

**UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA**

Cu titlul de manuscris

C.Z.U.: 636.4.082.087.7

**CAISÎN Larisa**

**EFICIENȚA ADITIVILOR FURAJERI ENZIMATICI,  
PROBIOTICI ȘI ADSORBANȚI ÎN ALIMENTAȚIA  
PORCINELOR DE PRĂSILĂ**

**421.02 - ALIMENTAȚIA ANIMALELOR  
ȘI TEHNOLOGIA FURAJELOR**

**Teză de doctor habilitat în științe agricole**

Consultant științific:

**RADIONOV Vladimir,**  
doctor habilitat în științe agricole,  
conferențiar universitar

Autorul:

**CAISÎN Larisa**  
doctor în științe agricole,  
conferențiar universitar

**CHIȘINĂU, 2015**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ**

На правах рукописи  
У.Д.К.: 636.4.082.087.7

**КАЙСЫН Лариса**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТНЫХ, ПРОБИОТИЧЕСКИХ  
И АДСОРБЕНТЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК  
В КОРМЛЕНИИ ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ**

**421.02 - КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ  
И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ**

**Диссертация доктора хабилитат сельскохозяйственных наук**

Научный консультант:

**РАДИОНОВ Владимир**  
доктор хабилитат  
сельскохозяйственных наук,  
доцент

Автор:

**КАЙСЫН Лариса**  
доктор сельскохозяйственных  
наук, доцент

**КИШИНЕВ, 2015**

**© Caisîn Larisa, 2015**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>АННОТАЦИИ</b>	8
<b>СПИСОК АББРЕВИАТУР</b>	11
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	12
<b>1. ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЛЕМЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ И ЭКОНОМНОМ РАСХОДОВАНИИ КОРМОВЫХ СРЕДСТВ</b>	25
1.1. Продуктивность и некоторые биологические особенности племенных свиней в условиях промышленной технологии производства	25
1.2. Роль ферментных кормовых добавок в кормлении свиней. Классификация, механизм действия и биологические основы применения ферментов в свиноводстве	26
1.3. Пробиотические кормовые добавки нового поколения, механизм действия, биологические основы и эффективность их использования для повышения продуктивности свиней	34
1.4. Проблемы микотоксикозов в свиноводстве. Эффективные методы деконтаминации микотоксинов кормов	47
1.5. Выводы по главе 1	66
<b>2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	68
2.1. Материал исследований	68
2.2. Методы исследований	68
2.3. Выводы по главе 2	71
<b>3. ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДОБАВОК КОРМОВЫХ ФЕРМЕНТОВ «FARMAZYME 2575» И «CELLAMYL - 5»</b>	72
3.1. Теоретические аспекты использования для свиней ферментных кормовых добавок «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5»	72
3.2. Изучение влияния ферментного препарата «Farmazyme 2575» на продуктивные качества племенных свиней	74
3.3. Изучение эффективности использования в комбикормах племенных свиней добавок кормовых ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl-5»	82

3.4.	Выводы по главе 3	96
<b>4.</b>	<b>ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВОК КОРМОВЫХ ПРОБИОТИКОВ «БИОМИН® ИМБО», «ПРАЙМИКС-БИОНОРМ<sup>К</sup>», «ВИТАКОРМ-БИО», «ВИТАКОРМ БИО-ПЛЮС» И «БИЛАКСАН» НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ</b>	<b>97</b>
4.1.	Теоретические аспекты использования для свиней пробиотиков «Биомин®ИМБО», «ПрайМикс - Бионорм <sup>К</sup> », «Витакорм-Био», «Витакорм Био-Плюс» и «Билаксан»	97
4.2.	Изучение эффективности использования кормового пробиотика «Биомин® ИМБО» в кормлении племенных свиней	100
4.3.	Изучение эффективности использования кормового пробиотика «ПрайМикс-Бионорм <sup>К</sup> » в кормлении племенных свиней	119
4.4.	Изучение эффективности использования кормового пробиотика «Витакорм-Био» в кормлении племенных свиней	125
4.5.	Изучение эффективности использования кормового пробиотика «Билаксан» в кормлении племенных свиней	133
4.6.	Изучение эффективности использования кормового пробиотика «Витакорм-Био-Плюс» в кормлении племенных свиней	140
4.7.	Выводы по главе 4	144
<b>5.</b>	<b>ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВОК КОРМОВЫХ АДСОРБЕНТОВ МИКОТОКСИНОВ «МИКОФИКС® ПЛЮС», «ПРАЙМИКС АЛЬФАСОРБ», «ВИТАКОРМ РЕО-АГ» И «ВИТАКОРМ РЕО-М» НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ</b>	<b>146</b>
5.1.	Теоретические аспекты использования для свиней кормовых адсорбентов микотоксинов «Микофикс®Плюс, «ПрайМикс-Альфасорб», «Витакорм Рео-АГ» и «Витакорм Рео-М»	146
5.2.	Изучение влияния добавок адсорбента «Микофикс® Плюс» на продуктивные качества племенных свиней	148
5.3.	Изучение влияния добавок адсорбента «ПрайМикс-Альфасорб» на продуктивные качества племенных свиней	175
5.4.	Изучение влияние добавок адсорбента «Витакорм Рео-АГ» на продуктивные качества племенных свиней	186
5.5.	Изучение влияния добавок адсорбента «Витакорм Рео-М»	195

