

UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 636.4.087.72

BUȘEV VITALI

**EFICACITATEA UTILIZĂRII ENTEROSORBENȚILOR
ASUPRA CALITĂȚILOR PRODUCTIVE
A SCROFIȚELOR DE PRĂSILĂ**

**421.02 - ALIMENTAȚIA ANIMALELOR
ȘI TEHNOLOGIA FURAJELOR**

Teză de doctor în științe agricole

Conducător științific:

CAISÎN Larisa, doctor habilitat în
științe agricole, profesor universitar
interimar

Autor:

BUȘEV Vitali

CHIȘINĂU, 2019

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

На правах рукописи

У.Д.К: 636.4.087.72

БУШЕВ ВИТАЛИЙ

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ И ПРОДУКТИВНЫЕ
КАЧЕСТВА ПЛЕМЕННЫХ СВИНОК**

421.02 - КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Докторская диссертация по сельскохозяйственным наукам

Научный руководитель:

КАЙСЫН Лариса, доктор хабилитат
сельскохозяйственных наук,
и. о. профессора

Автор:

БУШЕВ Виталий

КИШИНЕВ, 2019

© **Buşev Vitali, 2019**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
АННОТАЦИЯ.....	7
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	10
ВВЕДЕНИЕ	11
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	20
1.1. Микотоксины, общая характеристика и их классификация	20
1.2. Контаминация кормов микотоксинами.....	27
1.3. Микотоксикозы сельскохозяйственных животных	29
1.4. Способы и использование энтеросорбентов для деконтаминации микотоксинов кормов	31
1.4.1. Регламентирование уровня микотоксинов, как мера профилактики микотоксикозов животных.....	43
1.5. Выводы по первой главе	46
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	48
2.1. Материал исследований.....	48
2.2. Методы исследований.....	52
2.3. Выводы по второй главе	56
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	57
3.1. Содержание микотоксинов в кормовых ингредиентах для свиней.....	57
3.2. Изучение эффективности скармливания разных доз энтеросорбента «Micofix® Plus» в составе рационов подопытных свинок	59
3.2.1. Особенности кормления свинок в первом научно-хозяйственном опыте	59
3.2.2. Влияние различных доз энтеросорбента «Micofix® Plus» на скорость роста подопытных свиней.....	62
3.2.3. Результаты морфологических и биохимических показателей крови подопытных свинок	66
3.2.4. Результаты первого физиологического опыта на свинках.....	73
3.2.5. Результаты бонитировки племенных свинок	77
3.2.6. Результаты контрольного убоя свинок	78
3.2.7. Экономическая оценка эффективности использования энтеросорбента «Micofix® Plus» в рационах свинок	89
3.2.8. Выводы по разделу 3.1	90

3.3.	Изучение эффективности скармливания разных доз энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в составе рационов подопытных свинок.....	91
3.3.1.	Особенности кормления подопытных свинок во втором научно-хозяйственном опыте.....	92
3.3.2.	Влияние различных доз энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» на скорость роста подопытных свиней.....	94
3.3.3.	Морфологические и биохимические показатели крови подопытных свинок.....	97
3.3.4.	Результаты второго физиологического опыта на свинках.....	104
3.3.5.	Результаты бонитировки племенных свинок.....	112
3.3.6.	Результаты контрольного убоя свинок.....	113
3.3.7.	Экономическая оценка эффективности использования энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в рационах свинок.....	121
3.3.8.	Результаты производственной апробации.....	123
3.3.9.	Выводы по разделу 3.2.....	125
	ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	127
	БИБЛИОГРАФИЯ.....	130
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	152
	Приложение 1. Весовые показатели в первом научно-хозяйственном опыте.....	153
	Приложение 2. Показатели крови в первом научно-хозяйственном опыте.....	157
	Приложение 3. Результаты по первому физиологическому опыту.....	159
	Приложение 4. Данные убоя в первом научно-хозяйственном опыте.....	160
	Приложение 5. Бонитировка свинок в первом научно-хозяйственном опыте.....	161
	Приложение 6. Весовые показатели во втором научно-хозяйственном опыте.....	162
	Приложение 7. Показатели крови во втором научно-хозяйственном опыте.....	166
	Приложение 8. Результаты по второму физиологическому опыту.....	168
	Приложение 9. Результаты убоя во втором научно-хозяйственном опыте.....	169
	Приложение 10. Бонитировка свинок во втором научно-хозяйственном опыте.....	170
	Приложение 11. Результаты анализа кормов на микотоксины.....	171
	проведенного в лаборатории Quantas Analytics™ (Австрия).....	171
	Приложение 12. Акт внедрения результатов научного исследования в учебный процесс.....	172
	Приложение 13. Акт производственной апробации.....	173
	Приложение 14. Рекомендации использования «Micofix® Plus».....	174

Приложение 15. Патенты на изобретение	176
Приложение 16. Дипломы и медали, полученные.....	182
на Национальных и Международных конференциях.....	182
Приложение 17. Сертификаты участия в международных и национальных конференциях	187
ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	190
CV - АВТОРА	191

АННОТАЦИЯ

Бушев Виталий **«Эффективность использования энтеросорбентов и продуктивные качества племенных свинок».**

Диссертация доктора сельскохозяйственных наук. **Специальность** – 421.02 - «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов», Кишинёв, 2019.

Структура диссертации: диссертационная работа изложена на 129 страницах основного компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов собственных исследований, выводов и рекомендаций, библиографического списка и приложений. Содержит 33 таблицы, 51 фигуру, 17 приложений. Библиографический список включает 272 источника, в том числе 29 на иностранном языке.

Ключевые слова: племенные свиньи, кормовые добавки, энтеросорбенты, переваримость веществ, показатели крови, качество мясной продукции.

Цель исследования: научно и практически обосновать использование комплексных энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М», изучить их свойства и влияние на организм и продуктивные качества племенных свиней.

Научная новизна: впервые, применительно к условиям свиноводства Республики Молдова экспериментально доказана и теоретически обоснована целесообразность использования энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М» (подтверждена патентами на изобретение в Республике Молдова «Procedeu de creştere a tineretului suin» № 849 от 31.07.2015 и «Procedeu de hrănire a porcinelor» № 1044 от 31.01.2017) при выращивании племенных поросят для повышения их хозяйственно-биологических показателей и рентабельности.

Решение научной проблемы состоит в разработке оптимальных условий эффективного использования новых энтеросорбентных добавок в свиноводстве, которые привели к снижению контаминации кормов токсинами, что позволило повысить продуктивность молодняка племенных свиней и снизить затраты кормов.

Практическая значимость. Установлена возможность повышения продуктивных качеств и улучшения обмена веществ выращиваемого племенного молодняка свиней при включении в состав их комбикормов энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М». Использование данных энтеросорбентов способствовало повышению приростов живой массы и улучшению физиолого-биохимического статуса организма племенного молодняка свиней. Внедрение полученных данных в производство позволило добиться повышения эффективности производства свинины и снижения расхода кормов на единицу продукции. Для направленного формирования продуктивности и качества продукции в свиноводстве разработаны практические рекомендации по оптимальным уровням ввода апробируемых кормовых добавок в комбикорма растущих племенных свиней.

Применение научных результатов: материалы исследований были использованы при разработке методических указаний по кормлению сельскохозяйственных животных и технологии приготовления кормов. На основании результатов исследования было получено 2 патента и разработаны практические рекомендации.

ADNOTARE

Buşev Vitali „Eficacitatea utilizării enterosorbenţilor asupra calităţilor productive a scrofiţelor de prăsilă”.

Teză de doctor în ştiinţe agricole. **Specialitatea** - 421.02 - „Alimentaţia animalelor şi tehnologia furajelor”, Chişinău, 2019.

Structura tezei: Teza este prezentată pe 129 pagini de text procesat la calculator, sistematizată în introducere, revizuirea literaturii, materialul şi metodologia cercetării, rezultatele cercetărilor proprii, concluzii şi recomandări, lista bibliografică şi anexe. Teza conţine 33 tabele, 51 figuri, 17 anexe. Lista bibliografică cuprinde 272 titluri, dintre care 29 în limba străină.

Cuvinte cheie: scrofiţe de prăsilă, aditivi furajeri, enterosorbenţi, digestibilitatea substanţelor, parametri hematologici, calitatea cărnii.

Scopul lucrării: a justifica din punct de vedere ştiinţific şi practic utilizarea aditivilor enterosorbenţi complecşi „Micofix® Plus” şi „Vitacorm REO-M”, precum şi a studia proprietăţile şi influenţa lor asupra organismului şi calităţilor productive ale scrofiţelor de prăsilă.

Noutatea ştiinţifică şi originalitatea: pentru prima dată, în Republica Moldova a fost justificată teoretic şi demonstrată experimental oportunitatea utilizării aditivilor enterosorbenţi „Micofix® Plus” şi „Vitacorm REO-M” (protejate cu brevete de invenţie în Republica Moldova „Procedeu de creştere a tineretului suin” № 849 din 31.07.2015 şi „Procedeu de hrănire a porcinelor” № 1044 din 31.01.2017) în procesul de creştere a scrofiţelor de prăsilă pentru îmbunătăţirea performanţelor economice şi biologice ale suinelor şi rentabilităţii ramurii.

Problema ştiinţifică soluţionată: este exprimată prin determinarea nivelurilor optime de utilizare eficientă a aditivilor enterosorbenţi în creşterea porcinelor, ce a contribuit la scăderea contaminării furajelor cu toxine, permiţând sporirea productivităţii scrofiţelor de prăsilă şi reducerea consumului de furaje.

Valoarea aplicativă: identificarea posibilităţilor de ameliorare a calităţilor productive şi de îmbunătăţire a metabolismului scrofiţelor de prăsilă, prin suplینirea nutreţului combinat cu aditivii enterosorbenţi „Micofix® Plus” şi „Vitacorm PEO-M”. Utilizarea acestor enterosorbenţi a contribuit la creşterea masei corporale şi la îmbunătăţirea stării fiziologice şi biochimice a organismului scrofiţelor de prăsilă. Împlementarea rezultatelor obţinute în producere a permis majorarea eficienţei producţiei de carne de porc şi reducerea consumului de furaje pe o unitate de producţie. Pentru formarea direcţionată a productivităţii şi calităţii produselor de porcine, s-au elaborat recomandări practice privind nivelurile optime de administrare a aditivilor noi furajeri în componenţa nutreţurilor combinate destinate porcilor de prăsilă în creştere.

Implementarea rezultatelor ştiinţifice: rezultatele cercetărilor au fost utilizate în elaborarea îndrumărilor metodologice, referitoare la nutriţia şi alimentaţia animalelor şi tehnologiei de preparare a furajelor. Datele obţinute în rezultatul cercetărilor au stat la baza obţinerii a două brevete de invenţie şi la elaborarea recomandărilor practice aprobate de Ministerul Agriculturii şi Industrie Alimentare pentru utilizarea în producţie.

ANNOTATION

Bushev Vitalii **"The effectiveness of the use of enterosorbents and the productive qualities of breeding pigs"**.

PhD thesis on agricultural sciences. **Speciality** - 421.02 - „Animal nutrition and fodder technology”, Kishinev, 2019.

Structure of the thesis: The PhD thesis is presented on 129 pages of basic computer text. It consists of an introduction, a literature review, research material and methodology, results of own research, discussions of the obtained results, practical conclusions and suggestions, bibliographic list and the applications. It contains 33 tables, 51 figures and 17 applications. The bibliography includes 272 sources, of which 29 are in a foreign language.

Key words: breeding pigs, feed additives, enterosorbents, digestibility of substances, composition of blood, quality of meat products.

The purpose of the study: to justify scientifically and practically justify the use of the complex enterosorbent additives "Micofix® Plus" and "Vitacorm REO-M", to study their properties and influence on the organism and on the reproductive qualities of breeding pigs.

Scientific novelty and originality: for the first time, as applied to the conditions of the pig-breeding industry of the Republic of Moldova, the expediency of the utilization of the enterosorbent additives "Micofix® Plus" and "Vitacorm REO-M" (which were confirmed by the Moldavian patents for invention "Piglet growth processes", No. 849 of 31st July 2015, and "Piglet feeding processes", No. 1044 of 31st January 2017), when breeding piglets in order to increase their economic and biological indices and profitability, has been experimentally proved and theoretically justified.

Solved scientific problem issue: was to develop optimal conditions for the effective use of new enterosorbent additives in swine-breeding, which led to a decrease in contamination of feed by toxins, which, in its turn, increased the productivity of young pigs and reduced feed costs.

The applicative value of the work: there it has been identified the ability to increase productive qualities and to improve the metabolism of young pigs when the enterosorbent additives "Micofix® Plus" and "Vitacorm REO-M" were included in the fodder composition. The use of these enterosorbents contributed to the increase augmentation in live weight and to the improvement of the physiological and biochemical state of young pigs. The introduction practical use of the obtained data into production allows for an increase into grow the efficiency of pig production and reduction in the feed consumption per production unit. In order to have targeted amelioration of the direct product quality and productivity in pig production, practical recommendations have been developed on optimal levels of feed additive intake in compound feed of breeding pigs.

The implementation of scientific results: the research materials were used in the development of guidelines on the feeding of farm animals and on the feed preparation technology. The data obtained as a result of the research led to the taking out of two patents and the development of some practical recommendations.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

А/Г - отношение альбумины глобулины

АЛТ, АлАТ - аланинаминотрансфераза

АСТ, АсАТ - аспартатаминотрансфераза

БЭВ - безазотистые экстрактивные вещества

ВВС – влагосвязывающая способность

ВУС - влагоудерживающая способность

ДОН - дезоксивалинол

ЗЕА, ЗЕН - зеараленон

ЖКТ - желудочно-кишечный тракт

КГ - контрольная группа

МДУ - максимально допустимый уровень

ОГ - опытная группа

ОТА - охратоксин А

ПДК - предельно допустимая концентрация

ПДУ - предельно допустимый уровень

ПКПД - практический коэффициент полезного действия

СОЭ - скорость оседания эритроцитов

ЭКЕ - энергетическая кормовая единица

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и важность темы

В решении проблемы обеспечения населения мясными продуктами значительная роль отводится свиноводству, как наиболее скороспелой и эффективной отрасли животноводства. Важнейшими задачами, стоящими перед современным промышленным свиноводством, являются увеличение производства свинины и улучшение её качества. В отличие от других видов сельскохозяйственных животных свиньи достаточно плодовиты, легко откармливаются и дают высококачественную мясную продукцию, быстро приспособляются к разным типам кормления, высоко оплачивают затраченные корма приростом живой массы [1, с. 11-13, 2].

Мировой опыт и практика, накопленные в последние годы, показали, что дальнейшее развитие свиноводства должно идти главным образом за счёт интенсификации производства, которая предусматривает разработку и внедрение в производство новых прогрессивных технологий воспроизводства, усовершенствование системы кормления свиней, отвечающей современному уровню знаний о полноценном питании животных, а также системы содержания и использования животных, соответствующей их физиологическим потребностям. Для обеспечения выполнения поставленных задач необходима мобилизация всех резервов, одним из них является ликвидация и снижение ущерба в отрасли животноводства, в частности, свиноводстве от незаразных болезней, на которые приходится до 94% всех потерь [3, с. 12-14].

На современном этапе развития свиноводства наиболее важной и сложной является проблема полноценного питания животных, от решения которой зависит реализация генетического потенциала. В системе полноценного питания свиней особое внимание отводится кормовым добавкам, так как они способствуют более полному усвоению питательных веществ и, как следствие, более интенсивному росту молодняка. Для решения этой задачи важным является изыскание, определение эффективности и применение в кормлении свиней новых добавок, повышающих качество продукции и снижающих её себестоимость.

Одновременно с интенсивным развитием свиноводства, проявившегося во многих странах высокой степенью специализации хозяйств и концентрацией поголовья, произошло значительное увеличение производства зерна и комбикормов, а также его импорта из стран ближнего и дальнего зарубежья. При этом в последнее время все большую озабоченность вызывает рост контаминации кормов микотоксинами. По данным ООН до 30% продовольственных и кормовых культур загрязнены микотоксинами [3, с. 12-14].

Проблема микотоксикозов является повсеместной и не имеет географических границ. Контаминация зерна и комбикормов плесневыми грибами и продуктами их жизнедеятельности является серьёзной проблемой комбикормовых предприятий и животноводческих ферм и причиняет значительный экономический ущерб [4]. Рост плесневых грибов снижает питательную ценность корма, ухудшая его потребление, что приводит к снижению продуктивности животных [5, с. 11-12]. Плесневые грибки, вырабатывающие микотоксины могут развиваться в процессе хранения в зерне злаковых и бобовых культур, и затем могут негативно сказаться на обмене веществ и продуктивности свиней. Поэтому, особенно при кормлении молодняка свиней следует предъявлять более строгие требования к экологической характеристике компонентов рационов, особенно к зерну злаковых и бобовым культурам местного производства [6, с. 29-32, 7, с. 94-97].

Влияние микотоксинов не ограничивается снижением качества потребляемого корма, здоровья и продуктивности животных, многие микотоксины переходят в продукты животноводства, обладают мутагенными и канцерогенными свойствами [8, с. 47-51, 9, с. 15-16].

Действие микотоксинов на организм животных зависят от дозы токсина, продолжительности введения, вида животного, пола, возраста, физиологического статуса. Во всех случаях микотоксины поражают жизненно важные органы и системы организма животных, при этом микотоксины могут метаболизироваться до более токсичных производных, образуют конъюгаты, которые не выявляются обычными методами исследования [10, с. 69-69, 11, с. 25-26, 12, с. 9-11]. Основная опасность заключается в том, что отравление может проходить в скрытой форме и проявляться в виде снижения продуктивности и повышенного уровня заболеваемости.

Микотоксины отличаются крайней неравномерностью распределения в кормах. Даже при отрицательных результатах анализа современными методами нет гарантии, что микотоксины в кормах отсутствуют. Известно, что растущие на зерне грибки могут продуцировать более 300 видов микотоксинов. В полной мере достаточно изучены и обнаруживаются лабораторными исследованиями примерно 10–15 видов микотоксинов, действие остальных пока изучается. Поэтому последней тенденцией в создании микотоксинсвязывающих препаратов является многокомпонентность и многофункциональность. Такие препараты должны связать, лишить токсических свойств как можно большее число микотоксинов, сохранить питательные свойства корма и снять эффект токсикоза в случае его возникновения.

Один из современных способов уменьшения или предотвращения неблагоприятного воздействия микотоксинов на здоровье сельскохозяйственных животных и борьбы с микотоксинами - введение адсорбентов, которые связываются с микотоксинами и препятствуют их всасыванию. Эффект таких добавок обусловлен их регулирующим влиянием на интенсивность процессов переваривания и использования питательных веществ корма, что создаёт возможность целенаправленного управления этими процессами.

В качестве адсорбентов микотоксинов применяются цеолиты, бентониты, активированный уголь, не обладающие избирательной адсорбцией микотоксинов, одновременно адсорбирующие и полезные компоненты корма (витамины, микроэлементы). Одновременно, значимым направлением в детоксикации кормов энтеросорбционным методом является получение адсорбентов, обладающих селективностью к микотоксинам и несорбирующих такие микронутриенты, как витамины и микроэлементы.

В связи с этим проблема изучения эффективности использования кормовых энтеросорбентных добавок, снижающих патогенное воздействие внешней среды, положительно влияющих на продуктивность свиней с одновременным повышением качества получаемой продукции актуальна, имеет научный и практический интерес [13].

Исследования по представляемой работе выполнялись в рамках проектов: «Crearea, concervarea și folosirea rațională a fondului genetic de suine» (2006-2010, nr./data înregistrării de stat 178/20.04.2006) - 11.817.04.34A, «Ameliorarea și implementarea fondului genetic de animale, tehnologiilor moderne de obținere și valorificare a produselor zootehnice competitive» (2011-2014), «Argumentarea și asigurarea unor standarte superioare la creșterea animalelor și calitatea produselor animaliere prin utilizarea aditivilor furajeri» (2015 – 2018, nr.285 din 17.12.2014).

Цель исследований: научно и практически обосновать использование комплексных энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М», изучить их свойства и влияние на организм и продуктивные качества племенных свиней.

Задачи исследований:

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить особенности роста племенных свиней под действием изучаемых энтеросорбентных добавок;
- определить интенсивность обменных процессов при использовании энтеросорбентных добавок по морфологическим и биохимическим показателям крови

подопытных поросят и выявить их влияние на переваримость питательных веществ рационов;

- выявить влияние энтеросорбентных добавок на убойные и мясные качества и определить оптимальный уровень их скармливания в составе комбикормов племенного молодняка свиней;

- определить оплату корма приростом живой массы свиней под влиянием введения в рационы энтеросорбентных добавок;

- провести производственную апробацию и обосновать экономическую эффективность использования изучаемых энтеросорбентных добавок в составе рационов и комбикормов молодняка свиней.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях Республики Молдова для повышения хозяйственно-биологических показателей и рентабельности выращивания племенных свиней экспериментально доказана и теоретически обоснована целесообразность скармливания энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М».

Научная новизна исследований защищена патентами на изобретение в Республике Молдова «Procedeu de creştere a tineretului suin» № 849 от 31.07.2015 и «Procedeu de hrănire a porcinelor» № 1044 от 31.01.2017.

Решение научной проблемы состоит в разработке оптимальных условий эффективного использования новых энтеросорбентных добавок в свиноводстве, которые привели к снижению контаминации кормов токсинами, что позволило повысить продуктивность молодняка племенных свиней и снизить затраты кормов.

Практическая значимость. Установлена возможность повышения продуктивных качеств и улучшения обмена веществ выращиваемого племенного молодняка свиней, при включении в состав их комбикормов энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М». Использование данных энтеросорбентов способствовало повышению приростов живой массы и улучшению физиолого-биохимического статуса организма племенного молодняка свиней. Внедрение полученных данных в производство позволило добиться повышения эффективности производства свинины и снижения расхода кормов на единицу продукции. Для направленного формирования продуктивности и качества продукции в свиноводстве разработаны практические рекомендации по оптимальным уровням ввода апробируемых кормовых добавок в комбикорма растущих племенных свиней.

Применение энтеросорбентных добавок стимулировало интенсификацию метаболизма, что выразилось в повышении энергии роста молодняка свиней (на 3,63-7,98%), увеличении эффективности оплаты корма продукцией (на 4,42-7,16% кормовых единиц), убойного выхода (на 6,19%), а также рентабельности производства при выращивании свиней (на 8,17%). Внедрение полученных результатов в производство позволяет добиться повышения эффективности производства свинины и снижения расхода питательных веществ на единицу продукции. В полнорационные комбикорма для племенных свиней следует вводить энтеросорбенты: «Micofix® Plus» в дозе 1,5 кг/т корма или «Витакорм РЕО-М» в количестве 4,0 кг/т корма.

Для направленного формирования продуктивности и улучшения качества продукции в свиноводстве разработаны практические рекомендации по оптимальным уровням ввода апробируемых энтеросорбентных кормовых добавок в комбикорма растущих племенных свиней, которые были утверждены на заседании Комиссии Научно-Технического Совета Министерства Сельского Хозяйства и Пищевой Промышленности Республики Молдова (протокол № 3 от 18 декабря 2013 года) и предложены к внедрению на сельскохозяйственных предприятиях занимающихся производством продукции свиноводства.

Материалы исследований использованы при подготовке патентов на изобретение в Республике Молдова «Procedeu de creştere a tineretului suin» № 849 от 31.07.2015 и «Procedeu de hrănire a porcinelor» № 1044 от 31.01.2017.

Основные научные положения, выносимые на защиту:

- особенности роста племенных свиней под действием изучаемых энтеросорбентных добавок;
- интенсивность обменных процессов при использовании энтеросорбентных добавок по морфологическим и биохимическим показателям крови подопытных поросят и выявление их влияния на переваримость питательных веществ рационов;
- влияние энтеросорбентных добавок на убойные и мясные качества и определение оптимального уровня скармливания их в составе комбикормов племенного молодняка свиней;
- определение оплаты корма приростом живой массы свиней под влиянием введения в рационы энтеросорбентных добавок;
- обоснование экономической эффективности использования энтеросорбентных добавок в составе рационов комбикормов молодняка свиней.

Апробация работы. Основные результаты исследований доложены и обсуждены на:

- ежегодных отчётных заседаниях профессорско-преподавательского состава и докторантов кафедры Общей Зоотехнии, факультета Зоотехнии и Биотехнологии ГАУМ в период 2011 – 2016 г.;

- учёных советах Научно-Практического Института Биотехнологий в Зоотехнии и Ветеринарной Медицине при представлении отчётов по проектам: «Crearea, conservarea și folosirea rațională a fondului genetic de suine» (2006-2010, nr./data înregistrării de stat 178/20.04.2006), «Ameliorarea și implementarea fondului genetic de animale, tehnologiilor moderne de obținere și valorificare a produselor zootehnice competitive» (2011-2014, 11.817.04.34 A) и «Argumentarea și asigurarea unor standarte superioare la creșterea animalelor și calitatea produselor animaliere prin utilizarea aditivilor furajeri» (2015 – 2018, nr.285 din 17.12.2014);

- International Scientific Symposium “Tradition, Performance and Efficiency in Animal Husbandry” – 60 Years of Animal Science Higher Education in Moldova (Iași, Romania, 2011);

- International Scientific Symposium “Bioengineering of animal production” (Timișoara, Romania, 2011);

- The 11th International Symposium “Prospects for the 3rd millenium agriculture” (Cluj–Napoca, Romania, 2012);

- The 17-th International Salon of Research, Innovation and Technological Transfer “Inventica 2013” (Iași, Romania, 2013);

- IX Международный Салон Изобретений и Новых Технологий “НОВОЕ ВРЕМЯ” (г. Севастополь, Украина, 2013);

- International Symposium «Agriculture and Food», Info Invest (Elenite, Bulgaria, 2013);

- International Scientific Symposium, 80th Anniversary of State Agrarian University of (Chișinău, 2013);

- Expoziția Internațională Specializată “Infoinvent 2013” (Chișinău, 2013);

- Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XII-a (Cluj–Napoca, Romania, 2014);

- European Exhibition of Creativity and Innovation “EUROINVENT 2014” the 6th edition (Iași, Romania, 2014);

- The 18-th International Exhibition of Research, Innovation and Technological Transfer “Inventica 2014” (Iași, Romania, 2014);

- Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA” (Timișoara, Romania, 2015);

- Expoziția Internațională Specializată “Infinvent 2015” (Chișinău, 2015);

- Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XIV-a (Cluj–Napoca, Romania, 2016);

- European Exhibition of Creativity and Innovation “EUROINVENT 2016” the 8th edition (Iași, Romania, 2016);

Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA” ediția a 2-a (Timișoara, Romania, 2016):

- Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XV-a (Cluj–Napoca, Romania, 2017);

- Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Inventica 2018”, ediția XXII (Iași, Romania, 2018).

Медали, дипломы:

Золотая медаль - «A Method of Pig Production». The 17-th International Salon of Research, Innovation and Technological Transfer “Inventica 2013”, 11 мая 2013 (România, Iași).

Серебряная медаль – «Метод выращивания поросят». IX Международный Салон Изобретений и Новых Технологий “НОВОЕ ВРЕМЯ”, 26-28 сентября 2013 (Украина, Севастополь).

Серебряная медаль – «Способ кормления поросят». IX Международный Салон Изобретений и Новых Технологий “НОВОЕ ВРЕМЯ”, 26-28 сентября 2013 (Украина, Севастополь).

Золотая медаль и диплом с отличием – «Procedeu de hrănire suinelor». Salonul Internațional de Inventică “Pro Invent” ediția XII-a, 2014 (România, Cluj–Napoca).

Золотая медаль – «Procedeu de hrănire suinelor». Institutul Național de Inventică, Iași, 2014, (România, Cluj–Napoca).

Бронзовая медаль – «Process of feeding of young pigs». “EUROINVENT 2014” the 6th edition, 22 – 24 may 2014, (România, Iași).

Золотая медаль – «Process of growing of young pigs». “Inventica 2014”, 2 – 4 iulie 2014, (România, Iași).

Серебряная медаль – «Procedeu de creștere a tineretului suin». Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, 11 – 13 iunie 2015, (România, Timișoara).

Диплом с отличием и специальная премия – за выдающиеся исследования в области зоотехнии – ГАУМ – Факультет Зоотехнии и Биотехнологии. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, 2015, (România, Timișoara).

Бронзовая медаль - «Procedeu de creștere a tineretului suin». Expoziția Internațională Specializată “INFOINVENT 2015”. 25 – 28 noiembrie 2015, (Chișinău).

Диплом с отличием – «Procedeu de creștere a tineretului suin». Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XIV-a, 23 – 25 martie 2016, (România, Cluj–Napoca).

Золотая медаль и диплом с отличием – «Procedeu de creștere a productivității porcinelor». Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XIV-a, 23 – 25 martie 2016, (România, Cluj–Napoca).

Золотая медаль – «Process for increasing the productivity of pigs». “EUROINVENT 2016” the 8th edition, 21 may 2016, (România, Iași).

Диплом с отличием – «Procedeu de creștere a productivității porcinelor». Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, ediția a 2-a, 25 – 27 mai 2016, (România, Timișoara).

Золотая медаль – «Procedeu de creștere a productivității porcinelor». Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, ediția a 2-a, 25 – 27 mai 2016, (România, Timișoara).

Золотая медаль – «Procedeu de creștere a tineretului suin». Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, ediția a 2-a, 25 – 27 mai 2016, (România, Timișoara).

Золотая медаль и диплом с отличием – «Procedeu de hrănire a porcinelor». Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XV-a, 22 – 24 martie 2017, (România, Cluj–Napoca).

Золотая медаль – «Process for feeding pigs». Brevet No. 1044. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, ediția a 3-a, 2017, (România, Timișoara).

Золотая медаль – «Procedeu de hrănire a porcinelor». Expoziția Internațională Specializată “INFOINVENT 2017”, ediția a XV-a, 15 – 18 noiembrie 2017, (Chișinău).

Золотая медаль – «Process of feeding pigs». “Inventica 2018”, 27 – 29 iunie 2018, (România, Iași).

Личный вклад соискателя. Экспериментальные и теоретические исследования по теме диссертации проведены лично соискателем под руководством Кайсын Л., доктора хабилитат сельскохозяйственных наук, и. о. профессора кафедры Зоотехнии ГАУМ.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликованы 12 научных работ, в том числе 5 в журналах, рекомендованных ANACEC.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 129 страницах основного компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов и рекомендаций, библиографического списка и приложений. Содержит 33 таблицы, 51 фигуру, 17 приложений. Библиографический список включает 272 источника, в том числе 29 на иностранном языке.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Микотоксины, общая характеристика и их классификация

В Республике Молдова, в структуре себестоимости продукции свиноводства, производимой в хозяйствах любой формы собственности весьма значительны расходы на комбикорма, которые составляют большую её часть. В сложных экономических условиях для реализации генетического потенциала свиней необходимо искать пути удешевления комбикормов, но без снижения качества и их сбалансированности. Свиноводство традиционно несёт большой ущерб от микотоксинов по сравнению с другими отраслями животноводства, это связано с типом кормления, особенностями организма животных и современных технологий [14]. В современном свиноводстве поиск способов удешевления полнорационных комбикормов за счёт использования энтеросорбентных контаминирующих добавок, для борьбы с микотоксинами, представляет огромный интерес, как с практической, так и с научной точек зрения [15].

Микотоксины представляют собой продукты метаболизма грибов, поражающих зерновые и другие кормовые культуры, и являются основными контаминантами корма для сельскохозяйственных животных и птиц. Их воздействие на организм свиней может проявляться в разной степени тяжести – от подавления иммунитета и снижения продуктивности до смерти животных [16, с. 16-17, 17, с. 54-56, 18, с. 56-57, 19, 20, с. 5]. В настоящее время известно более трёхсот микотоксинов, их продуцируют около 10 000 штаммов, относящихся к 350 видам [21, 22, с. 38-40, 23, с. 3-31, 24, с. 12-15, 25, 26, 27]. Все классы плесневых грибов, продуцирующих микотоксины: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Neotyphodium*, *Myrothecium*, *Stachybotrys*, *Trichoderma*, *Trichothecium* [28, 29]. В настоящее время общепризнано, что безопасных уровней содержания микотоксинов не существует. Контроль кормов производится лишь по некоторым из известных микотоксинов, но это не предполагает, что другие 2-3 сотни микотоксинов могут потерять свою токсичность. Более того, низкие уровни микотоксинов усиливают токсичность к инфекционным болезням за счёт нарушения гуморальных и клеточных иммунных реакций и естественного механизма резистентности [30].

Большинство изученных микотоксинов образуются в результате деятельности трех видов грибов: *Aspergillus*, *Penicillium*, и *Fusarium* [24, с. 12-15, 27, с. 35-39, 31, с. 38-41, 32, с. 7, 33, с. 265-282]. Грибковые формы можно условно разделить на «полевые» и «амбарные». К полевым формам относятся грибки рода *Fusarium*, образующиеся в процессе созревания и выращивания культур, амбарные – *Penicillium* и *Aspergillus*, в процессе хранения. В зависимости от определённых факторов (излишняя влажность и температура),

в полевых условиях могут расти грибки рода *Penicillium* и *Aspergillus*, при хранении могут дальше развивается грибки рода *Fusarium* [28, 34, 35].

Практически все известные на сегодняшний день микотоксины проявляют токсическое действие по отношению к свиньям. Наиболее изучены свойства самых распространенных микотоксинов: афлатоксина, охратоксина, фумонизина, некоторых микотоксинов из группы трихотеценов, зеараленона. В некоторых странах определены минимальные допустимые концентрации этих микотоксинов в кормах для разных видов животных, в том числе для свиней [36].

Одну из наиболее опасных групп микотоксинов представляют собой афлатоксины, обладающие гепатотоксическим и гепатоканцерогенным действием.

История открытия афлатоксинов начинается с 1960 г., когда в Англии появилось загадочное заболевание индюшек, при котором они погибали в большом количестве без каких-либо видимых признаков уже известных заболеваний. На одной из ферм в течение двух недель из 1000 молодых индюшек и индюшат погибло 800 и немногим более чем за три месяца на фермах, специализировавшихся на разведении индюшек, их количество уменьшилось на сто с лишним тысяч. В расследовании причин заболевания приняли участие многие организации, которые обратили внимание на то, что все вспышки болезни «икс», как ее называли, происходили на фермах, которым поставляли корм две фабрики, добавлявшие в корм муку из земляных орехов (арахиса), вывезенных из Бразилии.

Было установлено, что в Кении погибали подобным же образом утята, которым давали корм с добавкой земляных орехов, привезенных из Уганды. На основании этого научные сотрудники Лондонского института тропических культур установили, что токсин в больших количествах вырабатывается микроскопическим грибом *Aspergillus flavus*, быстро развивающимся на земляных орехах в условиях высокой влажности и умеренно высокой температуры тропиков и субтропиков. Токсическое вещество называли афлатоксин (от начальных букв названия гриба). Позже выяснилось, что это не одно вещество, а целый комплекс. Впоследствии был установлен и канцерогенный характер токсина. Последующие опыты показали, во-первых, что афлатоксин оказывает вредное действие (токсическое и канцерогенное) на широкий круг животных, не исключая человека, а во-вторых, что и многие другие микроскопические грибы, развивающиеся на хранящихся продуктах, особенно на земляных орехах, льняных и хлопковых семенах, ливере, рыбе, также продуцируют токсические вещества и могут стать причиной тяжелых заболеваний [37].

Основными продуцентами афлатоксинов являются *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus* («плесени хранения»), реже – плесневые грибы родов *Penicillium* и *Rhizopus*.

Афлатоксины продуцируются грибами при хранении в различных температурных условиях (даже в холодильнике), но наиболее активно – при температуре от 20 до 30° С и влажности 85–90 %. Токсичность их очень высока и проявляется главным образом в поражении печени, проявлении мутагенных действий, снижении иммунитета. У свиней клинические признаки при остром отравлении характеризуется вялостью, повышением температуры, диареей, возможна рвота, шаткость походки, желтушность слизистых, отставание в росте, потеря в массе, крышеобразный круп, потеря аппетита, возможна гибель, снижается иммунитет и возможно обострение хронических заболеваний или возникновение инфекционных, снижается иммунитет [14, с. 17-21, 38].

В природных условиях в наибольших количествах афлатоксины накапливаются в арахисе, различных орехах, семенах хлопчатника и масличных культур, кукурузе, пшенице, ячмене, зернах какао и кофе. Афлатоксины в чистом виде чувствительны к действию воздуха и света, относительно нестабильны. Следует обратить внимание на тот факт, что афлатоксины практически не разрушаются в процессе обычной кулинарной и технологической обработки загрязненных пищевых продуктов [37].

Большую группу химически сходных токсинов, насчитывающих около 190 веществ, продуцируемых грибами различных видов, включая *Fusarium* (полевые грибы, растущие на вегетирующем растении), *Myrothecium*, и *Stachybotrys* представляют собой трихотецены. Условиями для образования данных токсинов являются повышенная влажность и низкая температура. Каждая трихотецена – это микотоксин, обладающий двойной конъюгированной кольцевой системой, в которой находится эпоксидазное кольцо. Различия в строении боковой цепи молекулы используется для разделения этой большой группы на А- и В-трихотецены. Тип А в основном включает токсин Т-2, токсин НТ-2 и диацетоксискирпенол (ДАС) – вещества, которые в 10 раз токсичнее, чем такие трихотецены типа В как дезоксиниваленол (ДОН, другое название – vomitоксин), ниваленол и фузаренон Х [39].

Обычно в поражённом корме обнаруживают несколько микотоксинов (как правило, вместе с зеараленоном содержится ДОН), которые могут оказывать синергическое действие с другими трихотеценами или микотоксинами. Клинические симптомы их развития: поражение желудочно-кишечного тракта, отсутствие аппетита, уменьшение привесов и надоев, повышение чувствительности к инфекциям, снижение яйценоскости птицы, геморрагический синдром и лейкопения. Трихотецены, как группа, являются иммунодепрессантами [14, с. 17-21, 31, с. 38-41, 40, с. 34-36, 41, с. 892-897].

К вторичным метаболитам грибов рода *Fusarium* относится Т-2 токсин, контаминант зерновых, способных поражать корма и продовольствие на всех этапах их производства, переработки и хранения. Из всех трихотеценов Т-2 токсин привлекает особое внимание из-за своей очень высокой токсичности, несмотря на то, что он реже обнаруживается в кормах, чем другие трихотецены. Продуцирование Т-2 токсина происходит при относительно невысоких температурах; наиболее высокая концентрация установлена при выращивании гриба-продуцента на зерне пшеницы и кукурузы при температуре 8 – 14 °С. Среди всех зерновых кукуруза, пшеница, ячмень, овёс и рожь наиболее часто поражаются данным микотоксином. Результаты исследований в ЕС, опубликованные в 2009 г., показывают, что Т-2 токсин достаточно часто загрязняет зерновые продукты и население подвергается риску потребления данного микотоксина с пищей. При этом наибольшая контаминация Т-2 токсином наблюдалась в кукурузе (41%), пшенице (21%) и овсе (21%) [42, 43, с. 173-179].

В настоящее время существует немного способов снижения негативного воздействия, загрязнённых Т-2 токсином кормов на здоровье животных. Наиболее распространённый метод защиты животных от микотоксинов – применение адсорбентов [31, с. 38-41, 36, с. 42-48, 43, с. 173-179, 44, с. 242].

В число наиболее частых контаминантов зерна входит Зеараленон – метаболит грибов рода *Fusarium*. Основной продуцирующий ЗЕН плесневый гриб из рода *Fusarium* – это *F. graminearum*, вызывающий гниль початка и стебля кукурузы, однако ЗЕН вместе с другими микотоксинами производят и другие грибы рода *Fusarium*. Данный токсин встречается в кукурузе, сорго, пшенице, ячмене, овсе, ржи и других зерновых культурах; от других микотоксинов отличается отсутствием острого (летального) действия даже при введении очень высоких доз. Зеараленон приводит к нарушению деятельности половой сферы, снижая продуктивность животных, вызывает бесплодие. У свиней отравление проявляется главным образом в виде нарушения репродуктивной функции. Даже при сравнительно невысоких дозах токсина нарушается эстральный цикл и уменьшается количество поросят в выводке. Вследствие нарушения кровообращения матки, рождаются поросята с разным весом, с пониженной жизнеспособностью, бывают и мертворождённые [14, с. 17-21, 36, с. 42-48, 45, 46, с. 95-96].

К группе трихотеценов принадлежит дезоксиниваленол, другое его название — vomитоксин - происходит от английского vomiting (рвота), что отражает один из симптомов острого отравления этим микотоксином у свиней. Наиболее значимым продуцентом ДОН является *Fusarium graminearum* Schwabe – широко известный фитопатоген кукурузы, пшеницы, ячменя и других зерновых культур, которые используются для производства

продуктов питания и кормов. Наиболее чувствительны к vomitоксину свиньи, у которых он вызывает снижение потребления корма, симптомы тошноты. Допустимые нормы содержания ДОНа в зерновых и продуктах их переработки, в том числе из кукурузы (при влажности 12%), не должны превышать 8-12 мг/кг, в комбикорме для свиней - 0,9 мг/кг, для телят и ягнят - 2 мг/кг, а для других животных - 5 мг/кг. Дезоксиниваленол также является иммуносупрессором, вызывает расстройство работы почек, усиливает своё действие при поступлении в организм с другими фузариотоксинами [14, 36, 47, 48, с. 94-95].

Детоксикация ДОНа важная проблема и особое внимание при её решении уделяют микробиологической деградации микотоксина. В 2002 году учёные выяснили, что *Eubacterium* может разрушать ДОН, Т-2 токсин, НТ-2 токсин, сцирпенол и диацетоксисцирпенол. Опубликованные в 2010 г. результаты исследований, проведённых в Канаде, свидетельствуют о том, что 50% образцов содержимого тонкого кишечника цыплят обладали ДОН-трансформационной способностью, в то время как 92% проб из толстого кишечника, а также 25% - из зоба превращали ДОН в ДОН-1. При этом выделено 10 изолятов бактерий с такой активностью. Генетический анализ показал, что в основном они принадлежат к группам *Clostridiales*, *Anaerofilum*, *Collinsella* и *Bacillus*. Все эти данные свидетельствуют о том, что птица толерантна к ДОНу при его концентрации до 20 мг/кг, в то время как у свиней токсикоз вызывает доза 1–2 мг/кг [47].

Для свиней из микотоксинов наиболее опасен зеараленон, который является аналогом полового гормона, обуславливает снижение количества поросят в помёте и характерные изменения вульвы. Максимальная допустимая концентрация зеараленона в странах ЕС варьирует от 0,1 до 0,25 мг/кг корма, тогда как ДОН (который является причиной частичного отказа свиней от корма) в странах ЕС и Канады недопустима концентрация выше – до 1 мг/кг [49].

Фумонизины продуцируются грибами рода *Liseola*. *F. verticilloides* (старое название *F. moliniiforme*), имеют широкое распространение и почти повсеместно поражают кукурузу - до 15-80%. Токсическое действие фумонизинов выражается в снижении продуктивности, поражении печени, почек, иммуносупрессии, нервных явлениях. Этот токсин способствует возникновению отёков лёгких у свиней. Меньшие дозы FB приводят к более медленному прогрессированию некрозов печени, увеличенные дозы приводят к острому отёку лёгких одновременно с гепатоксичностью [14, 50, с. 133-165].

К соединениям с высокой токсичностью и с ярко выраженным тератогенным эффектом относятся *охратоксины* – соединения высокой токсичности. Продуцентами охратоксинов являются плесневые грибы родов *Aspergillus* и *Penicillium*. Основные

продуценты – *Aspergillus ochraceus* и *Penicillium viridicatum*. Среди охратоксинов выделены три химически родственных токсических метаболита – охратоксины А, В, С – близкие по структуре соединения, являющиеся производными кумарина. Природным загрязнителем чаще всего является охратоксин А, реже – охратоксин В. Охратоксины различны по физико-химическим свойствам. Охратоксин В примерно в 50 раз менее токсичный, чем охратоксин А [37].

Основными растительными субстратами, в которых обнаруживаются охратоксины, являются зерновые культуры (кукуруза, пшеница, ячмень). Следует учитывать, что охратоксины – стабильные соединения. Так, при длительном прогревании пшеницы, загрязненной охратоксином А, при температуре 250–300 С° его содержание снизилось лишь на 32 %. Установлено, что если уровень загрязнения кормового зерна и комбикормов достаточно высок, то охратоксин А обнаруживается и в продукции животноводства. Это свидетельствует о наличии реальной опасности для здоровья человека [37]. Было установлено, что в одной из четырёх проб заплесневелых сырых кофейных зёрен обнаружено до 90 мкг/кг охратоксина А [51, 46].

Охратоксин А (ОТА) является агентом, вызывающим поражение почек у свиней, которое известно, как микотоксиновая нефропатия свиней. ОТА может проникать в организм через кожу и дыхательные пути. ОТА может снижать прирост живой массы и продуктивность свиней и птицы [52, 53]. Установлено, что 6-8% проб ячменя и овса и до 10% проб заплесневелой пшеницы были загрязнены охратоксином А.

Плесневые грибы рода *Penicillium citrinum* и некоторые виды рода *Aspergillus*, растущие в основном в хранилищах, вырабатывают микотоксин под названием цитринин. Плесневые грибы, вырабатывающие цитринин, обычно развиваются при достаточно высокой влажности зерна – от 16,5 до 19,5% [54]. Цитринин также может встречаться в комбинации с ОТА, и таким же образом воздействовать на функцию почек. Одним из важнейших факторов, влияющий на заражённость полевых культур грибами и накопление микотоксинов в кормовом сырье, является содержание влаги в растениях в период роста и уборки зерновых [21]. Заражение зерна полевыми грибами может происходить как снаружи (споры могут переноситься дождём, ветром и т.д.), так и изнутри (при контаминации почвы) [36]. Одной из особенностей микотоксинов является их устойчивость к термическому и химическому воздействию, они переходят в готовую продукцию и не разрушаются общепринятыми способами технологической обработки с использованием высоких или низких температур.

Влияние микотоксинов зависит от специфики микотоксина, его количества, продолжительности воздействия, состояния здоровья и физиологического состояния животного, уровня стресса [14, 22, 32, 40, 55, 56, 57, 58]. Обычно микотоксины попадают в организм при потреблении контаминированного корма или пищи и вызывают тяжёлые заболевания у сельскохозяйственных животных, снижающие их продуктивность, оказывающие отрицательное влияние на секрецию эндокринных желёз, происходит ослабление иммунитета, наблюдаются серьёзные поражения внутренних органов — печени, почек, лёгких с возможным летальным исходом. Заражение микотоксинами кормов выливается в миллиардные убытки животноводства по всему миру и в некоторых случаях угрожает здоровью потребителей из-за переноса загрязнений микотоксинами через продукты повседневного питания, такие как яйца и мясо.

Исследованиями доказано, что механизм действия большинства микотоксинов, в том числе ДОНа, афлатоксина, Т-2 токсина, фумонизинов, зеараленона и др., включает избыточное образование свободных радикалов и окислительный стресс. Он нарушает антиоксидант-прооксидантный баланс в желудочно-кишечном тракте, а также в клетках печени, почек и иммунокомпетентных органов [59]. Микотоксины оказывают множественные биологические эффекты на животных: токсикоз печени и почек, воздействие на центральную нервную систему и эстрогенный эффект. Симптомы микотоксикозов зависят от типа микотоксина и от таких факторов, как его количество и продолжительность влияния на организм (то есть является отравление острым или хроническим), возраст, пол и чувствительность конкретного индивидуума, а также от недостаточно изученных факторов, включающих генетический статус, дефицит витаминов, алкогольное опьянение, инфекционные заболевания и т. п. [32, 60]. Следует учитывать и то, что диагностика микотоксикозов затруднительна, поскольку трудно выделить определённые клинические признаки, характерные для этого вида заболеваний [14, 61]. В связи с этим особую актуальность приобретает поиск способов детоксикации компонентов рациона и предотвращения отрицательного влияния экзотоксинов на обмен веществ, продуктивность животных и качество продукции животноводства [62].

Проблема микотоксикоза не нова: первые письменные свидетельства о микотоксинах находятся в Библии, в рукописях древних государств: Рима, Греции, Египта. В истории периодически упоминаются случаи отравлений среди людей и животных продуктами, контаминированных токсичными метаболитами грибов (микотоксинами). Первое документально зафиксированное поражение микотоксинами (отравление спорыньей – гангренозный эрготизм) произошло в Европе в IX веке; тогда во Франции

погибло около 40 000 человек. Конвульсионный эрготизм впервые описывается в XI веке как «огонь, скручивающий людей», а наиболее известна гибель 14 тысяч человек в Париже в 1129 году при употреблении хлеба, в котором содержался эрготоксин, который образуется в результате жизнедеятельности спорыньи (*Claviceps purpurea*) [40, 49].

Только в 1676 г. удалось выяснить, что причиной эрготизма является употребление пищевых продуктов, в основном хлеба или круп, поражённых грибом *Claviceps purpurea* [63]. Термин микотоксины был предложен в 1962 г. после необычного кризиса в Великобритании, когда недалеко от Лондона в течение короткого времени погибло около 100000 птенцов индейки. Причиной заболевания была мука арахиса, содержащая вторичные метаболиты *Aspergillus flavus*, в частности, афлатоксины.

Период между 1960 г. и 1975 г. называют «микотоксиновой лихорадкой», так как огромное число исследователей присоединилось к поиску новых микотоксинов [64]. Опасность влияния микотоксикозов настолько высока, что выходит за пределы проблем отдельных стран. Значительное внимание этому вопросу уделяют такие организации, как ООН (её продовольственный подраздел ФАО), Всемирная Организация Здравоохранения, Всемирная Экологическая Организация (ЮНЕП) и некоторые другие [32, 65].

1.2. Контаминация кормов микотоксинами

Микотоксины считаются наиболее опасными контаминантами кормов и пищевых продуктов в естественных условиях, так как поступают в организм животных и птицы главным образом с кормом, в организм человека — через пищевые цепи с продуктами растительного происхождения, с молоком и тканями животных, потребивших загрязнённые корма [66, 67]. Преимущество в контаминации как цельного зерна, так и готовых кормов, принадлежит трём родам грибов — *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium*. Эти токсины широко распространены и были выделены из большинства зерна сельскохозяйственных культур, семян масляничных культур и комбикормов [68, 69, 70].

Реакция животных, получающих «кормовой» микотоксин, зависит от многочисленных факторов, таких как: живая масса, возраст, физиологический статус и состояние здоровья, совместное воздействие нескольких микотоксинов (синергизм) и самое важное, доза токсина и продолжительность её получения (потреблённое количество). При высоком уровне контаминации, ответная реакция организма может быть быстрой и с высокой степенью тяжести последствий [71].

Плесень или споры плесени снижают питательную ценность продукта, на котором они растут. В результате возможен отказ от корма из-за изменения цвета, запаха и

консистенции. Степень контаминации может быть различной на разном сырье в разных климатических условиях и регионах. Кроме этого контаминация кормов токсинообразующими микромицетами не остаётся стабильной и в значительной степени варьирует год от года. Существуют сезонные ритмы накопления микотоксинов в хранящемся зерне. Пик накопления наиболее опасных и распространённых микотоксинов приходится на периоды июль–сентябрь и январь–март. Существенно влияют на степень поражения зерновых фузариевыми грибами климатические условия. В результате исследования, проведённого доктором С. Макдональдом в Великобритании в 2004 г. [72], в 20% из 195 проанализированных образцов кормовой пшеницы, ячменя и овса обнаружен ДОН в количестве, превышающем 0,1 мг/кг, и в одной пробе концентрация микотоксина была больше 0,5 мг/кг [7, 47, 73].

По данным Коваленко А. и др. установлена тенденция в повышении контаминации кормов. В 2009 г. положительных проб выявлено больше на 14,1%, чем в 2008 г., причём количество кормов, содержащих два и более микотоксина повысилось на 12,7%. Наиболее загрязнёнными токсинами оказались кукуруза, жмых подсолнечный, соя, комбикорма для свиноматок и откорма свиней [73].

В процессе производства и потребления зерна и комбикормов выделяют 7 критических контрольных точек, на которых необходимо предпринимать меры для предотвращения контаминации микотоксинами: 1 – состояние и качество семян; 2 – качество обработки почвы; 3 – период прорастания; 4 – уборка урожая; 5 – период после уборки урожая; 6 – хранение; 7 – переработка. Если загрязнение все-таки произошло, то следует принять меры по обеззараживанию (деконтаминации) зерна и кормовых субстратов до их использования, а также принять меры по профилактике микотоксикозов животных при использовании токсичных кормов, загрязнённых микотоксинами [21, 74].

Степень контаминации злаковых культур напрямую зависит также от времени их хранения, от вида грибка, поразившего зерно и от того, насколько условия в помещении соответствуют условиям, идеальным для размножения плесени. Принято считать, что наибольшее количество микотоксинов образуется в помещениях, отвечающих следующим требованиям: *бактериальная нагрузка свободной воды* менее 0,85 единиц измерения – большее количество бактериальной микрофлоры подавляет рост большинства грибов, не давая им размножаться в полную силу; *температура окружающего воздуха* 20-25°C – многие грибки способны не только успешно размножаться при температурах от 5°C до 35-40°C, но и переносить замораживание, однако вышеуказанный режим является оптимальным для максимально быстрого размножения плесени; *наличие крахмала* –

наиболее благоприятной для плесени средой обитания являются продукты, содержащие в себе большое количество крахмала; *кислород* – плесень может размножаться, если содержание кислорода в окружающем воздухе составляет не менее 2%; *пути распространения* – при наличии насекомых, способных разносить споры грибка, накопление микотоксинов происходит значительно быстрее; *интенсивность генерации токсина* – этот показатель зависит только от индивидуальных особенностей каждого конкретно взятого штамма грибка.

Таким образом, борьба с микотоксинами в процессе хранения кормов возможна. Для этого должны быть созданы условия хранения, не отвечающие идеальным для размножения грибков, однако подобные условия одновременно являются вредными и для самих злаковых культур [75].

1.3. Микотоксикозы сельскохозяйственных животных

Микотоксикозы — болезни сельскохозяйственных животных, возникающие после скармливания им кормов, загрязнённых токсинами грибов, паразитирующих на вегетативных растениях, и отравления токсинами грибов-сапрофитов, поражающих корма во время их хранения [76, 77, 48, 20]. Микотоксикозы характеризуются весьма различной симптоматикой и разными способами лечения. Объединяет их только причина возникновения и огромный ущерб, ежегодно наносимый животному и растительному миру [78].

Уникальные сведения о первых в мировой истории случаях микотоксикозов животных, а именно отравлениях лошадей соломой, поражённой грибами рода *Stachybotrys*, были представлены в 30-е годы прошлого столетия в Украине. Именно в этот период появляются в употреблении новые научные термины – «стахиботриотоксикоз», «дендродохиотоксикоз» и обобщающее понятие, «микотоксикозы»; необходимо отметить, что термин «микотоксины» возник гораздо позже, во второй половине 50-х годов [79].

Микотоксикозы не являются инфекционными заболеваниями, при их возникновении в организме животных не происходит иммунологическая перестройка и не развивается иммунитет. Выраженный микотоксикоз может наступить при систематическом ежедневном поступлении в организм даже 10 грамм поражённого токсическими грибами корма. При этом больные животные плохо растут, дают низкие привесы, подвержены заболеванию инфекционными и другими болезнями [29].

Серьёзная проблема диагностики микотоксикозов состоит в том, что их признаки проявляются, когда изменения в обмене веществ выходят за рамки компенсаторных

механизмов, поэтому к микотоксинам особенно чувствительны высокопродуктивные животные, отличающиеся интенсивным обменом веществ, и любое воздействие на него приводит к значительным нарушениям. Следует отметить, что для функционирования компенсаторных механизмов требуется дополнительный расход энергии и питательных веществ, а значит, и корма [80]. Диагноз на микотоксины ставят на основании изучения условий кормления и содержания животных, микологических и токсикологических исследований кормов, а также с учётом клиники интоксикации. Усложняет диагностику неспецифичность клинических признаков микотоксикозов. Ежегодно смешанные (сочетанные) микотоксикозы наблюдаются на многих птицефабриках и свиноводческих хозяйствах, их трудно диагностировать, их сложно профилактировать, а больных животных сложно лечить [81, 82].

В литературных источниках есть сообщения о том, что поражение используемого в кормлении животных зерна микроскопическими грибами (плесневыми) растёт в связи с широким распространением безпахотной обработки почвы, а также из-за неустойчивости климата в разных частях земного шара. Все большее применение фунгицидов хотя и снижает уровень загрязнения растений, но одновременно способствует повышению образования микотоксинов в результате стресса от воздействия фунгицидов на грибы [83, с. 93-101, 84, с. 244-248, 80, с. с. 50-52].

В большинстве случаев микотоксины в комбикорме присутствуют не по отдельности, а в комбинации, и обнаружение даже одного микотоксина на уровне предельно допустимой концентрации (ПДК) – достаточно веское основание полагать о присутствии других микотоксинов в определённо вредных концентрациях. Наибольший эффект токсического синергизма обнаружен у фузариевых микотоксинов. Так, фузариевая кислота, редко анализируемая в кормах из-за низкой токсичности, усиливает токсичность дезоксиниваленола (ДОНа). Синергический эффект установлен у Т-2 токсина и афлатоксина В, у зеараленона и дезоксиниваленола. Известно также, что микотоксины способны накапливаться в организме по мере их постоянного поступления с кормом. Постоянное поступление нескольких микотоксинов в количествах в 2-3 раза ниже ПДК оказывает более негативный эффект, чем непродолжительное поступление одного микотоксина в высокой дозе [85, 86, 87].

Существующий ПДУ по сути во многом обусловлен возможностями методов обнаружения и не в последнюю очередь экономическими выгодами и риском. В зависимости от стран - производителей и поставщиков продукции ПДК микотоксинов различаются. Так, в одних странах - жёсткие требования, что обусловлено заботой о

безопасности не только животных (и не только риском гибели животных и снижении продуктивности), но и в первую очередь людей - микотоксины через пищевую цепь могут попасть и человеку, тогда как в других странах требования намного мягче.

В настоящее время накопленные данные о взаимодействии микотоксинов в дальнейшем могут привести к увеличению количества регламентируемых микотоксинов, изменению норм ПДК при их смешанном поступлении в организм в сторону ужесточения. Так как абсолютно чистых кормов не существует и современные методы обнаружения микотоксинов позволяют идентифицировать ничтожные количества токсикантов, стратегия исключать корм, поражённый незначительным количеством микотоксинов, неприемлема. Поэтому, скорее всего она себя изживает, некоторые из ПДК будут увеличены и формулировка "не допускается", возможно, за редким исключением, исчезнет [30].

Желание избежать экономических потерь и обеспечить безопасность продукции сельского хозяйства для человека ведёт к необходимости постоянного контроля над содержанием микотоксинов в кормах для свиней. Микотоксикоз свиней появляется преимущественно осенью и зимой, что объясняется скармливанием в этот период зерновых и, в частности, кукурузы, повреждённых токсигенными грибами в поле или на складах. Болеют свиньи различных возрастных групп, но чаще поросята и подсвинки 1-6-месячного возраста, причём летальность может достигать 50-80% [2, 88].

Необходимо искать защиту не от одного, двух, а от целого ряда микотоксинов, число которых постоянно растёт. К сожалению, на практике избежать попадания микотоксинов на кормовой стол практически невозможно. К тому же в заражённых кормах и кормовом сырье они, как правило, находятся в сочетании, взаимно усиливая действие, друг друга [89, 90].

1.4. Способы и использование энтеросорбентов для деконтаминации микотоксинов кормов

Снижение биодоступности микотоксинов направлено на уменьшение токсического воздействия за счёт включения токсичных загрязнителей в различные связующие вещества или сорбенты. Использование такого подхода позволяет предотвратить вредное воздействие различных микотоксинов на организмы животных (в первую очередь домашней птицы и свиней) за счёт уменьшения степени поглощения и последующего распределения по крови. Ещё в 1979 году сообщалось, что глинистые минералы эффективно связывают микотоксины. Помимо простоты использования в большей части

продукции (преимущественно в кормах для животных) стоит отметить, что для реализации мер по деконтаминации не требовалось даже изменения технологической цепочки производства. Так, отбеливающие глины, используемые при производстве рапсового масла, значительно уменьшают воздействие Т-2 токсина [91, 92]. Алумосиликат натрия, используемый для предотвращения слёживания кормов, крайне эффективно сорбирует афлатоксин В1, снижая его токсическое действие [64].

Существует несколько методов устранения микотоксинов из сырья и кормов: вымачивание, воздействие аммиаком и углеаммонийными солями, применение окислителей, использование гипохлорита натрия, окисление озоном, обработка ультразвуком, деконтаминация ферментами и микроорганизмами, снижение биодоступности микотоксинов (использование адсорбентов) [21, 64, 70, 93, 94, 95, 96, 97].

Деконтаминация зерна представляет собой направленное воздействие физических, химических или биологических факторов (агенты), а также их комбинаций, в результате которого происходит деградация (разрушение) содержащихся в зерне микотоксинов. Зерно подвергают обработке деконтаминирующими факторами либо в сухом виде, либо в водной среде [21, 28, 98]. С целью уменьшения уровня контаминации микотоксинами сельскохозяйственных культур во время роста, сбора урожая, хранения и транспортировки, применяется направленное воздействие некоторых физических, химических, биологических факторов или их комбинаций, после чего происходит разрушение микотоксинов [28, 64, 99].

При технологической переработке зерна используются способы перераспределения и разрушения микотоксинов. Широко используется также выделение наименее загрязнённых токсинами продуктов переработки, неравномерно распределённых в зерновке. Сортные помолы снижают концентрации токсинов в основных продуктах переработки за счёт выделения и дифференцированного размола внутренних, наименее загрязнённых токсинами частей зерновки [100].

Такие способы, как обезвреживание микотоксинов в фураже и комбикормах химическими реагентами и термической обработкой: запаривание, проваривание, автоклавирование, экспандирование, гранулирование - часто малоэффективно, поскольку многие микотоксины являются химически стойкими соединениями, они термостабильны и имеют температуру плавления до 250 °С. При обезвреживании одного обнаруженного микотоксина, другой может быть не затронут или сохраниться во вредных концентрациях. При этом многие из этих методов малотехнологичны и ухудшают питательную ценность кормов.

Оптимальным решением проблемы микотоксикозов является использование в рационах добавок, которые при введении в корма становятся активными в отношении микотоксинов уже непосредственно в организме животного. Эффективность связывания различными сорбентами отдельных микотоксинов варьируется от 10 до 70%, однако полностью защититься от них таким способом невозможно. К тому же довольно часто испытания адсорбентов проводят *in vitro*, и затем результаты переносятся на живой организм, что не совсем правильно. Метод энтеросорбции является физиологичным, не вызывает осложнений и не требует значительных материальных затрат, удобен в применении [101].

В настоящее время на рынке присутствуют и применяются различные виды адсорбентов микотоксинов: от природных глиносодержащих веществ до модифицированных глюкоманнанов, полученных из клеточной стенки дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Каждый вид адсорбентов в отдельности имеет свои положительные характеристики и в то же время свои недостатки. Поэтому в последнее время наибольшее распространение и наилучшую эффективность получили комплексные препараты, содержащие в своём составе бентониты, алюмосиликаты, соединения меди, дрожжи, органические кислоты, антиоксиданты, иммуностимуляторы, экстракты трав, аминокислоты и витамины [102, 103]. Адсорбентные добавки должны обладать способностью, быстро связывать широкий спектр микотоксинов, быть стабильным при различных значениях pH, термостабильными при гранулировании корма, не связывать витамины, микро- и макроэлементы, включаться в корма в минимальном количестве. Однако постоянно вводить адсорбенты в корм дорого, а использование их в периоды, когда уже проявились симптомы микотоксикозов, как правило, не улучшает ситуацию, а лишь снижает потери [59, 102].

Метод энтеросорбции является наиболее физиологическим, не вызывающим осложнений и не требующим значительных материальных затрат, удобным в применении основан на способности энтеросорбентов связывать и выводить из организма различные экзогенные вещества, микроорганизмы, их токсины, эндогенные промежуточные и конечные продукты обмена, способные накапливаться или проникать в полость желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в ходе течения различных заболеваний [104, 105, 106]. Сорбенты позволяют снизить биологическую доступность микотоксинов, адсорбируя их, всасывание микотоксинов в желудочно-кишечном тракте уменьшается (тем самым снижается его токсическое действие на животное) и предохраняют продукцию животноводства от загрязнения, не изменяя питательность корма [58, 107, 108, 109].

Механизм детоксикационного действия энтеросорбции заключается не только в реабсорбции токсичных продуктов, но также в биотрансформации высокотоксичных продуктов в менее токсичные или даже совсем нетоксичные вещества. Сорбенты, попадая в просвет кишечника, могут выступать в качестве коферментов биологически активных токсических продуктов, ускоряя естественные превращения их и уменьшение количества промежуточных веществ [110, 111, 112]. Широкое использование энтеросорбентов для кормления свиней с целью предупреждения интоксикации той или иной природы, позволяет повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий и вероятность получения экологически более чистой свинины, поскольку энтеросорбенты выводят из организма животных вещества, ухудшающие биологическую ценность и качество мяса [110, 113].

В настоящее время выделяют четыре основные группы механизмов действия энтеросорбентов, механизм действия которых различен [114, 58].

Первая группа работает на поглощение в кишечнике энтеросорбентами экзотоксинов, ксенобиотиков, бактерий, бактериальных токсинов и других токсических продуктов, образующихся в кишечнике (фенол, скатол, ароматические аминокислоты и др.), а также потенциальных аллергенов [115]. Наряду с иммобилизацией бактерий и их токсинов важным объектом воздействия энтеросорбции могут являться некротизированные эпителиальные элементы кишечника, внутри которых могут продолжать размножаться бактерии. Наличие указанных в этой группе свойств энтеросорбентов позволяет использовать их в лечении острых и хронических отравлений, острых и хронических инфекционных заболеваний ЖКТ, предупреждении проникновения в организм пищевых аллергенов, для связывания и выведения пищевого холестерина, желчных кислот.

Механизм действия второй группы энтеросорбентов связан с контактным воздействием препаратов на структуры ЖКТ. Сюда следует отнести изменения насыщенности слизистой оболочки ЖКТ различными ферментами, изменения содержания в тканях кишечника ряда биологически активных веществ и сопровождающие их изменения функциональной активности ЖКТ. Это действие наиболее значимо при лечении нарушений пищеварения неинфекционной этиологии, хронических заболеваний ЖКТ, сопровождающихся повышенной функциональной активностью [116, 108, 117].

Третья группа энтеросорбентов по механизму действия отличается способностью препаратов значительно усиливать выведение в полость кишечника эндотоксинов из внутренних сред организма. Этот механизм действия наиболее значимо реализуется при недостаточной эффективности систем элиминации и метаболизма эндотоксинов, что в той

или иной мере имеет место при всех острых и хронических воспалительных процессах, вне зависимости от локализации основного очага.

Механизм действия четвертой группы веществ включает в себя опосредованное усиление метаболизма и выведения эндотоксинов естественными органами детоксикации, что непосредственно связано и зависит от реализации действия сорбентов 1-й и 3-й групп с описанным выше механизмом лечебного действия [58, 108].

Большинство ведущих токсикологов считают, что эффективная борьба с микотоксинами возможна при использовании лишь нескольких взаимодополняющих способов их элиминации из корма, которые имеют разные механизмы действия и направлены против различных групп токсинов. Исследования в этой области ведутся очень интенсивно. Продолжаются поиски оптимальных неорганических и органических адсорбентов [118, 119, 120, 121].

В настоящее время существует широкий спектр сорбентов - неорганические, органические, комбинированные, которые, в свою очередь, имеют либо природное происхождение (цеолиты и др.), либо синтетическое (калий, натрий, кальций, алюмосиликаты) [30, 122, 123, 124, 46].

Сорбенты бывают двух разновидностей: минерального происхождения и натурального [21, 107, 125, 46, 126]. Их имеет смысл добавлять в корм непосредственно перед его использованием [70].

Применение в качестве добавки к кормам животных древесного и активного угля началось в начале 80 годов XX века. Древесный активный уголь – высокодисперсный пористый материал с развитой удельной поверхностью и уникальной способностью поглощать значительные количества веществ различной химической природы из газовой, парообразной и жидкой сред. Введённый в пищевой рацион животных активированный уголь энергично поглощает газы, образующиеся в пищеварительном тракте, уничтожает нежелательные процессы брожения, содействует правильному пищеварению и создаёт благоприятные условия для повышения массы животных. Помимо способности поглощать большие объёмы газов, активированный уголь обладает свойством адсорбировать бактерии и тем самым препятствует распространению их в организме. Он также поглощает бактериальные яды и другие ядовитые вещества, попадающие в кишечник или образующиеся в нем [107, 127, 128, 129, 130, 131, 132].

Наиболее популярный метод детоксикации кормов — применение энтеросорбентов: минеральных, органических, смешанных и комплексных, содержащих дополнительные компоненты. Они снижают токсические нагрузки на свиней; уменьшают интенсивность

проявления микотоксикозов; повышают иммунитет и продуктивность животных; сводят к минимуму переход метаболитов в конечные продукты. Энтеросорбенты используются для профилактики микотоксикозов и дают возможность (в крайних случаях) кормить животных с «колёс», без предварительной проверки качества кормов. Рынок сорбентов весьма обширен, поэтому иногда затруднительно подобрать тот или иной вид сорбента [14, 133, 134].

Минеральными адсорбентами (алюмосиликаты и др.) большей частью являются природные глины, бентониты, цеолиты или другие продукты минерального происхождения, имеющие сорбирующие свойства (например, сапропель или карбосил). Одним из лучших представителей этой группы считается гидратированный натрий-кальций-алюмосиликат (HSCAS), абсорбционная способность которого в несколько раз превышает аналогичные качества природных бентонитов. При наличии в кормах только афлатоксина и/или фумонизина, нет смысла тратить на более дорогие добавки. По данным лаборатории LAMIC (Федеральный Университет Санта-Марии, Бразилия), некоторые алюмосиликаты эффективны также против зеараленона; однако это скорее исключения, подчёркивающие правило. Плюсом минеральных адсорбентов является их низкая стоимость, а минусом – требуют ввода больших дозировок и могут связывать витамины, аминокислоты и другие полезные компоненты комбикорма. Максимально эффективны они против афлатоксинов (B1, B2, G1, G2) [103].

Примерами адсорбентов на минеральной основе являются: «Аграбонд»: диоксид кремния, кальцинированный алюмосиликат, окись магния, окись натрия, окись железа. Продукт компании «Агранко» (Agranco Corp.), Бразилия; адсорбент «Био-Сорб»: смесь шунгита, клиноптилолита и монтмориллонита (+янтарная кислота) производителя «Рус-Био», Россия; «Клиносорб» содержит гидратированные натрий-кальций-алюмосиликаты - активированный сепиолит, продукт компании «Лаллеманд»; «Новазил Плюс» - природная смектитовая глина, состоящая из кальциевого бентонита с высоким содержанием монтмориллонита; как отмечает производитель, обладает минимальной адсорбцией витаминов и микроэлементов, компания BASF; «Экосорб» (природный алюмосиликат) препарат производства «Бионит Груп» и др.

Органические сорбенты, кроме дрожжевых, (хитозан, пектины и т.д.) действуют в организме как сорбенты, способные связывать токсичные метаболиты различного происхождения. Они чаще встречаются в составе комплексных адсорбентов. К органике, также можно отнести и биомассу мицелиальных грибов и бактерий (лактобактерии). Такие сорбенты имеют высокую сорбционную активность, но и высокую стоимость (в чистом

виде). Именно высокая стоимость органической части является причиной того, что органические вещества, имеющие адсорбционные свойства, входят в состав комплексных адсорбентов в очень небольших количествах. Например, натуральный полимер на основе хитозана входит в состав комплексного препарата «Элитокс» производства Impextraco (Бельгия). Продукт фирмы «Цензоне» (США) «Микробонд» содержит лактобактерии *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*. Небольшой процент пектина входит в состав российского препарата «Карбитокс» («Агроакадемия») и т. д. [103].

Глюканы и маннаны, выделенные из клеточной стенки дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*; *Trichosporon mycotoxinivorans*, *Phaffia rhodozyma* и др.), являются самыми популярными представителями органических сорбентов на основе дрожжей. Их плюсами являются быстрое действие в желудке; эффективны против ряда микотоксинов, включая зеараленон, а минусом является то, что они достаточно дорогостоящие. Наиболее известные адсорбенты на основе дрожжевой клетки «Микосорб», «Микосорб А+» (содержат модифицированные глюкоманнаны, выделенные из внутренней поверхности клеточных стенок дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*); эффективны против широкого спектра микотоксинов, термостабильны (компания «Оллтек»). Многие производители стали использовать в своих продуктах для сорбции микотоксинов дрожжевую клетку *Saccharomyces cerevisiae*, например: сухие инактивированные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* являются основой адсорбента «Биосорб Органик» (Daavision, Нидерланды); кормовая добавка «Провидет» («Провими») состоит из очищенных стенок клеток дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* с добавлением природных антиоксидантов и БАВ; адсорбенты «Джефо СП» (Агрофид), «Микробонд» («Цензоне») содержат до 50% *Saccharomyces cerevisiae*.

Комбинированные «классические» адсорбенты, в состав которых входит несколько видов адсорбентов (например, минеральный и органический), они могут включать разные сочетания продуктов, бентонит + дрожжевые клетки; минеральный сорбент + специальный фермент, нейтрализующий конкретный микотоксин (например, эпоксидаза и др.); алюмосиликат + дрожжевой продукт + уголь и т.д. Они считаются одними из наиболее эффективных, поскольку обладают синергическим эффектом и связывают/нейтрализуют более широкий спектр микотоксинов, что подтверждается многочисленными экспериментами как *in vitro*, так и *in vivo*. Часто они эффективны в небольших дозировках, и реализуются по умеренной цене. Сочетания разных компонентов в разных пропорциях в комбинированных адсорбентах имеют различный эффект, так что степень эффективности таких продуктов варьируется [135].

Примерами комбинированных адсорбентов, являются препараты:

Кормовая добавка «Апсабонд» (Andres Pinaluba S.A., Испания / Мисма) содержит бентонит-монтмориллонит, сепиолитовую глину, инаktivированные сухие гидролизированные дрожжевые клетки и диатомовую землю.

«Витакорм РЕО-М» (ПП «НБК «Хімітхсервіс») сорбент-реомодификатор содержащий как минеральные (бентонит, вермикулит, палигорскитовую глину), так и органические (дрожжевой автолизат) сорбенты.

«Детокс Плюс» (Sunluc International) сочетает сорбент на основе стенок, инаktivированных сухих дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* и монтмориллонит.

«Джефо СП» («Агрофид») сочетает три адсорбирующих компонента: гидратированный кальций-натрий-алюмосиликат (HSCAS), дрожжевую клетку (бета-глюкан), неактивированный растительный уголь.

Кормовые добавки для адсорбции микотоксинов «Мастерсорб FM» и «Мастерсорб Gold» (EW Nutrition GmbH / Grasp Industria e Comercio) содержат стенки инаktivированных дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, гидратированные натрий-кальций-алюмосиликаты, а также гепатопротектор — экстракт чертополоха молочного (расторопши).

«Микофикс Плюс» и «Микофикс Селект» («Биомин») основаны на двух основных компонентах — минеральном сорбенте и ферментах. В первом продукте два фермента (против трихотеценов и зеараленона), во втором — один (против трихотеценов).

«Нутокс Плюс Драй» (Nutri-Ad) основан на минеральном и дрожжевом сорбентах (смесь инаktivированных дрожжей и глинистых минералов).

«Сорбитокс» («Лаллеманд») сочетает внутренние оболочки дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* с минеральным сорбентом.

«Токсаут SP Pro» (Lipidos Toledo) сочетает два основных адсорбирующих компонента: гидратированные алюмосиликаты кальция и натрия и ферменты, нейтрализующие микотоксины.

«Токсибан Макс» (Novus) содержит многокомпонентную минеральную часть из бентонитов и модифицированные глюкоманнаны из внутренней поверхности клеточных стенок дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

«Фунгисорб» («Сиббиофарм») имеет в составе две основных сорбирующих части, минеральную и дрожжевую: активированный алюмосиликат и диоксид кремния и клеточные стенки *Saccharomyces cerevisiae*.

«Элитокс» (Impextraco) содержит три активных против микотоксинов компонента: хитозан, натрий-кальций алюмосиликат и ферменты.

Адсорбент «Эсцент сухой» (Innovad) сочетает бентонит, монтмориллонит и дрожжи.

Препарат Юнике Плюс сухой (Nutri-AD International) производится на основе инактивированных дрожжевых стенок *Saccharomyces cerevisiae* (42,5%), сепиолита (23,0%), бентонита (22,5%), а также растительных (расторопша, больдо, розмарин, солодка) и других вспомогательных компонентов.

Особенностью микотоксинов является их устойчивость к термическому и химическому воздействию. Наиболее распространённый метод снижения негативного воздействия заражённых токсинами кормов на здоровье животных - применение адсорбентов, например, глин, которые при добавлении в корм связывают микотоксины в желудочно-кишечном тракте.

Французская компания «Olmix» разработала нанотехнологию с использованием в адсорбенте полисахаридов из морских водорослей рода ульва, которые способны при определённых условиях изменять структуру глины монтмориллонита, во много раз увеличивать пространство между пластинами, значительно усиливая её адсорбционную способность. Посредством такой модификации создано новое натуральное вещество «Амадеит», способное гораздо эффективнее адсорбировать микотоксины. Площадь адсорбционной поверхности амадеита по сравнению с обыкновенной глиной больше в 10 млн раз (с 1 см² до 800 м² на 1 г) [136, 137]. На рынке адсорбентов закономерно появляются инновационные продукты. Самый известный сегодня - продукт компании «Olmix» (Франция) «М-токс», созданный на базе запатентованного этой же компанией продукта минерального происхождения «Амадеит».

Оригинальный продукт «Миназель Плюс» предлагает компания Patent-co (Сербия). В его основе — запатентованный в ЕС органокомплекс, полученный путём взаимодействия положительно заряженных ионов органического и минерального компонентов.

Из адсорбентов «высоких технологий», также стоит упомянуть «Ковелос Сорб» («Экокремний»), состоящий из аморфного диоксида кремния с нанопористой структурой частиц.

По данным В. Лавренова, продукция десяти ведущих компаний занимающихся производством препаратов, адсорбирующих или биотрансформирующих микотоксины занимает около 90% рынка. Лидерами в стоимостном выражении являются Alltech, Biomin, EW Nutrition GmbH (GRASP Industria e Comercio), Biotol, Daavision [138].

Исследования многих учёных: Кузнецова А.Ф., Кузнецова С.Г., Шадрина А.М., Рогожникова М.С., Тремасова М.Я., Иванова А.В., Папуниди К.Х., их учеников и др., показывают, что минеральное сырьё - цеолиты, бентониты и др. с успехом могут быть использованы в животноводстве, их добавление в рацион положительно сказывается на здоровье и продуктивности животных. Благоприятное действие большинства природных неорганических сорбентов, вероятно, связано с их участием в регуляции минерального обмена и высокими сорбционными возможностями. Добавление сорбентов в корм в рекомендуемых дозах не оказывает неблагоприятного влияния на здоровье и продуктивность животных [30].

Большинство адсорбентов, употребляемых сегодня в качестве кормовых добавок, способны адсорбировать лишь узкий спектр микотоксинов, в числе которых афлатоксины, фумонизины и алкалоиды спорыньи.

Кроме адсорбентов применение находят ферменты или продуцирующие их микроорганизмы, способные трансформировать токсичные соединения до менее опасных метаболитов. На основе селективных адсорбентов и ферментов (или микроорганизмов) разрабатываются препараты второго поколения, которые способны не только выводить из ЖКТ адсорбируемые микотоксины, но и разрушать микотоксины, обладающие низким сродством к адсорбентам.

Препараты третьего поколения кроме адсорбентов и ферментов (или микроорганизмов) должны содержать биологически активные компоненты, способные защитить печень и оказать стимулирующее влияние на иммунную систему [139].

Органические адсорбенты более эффективны, так как они адсорбируют наиболее опасные для животных микотоксины. Препараты, полученные из дрожжевых клеток, обладают высокой скоростью адсорбции, что очень важно при борьбе с микотоксикозами. Неорганические адсорбенты природного происхождения нейтрализуют в основном афлатоксины. Высокой эффективностью действия отличаются комплексные препараты, сочетающие в себе интенсивную сорбцию и ферментативную инактивацию микотоксинов за счёт содержания в них комплекса органических сорбентов и энзимов, взаимоусиливающих действие друг друга. Применение этих средств является наиболее распространённым подходом для предотвращения микотоксикозов у животных. Считается, что адсорбенты связываются с микотоксином и препятствуют его всасыванию. Микотоксины, связанные с адсорбентами, удаляются с калом. Не все связывающие вещества одинаково эффективны, многие могут снижать питательность корма и применяются только на основе лабораторных данных (*in vitro*) [22, 58, 107, 71, 140].

Энтеросорбенты отличаются друг от друга и от поколения к поколению все более совершенными и разнообразными адсорбционными свойствами, а также дополнительными не только сорбционными, но и так называемыми опосредованными лечебными эффектами [108, 141]. Огромное разнообразие микотоксинов, их химических свойств и активности при образовании взаимосвязей с другими молекулами делает практически невозможным сорбцию или инактивацию микотоксинов одним препаратом. Наиболее перспективными в такой ситуации становятся комплексные сорбенты, сочетающие в себе эффективную сорбцию микотоксинов, конкурентную способность противостоять грибкам-продуцентам микотоксинов и обладающие гепатопротекторной силой для защиты пострадавших от микотоксинов органов и тканей [78].

Микотоксикозы нельзя вылечить традиционными методами. Необходимо восстанавливать нарушение обмена веществ, вызванное токсинами. Факторы позволяют оценить адсорбционную способность препаратов только косвенно. Действенность адсорбентов, как и микотоксинов, зависит от многих обстоятельств, влияющих на конечный результат: от количества вводимого в корм адсорбента, его способности связывать микотоксины, их вида, состава рациона, возраста животных и птицы, уровня их продуктивности, условий содержания и др. Даже при максимально сопоставимых исходных данных эффективность адсорбентов будет непостоянной [80, 142, 143, 144].

Один из методов, изучаемых *in vivo* – мониторинговый метод оценки сорбционной ёмкости. В соответствии с этим методом сорбционная способность препаратов изучается в двухфазном тесте *in vivo* — в условиях, имитирующих процесс пищеварения в желудочно-кишечном тракте. Критерием сорбционной способности сорбента является практический коэффициент его полезного действия (ПКПД), определяемый как разница между величиной адсорбции (связыванием) микотоксина в условиях пищеварения в желудке и десорбции (высвобождением) микотоксина в просвет тонкого отдела кишечника при изменении pH до слабощелочных значений [145, 146, 78, 147]. На основании результатов этого анализа можно оценить сорбционную ёмкость сорбента, сравнить её с аналогичными препаратами, представленными на рынке, а также определить оптимальную норму ввода энтеросорбента в комбикорм для нейтрализации микотоксина конкретного вида [133, 148].

В 2017 году Е. Головня [78] в опыте *in vitro* определил эффективность комплексного сорбента «Симбитокс», максимальная сорбционную ёмкость которого в отношении основных микотоксинов составила: афлатоксин В₁ – 94%, охратоксин – 98,4%, т₂ токсин – 99%, ДОН – 100%, зеараленон – 98,4%, фумонизин – 100%.

Барышевым В. А. и др. был изучен ряд сорбентов, с целью разработки комплексного препарата: вермикулит, перлит, полифепан взятые в равных частях, обладали выраженной сорбционной активностью в отношении микотоксина Т-2 и практический коэффициент полезной десорбции (ПКПД) составил 95%. Сорбционная ёмкость комплекса вермикулит, полифепан, перлит в отношении Т-2 токсина была значительно выше чем сорбционная ёмкость каждого препарата в отдельности. У самого активного в отношении Т-2 сорбента, активность адсорбции составила 87%, что на 8% меньше чем у комплексного препарата. Введение в состав комплекса сорбентов тиосульфата натрия, способствовало повышению сорбционной ёмкости по отношению к Т-2 микотоксинам на 5%, ПКПД составил 100%. В отношении дезоксиниваленола сорбционная активность составила 21%, десорбция была 17% [149].

Экономический ущерб, причиняемый микотоксинами, связан с потерями прироста живой массы и других показателей, а также нарушением иммунитета, вызванного потреблением с кормом незначительных количеств микотоксинов, что в конечном итоге складывается в огромные убытки. Профилактике и мерам борьбы, всестороннему изучению, пристальному вниманию, мониторингу к микотоксикозам следует уделять больше усилий, так как в конце пищевой цепочки находится человек [14, 28, 94, 150].

В Австралии проблема микотоксинов в кормах возникла особенно остро после наводнений в 2000-2001 годы, затопивших урожаи зерновых. Данные зерновые были впоследствии собраны с полей сухими и, хотя не были внешне поражены плесенью, при скормливания животным начали вызывать некоторые характерные симптомы. С применением зерна нового урожая свиньи в конце периода откорма стали выглядеть угнетёнными, бледными, увеличилась разнородность волосяного покрова, хотя повышенной смертности не наблюдалось. Скорость роста и убойный вес значительно ухудшились. Предположительным диагнозом был микотоксикоз (микотоксины в кормах обнаружены не были, но установлена низкая токсичность корма), поэтому в корма добавили Микосорб™ (2 кг/т). Результат превзошёл все ожидания. Видимые улучшения наступили в течение нескольких дней: наблюдали улучшение аппетита и жизнеспособности. Привесы составили около 1 кг в день, а полностью животные восстановились в течение 8 недель [93].

Наиболее эффективным средством профилактики микотоксикозов является предотвращение загрязнения зерна микотоксинами на всех этапах его выращивания и хранения. Если же контаминация зерна произошла и не удаётся избежать его использования качестве корма для животных и птицы, то необходимо применять препараты, снижающие

интенсивность вредного воздействия микотоксинов [21, с. 4-5, 151, 152, с. 18-22, 153, 154, 155].

Использование кормовых добавок с адсорбирующими микотоксины свойствами особенно перспективны в отношении затрат и практичности их применения с целью детоксикации. Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства (ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии) провёл полевые испытания, чтобы оценить свойства сорбента микотоксинов БиоТокс немецкого производителя Биохем ГмбХ (Biochem GmbH, Германия). БиоТокс представляет собой смесь из силиката кальция, алюмосиликата натрия, кремниевой кислоты и экстракта дрожжей, уменьшает неблагоприятное воздействие микотоксинов на организм животных [27].

В настоящее время существенно улучшилась аналитическая база для определения микотоксинов в кормах, что позволяет более эффективно контролировать сырье. На рынке появилось множество адсорбентов, способных частично связывать различные микотоксины однако эти адсорбенты пока не обеспечивают 100% - ного выведения из организма микотоксинов [156, 157, 158, 29, 159].

Проведение профилактики и ликвидации последствий микотоксикозов нужно проводить комплексно по нескольким направлениям: использование только качественных кормов и их составляющих; кормовых добавок (антиоксидантов, витаминов, микроэлементов); практика хорошей зоогигиены и зоотехнии; и применение эффективных адсорбентов микотоксинов [14, 68].

1.4.1. Регламентирование уровня микотоксинов, как мера профилактики микотоксикозов животных

Для регламентирования содержания микотоксинов в кормах определяют их максимально допустимый уровень (МДУ) в научно-исследовательских лабораториях путём добавления известного количества микотоксина в корм, не содержащий других загрязнителей. При этом он сбалансирован по содержанию питательных веществ и соответствует требованиям зоогигиены, то есть анализ проводят в строго определённых воспроизводимых условиях. Однако многие исследователи установили, что на практике в хозяйствах при употреблении животными корма, контаминированного микотоксинами естественным путём, их действие проявляется при меньших концентрациях [80, 160].

Затруднительность решения задачи полного предотвращения поражения сельхозкультур продуцентами микотоксинов в настоящее время заставляет отвести главную роль в профилактике микотоксикозов системе контроля за загрязнением пищевых

продуктов микотоксинами, установлению безопасных их концентраций в продуктах и кормах [161], а также поиску совершенных технологий детоксикации.

Среди основных направлений теоретических и прикладных исследований О. А. Монастырский [162] подчёркивает следующие: проведение мониторинга по показателям видовой принадлежности, специфики и уровня токсинообразования штаммов токсигенных грибов, мониторинга загрязнения продуктов урожая микотоксинами; разработку надёжных и точных производственных экспресс-методов анализа видового и количественного содержания микотоксинов в объектах контроля; информирование специалистов сельского хозяйства, перерабатывающей и пищевой промышленности, здравоохранения, а также населения о роли микотоксинов в ухудшении биологической полноценности и экологической безопасности продуктов [100, 163].

В Молдове наиболее часто встречаются такие из микотоксинов, как: афлатоксины, зеараленон, ДОН и Т-2 токсин. Нередки случаи обнаружения в корме фузариевой кислоты фумонизина, иногда – охратоксина А, причём установлено, что чаще контаминированы зерновые культуры (кукуруза, пшеница, ячмень, овёс), а также соевый и подсолнечниковый шрот и жмых [164].

Проведённый компанией BIOMIN глобальный мониторинг микотоксинов, направленный на изучение основных кормовых ингредиентов (кукуруза, пшеница, соя, рис) в период с января по сентябрь 2013 г. показал, что уровни микотоксинов превышали порог обнаружения в 73% исследованных образцов. Процентная доля положительно реагирующих образцов, где уровень микотоксинов превышает порог обнаружения зависит от региона их происхождения [165].

В странах ЕС, для оценки и предотвращения негативного воздействия кормов на сельскохозяйственных животных, используют Регламент Комиссии ЕС № 1831/2003 и оперируют таким показателем как, максимально допустимый уровень (МДУ) микотоксинов в пищевых продуктах и кормах [166]. Регламентирование содержания микотоксинов в кормах для животных проводится во многих странах мира (таблица 3.1). В некоторых странах, для оценки содержания микотоксинов в кормах используют предельно допустимые уровни (ПДУ) [167].

Согласно регламенту Таможенного союза "О безопасности зерна" № ТР ТС 015/2011 (таблица 1.1) предельно допустимые уровни содержания микотоксинов в кормах выше, чем в странах ЕС: зеараленон - 1,0мг/кг, охратоксин А - 0,05мг/кг, ДОН (дезоксиниваленол) - 1,0мг/кг, фумонизин - 5,0мг/кг, афлатоксин В₁ - 0,02мг/кг [168, 20, с. 25-27, 169, 170].

Таблица 1.1. Сравнительные данные допустимого уровня микотоксинов в разных странах, мг/кг

Микотоксины	Наименование кормов	Регламент РМ №. 520 от 22.06.2010	Регламент Комиссии ЕС № 1881/2006	Регламент ТС № ТР ТС 015/2011
		МДУ		ПДУ
ДОН	Кукуруза	1,75	1,75	1,00
	Ячмень	1,25	1,25	1,00
	Отруби пшеничные	0,75	0,75	1,00
Зеараленон	Кукуруза	0,10	0,10	1,00
	Пшеница, ячмень	0,35	0,20	1,00
Охратоксин А	Кукуруза, пшеница, ячмень, отруби	0,005	0,005	0,05
Афлатоксин В ₁	Все зерновые, кроме кукурузы	0,002	0,002	0,02
	Кукуруза	0,005	0,005	0,02
Сумма афлатоксинов В ₁ , В ₂ , G ₁ , G ₂	Все зерновые, кроме кукурузы	0,004	0,004	0,02
	Кукуруза	0,01	0,01	0,02
Фумонизины, сумма В ₁ и В ₂	Кукуруза	4,00	2,00	5,00

С января 2007 года Республика Молдова в обязательном порядке ввела систему контроля качества и безопасности НАССР. Требование Закона о пищевых продуктах и одно из условий выхода на рынки стран Евросоюза. Постановление правительства № 412 от 25.05.2010 об утверждении общих правил гигиены пищевых продуктов, основанное на принципах НАССР, в пункте 14 регламентирует для недопущения (профилактики) возможных рисков, а также проверку на зараженность кормов, в том числе на микотоксины [171].

Правительство Республики Молдова 22.06.2010 приняло постановление № 520 об утверждении санитарного регламента о загрязнителях в пищевых продуктах, которое регламентирует уровень содержания микотоксинов в продуктах питания и кормах для животных [172].

По словам Элеоноры Дюпуи (Eleonora Dupouy) [173], люди во всём мире хотят, чтобы их еда была безопасной – не содержала вредных токсинов, вирусов, бактерий, ветеринарных препаратов или излишних пищевых добавок. По этой причине национальные власти Молдовы совместно с ФАО работают над модернизацией национальной системы обеспечения безопасности пищевых продуктов.

1.5. Выводы по первой главе

В Республике Молдова в последнее время остро стоит вопрос о проблеме продовольственного обеспечения населения и продовольственной безопасности страны. В сложившихся условиях одним из основных направлений повышения уровня продовольственной безопасности страны является интенсификация развития животноводства, и свиноводства в частности, способствующая увеличению объёмов производства отечественной свинины и устранению существующей зависимости нашего потребителя от импортной продукции.

Общеизвестно, что рентабельное свиноводство прямо пропорционально зависит от качества корма, который, в свою очередь, должен быть питательным и иметь должное санитарное состояние. В условиях Республики Молдова, как и в ЕС, это актуально, в связи с тем, что в кормлении свиней применяются местные корма, которые после сбора и хранения, как правило, могут быть подвержены контаминации микотоксинами. Подходящие условия для роста определённого вида гриба могут сложиться как в поле, так и в зернохранилищах. Некоторые плесени способны вырабатывать микотоксины и при хранении кормового сырья (афлатоксины и охратоксины), и на стадиях роста и плодоношения растений (ДОН, зеараленон, Т-2 токсин, фумонизины, алкалоиды спорыньи). Большинство плесневых грибов — аэробы, которым для роста требуется не менее 1–2% кислорода. Исключением является *Fusarium moniliforme*, который способен расти в условиях 60% концентрации углекислого газа и при содержании кислорода менее 0,5%.

Свиньи являются наиболее чувствительными к микотоксинам, и их присутствие даже в малых количествах в корме снижает продуктивность у растущих животных и родительском стаде, влияет на иммунитет и общее состояние здоровья, в конечном итоге может привести к гибели животного [174]. Наиболее эффективный метод детоксикации рационов кормов - это применение различных энтеросорбентов: минеральных, органических, смешанных и комплексных, содержащих дополнительные компоненты.

Проблема влияния микотоксинов на организм свиней и детоксикация их через корма, в условиях нашего региона мало изучена. Базируясь на литературных сведениях по этой проблеме следует, что энтеросорбенты являются одним из наиболее эффективных и простых, в условиях интенсивного производства, решений обеззараживания кормов.

С целью, определения эффективности влияния современных энтеросорбентов на рост и продуктивность племенных свинок при интенсивном их выращивании на кормах

местного производства, обоснования их применения, были проведены два научно-хозяйственных опыта.

Представленная работа имеет цель научно и практически обосновать использование комплексных энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М», изучить их свойства и влияние на организм и продуктивные качества племенных свиней.

Для осуществления поставленной цели были поставлены следующие задачи: изучение особенностей роста племенных свиней под действием изучаемых энтеросорбентных добавок; определение интенсивности обменных процессов при использовании энтеросорбентных добавок по морфологическим и биохимическим показателям крови подопытных поросят и выявление их влияния на переваримость питательных веществ рационов; выявление влияния энтеросорбентных добавок на убойные и мясные качества и определение оптимального уровня скармливания их в составе комбикормов племенного молодняка свиней; определение оплаты корма приростом живой массы свиней под влиянием введения в рационы энтеросорбентных добавок; проведение производственной апробации и обоснование экономической эффективности использования изучаемых энтеросорбентных добавок в составе рационов комбикормов молодняка свиней.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Материал исследований

Исследования по диссертационной работе были выполнены в период с 2010 по 2016 годы, в условиях Государственного Предприятия по Селекции и Гибридизации свиней «Молдсуингибрид» Оргеевского района, свинофермы SRL „FOCARO-AGRO” с. Копчак района Штефан Водэ и на кафедре Общей Зоотехнии Государственного Аграрного Университета Молдовы по общей схеме, приведённой в фигуре 2.1.



Фиг. 2.1. Общая схема исследований

Для осуществления поставленных целей и задач экспериментальная часть исследований была реализована путём проведения двух научно-хозяйственных и двух физиологических опытов, сопровождавшихся серией лабораторных анализов и производственной апробацией.

В качестве объектов при проведении научно – производственных исследований был использован молодняк свиней пород Ландрас, Пьетрен, Йоркшир.

Основными задачами научных опытов было выявление наиболее эффективных уровней ввода энтеросорбентов и разработка новых способов повышения эффективности использования адсорбирующих микотоксины добавок для повышения продуктивности свиней в условиях промышленного свиноводства.

В работе использовали два комплексных кормовых энтеросорбента «Micofix® Plus» (Австрия) и «Витакорм РЕО-М» (Украина), влияние которых в составе комбикормов для свиней не было изучено в условиях Республики Молдова.



Фиг. 2.2. Энтеросорбентная добавка «Micofix® Plus»

В первом научно–хозяйственном опыте изучалась энтеросорбентная добавка «Micofix® Plus» (фигура 2.2) производства компании «Biomim» (Австрия), который представляет собой комплекс четырёх синергически активных компонентов: смесь минералов, инактивирующих и селективно адсорбирующих микотоксины; BBSH 797-биопроtein, выполняющий роль деградации структуры молекул микотоксинов; фитогенетические вещества, выполняющие роль гепатопротекторов; вещества, выполняющие стимулирующую роль иммунной системы.

«Micofix® Plus» селективно ингибирует негативную роль микотоксинов, особенно ДОНа, ОТА и ZEA, не инактивируя витамины и микроэлементы. Препарат «Micofix® Plus» эффективно борется с неадсорбируемыми микотоксинами, такими как трихотецены (Т2-токсин, ДОН), а также с плохо адсорбируемым эстрагеноподобным микотоксином зеараленоном, который нарушает репродуктивные функции животных (фигура 2.2).

Кормовая добавка содержит смесь минералов, обладающих высокой адсорбционной активностью в отношении афлатоксинов, фумонизинов и алкалоидов спорыньи. Антитоксическое действие минералов усиливается входящими в состав препарата уникальными компонентами: микроорганизмами, ферментами, комплексом фикофитиновых веществ и экстрактом чертополоха молочного. Микроорганизмы, а также вырабатываемые ими ферменты, эффективно разрушают микотоксины, не адсорбированные монтмориллонитом, это зеараленон, охратоксины и трихотецены. Компоненты фикофитинового комплекса, выделенные из морских водорослей, оказывают иммуностимулирующее действие, повышая резистентность организма к инфекционным заболеваниям, которые сопровождают микотоксикозы. Вещество силимарин, входящее в состав экстракта чертополоха молочного, является одним из наиболее эффективных гепатопротекторов [139].

Во втором научно-хозяйственном опыте изучался «Витакорм РЕО-М» - кормовая добавка – сорбент - реомодификатор, применяемый для профилактики токсикозов у сельскохозяйственных животных и птицы при скармливании кормов, поражённых микотоксинами, а также с целью получения экологически чистой продукции (яйца, мясо, молоко). «Витакорм РЕО-М» содержит высежки экструдированные пшеничные - 10%, бентонит - 25%, вермикулит - 25%, палигорскитовую глину - 30%, подкислитель не менее - 5%, дрожжевой автолизат - 5%, нормализует обмен веществ, улучшает конверсию корма (фигура 2.3).

Для проведения научно-хозяйственных опытов, с целью изучения влияния на рост, обмен веществ, убойные качества молодняка свиней и определения оптимальных доз скармливания энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М» отбирались клинически здоровые свинки в 2-2,5 – месячном возрасте. Подопытные группы молодняка свиней формировали по принципу пар-аналогов по методике А.И. Овсянникова [175] с учётом происхождения, пола, возраста и живой массы. В ходе каждого из научно-хозяйственных опытов были сформированы по 4 группы подсвинков (по 10 голов в каждой, одна контрольная и 3 опытные).



Фиг. 2.3. Энтеросорбентная добавка «Витакорм РЕО-М»

Продолжительность научно - хозяйственных опытов была от периода отъёма поросят и до достижения ими убойной массы, включая 10 дней предварительного периода. В предварительный период свинки адаптировались к условиям режима кормления, содержания и ухода. Для всех сравниваемых групп свинок условия содержания в течение опыта были одинаковыми. Доступ к питьевой воде был свободный (сосковые автопоилки), в соответствии с принятой на предприятии технологии. Зоогигиенические и зоотехнические параметры в период опытов соответствовали норме.

В опытах использовались комбикорма, которые были сбалансированы по всем основным элементам питания в соответствии с детализированными нормами кормления и в зависимости от возраста поросят [176, 177, 178]. Апробируемые добавки энтеросорбентов в состав комбикормов вводили с применением типовых дозаторов, что способствовало их более равномерному смешиванию с другими ингредиентами. Уровень изучаемой добавки, в каждом из двух научно – хозяйственных опытов определялся из расчёта по среднему значению.

В первом научно – хозяйственном опыте, проводившемся в период с 09 июня по 23 ноября 2010 года, при скармливании различных доз (1,0, 1,5 и 2,0кг на 1 тонну комбикорма) определялось влияние энтеросорбента «Micofix® Plus» на скорость роста, развития и мясную продуктивность свинок (таблица 2.1)

Таблица 2.1. Схема первого научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов	Особенности кормления
Контрольная (КГ)	10	ОК – основной комбикорм
I – опытная (ОГ ₁)	10	ОК + 1,0 кг/т «Micofix® Plus»
II – опытная (ОГ ₂)	10	ОК + 1,5 кг/т «Micofix® Plus»
III – опытная (ОГ ₃)	10	ОК + 2,0 кг/т «Micofix® Plus»

Контрольная группа животных получала основной рацион, первая опытная группа дополнительно к основному рациону получала 1 кг/т энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus», вторая и третья опытные группы соответственно по - 1,5 и 2,0кг/т добавки.

Во втором научно-хозяйственном опыте, проводившемся в период с 06 июня 2012 по 05 ноября 2012 года, изучалась эффективность использования энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М». Опытным группам к основному рациону вносились добавки энтеросорбента в дозах 2,0, 4,0 и 6,0кг на 1 тонну комбикорма соответственно (таблица 2.2).

Таблица 2.2. Схема второго научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов	Особенности кормления
Контрольная (КГ)	10	ОК – основной комбикорм
I – опытная (ОГ ₁)	10	ОК + 2,0 кг/т «Витакорм РЕО-М»
II – опытная (ОГ ₂)	10	ОК + 4,0 кг/т «Витакорм РЕО-М»
III – опытная (ОГ ₃)	10	ОК + 6,0 кг/т «Витакорм РЕО-М»

На фоне обоих научно-хозяйственных опытов проводились физиологические опыты с целью изучения переваримости основных питательных веществ корма под влиянием изучаемых добавок, в том числе определялся баланс азота, кальция и фосфора в организме животных.

Для физиологических исследований из подопытных групп, по методикам М. Ф. Томмэ (1969) [179], А. И. Овсянникова (1976) [175], отбирали по 3 головы свинок, со средней живой массой и продуктивностью соответствующей средним показателям по группам. Подопытных свинок содержали в клетках, специально оборудованных для индивидуального кормления, поения, а также сбора мочи и кала. Кал и мочу собирали в течение всего дня, с последующим отбором средней пробы из расчёта 10-% от массы, собранной за сутки. Пробы кала консервировали 10-% раствором соляной кислоты в пропорции 1:10 и хранили в прохладном месте. В ходе физиологических опытов вёлся учёт поедаемости кормов и потребления воды.

2.2.Методы исследований

При проведении экспериментов был изучен химический состав кормов и кала, морфологический и биохимический состав крови, убойные и мясные качества подопытных свиней.

С целью определения уровня контаминации кормов плесневыми грибами, в начале опытов были отобраны средние пробы корма, содержание токсинов в которых определялось методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в лаборатории Quantas Analytics™ (Австрия).

В начале опытов и в конце каждого периода проводилось взвешивание животных с целью изучения динамики общих и среднесуточных приростов. Абсолютный прирост живой массы по периодам выращивания рассчитан по формуле: $A = W_t - W_0$, где

A - абсолютный прирост живой массы за анализируемый период, кг;

W_0 - живая масса в начале периода, кг;

W_t - живая масса в конце периода, кг.

Среднесуточный прирост живой массы определяли расчётным путём по формуле: $A_c = (W_k - W_n) / t$, где:

A_c – абсолютный среднесуточный прирост живой массы, г;

W_n – начальная масса;

W_k – конечная масса;

t – период времени между измерениями.

Конверсия кормов, как известно, зависит от двух основных физиологических процессов в организме животного: переваримости и усвояемости питательных веществ. Эти процессы находятся под влиянием ряда факторов, которые можно объединить в две группы. Первая обусловлена особенностями пищеварения животных, ко второй относятся факторы, связанные с кормом: структура рациона и свойства кормов (полноценность рациона, набор кормов, их качество, использование балансирующих добавок и др.); в опытах расход корма на единицу прироста определялся на основании его расхода за период выращивания – путём учёта его поступления и остатков.

Зоотехнический анализ кормов и подуктов обмена проводился в лаборатории кафедры Общей Зоотехнии ГАУМ [179]. Оценка кормов проводилась по следующим общепринятым методикам зоотехнического анализа [180, 181]:

- определение первоначальной воды по ГОСТу 13496.3-92, сущность которого состоит в определении разности между массой навески до и после высушивания и последующем вычислении массовой доли убывшей влаги (отношения массы убывшей влаги к массе исследуемого продукта до высушивания, выраженного в процентах);

- определение содержания азота и сырого протеина изучалось по Кьельдалю согласно ГОСТа Р 51417-99 (ИСО5988-97), сущность которого заключается в разрушении органического вещества серной кислотой в присутствии катализатора. Высвобождение

продукта реакции щёлочью, затем отгонка и титрование выделяющегося аммония и вычисление содержания азота. Результат по содержанию азота умножали на коэффициент 6,25, чтобы получить содержание сырого протеина;

- определение сырой клетчатки по ГОСТу 13496.2-91, основано на удалении из продуктов кислотощёлочнорастворимых веществ и определение массы остатка, условно принимаемого за клетчатку;

- определение сырой золы по ГОСТу 13979.6-694, проводилось путем прокаливании минерального остатка, полученного в результате сжигания пробы испытуемого вещества;

- определение сырого жира по ГОСТу 13496.15-97 базируется на экстракции сырого жира из продукта растворителем, последующем удалении растворителя, высушивании и взвешивании извлечённого жира;

- определение содержания кальция осуществлялось по методике А. В Перова [182], основанной на объёмном титровании;

- определение содержания фосфора проводилось по методике П.Т. Лебедева и А.Т. Усовича [183].

Для определения интенсивности обменных процессов в организме подопытных свинок были проведены гематологические исследования. Кровь на анализ, для биохимических исследований, брали в начале и конце каждого опыта, утром до кормления из ушной вены (в одно и то же время) у трёх голов аналогов из каждой группы с последующей стабилизацией гепарином [184]. В сыворотке крови животных определяли основные морфологические показатели, а также содержание общего белка и его фракций, общего кальция и неорганического фосфора, активность щелочной фосфатазы, аспартат - и аланинаминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) и др. Морфологические и биохимические исследования крови проводились в Республиканском Диагностическом Центре г. Кишинёва.

С целью изучения химического состава мяса, убойных, также изучения мясных качеств, развития внутренних органов подопытных свинок, в конце каждого опыта были проведены контрольные убои по методу Т. М. Поливановой [185]. При достижении свинками убойной живой массы, из каждой группы были выбраны по 3 головы. Учитывалась съёмная живая масса и предубойная масса, после 24-часовой голодной выдержки. При проведении убоя в конце опыта определяли массу туши, головы, внутренних органов (сердца, лёгких, печени, селезёнки, почек, воспроизводительных органов), желудочно-кишечного тракта по отделам: желудка, тонкого кишечника и толстого кишечника; проводили измерения полутуш свиней [186].

Изучение морфологического состава проводилось путём обвалки охлажденных туш. При этом были отобраны средние пробы мякоти, длиннейшей мышцы спины, шпика и определен их химический состав, энергетическая и биологическая ценность. Площадь «мышечного глазка» *Longissimus dorsi* определяли между последним грудным и первым поясничным позвонками по контуру «мышечного глазка», перенесённого на прозрачную плёнку и последующим переводом на миллиметровую бумагу для измерения площади. Толщину шпика измеряли металлической линейкой над 6–7 грудными позвонками [187, 188, 189].

Выход мяса определяли, используя данные толщины шпика и площади «мышечного глазка» туш и пакет анализа (Y) по уравнению, которое имеет следующий вид: $Y = 60,7786 - 0,57931x_1 + 0,179968x_2$ (где x_1 - толщина шпика на пояснице в мм, x_2 - площадь «мышечного глазка», см²) [190].

Энергетическую ценность мяса и подкожного жира-сырца рассчитывали по формуле (Александрова В.А.) [191]:

$X = [(C - (Ж + 3)) * 4,1 + 9,3] * Ж$, где:

X – калорийность 1 кг мяса, ккал;

C - количество сухого вещества, г;

Ж - количество жира, г;

З - количество золы, г.

Калорийность мяса рассчитывали по формуле, переводя полученную величину в джоули, считая, что 1 ккал = 4,1868 кДж:

$K = [(C - (Ж + 3)) * 4,1 + 9,3] * Ж * 4,1868 / 1000$.

В длиннейшей мышце спины определяли общий химический состав мышечной ткани: количество белка по Кьельдалю (ГОСТ 26889-86) [192], жира методом экстрагирования в аппарате Сокслета (ГОСТ 23042-86) [193], а также сухих и минеральных веществ [194].

Функционально - технологические свойства мяса подопытных свинок определялись по следующим показателям: влагоудерживающая способность (ВУС) – пресс-методом, предложенным R. Grau [195]; влагосвязывающая способность (ВВС) – методом, основанным на выделении воды испытуемым образцом при лёгком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге (планометрическим методом прессования); интенсивность окраски мяса – на фотоколориметре [196].

Для всесторонней оценки продуктивных и племенных качеств и определения на её основе классности ремонтных свинок была проведена их бонитировка [197].

После завершения научно-хозяйственных опытов была проведена производственная апробация результатов исследований по методике ВАСХНИЛ [198] в условиях предприятия по выращиванию свиней SRL “FOCARO-AGRO” с. Копчак, района Штефан – Водэ в период с 20.11.2012 по 29.05.2013. Для этого было сформировано две группы: контрольная и опытная, контрольная группа получала основной рацион, опытная группа – оптимальный уровень добавки, установленный в научно-хозяйственных экспериментах.

Экономическая эффективность использования изучаемых энтеросорбентов в рационах подопытных свинок была рассчитана с учётом определения затрат с вычислением уровня рентабельности [199].

Результаты исследований обрабатывались биометрическим методом вариационной статистики [200]. Определялись следующие статистические показатели: средняя арифметическая ($\bar{X}$); ошибка средней арифметической ($S_{\bar{x}}$); стандартное отклонение (σ); коэффициент вариации (C_v); критерий достоверности (t_d); уровень достоверности (p). Уровень достоверности в табличном материале указывали следующим образом: $*p \leq 0,1$; $**p \leq 0,05$; $***p \leq 0,01$; $****p \leq 0,001$. Расчёты, построение графиков и их описание осуществляли с помощью приложений Microsoft Office 2016: Word и Excel для Windows 7.