на продуктивные качества племенных свиней	
5.6. Выводы по главе 5	209
<b>ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ</b>	211
<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b>	214
<b>ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>	238
<b>CV – АВТОРА</b>	239
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	243
Приложение 1-15. Научно-хозяйственный и физиологический опыты с использованием фермента «Farmazyme 2575»	243
Приложение 16-45. Научно-хозяйственный и физиологический опыты с использованием ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5»	256
Приложение 46-62. Научно-хозяйственный и физиологический опыты с использованием пробиотика «Биомин® ИМБО»	274
Приложение 63-68. Физиологический опыт с использованием пробиотика «ПрайМикс Бионорм <sup>К</sup> »	287
Приложение 69-72. Физиологический опыт с использованием пробиотика «Витакорм Био»	290
Приложение 73-76. Физиологический опыт с использованием пробиотика «Билаксан»	292
Приложение 77-80. Физиологический опыт с использованием пробиотика «Витакорм Био Плюс»	294
Приложение 81. Данные по содержанию микотоксинов в кормах, использованных в научно-хозяйственном опыте при добавке в комбикорма адсорбента «Micofix® Plus»	296
Приложение 82. Научно-хозяйственный и физиологический опыты с использованием «Micofix® Plus»	297
Приложение 96-116. Научно-хозяйственный и физиологический опыты с использованием в кормах адсорбента «ПрайМикс Альфасорб»	305
Приложение 117-149. Научно-хозяйственный и физиологический опыты с использованием «Витакорм Рео АГ»	320
Приложение 150-153. Научно-хозяйственный опыт с использованием «Витакорм Рео-М»	350
Приложение 154. Максимально допустимые уровни микотоксинов (мг/кг)	352

для отдельных видов сырья, кормов, кормовых добавок, рекомендуемые ВетПин РФ (проект 2003г.)*	
Приложение 155. Максимально допустимые уровни микотоксинов (мкг/кг) для отдельных видов сырья, зерна и зерно продуктов согласно рекомендациям ЕС (№ 165/2010, 1126/2007, 1881/2006)*	353
Приложение 156. Точки промеров каркасов свиней после убоя	353
Приложение 157. Акт производственной апробация результатов исследований по использованию пробиотика «Билаксан»	354
Приложение 158. Акт производственной апробация результатов исследований по использованию адсорбента «ПрайМикс Альфасорб»	355
Приложение 159. Акт производственной апробация результатов исследований по использованию энтеросорбента «Витакорм Рео-АГ»	356
Приложение 160. Акт производственной апробация результатов исследований по использованию энтеросорбента «Витакорм Рео-М»	357
Приложение 161. Патент № 4121. Data depozit: 2010.09.16. «Procedeu de obținere a complexului celulozo-amilazic»	358
Приложение 162. Патент № 673. Data depozit: 2012.11.02. «Procedeu de creștere a suinelor»	361
Приложение 163. Патент № 849. Data depozit: 2014.04.29. «Procedeu de creștere a tineretului suin»	364
Приложение 164. Дипломы и сертификаты Международных научных симпозиумов, конференций и выставок	367
Приложение 165. Премии и медали	375

## ADNOTARE

Caisîn Larisa „Eficiența aditivilor furajeri enzimatici, probiotici și adsorbanți în alimentația porcinelor de prăsilă”

Teză de doctor habilitat în științe agricole

Specialitatea - 421.02 „Alimentația animalelor și tehnologia furajelor”, Chișinău, 2015

**Structura tezei:** teza de doctor habilitat cuprinde introducere, cinci capitole, concluzii generale și recomandări; bibliografia ce include 544 surse; lucrarea este prezentată pe 213 pagini, conține 128 de tabele în text, 155 de tabele în anexe, 43 de figuri și 34 de fotografii. Rezultatele obținute fiind reflectate într-un volum de 74 lucrări științifice.