2.3. Выводы по второй главе

Схема проведения научных исследований по изучению двух энтеросорбентных добавок «Micofix® Plus» и «Витакорм РЕО-М», была составлена согласно методике, принятой в свиноводстве и состояла из двух научно-хозяйственных, двух физиологических опытов и производственной апробации.

1. В качестве объектов исследований был выбран клинически здоровый молодняк свиней пород ландрас, пьетрен, йоркшир в 2 - 2,5-месячном возрасте.

2. Уровень ввода, изучаемого энтеросорбента, в каждом из двух научно – хозяйственных опытов определялся из расчёта по среднему показателю, исходя из контаминантной активности препарата.

3. По окончании каждой экспериментальной части исследований, согласно методикам, приведённым в данной главе, были изучены продуктивные показатели подопытных свинок, с целью определить влияние на них различных уровней, вводимых в рационы энтеросорбентных добавок.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Содержание микотоксинов в кормовых ингредиентах для свиней

Микотоксины могут формироваться в уже готовых кормах, как при хранении, так и непосредственно при скармливании скоту. Ежегодный ущерб в мире от развития плесневых грибов на сельскохозяйственных продуктах и промышленном сырье превышает 30 млрд. долларов. Учитывая широкое распространение микотоксинов в мире осуществляется мониторинг продуктов на загрязнение микотоксинами [201].

Современные программы по борьбе с микотоксинами оценивают корма с помощью системного анализа опасности микотоксинов на основе установленных принципов НАССР (системы управления безопасностью пищевых продуктов) для контроля качества. Они начинаются с анализа рисков, определяют критические точки контроля и предельные уровни, а затем устанавливает процедуры наблюдения, корректирующие действия, порядок проведения контроля и систему учёта.

В связи с тем, при проведении исследований изучалось влияние энтеросорбентных добавок на контаминацию микотоксинов в кормах, первоначально определялся их уровень методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Анализ кормового сырья на содержание микотоксинов был проведён в лаборатории Quantas Analytics™ (Австрия) (Приложение 11). Мониторинг местных кормов и кормовых ингредиентов, используемых в кормлении свиней выявил достаточно высокую контаминацию их микотоксинами. В 2010 году поражённость микотоксинами кормов, взятых на анализ, составила 100%, причём за изучаемый



Фиг. 3.1. Содержание микотоксинов в кормах в начале исследований, мкг/кг

период доминирующими контаминантами были охратоксин А и дезоксиниваленол.

При предельно допустимом уровне, установленном для ДОНа в 1750мкг/кг, его содержание в зерне кукурузы составило 992мкг/кг, а в зерне сои и подсолнечника соответственно на уровне 855 и 841мкг/кг, (при МДУ 5мкг/кг), что в 2 раза превысило норму; в зерне ячменя (10мкг/кг) и до 20,4 раз в подсолнечнике (102мкг/кг). Известно, ДОН (вомитоксин), представляющий наибольшую опасность для свиней, образуется на зерновых культурах (прежде всего на пшенице, затем по убывающей идут кукуруза и ячмень) в процессе их вегетации и чаще поражаются грибом-продуцентом микотоксина. Уровень Охратоксина А в пробах по результатам анализа на содержание микотоксинов в кормах показал, что он превышает МДУ (фигура 3.1). Результаты проведённого мониторинга свидетельствуют о контаминированности зерна и кормов микотоксинами. В некоторых случаях их концентрации достигали значений, превосходящих максимально допустимые уровни.

С учётом того, что рацион животных состоит из различных кормов, которые могут загрязняться несколькими видами микотоксинов одновременно и особенно потому, что свиней чрезвычайно чувствительны к микотоксинам и при их высокой концентрации появляется заметное ухудшение их здоровья и продуктивности. На тяжесть отравления влияют тип и концентрация микотоксинов в корме, а также возраст и фаза продуктивности животных. Таким образом, основываясь на результатах проведённых исследований и установлении наличия микотоксинов в кормах необходимо оценить их риск для животных и разработать рекомендации по деконтаминации кормового сырья [46, 202].

3.2.Изучение эффективности скармливания разных доз энтеросорбента «Micofix® Plus» в составе рационов подопытных свинок

Для определения влияния эффективности использования кормовой добавки «Micofix® Plus» был проведён научно-хозяйственный опыт на поросятах в условиях Государственного Предприятия по Селекции и Гибридизации свиней "Молдсуингибрид" (Оргеевский район) в период с 09 июня по 23 ноября 2010 года, условия кормления и содержания подопытных животных в котором были одинаковыми. Свиньи содержались группами по 10 голов в каждой клетке (фигура 3.2).



Фиг. 3.2. Содержание подопытных свиней

Контрольная группа поросят получала основной рацион. Энтеросорбентная добавка «Micofix® Plus» вносилась в основной рацион поросят ОГ₁, ОГ₂ и ОГ₃ в количестве 1,0 кг, 1,5 кг и 2,0 кг на тонну комбикорма соответственно.

3.2.1. Особенности кормления свинок в первом научно-хозяйственном опыте

Эффективное ведение свиноводства на современном этапе невозможно без рационального использования существующей кормовой базы, которое должно базироваться на повышении конверсии питательных веществ кормов в мясную продукцию, и прежде всего за счёт повышения биологической полноценности кормления. Кроме того, в кормовые рационы необходимо вводить корма и добавки, оказывающие благотворное влияние на процессы пищеварения, по своему объёму соответствующие вместимости пищеварительных органов животных и хорошо подготовленные перед скармливанием. Также, для проявления генетически потенциальной способности организма синтезировать качественную продукцию, необходимо создать условия кормления и содержания, обеспечивающие наиболее оптимальные условия процесса обмена веществ в организме животных [203, 204].

В настоящее же время во все возрастающей степени комбикорма индустриального изготовления, повсеместно используемые в промышленном свиноводстве насыщают большой гаммой нутритивов, причём разной физиологической направленности. К числу наиболее приоритетных направлений относится проблема изучения и использования адсорбционного сырья, что связано с уникальными физико-химическими и



Фиг. 3.3. Приготовление кормов при проведении опыта

адсорбционно-структурными свойствами, позволяющими использовать их в качестве эффективных адсорбционно-фильтрующих материалов в различных технологических процессах; в мероприятиях по экологической реабилитации загрязнённых почв и вод и с целью получения экологически чистой продукции растениеводства и животноводства; используют также и в качестве кормовых добавок, стимулирующих рост и продуктивность животных [205].

Таблица 3.1. Состав комбинированных кормов в первом научно-хозяйственном опыте

Состав комбикормов, %	Периоды опыта		
	I	II	III
Зерно кукурузы *	30,1	21,0	27,3
Зерно пшеницы	17,0	-	-
Отруби пшеничные *	-	-	16,3
Зерно ячменя *	26,0	48,3	40,0
Шрот соевый *	18,1	16,3	9,5
Шрот подсолнечниковый *	-	4,7	-
Рыбная мука	3,5	2,5	1,5
Молоко сухое	1,0	-	-
Премикс 2231	2,5	2,0	2,0
Масло сои	-	3,0	2,0
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
Мел	1,3	1,7	0,9

* - корма, которые были исследованы на содержание микотоксинов (приложение 11).

Адсорбентные добавки вносились в рацион поросят опытных групп. Концентрация питательных веществ комбинированных кормов по периодам первого научно-хозяйственного опыта для кормления поросят представлена в таблице Таблица 3.2.

Таблица 3.2. Концентрация питательных веществ комбикорма для свиней

Показатели, в 1 кг	Периоды опыта		
	I	II	III
ЭКЕ	1,14	1,28	1,23
Кормовые единицы	1,20	1,13	1,09
Обменная энергия, МДж	11,39	12,74	12,28
Сырой протеин, г	185,39	180,74	147,66
Переваримый протеин, г	155,10	149,29	114,97
Сырая клетчатка, г	38,48	48,06	50,21
Лизин, г	9,02	8,66	6,37
Метионин + цистин, г	5,64	5,69	6,09
Соль, г	0,35	0,35	0,50
Кальций, г	7,05	8,59	6,94
Фосфор, г	5,14	5,13	5,55
Железо, мг	154,30	135,21	126,79
Медь, мг	6,31	6,31	5,09
Цинк, мг	33,50	34,44	34,19
Марганец, мг	19,65	15,47	16,33
Кобальт, мг	0,14	0,17	0,29
Йод, мг	0,19	0,23	0,16
Витамин А, тыс. МЕ	2,42	2,40	2,10
Витамин D, тыс. МЕ	0,67	0,46	0,59
Витамин Е, тыс. МЕ	0,81	0,97	0,46
В ₁ (тиамин), мг	22,49	30,15	21,71
В ₂ (рибофлавин), мг	3,93	3,72	3,85
В ₃ (пантотеновая кислота), мг	1,72	1,55	2,65
В ₄ (холин), мг	9,35	9,22	10,97
В ₅ (никотиновая кислота), мг	1052,93	1146,90	953,45
В ₁₂ (цианкобаламин), мг	42,61	53,60	37,30

В проведении исследований основной рацион для подопытных свиней, в зависимости от периода выращивания включал зерносмесь (по массе: ячмень 26,0 - 48,8%, пшеница – 17,0%, кукуруза 21,0 – 30,6%), а также шроты соевый и подсолнечный, муку рыбную, премикс и мел (таблица 3.2).

Анализ концентрации энергии и некоторых элементов питания показал, что параметры питания соответствовали физиологическим потребностям поросят в исследуемые возрастные периоды, о чём также свидетельствуют показатели концентрации энергии и переваримого протеина в 1 кг сухого вещества рациона. Состав рациона позволяет утверждать, что скормливание указанного комбикорма подопытным поросятам удовлетворял их потребности в энергии и питательных веществах, в соответствии с существующими нормами кормления.

3.2.2. Влияние различных доз энтеросорбента «Micofix® Plus» на скорость роста подопытных свиней

В настоящее время сельскохозяйственная наука располагает большим количеством данных о воздействии на домашних животных различных микотоксинов и влиянии на все процессы жизнедеятельности. Одним из важных условий повышения роста продуктивности выращиваемых свиней в производственных условиях заключается в том, что кормление должно соответствовать физиологии их пищеварения. В целях повышения продуктивности животных и снижения напряжённости иммунитета в состав рационов включают различные сорбенты [206, 207, 208].

При проведении научно-хозяйственного опыта по изучению скормливания энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» свинкам, на протяжении всего эксперимента ежемесячно проводились индивидуальные контрольные взвешивания, по результатам которых можно было наблюдать за изменениями живой массы свинок (фигура 3.4). Основываясь на том, что отъём поросят проводился в возрасте 60 дней, условно научно-хозяйственный опыт делился на 3 этапа. Первый этап - подготовительный с 60 до 70 дня, последующие этапы были учётными: второй - с 70 до 120 день и третий - с 120 дня до убоя. На основании результатов взвешивания животных, были определены такие показатели их продуктивности, как абсолютный и относительный прирост живой массы.



Фиг. 3.4. Индивидуальное взвешивание свинок в научно-хозяйственном опыте

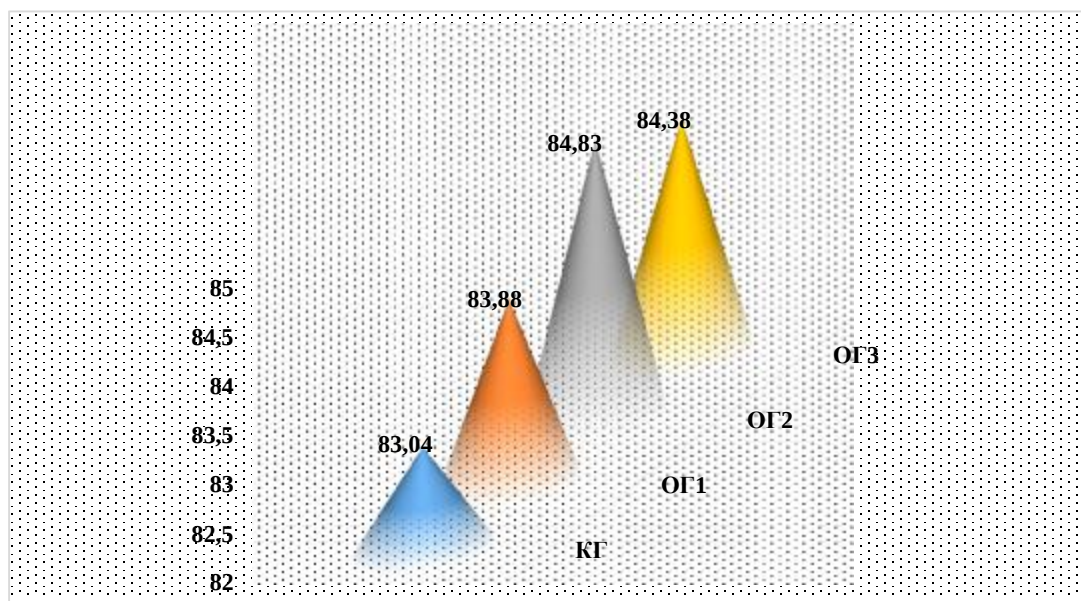
Таблица 3.3. Данные по живой массе подопытных свинок в период первого научно-хозяйственного опыта, кг ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатели	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
В начале учётного периода опыта	14,22 ± 0,076	14,31 ± 0,114	14,48 ± 0,105	14,26 ± 0,138
В конце I периода опыта	24,49 ± 0,673	24,70 ± 0,114	26,23 ± 1,037	24,58 ± 0,550
В конце II периода опыта	35,12 ± 0,600	35,32 ± 1,045	38,54 ± 1,978	36,27 ± 0,755
В конце опыта	97,25 ± 3,243	98,18 ± 2,025	99,30 ± 3,336	98,63 ± 2,311
- в % к контролю	100,00	100,96	102,11	101,42

По результатам взвешиваний в научно-хозяйственном опыте было установлено, в конце первого учётного периода опыта скормливание энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» обеспечило в сравнении с контролем более высокие показатели по абсолютному приросту живой массы поросят в опытных группах ОГ₁, ОГ₂, ОГ₃, соответственно на 0,86%, 7,12% и 0,39%; причём наибольшим прирост оказался у свинок во второй группе, получавшей энтеросорбентную добавку «Micofix® Plus» на уровне 1,5кг/т (таблица 3.4).

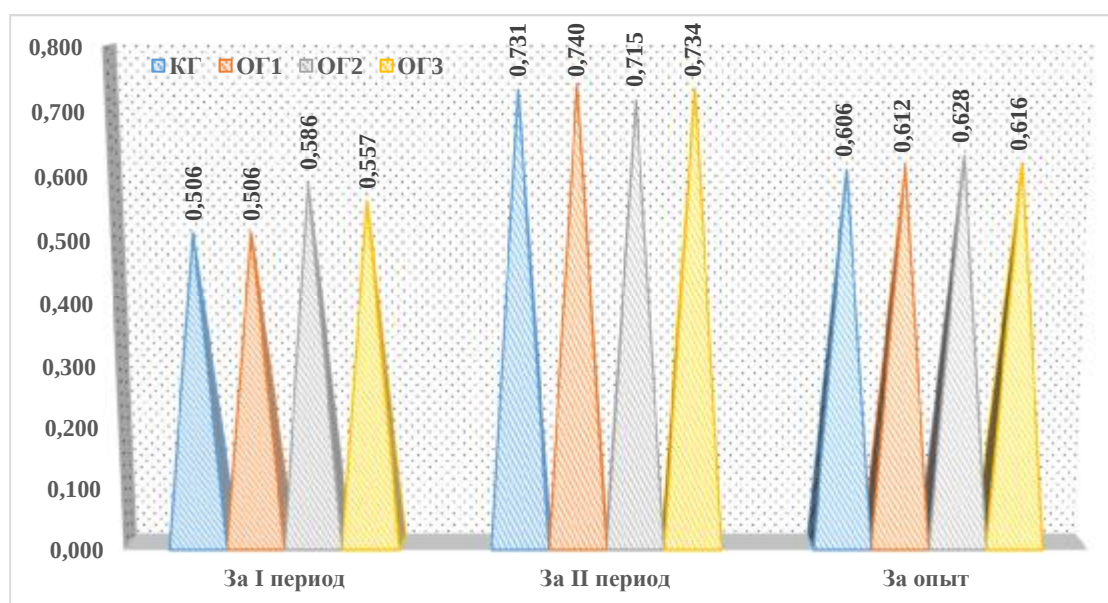
Наблюдение за динамикой живой массы подопытных поросят показало, что в целом за опыт абсолютный прирост живой массы свинок опытных групп с средним был 83,88;

84,83 и 84,38кг против 83,04кг в контрольной группе, что соответственно было больше на 1,01; 2,16 и 1,61% (фигура 3.5).



Фиг. 3.5. Абсолютный прирост живой массы свинок за опыт, кг

В конце второго учётного периода опыта разница по живой массе животных между контрольной группой (35,12кг) и ОГ2 (38,54кг) составила 9,74%, а между контрольной группой и ОГ1, ОГ3 соответственно - 0,2кг и 1,15кг [209]. В конце опыта сохранилась та же тенденция и наибольшей живая масса была отмечена у поросят во второй опытной группе, которая составила в целом за опыт 99,3кг.



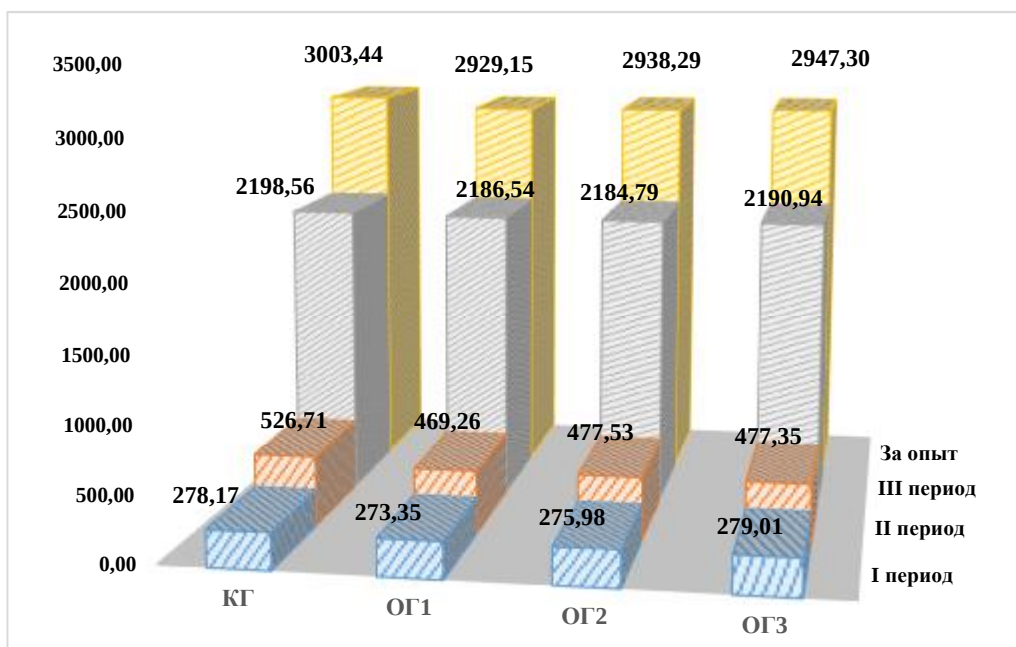
Фиг. 3.6. Среднесуточный прирост свинок по периодам первого опыта, кг

Показатели среднесуточного прироста живой массы свинок в опытных группах, как по периодам, так и в целом за весь научно-хозяйственный опыт превосходили аналогов в контрольной группе (0,606кг) и в среднем за опыт и составили ОГ₁, ОГ₂, ОГ₃ соответственно: 0,612, 0,628 и 0,616кг, что было выше на 0,99, 3,63 и 1,65% (фигура 3.6).

Более высокие показатели энергии роста свинок опытных групп объясняются тем, что внесение энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в рационы поросят всех опытных групп привело к связыванию микотоксинов в кормах, что в свою очередь, повлияло на использование животными питательных веществ корма. Таким образом, скормливание энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в составе комбикормов оказало положительное влияние на динамику роста живой массы свинок всех опытных групп.

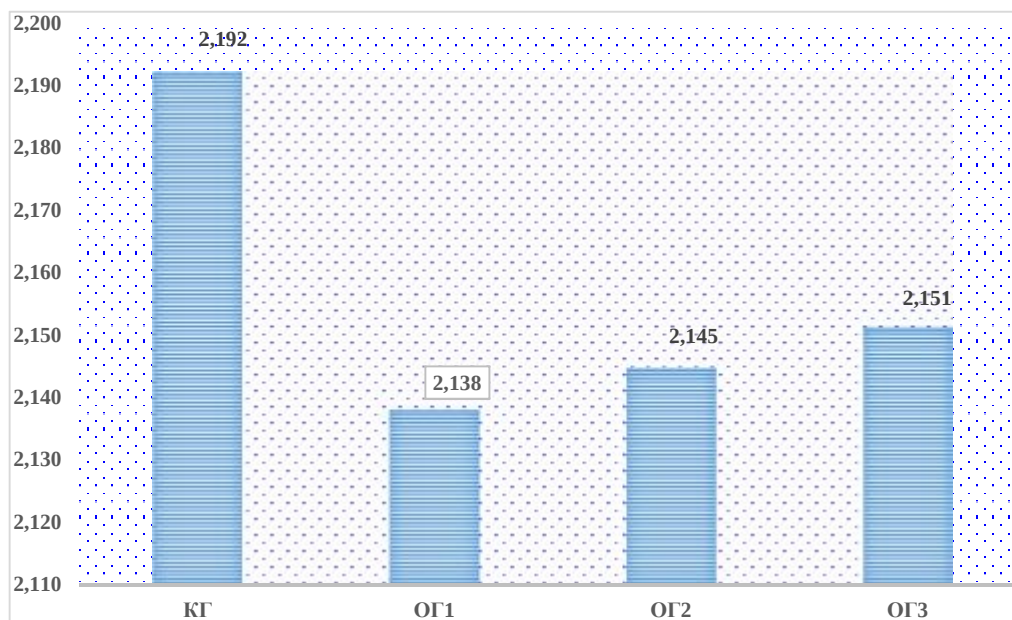
Одним из основных показателей эффективности использования кормов являются показатели по их затратам на 1 кг прироста. На основании данных учёта количества, съеденного подопытными свинками корма и его остатков, было определено потребление кормов по периодам опыта, а также в среднем одной головой в день.

Расчёт данных по потреблению комбикорма свинками (фигуры 3.7 и 3.8) и последующий их анализ показал, что как периодам, так и в течение всего опыта потребление кормов было меньше по сравнению с контролем во всех опытных группах на 2,46% 2,14% и 1,87 соответственно [210].



Фиг. 3.7. Потребление кормов свинками в течение первого научно-хозяйственного опыта, кг

Полученные результаты опыта, свидетельствуют о высоком уровне оплаты корма приростом живой массы. Расход корма на один килограмм прироста живой массы в первой и третьей опытных группах был ниже на 3,59%, чем в контроле [211].



Фиг. 3.8. Суточное потребление корма на 1 свинку, кг

Таблица 3.4. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Затраты корма на 1 кг прироста: кг	3,62	3,49	3,46	3,49
%	100	96,41	95,58	96,41

Лучшая конверсия корма была у поросят во второй опытной группе, получавших энтеросорбентную добавку «Micofix® Plus» на уровне 1,5кг/т, где расход корма был на 4,42% ниже по отношению к контролю (таблица 3.4).

3.2.3. Результаты морфологических и биохимических показателей крови подопытных свинок

Обмен веществ в организме животных, как и у других живых организмов, обусловлен сложными биохимическими реакциями всех биологически активных и питательных веществ, поступивших с кормом, водой и образующихся в организме. О величине и скорости обменных процессов в определённой степени можно судить по изменениям метаболитов крови и её состава.

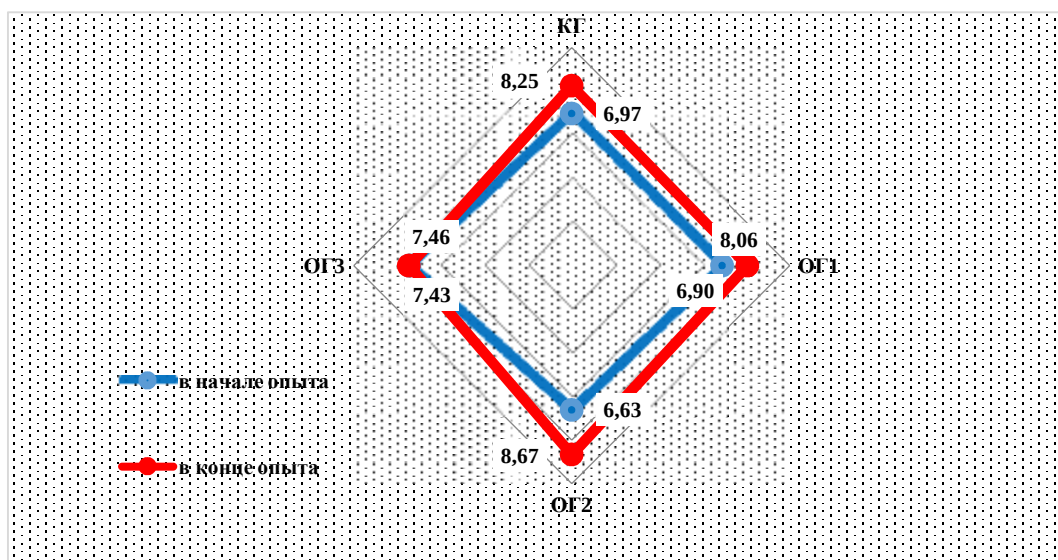
Кровь является внутренней средой для всех органов и тканей и наиболее полно отражает разнообразные биохимические и физиологические процессы организма. По параметрам биохимических показателей крови можно судить о степени интенсивности метаболизма, продуктивности животных и др. Одновременно кровь является универсальной и одновременно лабильной системой [212, 213, 214]. Одной из биологических особенностей молодняка поросят является высокая энергия роста, которая сопровождается высоким уровнем обменных процессов. Таким образом, в наиболее полной мере уровень обменных процессов характеризуют морфологические и биохимические показатели крови, которые в свою очередь могут свидетельствовать о влиянии кормового фактора на обменные процессы. Кроме того, кровь выполняет защитную функцию, поддерживает температуру тела и гомеостаз. Несмотря на постоянное поступление в кровь и выделение из неё различных продуктов обмена веществ, химический состав её при оптимальном течении процессов обмена здорового организма быстро выравнивается и остаётся довольно постоянным (гомеостаз). Только при срыве регуляции и значительных изменениях течения обменных процессов существенно изменяется уровень метаболитов и конечных продуктов обмена в крови [215, 216]. То есть, её количественный и качественный состав взаимосвязан косвенно с обменными процессами и продуктивностью животных.

При проведении опыта с целью выяснения влияния энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» на интенсивность и направленность обменных процессов в организме подопытных поросят нами были изучены морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных. Для этого из каждой группы подопытных поросят, в начале и конце опыта отбирались по 3 животных (в возрасте 2-х и 6-ти месяцев). Проведённые исследования показали, что в начале эксперимента морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологически обоснованных норм для подопытных поросят, что характеризует состояние их здоровья при постановке на опыт.

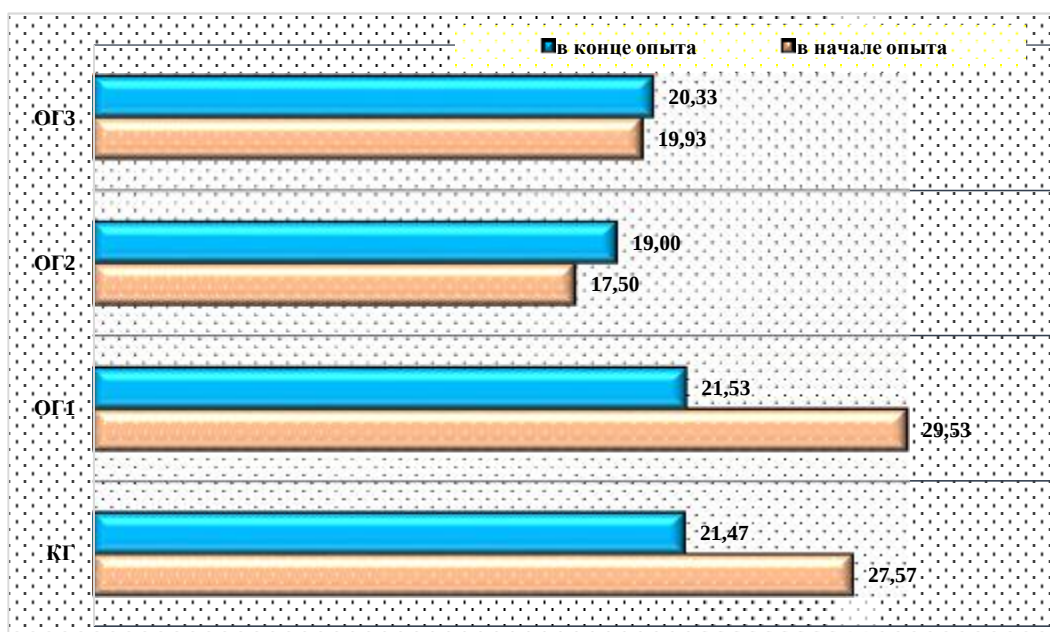
Под влиянием внесения энтеросорбентной добавки в организме поросят происходили морфологические изменения: увеличивалось количество эритроцитов на 5,1% (в ОГ₂) (фигура 3.9), гемоглобина (в ОГ₂ на 5,95%) (фигура 3.11), уменьшалось содержание лейкоцитов (в ОГ₂ на 11,5%), а СОЭ колебалось от 3,33 до 4,00 мм/ч (фигура 3.10).

Эритроцит – один из важнейших клеточных элементов крови и представляет собой тельце губчатого строения, мелкие поры которого до отказа забиты гемоглобином, тем самым веществом, которое помогает эритроцитам выполнять функцию транспортировки газов. Эритроциты составляют основную массу форменных элементов крови и их

уменьшение содержания в крови свидетельствует о развитии у человека анемии, а аномальное увеличение о течении острых патологий сердца и сосудов разной этиологии или лёгочной недостаточности.



Фиг. 3.10. Количество эритроцитов в сыворотке крови в начале и конце опыта, $10^{12}/л$

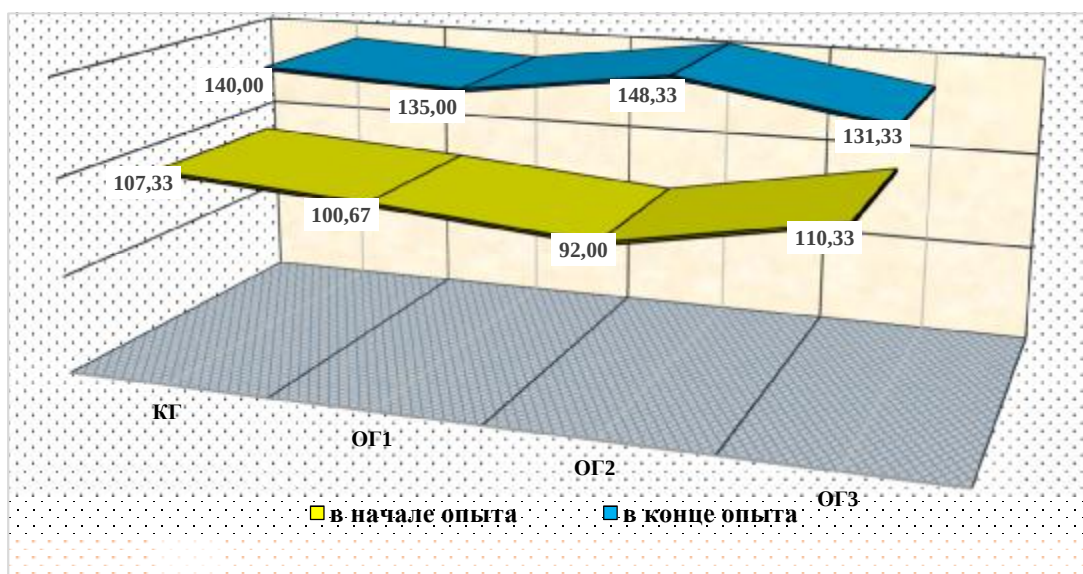


Фиг. 3.9. Содержание лейкоцитов в сыворотке крови в начале и конце опыта, $10^9/л$

Анализируя данные фигуры 3.10 можно отметить, что, в конце опыта наблюдалось снижение количества лейкоцитов в сыворотке крови у подопытных свинок второй и третьей опытных группах на 11,5% и 5,31% соответственно, следствием которого могла быть реакция организма на введение в рацион энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в дозах 1,5 и 2,0кг на тонну соответственно, что косвенно указывает об оздоровление опытного

молодняка свиней и повышению устойчивости к воздействию возможных негативных факторов при кормлении [217].

Гемоглобин – это железосодержащий белок, который содержится в крови человека и животных и принимает участие в процессе транспортировки кислорода из лёгких в ткани и органы человека. В капиллярах лёгких кислород соединяется с гемоглобином и вместе с потоком крови разносится по организму, попутно избавляясь от соединения с белком и присоединяясь к другим веществам. Одновременно к гемоглобину присоединяется углекислый газ, который необходимо вывести из тканей.



Фиг. 3.11. Содержание гемоглобина в сыворотке крови в начале и конце опыта, 10¹²/л

Использование энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в рационах свинок положительно сказалось на увеличении эритропоеза и синтезе гемоглобина, указывающих на интенсивность уровня окислительно-восстановительных процессов в организме свинок.

Важнейшей составной частью органического вещества являются белки. В тканях и органах животных непрерывно происходят процессы синтеза и распада белков. Независимо от их состояния все процессы, протекающие в организме животных, тесно связаны с обменом белков и нуклеиновых кислот. Белки сыворотки крови по целому ряду выполняемых физиологических функций делятся на несколько фракций. Все белковые фракции организма выполняют различные биологические функции: например, альбумины – пластическую, а глобулины – защитную. Изучение белковой картины крови дает сведения, как о состоянии здоровья животных, так и о взаимосвязи их с продуктивностью.

Альбумины имеют ярко выраженную физико-химическую активность, проявляют высокие гидрофильные свойства, участвуют в регуляции водного обмена, в поддержании осмотического давления и вязкости крови, выполняют транспортные функции. Альбумины, образуя комплексы с токсичными веществами, обезвреживают их, являются важным пластическим материалом, при необходимости используются как энергетический источник. Большое значение имеют глобулиновые фракции, которые характеризуют реактивность и естественную резистентность организма животных.

В наших исследованиях изучались концентрации общего белка и его фракций в крови подопытных свинок сравниваемых групп под влиянием энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus». Исследованиями было установлено, что в подготовительный период у подопытных свинок содержание общего белка и альбуминов в сыворотке крови находилось в пределах физиологической нормы и варьировало по группам соответственно в КГ - 68,20г/л; 31,67%, ОГ₁ - 70,60г/л; 39,36%, ОГ₂ - 69,49г/л; 34,20%, ОГ₃ - 69,00г/л; 38,17% (таблица 3.5).

Таблица 3.5. Белковые фракции сыворотки крови в начале и в конце первого научно – хозяйственного опыта, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
В начале опыта				
Общий белок, г/л	68,20±1,504	70,60±1,650	69,49±1,069	69,00±1,468
Альбумины, %	31,67±2,492	39,36±0,784*	34,20±1,652	38,17±2,583
α ₁ -глобулины, %	6,40±0,777	6,90±1,114	8,07±1,203	7,43±0,897
α ₂ -глобулины, %	35,23±1,450	28,40±0,693**	32,46±1,027	26,40±2,454*
β-глобулины, %	15,27±1,732	16,07±1,501	15,20±0,961	16,63±1,642
γ-глобулины, %	11,43±1,110	9,27±0,593	10,07±0,578	11,37±1,068
А/Г- коэффициент	0,46±0,055	0,65±0,020**	0,52±0,037	0,62±0,067
В конце опыта				
Общий белок, г/л	74,57±4,967	71,17±4,506	72,63±2,739**	74,60±0,954
Альбумины, %	34,47±2,739	37,97±1,757	35,43±2,733	37,00±3,579
α ₁ -глобулины, %	6,90±0,462	7,33±0,769	7,53±0,348	6,20±1,097
α ₂ -глобулины, %	27,93±2,199	28,57±1,571	29,57±1,132	29,60±1,997
β-глобулины, %	16,60±1,069	14,93±1,068	14,17±0,606	15,23±1,690
γ-глобулины, %	14,10±1,747	11,20±0,929	13,30±2,303	11,97±1,281
А/Г- коэффициент	0,53±0,060	0,61±0,046	0,54±0,074	0,58±0,084

*p≤0,1; **p≤0,05

В конце опытного периода содержание общего белка в сыворотке крови свиней, получавших энтеросорбентную добавку «Micofix® Plus» в опытных группах, наиболее значительно увеличился в четвертой группе (на 8,12%), где его уровень превосходил первые группы на 0,03; 3,43 и 1,97%.

Увеличение альбуминов, по сравнению с контрольной группой в конце опыта установлено у свинок всех опытных групп на 10,15%; 2,79% и 7,34% соответственно. Сывороточный альбумин является представителем транспортных белков. Основной функцией его является перенос различных веществ: жирных кислот, ионов кальция, ионов меди из кишечника в печень, стероидных гормонов, лекарственных веществ.

Показатели α , β , γ -глобулинов в сыворотке крови свинок всех групп как в начале опыта были на одинаковом уровне. При исследовании белковых фракций в конце опыта в сыворотке крови свиней была установлена наибольшая концентрация α_2 -глобулинов в третьей (29,57г/л) и четвертой (29,60г/л) опытных группах. Следует отметить, что во всех опытных группах этот показатель был выше в сравнении с контролем. Фракция α_2 -глобулинов включает в себя белки: α_2 -макроглобулин (основной компонент фракции), который является регулятором иммунной системы и участвует в развитии инфекционных и воспалительных реакций (гаптоглобин; церулоплазмин; аполипопротеин В). α_2 -макроглобулин – цинксодержащий белок острой фазы. Белок синтезируется в печени и в иммунокомпетентных клетках. Контролирует развитие инфекций и воспалительных процессов, является ингибитором протеиназ крови – плазмينا, пепсина, трипсина, химотрипсина, эндопептидаз, катепсина D, тромбина, калликреина. Гаптоглобин – типичный представитель белков острой фазы, синтезируется в печени и в низких концентрациях присутствует во многих жидкостях организма – ликворе, лимфе, синовиальной жидкости, желчи. Церулоплазмин (ферроксидаза), содержит 8 атомов меди (90% всей меди плазмы). Это белок острой фазы, способствует взаимодействию железа и апотрансферрина, участвует в обмене биогенных аминов (адреналина, норадреналина, серотонина) и аскорбиновой кислоты, регулирует уровень симпатических медиаторов мозга, является сывороточным антиоксидантом, восстанавливает O_2 до воды и предотвращает окисление ненасыщенных жирных кислот. Отчасти церулоплазмин транспортирует ионы меди из печени в другие органы [218].

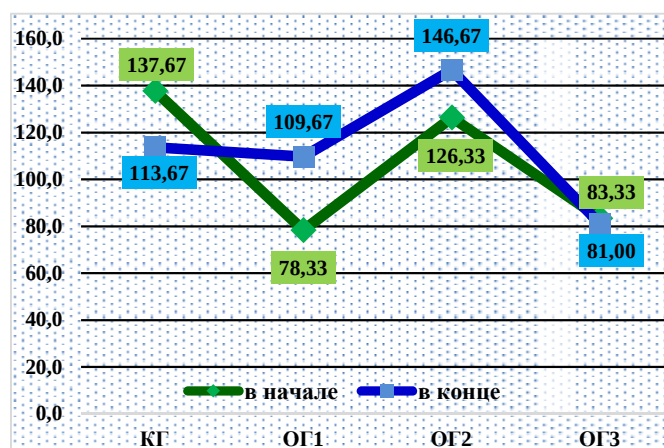
Интенсивность белкового обмена в организме поросят отражает белковый коэффициент – отношение альбумина к глобулину. У свинок всех опытных групп белковый коэффициент был выше по отношению к контрольной группе на 15,10%, 1,89% и 9,43% соответственно [211].

Одними из ключевых ферментов азотистого обмена являются ферменты переаминирования аминотрансфераз. Белково-углеводный и жировой обмен осуществляют аспартатамино-трансфераза (АСТ) и аланинамино-трансфераза (АЛТ), которые катализируют синтез основных аминокислот. Величина активности этих ферментов генетически детерминирована и тесно связана с уровнем продуктивности животных.

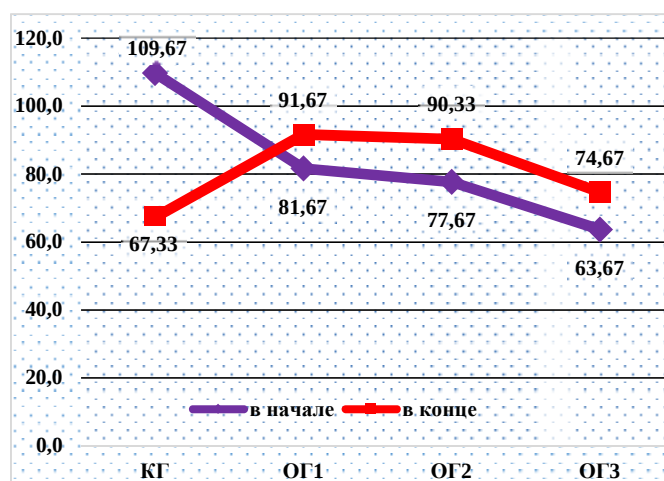
Результаты исследования в опыте уровня аланинаминотрансферазы в крови свинок, в конце испытаний показывают, что в первой и второй опытных группах он был выше на 36,15% и 34,16% чем в контрольной соответственно, что свидетельствует о высокой иммунобиологической защите организма (фигуры 3.12 и 3.13).

Кальций в теле животных содержится в наибольшем количестве, чем другие минеральные элементы. На уровень кальция в крови животных влияет содержание фосфора и витамина Д в кормах, состояние гормональной системы, желудочно-кишечного тракта, почек, также других органов. Кальций активно участвует в процессах всасывания, транспортировки и обмена органических питательных веществ, в делении клеток.

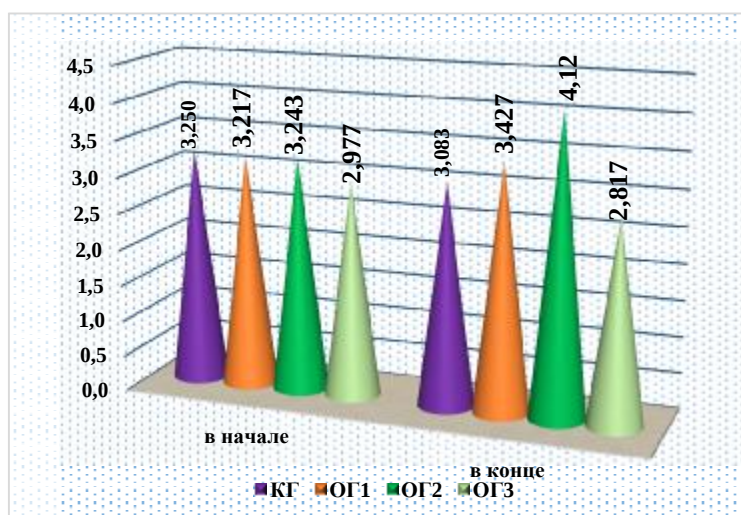
Установлено, что концентрация общего кальция в сыворотке крови животных в начале опыта составляла 2,98-3,25ммоль/л. Наиболее высокое содержание общего кальция в конце опыта наблюдалось у животных второй опытной группы, получавших дозу адсорбентной добавки «Micofix® Plus» на уровне 1,5 кг/т комбикорма - 4,12ммоль/л (** $p \leq 0,05$), что соответственно на 33,64% было выше, чем в контрольной группе (фигура 3.14).



Фиг. 3.13. Содержание АСТ в сыворотке крови свинок в начале и конце опыта, ед/л



Фиг. 3.12. Содержание АЛТ в сыворотке крови свинок в начале и конце опыта, ед/л

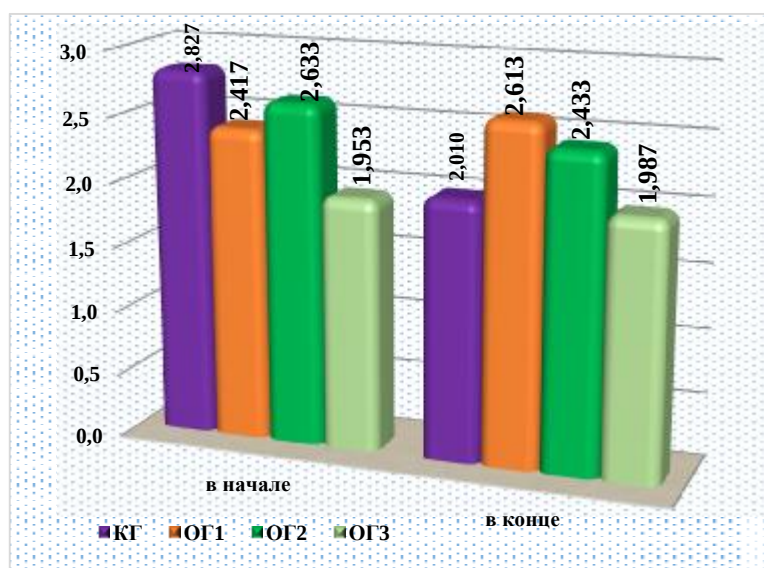


Фиг. 3.14. Содержание кальция в сыворотке крови свинок в начале и конце опыта, ммоль/л

Фосфор – активный катализатор и стимулятор эффективного использования кормов животными. В составе фосфорорганических соединений участвует во всех важнейших процессах обмена: гликогенолизе и гликолизе, окислении жирных кислот, распаде белков. Фосфорная кислота входит в состав многих коферментов, также в состав АТФ.

Обмен энергии, протекающий в организме животных, происходит только при участии фосфорной кислоты.

Содержание фосфора в сыворотке крови свинок, в начале опыта, не превышало показателей аналогов из контрольной группы. В конце опыта отмечалась тенденция его увеличения, что в большей степени выражалась у животных первой группы, где концентрация его составила 2,61ед/л, что было на 30,0% выше, чем в контрольной группе (фигура 3.15).



Фиг. 3.15. Содержание фосфора в сыворотке крови свинок в начале и конце опыта, ед/л

3.2.4. Результаты первого физиологического опыта на свинках

Для эффективного производства свинины среди кормов, производимых в настоящее время, нет таких, в которых бы сочетание питательных веществ полностью соответствовало потребностям свиней в условиях современного производства. Поэтому так чрезвычайно важна и разнообразна роль нетрадиционных кормовых добавок в кормлении животных.

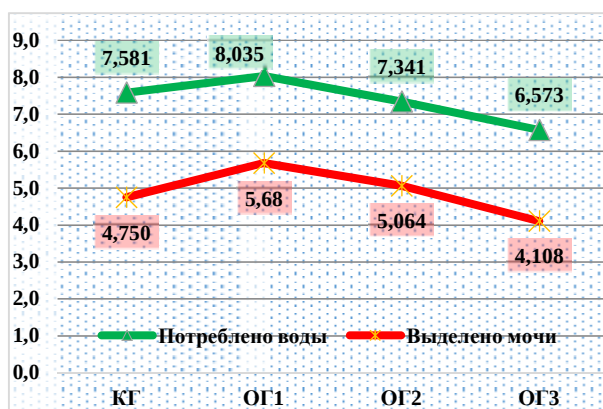
Повышение коэффициента переваримости питательных веществ и более рациональное их использование в организме свиней остаётся до настоящего времени одной из актуальных и перспективных задач. В её решении важное место занимает вопрос изучения эффективности использования новых кормовых добавок. Исследованиями учёных установлено, что примерно около одной трети органических веществ, поступающих с кормом, обычно не усваивается организмом животных. Следовательно, одной из важнейших задач отечественного свиноводства является снижение потерь путём повышения переваримости корма и лучшего использования переваренных питательных веществ [219]. Для повышения продуктивности животных и снижения напряжённости иммунитета в состав рационов включают различные сорбенты [220, 208, 207].

С целью изучения переваримости питательных веществ рационов при скармливании энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus», в период с 26 октября по 02 ноября 2010 года в условиях ГП "Молдсуингибрид" на фоне научно-хозяйственного опыта был проведён физиологический опыт. Согласно установленной методике, для опыта в каждую из четырёх сформированных групп отбирались по три свинки-аналога (фигура 3.16). Как и в научно-хозяйственном опыте, энтеросорбентную добавку «Micofix® Plus» включали в состав основного комбикорма: в первой опытной группе в количестве 1,0кг на тонну комбикорма, во второй группе - 1,5кг и в третьей - 2,0кг. В эксперименте по окончании каждых суток отбирались средние пробы мочи и кала (фигура 3.16), для проведения последующего химического анализа, на основании результатов которого в последующем определялись коэффициенты переваримости питательных веществ рациона.

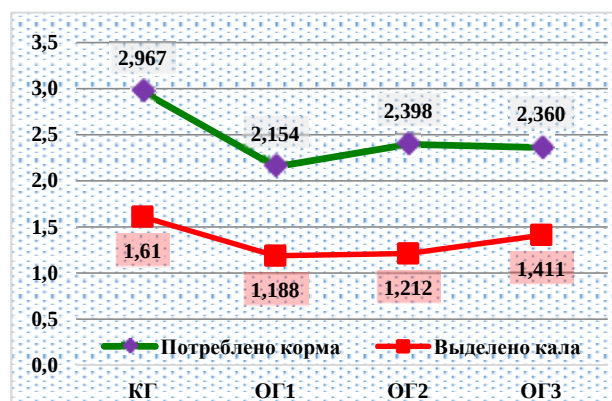


Фиг. 3.16. Индивидуальные клетки для содержания свинок в физиологическом опыте

По результатам полученных в физиологическом опыте данных, были рассчитаны средние показатели по потреблению свинками воды и корма, а также выделенных ими мочи и кала (фигуры 3.17 и 3.18).



Фиг. 3.18. Количество потребленной воды и выделенной мочи на одну свинку в сутки, л



Фиг. 3.17. Количество съеденного корма и выделенного кала на одну свинку в сутки, кг

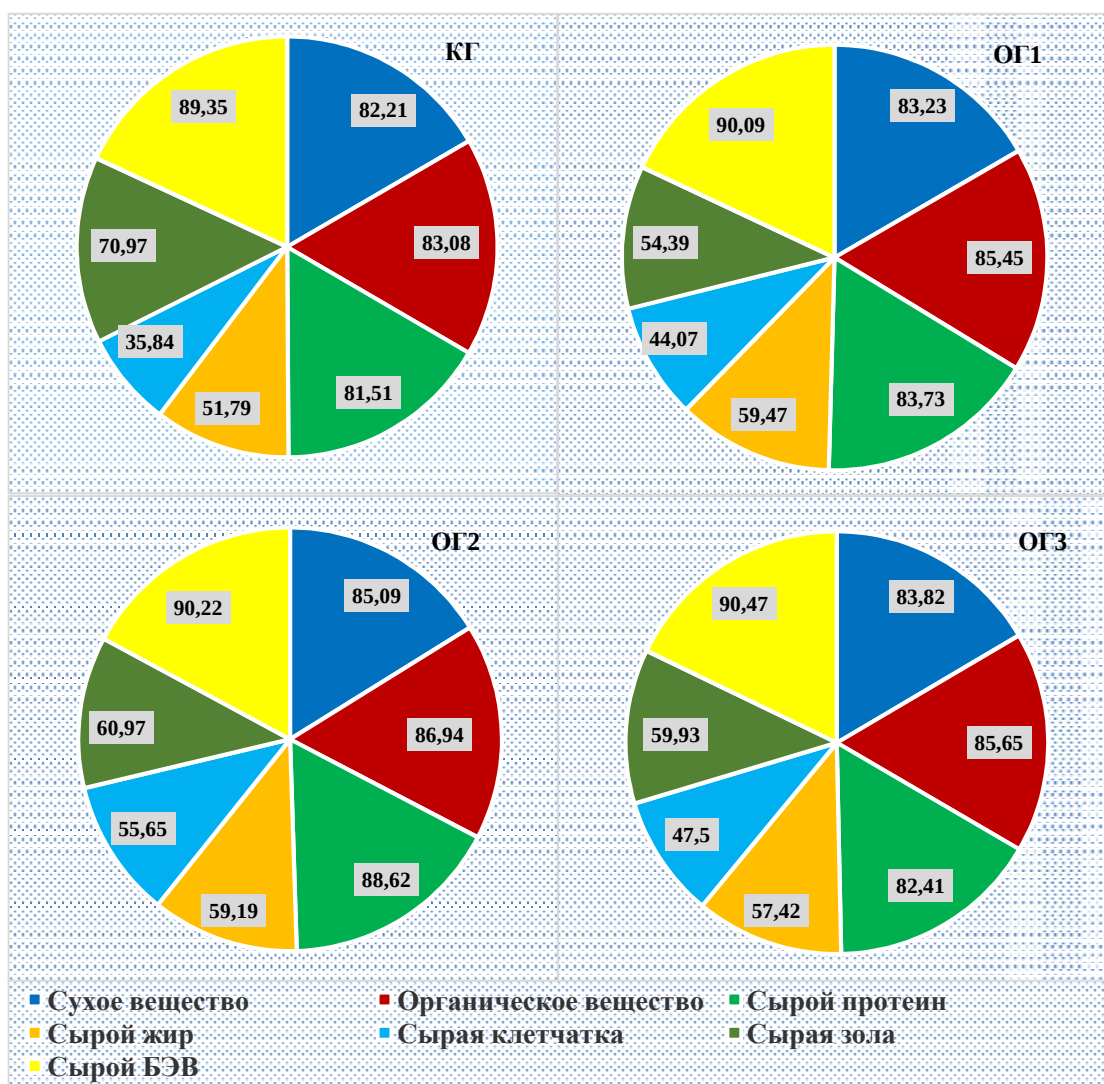
В целом, введение энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в состав комбикормов, снизило количество потребляемого корма, которое было меньшим в первой опытной группе на 27,4%, во второй опытной группе на 19,18%, в третьей опытной группе на 20,46% в сравнении с контролем.



Фиг. 3.19. Проведение химического анализа кормов, мочи и кала после физиологического опыта (на кафедре Общей Зоотехнии ГАУМ)

По окончании физиологического опыта, согласно зоотехническим методикам был проведён химический анализ кормов, мочи и кала исследуемых животных (на кафедре Общей Зоотехнии ГАУМ) (фигура 3.19).

Согласно полученным данным о количестве потреблённых кормов и выделенного кала и его химическом составе были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ рационов (фигура 3.20).



Фиг. 3.20. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов

В процессе исследований установлено положительное влияние изучаемой кормовой добавки на переваримость питательных веществ опытных животных. Проведёнными исследованиями установлено, что скармливание изучаемой кормовой добавки «Micofix® Plus» в составе рационов подопытных свинок положительно влияет на переваримость свинками всех питательных веществ рационов. Установлено, что свинки всех опытных групп лучше переваривали сухое вещество рациона на 1,09%, 2,88% и 1,61% и органическое

вещество на 2,37%, 3,86% и 2,57% по отношению к результатам у животных в контрольной группе.

По коэффициентам переваримости сырого протеина свинки ОГ₁, ОГ₂, ОГ₃ превосходили показатели свинок контрольной группы на 2,22%, 7,11% и 0,9% соответственно (таблица П 3.1).

Скармливание в составе рациона энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в опытных группах способствовало повышению переваримости сырой клетчатки по сравнению с контролем, соответственно на 8,23% ($p \leq 0,1$), 19,81% ($p \leq 0,05$) и 11,66%.