**Cuvinte cheie:** porci de prăsilă, nutrețuri combinate, aditivi furajeri, enzime, probiotice, adsorbanți, digestibilitatea substanțelor nutritive, compoziția sângelui, calitatea produselor din carne.

**Scopul cercetării:** justificarea științifică și elaborarea sistemii de utilizare a aditivilor furajeri de generație nouă în alimentația porcinelor de prăsilă din rase de carne contemporane. **Obiective:** elaborarea rețetelor de nutrețuri combinate echilibrate, bazate pe utilizarea materiei prime furajere de origine vegetală și a aditivilor furajeri; identificarea impactului diferitelor niveluri de aditivi furajeri de generație nouă asupra schimbului și utilizării substanțelor nutritive din rații de către porcinele de prăsilă; determinarea influenței aditivilor probiotici asupra dezvoltării microbiocenozei tractului gastro-intestinal la porcine; aprecierea conținutului de micotoxine în materia primă furajeră autohtonă, destinată pentru furajarea porcinelor; stabilirea calităților productive și de prăsilă a porcinelor sub acțiunea diferiților aditivi furajeri de generație nouă; dezvoltarea sistemii de furajare echilibrată a porcinelor de prăsilă din rase contemporane de carne prin utilizarea aditivilor furajeri de generație nouă; definirea eficienței economice în urma utilizării rețetelor de nutrețuri combinate elaborate suplimentate cu aditivi furajeri de generație nouă.

**Noutatea științifică și originalitatea:** pentru prima dată a fost data justificarea științifică pentru utilizarea aditivilor furajeri de generație nouă enzimatici, probiotici și adsorbanți de micotoxine în alimentația porcinelor de prăsilă din rase moderne de carne prin îmbunătățirea acțiunii productive a nutrețurilor de producție proprie.

**Rezultate științifice și practice fundamentale noi, ce contribuie la crearea unui nou domeniu științific sau ce rezolvă aspecte științifice, aplicative foarte importante,** constituie în formarea de elemente în Sistemul de furajare a porcinelor de prăsilă bazat pe utilizarea aditivilor furajeri de generație nouă, ce asigură sporirea productivității din contul intensității creșterii și dezvoltării animalelor. **Semnificația teoretică:** s-a studiat și demonstrat eficiența utilizării integrate a aditivilor furajeri de generație nouă asupra metabolismului și calităților productive a porcinelor de prăsilă din rase contemporane de carne. S-au elaborat și aprobat în condiții de producere rețete de nutrețuri combinate, s-au determinat nivelurile și combinațiile optime de aditivi furajeri enzimatici, probiotici și adsorbanți la creșterea porcinelor de prăsilă în condițiile suiniculturii din Republica Moldova.

**Valoarea aplicativă:** s-au fundamentat tendințele de utilizare a aditivilor furajeri de generație nouă: preparate enzimatic, noi modificări de probiotice precum și adsorbanți de micotoxine în sistemul de furajare a porcinelor din diferite grupe de vârstă cu scopul sporirii calităților productive și de prăsilă. S-a determinat acțiunea potențialului biologic, elaborat scheme și determinate nivelurile optime de utilizare a aditivilor furajeri, care este o condiție prealabilă pentru crearea intenționată a unor produse noi cu acțiune mai înaltă și funcționalitate dirijată.

**Implementarea rezultatelor științifice:** materialele obținute în urma cercetărilor efectuate sunt utilizate în activitățile de *instruire* a studenților de la facultatea de Zootehnie și Biotehnologie și Medicină Veterinară a Universității Agrare de Stat din Moldova, inclusiv în elaborarea unor indicații metodice privind alimentația animalelor agricole și tehnologia de preparare a furajelor; la scrierea monografiilor „Микотоксикозы свиней” și „Probiotics in pigs nutrition”, și a cărții „Методика и технология научных исследований по кормлению свиней”. În baza rezultatelor cercetărilor au fost obținute 3 brevete, și elaborate un șir de recomandări practice.

## АНОТАЦИЯ

Кайсын Лариса «**Эффективность использования ферментных, пробиотических и адсорбентных кормовых добавок в кормлении племенных свиней**»

Диссертация доктора хабилят сельскохозяйственных наук. **Специальность** - 421.02.

«Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов», Кишинев, 2015

**Структура диссертации:** диссертация доктора хабилят включает введение, пять глав, общие выводы и рекомендации, список литературы, включающий 544 источник; работа изложена на 213 страницах и иллюстрирована 128 таблицами в тексте и 155 в приложениях, включает 43 фигуры и 34 фотографии. Содержание диссертации в полном объеме отражено в 74 опубликованных научных работах.

**Ключевые слова:** племенные свиньи, комбикорма, кормовые добавки, ферменты, пробиотики, адсорбенты, переваримость веществ, состав крови, качество мясной продукции.

**Цель исследования:** научное обоснование и разработка системы использования кормовых добавок нового поколения в кормлении современных мясных пород племенных свиней. **Задачи:** разработка рецептов полнорационных комбикормов, основанных на использовании местного растительного сырья и кормовых добавок нового поколения; выявление влияния разных уровней кормовых добавок нового поколения на обмен и использование питательных веществ рационов племенными свиньями; определение влияния пробиотиков на развитие микробиоценоза желудочно-кишечного тракта свиней; определение содержания микотоксинов в кормах местного производства, предназначенных для кормления свиней; определение продуктивности и племенных качеств свиней под действием различных кормовых добавок нового поколения; разработка системы полноценного кормления племенных свиней современных мясных пород с использованием кормовых добавок нового поколения; определение экономической эффективности применения разработанных рецептов комбикормов с использованием кормовых добавок нового поколения.

**Научная новизна и оригинальность:** впервые дано научное обоснование по использованию кормовых добавок нового поколения ферментных, пробиотических и адсорбентов микотоксинов в кормлении современных мясных пород племенных свиней путем повышения продуктивного действия кормов собственного производства.

**Принципиально новые научные и практически результаты, способствующие созданию нового научного направления или решающие научные, прикладные или особо важные проблемы,** состоят в создании элементов системы кормления племенных свиней основанной на эффективном комплексном использовании кормовых добавок нового поколения, обеспечивающих повышение продуктивности за счет интенсивности роста и развития животных. **Теоретическое значение.** Изучена и обоснована эффективность комплексного использования кормовых добавок нового поколения на обмен веществ и показатели продуктивности современных мясных пород племенных свиней. Разработаны и апробированы в производственных условиях рецепты комбикормов, определены лучшие уровни и сочетания ферментных, пробиотических и адсорбентных кормовых добавок при выращивании племенных свиней применительно к условиям свиноводства Республики Молдова.

**Практическая ценность:** обоснованы направления в использовании кормовых добавок нового поколения: ферментных препаратов, новых модификаций пробиотиков, а также адсорбентов микотоксинов в системе кормления племенных свиней разных половозрастных групп в целях повышения их продуктивных и племенных качеств. Определены биологические потенциалы действия, разработаны схемы и определены оптимальные уровни использования кормовых добавок, что является предпосылкой для целенаправленного создания новых подобных продуктов более высокой активности и управления их функционирования.

**Применение научных результатов:** материалы исследований используются в учебном процессе для обучения студентов факультетов Зоотехнии и Биотехнологий, Ветеринарной Медицины ГАУМ, в том числе, при разработке методических указаний по кормлению сельскохозяйственных животных и технологии приготовления кормов; при написании монографий «Микотоксикозы свиней», «Probiotics in pigs nutrition» и книги - «Методика и технология научных исследований по кормлению свиней». На основании результатов исследования было получено 3 патента и разработаны практические рекомендации.

## ANNOTATION

Caisin Larisa “**The effectiveness of the feed additives enzyme, probiotic and adsorbents in feeding breeding pigs**”

The dissertation of a Doctor Habilitat in Agricultural Sciences  
Specialty - 421.02. “Animal nutrition and fodder technology”, Chisinau, 2015

**Structure of the thesis:** the dissertation of the Doctor Habilitat includes an introduction, five chapters, general conclusions and recommendations. The bibliography includes 544 sources. The work is set out on 213 pages, and is illustrated by 128 tables in the text and by 155 tables in the annexes; it also contains 43 figures and 34 photos. The content of the thesis is fully reflected in 74 scientific publications.

**Key words:** pig breeding, fodder, feed additives, enzymes, probiotics, adsorbents, nutrient digestibility, blood composition, the quality of meat products.

**The purpose of the study:** to scientifically substantiate the problems of the effective systemic utilization of the optimal levels of feed additives of new generation, in order to improve the productivity of breeding pigs of modern meat breeds by means of qualitative feeding.

**Objectives:** to develop recipes of complete fodders based on the use of local vegetable raw materials and fodder additives of new generation; to identify the impact of different levels of feed additives of new generation on the exchange and use of the nutrients in the rations by breeding pigs; to determine the effect of probiotics on the development of the microbiocenosis of the pigs’ gastrointestinal tract; to determine the content of mycotoxins in the fodders of local production intended for the feeding of pigs; to determine the pigs’ productivity and breeding qualities under the influence of different feed additives of new generation; to develop a system of full feeding of breeding pigs of modern meat breeds using feed additives of new generation; to determine the economic efficiency of the usage of the developed mixed fodders recipes in which the new generation of feed additives were used.