Коэффициенты переваримости сырых БЭВ у свинок опытных групп также свидетельствовали о более высокой переваримости этих веществ в сравнении с контрольной группой.

В процессе исследований установлено положительное влияние изучаемой энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» на переваримость питательных веществ опытных животных (фигура 3.20). Причём наилучшие показатели коэффициентов переваримости корма показали животные в ОГ₂, которым, согласно схеме опыта, в корм вносился энтеросорбент на уровне 1,5кг/т [221].

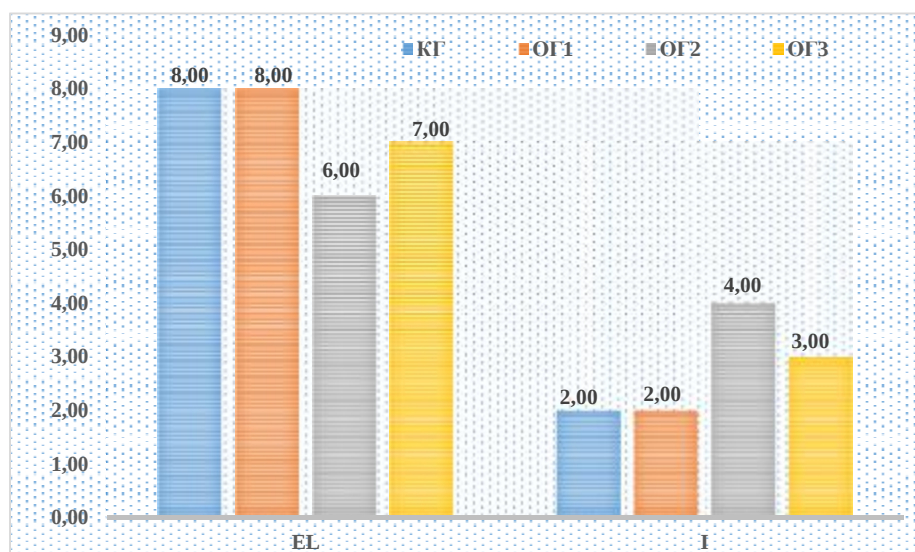
Таким образом, высокая активность входящих в состав энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» активных компонентов позволяет повысить использование комбикормов и улучшить продуктивные показатели свиней.

3.2.5. Результаты бонитировки племенных свинок

В связи с тем, что объектом научных исследований был племенной ремонтный молодняк свиней, в возрасте 6 месяцев была проведена бонитировка – всесторонняя комплексная оценка продуктивных и племенных качеств, с последующим определением на её основе классности ремонтных свинок. Согласно инструкции по бонитировке с 6 – месячного возраста суммарный класс племенного молодняка устанавливают по классу за живой вес, классу за длину туловища, суммарному классу отца и суммарному классу матери.

По результатам бонитировки и классной оценки всех изучаемых признаков, предусмотренных для племенного молодняка, была установлена классность для каждой исследуемой ремонтной свинки (таблица П 5.1). Анализируя данные бонитировки по живой массе и длине туловища можно отметить, что животные с классностью элита-рекорд и элита составляют 65% и 82,5% соответственно, от всех свинок. Общий суммарный класс

бонитировки с классностью элита составил 75%, в то время как свинок с общим первым классом всего 25% (фигура 3.21).



Фиг. 3.21. Общий класс бонитировки свинок по группам

3.2.6. Результаты контрольного убоя свинок

Свинина, является источником белка, жиров, минеральных веществ, которые представлены в нем в оптимальном качественном и количественном соотношении. Сбалансированность рационов по основным питательным и биологически активным веществам является одним из факторов, определяющих мясную продуктивность свиней. К показателям учёта мясной продуктивности (кроме живой массы и прироста) относятся также, такие показатели как: предубойная живая масса, масса парной туши, убойный выход.

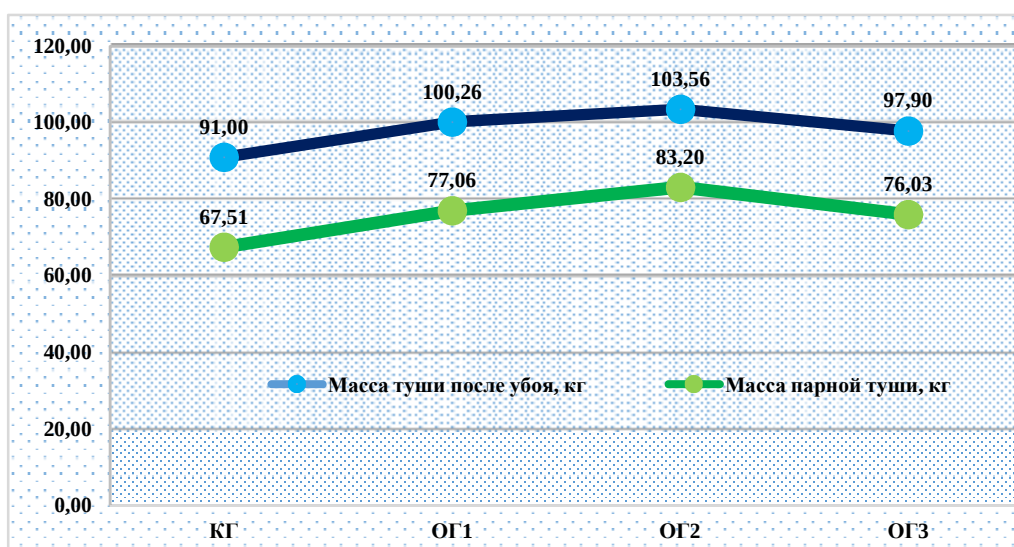


Фиг. 3.22. Туши свинок перед взятием промеров

Одной из задач наших исследований явилось изучение убойных качеств и морфологического состава туш молодняка свиней на откорме при скормливании комбикормов с включением в их состав разного уровня адсорбентной добавки.

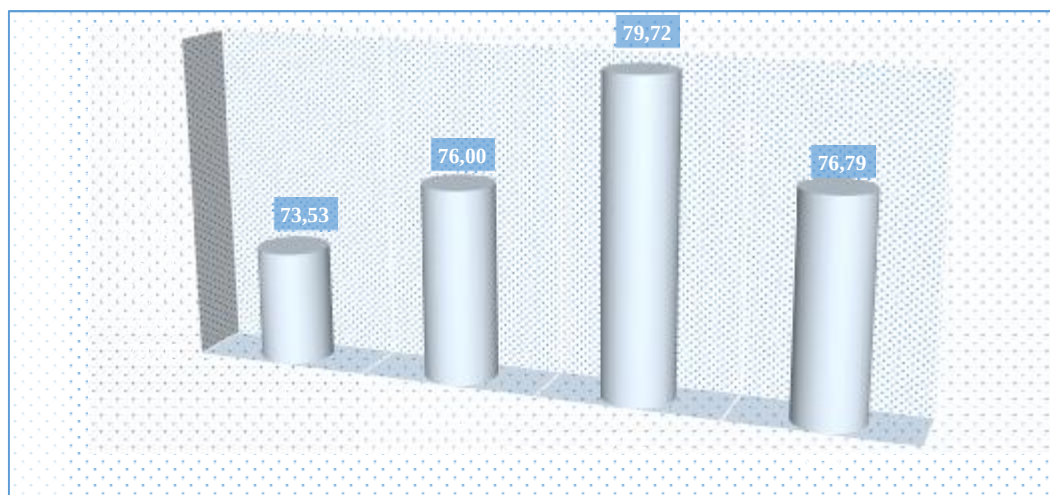
Оценка мясной продуктивности опытных свинок проводилась по результатам контрольного убоя (фигура 3.22) при достижении убойной живой массы. Для чего из каждой группы отбирали по три животных с живой массой, типичной для отбираемой группы. Согласно зоотехническим методикам свинок выдерживали голодными сутки, после чего взвешивали и определяли предубойную живую массу. По результатам проведенного контрольного убоя определялись мясные качества подопытных свинок по абсолютным и относительным показателям (масса туши, жира и внутренних органов, убойный выход, толщина шпика, площадь «мышечного глазка»).

Результаты опыта позволили установить, что молодняк свиней второй опытной группы, которая получала комбикорм с добавкой энтеросорбентного препарата «Micofix® Plus» в дозе 1,5 кг/ комбикорма, при практически одинаковой предубойной живой массе, превосходил аналогов из контрольной группы по массе после убоя (на 12,56кг) на 10,17% ($p \leq 0,05$), и по массе парной туши (на 15,69кг) на 23,24% ($p \leq 0,05$). В остальных опытных группах заметного увеличения этих показателей не наблюдалось (фигура 3.23, таблица П 4.1).



Фиг. 3.23. Масса туши после убоя и масса парной туши

Одним из важнейших показателей, характеризующих результаты роста свиней является убойный выход, который определяется процентным отношением убойной массы к предубойной. Как видно из фигуры 3.24, убойный выход у поросят всех опытных групп был выше чем у контрольной группы, причём в ОГ₂, в среднем составил 79,72% против 73,53% в КГ, что на 6,19% больше. Убойный выход в ОГ₂, также превышал показатель в двух других опытных группах ОГ₁ и ОГ₃ на 3,72 и 2,94% соответственно.



Фиг. 3.24. Убойный выход, %

Исследованиями также было установлено, что скормливание в составе рационов энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» оказало положительное влияние на развитие таких внутренних органов, таких как лёгкие, сердце, печень, почки, у которых показатели массы имеют тенденцию к повышению в опытных группах по сравнению с контролем (таблица 3.6).

Таблица 3.6. Масса внутренних органов подопытного молодняка после убоя, кг ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Внутренний жир	0,80±0,189	1,02±0,217	1,30±0,126	1,30±0,087*
Легкие	1,32±0,060	1,47±0,017*	1,65±0,180	1,65±0,161
Желудок с содержимым	0,90±0,202	1,22±0,044	1,10±0,150	1,10±0,050
Кишечник	8,47±0,821	8,88±0,167	7,18±0,060	8,45±0,231
Сердце	0,37±0,017	0,40±0,029	0,45±0,050	0,47±0,033*
Печень	1,42±0,044	1,43±0,044	1,62±0,017**	1,65±0,252
Почки	0,28±0,017	0,25±0,050	0,40±0,029**	0,45±0,029**
Селезёнка	0,15±0,029	0,13±0,017	0,12±0,017	0,17±0,017

* $p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$

Таким образом, можно заключить, что скормливание препарата «Micofix® Plus» оказывает ростостимулирующее действие на внутренние органы, что связано с активизацией процессов метаболизма в организме свинок и зависит в свою очередь от функционирования органов, влияющих на эти процессы.

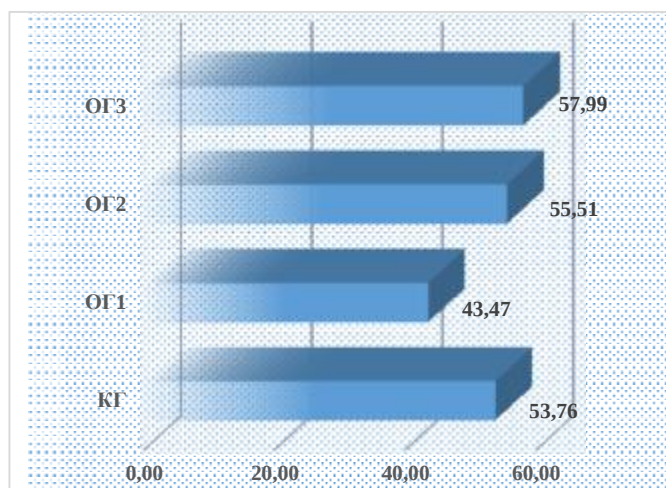
Помимо мяса при убое от свиней получают шпик, толщина и пищевая ценность которого зависит не только от породы и племенной селекции, но и от качества и уровня кормления. Измерения толщины шпика проводились, после убоя на полутушах подопытных свинок по хребту в нескольких местах, линейкой (таблицы 3.7 и 3.8, фигуры 3.25 и 3.29).



Фиг. 3.25. Измерения полутуш свинок

Результаты измерений толщины шпика изучаемых свиней показали, что как по каждому показателю, так и в среднем по всем измерениям толщины шпика, свинки ОГ₃ имели наименьшую его толщину в сравнении с животными других групп.

Оценка площади «мышечного глазка» (фигура 3.30) является показателем, косвенно характеризующим выход ценных мясных частей туши и уровень её развития. Анализ полученных результатов показал, что площадь



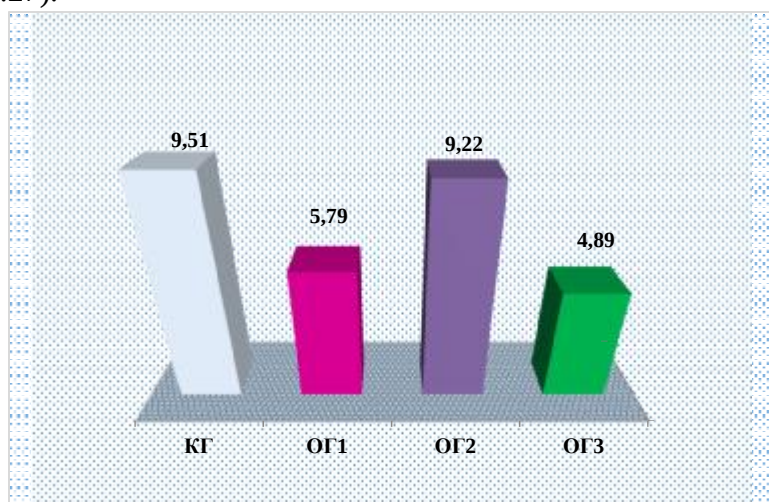
Фиг. 3.26. Площадь «мышечного глазка» длиннейшей мышцы спины свинок, см²

«мышечного глазка» туш свинок ОГ₁ несколько ниже чем во всех остальных группах, тогда как в ОГ₃ и ОГ₂ на 7,87% и 3,25% больше чем, в контрольной (фигура 3.26).

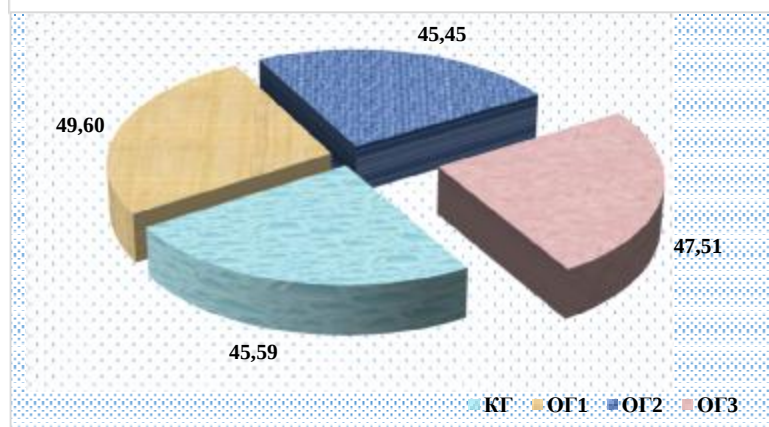
Полученные данные позволяют судить о том, что скормливание комбикормов молодняку свиней на откорме с включением адсорбента «Micofix® Plus» на уровне 1,5 и 2,0 кг/т комбикорма способствовало более эффективному росту мышечной ткани. Похожие результаты были получены в опытах, проведенных Е. Бетиным, где у свиней опытных групп, получавших адсорбент Новазил™ Плюс, показатель площади «мышечного глазка» был выше на 3,0 см², по сравнению с контрольной группой [222].

Мясные качества животных в настоящее время имеют особое значение для экономики отрасли, производство мяса должно быть практически безотходным, содержание жира должно быть сведено к минимуму. Нашими исследованиями установлено, что туши опытных животных имели лучшие показатели по тощине шпика в среднем по сравнению с контрольными свинками на 39,11% (** $p \leq 0,05$); 3,05% и 48,58% ($p \leq 0,001$) соответственно (фигура 3.27).

Рост и развитие подсвинков рассматриваются в биологии как два неразрывных процесса, тесно связанных друг с другом. Рост свиней определяется увеличением общей массы и линейных размеров тела за счет количественных изменений, проходящих в процессе формирования организма. Результаты исследований показывают, что наименьшая «большая длина» полутуши была получена у свинок контрольной группы – 93,83см, тогда как, во всех опытных группах она больше на 6,86 (* $p \leq 0,1$), 6,04 и 7,03% соответственно. Ту же



Фиг. 3.27. Толщина шпика у подопытных свинок, мм

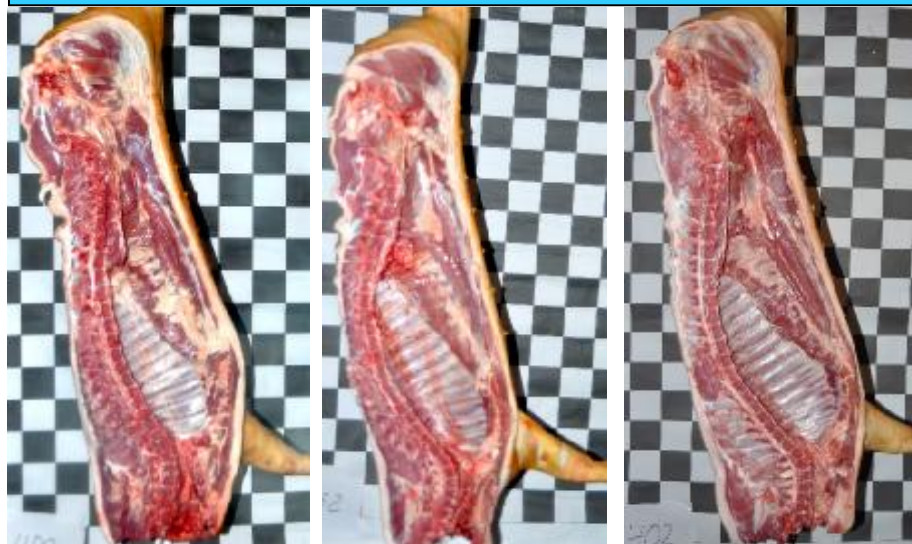


Фиг. 3.28. Выход мышечной ткани, %

самую тенденцию можно проследить и по «малой длине» полутуш свинок после убоя. Данный показатель в контрольной группе составил 74,33см, что меньше, чем во всех опытных группах, соответственно на 8,48% (80,63см), 12,34% (83,50см), 12,07% (83,30см) (таблицы 3.8 и 3.9).

Используя данные полученные по результатам убоя, после обвалки туш, а также пакет анализа данных по толщине шпика на пояснице и площадь «мышечного глазка», определялся выход (постного) мяса. Данные показали, что выход мяса у подопытных свиней был наибольшим в опытных группах ОГ₁ (49,60%) и ОГ₃ (47,51%), что на 4,01 и 1,92% соответственно больше в сравнении с контролем (фигура 3.28).

Контрольная группа



MD 0886 466

MD 0886 482

MD 1402



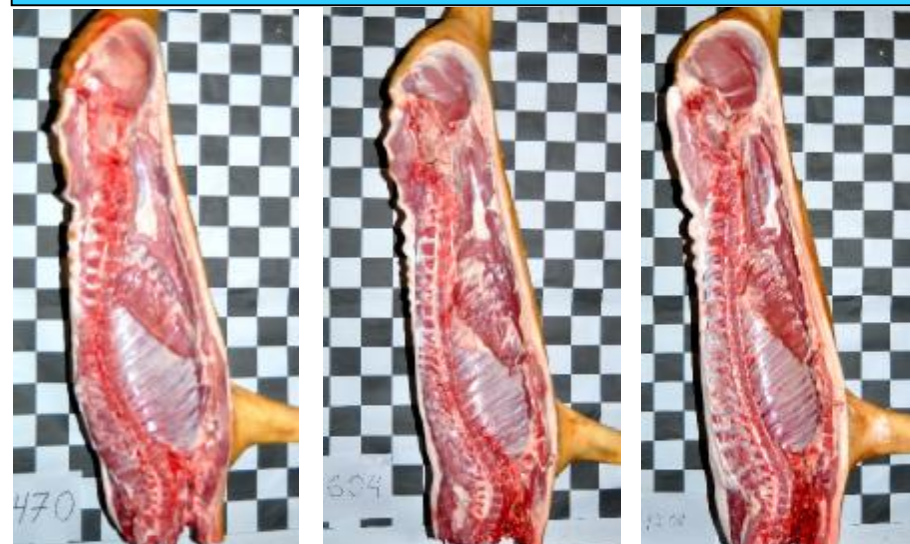
MD 0872 476

MD 0868 522

MD 0868 588

Опытная группа 2

Опытная группа 1



MD 0872 470

MD 0868 604

MD 1208



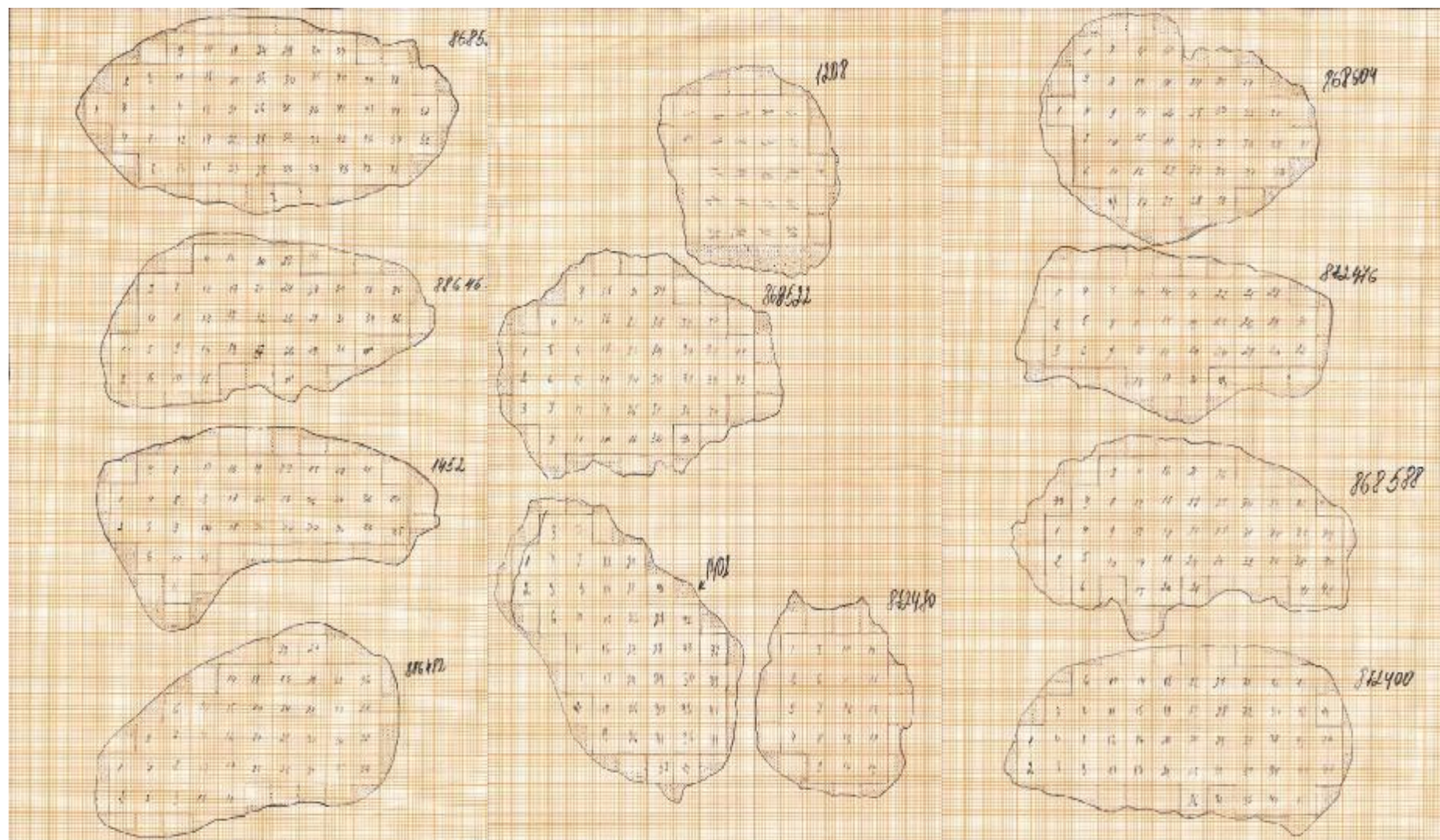
MD 0872 40

MD 0868 524

MD 1452

Опытная группа 3

Фиг. 3.29. Полутуши подопытных свиней



Фиг. 3.30. Контурсы «мышечных глазков» свинок по результатам контрольного убоя

Таблица 3.7. Основные промеры полутуш свиней, по результатам убоя в первом научно-хозяйственном опыте, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Группа	Показатели	Промеры полутуши, см					
		Глубина груди, А-А	Глубина грудной полости, В-В	Большая длина	Малая длина	Большая длина окорока	Малая длина окорока
КГ		38,47±1,033	20,00±0,577	93,83±2,522	74,33±4,096	61,93±3,155	34,90±4,053
ОГ ₁		32,03±1,345	18,70±1,670	100,27±0,897	80,63±0,754	60,00±0,577	36,83±1,167
ОГ ₂		36,73±1,368	21,30±0,624	99,50±2,021	83,50±2,754	57,30±0,569	32,10±0,379
ОГ ₃		36,17±1,093	20,17±2,099	100,43±1,903	83,30±1,850	58,13±0,940	33,30±1,387
td	КГ - ОГ ₁	3,794**	0,736	2,403*	1,513	0,603	0,458
	КГ - ОГ ₂	1,011	1,529	1,753	1,857	1,445	0,688
	КГ - ОГ ₃	1,529	2,089	2,089	1,995	1,154	0,374
	ОГ ₁ - ОГ ₂	2,450*	1,458	0,347	1,004	3,332*	3,859*
	ОГ ₁ - ОГ ₃	2,385	0,547	0,079	1,335	1,692	1,950
	ОГ ₂ - ОГ ₃	0,324	0,517	0,336	0,060	0,758	0,835

*p≤0,1; **p≥0,05

Таблица 3.8. Толщина шпика полутуш свиней, при проведении убоя в первом научно-хозяйственном опыте, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Группа	Показатели	Измерения толщины шпика, см							
		a	b	c	d	e	h	q	f
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	0,85±0,029	0,53±0,015	1,27±0,037	1,05±0,029	0,53±0,015	1,77±0,260	1,73±0,186	2,47±0,481
ОГ ₁	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	1,40±0,265	0,43±0,067	0,90±0,153	0,77±0,186	0,70±0,115	2,37±0,120	1,93±0,296	2,33±0,536
ОГ ₂	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	1,17±0,260	0,93±0,233	0,87±0,426	0,93±0,260	0,97±0,267	1,83±0,338	1,80±0,153	1,67±0,273
ОГ ₃	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	1,97±0,384	0,93±0,484	0,40±0,000	0,37±0,120	0,97±0,058	1,40±0,458	1,67±0,353	1,87±0,240
td	КГ - ОГ ₁	2,067	1,368	2,375	1,509	1,460	2,092	0,572	0,185
	КГ - ОГ ₂	1,209	1,739	0,952	0,445	1,635	0,156	0,277	1,447
	КГ - ОГ ₃	2,897**	0,840	23,53****	5,528**	7,312**	0,696	0,167	1,116
	ОГ ₁ - ОГ ₂	0,629	2,060	0,074	0,521	0,918	1,486	0,400	1,108
	ОГ ₁ - ОГ ₃	1,214	1,023	3,273	1,809	2,066	2,040	0,579	0,794
	ОГ ₂ - ОГ ₃	1,723	0,000	1,097	1,976	0,0000	0,761	0,347	0,550

*p≤0,1; **p≥0,05; *** p≥0,01; **** p≥0,001

Расчетным методом было установлено, что у свинок в контрольной группе фактическое содержание мяса в туше в килограммах соответствовало классу Е. Свинки в ОГ₁ отличались высоким содержанием мяса, туши из этой группы относились к двум классам: S – 2 туши, U – 1 туша соответственно; в группе ОГ₂ категории туш распределились по классам Е – 2 туши, U – 1 туша соответственно; в ОГ₃ распределение было следующим: S – 1 туша и Е – 2 туши (таблица 3.9).

Таблица 3.9. Показатели оценки туш свиней по категориям

Класс	Выход мышечной ткани в кг	Количество в группах			
		КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
S – супер	47,7 и более		2		1
Е –превосходный	44,4-47,7	3		2	2
U–очень хороший	40,5-44,4		1	1	
R – хороший	35,7-40,5				
О–достаточно хороший	31,8-35,7				
P-удовлетворительный	Менее 31,8				

Среди существующих объективных методов оценки качества мяса наиболее полную характеристику даёт анализ его химического состава, который позволяет судить о количестве синтезированных в мясе белка и жира, его питательной ценности. При изучении химического состава мяса особое внимание обращают на мякотную часть, в состав которой входят мышечная, жировая и соединительная ткани, от которых зависит энергетическая ценность, вкусовые и кулинарные качества [223]. На основании химического состава мяса можно судить о его энергетической и биологической ценности.

Химический состав длиннейшей мышцы спины молодняка свиней при скормливании разных уровней энтероорбента в составе рецептов комбикормов существенно не изменялся. Однако следует отметить, что с увеличением предубойной массы наблюдалось снижение уровня протеина и увеличение содержания жира. Анализ данных по химическому составу средних проб мяса убитых свиней показал, что количество сухого вещества в мышечной ткани в подопытных группах было практически на одном уровне, с некоторым преимуществом у ОГ₁, ОГ₂ и ОГ₃ соответственно на 0,41%, 0,45% и 0,76% в сравнении с КГ. Содержание сырого протеина, по данным химического анализа, было больше всего в мясе свинок КГ, в сравнении с ОГ₁, на 4,25%, ОГ₂ на 2,69%, и ОГ₃ на 5,51% соответственно (таблица 3.10).

Таблица 3.10. Химический состав «Длиннейшей мышцы спины» подопытных свинок, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Общая влага	74,85±0,299	75,16±0,335	75,19±0,722	75,42±0,734
Сухое вещество	25,15±0,299	24,84±0,335	24,81±0,722	24,58±0,734
Сырой протеин	22,37±0,970	21,38±1,692	21,91±1,398	21,11±1,234
Сырой жир	3,14±0,240	3,30±0,290	2,11±0,397	2,15±0,658
Сырая зола	1,12±0,032	1,15±0,054	1,38±0,061**	1,02±0,000*
Энерг. ценность, Ккал	298,76±23,847	306,46±26,889	204,95±42,252	206,31±59,58
Калорийность, КДж	1,25±0,100	1,28±0,113	0,86±0,177	0,86±0,249

* $p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$

Показатели содержания сырого жира в пробах мяса свиней указывают, что наименьшими они были ОГ₂ (2,11%) и ОГ₃ (2,15%). Тогда как ОГ₁ он был более высоким и составил 3,30%, что меньше в сравнении с КГ на 0,16%, ОГ₂ на 1,22% и ОГ₃ на 1,19%. Таким образом, можно предположить, что в пробах свиней опытных групп ОГ₂ и ОГ₃, использование жира шло на образование энергии, а в группах КГ и ОГ₁ на жиросотложение.

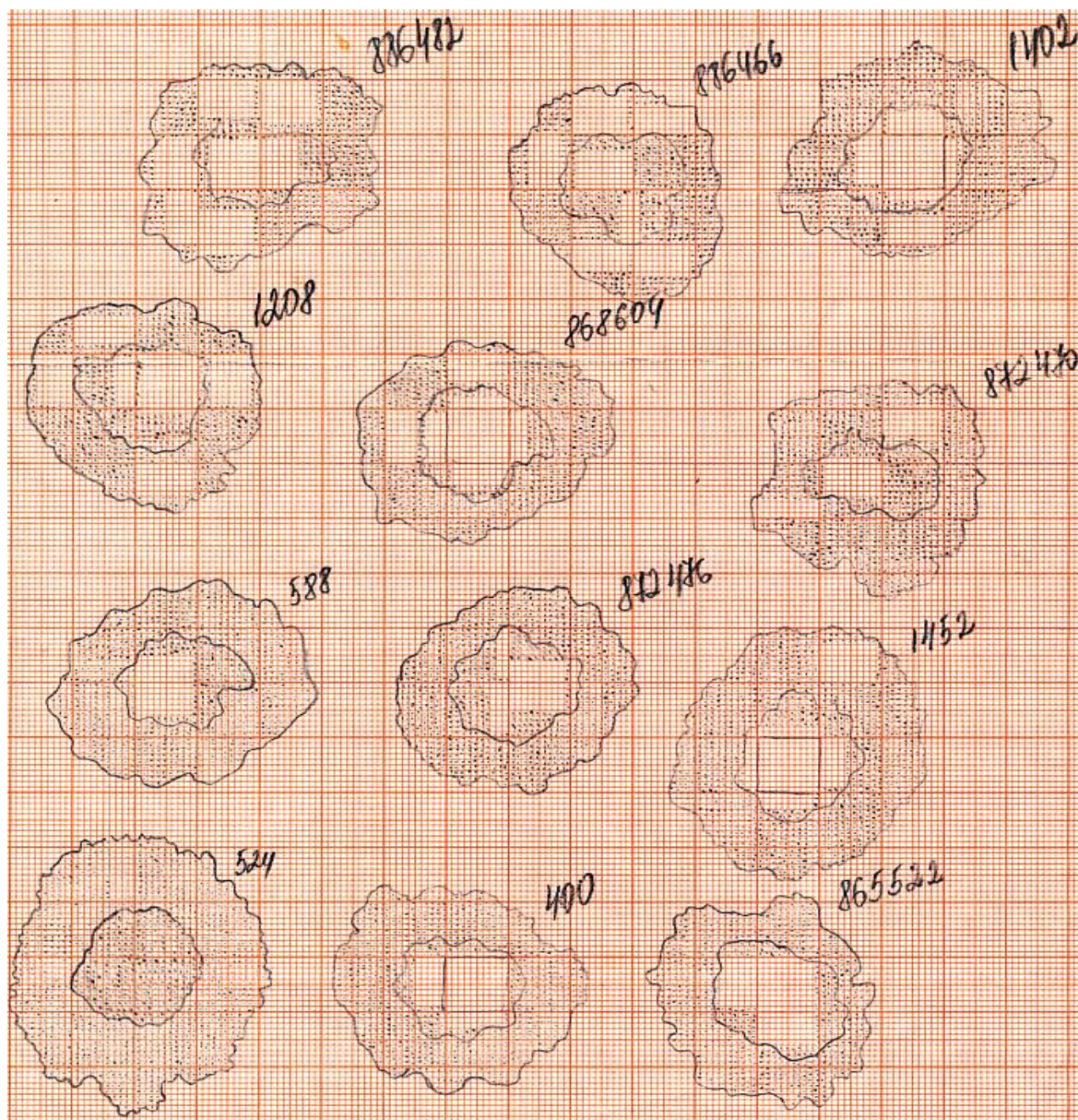
Важными для оценки потребительских свойств мяса являются физико-химические показатели, которые характеризуют его технологическую и кулинарную ценность. Одним из технологических показателей качества мяса является его влагоудерживающая способность, которая оказывает влияние на выход готовой продукции и тесно связана с сочностью, нежностью и другими показателями, характеризующими физические свойства [224]. Чем выше влагоудерживающая способность мяса, тем оно меньше теряет сока при тепловой обработке, и продукт, приготовленный из такого мяса, сочнее [225]. Низкая влагоудерживающая способность придаёт мясу сухость, жёсткость, затрудняет консервирование. Влагосвязывающая способность мяса тоже показала существенные различия между результатами КГ и в опытных группах ОГ₃.

Как установили О. Н. Полозюк с соавторами (2009) нежность и сочность мяса зависят от его влагоудерживающей способности, чем больше удерживающая способность белковой молекулы, тем сильнее мясо связывает воду и, следовательно, менее теряет ее при термической обработке [226].

Таблица 3.11. Технологические показатели «Длиннейшей мышцы спины» туш свинок,
 $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Площадь влажного пятна, см ²	7,66±0,462	7,57±0,169	7,22±0,593	9,78±1,175
Влагосвязывающая способность, %	15,67±0,009	20,00±0,006**	22,67±0,010**	43,67±0,008***
Влагоудерживающая способность, %	63,10±3,717	60,07±8,665	51,23±3,667	79,73±3,113

*p≤0,1; **p≤0,05; ***p≤0,001



Фиг. 3.31. Контуры влажного пятна мяса на миллиметровой бумаге

Результаты по определению площади влажного пятна (см²) мяса подопытных животных показали (таблица 3.11), что у свиней в ОГ₃ она оказалась выше на 21,68%, чем в КГ и на 22,60% и 26,18%, чем у ОГ₁ и ОГ₂ соответственно. Анализируя данные, полученные в опыте по влагоудерживающей способности мяса, можно сказать, что показатели КГ на 16,6% ниже чем в ОГ₃ и на 3,1% и на 11,9% выше чем в ОГ₁ и ОГ₂ соответственно (таблица 3.11, фигура 3.31).

3.2.7. Экономическая оценка эффективности использования энтеросорбента «Micofix® Plus» в рационах свинок

Конечным результатом оценки эффективности применения энтеросорбентных добавок в рационах животных и эффективности производства продукции животноводства в целом является расчёт экономических показателей, отражающих дополнительные затраты и возможность получения прибыли от реализации произведённой продукции.

Экономическая эффективность результатов проведённых исследований была рассчитана исходя из количества скормленных кормов, их стоимости, реализационной цены свинины и прироста живой массы, а также доли кормов в структуре себестоимости (таблица 3.12).

Таблица 3.12. Экономическая эффективность применения энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в составе комбикормов для подопытных свинок

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3
Прирост массы тела в среднем одного животного за опыт, кг	83,08	83,88	84,83	84,38
Стоимость абсолютного прироста живой массы в среднем гол./лей	4403,24	4445,64	4495,99	4472,14
Затраты комбикорма за весь период на 1 гол, кг	300,34	292,91	283,83	294,72
Стоимость комбикорма на весь период, гол./лей	1201,37	1171,66	1175,32	1178,92
Количество энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» за весь период, гол/кг	-	0,292	0,426	0,589
Стоимость энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» за весь период, гол./лей		44,05	64,26	88,85
Доход от применения добавки (в расчёте на одно животное), лей	3201,87	3229,93	3256,41	3204,37
Разница дохода в опытных группах в сравнении с КГ:	лей	+28,06	+54,54	+2,50
	%	+0,87	+1,70	+0,08

Обогащение комбикормов энтеросорбентной добавкой «Micofix® Plus» увеличило затраты на абсолютный прирост живой массы в ОГ₁, ОГ₂ и ОГ₃ соответственно на 42,4; 92,75 и 68,9лея в среднем на 1 голову. В период проведения испытаний Государственное Предприятие по Селекции и Гибридизации свиней «Молдсуингибрид» реализовывало продукцию по цене 53 лея за кг живой массы. Как было установлено, свинки опытных групп имели более высокую скорость роста и соответственно больший валовый прирост живой массы.

Проведённые расчёты показали, что прибыль от реализации поросят была получена во всех подопытных группах, однако использование энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в дозировке 1,0кг на тонну комбикорма (ОГ₁) дало минимальный уровень дополнительной прибыли, в результате условный экономический эффект составил 28,06лея на 1,0кг прироста по сравнению с КГ. При дозировке энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» 1,5кг на тонну комбикорма (ОГ₂), условный экономический эффект составил уже 54,54лея на 1кг прироста, что на 1,70% выше, по сравнению с КГ.

Таким образом, сравнительное изучение использования различных доз энтеросорбента в кормлении свиней показало, что лучшие экономические показатели получаются на свинках, при скармливании им энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus», в дозировке 1,5 кг на тонну комбикорма [227, 228].

3.2.8. Выводы по разделу 3.1

1. По результатам первого научно-хозяйственного опыта при деконтаминации за счет энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» у свинок второй опытной группы относительно контроля произошло увеличение показателей абсолютного – на 1,79кг (2,16%) и среднесуточного прироста живой массы – на 22г (3,63%). При этом снизились затраты кормов на 1 кг прироста живой массы – на 0,16кг (4,42%).

2. Потребление свинками в составе рационов энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в дозе 1,5кг на тонну комбикорма, не оказало отрицательного влияния на гематологические и биохимические показатели крови животных в течение всего периода выращивания, напротив, способствовало нормализации большинства показателей. По результатам анализов крови в конце опыта было отмечено увеличение количества эритроцитов на 5,1%, уменьшение содержания лейкоцитов – на 11,5%, что положительно сказалось на увеличении эритропоэза и синтезе гемоглобина в организме свинок. Уровень аланинаминотрансферазы в крови свинок, в конце опыта показал, что во второй опытной

группе он был выше на 34,16% чем контрольной, что свидетельствует о высокой иммунобиологической защите организма.

3. Включение в рацион молодняка свиней энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» способствовало переваримости основных питательных веществ корма. Коэффициенты переваримости были выше чем в контроле: по сухому веществу – на 2,88%, органическому веществу – на 3,86%, по сырому протеину – на 7,11%, сырой клетчатке – на 19,81% ($p \leq 0,05$).

4. По показателям убоя свинки второй опытной группы, получавшие в составе рациона энтеросорбентную добавку «Micofix® Plus» превосходили аналогов из контрольной группы. Масса туши после убоя была выше контроля - на 12,56кг (10,17%) ($p \leq 0,05$), масса парной туши – на 15,69кг (23,24%) ($p \leq 0,05$), убойный выход – на 6,19%. Показатели массы внутренних органов имеют тенденцию к повышению в опытных группах по сравнению с контролем, поэтому можно заключить, что скормливание препарата «Micofix® Plus» оказывало ростостимулирующее действие на них. Оценка площади «мышечного глазка» показала, что во второй опытной группе площадь выше чем в контроле на 3,25%. Эти данные позволяют судить о том, что скормливание комбикормов молодняку свиней с включением добавки «Micofix® Plus» способствовало более эффективному росту мышечной ткани.

5. Расчет экономической эффективности в первом научно-хозяйственном опыте показал, что при дозировке энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» 1,5 кг на тонну комбикорма (ОГ₂), условный экономический эффект показал наибольшее значение по сравнению с КГ - 54,54 лея на 1 кг прироста.

3.3. Изучение эффективности скормливания разных доз энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в составе рационов подопытных свинок

Для эффективного производства свинины среди кормов, производимых в настоящее время, нет таких, в которых бы сочетание питательных веществ полностью соответствовало потребностям свиней в условиях современного производства. Поэтому так чрезвычайно важна и разнообразна роль нетрадиционных добавок в кормлении животных. В целях повышения продуктивности животных и снижения напряженности иммунитета в состав рационов включают различные сорбенты [207, 208]. В настоящее время, в кормлении сельскохозяйственных животных, важным направлением является разработка новых адсорбентов, обеспечивающих защиту животных от микотоксинов в кормах [229, 230, 231, 232].

В связи с этим во втором научно-хозяйственном опыте в период с 06 июня 2012 по 05 ноября 2012 года, в условиях Государственного Предприятия по Селекции и Гибридизации свиней "Молдсуингибрид" (Оргеевский район) была изучена эффективность использования энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в комбикормах молодняка свиней.

Для проведения опыта, по принципу пар-аналогов, было отобрано 40 голов свинок, которые были разделены на 4 группы по 10 голов в каждой. Условия кормления и содержания подопытных свинок были одинаковыми, им скармливали комбикорма, приготовленные из местных кормов в соответствии с детализированными нормами кормления. Контролем служили животные, получавшие основной рацион без добавления энтеросорбента. В состав рационов ОГ₁, ОГ₂ и ОГ₃ была включена энтеросорбентная добавка «Витакорм РЕО-М» в количестве 2,0, 4,0 и 6,0кг на тонну комбикорма (фигура 3.32).



Фиг. 3.32. Приготовление кормов для научно-хозяйственного опыта по изучению влияния энтеросорбентов на свинок

3.3.1. Особенности кормления подопытных свинок во втором научно-хозяйственном опыте

В состав основного рациона для выращиваемых свинок входили по массе: концентраты: зерносмесь (ячмень - 43,0%, кукуруза - 10%, пшеница - 11,0 - 11,5%, горох - 8,0 - 8,5%, отруби - 6,0-8,0%), шрот соевый, шрот подсолнечника, мука рыбная, масло соевое (таблицы 3.13 и 3.14).

Таблица 3.13. Состав комбинированных кормов в научно-хозяйственном опыте

Состав комбикормов, %	Периоды опыта		
	I	II	III
Зерно кукурузы	10,0	10,0	10,0
Зерно пшеницы	11,5	11,0	11,0
Отруби пшеничные	6,0	8,0	8,0
Зерно ячменя	43,0	43,0	43,0
Горох экструдированный	8,0	8,5	8,5
Шрот соевый	5,0	9,0	9,0
Шрот подсолнечниковый	6,0	-	-
Рыбная мука	5,0	5,0	5,0
Премикс	2,5	2,5	2,5
Масло соевое	2,0	2,0	2,0
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
Мел	0,5	0,5	0,5

Физиологические потребности в энергии и питательных веществах племенных свинок сравниваемых групп в ходе опыта удовлетворялись дачей сухих полнорационных комбикормов трижды в сутки. Апробируемые препараты энтеросорбентов в состав указанных комбикормов вводили с применением типовых дозаторов, что содействовало более равномерному их смешиванию с другими ингредиентами. Для устранения дефицита биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов и аминокислот) в комбикорма подопытных свинок вводили стандартный премикс в дозе 2,5% по массе.

Таблица 3.14. Концентрация питательных веществ в научно-хозяйственном опыте

Показатели, в 1 кг	Периоды опыта		
	I	II	III
Обменная энергия, МДж	12,70	12,79	12,79
Сухое вещество, %	85,25	85,24	85,24
Сырой протеин, %	15,46	15,46	15,01
Сырая клетчатка, %	5,80	4,95	4,95
Сырой жир, %	6,44	5,65	5,65
Лизин, %	0,80	0,83	0,83
Метионин + цистин, %	0,32	0,36	0,36
Треонин, %	0,34	0,35	0,35
Кальций, %	0,76	0,75	0,75
Фосфор, %	0,62	0,60	0,60
Железо, мг	663,65	660,58	660,58
Медь, мг	45,45	44,67	44,67
Цинк, мг	212,19	210,60	210,60
Марганец, мг	106,54	102,55	102,55
Кобальт, мг	0,96	0,91	0,91
Йод, мг	2,10	2,13	2,13
Витамин А, тыс. МЕ	2,50	2,50	2,50
Витамин D, тыс. МЕ	3,00	3,00	3,00
Витамин Е, мг	63,0	63,0	63,0
В ₁ (тиамин), мг	2,50	2,50	2,50
В ₂ (рибофлавин), мг	9,25	9,25	9,25
В ₃ (пантотеновая кислота), мг	30,00	30,00	30,00
В ₅ (никотиновая кислота), мг	50,00	50,00	50,00
В ₉ (фолиевая кислота), мг	0,5	0,5	0,5
В ₁₂ (цианкобаламин), мг	50,00	50,00	50,00

3.3.2. Влияние различных доз энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» на скорость роста подопытных свиней

Наиболее значимым показателем роста животных является динамика их живой массы в разные возрастные периоды. Уровень живой массы в определенной мере характеризует продуктивные качества свиней. В этом аспекте большое значение имеет сравнение динамики живой массы подопытных животных. Во втором научно-хозяйственном опыте, в котором изучалось влияние на продуктивность свинок энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М», как и в первом научно-хозяйственном опыте, ежемесячно проводились индивидуальные контрольные взвешивания, на основании результатов которых, была определена продуктивность подопытных свинок (абсолютный и среднесуточный прирост живой массы и др.) (фигура 3.33).



Фиг. 3.33. Взвешивание свинок при проведении опыта

По результатам взвешиваний подопытных свинок в конце первого учетного периода видно, что разница по живой массе и среднесуточным приростам по анализируемым группам не отличалась. Живая масса одной свинки в среднем находилась в пределах 29,74-31,00кг, среднесуточный прирост варьировал в пределах 0,409-0,475кг. Коэффициенты вариации по живой массе в контрольной и во второй опытной группах составили 6,25 и 5,44%, соответственно, что практически свидетельствует об однородности подопытных свинок.

В целом за опыт наилучшие показатели по живой массе были получены в ОГ₂, у свинок, получавших 4кг на тонну комбикорма энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М», животные в этой группе достигли массы 100,28 кг, что на 6,31% больше, чем КГ (94,33кг). В двух других опытных группах также прослеживалась более высокая интенсивность роста по живой массе в ОГ₁ - 96,68кг, что выше по отношению к контролю на 2,49%, а в ОГ₃ - 96,7кг, что больше на 2,51% соответственно. Показатели продуктивности животных за период исследования представлены в таблице 3.15 и приложении 6.

Таблица 3.15. Показатели живой массы подопытных свинок в период второго научно-хозяйственного опыта, кг ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатели	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
В начале учётного периода опыта	18,65 ± 0,174	18,50 ± 0,206	18,60 ± 0,176	18,80 ± 0,148
В конце I периода опыта	29,75 ± 0,588	29,74 ± 0,206	31,00 ± 0,533	30,84 ± 0,654
В конце II периода опыта	42,35 ± 1,571	44,46 ± 1,807	46,14 ± 1,192*	45,86 ± 0,680*
В конце опыта	94,33 ± 1,957	96,68 ± 2,378	100,28 ± 1,317**	96,70 ± 1,720
- в % к контролю	100,00	102,49	106,31	102,51
Прирост массы тела за опыт:				
- абсолютный, кг	75,68 ± 1,859	78,19 ± 2,324	81,69 ± 1,357	77,89 ± 1,689
- в % к контролю	100,00	103,32	107,94	102,92

*p≤0,1; **p≤0,05

Среднесуточный прирост часто является наиболее понятным и аргументированным показателем продуктивности молодняка свиней. Из таблицы 3.16 видно, что как по периодам, так и в целом за весь опыт, поросята из ОГ₁, ОГ₂, ОГ₃, по скорости роста опережали своих сверстников из контрольной группы.

Энтеросорбентная добавка «Витакорм РЕО-М» в дозировке 4кг на тонну комбикорма позволила получить дополнительный среднесуточный прирост в ОГ₂ (0,541кг) на 7,98% выше чем КГ, этот показатель оказался лучшим как по периодам выращивания, так и в целом за опыт. Свинки ОГ₁ и ОГ₃ показали среднесуточный прирост 0,518 и 0,516кг соответственно, что на 3,39 и 2,99% выше, чем в КГ (таблица 3.16).

Таблица 3.16. Среднесуточный прирост свинок по периодам второго научно-хозяйственного опыта, кг ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Периоды опыта	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
За I период опыта	0,409±0,026	0,448±0,030	0,475±0,020*	0,466±0,011*
За II период опыта	0,559±0,017	0,562±0,021	0,582±0,019	0,547±0,021
За опыт	0,501±0,012	0,518±0,015	0,541±0,009**	0,516±0,011

* $p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$

Одной из задач исследований было установление эффективности использования рационов с разным уровнем ввода энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» и определение целесообразности его применения в кормлении племенных свинок. Таким образом, в результате проведённых исследований было выявлено ростостимулирующее действие энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» на выращиваемых поросят.

Скорость роста животного тесно связана с расходом кормов и является важным фактором, определяющим затраты корма на прирост живой массы. Затраты корма на один килограмм прироста живой массы являются основным показателем для экономической и зоотехнической оценки кормления свиней. Между среднесуточными приростами и затратами корма установлена высокая отрицательная связь. Фенотипические коэффициенты корреляции между этими признаками у свиней составили 0,92-0,93 [233, 234].

Исходя из данных учёта количества съеденного корма и его остатков, было определено потребление свинками комбикормов по периодам опыта, за весь опыт, а также в среднем одной головой в день (таблица 3.17).

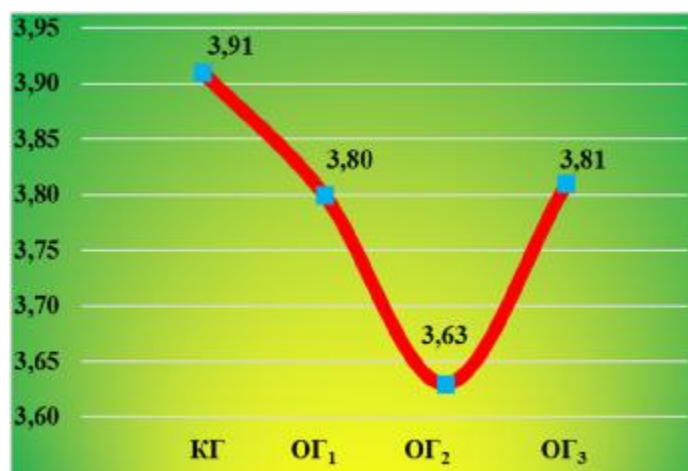
Таблица 3.17. Потребление корма свинками за опыт, кг

Группа	Потребление комбикорма по периодам	
	Всего за опыт	кг/гол/день
КГ	2961,22	1,96
ОГ ₁	2971,39	1,97
ОГ ₂	2963,16	1,96
ОГ ₃	2971,02	1,97

Анализ данных, представленных в таблице 3.17 показывает, что потребление комбикорма свинками ОГ₂, которые получали энтеросорбентную добавку «Витакорм РЕО-М» на уровне 4,0кг на тонну комбикорма, во второй и третий периоды опыта было меньше

чем в других группах, на 6,0-6,35% и 0,11-0,27% соответственно. В среднем за период проведения исследования потребление кормов было незначительно меньшим у свинок КГ (2961,22кг).

На основании полученных данных нами было установлено, что кормление свинок рационами с использованием энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» оказывает влияние на использование корма для образования продукции, что положительно сказывается на затратах кормов (фигура 3.34).



Фиг. 3.34. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, кг

Проведённые расчёты конверсии корма показывают, что животные КГ затратили 3,91кг корма на 1 кг прироста живой массы. Свинкам ОГ₃, получавшим энтеросорбент на уровне 2кг на тонну комбикорма, потребовалось на 2,56% (0,10кг) меньше комбикорма на 1 кг прироста. Использование энтеросорбента в ОГ₁ ещё в большей степени способствовало снижению затрат кормов, разница по отношению к КГ составила уже 2,81% (0,11кг). Самой же эффективной с точки зрения использования кормов, оказалась ОГ₂, в состав рациона которой вносили энтеросорбентную добавку «Витакорм РЕО-М» на уровне 4кг на тонну комбикорма. Свинкам из ОГ₂ потребовалось на образование одного килограмма прироста 3,63кг комбикорма, что заметно меньше чем у свинок контрольной группы; разница составила 7,16%.

3.3.3. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных свинок

Для изучения влияния разных уровней энтеросорбентного препарата на «Витакорм РЕО-М» использовались данные морфологического и биохимического состава крови. Состав крови животных обусловлен в организме характером биохимических процессов и отражает воспринимаемые организмом колебания внешней среды. Поэтому он весьма лабилен и зависит от породы, возраста, типа телосложения и характера продуктивности животных. Он также связан с физиологическим и функциональным состоянием организма, уровнем и типом кормления, интенсивностью обмена веществ [235].

Во втором научно-хозяйственном опыте были изучены показатели крови подопытных свинок, с целью изучения влияния различного уровня ввода энтеросорбентной

добавки «Витакорм РЕО-М» на организм свинок. В начале (06.06.2012) и конце (05.11.2012) опыта были взяты пробы крови для последующего проведения анализа по биохимическим и морфологическим показателям в лаборатории Республиканского Диагностического Центра Медицинских Исследований. Пробы крови для анализа были взяты у трёх свинок из каждой группы (фигура 3.35).



Фиг. 3.35. Взятие проб крови на анализ в начале и конце второго опыта

Результаты проведённого анализа крови в начале и конце опыта приведены в таблицах 3.18, 3.19, П 7.1 и П 7.2.