**The scientific novelty and originality:** for the first time there has been explained the scientific basis on the use of feed additives of new generation in the feeding of pigs of modern meat breeds by improving the productive action of fodders of Moldavian production.

**The newly obtained results, relevant to science and practice that have determined the creation of a new scientific direction or solution of problems that bear a scientific and practical nature or of a major importance problems,** is to provide the elements of feeding pigs for breeding based on effective integrated use of feed additives of the new generation, providing increased productivity due to the intensity of growth and development of animals.

**Theoretical value:** the usage of feed additives of new generation on the metabolism and productivity indicators of the pigs of modern meat breeds has been studied and comprehensively justified. Fodder recipes for breeding pigs with a high content of barley have been developed and tested under production conditions, and the best levels and combinations of enzyme, probiotic and absorbent feed additives in growing breeding pigs have been determined.

**The practical value:** the optimal levels of feed additives of new generation in the composition of the mixed fodders for breeding pigs of different age and gender have been determined, which improve their productivity and reduce the feeding cost per unit of output, while increasing profitability. The research allows to establish rational methods of the usage of food resources produced in the Republic of Moldova in fodders for breeding piglets.

**Application of the scientific results:** the research materials are used in the educational process, at the faculty of Animal Science and Biotechnology, and the faculty of Veterinary Medicine of the SAUM. It is also used to develop guidelines on farm animals feeding and technology of fodder preparation. It was used to write the monographs "Mycotoxicoses in pigs», «Probiotics in pig nutrition», and the book "The research methodology and technology in pigs feeding." Based on the results of the study three patents have been obtained and practical recommendations have been developed.

## СПИСОК АББРЕВИАТУР

- A/G** - отношение альбумины/глобулины
- АЦ** - активный центр
- АБК** - ацидофильная бульонная культура
- АЛТ** - аланинаминотрансфераза
- АЛП** - щелочная фосфатаза
- АСТ** - аспаратаминотрансфераза
- АФВ<sub>1</sub>** - афлатоксин В<sub>1</sub>
- БЭВ** - безазотистые экстрактивные вещества
- БВМД** - белково-витаминно-минеральная добавка
- ГГТ** - глутамилтрансфераза
- ДОН, DON, Vomitoxin** - дезоксивалинол, vomitoxin
- ДНК** - дезоксирибонуклеиновая кислота
- ЗЕА, Zearalenon, ZON** - зеараленон
- ЖКТ** - желудочно-кишечный тракт
- КИГ** - кардиоинтервалография
- КГ** - контрольная группа
- МДУ** - максимально допустимый уровень
- НПК, НПС, НКП** - некрахмальные полисахариды
- ОГ** - опытная группа
- ОТА, Ochratoxin A** - охратоксин
- ПДК** - предельно допустимая концентрация
- ПДУ** - предельно допустимые уровни
- РНК** - рибонуклеиновая кислота
- ЭКЕ** - энергетическая кормовая единица

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность и важность темы

Отрасль свиноводства в хозяйствах всех категорий за последние 10 лет обеспечивает до 55% всего производства мяса в стране [544]. Однако, по устойчивости и основным критериям эффективности производства, а также качеству продукции она существенно отстает от развитых стран. В этой связи, в комплексе задач, определенных Постановлением Правительства Республики Молдова № 1095 от 08.09.2003 «О некоторых мерах по возрождению генетических ресурсов свиней» [543] предусмотрено восстановить племенные ресурсы на качественно новом уровне. В частности, на основе интродукции пород мясного направления продуктивности мирового класса, дифференцированных на материнские (йоркшир, ландрас) и отцовские формы (гемпшир, дюрок и пьетрен), без которых невозможно создать качественно новую сырьевую базу мясной свинины, пользующуюся высоким спросом на внутреннем и внешнем рынке.

Опыт чистопородного разведения свиней данных пород в местных условиях показывает, что полноценное кормление является определяющим фактором успешной их акклиматизации, а также реализации высокого генетического потенциала их продуктивности.

Вместе с тем, производство зерновых культур в стране представлено преимущественно (около 70% от общей засеянной площади) такими видами как пшеница, ячмень и кукуруза, которые содержат большое количество некрахмалистых полисахаридов и растворимой клетчатки, что затрудняет балансирование питания свиней, так как моногастричными животными полисахариды практически не перевариваются [544].

Рядом исследований показана возможность использования для этих целей экзогенных ферментных добавок в составе комбикормов для свиней на основе пшеницы [307, с.725-733; 278, с.61-68; 368], ячменя [307, с.725-733; 330, с.133-139; 294, с.34-37; 284], кукурузы [517, с. 27-34; 492, с.45-64]. Экспериментами по использованию ферментных препаратов в кормлении животных подтверждается тот факт, что применение кормовых ферментов позволяет вводить в состав комбикормов до 60-70% ячменя и пшеницы, при этом продуктивность животных увеличивается на 4-5%, а расход кормов снижается на 5-7% [112, с.41-42; 188].

Таким образом, научные изыскания, направленные на повышение продуктивного действия местных кормов, обменных процессов и защитных функций организма свиней отвечают практическим запросам производства.

Другим существенным резервом повышения биологической полноценности кормов, является целенаправленное изменение состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта путём использования пробиотических кормовых добавок [246, 7, 39]. Наиболее перспективными в настоящее время признаются пробиотики нового поколения, созданные на основе использования различных штаммов бактерий рода *Bacillus* [150,198, с. 1-2]. Однако, эти исследования немногочисленны, в ряде случаев результаты противоречивы, что вызывает необходимость оценки их эффективности с учетом местных условий.

Учитывая, что зерновые культуры более всего подвержены контаминированию микотоксинами, и свиньи по сравнению с другими видами сельскохозяйственных, проявляют более высокую восприимчивость к ним, важным направлением для повышения уровня потребления и конверсии кормов, а также профилактики микотоксикозов и лечения животных является использование адсорбентных кормовых добавок.

Эффективность биоконверсии питательных веществ корма в продукцию животноводства в условиях промышленной технологии, напряженного санитарно-эпидемиологического режима и технологического стресса, возможна только при условии полной сбалансированности питания [65; 36; 87; 116, с.57-58; 68, с.3-10; 172; 218, с. 20-21; 122; 134, с. 17-19; 139; 160, с.198-200; 86] в соответствии нормами кормления [90; 41,с.84-85; 187, с 182-208; 189, с. 12-48; 23]. В основе этой системы лежат вопросы рационального использования кормов собственного производства, использования известных, малоизученных и нетрадиционных кормовых средств [173, с.22-24; 88, с.235-241].

Вместе с тем, целенаправленность, объем и содержание исследований по изучению комплексного использования биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных и их внедрение в практику отстают от современных требований промышленного свиноводства [111, с.170-174].

Перспективным резервом повышения производства свинины является использование пробиотических добавок, содержащих различные штаммы микроорганизмов, обладающие антагонистическими свойствами к вредной микрофлоре, способствующих развитию полезной микрофлоры на фоне разных по составу комбикормов, оказывающих влияние на интенсификацию обменных процессов в организма свиней и их собственную продуктивность.

Несмотря на многочисленность проведенных исследований по использованию кормовых добавок в рационах свиней, многие из них носят фрагментарный характер, выполнены на объектах не всегда известного происхождения, в условиях, отличающихся от условий республики и потому, полученные результаты нельзя экстраполировать. Более

того, широкомасштабные исследования по научному обоснованию эффективности использования ферментных, пробиотических и адсорбентных кормовых добавок нового поколения на фоне местных кормовых ресурсов, в целях более полной реализации генетического потенциала продуктивности племенных свиной современных мясных пород до настоящей работы не проводились в республике.

**Цель исследования:** научное обоснование и разработка системы использования кормовых добавок нового поколения в кормлении современных мясных пород племенных свиной.

**Задачи:**

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

- разработать рецепты полнорационных комбикормов, основанных на использовании местного растительного сырья и кормовых добавок нового поколения для ремонтных групп молодняка свиной;
- выявить влияние разных уровней кормовых добавок нового поколения на обмен и использование питательных веществ рационов племенными свиными;
- определить влияние добавок пробиотиков на развитие микробиоценоза желудочно-кишечного тракта свиной;
- определить содержание микотоксинов в кормах местного производства, предназначенных для кормления свиной;
- определить продуктивность и племенные качества свиной под действием различных кормовых добавок нового поколения;
- разработать систему полноценного кормления племенных свиной современных мясных пород с использованием кормовых добавок нового поколения;
- определить экономическую эффективность применения разработанных рецептов комбикормов с использованием кормовых добавок нового поколения;
- апробировать установленные оптимальные уровни кормовых добавок в составе комбикормов, скармливаемым разным возрастным группам свиной.