Из анализа параметров гематологического профиля следует, что по результатам, полученным после статистической обработки данных таких показателей, как количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, общего белка в крови, а также содержание кальция, фосфора и белковых фракций в сыворотке крови было установлено, что физиологическая реактивность животных у всех групп в начале опыта была одинаковой.



Фиг. 3.36. Содержание эритроцитов в крови свинок, 10¹²/л

Одними из важнейших клеточных элементов крови являются эритроциты, которые представляют собой тельца губчатого строения, мелкие поры которых до отказа забиты гемоглобином, тем самым веществом, которое помогает эритроцитам выполнять функцию транспортировки газов.

Эритроциты составляют основную массу форменных элементов крови. В нашем исследовании количество эритроцитов у животных всех опытных групп закономерно увеличивалось и было выше, чем в контроле на 1,33-3,19% (фигура 3.36).

Таблица 3.18. Морфологические показатели крови свинок во втором научно-хозяйственном опыте, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
В начале опыта				
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,53±0,167	7,63±0,713	7,23±0,467	7,07±0,026
Гемоглобин, г/л	120,33±0,882	112,33±8,838	113,33±2,728*	111,00±2,517**
Лейкоциты, $10^9/л$	27,07±0,939	24,00±4,321	23,87±0,203**	20,60±2,663
Цветовой показатель, ед.	0,48±0,009*	0,44±0,015	0,47±0,019	0,47±0,010
Лимфоциты, $10^9/л$	56,67±2,906	56,67±7,688	46,00±14,000	53,33±16,643
В конце опыта				
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,50±0,100	7,63±0,033	7,87±0,067*	7,57±0,120
Гемоглобин, г/л	129,33±1,453	121,00±1,000**	118,00±3,606*	121,33±5,783
Лейкоциты, $10^9/л$	21,13±2,085	21,79±0,806	21,26±2,326	23,90±1,100
Цветовой показатель, ед.	0,497±0,009	0,500±0,021	0,470±0,010	0,503±0,012
Лимфоциты, $10^9/л$	58,33±6,766	67,67±4,667	71,33±4,667	57,00±4,583

* $p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$

Известно, что с возрастом в крови животных возникает тенденция увеличения количества эритроцитов и лейкоцитов при одновременном уменьшении содержания гемоглобина, снижении цветного показателя, но почти без изменения остаётся численность кровяных пластинок. Следовательно, гемолейкопоз у 6-7месячных животных несколько усиливается, что можно связать с высокой энергией роста особей этого возраста.

Количество лейкоцитов в опытных группах ОГ₁, ОГ₂ и ОГ₃ под влиянием включения энтеросорбента было выше в сравнении с контрольными животными на 0,660, 0,133 и 2,77 10⁹/л соответственно (таблица 3.18), что косвенно характеризует степень резистентности организма.

Ещё большие различия в данных обнаруживаются по гемоглобину. Норма содержания гемоглобина в организме свиней составляет 100-120 грамм на литр крови. В опыте наибольший показатель был у животных контрольной группы, подсвинки первой опытной группы, уступали им на 8,33ед. (**p≤0,05). На более значительную величину различались данные у свиней второй группы, в крови которых содержание гемоглобина было ниже на 11,33ед. (*p≤0,1) (таблица 3.18). Содержащийся в крови гемоглобин, это белок, принимающий участие в процессе транспортировки кислорода из лёгких в ткани и органы человека. В капиллярах лёгких кислород соединяется с гемоглобином и вместе с потоком крови разносится по организму, попутно избавляясь от соединения с белком и присоединяясь к другим веществам. Одновременно к гемоглобину присоединяется углекислый газ, который необходимо вывести из тканей.

Важнейшими составными частями крови также являются азотистые соединения, где белкам принадлежит первое по значению место в обмене веществ [236]. Белки сыворотки крови по целому ряду выполняемых физиологических функций делятся на несколько фракций. Они играют большую роль в защитной деятельности организма, водном обмене, транспортировке питательных веществ, продуктов обмена, свёртывании крови. Белки являются наиболее важными биологически активными веществами, и их уровень в крови в известной мере определяет показатель интенсивности белкового обмена в организме [237, 238].

Неоднозначная динамика белкового спектра отмечена в крови у поросят при использовании добавок адсорбентного препарата. По результатам полученных анализов нами было установлено, что содержание общего белка в крови подопытных свинок всех групп в конце опыта было значительно выше, чем в начале опыта. Причём самое высокое содержание общего белка в конце опыта наблюдалось у КГ - 68,95%, тогда как ОГ₂ - 64,43%, ОГ₁ - 64,62%, ОГ₃ - 63,22% (таблица 3.20). Выявленные изменения белкового спектра у выращиваемого молодняка опытных групп связаны с возрастными особенностями, интенсивным обменом белка, что обеспечивает усиленный рост их организма, что подтверждается более высокими среднесуточными приростами живой массы поросят [239, 240].

Наши данные согласуются с результатами других исследователей, которые сообщают, что более низкое содержание общего белка в крови животных обусловлено более интенсивными процессами белкового обмена в их организме с высокой энергией роста [240, 241].

Состояние естественной резистентности животных изучают по основным показателям клеточных и гуморальных факторов защиты - фагоцитарной, бактерицидной, лизоцимной активности и содержанию гамма-глобулинов в сыворотке крови [243, 244, 245, 246].

Таблица 3.19. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови свинок в начале и конце второго научно – хозяйственного опыта, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

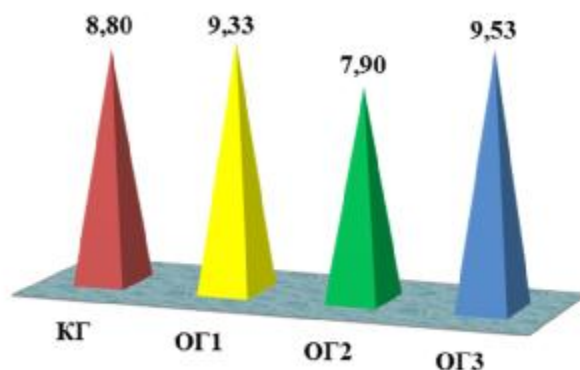
Показатели	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
В начале опыта				
Общий белок, г/л	48,58±3,239	45,98±8,660	48,73±1,681	53,50±1,202
Альбумины, г/л	29,29±2,829	30,22±1,896	26,37±3,439	27,12±2,264
Альбумины, %	34,80±3,121	34,23±6,293	37,73±5,716	37,67±2,972
α_1 -глобулины, %	10,10±4,245	4,20±0,781	4,24±0,504	4,20±0,200
α_2 -глобулины, %	31,63±2,842	26,60±4,951	36,83±4,043	34,30±1,557
β_1 -глобулины, %	12,37±2,095	23,40±10,982	12,53±0,418	13,30±0,700
γ -глобулины, %	11,10±0,833	11,57±1,384	8,67±1,746	10,53±0,797
А/Г- коэффициент	0,54±0,076	0,55±0,141	0,63±0,139	0,61±0,074
В конце опыта				
Общий белок, г/л	68,95±1,133	64,62±0,518**	64,43±1,494*	63,22±0,747**
Альбумины, г/л	33,63±0,412	32,18±0,181*	32,92±1,109	32,10±2,987
Альбумины, %	38,33±0,657	37,50±2,255	40,43±1,517	39,10±0,755
α_1 -глобулины, %	2,50±0,265	2,47±0,033	2,30±0,100	2,60±0,100
α_2 -глобулины, %	22,37±1,576	22,60±0,416	23,73±1,087	23,14±1,017
β_1 -глобулины, %	17,47±0,481	18,50±0,700	17,67±1,157	16,03±1,267
β_2 -глобулины, %	10,53±1,691	9,60±0,656	7,97±1,071	9,60±0,656
γ -глобулины, %	8,80±0,709	9,33±1,084	7,90±0,611	9,53±1,068
А/Г- коэффициент	0,62±0,019	0,60±0,057	0,68±0,046	0,64±0,022

* $p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$

Существует ряд биохимических показателей крови, по которым можно судить об общем состоянии организма и об уровне метаболических процессов в нем. Белки являются жизненно необходимыми компонентами плазмы. Так, альбумины играют важную роль в поддержании осмотического давления, транспорте кальция, триптофана, билирубина, солей желчных кислот. Альфа- и бета-глобулины транспортируют гормоны (тироксин, инсулин), а также железо и некоторые витамины. Гамма-глобулины участвуют в иммунном ответе.

Важным пластическим материалом, при необходимости который используется как энергетический источник, являются альбумины, которые образуя комплексы с токсичными веществами, обезвреживают их. Альбумин – одна из фракций белка, снижение уровня которой может указывать на поражения печени и наличие инфекционных процессов в организме. По результатам наших биохимических тестов показатель альбумина в трех группах был в пределах физиологической нормы (23-40 г/л) [246]: в контрольной группе – 33,63 г/л, в ОГ₁ – 32,18 г/л, в ОГ₂ группе – 32,92 г/л и в ОГ₃ группе – 32,10 г/л (таблица 3.19).

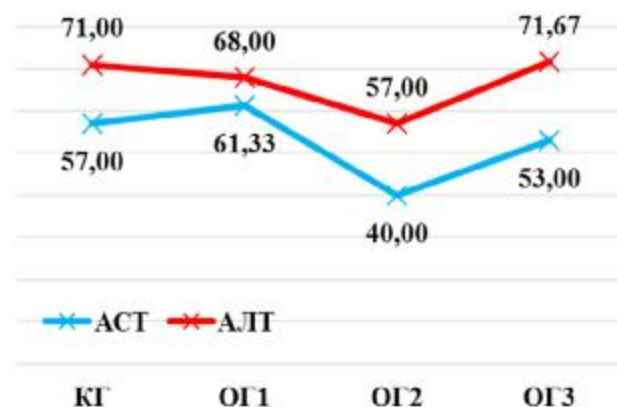
Белки глобулиновых фракций, в частности α - и β -глобулины принимают активное участие в поддержании осмотического давления крови. Кроме того, β -глобулины активно проявляют защитные свойства. Наиболее сильно проявляют иммунные свойства γ -глобулины, так как они содержат антитела к возбудителям различных инфекционных болезней и являются основными носителями антител в организме. В опыте наибольший уровень по содержанию γ -глобулинов был отмечен в ОГ₁ и ОГ₃ соответственно 9,33 и 9,53% (фигура 3.37).



Фиг. 3.37. Содержание γ -глобулинов в крови свинок в конце опыта, %

Обмен веществ состоит из совокупности множества химических реакций, протекающих в организме. Течение этих реакций осуществляется с помощью биологических катализаторов-ферментов, одним из которых является класс трансфераз, катализирующих реакции гидролитического расщепления внутримолекулярных связей. Повышение активности аспаратаминотрансферазы (АСТ) (ключевого фермента обмена азотистых веществ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) (фермента – характеризующего использование аминокислот в процессе глюконеогенеза) в сыворотке крови наблюдается при заболеваниях, связанных с разрушением клеток, заболеваниях печени, почечных некрозах.

В наших исследованиях максимальное увеличение активности АСТ, (при норме 22,0-47,0ед/л) отмечено у животных первой опытной группы на 11,11%, и уменьшение на 7,02% в третьей опытной группе по отношению к контролю. Во второй опытной группе показатель АСТ был в пределах нормы – 40,0ед/л. Активность АЛТ была снижена в сравнении с контрольной группой в первой опытной группе на 4,23% – 3,0ед/л, во второй опытной группе на 19,72%– 14,0ед/л (фигура 3.38).



Фиг. 3.38. Содержание АСТ и АЛТ в сыворотке крови свинок в конце опыта, ед/л

На минеральный состав крови добавка к основному рациону разных доз адсорбента существенного влияния, в сравнении с контролем, не оказала. Некоторое снижение содержания в крови поросят опытных групп кальция и фосфора свидетельствует о наличии скрытых процессов в организме, связанных с воздействием внешних условий - недостаточная вентиляция и высокая температура воздуха, низкая биологическая доступность питательных веществ корма и др.

В целом все показатели крови подопытных животных не превышали физиологических норм. Это говорит о том, что энтеросорбентная добавка «Витакорм РЕО-М», не оказывает аллергического или другого отрицательного воздействия на организм животного и особенно способствует улучшению минерального обмена в нём. Следовательно, судя по результатам анализов крови подопытных животных, изучаемые дозы адсорбентов в составе их рационов не оказывают снижения уровня внутреннего постоянства организма.

3.3.4. Результаты второго физиологического опыта на свинках

Основные питательные вещества корма (углеводы, жиры, и белки) являются высокомолекулярными соединениями и не могут быть использованы организмом животных в неизменном виде для построения тканей его тела и возмещения затрат энергии в процессе жизнедеятельности. Они должны быть расщеплены на более простые соединения. Это происходит в пищеварительном тракте свиней под действием различных ферментов. Только после этого питательные вещества могут абсорбироваться и поступать непосредственно в клетки организма. Процессы, происходящие при переваривании питательных элементов кормов в организме свиней хорошо изучены [247, 248].



Фиг. 3.39. Взвешивание свинок и отбор средних проб кала и мочи в опыте

Однако многие исследователи (Томмэ М.Ф. и др. [249], Галиев Б.Х. [250]) считают, что переваримость и использование питательных веществ рационов сельскохозяйственными животными одного и того же вида имеют свои особенности и зависят от многих факторов (физиологического состояния, условий содержания, количества корма и содержания в нем питательных веществ и др.), в том числе и от включаемых в рационы препаратов и добавок.

Использование в составе рационов животных различных кормовых добавок, как правило, способствует улучшению процессов переваривания и усвоения питательных веществ кормов, содержащихся в рационе. Эффективность использования всех питательных элементов на процессы жизнедеятельности и синтез продукции в организме животных зависит от интенсивности и степени переваримости питательных веществ, их биологической доступности.

Неорганические минеральные и другие вещества, содержащиеся в энтеросорбентной добавке «Витакорм РЕО-М», не могут напрямую оказывать влияние на переваримость питательных веществ. Но они участвуют в обеззараживании комбикорма от токсинов и, тем самым косвенно влияют на процессы переваривания питательных веществ и трансформацию их в продукцию.

С целью изучения переваримости питательных веществ рационов и баланса азота, кальция и фосфора, под влиянием энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в период с 16 по 25 ноября 2013 года в условиях ГП "Молдсуингибрид" был проведён физиологический опыт (фигура 3.39). Добавку адсорбента использовали, как и в научно-хозяйственном опыте, в дозах ОГ₁ - 2,0, ОГ₂ - 4,0 и ОГ₃ - 6,0кг на тонну комбикорма.

На основании полученных в опыте данных по количеству потреблённых и переваренных питательных веществ были рассчитаны общие и средние показатели по потреблению свинками корма и воды, и выделенных ими мочи и кала (таблица 3.20).

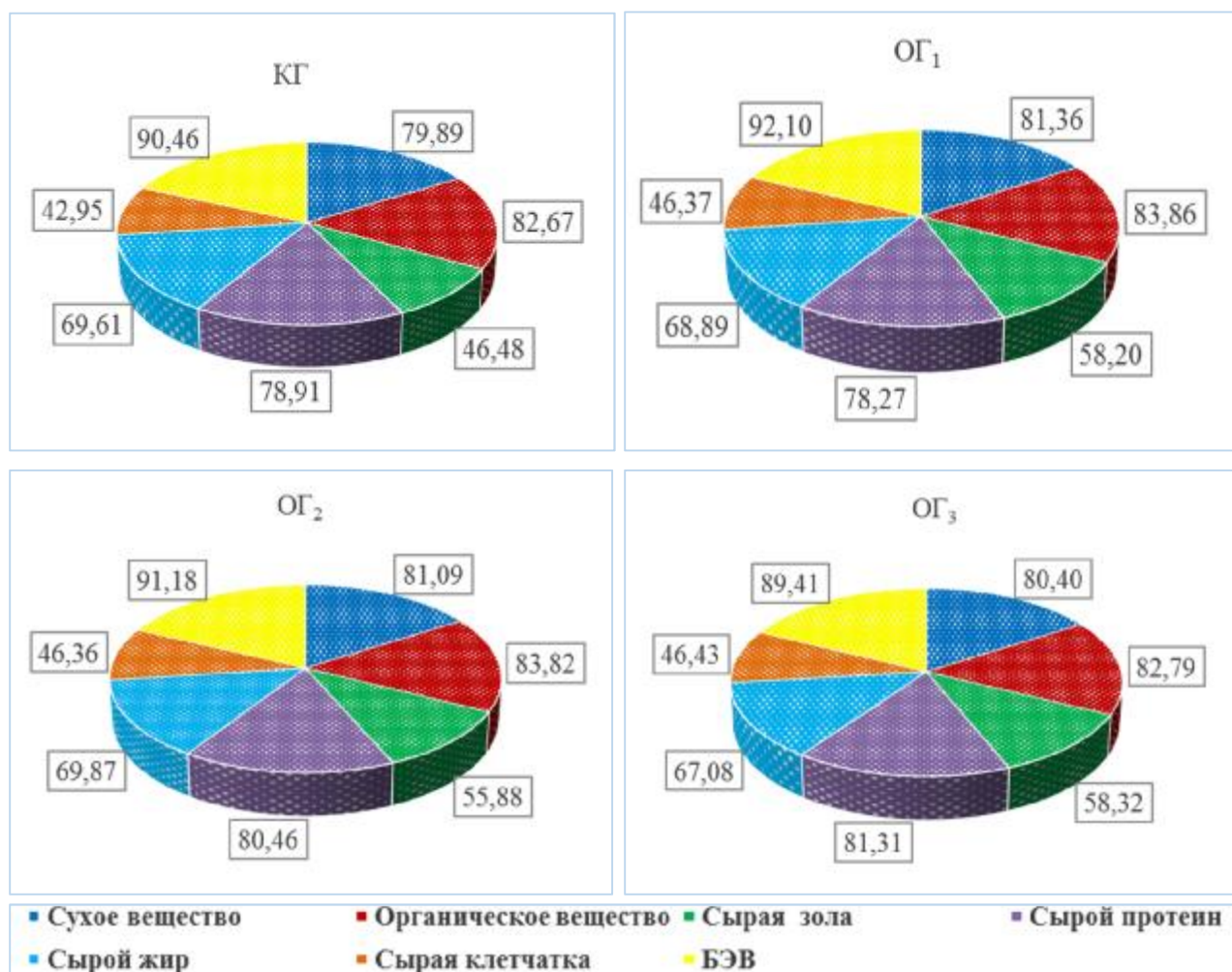
Таблица 3.20. Количество съеденного корма, потреблённой воды и выделенных мочи и кала во втором физиологическом опыте (в среднем на одну свинку)

Показатели	Период	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Потреблено корма, кг	за опыт	9,157	11,732	11,274	12,839
	в сутки	1,017	1,304	1,253	1,427
Потреблено воды, л	за опыт	34,873	26,693	28,137	32,013
	в сутки	3,875	2,966	3,126	3,557
Выделено кала, кг	за опыт	5,204	6,629	5,874	7,469
	в сутки	0,578	0,737	0,653	0,830
Выделено мочи, л	за опыт	29,753	18,263	24,193	25,897
	в сутки	3,306	2,029	2,688	2,877

После окончания физиологического опыта были проведены химические анализы кормов, мочи и кала на кафедре Общей Зоотехнии ГАУМ.

Переваримость питательных веществ рационов, как известно, является важным показателем обмена у животных. Чем выше показатели переваримости, тем лучше их усвоение организмом, тем активнее их рост и, следовательно, выше продуктивность. Повышение коэффициента переваримости питательных веществ и более рациональное их использование в организме свиней остается до настоящего времени одной из актуальных и перспективных задач. В ее решении важное место занимает вопрос изучения эффективности использования новых кормовых добавок.

По мнению Макарецца Н.Г. [251], знание особенностей взаимосвязи питательных веществ кормов даёт возможность направлять обмен веществ в организме в сторону эффективного их использования и получения от животных максимума продукции.



Фиг. 3.40. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

В процессе проведенных исследований установлено положительное влияние изучаемой энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в разных дозах в составе

рационов подопытных свинок на переваримость всех питательных веществ. Коэффициенты переваримости основных питательных веществ рационов во всех опытных группах были выше в сравнении с контролем (фигура 3.40, таблица П 8.1).

При включении в состав рациона энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» повысились в сравнении с контролем коэффициенты переваримости органического вещества в ОГ₁ на 1,44%, в ОГ₂ на 1,4%, в ОГ₃ на 0,15%. Коэффициенты переваримости сухого вещества в целом у молодняка свиней опытных групп превышали контроль на 1,84%, 1,5% и 0,64%.

Использование энтеросорбента стимулировало рост переваримости сырого протеина; так в ОГ₂ и ОГ₃ повышение его коэффициентов переваримости составило соответственно 1,96 и 3,04%. Коэффициенты переваримости сырой клетчатки у свинок опытных групп увеличились по отношению к контрольной группе на 7,96% в ОГ₁, на 7,94% в ОГ₂ и на 8,1% в ОГ₃.

Таким образом, следует отметить, что в опытных группах произошло заметное повышение переваримости не только органических веществ, но и отдельных его составных частей, таких как сырой протеин, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества, по коэффициентам переваримости этих питательных веществ свинки ОГ₁, ОГ₂ и ОГ₃ имели преимущество по сравнению со сверстницами из КГ. В тоже время необходимо отметить, что включение энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в дозе 4кг на тонну комбикорма существенно не повлияло на переваримость сырого жира (69,87%) по сравнению с КГ (69,61%).

По результатам второго физиологического опыта установлено, что включение в рацион энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» способствовало улучшению переваримости как сухого вещества корма в целом, так и отдельных питательных веществ.

В организме животного значительный удельный вес занимают белки, в состав которых входит азот. Благодаря физико-химическим, физиологическим и специфическим свойствам белки характеризуются, как основа жизни на планете. Являясь составной частью всех органов и тканей, они принимают участие во всех обменных процессах. Все виды обмена в организме (углеводный, липидный и минеральный) обеспечивают метаболизм белков, подтверждая взаимосвязь между минеральным и протеиновым питанием.

Белковый дефицит в рационах свиней в количестве 20—25% от потребности приводит к недобору продукции на 30—34%, увеличению непроизводительных затрат кормов в 1,3—1,4 раза. В организм животного белки входят в качестве основной составной части в кровь, мускулы, внутренние органы, ферменты, пищеварительные соки, они участвуют в большинстве физиологических функций. Белковому обмену в организме

животного принадлежит ведущая роль, поэтому высокая усвояемость им белковых веществ из корма имеет решающее значение [223].

По мнению некоторых исследователей [253, 254], по балансу азота можно определить уровень и направленность белкового обмена. В связи с тем, что баланс азота считается основным критерием оценки белкового питания животных, а также важным показателем в изучении влияния факторов кормления на их продуктивность, в проведённых исследованиях изучался баланс азота (таблица 3.21).

Таблица 3.21. Баланс и использование азота корма
во втором физиологическом опыте, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Показатели	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Принято с кормом, г	29,98±2,633	38,41±2,452	36,91±2,467	42,03±3,088*
Выделено с калом, г	6,32±0,591	8,43±1,166	7,17±0,197	7,94±1,155
Переварено, г	23,65±2,104	29,98±1,368*	29,74±2,300	34,09±1,988**
Выделено с мочой, г	9,51±0,343	2,60±1,000***	5,82±3,982	5,72±1,994
Удержано в теле (баланс), г	14,15±2,403	27,38±1,062**	23,92±3,894	28,37±0,914**
Использовано:				
от принятого, %	46,58±3,745	71,60±2,758**	65,04±9,983	68,24±5,364**
от переваренного, %	59,00±4,537	91,49±2,972***	81,01±12,848	83,74±5,112**

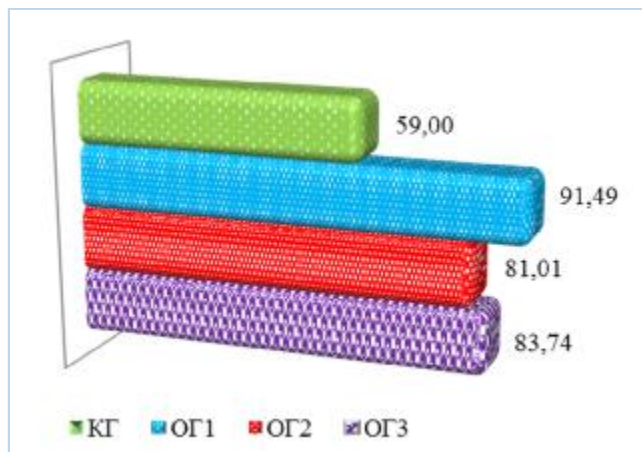
* $p \leq 0,1$; ** $p \geq 0,05$; *** $p \geq 0,01$

В период физиологического опыта баланс азота у всех свинок был положительным. Однако, следует отметить, что свинки контрольной группы по результатам опыта, благодаря лучшей переваримости протеина меньше выделяли азота и с калом по сравнению с контрольной группой. Потери азота с калом у молодняка свиней опытных групп были выше на 2,11, 0,85 и 1,62г по сравнению с контрольной группой. Однако с учетом потребления азота с кормом, наиболее значительное количество от принятого переваривалось животными опытных групп. Животные первой опытной группы переваривали азота больше на 6,33г (26,76%; $p \leq 0,1$), второй опытной – на 6,09 (25,75%) и третьей опытной – на 10,44 (44,14%; $p \geq 0,05$) по отношению к контролю. У животных всех подопытных групп выделение азота с мочой находилось на разном уровне.

Фактическое отложение азота в теле молодняка свиней в первой опытной группе составило – 27,38г, во второй опытной - 23,92г, в третьей опытной - 28,37г против 14,15г в

контроле, что дает основание предположить активизацию обменных процессов в организме животных экспериментальных групп. По сравнению со свинками контрольной группы, использование азота как принятого, так и переваримого было выше во всех опытных группах, получавших в состав рациона энтеросорбентную добавку «Витакорм РЕО-М».

Использование азота от принятого животными опытных групп превышало контроль на 25,02 ($p \geq 0,05$), 18,46 и 21,66% ($p \geq 0,05$), от переваренного – на 32,49 ($p \geq 0,01$) на 22,01 и 24,74% ($p \geq 0,05$). Наши наблюдения свидетельствуют о том, что лучшее переваривание и усвояемость азота обеспечило большее среднесуточное отложение азота в теле животных всех опытных групп, при



Фиг. 3.41. Использование азота рациона свинками, %

внесении в состав комбикорма разных доз энтеросорбента «Витакорм РЕО-М», по сравнению с контрольными аналогами соответственно на 13,23; 9,77 и 14,22г (фигура 3.41).

Можно заключить, что скармливание энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в рационах свинок в разных дозах, способствовало не только повышению переваримости протеина в желудочно-кишечном тракте, но и улучшению использования переваренной его части в организме животных по сравнению с контрольной группой. Таким образом, скармливание энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в составе рационов поросят способствовал лучшему использованию азота корма.

Всякая функция клеточной деятельности в живом организме связана с минеральными веществами, которые играют важную роль во всех физиологических процессах, происходящих в организме. В сложном процессе обмена веществ минеральные элементы находятся в тесной связи и взаимодействии не только между собой, но и с органическими компонентами [254]. Учитывая значимость минеральных элементов во всех физиологических процессах организма, нами был изучен обмен кальция и фосфора у подопытных животных.

На основании данных о поступлении кальция и фосфора в организм свинок, эндогенных потерь с мочой и калом была рассчитана степень использования этих элементов из рационов. Основные потери кальция и фосфора происходят с калом (около 96-97%) и в незначительной степени с мочой. Включение в состав рационов свинок энтеросорбентной

добавки «Витакорм РЕО-М» оказало заметное влияние на использование кальция организмом. Выделение этого элемента с калом и мочой у животных контрольной и опытных групп несколько различалось. По количеству удержанного в теле кальция свинки всех опытных групп имели более высокие показатели. По сравнению с контрольной группой разница в их пользу составила 2,61 (62,9%; $p \leq 0,1$), 2,05 (49,4%) и 3,30г (79,52%) соответственно. Использование кальция от принятого с кормом у молодняка свиней опытных групп был выше, чем у аналогов контрольной группы на 15,5 ($p \leq 0,1$), 12,59 и 16,53% (таблица 3.22).

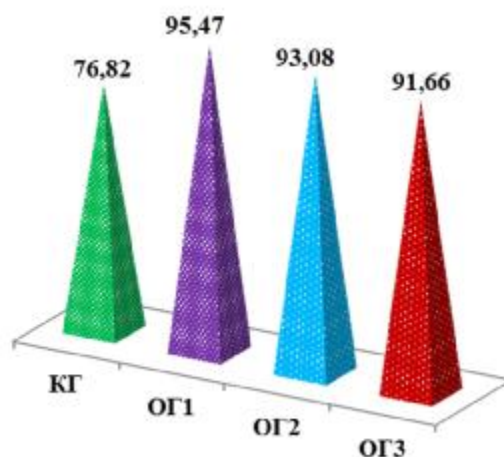
Таблица 3.22. Баланс и использование кальция корма, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Принято с кормом, г	7,63±0,670	9,78±0,624	9,39±0,628	10,70±0,786*
Выделено с калом, г	2,29±0,273	2,72±0,243	2,70±0,215	2,59±0,501
Переварено, г	5,34±0,809	7,06±0,434	6,70±0,630	8,11±0,403*
Выделено с мочой, г	1,20±0,053	0,30±0,100***	0,50±0,251*	0,66±0,273
Удержано в теле (баланс), г	4,15±0,784	6,76±0,534*	6,20±0,396	7,45±0,573*
Использовано, %				
от принятого	53,49±5,429	68,99±1,659*	66,08±2,276	70,02±5,242
от переваренного	76,82±2,734	95,47±1,765**	93,08±3,239**	91,66±3,531**

* $p \leq 0,1$; ** $p \geq 0,05$; *** $p \geq 0,01$

Вследствие того, что количество удержанного в теле кальция было больше в опытных группах, это привело к достоверному увеличению использования кальция во всех опытных группах. Возможно это может быть следствием влияния энтеросорбента на другие биохимические процессы, протекающие в организме животных и оказывающих косвенное влияние на обмен минеральных веществ.

Наибольший процент использования кальция от принятого также был у свинок опытных групп. Таким образом, свинками ОГ₁ кальция было использовано больше на 15,5% ($p \geq 0,05$), ОГ₂ – на 12,59% ($p \geq 0,05$), ОГ₃ – на 16,53% ($p \geq 0,05$) по отношению к контролю (фигура 3.42).



Фиг. 3.42. Использование кальция свинками, %

Данные балансового опыта показали, что скармливание энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в

составе рационов свинок также оказало положительное влияние на использование фосфора (таблица 3.23).

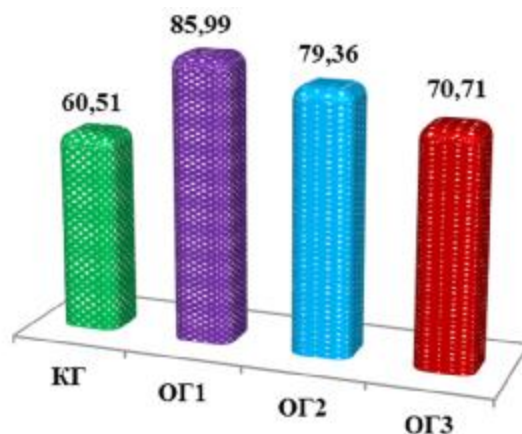
Таблица 3.23. Баланс и использование фосфора корма, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Принято с кормом, г	6,10±0,536	7,82±0,499	7,52±0,502	8,56±0,629*
Выделено с калом, г	0,41±0,117	0,80±0,109*	0,59±0,082	0,52±0,116
Переварено, г	5,69±0,562	7,03±0,392	6,93±0,462	8,04±0,537*
Выделено с мочой, г	2,19±0,127	0,99±0,092***	1,45±0,531	2,34±0,271
Удержано в теле (баланс), г	3,51±0,688	6,04±0,332**	5,48±0,565	5,70±0,561*
Использовано, %				
от принятого	56,50±6,050	77,33±0,976**	73,28±7,509	66,43±2,723
от переваренного	60,51±5,569	85,99±0,877**	79,36±7,462	70,71±3,701

* $p \leq 0,1$; ** $p \geq 0,05$; *** $p \geq 0,01$

Отложение фосфора в теле животных опытных групп также было выше контроля на 2,53 (72,08%; $p \geq 0,05$), на 1,97 (56,13%) и 2,19г (62,39%), а его использование от принятого с кормом составило 20,83 (ОГ₁); 16,78 (ОГ₂) и 9,93% (ОГ₃), что на 36,87 ($p \geq 0,05$), 29,70 и 17,58% больше по отношению к контролю. Использование фосфора от переваренного свинками опытных групп превышало контроль на 25,48 ($p \geq 0,05$), 18,85 и 10,2% соответственно (фигура 3.43).

Таким образом, свинки опытных групп лучше использовали фосфор рационов, чем их сверстницы из контрольной группы; у них коэффициент использованного фосфора от принятого был выше. Из вышесказанного следует, что использование в рационах молодняка свиней энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» позволило обеспечить высокий уровень отложения в теле минеральных элементов (кальций, фосфор), в целом способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона, что является одним из важнейших условий повышения продуктивности животных.

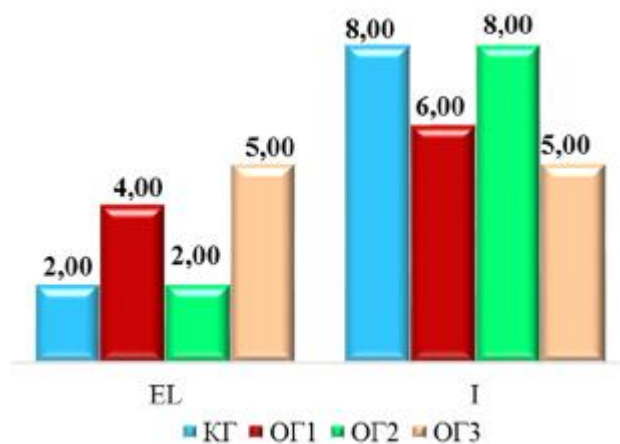


Фиг. 3.43. Использование фосфора рационов свинками, %

3.3.5. Результаты бонитировки племенных свинок

Как и в первом научно-хозяйственном опыте объектом исследований был племенной молодняк свиней. Согласно инструкции, в возрасте 6 месяцев была проведена бонитировка. В шестимесячном возрасте суммарный класс племенного молодняка устанавливали по суммарному классу отца, суммарному классу матери, классу за живой вес и классу за длину туловища.

Данные бонитировки по живой массе показали, что ремонтные свинки с классностью элита и первого класса составляют 72,5% от всех животных. Тогда как классность по длине туловища и общему суммарному классу бонитировки с классностью элита и первого класса составила 100% (фигура 3.44, Таблица П 10.1).



Фиг. 3.44. Общий класс бонитировки свинок по группам во втором опыте, гол.

3.3.6. Результаты контрольного убоя свинок

Наиважнейшим фактором повышения эффективности и конкурентоспособности свиноводства является повышение уровня интенсивности откорма свиней, что даёт возможность производить свинину в короткий срок с наименьшими затратами кормов, труда и других ресурсов производства на единицу продукции [255].

Оценку мясной продуктивности при жизни животных можно произвести по их живой массе и упитанности. При этом показатели живой массы и промера экстерьера не дают объективного представления о мясной продуктивности животных. Более точные данные о развитии этого признака возможно получить лишь после убоя животных.

С целью изучения влияния энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» на развитие внутренних органов и тканей подопытных свинок, как и в первом научно-хозяйственном опыте, нами был проведён контрольный убой свинок, по достижении ими живой массы 90 – 100кг.

Руководствуясь установленным зоотехническим методикам из каждой группы были отобраны по 3 головы со средней живой массой по группе. Свинок сутки держали на голодной диете, после чего взвешивали для определения предубойной массы (фигура 3.45).



Фиг. 3.45. Взвешивание свинок перед убоём

На основании данных контрольного убоя, были установлены, количественные и качественные показатели мясной продуктивности свинок, помимо определения живой массы, по убойной массе, убойному выходу, массе туши, жира и внутренних органов, толщине шпика (в том числе на уровне 6-7 ребра), площади «мышечного» глазка и др. (фигура 3.46).

По результатам второго научно-хозяйственного опыта установлено, что скормливание в составе рационов свинок, изучаемой энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М», способствовало повышению убойных показателей свинок опытных групп.

Приведённые в таблице 3.24 данные свидетельствуют, что свинки опытных групп получавшие в составе рациона энтеросорбентную добавку и имевшие перед убоём большую живую массу, отличались и более высокой убойной массой. Свинки из всех

опытных групп превосходили по убойной массе своих сверстниц из контрольной группы, на 10,47, 12,31 и 7,17% соответственно.

Таблица 3.24. Основные показатели контрольного убоя подопытных свинок, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Предубойная живая масса, кг	96,33±1,333	103,33±2,404*	105,00±5,033	97,33±0,333
Убойная масса, кг	90,67±0,882	100,17±2,179**	101,83±5,359	97,17±0,167***
Масса парной туши, кг	78,50±1,13	84,38±1,95*	85,77±4,12	79,35±0,53
Убойный выход, %	81,49±0,086	81,66±0,325	81,68±0,008	81,52±0,328
Масса правой полутуши, кг	35,28±1,059	37,23±0,233	38,10±2,100	34,92±0,507
Масса левой полутуши, кг	34,17±0,219	38,27±1,328*	38,28±1,931	34,82±0,183
Площадь «мышечного глазка», см ²	36,68±0,580	38,07±0,828	52,42±2,262***	48,03±1,794***
Толщина шпика, мм	9,00±0,509	7,89±0,868	8,00±0,694	7,11±0,484*
Выход мяса свиней, %	48,96±0,250	49,36±0,396	46,71±0,656**	48,02±0,598

*p≤0,1; **p≥0,05; *** p≥0,01

Масса парных туш молодняка свиней второй опытной группы, получавшей 4,0кг на тонну комбикорма энтеросорбента «Витакорм РЕО-М», была выше чем у свинок ОГ₁ и ОГ₃ на 1,39кг (1,65%) и 6,42кг (8,09%) соответственно, тогда как у сверстниц из контрольной группы на 7,27кг (9,26%).

Результаты жиросотложений подопытных групп подсвинков перед обвалкой туш показали, что при промерах толщина шпика у подопытных животных под влиянием несения добавки энтеросорбента снижается, что характерно для мясных туш хорошего качества. Толщина подкожного жира у свиней опытных групп была выше, чем у подсвинков контрольной группы, которые положительно согласуются с выходом подкожного жира. Результаты измерений, толщины шпика на пояснице, показали, что она была больше у свинок контрольной группы.

Площадь «мышечного глазка» длиннейшей мышцы спины племенных свинок опытных групп была больше чем у контрольной, причём если разница между ОГ₁ и КГ составила всего 1,39 см² (3,79%), то разница между ОГ₂, ОГ₃ и контролем составила 15,74 см² (42,92%) и 11,36 см² (30,96%) соответственно.



Контрольная группа



Опытная группа 1



Опытная группа 2

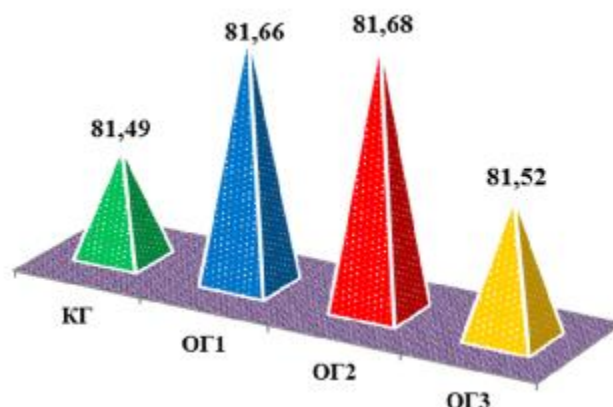


Опытная группа 3

Фиг. 3.46. Каркасы полутуш свинок после убоя

При сравнении данных по убойному выходу между животными всех опытных групп и контрольной значительных различий не выявлено (фигура 3.47).

Определённый научно-практический интерес имело изучение массы некоторых внутренних органов и частей тела подопытных свиней (таблица 3.25).



Фиг. 3.47. Убойный выход, %

Таблица 3.25. Показатели массы внутренних органов после убоя, кг ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Внутренний жир	1,10±0,029	1,03±0,033	1,10±0,100	1,35±0,202
Легкие	1,38±0,060	1,36±0,060*	1,32±0,073	1,23±0,044
Гортани	0,28±0,060	0,25±0,058	0,23±0,060	0,35±0,076
Брызжейка	0,23±0,033	0,28±0,017	0,28±0,017	0,28±0,044
Желудок с содержимым	2,87±0,186	1,62±0,183**	1,47±0,067***	1,33±0,145***
Кишечник	8,85±0,597	9,48±0,468	9,25±0,409	9,88±0,517
Сердце	0,43±0,017	0,48±0,017	0,50±0,058	0,42±0,044
Печень	2,03±0,309	1,82±0,060	2,40±0,265	1,83±0,186
Почки	0,40±0,029	0,28±0,060	0,38±0,073	0,27±0,033*
Селезёнка	0,13±0,033	0,17±0,017	0,28±0,017**	0,18±0,033
Матка	0,37±0,044	0,30±0,029	0,37±0,060	0,35±0,050

* $p \leq 0,1$; ** $p \geq 0,05$; *** $p \geq 0,01$

Установлено, что состояние сердечной мышцы было без видимых патологических изменений, миокард темно-красного цвета, плотной консистенции. По показателям массы сердца свинки ОГ₁ и ОГ₂ превосходили сверстниц из контрольной группы на 11,55 и 15,47% соответственно.

Легкие розового цвета, объём без изменений нормы. По массе лёгкие свинок были без существенных различий у всех групп подопытных животных.

Масса печени исследуемых свинок во второй опытной группе, на 0,367кг (18,05%) выше, чем в контрольной, тогда как в двух других группах масса печени немного меньше контроля.

Почки подопытных животных были характерного темно – коричневого цвета, плотные с гладкой капсулой, без существенных различий.

Селезёнка темно – красного цвета, с характерными острыми краями, без выраженных на разрезе фолликул. Масса селезёнки у свинок всех опытных групп была больше массы аналогов у контрольной группы на 0,034 – 0,150кг. Таким образом, можно сделать вывод, что энтеросорбентная добавка «Витакорм РЕО-М» не вызывает побочного действия на состояние внутренних органов подопытных свинок, а по выходу продуктов уоя превосходство установлено у свинок опытных групп, получавших эту энтеросорбентную добавку в составе рационов.

В процессе индивидуального развития животных химический состав туш не остаётся постоянным, а изменяется в зависимости от породы, генотипа, возраста, упитанности, уровня кормления и условий содержания [256, 257, 258].

Важнейшим методом оценки, дающим наиболее полную характеристику качеству мяса, наступлению его физиологической зрелости, энергетической и биологической ценности, является анализ его химического состава. О вкусовых качествах мяса и его пищевой ценности судят по таким показателям, как нежность, сочность, наличие межмышечных жировых включений. Однако наиболее важное значение оценки имеет химический состав мякотной части туши, а именно – соотношение влаги, белка и жира [259, 260, 261, 262, 225].

Для изучения химического состава мяса свинок, были отобраны средние пробы длиннейшей мышцы спины. Результаты этих анализов представлены в таблице 3.26 и свидетельствуют о влиянии энтеросорбентной добавкой «Витакорм РЕО-М» на химические показатели мяса свинок во всех опытных группах, возможно через систему пищеварения за счёт оптимизации обменных процессов.

Показатели содержания сухого вещества в длиннейшей мышце спины у свинок всех групп были примерно на одном уровне, при некотором различии по сравнению с контролем в ОГ₁. Более водянистым было мясо свиней в ОГ₂ - 76,12%, и ОГ₃ - 74,06%, что выше на 2,52% и на 0,46%, чем у контрольных животных (таблица 3.26).

В результате исследований наиболее ценным в пищевом отношении было определено мясо в КГ и ОГ₁: в котором общее количество белка и жира в пробах мяса составило соответственно – 25,41% и 25,28%, что превышало значение этих же показателей

в ОГ₂ и ОГ₃ на 2,60% и 2,47%, и на 0,61% и 0,48% соответственно. По результатам содержания сырого жира в мясе свинок было установлено, что во всех опытных группах эти показатели были выше, чем в контрольной на 0,40 - 0,90%. Однако жировой ткани, придающей мясным продуктам приятные вкусовые качества, сочность, мраморность, было больше в мясе поросят ОГ₃ (3,04%), и ОГ₁ (3,03%), на 0,90%-0,80% и 0,49-0,50% больше, чем у животных в КГ и ОГ₁ группах соответственно.

Таблица 3.26. Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных свинок, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Общая влага	73,60±0,104	73,50±0,396	76,12±0,122****	74,06±0,295
Сухое вещество	26,40±0,104	26,50±0,396	23,88±0,122****	25,94±0,295
Сырой протеин	23,27±0,184	22,25±0,193**	20,27±0,065****	21,76±0,195**
Сырой жир	2,14±0,026	3,03±0,214**	2,54±0,108**	3,04±0,109***
Сырая зола	1,00±0,132	1,22±0,009	1,07±0,027	1,14±0,023
Калорийность, кДж	0,937±0,008	1,277±0,100**	0,983±0,041	1,253±0,055**

*p≤0,1; **p≥0,05; *** p≥0,01; **** p≥0,001

Существенных различий не было отмечено у свинок в подопытных группах по содержанию минеральных веществ в мясе, однако эти показатели были незначительно выше в опытных группах, чем в контроле. Количество золы у всех изучаемых групп животных находилось в пределах 1,00-1,22%.

В опыте также были определены физико-технологические свойства мяса свинок. Известно, что мясо свиней хорошо консервируется, причём его приготовление не только не снижает, но и повышает ценность продукта. Это связано с высокой влагоудерживающей способностью мышечного волокна мяса свиньи. Каждое отдельное волокно покрыто липидной (жировой) оболочкой, что делает мясо мраморным на срезе.

Влагоудерживающая способность зависит от степени взаимодействий как белков с водой, так и белка с белком, а также от конформации и степени денатурации белка. Известно, что сочность и нежность мяса зависят также от способности удерживать и связывать воду. Многие исследователи считают, что мясо, содержащее 70-80% связанной воды, а в некоторых случаях – 53-66%, считается высококачественным. Оно больше ценится в кулинарии, обладает сочностью и высокой переваримостью, а также

продолжительностью хранения. В связи с этим тепловая обработка оказывает сильное влияние на влагоудерживающую способность белков, что, в свою очередь, сказывается на массовом выходе готовых изделий [235].

В связи с этим представляло научно-практический интерес изучение такого важного показателя, как влагоудерживающая способность.

Таблица 3.27. Технологические параметры длиннейшей мышцы спины свинок после убоя

Группа	Влагоудерживающая способность (ВУС), %	Влаговыделяющая способность (ВВС), %	Интенсивность окраски, ед. экст.	Энергетическая ценность мяса, ккал/100г
КГ	71,44±1,029	2,16±1,100	212,00±0,577	223,80±1,951
ОГ ₁	61,26±1,720**	12,25±1,639**	162,00±2,517*****	304,91±23,921**
ОГ ₂	66,22±4,569	9,90±4,688	147,33±3,283*****	234,70±9,742
ОГ ₃	68,07±3,126	6,00±3,106	134,00±16,523**	299,35±13,151**

p≥0,05; *** p≥0,001

В результате проведённых исследований проб мяса «длиннейшей мышцы» спины подопытных свинок по показателям влагоудерживающей способности и интенсивности окраски установлено, что во всех опытных группах, получавших энтеросорбентную добавку «Витакорм РЕО-М», результаты были ниже, чем контрольной группе. При этом влаговыделяющая способность мяса всех опытных групп, получавших энтеросорбентную добавку была выше этого показателя в контрольной группе (таблица 3.27, фигура 3.48).

Проведенные нами расчеты показали, что наибольшей энергетической ценностью (304,91 ккал/100г; **p≥0,05) обладала мышечная ткань у свинок в первой опытной группе.

Таким образом, результаты убоя показали, использование энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в рационах племенных свинок приводит к улучшению ряда его мясных характеристик.



Фиг. 3.48. Определение влагоудерживающей способности мяса свиней по площади «влажного пятна»

3.3.7. Экономическая оценка эффективности использования энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в рационах свинок

В настоящее время эффективность производства сельскохозяйственной продукции определяется в первую очередь экономическим эффектом от её реализации. Скармливание хорошо сбалансированных рационов по всем питательным веществам с использованием высококачественных кормов, способствует их более рациональному использованию, повышению обмена веществ в организме животных. Это в свою очередь оказывает положительное влияние на их продуктивные качества и воспроизводительные способности. С улучшением производственных показателей снижаются затраты на производство продукции и её себестоимость.

Поэтому для более полной оценки эффективности использования энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в рационах подопытных свинок по результатам научно-хозяйственного опыта был проведён расчёт экономической эффективности.

Для оценки экономической эффективности применения энтеросорбентной добавки в научно-хозяйственном опыте мы учитывали стоимость прироста живой массы свинок, затраты кормов на единицу продукции, её себестоимость, дополнительные денежные расходы, связанные с применением в исследовании энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» (таблица 3.28).

Затраты на корма в структуре себестоимости при производстве свинины являются основной долей расходов. За весь период научно-хозяйственного опыта, от отъёма поросят до их забоя в подопытных группах было использовано примерно одинаковое количество комбикормов. При этом стоимость энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» на время проведения опыта составила 53,22лea за 1 кг. Прирост живой массы в среднем на одного животного в разных группах различался, что обусловлено использованием в комбикормах опытных групп добавки энтеросорбента «Витакорм РЕО-М». Включение в комбикорма энтеросорбента увеличило суммарные затраты стоимости корма и как следствие стоимость абсолютного прироста живой массы свинок в ОГ₁, ОГ₂, и ОГ₃ в сравнении с контролем на 31,39; 62,78 и 94,7лea в среднем.

На период окончания опыта Государственное Предприятие по Селекции и Гибридизации свинок «Молдсуингибрид» реализовывало свинок по стоимости 45лea за 1кг живой массы.

Таким образом, было определено, что при включении энтеросорбента в дозе 2,0кг на тонну комбикорма (ОГ₁) был получен экономический эффект в 76,02лea (3,95%) в расчёте на одно животное в сравнении с контролем; использование энтеросорбента «Витакорм

РЕО-М» в дозировке 6,0кг на 1 тонну комбикорма (ОГ₃) не дало ожидаемого экономического эффекта (таблица 3.28).

Таблица 3.28. Экономическая эффективность по применению энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в составе комбикормов для ремонтных свинок

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Прирост массы тела в среднем одного животного за опыт, кг	75,68	78,18	81,68	77,89
Стоимость абсолютного прироста живой массы в среднем гол./лей	3405,60	3518,10	3675,60	3505,05
Количество и стоимость энтеросорбента на весь период на 1 гол.: кг лей	-	0,59 31,39	1,18 62,78	1,78 94,70
Стоимость комбикорма на весь период, гол./лей	1480,60	1485,69	1469,52	1485,51
Сумма затрат на комбикорм и добавку (в расчёте на одно животное), лей	1480,60	1517,08	1532,30	1580,21
Доход от применения препарата (в расчёте на одно животное), лей	1925,00	2001,02	2143,30	1924,84
Разница дохода в опытных группах в сравнении с КГ в приросте: лей %	- -	76,02 3,95	218,30 11,34	-0,16 -0,001

Наиболее эффективным в экономическом отношении оказалось включение в состав комбикормов свинок «Витакорм РЕО-М» в дозировке 4,0 кг на 1 тонну корма (ОГ²) [263, 264]. В этой группе к окончанию опыта прирост массы тела одного животного был выше, чем в контроле и составил в среднем 6,0кг, а условный экономический доход в приросте составил 218,3 лея или был выше на 11,34%.

Таким образом, проведённый научно-хозяйственный опыт показал, что использование энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в рационах свинок является экономически эффективным, причём более эффективной была доза 4,0кг на тонну комбикорма.

3.3.8. Результаты производственной апробации

Согласно плану исследований, наряду с проведением научно-хозяйственных опытов по установлению влияния энтеросорбентов на продуктивные качества племенных свинок, по результатам второго научно-хозяйственного опыта была проведена производственная апробация по оценке полученных данных на большом поголовье животных.

Производственный опыт (апробация) был организован в условиях свинофермы SRL “FOCARO-AGRO” с. Копчак района Штефан Водэ в период с 20 ноября 2012 года по 18 мая 2013 года.

Для эксперимента были отобраны две группы поросят-отъёмышей в количестве 80 голов. Поросят распределяли по принципу пар-аналогов на 2 группы: первая – контрольная (КГ), вторая – опытная (ОГ), по 40 голов в каждой.

В ходе производственного опыта условия содержания и ухода всего подопытного поголовья были одинаковыми. Подопытные животные получали рационы типичные для сезона года и для хозяйства.

Рационы составлялись с учётом живой массы, возраста, планируемого среднесуточного прироста. Различия в кормлении состояли в том, что животные опытной группы получали в составе комбикорма энтеросорбентную добавку «Витакорм РЕО-М», в количестве по 4,0кг на 1 тонну комбикорма. Результаты производственной апробации и внедрения результатов научно-хозяйственного опыта представлены в таблице 3.29.

Таблица 3.29. Показатели продуктивности и затраты корма
в период производственной апробации, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Количество свиней в группах, гол.	40	40
Период проведения апробации, дней	178	178
Живая масса, кг:		
в начале опыта:	11,34±0,171	11,58±0,135
в конце опыта:	90,05±1,752	97,87±0,285
в % к контролю	100,00	108,68
Прирост массы тела за опыт:		
абсолютный, г	77,71±1,661	86,29±0,338
в % к контролю	100,00	111,04
среднесуточный, г	0,437±0,009	0,485±0,002
в % к контролю	100,00	110,98

Как видно из таблицы 3.29, было получено 8,58кг (11,04%) дополнительного прироста живой массы на одну голову в опытной группе. Среднесуточный прирост у свинок опытной группы также был на 10,98% выше, по сравнению со свинками, контрольной группы, которые не получали энтеросорбент.

Результаты производственной проверки подтвердили эффективность скармливания энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в условиях опытного хозяйства.

Экономическая оценка результатов производственной апробации

По результатам производственной апробации была рассчитана экономическая эффективность скармливания энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в составе рационов для свиней в условиях производства. Для расчёта экономической эффективности учитывались затраты кормов и изучаемых биологически активных препаратов на одну голову, а также стоимость дополнительно полученного прироста живой массы в ценах на 2012 – 2013 годы. На основе данных количества потреблённых за период производственной апробации кормов была определена их стоимость (таблица 3.30).

Таблица 3.30. Экономическая эффективность результатов производственной апробации

Показатели	Группы	
	КГ	ОГ
Абсолютный прирост живой массы 1 гол., кг	90,05±1,752	97,87±0,285
Цена реализации мяса, лей	32,0	32,0
Стоимость прироста живой массы, в среднем на 1 гол., лей	2881,60	3131,84
Затраты корма на кг прироста живой массы:		
корм. ед.	4,16	3,82
%		-8,17
Затраты на корма на период апробации, в среднем на 1 гол., лей	375,00	373,90
Стоимость корма, в среднем на 1 гол., лей	562,50	560,85
Количество использованной добавки, в среднем на 1 гол., кг	-	1,50
Стоимость добавки, в среднем на 1 гол., лей	-	62,55
Общая прибыль, в среднем на 1 гол., лей	2319,10	2508,44
Дополнительный доход по сравнению с контролем:		
лей		189,34
%		8,16

Использование энтеросорбентов в рационах свинок не повлияло на общие затраты кормов, но в то же время, благодаря более высокому валовому приросту, за счёт повышения переваримости питательных веществ, затраты корма на 1кг прироста в опытной группе сократились на 0,34 (8,17%) кормовые единицы и составили 3,82корм. ед.