**Проблема исследований вытекает** из анализа мировой литературы и указывает на очевидную необходимость комплексного изучения и обоснования эффективного системного использования оптимальных уровней кормовых добавок нового поколения для повышения продуктивности племенных свиной современных мясных пород путем полноценного кормления, в том числе изучения химического состава и питательности кормов, производимых и используемых в кормлении свиной в условиях Республики Молдова; выявления влияния разных уровней кормовых добавок нового поколения на

обмен и использование питательных веществ рационов племенными свиньями, а также проявление их собственной продуктивности и племенных качеств; определении экономической эффективности применения разработанных рецептов комбикормов с использованием кормовых добавок нового поколения. Таким образом, решение проблемы зависит не только от применения интенсивных технологий выращивания, разведения высокопродуктивных пород, но и от рационального использования местного кормового сырья при обогащении кормовыми добавками, что позволяет за счет повысить продуктивность животных и качество продукции.

**Научная новизна и оригинальность:** впервые дано научное обоснование по повышению продуктивного действия кормов собственного производства путем использования кормовых добавок нового поколения в кормлении современных мясных пород племенных свиней. Впервые доказано повышение продуктивности и племенных качеств свиней за счет скармливания полнорационных комбикормов с высоким содержанием зерна ячменя, обогащенных ферментными препаратами, а также при включении в состав других изучаемых препаратов, которые способствовали более полному извлечению и транспортировке питательных веществ в организм животного и подавлению антипитательных факторов.

Определены оптимальные уровни кормовых добавок нового поколения, изучены проблемы их эффективного использования в кормлении современных пород племенных свиней для совершенствования процесса выращивания и повышения их продуктивности с учетом местной кормовой базы (применительно к условиям Республики Молдова); исследования относятся к одному из ведущих направлений в свиноводстве - разработка эффективной системы, обеспечивающей комплексный подход к решению вопросов кормления племенных животных.

Впервые получены научные данные об эффективности применения ферментных препаратов комплексного действия: «Farmazyme 2575» и «Cellamyl-5» на рационах с высоким содержанием зерна ячменя; также кормовых добавок нового поколения, комплексных препаратов пре- пробиотиков (синбиотиков): «Биомин® ИМБО», «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>», «Билаксан», «Витакорм Био Плюс», «Витакорм Био» и комплексных адсорбентов: «Микофикс® Плюс», «ПрайМикс Альфасорб», «Витакорм Рео-АГ» и «Витакорм Рео-М» для повышения продуктивного действия комбикормов.

На основании проведенных исследований определены и теоретически обоснованы оптимальные уровни новых кормовых ферментных, пре- пробиотических (синбиотических) и адсорбирующих добавок, установлена специфика их действия на

обменные функции, ряд гематологических и биохимических показателей крови, конверсию корма, особенности роста и общую продуктивность племенных свиней. Дано научное представление о действии вышеназванных добавок и обоснована целесообразность их применения разным возрастным группам племенных свиней.

Разработаны и апробированы в производственных условиях рецепты комбикормов для разных возрастных групп свиней.

Новизна полученных данных подтверждена патентами и на изобретения:

- № 4121 от 09/2010 «Procedeu de obținere a complexului celuloză-amilazic»;
- № 673 от 09/2013 «Procedeu de creștere a suinelor»;
- № 849 от 04/2014 «Procedeu de creștere a tineretului suin».

**Принципиально новые научные и практически результаты, способствующие созданию нового научного направления или решающие научные, прикладные или особо важные проблемы,** состоят в создании элементов системы кормления племенных свиней основанной на эффективном комплексном использовании кормовых добавок нового поколения, обеспечивающих повышение продуктивности за счет интенсивности роста и развития животных.

**Теоретическое значение.** Изучена и обоснована эффективность комплексного использования кормовых добавок нового поколения на обмен веществ и показатели продуктивности современных мясных пород племенных свиней. Разработаны и апробированы в производственных условиях рецепты комбикормов, определены лучшие уровни и сочетания ферментных, пробиотических и адсорбентных кормовых добавок при выращивании племенных свиней применительно к условиям свиноводства Республики Молдова.

**Практическая значимость исследований.** Обоснованы направления в использовании кормовых добавок нового поколения: различных ферментных препаратов, новых модификаций пробиотиков, а также адсорбентов микотоксинов в системе кормления племенных свиней разных половозрастных групп в целях повышения их продуктивных и племенных качеств. Определены биологические потенциалы действия, разработаны схемы и определены оптимальные уровни использования кормовых добавок, что является предпосылкой для целенаправленного создания новых подобных продуктов более высокой активности и управления их функционирования.