Проведёнными экономическими расчётами установлено, что прирост чистого дохода в опытной группе в среднем на 1 голову составил 189,34лея (8,16%).

Таким образом, результаты производственной апробации подтвердили обоснованность результатов, полученных в ходе научно-хозяйственного опыта, свидетельствующих о том, что для повышения энергии роста, снижения затрат корма на единицу прироста живой массы, а также повышения рентабельности выращивания свинок в состав их рационов следует вводить энтеросорбентную добавку «Витакорм РЕО-М» в дозе 4,0 кг на тонну комбикорма.

3.3.9. Выводы по разделу 3.2

1. Во втором научно-хозяйственном опыте, в котором изучалось влияние на продуктивность свинок энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М», по показателям продуктивности, у свинок ОГ₂, среднесуточный и абсолютный прирост (0,541 г; 81,69 кг) был выше чем в контрольной группе (0,501 г; 75,68 кг).

Лучшая конверсия корма была у свинок ОГ₂ и составила 3,63 кг на 1 кг прироста живой массы, что на 7,16% (3,91 кг) меньше чем в КГ.

2. Изучая показатели крови свинок, можно говорить, что энтеросорбентная добавка «Витакорм РЕО-М», не оказала отрицательного воздействия на организмы свинок и особенно способствовала улучшению минерального обмена в них.

3. По результатам второго физиологического опыта установлено, что включение в рацион энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» повышало переваримость, как отдельных питательных веществ рационов, так и сухого вещества корма в целом. Баланс веществ показал, что во всех опытных группах процент использования азота, кальция и фосфора был выше, чем в контрольной группе, что указывает на стимулирующее действие адсорбента на эти показатели.

4. Данные полученные в результате контрольного убоя, указывают, что по убойному выходу между группами особых различий не было выявлено, однако показатель площади «мышечного глазка» в длиннейшей мышце спины племенных свинок, у опытных групп был выше, чем у КГ (36,68 см²), с преимуществом у ОГ₂ (52,42 см²), на 15,74 см² (42,92%).

5. Наиболее экономически эффективным, по результатам второго научно-хозяйственного опыта, было включение в состав комбикормов свинок «Витакорм РЕО-М» в дозировке 4,0 кг на 1 тонну корма в ОГ₂, где условный экономический доход составил 218,3 лея (11,34%).

6. Производственная апробация подтвердила эффективность скармливания энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в условиях хозяйства и по показателям продуктивности, так и по экономической эффективности.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Общие выводы

1. В ходе первого научно-хозяйственного опыта при деконтаминации микотоксинов в кормах за счёт включения энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus», у свинок второй опытной группы относительно контроля произошло увеличение показателей абсолютного (1,79кг или 2,16%) и среднесуточного прироста живой массы (на 22г или 3,63%); затраты кормов на 1 кг прироста живой массы при этом снизились на 0,16кг (4,42%).

При проведении второго научно-хозяйственного опыта, при использовании энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М», у свинок второй опытной группы относительно контроля отмечено увеличение показателей: абсолютного и среднесуточного приростов живой массы соответственно на 7,94% и 7,98%, и снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 0,28кг (7,16%).

2. Включение свинкам энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в дозе 1,5кг на тонну комбикорма, способствовало нормализации некоторых морфологических и биохимических показателей крови. Было отмечено увеличение количества эритроцитов на 5,1%, уменьшение содержания лейкоцитов – на 11,5%, гемоглобина – на 5,95%, данные по СОЭ варьировали от 3,33 до 4,00мм/ч, что положительно отразилось на увеличении эритропоэза и синтезе гемоглобина в организме свинок. Использован в составе рационов энтеросорбентной добавки «Витакорм РЕО-М» в дозе 4,0кг на тонну комбикорма, в целом не оказало отрицательного влияния на морфологические и биохимические показатели крови животных в течение всего периода выращивания.

3. В рационах молодняка свиней использование энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» положительно повлияло на переваримость основных питательных веществ корма. Коэффициенты переваримости питательных веществ у свинок в опытных группах в сравнении с контролем были выше: по сухому веществу – на 2,88%, по органическому веществу – на 3,86%, по сырому протеину – на 7,11% и по сырой клетчатке – на 19,81%.

Во втором научно-хозяйственном опыте коэффициенты переваримости были выше у животных опытных групп, чем в контроле: по сухому веществу – на 1,5%, органическому веществу – на 1,4%, по сырому протеину – на 1,96%, по сырой клетчатке – на 7,94%, тогда как на переваримость сырого жира энтеросорбентная добавка существенно не повлияла (69,61 и 69,87%). Наши исследования показывают, что при включении в состав энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» повышение переваримости и усвояемости протеина обеспечило лучшее среднесуточное отложение азота в теле животных всех опытных групп;

разница между контролем и опытными аналогами соответственно была 13,23; 9,77 и 14,44г в пользу опытных групп.

Данные балансового опыта показали, что скормливание энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в составе рационов свинок оказало положительное влияние на использование кальция и фосфора. По количеству использованного в теле кальция свинки второй опытной группы превышали контроль на 12,59%, а по фосфору – на 16,78%. На основании этого можно сделать вывод, что использование энтеросорбентов в рационах растущих свиней оказывает стимулирующее действие на усвоение азота, кальция и фосфора, что является одним из важнейших условий повышения продуктивности животных.

4. По показателям убоя свинки второй опытной группы, получавшие в составе рациона энтеросорбентную добавку «Micofix® Plus» превосходили аналогов контрольной группы. Масса туш животных в опытных группах после убоя была выше контроля - на 12,56кг (10,17%), масса парной туши – на 15,69кг (23,24%) и убойный выход – на 6,19%. Отмечена тенденция к повышению в опытных группах массы внутренних органов, поэтому можно заключить, при скормливании адсорбента «Micofix® Plus», что он оказывал ростостимулирующее действие. Оценка площади «мышечного глазка» является показателем, характеризующим выход ценных мясных частей туш, показала, что во второй опытной группе он оказалась выше, чем в контроле на 3,25%.

Анализ данных по химическому составу средних проб мяса свиней в подопытных группах после убоя показал, что количество сухого вещества в мышечной ткани было практически на одном уровне, тогда как содержание сырого протеина было на 2,69% больше чем в контрольной группе, а содержание сырого жира в мясе свиней второй опытной группы было на 1,22% меньше, чем в контроле. На основании этого, можно предположить, что у свиней ОГ₂ использование жира шло на образование энергии, а в КГ на жиросотложение.

Во втором научно-хозяйственном опыте масса туш опытных животных после убоя была больше контроля - на 11,16кг (12,31%), масса парной туши – на 7,27кг (9,26%). По убойному выходу значительных различий не выявлено. Оценка площади «мышечного глазка», показала, что во второй опытной группе она была значительно выше чем в контроле: на 15,74см² (42,92%).

5. Расчёт экономической эффективности в первом научно-хозяйственном опыте показал, что при дозировке энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» 1,5кг на тонну комбикорма (ОГ₂), условный доход составил - 54,54лея на 1 кг прироста, что на 1,70% выше, по сравнению с КГ. Результаты определения экономической эффективности во втором

научно-хозяйственном опыте показали, что включение в состав комбикормов свинок энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в дозировке 4,0кг на 1 тонну корма (ОГ₂), выявил больший экономический эффект - 218,3лея (11,34%).

6. Проведенная производственная апробация результатов, полученных в научно-хозяйственных опытах по включению энтеросорбента «Витакорм РЕО-М» в рацион выращиваемого молодняка свиней, дала возможность дополнительно получить 8,58кг (11,04%) прироста живой массы в опытной группе, причем среднесуточный прирост у свинок был на 10,98% выше, чем у животных в контрольной группе. Использование энтеросорбентов, которые позволяют животным лучше использовать питательные вещества, уменьшило затраты корма на 1 кг прироста, которые в целом составили 3,82 кормовые единицы в опытной группе и сократились на 0,34 кормовые единицы или 8,17%. Определение экономической эффективности показало, что повышение условно чистого дохода в опытной группе в среднем на 1 голову составило 189,34лея (8,16%).

7. На основании полученных результатов исследований были разработаны и опубликованы рекомендации производству и запатентованы способы кормления свиней [228, 227, 265].

Рекомендации

В условиях Республики Молдова для организации полноценного кормления различных половозрастных групп свиней, оптимизации обмена веществ в организме, повышения их продуктивности и снижения затрат кормов, рекомендуем для детоксикации кормов включать в рационы, изученные добавки в дозе:

- энтеросорбентную добавку Micofix® Plus 1,5кг на тонну комбикорма;
- энтеросорбентную добавку «Витакорм РЕО-М» 4,0кг на тонну комбикорма [239, 266, 267, 268, 269, 270, 271]. (Патенты на изобретения в Республике Молдова «Procedeu de creștere a tineretului suin» № 849 от 31.07.2015 и «Procedeu de hrănire a porcinelor» № 1044 от 31.01.2017).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ЖИЛЬЦОВ, Н. Правильное использование корма – основа выгодного производства свинины. В: *Свиноводство*, 2000, № 1, с. 11-13.
2. КАБАНОВ, В. Д., ГУПАЛОВ, Н. А., ЕПИШИН, В. П., КОШЕЛЬ П. П. *Теория и методы выведения скороспелой мясной породы свиней*. Москва: ВНИИплем, 1998. 380 с.
3. ТРЕМАСОВ, М. Я., ИВАНОВ, И. И., НОВИКОВ, Н. А. Профилактика микотоксикозов животных в Республике Марий Эл. В: *Ветеринария*, 2005, № 8, с. 12-14.
4. КОТИК, А. Н. *Микотоксикозы птиц*. Борки: АО «Издательство «Донецчина», 1999. 268с.
5. БЕКЕСОВА, Т. Как защитить корма от плесени. В: *Био*. 2003, № 8, с. 11-12.
6. ТМЕНОВ, И. Д. Ферментные препараты МЭК-СХ-3 и протосубтилин ГЗХ в кормлении цыплят-бройлеров. В: *Кормопроизводство*, 2010, № 11, с. 29-32.
7. ТЕМИРАЕВ, Р. Б., ВАСИЛИАДИ, Г. К., ЦАЛИЕВА, Л. В., БАЛИКОЕВА, Ф. Р., ПЛИЕВА, И. Г. Использование автолизата пивных и винных дрожжей и ферментного препарата для повышения биолого- продуктивных показателей молодняка свиней. В: *Известия Горского государственного аграрного университета*, 2011, т. 48, № 2, с. 94-97.
8. АХМЕТОВ, Ф. Г., ТРЕМАСОВ, М. Я., ИВАНОВ, А. В. Профилактика микотоксикозов у животных. В: *Ветеринария*. 2001, № 2, с. 47-51.
9. ХАМИДУЛЛИН, Т., ЛЫСЕНКО, М., ЛУКАШЕНКО, В. Нейтрализация токсинов в кормах. В: *Птицеводство*, 2004, № 1, с. 15-16.
10. ГОГИН, А. Е. Микотоксины: эффективный контроль эффективное производство. В: *Комбикорма*, 2005, № 2, с. 68-69.
11. СУРАЙ, Питер. Как микотоксины работают на молекулярном уровне. В: *Птицеводство*, 2004, № 8, с. 25-26.
12. СМИТ, Т. К. Токсины рода *Fusarium*: нездоровый альянс. In: *Feeding times*, 1999, vol. 4, № 3, с. 9-11.
13. ФИСИНИН, В. И., ЕГОРОВ, И. А., ОКОЛЕЛОВА, Т. М., ИМАНГУЛОВ, Ш. А. *Кормление сельскохозяйственной птицы*. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. 375 с.
14. ПАПУНИДИ, К. Х., ТРЕМАСОВ, М. Я., СЕМЁНОВ, Э. И. Проблема микотоксикозов в свиноводстве. В: *2 Симпозиум по свиноводству*, Казань, 2012. с. 17-21.
15. ТЕМИРАЕВ, Р. Б. *Теоретические основы и практические аспекты использования тостированной сои и соевого шрота в кормлении свиней и птицы в условиях Центрального Прикавказья*: автореф. дис. доктора с.- х. наук. Владикавказ, 1998. 43 с.

16. КОСТЕНКО, С. В., КОМЛАЦКИЙ, Г. В. Стратегия предупреждения микотоксикозов в свиноводстве. В: *Сборник научных трудов Sworld*, 2012, т. 32, № 1, с. 16-17.
17. СУЛЛИВАН, Д. О. Микотоксины - бесшумная опасность. В: *Комбикорма*, 2005, № 5, с. 54-56.
18. РЯБЧИК, И. О. Микотоксикозы: профилактика и лечение. В: *Животноводство России*, 2013, № 9, с. 56-57.
19. АЛИПЕР Т. И. *Болезни животных*. [визит 28.01.2014]. Доступно: http://www.narvac.com/art_a_pigsill.htm.
20. СЕМЁНОВ, Э. И., ТРЕМАСОВ, М. Я., ПАПУНИДИ, К. Х. *Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению микотоксикозов животных*. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. с. 68.
21. ЗИМИН К. В. Профилактика микотоксинов. В: *Биомир*, 2011, № 2, с. 4-5.
22. ЛОКТИОНОВА, Г. Р. Обзор рынка: нейтрализаторы микотоксинов, ингибиторы плесени. В: *Ценовик*, 2013, № 6, с. 38-40.
23. FRISVAD, J. C., THRANE, U., SAMSON, R. A., PITTT, J. I. Important mycotoxins and the fungi which produce them. In: *Adv. Exp. Med. Biol.* 2006, vol. 571, p. 3–31.
24. БОЙКО, Ю. В., БОЙКО, Г. В., ДУХНИЦКИЙ, В. Б. Применение энтеросорбентов цыплятам-бройлерам при комбинированном действии охратоксина а и дезоксиниваленола. В: *сб. ученые записки УО "Витебская государственная академия ветеринарной медицины"*, 2014, т. 50, вып. 2, ч. 1, с. 12-15.
25. ШУПИК, М. В., САДОМОВ, Н. А., АНДРЕЙЧУК, Ю. А. Эффективность применения адсорбента "Токсаут" в рационах свиней на откорме. В: *сб. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. Горки: БГСХА, 2010, с. 323-327.
26. *Ветеринарное обеспечение в свиноводстве*. [визит 09.01.2015]. Доступно: <http://supersadovnik.net/veterinarnoe-obespechenie-v-svinovodstve>.
27. ХИНРИКС, М. Влияние сорбента микотоксинов биотокс на продуктивность бройлеров. В: *Птица и птицепродукты*, 2012, № 1, с. 35–39.
28. БЫКОВ, О. *Микотоксины. Определение. Классификация. Воздействие. Методы профилактики*. [визит 20.01.2014]. Доступно: <http://биомедиа.рф/наука-i-praktika/tehnologii-i-innovacii/1152-mikotoksiny.html>.
29. ДОБРУК, Е. А., ТАРАС, А. М., МОРДЕЧКО, П. П. Эффективность использования антимикотоксинового премикса "Виатосс" в рационах цыплят-бройлеров. В: *Сельское хозяйство - проблемы и перспективы*. Гродно: ГГАУ, 2013. т. 21: Зоотехния, с. 58-68.

30. ЧУЛКОВ, А. К., ТРЕМАСОВ, М. Я., ИВАНОВ, А. В. О профилактике микотоксикозов животных. В: *Ветеринария*, 2007, № 12, с. 8-9.
31. ФИСИНИН, В. И., СУРАЙ, Питер. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (Т-2 токсин - метаболизм и токсичность). В: *Птица и Птицепродукты*, 2012, № 3, с. 38-41.
32. ШАМРАЙ, С. М. Микотоксины — постоянная угроза со стороны «экологически чистых» природных ядов. В: *Издательская группа «Основа»: Пилотный выпуск*, 2010, с. 7.
33. BINDER, E. M., TAN, L. M., CHIN, L. J., HANDL, J., RICHARD, J. Worldwide occurrence of mycotoxins in commodities, feeds and feed ingredients. In: *Animal Feed Science Technology*. 2007, vol. 137, p. 265–282.
34. GIRISH, C.K., DEVEGOWDA, G. Efficacy of modified glucomannan (Mycosorb) and clay (HSCAS) to alleviate the individual and combined toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broilers. In: *22nd World's Poultry Congress*, Istanbul, Turkey. 2004, p. 591.
35. DEVEGOWDA, G. *Mycotoxins: Economic risks and their control*. In: *Handbook of Poultry Nutrition (V.R. Reddy and D.T. Bho-sale, eds)*. Published by American Soybean Association. 2001, p. 246-260.
36. Микотоксины в кормах. Контроль и профилактика. В: *Животноводство сегодня*, 2014, № 2, с. 42-48.
37. БУРОВА, Т. Е. *Биологическая безопасность сырья и продуктов питания. Потенциально опасные вещества биологического происхождения: Учеб. пособие*. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014, с. 117 - 130.
38. ABDEL-WANHAB, M. A., NADA, S.A., KHALIL, F.A. Physiological and toxicological responses in rats fed aflatoxincontaminated diet with or without sorbent materials. In: *Animal Feed Science Technology*. 2002, vol. 97, p. 209-219.
39. STARKL, Verena. Трихотецены: как можно нейтрализовать эти неадсорбируемые и опасные микотоксины? В: *Информационный Бюллетень компании «БИОМИН»*. том 3, № 22.
40. БЫКОВ, О. МИКОТОКСИНЫ: от Древнего Рима до нашего времени. В: *Агрорынок*, 2012, № 11, с. 34-36.
41. SHARMA, R. P. Immunotoxicity of mycotoxins. In: *Journal Dairy Science*. 1993, vol. 76, Issue 3, p. 892- 897.

42. Safety of trivalent chromium as a nutrient added for nutritional purposes to foodstuffs for particular nutritional uses and foods intended for the general population (including food supplements). In: *EFSA Journal*. 2010, vol. 8(12). 1882 p.
43. EDWARDS, S. G., BARRIER-GUILLOT, B., CLASEN, P. E., HIETANIEMI, V., PETTERSSON, H. Emerging issues of HT-2 and T-2 toxins in European cereal production. In: *World Mycotoxin Journal*. 2009, vol. 2 (2), p. 173–179.
44. ТАРАСОВА, Е. Ю., ТРЕМАСОВ, М. Я. Изучение профилактической эффективности древесных углей при подостром т-2 микотоксикозе. В: *Международная специализированная выставка «АгроКомплекс-2009» (3-5 марта 2009 г.), Часть III*. Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2009, с. 242.
45. CHRISTENSEN, C. M., MIROCHA, C. J., MERONUCK, R. A. Molds and mycotoxins in feeds. In: *Minn. Ext. Serv. Bull. AG-FO-3538*. University of Minnesota, St. Paul. 1988.
46. АХМАДЫШИН, Р. А., КАНАРСКИЙ, А. В., КАНАРСКАЯ, З. А. Микотоксины – контаминанты кормов. В: *Вестник Казанского Технического Университета*. Казань: КНИТУ, 2007, с. 88-103.
47. ФИСИНИН, В. И., СУРАЙ, Питер. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба. В: *Животноводство России*, 2012, № 5, с. 11-14.
48. АНТИПОВ, В. А., ВАСИЛЬЕВ, В. Ф., КУТИЩЕВА, Т. Г. Микотоксикозы — важная проблема животноводства В: *Ветеринария*. 2007, № 11, с. 7 - 9.
49. ТИХОМИРОВ, Д. Ф., КАНАРСКИЙ, А. В. и др. *Составы и способы обезвреживания микотоксинов в пище и кормах и защиты растений от микробного заражения. заявлен 15.09.2011. РСТ/US2011/051666, WO 2012/037297 Россия, 30 10 2013 г.*
50. HOLLINGER, K., EKPERIGIN, H. E. Mycotoxicosis in Food Producing Animals. In: *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 1999, № 15, p. 133-165.
51. ЛАЗАРЕВ, С. Н. *Осторожно: Микотоксины в продуктах!* [визит 09.01.2015]. Доступно: http://lazarev.org/ru/interesting/full_news/ostorozhno_mikotoksiny_v_produkтах.
52. *Краткая характеристика микотоксинов.* [визит 09.01.2015]. Доступно: <http://familymedicine.ru/article/kratkaya-harakteristika-mikotok.html>.
53. *Опасность микотоксинов в животноводстве.* [визит 09.01.2015]. Доступно: <http://globusp.com/ru/mikotoksinyi-2.html>.
54. *Цитринин.* [визит 09.01.2016]. Доступно: <http://www.stylab.ru/directory/mycotoxins/citrinin/>.
55. ВАСЯНОВИЧ, О. М., РУДА, М. Е., ОБРАЖЕЙ, А. Ф., РОЗПУТНЯ, О. А. Вивчення адсорбційної ефективності сорбентів та кормових добавок призначених для

- попередження мікотоксикозів у тварин. В: *Ветеринарна біотехнологія*, 2013, № 22, с. 44-50.
56. СМІРНОВА, И. Р., МИХАНЕВ, А. В., САТЮКОВА, Л. П., БОРИСОВА, В. С. Современное состояние качества и безопасности кормов в России. В: *Ветеринария*, 2009, № 2, с. 3-7.
57. BRUERTON, K. *Finding practical solutions to mycotoxins in commercial production: a nutritionist's perspective*. Published: 24.10.2006. [визит 23.11.2017]. Доступно: <https://en.engormix.com/mycotoxins/articles/finding-practical-solutions-mycotoxins-t33488.htm>.
58. ГАЕВ, П. А., КАЛЕВ, О. Ф., КОРОБКИН, А. В. Энтеросорбция как метод эфферентной терапии. В: *Челябинская государственная медицинская академия*, Челябинск, 2001. 55с.
59. ФИСИНИН, В. И., СУРАЙ, Питер. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба. В: *Животноводство России*, 2012, № 6, с. 3-5.
60. ТРУФАНОВ, О. В. Мониторинг загрязненности микотоксинами зерна и кормов в украине в 2005-2010 гг. В: *Сучасні проблеми токсикології*, 2011, № 1-2, с. 35–39.
61. СЫЧЁВА, Л. В. *Кормление свиней: учебное пособие*. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. 75 с.
62. НАРИЖНЫЙ, А. Г., ЛУЖНЫХ, Л. Ю., ЕСКИН, В. Г., КРОПАЧЁВ, Н. А., АБУЗЯРОВ, А. А., САВИНОВ, В. И. Влияние скармливания энтеросорбентов на воспроизводительные способности свиней. В: *Науково-технічний бюлетень*. Львів: Інститут біології тварин, 2008, Вип.9, № 3, с. 307-314.
63. УРУСОВ, А. Е. *Разработка и сравнительная характеристика систем экспрессного иммунохимического определения микотоксинов*: автореф. дисс. канд. хим. наук. Москва, 2012. 17 с.
64. УРУСОВ, А. Е., ЖЕРДЕВ, А. В. *Научно-популярные материалы*. Москва, 2013. 25 с. [визит 23.11.2017]. Доступно: <http://docplayer.ru/28821229-Institut-biohimii-im-a-n-baha-rossiyskoy-akademii-nauk-inbi-ran.html>.
65. *Профилактика микотоксикозов мелких непродуктивных животных*. [визит 23.11.2017]. Доступно: <http://www.veterinarka.ru/vetconf/profilaktika-mikotoksikozov-melkih-neproduktivnyh-zhivotnyh.html>.
66. DONATA, Lerda. Mycotoxins Factsheet – 4-th edition. In: *Joint Research Centre – Institute for Reference Materials and Measurements*. 2011, p. 1–36.

67. DIXON, J. B., KANNEWISHER, I., TENORIO ARVIDE, M. G., BARRIENTOS VELAZQUEZ, A. L. Aflatoxin sequestration in animal feeds by quality-labeled smectite clays: An introductory plan. In: *Applied Clay Science*, 2008, № 40, p. 201-208.
68. ТРЕМАСОВА, А. М., БЕЛЕЦКИЙ, С. О., ИВАНОВ, А. А., КАХАБЕРИДЗЕ, В. В. Применение сорбентов при выращивании молодняка птицы. В: *Птица и Птицепродукты*, 2012, №3, с. 17-18.
69. ТРЕМАСОВ, М. Я. Профилактика микотоксикозов животных в России. В: *Ветеринария*, 2002, № 9, с. 3–8.
70. СТОЛЯР, А., АРХИПОВА, А. Пресс-биндер: эффективный контроль плесени и микотоксинов в сырье и кормах. В: *Ценовик*, 2010, № 6.
71. *Руководство по кормлению Родительского стада*. [визит 24.02.2014]. Доступно: <http://www.isabalt.com/wp-content/uploads/Rekomendaciji-po-kormleniju-Roditelskoje-stado.pdf>.
72. Mac DONALD, E. J. Effects of feeding a blend of grains naturally contaminated with Fusarium mycotoxins on brain regional neurochemistry of starter pigs and broiler chickens. In: *Journal Animal Science*. 2004, vol. 82, p. 2131-2139.
73. КОВАЛЕНКО, А., СОЛДАТЕНКО, Н., ФЕТИСОВ, Л., СУХИХ, Е. Микотоксикологический мониторинг кормов в северо-кавказском регионе. В: *Комбикорма*, 2011, № 3, с. 98 – 99.
74. ЖУКОВ, А. П., ЗИНОВЬЕВ, Д. В., ГРЕЧКИНА, В. В. *Кормовые отравления животных и их индикация*. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009, с. 16.
75. *Микотоксины: определение, свойства, лечение отравлений*. [визит 25.11.2017]. Доступно: <https://otravlenie.su/toks/etiologiya-toksikozov/mikotoksiny-390>.
76. *Микозы и микотоксикозы у животных*. [визит 10.01.2016]. Доступно: <http://www.zoodrug.ru/topic2840.html>.
77. ПЕТРОВИЧ, С. В. *Микотоксикозы животных*. М.: Росагропромиздат, 1991. 238 с.
78. ГОЛОВНЯ, Е. Новое слово в сорбции трудновыводимых трихотеценовых микотоксинов, таких как, ДОН, Т-2. В: *Эффективное животноводство*, 2017, № 4, с. 19-20.
79. КОТИК, А. Н., ТРУФАНОВ, О. В., ЗАЙЧЕНКО, В. А., ТРУФАНОВА, А. М., АНДРИЕНКО, Е. В., ЦЫГАНЕНКО, Е. С. Макроциклические трихотеценовые микотоксины В: *Мікробіологічний журнал*, 2010, т. 72, № 2, с. 49-50.
80. КРЮКОВ, В., ПОПОВА, С. Микотоксины - угроза здоровью и продуктивности. В: *Животноводство России*, 2012, № 9, с. 50-52.

81. СЕМЁНОВ, Э. И., ПАПУНИДИ, К. Х., ТРЕМАСОВ, М. Я. Микотоксикозы в АПК: распространение, диагностика, профилактика. В: *Доклад на Международном ветеринарном конгрессе*, 9 - 11 апреля 2014 г., Казань.
82. МИНХАЕРОВ, Р. Р. *Контаминированность ксенобиотиками сельскохозяйственных угодий, кормов и молока в техногенной зоне и меры по снижению их поступления в организм животных*: дисс. канд. биол. наук. Казань, 2016. 120 с.
83. BOYACIOGLU, D., HETTIARACHCHY, N. S., STACK, R. W. Effect of three systemic fungicides on deoxynivalenol (vomitoxin) production by *Fusarium graminearum* in wheat. In: *Canadian Journal Plant Science*. 1992, vol. 72, p. 93-101.
84. GARIES, M., CEYNOWA, J. Influence of the fungicide Matador (tebuconazole/triadimenol) on mycotoxin production by *Fusarium culmorum*. In: *Lebensmittel-Untersuchung-Forsch.* 1994, p. 244-248.
85. ПОДОБЕД, Л. И., НЕЖИВЕНКО, В. П. *Микотоксины кормов и способы борьбы с ними*. опубл. 05.12.2012. [визит 23.11.2017]. Доступно: <http://planeta.uacompany.org/publications/pc-1325/>.
86. ГРИЩЕНКО, А. Ю., КОНОНОВ, А. Н., РОДИН, И. А., СКЛЯРОВ, С. П., СВЕТЛАКОВА, Е. В., ВЕРЕВКИНА М. Н., СИМОНОВ А. Н. Источники микозов и микотоксикозов и борьба с ними. Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России. В: *сборник научных статей, Ставропольский ГАУ*. Ставрополь, 2016, с. 64-71.
87. ЛУНЕГОВА, И. В., СВЯТКОВСКИЙ, А. В. *Антиоксиданты против микотоксинов*. [визит 23.11.2017]. Доступно: <http://piterbio.com/index.php/publikatsii/7-antioksidanty-protiv-mikotoksinov>.
88. ШАКИН, А. А. *Микотоксины в кормах свиней*. [визит 23.11.2017]. Доступно: http://pticainfo.ru/article/?ELEMENT_ID=6267.
89. ХУСЯИНОВ, Р. Х., РАДУН, Ф. Л. Микотоксикозы птиц. В: *Международный московский конгресс по болезням мелких домашних животных*, Москва, 2004, с. 135–136.
90. ХМЕЛЕВСКИЙ, Б. А., ПИЛИПЕЦ, З. И., МАЛИНОВСКАЯ, Л. С. *Профилактика микотоксикозов животных*. М.: Агропромиздат, 1985. 271 с.
91. CARSON, M. S., SMITH, T. K. Role of bentonite in prevention of T-2 toxicosis in rats. In: *Journal of Animal Science*. 1983, vol.57, p. 1498 - 1505.

92. SMITH, T. K. Spent canola oil bleaching clays: Potential for treatment of T-2 toxicosis in rats and short-term inclusion in diets of immature swine. In: *Canadian Journal of Animal Science* 64. 1984, p. 725-732.
93. *Микотоксины в рационах животных.* [визит 21.01.2014]. Доступно: <http://zoovet.info/veterinarnye-stati/92-kormlenie-zhivotnykh/1267-mikotoksiny-v-ratsionakh-zhivotnykh>.
94. НАССИФ, Аднан, ГРИГОРЬЕВ, Д. Ю. *Микотоксикозы в птицеводстве: проблемы и решения.* [визит 15.01.2016]. Доступно: <http://www.tekro.ua/ru/statti/47-mikotoksikozy-v-pticevodstve.html>.
95. ГЕРУНОВА, Л. К., ПЕДДЕР, В. В., СИМОНОВА, И. А., БОЙКО, Т. В., НАБОКА, М. В. Обоснование возможности детоксикации кормов, контаминированных микотоксинами, с применением озон/по-технологий. В: *Омский научный вестник*, 2013, № 1 (118), с. 204-208.
96. ИВАНОВ, Е. Н., МАТРОСОВА, Е. Н., ИВАНОВ, А. В. *Использование микроорганизмов для детоксикации афлатоксина В1.* В: *Современная микология в России. Тезисы докладов Второго съезда микологов России.* М.: Национальная академия микологии, 2008, т. 2. 548 с.
97. КОСАРЕВ, Л. К., МОРОЗОВ, А. М., НАБИУЛИН, А. Ш., РУМЯНЦЕВ, С. Д. *Способ получения кормовой добавки для профилактики микотоксикозов у животных и птицы.* Патент России № RU2012127163A. 2012. RU2502319C1 Россия, 27 12 2013 г.
98. КАШИНОВА, Э. Б. *Совершенствование технологии кормовой биологически активной добавки из эндокринно-ферментного сырья:* дисс. канд. техн. наук. Москва, 2016. 122 с.
99. КРЮКОВ, В. С. Оценка безопасного уровня контаминации кормов микотоксинами и выбор адсорбентов. В: *РацВетИнформ*, 2014, № 12, [визит 10.01.2016]. Доступно: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-veterinary.html?pageID=1434612205>.
100. ГРУШКО, Г. В., ЛИНЧЕНКО, С. Н., ХАН, В. В. Актуальные вопросы детоксикации продуктов переработки зерна в целях обеспечения экологической безопасности. В: сб. *Фундаментальные исследования*, 2005, № 5, с. 49-51.
101. РАБИНОВИЧ, М. И. *Практикум по ветеринарной фармакологии и рецептуре:* Учебник. М.: Колос, 2002. 240 с.
102. ГУЛЮШИН, С. Ю., СЛУСГАЛЬВИС, В. «Нутокс фито плюс»: – профилактика хронических микотоксикозов и стимуляция функции печени у цыплят-бройлеров. В: *Ценовик*, 2008, № 4, с. 30-32.

103. БУРДАЕВА, К. *Рынок адсорбентов микотоксинов в РФ: современные тенденции*. [визит 23.11.2017]. Доступно: <http://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/rynok-adsorbentov-mikotoksinov-v-rf-sovremennye-tendentsii>.
104. HUWIG, Alexander, FREIMUND, Stefan, KAPPELLI, Othmar, DUTLER, Hans. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents. In: *Toxicology Letters*. 2001, № 122, p. 179–188.
105. JOUANY, Jean Pierre. Methods for preventing, decontaminating and minimizing the toxicity of mycotoxins in feeds. In: *Animal Feed Science and Technology*. 2007, № 137, p. 342–362.
106. DE MIL, T., DEVREESE, M., DE BAERE, S. Characterization of 27 mycotoxin binders and the relation with in vitro zearalenone adsorption at a single concentration. In: *Toxins*, 2015. № 7, p. 21-33.
107. РЫЖОВ, В. А., ЗЕНКИН, А. С., КОРОТКИЙ, В. П., ЛЕТКИН, А. И., ЧЕНЯЕВА, А. Ю., РЫЖОВА, Е. С. Отечественные энтеросорбенты из возобновляемого растительного сырья для профилактики микотоксикозов. В: *II - Современные тенденции в сельском хозяйстве*, т. II, 2013, с. 56-57.
108. МУРЗИНА, Э. А. Обоснование применения энтеросорбентов в комплексной терапии хронических аллергодерматозов. В: *Мистецтво лікування*, 2013, № 2–3 (98–99), с. 50-53.
109. KOLOSSOVA, A., STROKA, J., BREIDBACH, A. at al. Evaluation of the effect of mycotoxins binders in animal feed on the analytical performance of standardized methods for the determination of mycotoxins in feed. In: *Luxembourg: Office for official publication of the European Communities*. 2009. 46 p.
110. ВЕЛИКАНОВ, В. В., КУРДЕКО, А. П., ЛАПИНА, В. А. Применение энтеросорбентов при патологии органов пищеварения у молодняка свиней. В: *сб. Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»*. 2013, т. 49, вып. 1, ч. 1, с. 7-8.
111. ЗЕМСКОВ, В. С., ШОР-ЧУДНОВСКИЙ, Н. Е., КАРТЕЛЬ, Н. О возможном механизме лечебного эффекта энтеросорбции. В: *Клиническая хирургия*, 1988, № 3, с. 61-62.
112. КАЛЮЖНЫЙ, И. И. *Клиническая гастроэнтерология животных : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария»*. Санкт – Петербург: Лань, 2007. 544 с.
113. ВЕЛИКАНОВ, В. В., ВАСИЛЕВСКАЯ, Е. М. Влияние препарата из диатомовых водорослей на общее состояние здоровых поросят и качество свинины. В: *сб. Ученые*

- записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». 2013, т. 49, вып. 2, ч. 2, с. 10-13.
114. БЕЛЯКОВ, Н. А. Эндогенные интоксикации и лимфатическая система. В: *Эфферентная терапия*. 1998, т. 4, № 2, с. 11-16.
115. ВЕРШИНИН, А. С., БЫЧКОВСКИХ, В. А., СМИРНОВ, Д. М. Применение энтеросорбента Полисорб МП (кремния диоксида коллоидного) в комплексной терапии различных патологических состояний, сопровождающихся эндотоксикозом. Челябинск: ЮУГМУ, 2013, т. 13, № 3, с. 125-129.
116. БОНДАРЕВ, Е. В., ШТРЫГОЛЬ, С. Ю., ДЫРЯВЫЙ, С. Б. Применение энтеросорбентов в медицинской практике. В: *Провизор*, 2008. Доступно: <http://www.provisor.com.ua/archive/2008/N1>.
117. ПАНФИЛОВА, В. Н., ТАРАНУШЕНКО, Т. Е. Применение энтеросорбентов в клинической практике. В: *Педиатрическая фармакология*, 2012, № 9(6), с. 34-39.
118. ГРЕКОВА, А. А., МАЛЫЦЕВ, А. Н. Новый способ лечения микотоксикозов свиней. [визит 22.01.2014]. Доступно: http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/bio/bioarhiv/archiv2010/bio7-8_2010/-malzev7/.
119. БРЫЛИН, А. Передовые технологии в борьбе с микотоксикозами крупного рогатого скота. В: *Ценновик*, № 8, 2017, опублик. 10.08.2017 [визит 25.11.2017]. Доступно: https://kombi-korma.ru/2/8_12/08_2012_103-104.pdf.
120. Микотоксикозы птиц. [визит 25.11.2017]. Доступно: <http://ibsagro.ru/index.php/stati/ptitsevodstvo-5/65-mikotoksikozy-ptitsy>.
121. ЦУГКИЕВА, З. Р. Эффективность использования препаратов эпофена и токсисорба в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота: дисс. канд. с.-х. наук. Владикавказ: ФГБОУ ВПО «ГГАУ», 2014. 140 с.
122. КУРШАКОВА, Е. И. Применение сорбентов для профилактики токсикозов и повышения продуктивности животных: автореф. дисс. канд. биол. наук. Казань, 2014. 124 с.
123. КУЗЬМИН, В. А., АНТИПИНА, Р. В., НАЗАРОВА, Н. А., НУДНОВ, Д. А., ИЛЬИНОВА, С. Г. Действие in vitro препарата MFeed на кишечную микрофлору. В: *Вестник курской государственной с.-х. академии*, 2011, т. 4, № 4, с. 63-64.
124. ТРЕМАСОВА, А. М. Фармако-токсикологическое обоснование использования природного минерала шунгита и препаратов на его основе, наносорбентов полисорбин и полисорб в ветеринарии: дисс. докт. биол. наук. Казань, 2014. 323 с.

125. АХМАДЫШИН, Р. А., КАНАРСКИЙ, А. В., КАНАРСКАЯ, З. А. Применение адсорбентов микотоксинов в животноводстве и птицеводстве. В: *Ветеринарный врач*. 2006, № 1, с. 64-66.
126. ТРЕМАСОВА, А. М., СОФРОНОВ, П. В. Изучение сорбционных свойств энтеросорбентов в отношении микотоксина патулина. В: *сб. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*, Казань, 2012, т. 212, с. 171-174.
127. ЕДУКОВА, А. Е., ЗЕНКИН, А. С., ЛЕТКИН, А. И., ПРЕСНЯКОВ, А. Д., СТОЛЯРОВ, В. А. *Изучение острой токсичности препаратов цеолитсодержащей породы Атяшевского проявления Республики Мордовия, активированной угольной кормовой и хвойной энергетической добавки*. Огарев-online, № 2, 2016. 6 с. Доступно: <http://journal.mrsu.ru/arts/izuchenie-ostroj-toksichnosti-preparatov-ceolitsoderzhashhej-porody-atyashevskogo-proyavleniya-respubliki-mordoviya-aktivirovannoj-ugolnoj-kormovoj-i-xvojnoj-energeticheskoy-dobavki>.
128. *Применение древесного угля*. [визит 23.11.2017]. Доступно: <http://grill-charcoal.narod.ru/dr-ugol.htm>.
129. *Активированная угольная кормовая добавка для профилактики хронических микотоксикозов у кур несушек*. [визит 23.11.2017]. Доступно: <http://studpp.ru/campaigns/aktivirovannaya-ugolnaya-kormovaya-dobavka-dlya-profilaktiki-xronicheskix-mikotoksikozov-u-kur-nesushek/>.
130. БОГОЛЮБОВА, Н. В., РОМАНОВ, В. Н., ДЕВЯТКИН, В. А., КОРОТКИЙ, В. П. Особенности процессов пищеварения у жвачных при скармливании активной угольной добавки. В: *сб. Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов: материалы конф., посвященной 120-летию М. Ф. Томмэ, (14-16 июня 2016 г.)*. Дубровицы: ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2016, с. 301-306.
131. ЛЕТКИН, А. И., ЗЕНКИН, А. С. Изучение острой токсичности препаратов ЦСП РМ. В: *Аггарный научный журнал: СГАУ им. Н. И. Вавилова*, 2015, Саратов, № 7, с. 27-29.
132. WAFAA, A., CHANY, Abd-El, HATEM, M.E. at al. Evaluation of the efficacy of feed additives to counteract the toxic effects of aflatoxicosis in broiler chickens. In: *Int. J. Anim. Veter. Adv.* 2013, № 5, p. 171-182.
133. ГОЛОВНЯ, Е. *Снижение стоимости сорбентов микотоксинов без потери их эффективности*. [визит 24.02.2014]. Доступно: <http://www.webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1380191926>.

134. ДВОРСКАЯ, Ю. Адсорбенты микотоксинов: на что обратить внимание? В: *Корма и факты*, 2010, № 4, с. 14-15.
135. *АДСОРБЕНТЫ МИКОТОКСИНОВ: как сделать правильный выбор*. [визит 25.11.2017]. Доступно: <http://viktoriy.ru/?view=35039003>.
136. *Нанотехнологии и наноматериалы в ветеринарии*. Москва, 2011. [визит 25.11.2017]. Доступно: http://guv.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_95316.pdf.
137. КОЛЛЕН, П. Н., ДЁМЭ, Э., КРЮКОВ, В. С., ТАРАСЕНКО, В. Н. Морские водоросли — прогресс в создании новых кормовых добавок. В: *Птица и птицепродукты: отраслевой научно-производственный журнал*, 2014, № 3, с. 40-42.
138. ЛАВРЕНОВА, В. Препараты для вывода и биотрансформации микотоксинов. В: *Ценовик*, 2018, №8.
139. Профилактика микотоксикозов животных. Препараты третьего поколения. В: *Зерновые продукты и комбикорма*, 2010, № 3, с. 21-24.
140. ЛОСКУТОВ, А. И., БЕЛЯКОВ, Н. А., СОЛОМЕННИКОВ, А. В. *Энтеросорбция*. Л.: Центр сорбционных технологий, 1991. 170 с.
141. ФИЛИППОВА, В. А., ЛЫСЕНКОВА, А. В., ИГНАТЕНКО, В. А., ДОВНА, А. К. Сравнительная характеристика адсорбционных свойств энтеросорбентов. В: *Проблемы здоровья и экологии*, 2016, № 1 (47), с. 41-46.
142. BAILEY, R. H., KUBENA, L. F., HARVEY, R. B., BUCKLEY, S. A., ROTTINGHAUS, G. E. Efficacy of various inorganic sorbents to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broiler chickens. In: *Environment and Health*. 1998, vol. 77, p. 1623-1630.
143. *Биологически активные вещества (БАВ)*. [визит 23.11.2017]. Доступно: <http://belfidagro.by/novosti/498.html>.
144. БУРДАЕВА, К. *Средства борьбы с микотоксинами. Краткий обзор рынка*. [визит 25.11.2017]. Доступно: <http://www.tsenovik.ru/articles/obzory-i-prognozy/sredstva-borby-s-mikotoksinami-kratkiy-obzor-rynka>.
145. МАЛКОВ, М. А., БОГОМОЛОВ, В. В., ДАНЬКОВА, Т. В., КРАСНОВ, К. А. *Микотоксины – стратегия устранения их влияния на организм сельскохозяйственных животных и птицы*. [визит 25.11.2017]. Доступно: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1279977863>.
146. *«Фунгистат ГПК» - способ устранения влияния микотоксинов организм животных и птицы*. [визит 25.11.2017]. Доступно: <http://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/fungistat-gpk-sposob-ustraneniya-vliyaniya-mikotoksinov-organizm-zhivotnykh-i-ptitsy>.

147. ГОЛОВНЯ, Е. Нужно оценивать эффективность сорбентов. В: *Комбикорма*, 2014, № 4, с. 67-68.
148. ЛИМАН Е. С., РЕЗНИЧЕНКО, Л. В. Эффективность сорбционной способности карбитокса по отношению к различным микотоксинам. В: *сб. Ученые записки Казанского государственного ветеринарного института им. Н.Э. Баумана*, Казань, 2013, т. 214, с. 237-241.
149. БАРЫШЕВ, В. А., ПОПОВА, О. С., СВИРИДОВА, А. В. Повышение эффективности современных сорбентов. В: *Международный вестник ветеринарии*. 2017, № 2, с. 13-16.
150. ИВАНОВ, А. В. Микотоксины - проблема продовольственной безопасности. В: *Доклад на Международном ветеринарном конгрессе*, Казань, 2014. [визит 25.11.2017].
Доступно: [http://soyanews.info/news/mikotoksiny - problema_prodoovolstvennoy_bezopasnosti.html](http://soyanews.info/news/mikotoksiny_-_problema_prodoovolstvennoy_bezopasnosti.html).
151. МОНАСТЫРСКИЙ, О. А. Состояние и способы сохранения биологической полноценности и безопасности зерновых кормов. В: *Земля и жизнь*, 2008, № 7 (151), с. 1-15.
152. КЕБЕКОВ, М. Э., ГАСИЕВА, З. Б., ПОЛЯКОВА, А. Н. Продуктивность и качественные показатели молока коров в условиях техногенной напряженности. В: *Естественные науки в современном мире*, Казань, 2012, № 1, с. 18-22.
153. АРИШИНА, И. А. *Влияние препаратов сантохин и Молд-Зап на молочную продуктивность и особенности обмена веществ лактирующих коров*: дисс. канд. с.-х. наук. Владикавказ, 2012. 149 с.
154. БАЕВА, З. Т., КОКАЕВА, М. Г., ТЕБЛОЕВА, Л. Р., МУЗАЕВА, А. В. *Оценка эколого-пищевых качеств молока и молочных продуктов при снижении риска афлатоксикоза* [визит 25.11.2017]. Доступно: <http://rusagroug.ru/articles/print/1903>.
155. ПАЮЧЕК, В. Г. *Хозяйственно-биологические особенности цыплят-бройлеров разных кроссов при снижении риска афлатоксикоза*: дисс. канд. с.-х. наук. Владикавказ, 2012. 129 с.
156. ФИСИНИН, В. И., СУРАЙ, Питер. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (т-2 токсин — механизмы токсичности и защита). В: *Птица и птицепродукты*, 2012, № 4, с. 36–39.
157. КРЮКОВ, В. С. *Эволюция адсорбентов микотоксинов*. Санкт-Петербург: РацВетИнформ, 2014, т. 153, № 5, с. 32-36.
158. КОЛЛЕН, П. Н., ДЁМЭ, Э., КРЮКОВ, В., КУЗЬМИН, В., ТАРАСЕНКО, В. История развития и практика применения адсорбентов. В: *Комбикорма*, 2015, № 1, с. 101-107.

159. МОРЕЧКО, П. П., ТАРАС, А. М., ДОБРУК, Е. А., ПЕСТИС, П. В. Эффективность использования антимикотоксинового премикса «Виатосс» в кормлении лактирующих свиноматок, поросят-сосунов и отъемышей. В: *Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Том 21 (зоотехния)*, Гродно: ГГАУ, 2013, 120-128 с.
160. WHITLOW, L. W., HAGLER, Jr. W. M. Mycotoxins in feeds. In: *Feedstuffs* 76 (№ 38). 2004, p. 66-76.
161. ТУТЕЛЬЯН, В. А., КРАВЧЕНКО, Л. В. *Микотоксины (медицинские и биологические аспекты)*. М.: Медицина, 1985. 320 с.
162. МОНАСТЫРСКИЙ, О. А. Современное состояние и проблемы исследования токсиногенных грибов, поражающих злаковые культуры. В: *Актуальные вопросы биологизации защиты растений*, Пушино, 2000, с. 79-89.
163. *Патулин и некоторые другие микотоксины*. [визит 25.11.2017]. Доступно: https://studopedia.ru/2_7313_metodi-opredeleniya-mikotoksinov-i-kontrol-za-zagryazneniem-pishchevih-produktov.html.
164. КАЙСЫН, Л. Г. *Микотоксикозы свиней*. Кишинёв: ГАУМ, 2013, 180 с.
165. КОВАЛЬСКИ, ПАУЛА. *Наличие каких микотоксинов в кормах для птицы следует ожидать? Управление рисками микотоксикозов. Свежие данные по микотоксинам 2013*. [визит 07.07.2018]. Доступно: http://www.biomin.net/uploads/tx_news/ART_No12_MYC_RU_0214_01.pdf.
166. *Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs*. [визит 15.04.2017]. Доступно: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32006R1881>.
167. ХМАРА, И. Н., КОЩАЕВА, О. В. Содержание микотоксинов в комбикормах для птицеводства В: *Молодой ученый*, № 8, 2015, с. 413-416. [визит: 08.07.2018]. Доступно: <https://moluch.ru/archive/88/17513>.
168. *Технический Регламент Таможенного Союза*. [визит 15.04.2017]. Доступно: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TehReg%20TZ%20Zerno.pdf>.
169. *Aflatoxina este răspândită cel mai mult în culturile de porumb și arahide*. [визит 30.06.2018]. <https://sputnik.md/moldova/20151113/3039347.html>.
170. GAGIU, VALERIA. *Risk assessment for deoxynivalenol contamination in cereal, food and feed from agricultural year 2014 – 2015*. [визит 30.06.2018]. Доступно: <https://www.researchgate.net/publication/316596028>.

171. Постановление правительства об утверждении Общих правил гигиены № 412 от 25.05.2010. В: *Monitorul Oficial Republicii Moldova*, 28.05.2010, Nr. 83-84. 484.
172. Hotărâre Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare. Nr. 520 din 22.06.2010. Publicat: 29.06.2010 în *Monitorul oficial al Republicii Moldova* Nr. 108-109.
173. *ФАО: Молдова принимает шаги по обеспечению безопасности пищевых продуктов*. Опубликовано: 07.02.2017 [визит 25.11.2017]. Доступно: http://www.noi.md/ru/news_id/207213.
174. ШАКИН, А. А. *БиоТокс в свиноводстве*. [визит 25.11.2017]. Доступно: <http://agropost.ru/svinovodstvo/kormlenie-sviney/biotoks-v-svinovodstve.html>.
175. ОВСЯННИКОВ, А. И. *Основы опытного дела в животноводстве*. М.: Колос, 1976. 304 с.
176. ВИКТОРОВ, П. И., СОЛДАТОВ, А. А., ЧИКОВ, А. Е. *Практическое руководство по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы, и технологии заготовки доброкачественных кормов*. Краснодар, 2003, с. 21.
177. КАЛАШНИКОВ, А. П., ФИСИНИН, В. И., ЩЕГЛОВ, В. В., КЛЕЙМЕНОВ, Н. Н. *Нормы кормления сельскохозяйственных животных*. Москва, 2003. 455 с.
178. КАЙСЫН, Л. Г. *Питание животных*. Кишинев, 2010, 396 с.
179. ТОММЭ, М. Ф. *Обмен веществ и энергии у сельскохозяйственных животных*. М.: Госсельхозиздат, 1949. 320 с.
180. ВЕНЕДИКТОВ, А. М., ВИКТОРОВ, Н. В. *Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных*. М.: Агропромиздат, 1988. 366 с.
181. ДРОЗДЕНКО, Н. П. *Методические рекомендации по химическим и биохимическим исследованиям продуктов животноводства и кормов*. ВИЖ, 1981. 85 с.
182. ПЕРОВ, А. В. *Зоотехнический анализ: (Метод. пособие для зоотехников)*. М-во сел. хозяйства РСФСР. Примор. с.-х. ин-т. Кафедра кормления и разведения с.-х. животных. Владивосток : Примор. кн. изд-во, 1963, с. 13 -16 с.
183. ЛЕБЕДЕВ, П. Т., УСОВИЧ, А. Т. *Химический анализ кормов. Методы исследования кормов, органов и тканей животных*. М.: Россельхозиздат, 1976. 389 с.
184. КАЙСЫН, Л., ХАРЯ, В. *Методики и технологии научных исследований по кормлению свиней*. Кишинев, 2013, с. 168-177.
185. ПОЛИВАНОВА, Т. М. *Методика анатомической разделки сельскохозяйственной птицы*. Москва, 1967, с. 17–28.

186. КОЗЫРЬ, В. С., СВЕЖЕНЦОВ, А. И., КАЧАЛОВА, Е. А. *Практические методики исследований в животноводстве*. Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002. 354 с.
187. EREMIA, N. (coord. și red.), CHILIMAR, S., ROTARU I. et al. *Tehnologii în Zootehnie*. Chișinău: Print-Caro, 2013, p. 283-284.
188. ВАСИЛЬЕВ, А. А. *Теоретическое и практическое обоснование использования стартерного комбикорма при выращивании молодняка свиней в племенных хозяйствах Поволжья*: дис. докт. с.- х. наук. Саранск, 2008, 337 с.
189. ДАНИЛОВА, Н.В., ЛАВРЕНТЬЕВ, А.Ю. Исследование влияния ферментных препаратов на мясную продуктивность молодняка свиней. В: *Теория и практика переработки мяса*. 2017, № 2(3), с. 31-38.
190. МИХАЙЛОВ, Н. В., СВЯТОГОРОВ, Н. А., КОВАЛЕВ, А. А. *Как определить процент содержания мяса у живых свиней?* [визит 23.11.2017]. Доступно: http://pticainfo.ru/article/?ELEMENT_ID=6724.
191. АЛЕКСАНДРОВ, А. В. *Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота*. Москва, 1951, 53 с.
192. *Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кьелдаля*. ГОСТ 26889. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. 7 с.
193. *Мясо и мясные продукты. Методы определения жира*. ГОСТ 23042. М.: Стандартиформ, 2010. 5 с.
194. МАКАРОВ, В. А., ФРОЛОВ, В. П., ШУКЛИН, Н. Ф. *Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: Учебник для студентов вузов*. М.: Агропромиздат, 1991. 464 с.
195. ВОЛКОВ, А.Х., МУЛЛАКАЕВ, О.Т., ЯКУПОВА, Л.Ф. *Технология продуктов животного происхождения: Учебное пособие*. Казань, 2015, с. 104-105.
196. ПИЛИПЕНКО, А. Т., ПЯТНИЦКИЙ, И. В. *Аналитическая химия. Книга 2*. М.: Химия, 1990, с. 481—846.
197. *Инструкция по бонитировке свиней*. Москва : Колос, 1976. с. 17.
198. ГЕОРГИЕВСКИХ, В. И. *Методические указания по апробации в условиях производства и расчету эффективности научно-исследовательских разработок в области кормления и физиологии сельскохозяйственных животных*. М.: ВАСХНИЛ, 1984. 18 с.
199. ЛОЗА, Г. М., УДОВЕНКО, Е. А., ВОВК, В. Е. *Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-*

- исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.* М.: «Колос», 1980. 112 с.
200. МЕРКУРЬЕВА, Е. К., ШАНГИН - БЕРЕЗОВСКИЙ Г. Н. *Генетика с основами биометрии.* М.: «Колос», 1983. 400 с.
 201. *Микотоксины.* [визит 07.07.2018]. Доступно: <https://helpiks.org/5-79016.html>.
 202. *Микотоксины – проблема продовольственной безопасности. Чем опасны микотоксины в пищевой продукции и кормах?* [визит 23.10.2018]. Доступно: <http://svetich.info/publikacii/zoovetsnab/mikotoksiny-problema-prodovolstvennoi-be.html>.
 203. ЛЕВАХИН, Г. И., МЕЩЕРЯКОВА, А. Г., СИМОНЕНОК, В. С. Влияние скормливания жмыха, обработанного формальдегидом, на мясные качества бычков. В: *Молочное и мясное скотоводство*, 2002, № 10, с. 11-14.
 204. ЧИКОВ, А. Е., ПЫШМАНЦЕВА, Н. А. Особенности кормления гусей при выращивании их на мясо. В: *Эффективное животноводство*, 2010, № 7/57, с. 46-48.
 205. ИЛЬИН, С. В. *Воспроизводительные и откормочные качества свиней в зависимости от способа подготовки кормов к скормливаю:* дисс. канд. с.-х. наук. Ижевск, 2018. 115 с.
 206. ДЬЯКОВ, В. Е. Сорбенты как факторы качества жизни и здоровья. В: *материалы всерос. науч. конф. с международным участием*, Белгород, 2004, с. 189-190.
 207. ГАМКО, Л. Н., МЕНЯКИНА, А. Г. Переваримость питательных веществ и использование энергии у молодняка свиней при скормливании в составе кормосмеси цеолитсодержащего трепел. В: *Сборник материалов XXII Международной научно-практической конференции*, Гродно: ГГАУ, 2015, с. 179-183.
 208. ВЕРБЕЛЬЧУК, Т. В., ВЕРБЕЛЬЧУК, С. П. Влияние природных кремнезёмов на обмен минеральных элементов в организме молодняка свиней. В: *Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции*, Жодино, 2014, с. 159-163.
 209. CAISIN, L., HAREA, V., **BUŞEV, V.** The influence of Mycofix+ on growth and feed consumption indices of piglets. În: *Lucrările ştiinţifice, Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară*. Iaşi: Ion Ionescu de la Brad, 2011, Vol. 55(16), p. 686-690. ISSN 1454-7368.
 210. **БУШЕВ, В.** Влияние адсорбента «Micofix® Plus» на потребление кормов молодняком свиней. În: *Lucrări ştiinţifice, UASM*. Chişinău, 2013, vol. 34 (Zootehnie şi Biotehnologii), p. 162–165. ISBN 978-9975-64-246-0.
 211. CAISIN, L., **BUSEV, V.**, HAREA, V. Utilization Effect of the Additive Adsorbent «Micofix® Plus» on the Growth, Fodder Intake, Blood Morphological and Biochemical

- Parameters of Young Pigs. In: *Animal Science and Biotechnologie*, România, Cluj – Napoca, 2012, Vol. 69 , p. 52-62. ISSN 1843-5262.
212. ДЕЖАТКИНА, С. В., МУХИТОВ, А. З. Показатели физиолого-биохимического статуса крови поросят при добавлении в их рацион соевой окары. В: *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана*. Казань, 2009, т. 196, с. 113-119.
213. КОЗЛОВ, В. В. *Пищеварение и обмен веществ, продуктивная и репродуктивная способность у коров при использовании в их рационах природных туфов*: дисс. канд. с. - х. наук. Ульяновск, 1999. 191 с.
214. СНАРА, А. М., Mc CORMICK, FERNANDEZ, J. M. Supplemental dietary protein for grazing diary cows reproduction, condition loss, plasma metabolites and insulin. In: *Journal Dairy Science*. 2001, vol. 84, p. 908 - 916.
215. САДОВНИКОВ, Н. В., ПРЕДЫБАЙЛО, Н. Д., ВЕРЕЩАК, Н. А., ЗАСЛОНОВ, А. С. *Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов*. Екатеринбург–Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. 85 с.
216. МАТЮШКИН, В. Г. Влияние разных уровней кремния на рост и гематологические показатели при откорме молодняка свиней. В: *Новые способы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных*. Саранск, 1992, с. 123 - 126.
217. БУШЕВ, В. Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней при использовании адсорбента «Micofix® Plus». În: *Lucrări științifice, UASM*. Chișinău, 2013, vol.34 (Zootehnie și Biotehnologii), p. 166–169. ISBN 978-9975-64-246-0.
218. *Альфа2-глобулины содержат протеазы и транспортные белки*. [визит 08.07.2018].
Доступно: <http://biokhimija.ru/lekcii-po-biohimii/26-biohimija-krovi/242-alfa2-globuliny.html>.
219. КОНОНЕНКО, С. И. Эффективность скармливания мультиэнзимного препарата в составе комбикормов. В: *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*, 2012, № 84, с. 502-519.
220. БЕЛКИН, Б. Л., ТАРАСОВ, А. Е., ДЬЯКОВ, В. Е. Использование хотынецких цеолитов Орловской области в животноводстве и ветеринарии. В: *Сорбенты как фактор качества жизни и здоровья*, Белгород. 2004, с. 8-10.
221. CAISÎN, L., HAREA, V., BUȘEV, V. The effectiveness of the influence of the additive Mycofix+ on the digestibility of nutrients by breeding pigs. În: *Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii, UȘAMV a Banatului*, România, Timișoara. 2011, Vol. 44, № 1, p. 13-18. ISSN-L 1841-9364.

222. БЕТИН, А. *Эффективность использования адсорбента НовазилTM Плюс при откорме свиней*. [визит 15.07.2018]. Доступно: <http://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/effektivnost-ispolzovaniya-adsorbenta-novazil-plyus-pri-otkorme-sviney/>.
223. МАКАРЦЕВ, Н. Г. *Технология производства и переработки продуктов животноводческой продукции*. Калуга: «Манускрипт», 2005. 688 с.
224. ПОГОДАЕВ, В. А., ПЕШКОВ, А. Д. Качество мышечной и жировой ткани чистопородных и гибридных свиней. В: *Свиноводство*, 2011, № 4, с. 24-26.
225. ЗАЯС, Ю. Ф. *Качество мяса и мясопродуктов*. Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 480 с.
226. ПОЛОЗЮК, О. Н., ФЕДЮК, В. В., ЖИТНИК, И. А. Откормочные и мясные качества гибридных и чистопородных подсвинков. В: *Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации*, Пос. Персиановский, 2009, с. 73-74.
227. КАЙСЫН, Л., ХАРЯ, В., **БУШЕВ, В.**, БИВОЛ, Л., *Использование адсорбентных кормовых добавок «Micofix® Plus» и «Праймикс-Альфасорб» в кормлении свиней: Рекомендации*. ГАУМ, ГПСГС "MOLDSUINHIBRID", Кишинев, 2014. 19 с.
228. CAISÎN, L., HAREA, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL L. *Utilizarea aditivilor furajeri adsorbanți "Micofix® Plus" și „Primix-Alfasorb” în alimentația porcinelor: Recomandări*. UASM, ÎSCSHS "MOLDSUINHIBRID", Chișinău, 2014, 18 p. ISBN 978-9975-56-138-9.
229. ЛУШНИКОВ, Н. А., ЖЕЛАМСКИЙ, С. Микотоксины и адсорбенты. В: *Птицеводство*, 2005, № 12 с. 37-38.
230. ПРОСВИРЯКОВА, О., ПОЛЯНСКИЙ, М., МЕНЬЩИКОВ, В. Кормовая добавка «Сорбент – Стимулятор». В: *Птицеводство*, 2006, № 1, с. 19-21.
231. ЕРИСАНОВА, О. Е. *Оптимизация питания и повышение продуктивности бройлеров и кур-несушек при использовании в комбикормах нетрадиционных сорбирующих и антиоксидантных добавок*: автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. Ульяновск, 2013, с. 51.
232. КОЖЕВНИКОВ, С. В. *Научное и практическое обоснование эффективности использования кормовых добавок и пробиотиков в мясном птицеводстве*: дисс. докт. с.-х. наук. Курган, 2014, 334 с.
233. КАБАНОВ, В. Д. *Интенсивное производство свинины*. М.: Россельхозакадемия, 2003. 400 с.
234. КАБАНОВ, В. Д. *Рост и мясные качества свиней*. Москва : Колос, 1972. с. 192.
235. БУРЦЕВА, С. В., РУДИШИН, О. Ю., ЧЕРЕМНЯКОВА, Л. Н. *Современные биологические методы исследований в зоотехнии: учебное пособие*. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013. 215 с.

236. ГРИГОРЬЕВ, Н. Г. Некоторые показатели белкового обмена у телок. В: *Животноводство*, 1957, № 9, с. 44-46.
237. ЗАВЕРТАЕВ, Б. П., ВОЛГИН, В. И. *Справочник зоотехника-селекционера по молочному скотоводству*. М.: Колос, 1984, с. 134-140.
238. КОНДРАХИН, И. П. *Алиментарные и эндокринные болезни животных*. М.: Агропромиздат, 1989. 256 с.
239. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., HAREA, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL L. Procedeu de hrănire a suinelor. În: *Lucrările Expoziției Internaționale Specializată "INFOINVENT 2013"*. Chișinău, 2013, p. 141.
240. **BUSEV, Vitali**, CAISIN, Larisa. Influence of Different Levels of Adsorbent "Vitacorm Reo-M" on the Morphological and Biochemical Blood Parameters of the Gilts. În: *IJAEMS*, Jaipur, 2019, Vol. 5(3), p. 163-170. ISSN 2454-1311. Доступно: DOI: 10.22161/ijaems.5.3.2.
241. ДЕЖАТКИНА, С. В. *Физиологическое обоснование применения соевой окары и цеолитсодержащего мергеля в животноводстве*: дисс. доктора биол.наук., Ульяновск, 2015. 321 с.
242. КОЧЕГАРОВ, С. Н., ЛЫЛЫК, С. Н., ПУСТОВОЙ, С. А. Влияние скармливания йодированного и селенобогатенного соевого белка на продуктивность крупного рогатого скота и свиней. В: *Зоотехния*, 2011, №3, с. 15-16.
243. Федюк, В. В., Крыштоп, Е. А. и Бараников, А. И. Естественная резистентность свиноматок и их потомства. В: *Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки. Материалы между. научно-практ. конф. 4-7 февраля 2014 г*, том I, п. Персиановский, 2014., с. 138 - 142.
244. ФЕДЮК, В. В., ФЕДЮК, Е. И., ИЛЬЧЕНКО, Д. В. Естественная резистентность и воспроизводительные качества свиней в условиях промышленной технологии. В: *Ветеринарная патология*, 2005, № 1 (59), с. 134-142.
245. ПОЛОЗЮК, О. Н., КОШЛЯК, В. В., ФЕДЮК, Е. И. Оценка уровня неспецифической защиты организма свиней различных межпородных сочетаний при промышленном скрещивании. В: *Ветеринарная патология*, 2012, № 1, с. 144-147.
246. ПОЛОЗЮК, О. Н., ЛАПИНА, Т. И. Влияние условий содержания на откормочные и мясные качества животных. В: *Аграрный научный журнал*, 2015, №2, с. 26-29.
247. *Биохимические показатели сыворотки крови у различных видов животных*. [визит 20.07.2018]. Доступно: <http://www.ld.ru/reviews/ilist-4422.html>.

248. ЛЮДВИГСЕН, И. Б. Некоторые факторы, влияющие на пищеварение и аппетит свиней. В: *Матер. XXXIII ежегод. конф. Европ. ассоц. по животноводству*, Ленинград, 1982. 10 с.
249. *Пищеварение и обмен веществ у свиней*: сб. статей. [ред.] А.И., ОВСЯННИКОВА, А.Т., МЫСИКА М.: «Колос», 1971. 352 с.
250. ТОММЭ, М. Ф. *Методики определения переваримости кормов и рационов*. Москва, 1969. 37 с.
251. ГАЛИЕВ, Б.Х. *Разработка научных и практических основ оптимизации типов кормления различных половозрастных групп мясного скота в степной зоне Юж-ного Урала*: автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. Оренбург, 1988. 49 с.
252. МАКАРЦЕВ, Н. Г. *Кормление сельскохозяйственных животных*. Калуга: ГУП «Облиздат», 1999, с. 255-259.
253. КОКОРЕВ, В. А., ФЕДИН, А. С., МАТЮШКИН, В. П. Биологическое обоснование потребности молодняка свиней в кормлении. В: *С.-х. биология*, 1993, № 6, с. 84-89.
254. САМОХИН, В. Т. Биологически активные вещества в решении проблемы производства продуктов животноводства. В: *Тез. докл. Всес. совещ.*, Боровск. 1991. 150с.
255. ЛАПШИН, С. А., КАЛЬПИЦКИЙ, Б. Д. и др. *Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных*. М.: Росагропромиздат, 1988. 207 с.
256. КОВАЛЬ, О. А. Особенности динамики роста и откормочных качеств свиней при чистопородном разведении и скрещивании. В: *Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства*. Гродно: ГГАУ, 2015, с. 58-63.
257. CAVRINI, E. J. Charolais crosses in Marcos Juarez. In: *Estac. Exp. Marcos Juarez Boln.* II Тес. 1, 1985, № 2, p. 21-23.
258. КЛИМЕНКО, А. И. *Современные методы и практика породообразовательного процесса в свиноводстве*: автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. п. Персиановский, 1997. 43 с.
259. КАПЕЛИСТ, И. В. *Методы создания генотипов мясных свиней и практика их использования в системах разведения*: автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. п. Персиановский, 2000. 47 с.
260. АНТИПОВА, Л. В., ГЛОТОВА, И. А., РОГОВ, И. А. *Методы исследования мяса и мясных продуктов*. М.: «Колос», 2004. 571 с.
261. ГОРЛОВ, И. Ф. Повышение продуктивности подсвинков и потребительских качеств их мяса. В: *Свиноводство*, 2007, № 2, с. 16-17.
262. ЗЕНЬКОВ, А. С., ЛОСЬМАКОВА, С. И. *Качество мяса свиней в условиях интенсивного животноводства*. Минск: Урожай, 1990. 160 с.

263. РЯБОВ, Н. И., ЛЕВАХИН, В. И., ЗЕЛЕПУХИН, А. Г., КОРОЛЕВ, В. Л., ПОПОВ, В. В. *Повышение эффективности нагула молодняка крупного рогатого скота*. Москва, 2005. 109 с.
264. КАЙСЫН, Л., БИВОЛ, Л., КАРПИНЧИК, В., ХАРЯ, В., **БУШЕВ В.** Метод выращивания поросят. В: *каталоге IX Международного Салона Изобретений и Новых Технологий "НОВОЕ ВРЕМЯ"*. Украина, Севастополь, 2013, с. 147-148.
265. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., HAREA, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL L. Procedeu de creștere a tineretului suin. În: *Lucrările salonului International de Invenții și Inovații "TRAIAN VUIA"*. Romania, Timișoara, 2015, p. 31.
266. CAISÎN, Larisa, CARPINCIC, Valeriu, **BUȘEV, Vitali**, BIVOL, Ludmila. *Procedeu de creștere a tineretului suin*. Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Brevet de invenție. nr. 849 Z, MD, A 23 K 1/00. Nr. depozit s 2014 0057. Data depozit 29.04.2014. Publicat 31.12.2014. In: BOPI. 2014,nr. 12, p. 31-32.
267. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., HAREA, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL L. Procedeu de hrănire suinelor. În: *Lucrările salonului de Invenții "Pro Invent" ediția XII-a*. Romania, Cluj–Napoca, 2014, p. 120.
268. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., HAREA, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL L. Process of feeding of young pigs. În: *Lucrările salonului de invenții "EUROINVENT 2014" the 6th edition*. Romania, Iași, 2014, p. 114.
269. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., HAREA, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL, L. Procedeu de creștere a tineretului porcin. În: *Lucrările salonului The 18-th International Exhibition of Research, Innovation and Technological Transfer "Inventica 2014"*. Romania, Iași, 2014, p. 550.
270. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL L. Procedeu de creștere a tineretului suin. În: *Lucrările Expoziției Internațională Specializată "INFOINVENT 2015"*. Chișinău, 2015, p. 172 – 173.
271. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL L. Procedeu de creștere a tineretului suin. În: *Lucrările salonului de Invenții "Pro Invent" ediția XIV-a*. Romania, Cluj–Napoca, 2016, p. 183.
272. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., HAREA, V., **BUȘEV, V.**, BIVOL L. Process for growing for the young swine. În: *Lucrările salonului de invenții "EUROINVENT 2016" the 8th edition*. Romania, Iași, 2016, p. 185.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Приложение 1. Весовые показатели в первом научно-хозяйственном опыте

Таблица П 1.1. Живая масса поросят КГ, кг

№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)
Дата взвешивания	MD 0868 732	MD 1402	MD 0868 602	MD 0868 596	MD 0886 466	MD 0886 482	MD 0872 438	MD 0872 448	MD 1206	MD 1446	
09.07.2010	10,70	11,10	10,80	10,60	10,60	10,90	11,00	10,70	10,90	10,70	10,80±0,054
19.07.2010	14,10	14,55	14,20	14,30	14,40	14,60	14,00	13,90	14,10	14,00	14,22±0,076
09.08.2010	27,00	26,50	22,40	24,75	23,00	22,50	27,20	22,00	23,00	26,50	24,49±0,673
09.09.2010	36,80	33,50	36,00	35,00	36,20	37,00	37,30	30,00	34,00	35,40	35,12±0,693
09.10.2010	63,20	48,70	52,60	48,10	49,10	49,90	63,70	40,70	48,20	56,00	52,02±2,260
23.11.2010	103,00	85,00	83,10	86,00	85,30	85,00	98,20	66,30	80,70	91,40	86,40±3,149
03.12.2010	110,30	94,40	93,80	96,00	96,20	98,90	113,00	77,00	89,70	103,20	97,25±3,243

Таблица П 1.2. Общий и среднесуточный прирост поросят КГ, кг

Дата взвешивания	№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)
	№ свинки	MD 0868 732	MD 1402	MD 0868 602	MD 0868 596	MD 0886 466	MD 0886 482	MD 0872 438	MD 0872 448	MD 1206	MD 1446	
19.07.2010	общий	3,40	3,45	3,40	3,70	3,80	3,70	3,00	3,20	3,20	3,30	3,42±0,081
	среднесут.	0,34	0,35	0,34	0,37	0,38	0,37	0,30	0,32	0,32	0,33	0,342±0,008
09.08.2010	общий	12,90	11,95	8,20	10,45	8,60	7,90	13,20	8,10	8,90	12,50	10,27±0,688
	среднесут.	0,614	0,569	0,390	0,498	0,410	0,376	0,629	0,386	0,424	0,595	0,489±0,033
09.09.2010	общий	9,80	7,00	13,60	10,25	13,20	14,50	10,10	8,00	11,00	8,90	10,64±0,780
	среднесут.	0,467	0,333	0,648	0,488	0,629	0,690	0,481	0,381	0,524	0,424	0,506±0,037
09.10.2010	общий	26,40	15,20	16,60	13,10	12,90	12,90	26,40	10,70	14,20	20,60	16,90±1,793
	среднесут.	0,880	0,507	0,553	0,437	0,430	0,430	0,880	0,357	0,473	0,687	0,563±0,060
23.11.2010	общий	88,90	70,45	68,90	71,70	70,90	70,40	84,20	52,40	66,60	77,40	72,19±3,149
	среднесут.	0,700	0,555	0,543	0,565	0,558	0,554	0,663	0,413	0,524	0,609	0,568±0,025
03.12.2010	общий	20,30	16,90	16,60	15,90	17,10	17,00	19,40	13,40	16,30	16,00	16,89±0,600
	среднесут.	0,812	0,676	0,664	0,636	0,684	0,680	0,776	0,536	0,652	0,640	0,676±0,024
За опыт	общий	96,20	79,85	79,60	81,70	81,80	84,30	99,00	63,10	75,60	89,20	83,04±3,342
	среднесут.	0,702	0,583	0,581	0,596	0,597	0,615	0,723	0,461	0,552	0,651	0,606±0,024

Таблица П 1.3. Живая масса поросят ОГ₁, кг

№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Дата взвешивания	MD 0868 734	MD 1404	MD 0868 604	MD 0868 520	MD 0872 470	MD 0872 484	MD 0872 440	MD 0872 450	MD 1208	MD 1448	
09.07.2010	10,20	10,30	10,30	10,50	11,25	10,25	10,45	10,00	10,85	11,25	10,54±0,138
19.07.2010	14,00	14,30	14,30	14,35	14,40	13,75	14,20	14,00	14,90	14,85	14,31±0,114
09.08.2010	22,15	23,10	25,00	23,55	26,75	23,80	24,75	21,55	28,70	27,60	24,70±0,744
09.09.2010	32,20	32,50	33,70	35,08	37,50	34,00	34,70	32,00	41,50	40,00	35,32±1,045
09.10.2010	50,20	54,70	54,20	55,20	65,20	50,00	56,90	51,40	67,90	67,20	57,29±2,191
23.11.2010	80,00	90,00	86,00	85,30	90,20	80,30	90,00	85,30	97,60	88,00	87,27±1,638
03.12.2010	97,10	99,10	93,60	95,40	102,00	88,80	97,80	94,00	112,60	101,40	98,18±2,025

Таблица П 1.4. Общий и среднесуточный прирост поросят ОГ₁, кг

Дата взвешивания	№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
	№ свинки	MD 0868 734	MD 1404	MD 0868 604	MD 0868 520	MD 0872 470	MD 0872 484	MD 0872 440	MD 0872 450	MD 1208	MD 1448	
19.07.2010	общий	3,80	4,00	4,00	3,85	3,15	3,50	3,75	4,00	4,05	3,60	3,77±0,090
	среднесут.	0,38	0,40	0,40	0,39	0,32	0,35	0,38	0,40	0,41	0,36	0,377±0,009
09.08.2010	общий	8,15	8,80	10,70	9,20	12,35	10,05	10,55	7,55	13,80	12,75	10,39±0,652
	среднесут.	0,388	0,419	0,510	0,438	0,588	0,479	0,502	0,360	0,657	0,607	0,495±0,031
09.09.2010	общий	10,05	9,40	8,70	11,53	10,75	10,20	9,95	10,45	12,80	12,40	10,62±0,407
	среднесут.	0,479	0,448	0,414	0,549	0,512	0,486	0,474	0,498	0,610	0,590	0,506±0,019
09.10.2010	общий	18,00	22,20	20,50	20,12	27,70	16,00	22,20	19,40	26,40	27,20	21,97±1,263
	среднесут.	0,600	0,740	0,683	0,671	0,923	0,533	0,740	0,647	0,880	0,907	0,732±0,042
23.11.2010	общий	66,00	75,70	71,70	70,95	75,80	66,55	75,80	71,30	82,70	73,15	72,97±1,551
	среднесут.	0,520	0,596	0,565	0,559	0,597	0,524	0,597	0,561	0,651	0,576	0,575±0,012
03.12.2010	общий	25,00	17,90	15,10	17,00	17,70	16,20	17,80	17,00	19,20	17,30	18,02±0,848
	среднесут.	1,000	0,716	0,604	0,680	0,708	0,648	0,712	0,680	0,768	0,692	0,721±0,034
За опыт	общий	83,10	84,80	79,30	81,05	87,60	75,05	83,60	80,00	97,70	86,55	83,88±1,931
	среднесут.	0,607	0,619	0,579	0,592	0,639	0,548	0,610	0,584	0,713	0,632	0,612±0,014

Таблица П 1.5. Живая масса поросят ОГ₂, кг

№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Дата взвешивания	MD 0868 728	MD 1408	MD 0868 588	MD 0868 522	MD 0872 486	MD 0872 442	MD 0872 398	MD 0872 476	MD 1470	MD 1462	
09.07.2010	10,80	10,70	11,10	10,90	10,50	10,90	11,20	10,90	10,10	10,80	10,79±0,098
19.07.2010	14,30	14,30	14,20	14,75	14,60	14,80	14,50	14,90	13,80	14,60	14,48±0,105
09.08.2010	24,35	23,55	27,65	26,15	23,80	30,60	30,30	28,17	20,15	27,57	26,23±1,037
09.09.2010	29,70	34,80	45,10	39,60	35,80	45,50	41,60	47,10	30,10	36,10	38,54±1,978
09.10.2010	38,20	46,00	61,20	53,80	52,20	60,00	57,70	62,10	41,60	44,20	51,70±2,751
23.11.2010	80,00	80,40	101,20	90,00	88,60	95,00	100,00	104,00	78,10	85,00	90,23±2,994
03.12.2010	91,00	88,60	111,50	102,80	95,90	103,80	109,70	114,10	83,70	91,90	99,300±3,336

Таблица П 1.6. Общий и среднесуточный прирост поросят ОГ₂, кг

Дата взвешивания	№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
	№ свинки	MD 0868 728	MD 1408	MD 0868 588	MD 0868 522	MD 0872 486	MD 0872 442	MD 0872 398	MD 0872 476	MD 1470	MD 1462	
19.07.2010	общий	3,50	3,60	3,10	3,85	4,10	3,90	3,30	4,00	3,70	3,80	3,69±0,099
	среднесут.	0,350	0,360	0,310	0,385	0,410	0,390	0,330	0,400	0,370	0,380	0,369±0,010
09.08.2010	общий	10,05	9,25	13,45	11,40	9,20	15,80	15,80	13,27	6,35	12,97	11,75±0,968
	среднесут.	0,479	0,440	0,640	0,543	0,438	0,752	0,752	0,632	0,302	0,618	0,560±0,046
09.09.2010	общий	5,35	11,25	17,45	13,45	12,00	14,90	11,30	18,93	9,95	8,53	12,31±1,286
	среднесут.	0,255	0,536	0,831	0,640	0,571	0,710	0,538	0,901	0,474	0,406	0,586±0,061
09.10.2010	общий	8,50	11,20	16,10	14,20	16,40	14,50	16,10	15,00	11,50	8,10	13,16±0,989
	среднесут.	0,283	0,373	0,537	0,473	0,547	0,483	0,537	0,500	0,383	0,270	0,439±0,033
23.11.2010	общий	65,70	66,10	87,00	75,25	74,00	80,20	85,50	89,10	64,30	70,40	75,76±2,938
	среднесут.	0,517	0,520	0,685	0,593	0,583	0,631	0,673	0,702	0,506	0,554	0,596±0,023
03.12.2010	общий	26,00	16,00	20,00	17,80	17,60	18,70	19,70	20,50	13,70	16,70	18,67±1,041
	среднесут.	1,040	0,640	0,800	0,712	0,704	0,748	0,788	0,820	0,548	0,668	0,747±0,042
За опыт	общий	76,70	74,30	97,30	88,05	81,30	89,00	95,20	99,20	69,90	77,30	84,83±3,277
	среднесут.	0,568	0,550	0,721	0,652	0,602	0,659	0,705	0,735	0,518	0,573	0,628±0,024

Таблица П 1.7. Живая масса поросят ОГ₃, кг

№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)
Дата взвешивания	MD 0868 730	MD 1410	MD 0868 590	MD 0868 524	MD 0886 480	MD 0872 488	MD 0872 444	MD 0872 400	MD 1494	MD 1452	
09.07.2010	10,72	10,65	11,30	11,30	10,90	10,50	10,00	10,40	10,70	11,00	10,75±0,127
19.07.2010	15,00	14,00	14,50	14,20	13,70	13,50	14,50	14,50	14,45	14,20	14,26±0,138
09.08.2010	25,90	22,85	25,05	27,45	23,60	23,10	22,53	25,03	23,45	26,85	24,58±0,550
09.09.2010	38,00	36,30	36,00	41,00	33,90	32,90	33,71	36,80	36,40	37,70	36,27±0,755
09.10.2010	58,80	50,00	50,20	65,00	50,60	51,70	52,60	52,00	52,40	51,90	53,52±1,498
23.11.2010	95,30	80,30	90,00	101,00	82,30	88,10	90,00	90,20	83,40	85,00	88,56±1,983
03.12.2010	107,90	94,00	93,70	113,90	92,00	94,70	101,30	100,00	92,00	96,80	98,630±2,311

Таблица П 1.8. Общий и среднесуточный прирост поросят ОГ₃, кг

Дата взвешивания	№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)
	№ свинки	MD 0868 730	MD 1410	MD 0868 590	MD 0868 524	MD 0886 480	MD 0872 488	MD 0872 444	MD 0872 400	MD 1494	MD 1452	
19.07.2010	общий	4,28	3,35	3,20	2,90	2,80	3,00	4,50	4,10	3,75	3,20	3,51±0,192
	среднесут.	0,43	0,34	0,32	0,29	0,28	0,30	0,45	0,41	0,38	0,32	0,351±0,019
09.08.2010	общий	10,90	8,85	10,55	13,25	9,90	9,60	8,03	10,53	9,00	12,65	10,33±0,520
	среднесут.	0,519	0,421	0,502	0,631	0,471	0,457	0,382	0,501	0,429	0,602	0,492±0,025
09.09.2010	общий	12,10	13,45	10,95	13,55	10,30	9,80	11,18	11,78	12,95	10,85	11,69±0,413
	среднесут.	0,576	0,640	0,521	0,645	0,490	0,467	0,532	0,561	0,617	0,517	0,557±0,020
09.10.2010	общий	20,80	13,70	14,20	24,00	16,70	18,80	18,90	15,20	16,00	14,20	17,25±1,057
	среднесут.	0,693	0,457	0,473	0,800	0,557	0,627	0,630	0,507	0,533	0,473	0,575±0,035
23.11.2010	общий	80,30	66,30	75,50	86,80	68,60	74,60	75,50	75,70	68,95	70,80	74,31±1,928
	среднесут.	0,632	0,522	0,594	0,683	0,540	0,587	0,594	0,596	0,543	0,557	0,585±0,015
03.12.2010	общий	18,80	16,00	17,70	19,90	16,50	17,70	18,10	17,90	16,60	16,90	17,61±0,370
	среднесут.	0,752	0,640	0,708	0,796	0,660	0,708	0,724	0,716	0,664	0,676	0,704±0,015
За опыт	общий	92,90	80,00	79,20	99,70	78,30	81,20	86,80	85,50	77,55	82,60	84,38±2,254
	среднесут.	0,678	0,584	0,578	0,728	0,572	0,593	0,634	0,624	0,566	0,603	0,616±0,016

Приложение 2. Показатели крови в первом научно-хозяйственном опыте

Таблица П 2.1. Морфологические и биохимические показатели
крови свинок в начале опыта, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Показатели, ед. изм.	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Морфологические показатели крови				
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,97±0,296	6,90±0,200	6,63±0,145	7,43±0,809
Гемоглобин, г/л	107,33±2,603	100,67±2,906	92,00±3,464**	110,33±8,950
Цветовой показатель, ед.	0,460±0,026	0,437±0,023	0,420±0,000	0,443±0,019
Тромбоциты, $10^9/л$	261,00±31,37	278,00±46,29	314,67±23,79	316,33±75,41
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	4,00±1,155	3,33±1,333	4,00±1,155	4,00±0,577
Лейкоциты, $10^9/л$	27,57±2,245	29,53±0,845	17,50±1,361**	19,93±5,157
Лейкоциты палочкоядерные, $10^9/л$	8,00±1,000	10,00±1,155	7,67±1,453	9,33±1,453
Лейкоциты сегментоядерные, $10^9/л$	36,67±2,404	36,00±2,000	29,67±4,631	28,67±6,360
Эозинофилы, $10^9/л$	1,00±0,000	2,33±0,667	1,00±0,000	3,33±0,333
Моноциты, $10^9/л$	3,00±0,557	2,00±0,577	2,33±0,333	2,00±0,577
Лимфоциты, $10^9/л$	52,67±3,712	49,67±3,930	60,33±5,044	57,67±5,044
Биохимические показатели крови				
АспартатаминоТрансфераза, ед/л	137,67±11,92	78,33±12,252**	126,33±9,351	82,33±10,651**
АланинаминоТрансфераза, ед/л	109,67±18,17	81,67±7,753	77,67±11,893	63,67±7,055
Общий белок	68,20±1,504	70,60±1,650	69,49±1,069	69,00±1,468
Кальции, моль/л	3,25±0,177	3,22±0,199	3,24±0,127	2,98±0,165
Фосфор, ед/л	2,83±0,316	2,42±0,208	2,63±0,358	1,95±0,128*
Фосфатаза, ед/л	1087,70±167,3	1225,62±229,5	1100,92±53,26	825,42±70,843
А/Г- коэффициент	0,463±0,055	0,650±0,020**	0,523±0,037	0,623±0,067
Альбумины, %	31,67±2,492	39,36±0,784*	34,20±1,652	38,17±2,583
α_1 -глобулины, %	6,40±0,777	6,90±1,114	8,07±1,203	7,43±0,897
α_2 -глобулины, %	35,23±1,450	28,40±0,693**	32,46±1,027	26,40±2,454*
β -глобулины, %	15,27±1,732	16,07±1,501	15,20±0,961	16,63±1,642
γ -глобулины, %	11,43±1,110	9,27±0,593	10,07±0,578	11,37±1,068

* $p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$

Таблица П 2.2. Морфологические и биохимические показатели
 крови свинок в конце опыта, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Показатели, ед. изм.	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Морфологические показатели крови				
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,25±0,339	8,06±0,139	8,67±0,949	7,46±0,242
Гемоглобин, г/л	140,00±5,033	135,00±4,583	148,33±11,865	131,33±1,856
Гематокрит, %	0,50±0,02	0,48±0,01	0,52±0,05	0,46±0,01
Средний объем эритроцитов, фл	60,03±1,431	59,70±1,732	60,23±0,418	61,30±1,229
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, г/л	283,00±5,568	281,00±6,506	285,67±7,055	287,33±2,028
Лейкоциты, $10^9/л$	21,47±4,53	21,53±1,39	19,00±2,13	20,33±1,07
Лимфоциты, %	0,564±0,018	0,581±0,052	0,596±0,027	0,580±0,005
Нейтрофилы, %	0,455±0,005	0,401±0,044	0,394±0,035	0,393±0,014**
Лимфоциты, $10^9/л$	14,07±1,330	12,63±1,989	11,27±1,097	11,80±0,603
Нейтрофилы, $10^9/л$	10,30±2,078	8,53±0,491	7,60±1,320	7,93±0,176
Ширина распространения эритроцитов, фл	36,13±1,146	38,43±0,260	38,37±1,415	36,33±0,639
Ширина распространения тромбоцитов, фл	12,97±0,233	14,10±0,723	13,97±0,393	12,97±0,606
Средний объем тромбоцитов, фл	23,83±0,145	22,87±0,433	23,03±0,145**	23,50±0,436
Биохимические показатели крови				
АспаратаминоТрансфераза, ед/л	113,67±23,48	109,67±41,28	146,67±48,50	81,00±3,215
АланинаминоТрансфераза, ед/л	67,33±9,244	91,67±14,814	90,33±9,615	74,67±5,239
Общий белок, г/л	74,57±4,967	71,17±4,506	72,63±2,739	74,60±0,954
Кальции, моль/л	3,08±0,152	3,43±0,201	4,12±0,152**	2,82±0,329
Фосфор, ед/л	2,01±0,474	2,61±0,164	2,43±0,502	1,99±0,193
Фосфатаза, ед/л	333,25±16,865	408,02±69,45	530,45±71,371*	402,38±43,437
А/Г- коэффициент	0,527±0,060	0,610±0,046	0,544±0,074	0,583±0,084
Альбумины, %	34,47±2,739	37,97±1,757	35,43±2,733	37,00±3,579
α_1 -глобулины, %	6,90±0,462	7,33±0,769	7,53±0,348	6,20±1,097
α_2 -глобулины, %	27,93±2,199	28,57±1,571	29,57±1,132	29,60±1,997
β -глобулины, %	16,60±1,069	14,93±1,068	14,17±0,606	15,23±1,690
γ -глобулины, %	14,10±1,747	11,20±0,929	13,30±2,303	11,97±1,281

* $p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$

Приложение 3. Результаты по первому физиологическому опыту

Таблица П 3.1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона

свинок, % ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатели	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Сухое вещество	82,21±2,773	83,23±0,993	85,09±1,692	83,82±0,669
Органическое вещество	83,08±2,649	85,45±0,784	86,94±1,475	85,65±0,549
Сырой протеин	81,51±4,388	83,73±0,408	88,62±1,273	82,41±0,371
Сырой жир	51,79±10,881	59,47±2,044	59,19±3,556	57,42±4,531
Сырая клетчатка	35,84±3,205	44,07±2,255	55,65±3,347**	47,50±2,318*
Сырая зола	70,97±4,389	54,39±3,723*	60,97±4,556	59,93±2,231
Сырой БЭВ	89,35±0,870	90,09±1,000	90,22±1,779	90,47±0,692

*p≤0,1; **p≤0,05

Приложение 4. Данные убоя в первом научно-хозяйственном опыте

Таблица П 4.1. Основные показатели контрольного убоя свинок (n=3)

Группа	Показатели	Масса туши после убоя, кг	Масса парной туши, кг	Убойный выход, %	Масса правой парной полутуши, кг	Масса левой парной полутуши, кг
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	91,00±1,819	67,51±1,683	73,53±3,355	33,96±0,088	34,88±0,377
	$S \pm S_s$	3,15±1,286	2,11±1,190	5,12±2,373	0,15±0,062	0,65±0,266
	$V, \% \pm S_{V, \%}$	3,46±1,413	4,31±1,763	7,90±3,227	0,45±0,184	40,98±16,732
ОГ ₁	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	100,26±3,227	77,06±3,121	76,00±0,879	38,45±1,693	38,78±1,635
	$S \pm S_s$	5,59±2,282	5,40±2,207	1,52±0,622	2,93±1,197	2,83±1,156
	$V, \% \pm S_{V, \%}$	5,57±2,276	7,01±2,863	2,00±0,818	7,62±3,114	7,30±2,980
ОГ ₂	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	103,56±1,98	83,20±2,350	79,72±0,657	39,63±2,677	42,25±1,042
	$S \pm S_s$	3,43±1,403	4,07±1,662	1,14±0,465	4,64±1,893	1,80±0,737
	$V, \% \pm S_{V, \%}$	3,31±1,354	4,89±1,997	1,43±0,583	11,70±4,775	4,27±1,744
ОГ ₃	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	97,90±3,727	76,03±3,175	76,79±0,073	37,43±1,799	38,93±1,392
	$S \pm S_s$	6,45±2,635	5,50±2,245	0,13±0,052	3,11±1,272	2,41±0,984
	$V, \% \pm S_{V, \%}$	6,59±2,692	7,23±2,953	0,16±0,067	8,32±3,399	6,19±2,528
	КГ - ОГ ₁	2,502**	2,693**	0,712	2,644**	2,325*
	КГ - ОГ ₂	4,670***	5,425***	1,809	2,116*	6,648***
	КГ - ОГ ₃	0,871	2,370**	0,972	1,925	2,808**
	ОГ ₁ - ОГ ₂	0,457	1,570	3,384***	0,374	1,788
	ОГ ₁ - ОГ ₃	0,480	0,232	0,896	0,411	0,070
	ОГ ₂ - ОГ ₃	1,342	1,814	4,421***	0,682	1,907

p≤0,1; **p≤0,05; ***p≤0,01, **** p≤0,001

Приложение 5. Бонитировка свинок в первом научно-хозяйственном опыте

Таблица П 5.1. Результаты бонитировки племенных свинок

№ п. п.	Номер свинки	Порода	Дата рождения	Вес в 6 мес., кг	Класс	Оценка	Длина туловища, см	Класс	Оценка	Мать	Класс	Оценка	Отец	Класс	Оценка	Сумма баллов	Общий класс
1	MD 0868 732	L	15.05.10	90,0	ER	5	125	ER	5	MD 0318 970	I	3	DK 1545 819	El	4	4,25	EL
2	MD 1402	L	17.05.10	77,5	El	4	119	El	4	MD 0303 968	I	3	DK 1545 919	El	4	3,75	EL
3	MD 0868 602	LY	16.05.10	77,2	I	3	118	El	4	MD 0542 868	I	3	MD 0777 573	El	4	3,50	EL
4	MD 0868 596	L	16.05.10	80,1	El	4	120	El	4	MD 0547 860	I	3	DK 1545 819	El	4	3,75	EL
5	MD 0872 466	LP	11.05.10	79,1	El	4	118	El	4	MD 0305 582	I	3	MD 0310 491	El	4	3,75	EL
6	MD 0872 482	LP	12.05.10	81,9	El	4	121	El	4	MD 0484 948	El	4	MD 0310 447	El	4	4,00	EL
7	MD 0872 438	L	10.05.10	93,6	ER	5	126	ER	5	MD 0485 226	El	4	MD 0310 447	El	4	4,50	EL
8	MD 0872 448	L	10.05.10	63,6	II	2	117	I	3	MD 0485 226	El	4	MD 0310 447	El	4	3,25	I
9	MD 1206	L	19.05.10	73,4	I	3	118	El	4	MD 0872 232	El	4	MD 0777 573	El	4	3,75	EL
10	MD 1446	L	18.05.10	87,2	ER	5	122	El	4	MD 0547 862	El	4	DK 1545 919	El	4	4,25	EL
11	MD 0868 734	L	15.05.10	72,1	I	3	119	El	4	MD 0318 970	I	3	DK 1545 819	El	4	3,50	I
12	MD 1404	L	17.05.10	81,2	El	4	120	El	4	MD 0303 968	I	3	DK 1545 919	El	4	3,75	EL
13	MD 0868 604	L	16.05.10	78,5	El	4	119	El	4	MD 0542 868	I	3	MD 0777 573	El	4	3,75	EL
14	MD 0868 520	L	14.05.10	78,4	El	4	118	El	4	MD 0307 159	El	4	DK 1545 819	El	4	4,00	EL
15	MD 0872 470	LP	11.05.10	84,3	El	4	119	El	4	MD 0305 582	I	3	MD 0310 491	El	4	3,75	EL
16	MD 0872 484	L	12.05.10	72,6	I	3	116	I	3	MD 0484 948	El	4	MD 0310 447	El	4	3,50	I
17	MD 0872 440	L	10.05.10	80,0	El	3	120	El	4	MD 0485 226	El	4	MD 0310 447	El	4	3,75	EL
18	MD 0872 450	L	10.05.10	77,0	I	3	118	El	4	MD 0485 226	El	4	MD 0310 447	El	4	3,75	EL
19	MD 1208	L	19.05.10	93,4	ER	5	125	El	4	MD 0872 232	El	4	MD 0777 573	El	4	4,25	EL
20	MD 1448	L	18.05.10	84,1	El	3	120	El	4	MD 0547 862	El	4	DK 1545 919	El	4	3,75	EL
21	MD 0868 728	L	15.05.10	65,0	II	2	116	I	3	MD 0318 970	I	3	DK 1545 819	El	4	3,00	I
22	MD 1408	L	17.05.10	72,6	I	3	118	El	4	MD 0303 968	I	3	DK 1545 919	El	4	3,50	I
23	MD 0868 588	L	16.05.10	91,5	ER	5	124	El	4	MD 0542 868	I	3	MD 0777 573	El	4	4,00	EL
24	MD 0868 522	LP	14.05.10	85,0	El	4	119	El	4	MD 0307 159	El	4	DK 1545 819	El	4	4,00	EL
25	MD 0872 486	LP	12.05.10	78,3	El	4	117	I	3	MD 0484 948	El	4	MD 0310 447	El	4	3,75	EL
26	MD 0872 442	LP	10.05.10	85,1	El	4	119	El	4	MD 0485 226	El	4	MD 0310 447	El	4	4,00	EL
27	MD 0872 398	LP	09.05.10	90,0	ER	5	122	El	4	MD 0306 432	I	3	DK 1545 819	El	4	4,00	EL
28	MD 0872 476	LP	12.05.10	93,6	ER	5	125	El	4	MD 0305 243	I	3	MD 0310 447	El	4	4,00	EL
29	MD 1470	LP	18.05.10	70,0	II	4	116	I	3	MD 0671 066	I	3	MD 0310 447	El	4	3,50	I
30	MD 1462	LP	18.05.10	75,2	I	3	118	El	4	MD 0307 398	I	3	DK 1545 819	El	4	3,50	I
31	MD 0868 730	L	15.05.10	89,1	ER	5	122	El	4	MD 0318 970	I	3	DK 1545 819	El	4	4,00	EL
32	MD 1410	L	17.05.10	78,0	El	4	118	El	4	MD 0303 968	I	3	DK 1545 919	El	4	3,75	EL
33	MD 0868 590	L	16.05.10	76,0	I	3	117	I	3	MD 0542 868	I	3	MD 0777 573	El	4	3,25	I
34	MD 0868 524	LP	14.05.10	94,0	ER	5	123	El	4	MD 0307 159	El	4	DK 1545 819	El	4	4,25	EL
35	MD 0872 480	LP	12.05.10	75,5	I	3	118	El	4	MD 0305 243	I	3	MD 0310 447	El	4	3,50	I
36	MD 0872 488	LP	12.05.10	77,0	I	3	119	El	4	MD 0484 948	El	4	MD 0310 447	El	4	3,75	EL
37	MD 0872 444	LP	10.05.10	83,2	El	4	120	El	4	MD 0485 226	El	4	MD 0310 447	El	4	4,00	EL
38	MD 0872 400	LP	09.05.10	82,1	El	4	120	El	4	MD 0306 432	I	3	DK 1545 819	El	4	3,75	EL
39	MD 1494	LP	19.05.10	75,4	I	3	117	I	3	MD 0872 232	El	4	MD 0777 573	El	4	3,50	I
40	MD 1452	LP	18.05.10	79,9	El	4	119	El	4	MD 0547 862	El	4	DK 1545 919	El	4	4,00	EL

Приложение 6. Весовые показатели во втором научно-хозяйственном опыте

Таблица П 6.1. Живая масса поросят КГ, кг

№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Дата взвешивания	68648	68642	68694	68676	68794	68808	86528	68882	68972	69138	
28.05.2012	17,00	18,30	17,00	18,00	17,40	17,80	18,10	18,30	18,20	18,40	17,85
06.06.2012	17,80	19,20	17,70	18,80	18,25	18,70	19,00	19,10	18,80	19,15	18,65
05.07.2012	29,00	31,20	27,25	27,90	27,15	31,85	31,70	30,70	31,40	29,35	29,75
03.08.2012	39,00	40,40	39,00	40,00	39,00	50,00	53,00	41,06	42,04	40,00	42,35
06.09.2012	49,00	54,00	49,00	52,60	53,00	72,00	67,00	55,00	59,20	55,00	56,58
06.10.2012	66,60	68,00	63,60	67,40	65,00	83,00	78,40	71,00	76,00	72,00	71,10
06.11.2012	90,00	93,00	87,00	88,00	88,60	101,20	99,20	105,00	97,80	93,50	94,33

Таблица П 6.2. Общий и среднесуточный прирост поросят КГ, кг

Дата взвешивания	№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
	№ свинки	68648	68642	68694	68676	68794	68808	86528	68882	68972	69138	
06.06.2012	общий	0,80	0,90	0,70	0,80	0,85	0,90	0,90	0,80	0,60	0,75	0,80
	среднесут.	0,09	0,10	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	0,07	0,08	0,089
05.07.2012	общий	11,20	12,00	9,55	9,10	8,90	13,15	12,70	11,60	12,60	10,20	11,10
	среднесут.	0,386	0,414	0,329	0,314	0,307	0,453	0,438	0,400	0,434	0,352	0,383
03.08.2012	общий	10,00	9,20	11,75	12,10	11,85	18,15	21,30	10,36	10,64	10,65	12,60
	среднесут.	0,345	0,317	0,405	0,417	0,409	0,626	0,734	0,357	0,367	0,367	0,434
06.09.2012	общий	10,00	13,60	10,00	12,60	14,00	22,00	14,00	13,94	17,16	15,00	14,23
	среднесут.	0,303	0,412	0,303	0,382	0,424	0,667	0,424	0,422	0,520	0,455	0,431
06.10.2012	общий	17,60	14,00	14,60	14,80	12,00	11,00	11,40	16,00	16,80	17,00	14,52
	среднесут.	0,587	0,467	0,487	0,493	0,400	0,367	0,380	0,533	0,560	0,567	0,484
06.11.2012	общий	23,40	25,00	23,40	20,60	23,60	18,20	20,80	34,00	21,80	21,50	23,23
	среднесут.	0,780	0,833	0,780	0,687	0,787	0,607	0,693	1,133	0,727	0,717	0,774
За опыт	общий	72,20	73,80	69,30	69,20	70,35	82,50	80,20	85,90	79,00	74,35	75,68
	среднесут.	0,478	0,489	0,459	0,458	0,466	0,546	0,531	0,569	0,523	0,492	0,501

Таблица П 6.3. Живая масса поросят ОГ₁, кг

№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Дата взвешивания	68648	68642	68694	68676	68794	68808	86528	68882	68972	69138	
28.05.2012	18,40	17,35	18,25	17,70	18,00	17,25	18,90	17,50	17,00	17,40	17,78
06.06.2012	19,20	18,20	18,90	18,30	18,80	18,00	19,75	18,20	17,60	18,00	18,50
05.07.2012	28,65	27,20	29,20	28,85	32,75	30,60	36,75	27,70	27,35	28,30	29,74
03.08.2012	44,60	48,40	36,00	39,00	45,00	49,00	56,00	43,60	40,00	43,00	44,46
06.09.2012	62,20	61,00	47,40	49,40	55,60	64,50	63,00	67,00	55,80	55,00	58,09
06.10.2012	78,20	78,80	63,60	63,20	68,20	80,60	83,00	77,20	72,00	71,40	73,62
06.11.2012	102,30	94,00	87,50	85,00	96,00	95,10	108,50	103,40	103,00	92,00	96,68

Таблица П 6.4. Общий и среднесуточный прирост поросят ОГ₁, кг

Дата взвешивания	№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
	№ свинки	68648	68642	68694	68676	68794	68808	86528	68882	68972	69138	
06.06.2012	общий	0,80	0,85	0,65	0,60	0,80	0,75	0,85	0,70	0,60	0,60	0,72
	среднесут.	0,09	0,09	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,080
05.07.2012	общий	9,45	9,00	10,30	10,55	13,95	12,60	17,00	9,50	9,75	10,30	11,24
	среднесут.	0,326	0,310	0,355	0,364	0,481	0,434	0,586	0,328	0,336	0,355	0,388
03.08.2012	общий	15,95	21,20	6,80	10,15	12,25	18,40	19,25	15,90	12,65	14,70	14,73
	среднесут.	0,550	0,731	0,234	0,350	0,422	0,634	0,664	0,548	0,436	0,507	0,508
06.09.2012	общий	17,60	12,60	11,40	10,40	10,60	15,50	7,00	23,40	15,80	12,00	13,63
	среднесут.	0,533	0,382	0,345	0,315	0,321	0,470	0,212	0,709	0,479	0,364	0,413
06.10.2012	общий	16,00	17,80	16,20	13,80	12,60	16,10	20,00	10,20	16,20	16,40	15,53
	среднесут.	0,533	0,593	0,540	0,460	0,420	0,537	0,667	0,340	0,540	0,547	0,518
06.11.2012	общий	24,10	15,20	23,90	21,80	27,80	14,50	25,50	26,20	31,00	20,60	23,06
	среднесут.	0,803	0,507	0,797	0,727	0,927	0,483	0,850	0,873	1,033	0,687	0,769
За опыт	общий	83,10	75,80	68,60	66,70	77,20	77,10	88,75	85,20	85,40	74,00	78,19
	среднесут.	0,550	0,502	0,454	0,442	0,511	0,511	0,588	0,564	0,566	0,490	0,518

Таблица П 6.5. Живая масса поросят ОГ₂, кг

№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)
Дата взвешивания	68648	68642	68694	68676	68794	68808	86528	68882	68972	69138	
28.05.2012	18,30	18,10	17,80	18,50	18,00	16,85	17,30	17,90	17,50	17,60	17,79
06.06.2012	19,30	19,00	18,60	19,30	19,00	17,80	17,90	18,65	18,30	18,10	18,60
05.07.2012	28,25	30,25	31,60	29,00	33,55	31,10	29,60	32,45	31,75	32,40	31,00
03.08.2012	47,80	50,00	40,00	46,00	51,60	50,00	44,00	45,50	45,00	41,50	46,14
06.09.2012	59,00	60,60	58,50	54,20	68,80	66,00	57,00	70,80	60,20	60,00	61,51
06.10.2012	76,80	77,60	82,20	68,40	82,40	77,00	73,30	84,00	75,00	74,20	77,09
06.11.2012	97,10	98,00	100,50	95,00	103,20	100,00	99,00	110,00	102,00	98,00	100,28

Таблица П 6.6. Общий и среднесуточный прирост поросят ОГ₂, кг

Дата взвешивания	№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)
	№ свинки	68648	68642	68694	68676	68794	68808	86528	68882	68972	69138	
06.06.2012	общий	1,00	0,90	0,80	0,80	1,00	0,95	0,60	0,75	0,80	0,50	0,81
	среднесут.	0,11	0,10	0,09	0,09	0,11	0,11	0,07	0,08	0,09	0,06	0,090
05.07.2012	общий	8,95	11,25	13,00	9,70	14,55	13,30	11,70	13,80	13,45	14,30	12,40
	среднесут.	0,309	0,388	0,448	0,334	0,502	0,459	0,403	0,476	0,464	0,493	0,428
03.08.2012	общий	19,55	19,75	8,40	17,00	18,05	18,90	14,40	13,05	13,25	9,10	15,15
	среднесут.	0,674	0,681	0,290	0,586	0,622	0,652	0,497	0,450	0,457	0,314	0,522
06.09.2012	общий	11,20	10,60	18,50	8,20	17,20	16,00	13,00	25,30	15,20	18,50	15,37
	среднесут.	0,339	0,321	0,561	0,248	0,521	0,485	0,394	0,767	0,461	0,561	0,466
06.10.2012	общий	17,80	17,00	23,70	14,20	13,60	11,00	16,30	13,20	14,80	14,20	15,58
	среднесут.	0,593	0,567	0,790	0,473	0,453	0,367	0,543	0,440	0,493	0,473	0,519
06.11.2012	общий	20,30	20,40	18,30	26,60	20,80	23,00	25,70	26,00	27,00	23,80	23,19
	среднесут.	0,677	0,680	0,610	0,887	0,693	0,767	0,857	0,867	0,900	0,793	0,773
За опыт	общий	77,80	79,00	81,90	75,70	84,20	82,20	81,10	91,35	83,70	79,90	81,69
	среднесут.	0,515	0,523	0,542	0,501	0,558	0,544	0,537	0,605	0,554	0,529	0,541

Таблица П 6.7. Живая масса поросят ОГ₃, кг

№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Дата взвешивания	68648	68642	68694	68676	68794	68808	86528	68882	68972	69138	
28.05.2012	18,20	18,20	18,50	17,80	16,90	18,05	18,00	18,00	17,60	18,40	17,97
06.06.2012	19,10	18,90	19,40	18,70	17,70	19,00	18,80	18,80	18,50	19,20	18,81
05.07.2012	31,90	32,70	30,25	27,90	28,25	34,40	32,40	30,25	29,20	31,15	30,84
03.08.2012	45,80	50,00	45,00	42,20	44,00	45,20	48,00	45,20	47,00	46,20	45,86
06.09.2012	63,00	66,50	63,00	60,00	58,80	56,00	61,70	60,00	62,00	60,30	61,13
06.10.2012	79,60	82,40	78,60	78,00	72,60	74,20	73,80	72,40	75,00	78,60	76,52
06.11.2012	91,80	103,00	103,00	104,00	94,00	95,00	87,20	98,00	94,00	97,00	96,70

Таблица П 6.8. Общий и среднесуточный прирост поросят ОГ₃, кг

Дата взвешивания	№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
	№ свинки	68648	68642	68694	68676	68794	68808	86528	68882	68972	69138	
06.06.2012	общий	0,90	0,70	0,90	0,90	0,80	0,95	0,80	0,80	0,90	0,80	0,85
	среднесут.	0,10	0,08	0,10	0,10	0,09	0,11	0,09	0,09	0,10	0,09	0,094
05.07.2012	общий	12,80	13,80	10,85	9,20	10,55	15,40	13,60	11,45	10,70	11,95	12,03
	среднесут.	0,441	0,476	0,374	0,317	0,364	0,531	0,469	0,395	0,369	0,412	0,415
03.08.2012	общий	13,90	17,30	14,75	14,30	15,75	10,80	15,60	14,95	17,80	15,05	15,02
	среднесут.	0,479	0,597	0,509	0,493	0,543	0,372	0,538	0,516	0,614	0,519	0,518
06.09.2012	общий	17,20	16,50	18,00	17,80	14,80	10,80	13,70	14,80	15,00	14,10	15,27
	среднесут.	0,521	0,500	0,545	0,539	0,448	0,327	0,415	0,448	0,455	0,427	0,463
06.10.2012	общий	16,60	15,90	15,60	18,00	13,80	18,20	12,10	12,40	13,00	18,30	15,39
	среднесут.	0,553	0,530	0,520	0,600	0,460	0,607	0,403	0,413	0,433	0,610	0,513
06.11.2012	общий	12,20	20,60	24,40	26,00	21,40	20,80	13,40	25,60	19,00	18,40	20,18
	среднесут.	0,407	0,687	0,813	0,867	0,713	0,693	0,447	0,853	0,633	0,613	0,673
За опыт	общий	72,70	84,10	83,60	85,30	76,30	76,00	68,40	79,20	75,50	77,80	77,89
	среднесут.	0,481	0,557	0,554	0,565	0,505	0,503	0,453	0,525	0,500	0,515	0,516

Приложение 7. Показатели крови во втором научно-хозяйственном опыте
Таблица П 7.1. Морфологические и биохимические показатели крови свинок
в начале опыта, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Показатели, ед. изм.	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Морфологические показатели крови				
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,53±0,167	7,63±0,713	7,23±0,467	7,07±0,026
Гемоглобин, г/л	120,33±0,882	112,33±8,838	113,33±2,728*	111,00±2,517**
Цветовой показатель, ед.	0,48±0,009*	0,44±0,015	0,47±0,019	0,47±0,010
Тромбоциты, $10^9/л$	569,00±00,00	505,67±90,713	477,00±69,874	655,00±95,000
Лейкоциты, $10^9/л$	27,07±0,939	24,00±4,321	23,87±0,203**	20,60±2,663
Лейкоциты палочкоядерные, $10^9/л$	3,67±1,453	3,00±0,577	1,50±0,500	1,50±0,500
Лейкоциты сегментоядерные, $10^9/л$	37,00±2,082	39,33±7,535	49,33±14,310	45,±16,643
Эозинофилы, $10^9/л$	4,00±1,000	2,00±1,000	2,67±0,88	1,50±0,50
Моноциты, $10^9/л$	3,33±1,453	3,33±1,453	1,67±0,333	1,00±0,000
Лимфоциты, $10^9/л$	56,67±2,906	56,67±7,688	46,00±14,000	53,33±16,905
Биохимические показатели крови				
Кальций, ммоль/л	3,14±0,298	2,79±0,292	3,14±0,215	3,44±0,159
Общий белок, г/л	48,58±3,239	45,98±8,660	48,73±1,681	53,50±1,202
АспартатаминоТрансфераза, ед/л	131,7±32,769	130,3±11,724	126,0±18,556	109,67±8,172
АланинаминоТрансфераза, ед/л	60,33±6,360	47,33±2,333	60,33±9,821	67,00±10,504
Фосфатаза, ед/л	384,3±94,510	257,7±129,55	381,3±84,503	472,0±42,147
Фосфор, ед/л	3,82±0,217	4,86±0,367*	4,39±0,385	3,72±0,681
А/Г- коэффициент	0,540±0,076	0,547±0,141	0,633±0,139	0,613±0,074
Альбумины, г/л	29,29±2,829	30,22±1,896	26,37±3,439	27,12±2,264
Альбумины, %	34,80±3,121	34,23±6,293	37,73±5,716	37,67±2,972
α_1 -глобулины, %	10,10±4,245	4,20±0,781	4,24±0,504	4,20±0,200
α_2 -глобулины, %	31,63±2,842	26,60±4,951	36,83±4,043	34,30±1,557
β_1 -глобулины, %	12,37±2,095	23,40±10,982	12,53±0,418	13,30±0,700
γ -глобулины, %	11,10±0,833	11,57±1,384	8,67±1,746	10,53±0,797

$p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$;

Таблица П 7.2. Морфологические и биохимические показатели крови свинок
в конце опыта, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Показатели, ед. изм.	Группы			
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃
Морфологические показатели крови				
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,50±0,100	7,63±0,033	7,87±0,067*	7,57±0,120
Гемоглобин, г/л	129,33±1,453	121,00±1,000**	118,00±3,606*	121,33±5,783
Цветовой показатель, ед.	0,50±0,009	0,50±0,021	0,47±0,010	0,50±0,012
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	3,33±0,333	4,00±0,577	3,33±0,333	5,67±0,667
Лейкоциты, $10^9/л$	21,13±2,085	21,79±0,806	21,26±2,326	23,90±1,100
Лейкоциты сегментоядерные, $10^9/л$	37,33±6,888	27,67±4,055	22,33±4,410	39,33±2,963
Эозинофилы, $10^9/л$	3,00±1,000	2,33±0,882	4,33±0,882	2,00±0,577
Лимфоциты, $10^9/л$	58,33±6,766	67,67±4,667	71,33±4,667	57,00±4,583
Моноциты, $10^9/л$	1,00±0,703	3,50±1,500	1,50±0,500	1,00±0,000
Биохимические показатели крови				
Кальций, ммоль/л	3,04±0,099	2,66±0,157	3,08±0,101	2,91±0,261
Общий белок, г/л	68,95±1,133	64,62±0,518**	64,43±1,494*	63,22±0,747**
АспаратаминоТрансфераза, ед/л	57,00±7,234	61,33±12,347	40,00±5,033	53,00±17,559
АланинаминоТрансфераза, ед/л	71,00±1,000	68,00±4,041	57,00±7,095	71,67±11,681
Фосфатаза, ед/л	220,0±58,506	295,0±27,465	250,3±10,203	185,7±45,579
Фосфор, ед/л	6,08±1,045	4,03±0,347	3,43±0,370	4,00±0,598
А/Г- коэффициент	0,62±0,019	0,60±0,057	0,68±0,046	0,64±0,022
Альбумины, г/л	33,63±0,412	32,18±0,181**	32,92±1,109	32,10±2,987
Альбумины, %	38,33±0,657	37,50±2,255	40,43±1,517	39,10±0,755
α_1 -глобулины, %	2,50±0,265	2,47±0,033	2,30±0,100	2,60±0,100
α_2 -глобулины, %	22,37±1,576	22,60±0,416	23,73±1,087	23,14±1,017
β_1 -глобулины, %	17,47±0,481	18,50±0,700	17,67±1,157	16,03±1,267
β_2 -глобулины, %	10,53±1,691	9,60±0,656	7,97±1,071	9,60±0,656
γ -глобулины, %	8,80±0,709	9,33±1,084	7,90±0,611	9,53±1,068

$p \leq 0,1$; ** $p \leq 0,05$

Приложение 8. Результаты по второму физиологическому опыту

Таблица П 8.1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группы	Номер свинки	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырая зола	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	N	Ca	P
КГ	MD 906 490	82,099	83,930	41,854	80,180	69,140	48,422	91,202	80,180	69,841	95,252
	MD 907 382	79,969	82,738	54,393	79,243	69,388	41,439	90,667	79,243	77,667	95,273
	MD 907 930	77,607	81,332	43,202	77,293	70,303	38,996	89,504	77,293	60,618	88,887
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	79,89±1,297	82,67±0,751	46,48±3,974	78,91±0,850	69,61±0,354	42,95±2,824	90,46±0,501	78,91±0,850	69,38±4,927	93,14±2,125
ОГ1	MD 907 128	82,169	84,964	56,351	81,663	70,303	45,447	92,612	81,663	73,244	91,530
	MD 908 008	81,001	83,859	54,601	77,750	68,235	45,669	92,412	77,750	73,800	89,409
	MD 908 028	80,900	82,766	63,657	75,387	68,146	47,992	91,269	75,387	69,751	88,853
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	81,36±0,407	83,86±0,634	58,20±2,773	78,27±1,830	68,89±0,704	46,37±0,814	92,10±0,418	78,27±1,830	72,27±1,267	89,93±0,816
ОГ2	MD 907 954	81,891	84,895	54,147	81,407	71,346	49,762	91,944	81,407	76,100	93,125
	MD 035 440	79,480	82,348	52,990	78,559	66,449	44,291	90,064	78,559	69,620	93,018
	MD 907 130	81,909	84,225	60,517	81,408	71,823	45,030	91,546	81,408	67,542	90,380
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	81,09±0,807	83,82±0,762	55,88±2,340	80,46±0,950	69,87±1,717	46,36±1,714	91,18±0,572	80,46±0,950	71,09±2,577	92,17±0,898
ОГ3	MD 907 624	80,074	82,553	57,175	81,606	69,292	40,561	89,643	81,606	70,634	92,169
	MD 907 348	82,863	84,978	63,322	83,675	68,665	51,568	91,125	83,675	82,401	95,878
	MD 907 614	78,258	80,835	54,454	78,637	63,296	47,147	87,459	78,637	75,600	94,129
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	80,40±1,339	82,79±1,202	58,32±2,623	81,31±1,462	67,09±1,903	46,43±3,198	89,41±1,065	81,31±1,462	76,21±3,411	94,06±1,071

Приложение 9. Результаты убоя во втором научно-хозяйственном опыте

Таблица П 9.1. Основные показатели контрольного убоя свинок (n=3)

Группа	Показатели	Масса туши после убоя, кг	Масса парной туши, кг	Убойный выход, %	Масса правой парной полутуши, кг	Масса левой парной полутуши, кг
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	90,67±0,882	78,50±1,13	81,49±0,086	35,28±1,059	34,17±0,219
	S ± Ss	1,53±0,624	1,95±0,797	0,15±0,061	1,84±0,749	0,38±0,155
	V,% ± Sv,%	1,69±0,688	2,49±1,015	0,18±0,074	5,20±2,123	1,11±0,452
ОГ ₁	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	100,17±2,179	84,38±1,95	81,66±0,325	37,23±0,233	38,27±1,328
	S ± Ss	3,77±1,541	3,37±1,376	0,56±0,230	0,40±0,165	2,30±0,939
	V,% ± Sv,%	3,77±1,538	3,99±1,631	0,69±0,281	1,08±0,443	6,01±2,455
ОГ ₂	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	101,83±5,359	85,77±4,12	81,68±0,008	38,100±2,100	38,28±1,931
	S ± Ss	9,28±3,789	7,13±2,913	0,02±0,006	3,64±1,485	3,35±1,37
	V,% ± Sv,%	9,11±3,721	8,32±3,396	0,02±0,007	9,55±3,897	8,74±3,567
ОГ ₃	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	97,17±0,167	79,35±0,53	81,52±0,328	34,92±0,507	34,82±0,183
	S ± Ss	0,29±0,118	0,93±0,378	0,57±0,232	0,88±0,358	0,32±0,130
	V,% ± Sv,%	0,30±0,121	1,17±0,476	0,70±0,284	2,51±1,027	0,91±0,372
	КГ - ОГ ₁	4,041**	2,616*	0,525	1,798	3,046*
	КГ - ОГ ₂	2,056	1,701	2,268	1,198	2,118
	КГ - ОГ ₃	7,242***	0,681	0,106	0,312	2,278
	ОГ ₁ - ОГ ₂	0,288	0,304	0,058	0,410	0,007
	ОГ ₁ - ОГ ₃	1,373	2,494*	0,305	4,152**	2,573*
	ОГ ₂ - ОГ ₃	0,870	1,545	0,486	1,474	1,787

p≤0,1; **p≤0,05; ***p≤0,01

Приложение 10. Бонитировка свинок во втором научно-хозяйственном опыте

Таблица П 10.1. Результаты бонитировки племенных свинок

№ п. п.	Номер свинки	Порода	Дата рождения	Вес в 6 мес., кг	Класс	Оценка	Длина туловища, см	Класс	Оценка	Мать	Класс	Оценка	Отец	Класс	Оценка	Сумма баллов	Общий класс
1	MD 268 648	LP	09.03.12	66,6	II	2	116	I	3	MD 300 1269 928	El	4	MD 300 0310 415	El	4	3,25	I
2	MD 268 642	LP	08.03.12	68,0	II	2	115	I	3	MD 300 1589 193	I	3	MD 300 1335 836	El	4	3,00	I
3	MD 268 694	L	11.03.12	63,6	II	2	115	I	3	MD 300 1269 868	I	3	DK 1545 819	El	4	3,00	I
4	MD 268 676	L	11.03.12	67,4	II	2	119	El	4	MD 300 1599 076	I	3	DK 1545 819	El	4	3,25	I
5	MD 268 794	L	13.03.12	65,0	II	2	118	El	4	MD 300 1589 336	I	3	DK 1545 819	El	4	3,25	I
6	MD 268 808	LP	13.03.12	83,0	El	4	118	El	4	MD 300 1336 447	El	4	MD 300 0310 447	El	4	4,00	El
7	MD 286 528	Y	12.03.12	78,4	El	4	116	El	4	MD 300 1599 152	I	3	MD 300 0310 679	El	4	3,75	El
8	MD 268 882	LY	19.03.12	71,0	II	2	115	I	3	MD 300 0813 724	I	3	MD 300 0310 679	El	4	3,00	I
9	MD268 972	L	21.03.12	76,0	I	3	120	El	4	MD 300 1002 510	I	3	MD 300 0318 857	El	4	3,50	I
10	MD 269 138	LP	28.03.12	72,0	I	3	117	I	3	MD 300 1588 882	I	3	MD 300 1335 836	El	4	3,25	I
11	MD 5490	L	13.03.12	78,2	El	4	120	El	4	MD 300 1589 336	I	3	DK 1545 819	El	4	3,75	El
12	MD 268 644	L	08.03.12	78,8	El	4	120	El	4	MD 300 1589 193	I	3	MD 300 1335 836	El	4	3,75	El
13	MD 268 698	L	11.03.12	63,6	II	2	116	I	3	MD 300 1269 698	I	3	DK 1545 819	El	4	3,00	I
14	MD 268 674	L	11.03.12	63,2	II	3	115	I	3	MD 300 1599 076	I	3	DK 1545 819	El	4	3,25	I
15	MD 268 770	LP	12.03.12	68,2	II	4	117	I	3	MD 300 1336 457	I	3	MD 300 0318 495	El	4	3,50	I
16	MD 268 810	L	13.03.12	80,6	El	4	118	El	4	MD 300 1336 447	El	4	MD 300 0310 447	El	4	4,00	El
17	MD 268 826	L	16.03.12	83,0	El	4	119	El	4	MD 300 1004 322	I	3	MD 300 1335 836	El	4	3,75	El
18	MD 268 842	LP	11.03.12	77,2	I	3	117	I	3	MD 300 1594 209	I	3	MD 300 1335 836	El	4	3,25	I
19	MD 269 050	LY	19.03.12	72,0	I	3	118	El	4	MD 300 0813 724	I	3	MD 300 0310 679	El	4	3,50	I
20	MD 269 140	LP	28.03.12	71,4	II	2	117	I	3	MD 300 1588 882	El	4	MD 300 1335 836	El	4	3,25	I
21	MD 269 026	L	22.03.12	76,8	I	3	118	El	4	MD 300 1070 728	I	3	DK 1545 819	El	4	3,50	I
22	MD 269 646	LP	10.04.12	77,6	El	3	116	I	3	MD 300 1333 732	I	3	MD 300 0318 495	El	4	3,25	I
23	MD 268 702	PL	11.03.12	82,2	El	3	117	I	3	MD 300 1336 461	I	3	DK 1545 819	El	4	3,25	I
24	MD 268 942	L	20.03.12	68,4	II	2	117	I	3	MD 300 1270 124	El	4	DK 1545 819	El	4	3,25	I
25	MD 268 844	LP	11.03.12	82,4	El	4	120	El	4	MD 300 1594 209	I	3	MD 300 1335 836	El	4	3,75	El
26	MD 268 800	L	13.03.12	77,0	I	3	119	El	4	MD 300 1589 336	I	3	DK 1545 819	El	4	3,50	I
27	MD 268 828	L	16.03.12	73,3	I	3	116	I	3	MD 300 1004 322	I	3	MD 300 1335 836	El	4	3,25	I
28	MD 268 840	LP	11.03.12	84,0	El	4	122	El	4	MD 300 1594 209	I	3	MD 300 1335 836	El	4	3,75	El
29	MD 268 932	LP	20.03.12	75,0	I	3	118	El	4	MD 300 1588 780	I	3	MD 300 0318 495	El	4	3,50	I
30	MD 269 142	LP	28.03.12	74,2	I	3	117	I	3	MD 300 1588 882	El	4	MD 300 1335 836	El	4	3,50	I
31	MD 268 724	P	12.03.12	79,6	El	4	118	El	4	MD 300 1588 892	I	3	MD 300 0310 415	El	4	3,75	El
32	MD 268 672	Y	09.03.12	82,4	El	4	117	El	4	MD 300 1071 200	I	3	DK 2238545	El	4	3,75	El
33	MD 268 706	PL	11.03.12	78,6	El	4	118	El	4	MD 300 1336 461	I	3	DK 1545 819	El	4	3,75	El
34	MD 268 728	Y	12.03.12	78,0	El	4	116	El	4	MD 300 1599 152	I	3	MD 300 0310 679	El	4	3,75	El
35	MD 268 956	YP	21.03.12	72,6	I	3	116	I	3	MD 300 1270 034	I	3	MD 300 0310 679	El	4	3,25	I
36	MD 268 814	L	13.03.12	74,2	I	3	117	I	3	MD 300 1336 447	El	4	MD 300 0310 447	El	4	3,50	I
37	MD 268 834	L	16.03.12	73,8	I	3	118	El	4	MD 300 1589 186	I	3	DK 1545 819	El	4	3,50	I
38	MD 268 888	PY	19.03.12	72,4	I	3	116	I	3	MD 300 1336 463	I	3	MD 300 1335 818	El	4	3,25	I
39	MD 268 960	YP	21.03.12	75,0	I	3	116	I	3	MD 300 1270 034	I	3	MD 300 0310 679	El	4	3,25	I
40	MD 269 224	L	03.04.12	78,6	El	4	120	El	4	MD 300 1588 876	I	3	MD 300 0310 447	El	4	3,75	El

Приложение 11. Результаты анализа кормов на микотоксины
проведенного в лаборатории Quantas Analytics™ (Австрия)

www.quantas-analytics.com



MAGIC FARM
Republic of Moldavia

Tulln, 06 September 2010

HPLC - Mycotoxin Analysis Results

Item No.	Sample	Int. Sample No.	Deoxynivalenol [µg/kg]	Zearaleone [µg/kg]	Ochratoxin A [µg/kg]
RA 1050	Soya grist	Q1028	855	65	92
	Sun Flower grist	Q1029	841	68	102
RA1180	Wheat bran	Q1030	351	66	88
	Corn meal	Q1031	799	85	92
	Barley	Q1032	455	49	10
RA 1140	Corn	Q1033	992	78	90

Item No.	Sample	Int. Sample No.	Aflatoxin B1 [µg/kg]	Aflatoxin B2 [µg/kg]	Aflatoxin G1 [µg/kg]	Aflatoxin G2 [µg/kg]
RA 1010	Soya grist	Q1028	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	Sun Flower grist	Q1029	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	Wheat bran	Q1030	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	Corn meal	Q1031	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	Barley	Q1032	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	Corn	Q1033	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*

µg = mikrogram, 1 µg/kg = 1 ppb, 1000 ppb = 1 ppm

* This value is the analytical detection limit
This result was obtained by HPLC (High Pressure Liquid Chromatography)!

All levels of mycotoxins should be considered as unsafe and increased levels carry increased risks to animal health. Even small amounts of mycotoxins can have a detrimental effect on the immune system, and this is a hindrance for optimum performance. The occurrence of mycotoxicoses depends on a general health status of the animals, their susceptibility (animal species, age, sex...) and the other conditions of the surrounding.

As a rough guideline please take note of the following categories of mycotoxin contamination which are related to finished feed:

	low contamination	medium contamination	high contamination
B - Trichothecenes	<	250 - 1000 µg/kg	>
Zearalenone	<	50 - 250 µg/kg	>
Ochratoxin A	<	80 - 300 µg/kg	>
B-Trichothecenes include: Deoxynivalenol, Acetyldeoxynivalenol, Nivalenol, Fusarenon X			

Best regards,

E. Pichler

Dr. Elisabeth Pichler
Quantas Analytics GmbH



The submitted results are related to the sample we received

MINISTERUL AGRICULTURII
ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE
AI REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA AGRARĂ
DE STAT DIN MOLDOVA

FACULTATEA DE ZOOTEHNIE ȘI
BIOTECNOLOGII

MD-2049, m. Chișinău, str. Mircești 58,
tel: 31-22-75, 43-23-90



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ
МОЛДОВА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

ФАКУЛЬТЕТ ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

MD-2049, Кишинэу, ул. Мирчешть, 58
тел: 31-22-75, 43-23-83
<http://www.uasm.md>



"24" 09 2015

№ 06-08-1661

ACT

de implementare rezultatelor științifice în procesul didactic

Prin prezentul, se confirmă implementarea rezultatelor investigațiilor științifice la tema **"Eficacitatea utilizării enterosorbențelor asupra calităților productive a scrofițelor de prăsilă"**, realizată de **Bușev Vitalii** în Universitatea Agrară de Stat din Moldova.

Rezultatele studiului efectuat, concluziile și recomandările, privind aprobarea procedeelelor noi de hrănire a suinelor, sunt utilizate în procesul didactic la Universitatea Agrară de Stat din Moldova, în cadrul facultății de Zootehnie și Biotehnologii, catedra Zootehnie Generală. Printre cele mai importante cursuri în care au fost implementate rezultatele studiului respectiv menționăm:

- Biotehnologia resurselor furajere;
- Biotehnologii de nutriție a animalelor domestice;
- Nutriția animalelor;
- Alimentația și nutriția animalelor domestice.

În baza investigațiilor științifice au fost susținute teze de licență și master.

Prim-prorector,
conferințiar universitar



Decanul Facultății de Zootehnie și Biotehnologii
Doctor habilitat, profesor universitar

Vasile Vrancean

Eremia Nicolaie

MINISTERUL AGRICULTURII
ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE
AI REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA AGRARĂ
DE STAT DIN MOLDOVA

FACULTATEA DE ZOOTEHNIE ȘI
BIOTECNOLOGII

MD-2049, m. Chișinău, str. Mircești 58,
tel: 31-22-75, 43-23-90



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ
МОЛДОВА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

ФАКУЛЬТЕТ ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

MD-2049, Кишинэу, ул. Мирчешть, 58
тел: 31-22-75, 43-23-83
<http://www.uasm.md>



АКТ

de implementare în producere a rezultatelor științifice

№ 2 din „30” mai 2013

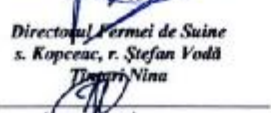
Noi, subsemnații Comisia în componența Directorului Societății cu Răspundere Limitată “FOCARO-AGRO” **Belotcaci Valeriu**, Directorului Fermei de Suine **Țințari Nina** pe de o parte și reprezentanții Universității Agrare de Stat din Moldova **Caisin Larisa** și **Bușev Vitali** pe de altă parte am întocmit acest act de implementare și aprobare a rezultatelor lucrărilor științifice pe tema “Eficacitatea utilizării enterosorbențelor asupra calităților productive a scrofițelor de prăsilă”.

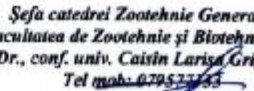
În urma cercetărilor efectuate pe temă a fost propus: pentru sporirea productivității de suplimentat nutrețul combinat de bază cu preparat adsorbant „ВІТАКОРМ-РЕО-М” la nivel de 4,0kg/t pe un efectiv de 350 de capete. În baza contactului de cooperare №39 din 05.09.2012 s-a hotărât de a îndeplini aprobarea rezultatelor științifice în condițiile fermei de suine pe baza propunerii sus menționate pe perioada 20.11.2012 - 29.05.2013.

Ca rezultat al implementării cercetărilor efectuate propus de folosire a adsorbantului de micotoxine în cantitate de 4,0 kg pe tonă de nutreț combinat în hrănirea porcilor începând cu perioada de înțarcare până la sacrificare s-au obținut următoarele rezultate: sporul mediu zilnic a crescut cu 10,98%, sporul absolut respectiv cu 7,82kg (8,68%), cheltuielile de nutreț au scăzut cu 8,17%, în comparație cu lotul martor. Ceea ce a adus un efect economic condiționat în mediu pe un cap de animal de 189,43 lei sau cu 8,16% mai mult în comparație cu lotul martor.

Considerăm că procedeul propus este necesar de utilizat în scopul creșterii productivității porcinelor crescute în condiții de fermă.

LS 
Directorul SRL „Focaro-Agro”
s. Kopeac, r. Ștefan Vodă
Belotcaci Valeriu
Tel mob: 078848344
(semnătura)

LS 
Directorul Fermei de Suine
s. Kopeac, r. Ștefan Vodă
Țințari Nina
(semnătura)

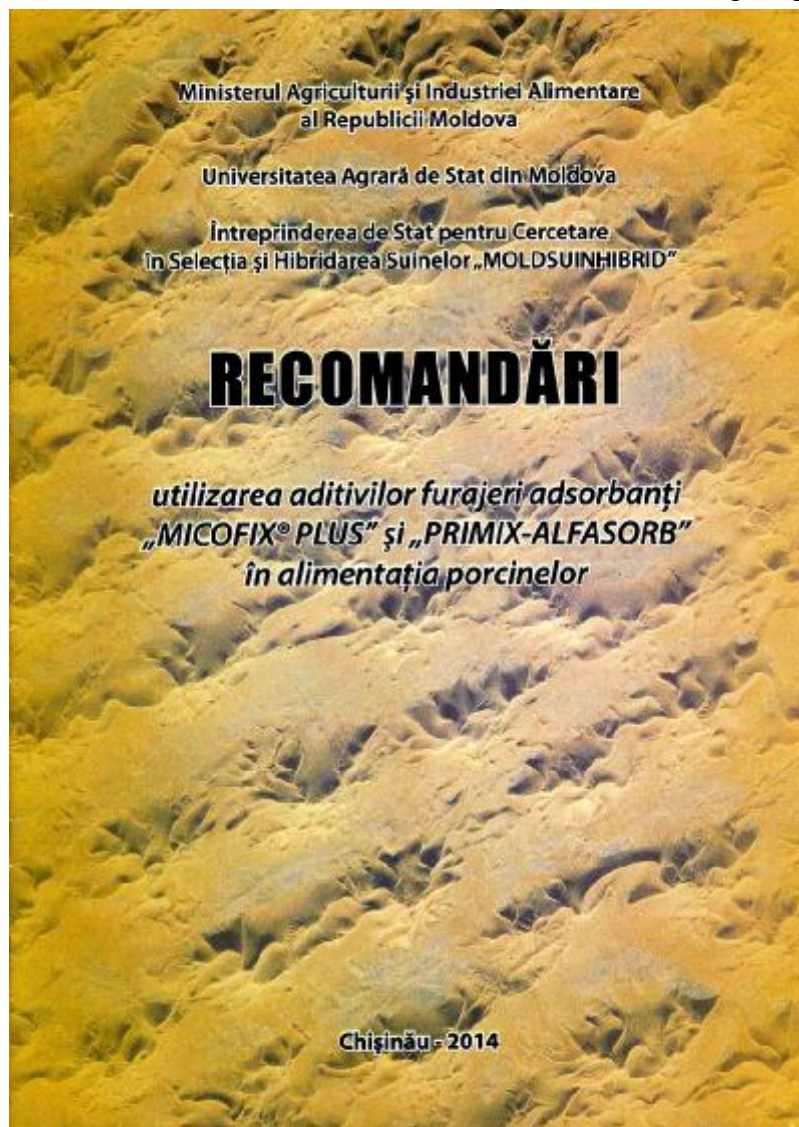

Șefa catedrei Zootehnie Generală,
Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii,
Dr., conf. univ. Caisin Larisa Grigore
Tel mob: 079522755
(semnătura)


Doctorandul F-ții de Zootehnie și Biotehnologii,
Bușev Vitali Vi
(semnătura)


Certificăm semnăturile Caisin Larisa, Grosu Natalia
Decanul Facultății de Zootehnie și Biotehnologii
s. Kopeac, r. Ștefan Vodă
Eremia Nicolae
(semnătura)

Приложение 14. Рекомендации использования «Micofix® Plus»

Фиг. 14.1. Рекомендации использования энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в кормлении свиней



CZU 636.4.085.5:615.3(076.5)
U 94

AUTORI:

Caișin Larisa (Universitatea Agrară de Stat din Moldova)

Harea Vasile (Întreprinderea de Stat pentru Cercetare în Selecția și Hibridarea Suinelor „MOLDSUINHIBRID”)

Bușev Vitalii, Bivol Ludmila (Universitatea Agrară de Stat din Moldova)

Catedra Zootehnie Generală, Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii a Universității Agrare de Stat din Moldova a aprobat publicarea acestor Recomandări, protocolul № 2 din 16 octombrie 2013

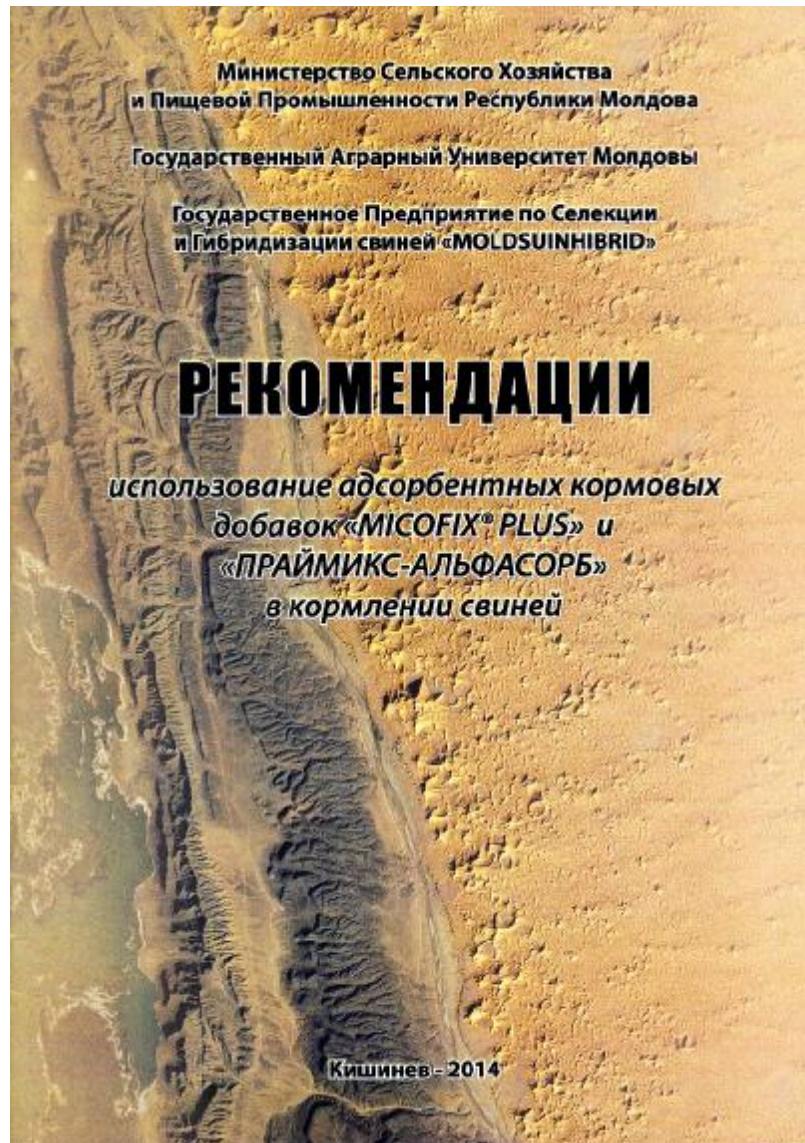
Comisia Zooveterinară a Consiliului Tehnico-științific al Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova a aprobat publicarea acestor Recomandări, protocolul № 3 din 18 decembrie 2013

Recomandările sunt destinate în calitate de ghid practic pentru specialiștii din domeniul zootehniei și tehnologia producerii furajelor

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții
Utilizarea aditivilor furajeri adsorbanti "Micofix® Plus" și "Primix-Alfasorb" în alimentația porcinelor : Recomandări / Caișin Larisa, Harea Vasile, Bușev Vitalii [et al.] ; Univ. Agrară de Stat din Moldova, Întreprinderea de Stat pentru Cercetare în Selecția și Hibridarea Suinelor "MOLDSUINHIBRID". – Chișinău : Print-Care, 2014. – 18 p.
50 ex.
ISBN 978-9975-56-138-9.
636.4.085.5:615.3(076.5)
U 94

ISBN 978-9975-56-138-9.

Фиг. 14.2. Рекомендации использования энтеросорбентной добавки «Micofix® Plus» в кормлении свиней



CZU 636.4.085.5:615.3(076.5)
и 88

АВТОРЫ:

Кайсын Лариса (Государственный Аграрный Университет Молдовы)

Харя Василий (Государственное Предприятие по Селекции
и Гибридизации свиней «Moldsuinhibrid»)

Бушев Виталий, Людмила Бивол (Государственный Аграрный
Университет Молдовы)

Рекомендации одобрены к изданию у на заседании кафедры
«Общей Зоотехнии» факультета Зоотехнии и Биотехнологии
Государственного Аграрного Университета Молдовы,
протокол № 2 от 16 октября 2013 года

Рекомендовано к изданию Зооветеринарной Комиссией Научно-
Технического Совета Министерства Сельского Хозяйства и Пищевой
Промышленности Республики Молдова, протокол № 3 от 18 декабря
2013 года

Рекомендации являются практическим руководством и предназначаются
специалистам в области животноводства
и технологии приготовления кормов

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții
Использование адсорбентных кормовых добавок "Micofix®
Plus" и "Праймикс-Альфасорб" в кормлении свиней : Рекомендации /
Кайсын Лариса, Харя Василий, Бушев Виталий [и др.] ; Гос. аграр-
ный ун-т Молдовы, Гос. Предприятие по Селекции и Гибридизации
Свиней "MOLDSUINHIBRID". – Кишинев : Print-Saga, 2014. – 19 p.
Bibliogr.: p. 19 (4 titl.). – 50 ex.
ISBN 978-9975-56-137-2.
636.4.085.5:615.3(076.5)
и 88

ISBN 978-9975-56-137-2.

REPUBLICA MOLDOVA

Agencia de Stat pentru
Proprietatea Intelectuala

**BREVET
DE INVENTIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

Nr. 849

Eliberat in temeiul Legii nr. 50/2008 privind protectia inventiilor

Titlul: Procedeu de crestere a tineretului suin

**Titulari: CAISIN Larisa, MD; CARPINCIC Valeriu, UA; BUSEV
Vitalie, MD; BIVOL Ludmila, MD**

Data depozit: 2014.04.29

Durata brevetului : 6 ani

Descrierea inventiei, revendicarile si desenele constituie parte
integranta a prezentului brevet de inventie de scurta durata

Director General

CHIȘINĂU

COPIE



MD 849 Z 2015.07.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 849 (13) Z

(51) Int.Cl: A23K 1/00 (2006.01)
A23K 1/16 (2006.01)
A23K 1/18 (2006.01)
A23K 1/175 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2014 0057
(22) Data depozit: 2014.04.29

(45) Data publicării hotărârii de
acordare a brevetului:
2014.12.31, BOPI nr. 12/2014

(71) Solicitanți: CAISÎN Larisa, MD; CARPINCIC Valeriu, UA; BUȘEV Vitalie, MD; BIVOL
Ludmila, MD

(72) Inventatori: CAISÎN Larisa, MD; CARPINCIC Valeriu, UA; BUȘEV Vitalie, MD; BIVOL
Ludmila, MD

(73) Titulari: CAISÎN Larisa, MD; CARPINCIC Valeriu, UA; BUȘEV Vitalie, MD; BIVOL
Ludmila, MD

(54) Procedeu de creștere a tineretului suin

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la zootehnie, și anume la un procedeu de creștere a tineretului suin.

Procedeul, conform invenției, prevede hrănirea suinelor cu un nutreț combinat cu adăugarea unui aditiv furajer, ce conține, în % de masă: tărâță de grâu extrudat – 10, bentonit – 25, vermiculit – 25, lut poligorschit – 30, acidulant – 5, autolizat de drojdii – 5,

2

totodată aditivul furajer se adaugă în cantitate de 4,0 kg la 1000 kg de nutreț combinat.

Rezultatul constă în sporirea productivității animalelor, reducerea consumului de hrană, precum și îmbunătățirea eficienței de utilizare a nutrețului.

Revendicări: 1

MD 849 Z 2015.07.31



(54) Process for breeding young pigs

(57) Abstract:

1
The invention relates to livestock, namely to a process for breeding young pigs.

The process, according to the invention, provides for the feeding of pigs with combined feed by adding a feed additive, containing, in mass %, extruded wheat bran – 10, bentonite – 25, vermiculite – 25, polygorskite clay – 30, acidifier – 5, yeast autolysate – 5, at the same

2
time the feed additive is added in an amount of 4.0 kg per 1000 kg of combined feed.

The result consists in increasing the productivity of livestock, reducing the consumption of feed, as well as improving the feed use efficiency.

Claims: 1

(54) Способ выращивания свинного молодняка

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к животноводству, а именно к способу выращивания молодых свиней.

Способ, согласно изобретению, предусматривает кормление свиней комбикормом с добавлением кормовой добавки, содержащей, в масс. %, отруби экструдированной пшеницы – 10, бентонит – 25, вермикулит – 25, глина полигорскит –

2
30, подкислитель – 5, автолизат дрожжей – 5, при этом кормовая добавка добавляется в количестве 4,0 кг на 1000 кг комбикорма.

Результат состоит в увеличении продуктивности поголовья, снижении затрат корма, а также в повышении эффективности использования корма.

П. формулы: 1

COPIE





MD 1044 Z 2017.01.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1044** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *A23K 1/00* (2006.01)
A23K 1/16 (2006.01)
A23K 1/18 (2006.01)
A01K 67/00 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2015 0133 (22) Data depozit: 2015.09.28	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2016.06.30, BOPI nr. 6/2016
(71) Solicitant: CAISÎN Larisa, MD (72) Inventatori: CAISÎN Larisa, MD; VRANCEAN Vasile, MD; EREMIA Nicolae, MD; HAREA Vasile, MD; GROSU Natalia, MD; BIVOL Ludmila, MD; BUȘEV Vitalie, MD; SNITCO Taisia, MD (73) Titular: CAISÎN Larisa, MD	

(54) **Procedeu de hrănire a porcinelor**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la zootehnie, și anume la un procedeu de hrănire a porcinelor.

Procedeul, conform invenției, prevede furajarea porcinelor în perioada de creștere cu nutreț combinat ce conține, în % mas.: porumb – 24,65, orz – 30,0, grâu – 10,0, mazăre – 10,0, șrot de soia – 5,0, extrudat de soia – 6,0, tărâțe de grâu – 6,0, făină de pește – 5,0, premix vitamino-mineral – 2,5, sare – 0,35, cretă – 0,5, în cantitate de 0,7...1,0 kg/cap/zi,

2

iar în perioada de creștere-finisare cu nutreț combinat ce conține, în % mas.: porumb – 31,0, orz – 26,0, grâu – 24,0, șrot de soia – 15,0, premix vitamino-mineral – 2,5, sare – 0,5, cretă – 1,0 în cantitate de 2,0...2,5 kg/cap/zi.

Rezultatul constă în majorarea productivității porcinelor.

Revendicări: 1

COPIE

MD 1044 Z 2017.01.31

(54) Process for feeding pigs

(57) Abstract:

1
The invention relates to animal husbandry, namely to a process for feeding pigs.

The process, according to the invention, provides feeding of pigs in the period of rearing with combined feed comprising, in mass %: corn - 24.65, barley - 30.0, wheat - 10.0, peas - 10.0, soybean oil meal - 5.0, soybean extrudate - 6.0, wheat bran - 6.0, fish meal - 5.0, vitamin-mineral premix - 2.5, salt - 0.35, chalk - 0.5, in the amount of 0.7...1.0

2
kg/head/day, and in the period of fattening with combined feed comprising, in mass %: corn - 31.00, barley - 26.0, wheat - 24.0, soybean oil meal - 15.0, vitamin-mineral premix - 2.5, salt - 0.5, chalk - 1.0 in the amount of 2.0...2.5 kg/head/day.

The result consists in increasing the productivity of pigs.

Claims: 1

(54) Способ кормления свиней

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к животноводству, а именно к способу кормления свиней.

Способ, согласно изобретению, предусматривает кормление свиней в период дорастивания комбикормом, содержащим в масс. %: кукурузу - 24,65, ячмень - 30,0, пшеницу - 10,0, горох - 10,0, шрот соевый - 5,0, экструдат сои - 6,0, пшеничные отруби - 6,0, рыбную муку - 5,0, витаминно-минеральный премикс -

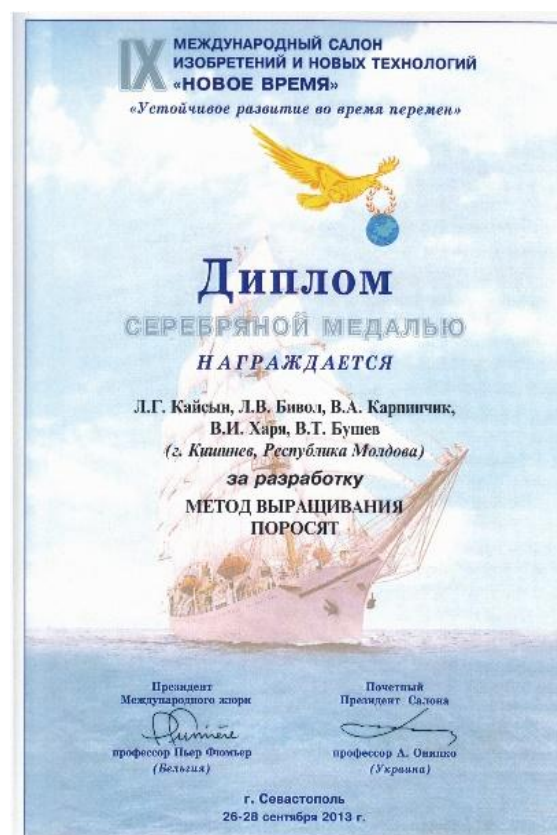
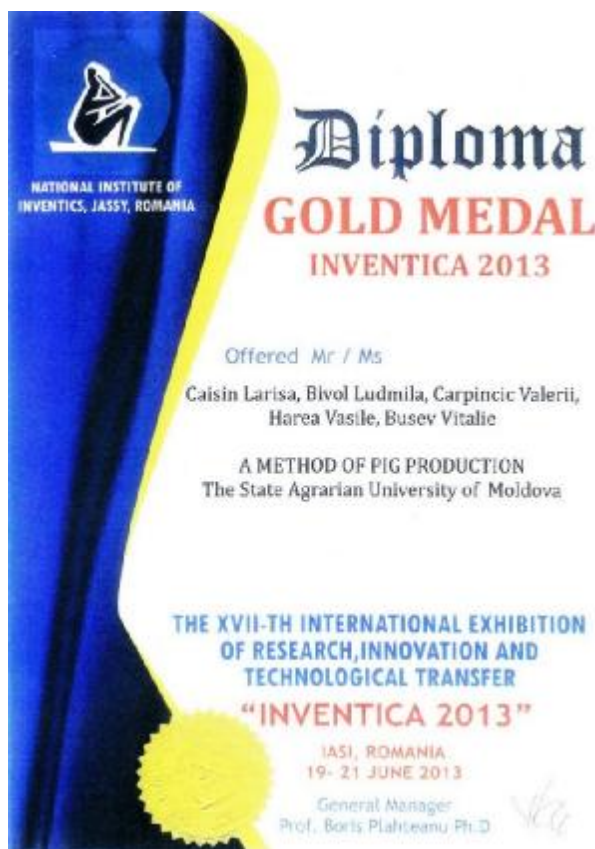
2
2,5, соль - 0,35, мел - 0,5 в количестве 0,7...1,0 кг/голову/день, а в период откорма комбикормом, содержащим, в масс. %: кукурузу - 31,00, ячмень - 26,0, пшеницу - 24,0, шрот соевый - 15,0, витаминно-минеральный премикс - 2,5, соль - 0,5, мел - 1,0 в количестве 2,0...2,5 кг/голову/день.

Результат состоит в увеличении продуктивности свиней.

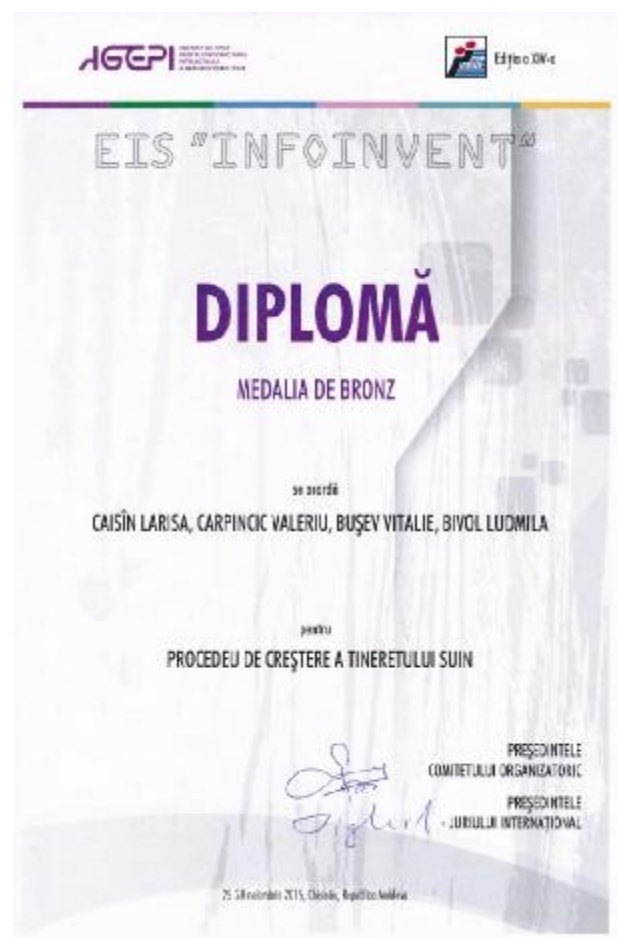
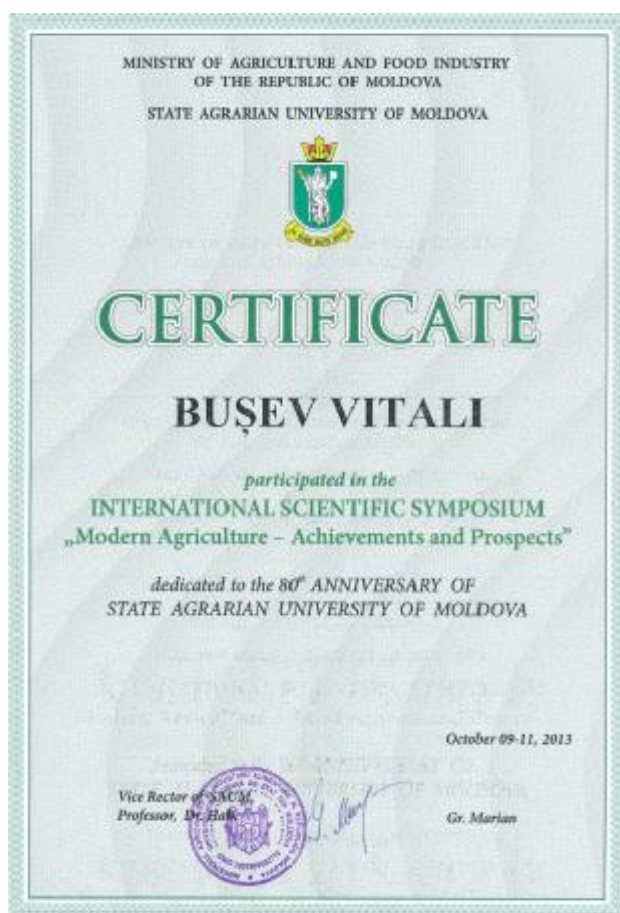
П. формулы: 1

COPIE

Приложение 16. Дипломы и медали, полученные
на Национальных и Международных конференциях

















Universitatea de Științe Agricole și
Medicină Veterinară a Banatului
"REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI"
din Timișoara

A 2-a Editie a Salonului
Internațional de Invenții și Inovații
„TRAIAN VUIA” Timișoara,
România, 25-27 mai 2016

DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ

a USAMVB "REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI" Timișoara

Pentru lucrarea : *Procedeu de creștere a productivității porcinelor*

Autori : *Caisin Larisa, Vranceanu Vasile, Eremia Nicolae, Harea
Vasile, Grosu Natalia, Bivol Ludmila, Bușev Vitalie*

Smitco Targu
UNIVERSITATEA AGRARA DE STAT DIN MOLDOVA

RECTOR,
Prof.univ.dr.ing. POPESCU COSMIN



PRORECTOR,
Conf.univ.dr.ing. RADULOV ISIDORA

[Signature]



CERTIFICATE OF ATTENDANCE

IAȘI - ROMÂNIA



PROCESS FOR GROWING FOR THE YOUNG SWINE
Caisin Larisa, Carpinciu Valeriu, Bușev Vitalie, Bivol Ludmila

has attended

EUROINVENT 2016 - European Exhibition of Creativity and Innovation



President of International Jury
Dr.Eng. Mohd Mustafa Al Bakri ABDULLAH

[Signature]

President of Exhibition
Prof. Ion SANDU

[Signature]



EUROINVENT 2016



May 21, 2016

ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Я нижеподписавшийся, Бушев Виталий, заявляю под личную ответственность, что материалы, представленные в докторской диссертации, являются результатом личных научных исследований и разработок. Осознаю, что в противном случае. Буду нести ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Фамилия Имя Бушев Виталий

Подпись_____

Дата_____

CV - АВТОРА

Фамилия, Имя: Бушев Виталий.

Дата рождения: 01 марта 1976.

Место рождения: г. Кишинёв, Республика Молдова.

Гражданство: Республика Молдова.



Образование:

1995 – 2000: Государственный Аграрный Университет Молдовы, Факультет Зоотехнии и Биотехнологии, лицензиат;

2009 – 2011: Государственный Аграрный Университет Молдовы, Факультет Зоотехнии и Биотехнологии, специальность „Биотехнологии в получении и переработке продуктов животного происхождения”, мастерат;

2011 – 2014: Государственный Аграрный Университет Молдовы, Факультет Зоотехнии и Биотехнологии, специальность: 421.02. – «Кормление животных и технология кормов», докторат;

Область исследований:

Энтеросорбентные добавки в кормлении молодняка свиней.

Работа:

С 1999 по настоящее время в МП «Кишинёвский зоопарк», рабочий по уходу за животными, зоотехник, главный зоолог, заведующий научно-методическим отделом, заведующий секцией копытных животных, главный зоотехник отдела копытных животных.

Участие в национальных и международных научных проектах:

«Crearea, concervarea și folosirea rațională a fondului genetic de suine» (2006-2010, nr./data înregistrării de stat 178/20.04.2006), «Ameliorarea și implementarea fondului genetic de animale, tehnologiilor moderne de obținere și valorificare a produselor zootehnice competitive» (2011-2014, 11.817.04.34 A) и «Argumentarea și asigurarea unor standarte superioare la creșterea animalelor și calitatea produselor animaliere prin utilizarea aditivilor furajeri» (2015 – 2018, nr.285 din 17.12.2014);

Участие в национальных и международных конференциях:

International Scientific Symposium “Tradition, Performance and Efficiency in Animal Husbandry” – 60 Years of Animal Science Higher Education in Moldova. România, Iași, 2011; International Scientific Symposium “Bioengineering of animal production” România, Timișoara, 2011; The 11th International Symposium “Prospects for the 3rd millennium agriculture”. România, Cluj – Napoca, 2012; International Scientific Symposium “Modern Agriculture – Achievements and Prospects” 80th ANNIVERSARY OF STATE AGRARIAN UNIVERSITY OF MOLDOVA. Chișinău, 2013; Expoziția Internațională Specializată ”INFOINVENT 2013”. Chișinău, 2013; Expoziția Internațională Specializată ”INFOINVENT 2015”. Chișinău, 2015; European Exhibition of Creativity and Innovation “EUROINVENT 2016”. România, Iași, 2016; Expoziția Internațională Specializată ”INFOINVENT 2017”. Chișinău, 2017.

Научные работы и публикации:

На основе полученных результатов была опубликована 12 научных работ, в том числе 2 без соавторов и 2 патента на изобретение.

Дипломы и медали:

1.Золотая медаль. A Method of Pig Production. Patent application No. S 2012/0176 MD. The 17-th International Salon of Research, Innovation and Technological Transfer “Inventica 2013”. 2013, România, Iași.

2.Серебряная медаль. Метод выращивания поросят. Patent application No. S 2012/0176 MD. IX Международный Салон Изобретений и Новых Технологий “НОВОЕ ВРЕМЯ”, 2013, Украина, Севастополь.

3.Серебряная медаль. Способ кормления поросят. Patent application No. 2013/928 MD. IX Международный Салон Изобретений и Новых Технологий “НОВОЕ ВРЕМЯ”, 2013, Украина, Севастополь.

4.Золотая медаль. Procedeu de hrănire suinelor. Patent application No. 2013/982. Catalog “Pro Invent” ediția XII-a, 2014, România, Cluj–Napoca.

5.Золотая медаль и диплом об отличии. Procedeu de hrănire suinelor. Patent application No. 2013/982. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XII-a, 2014, România, Cluj–Napoca.

6. Бронзовая медаль. Process of feeding of young pigs. Patent application No. 1156 MD. Catalog “EUROINVENT 2014” the 6th edition, 2014, România, Iași.

7. Золотая медаль. Process of growing of young pigs. Patent application No. 1156 MD. Catalog “Inventica 2014”, 2014, România, Iași.
8. Серебряная медаль. Procedeu de creștere a tineretului suin. Brevet No. 849 (13) Y, MD. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, 2015, România, Timișoara.
9. Диплом с отличием и специальная премия – за научные достижения в зоотехнии – ГУАМ – Факултет Зоотехнии и Биотехнологии. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, 2015, România, Timișoara.
10. Бронзовая медаль. Procedeu de creștere a tineretului suin. Brevet No. 849. Expoziția Internațională Specializată ”INFOINVENT 2015”, 2015, Chișinău.
11. Диплом об отличии. Procedeu de creștere a tineretului suin. Brevet No. 849. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XIV-a, 2016, România, Cluj–Napoca.
12. Золотая медаль и диплом об отличии. Procedeu de creștere a productivității porcinelor. MD a 2015 0127. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XIV-a, 2016, România, Cluj–Napoca.
13. Золотая медаль. Process for increasing the productivity of pigs. MD a 2015 0127. Catalog “EUROINVENT 2016” the 8th edition, 2016, România, Iași.
14. Диплом об отличии. Procedeu de creștere a productivității porcinelor. MD a 2015 0127. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, ediția a 2-a, 2016, România, Timișoara.
15. Золотая медаль. Procedeu de creștere a productivității porcinelor. MD a 2015 0127. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, ediția a 2-a, 2016, România, Timișoara.
16. Золотая медаль. Procedeu de creștere a tineretului suin. Brevet No. 849. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, ediția a 2-a, 2016, România, Timișoara.
17. Золотая медаль. Procedeu de hrănire a porcinelor. Brevet No. 1044. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “Pro Invent” ediția XV-a, 2017, România, Cluj–Napoca.
18. Золотая медаль. Process for feeding pigs. Brevet No. 1044. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “TRAIAN VUIA”, ediția a 3-a, 2017, România, Timișoara.
19. Золотая медаль. Procedeu de hrănire a porcinelor. Brevet No. 1044. Expoziția Internațională Specializată ”INFOINVENT 2017”, ediția XV-a, 15 – 18 noiembrie 2017, Chișinău.
20. Золотая медаль. Process of feeding pigs. “Inventica 2018”, 27 – 29 iunie 2018, România, Iași.

Знание языков:

русский – родной язык; румынский – хорошо; английский – удовлетворительно.

Контактные данные:

тел. моб. (+373) 79401725; моб. (+373) 69367367; дом. (+373) 22 770404.

e-mail: bushevv@mail.ru

Адрес: Республика Молдова, Кишинёв, бул. Траян, 16 кв. 56, 2043.