Введение ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl-5» в комбикорма свиней с высоким содержанием зерна ячменя показало положительное влияние на биохимическую картину крови, переваримость питательных веществ животными (протеина на 2,43%,

жира на 0,62% и клетчатки на 4,5%), повысились приросты живой массы (на 3,31-6,11%), среднесуточные приросты (на 3,80 и 6,71%), отмечено снижение затрат кормов на единицу продукции (на 2,58-7,22%). Полученный экономический эффект варьировал на уровне 85,21-201,7 лей на голову.

Использование в составе комбикормов свиней новых модификаций пробиотических кормовых добавок привело к повышению переваримости сухого вещества (на 2,34-3,25%,  $p \leq 0,05$ ), сырого протеина на (0,53-6,36%,  $p \leq 0,01$ ), сырого жира (на 1,01-6,65%) и сырой клетчатки (на 1,42-17,15%); оказало позитивное влияние на развитие микрофлоры кишечника поросят за счет уменьшения содержания условно-патогенных микроорганизмов; увеличению энергии роста (на 2,90%-7,89%) и повышению мясных качеств животных при снижении затрат кормов на продукцию. Дополнительный доход составил 52,51-229,67 лей/голову.

Выявлено положительное влияние включения в комбикорма племенных свиней адсорбентов микотоксинов. Ремонтный молодняк свиней превосходил аналогов контрольных групп по живой массе (на 0,96-14,77%) при меньших затратах кормов на единицу продукции (на 3,38-16,61%) и наибольшем убойном выходе (на 3,72 и 2,94%). Экономический эффект составил 19,73-259,26 лей на голову.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- рецепты полнорационных комбикормов, основанные на использовании местного растительного сырья и кормовых добавок нового поколения для ремонтных групп молодняка свиней;
- влияние разных уровней кормовых добавок нового поколения на обмен и использование питательных веществ рационов племенными свиньями;
- влияние добавок пробиотиков на развитие микробиоценоза желудочно-кишечного тракта свиней;
- содержание микотоксинов в кормах местного производства, предназначенных для кормления свиней;
- продуктивность и племенные качества свиней под действием различных кормовых добавок нового поколения;
- элементы системы полноценного кормления племенных свиней современных мясных пород с использованием кормовых добавок нового поколения;
- экономическая эффективность применения разработанных рецептов комбикормов с использованием кормовых добавок нового поколения;

- результаты апробации установленных оптимальных уровней кормовых добавок в составе комбикормов, скармливаемых разным возрастным группам свиней.

#### **Апробация работы:**

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены:

- на Ученых Советах факультета Зоотехнии и Биотехнологии и заседаниях кафедры «Общей Зоотехнии» ГАУМ (2008-2014г.г.);

- на Ученых Советах Научно-Практического Института Биотехнологий в Зоотехнии и Ветеринарной Медицине (2011- 2014г.г.);

- исследования проводились в рамках проектов «Crearea, conservarea și folosirea rațională a fondului genetic de suine» (2006-2010, nr./data înregistrării de stat 178/20.04.2006)

- 11.817.04.34 А «Ameliorarea și implementarea fondului genetic de animale, tehnologiilor moderne de obținere și valorificare a produselor zootehnice competitive», (2011- 2014).

Результаты работы представлены на 47 международных симпозиумах, научно-практических конференциях и выставках:

\* Международный научный симпозиум «Opportunities and Perspectives in Animal Production» 17-18 апреля 2008 (Iasi, Romania);

\* Международный симпозиум «Prospects for the 3<sup>rd</sup> Millennium Agriculture» 2-4 октября 2008 (Cluj-Napoca, Romania);

\* Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы кормления животных и технологии кормов» 16-17 октября 2008 (Киев, Украина);

\* Международный научный симпозиум “Agricultura modernă – realizări și perspective”, 21-23 octombrie 2008 (Chișinău, Moldova);

\* Международная научно-практическая конференция «Проблемы устойчивого развития агроиндустриального комплекса стран СНГ в современных условиях» 25-27 ноября 2009 (Ашхабад, Туркмения);

\* Международный научный симпозиум «65 Yers of Education and research in the field of animal science in Banat» 27-28 мая 2010 (Timisoara, Romania);

\* Международный научный симпозиум «9<sup>th</sup> International Symposium on Animal Biology and Nutrition» 23-24 сентября 2010 (București, Romania);

\* Международная научно-практическая конференция «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» 2010 (Краснодар, Россия);

\* Международный научный симпозиум «Prospects for the 3<sup>rd</sup> Millennium Agriculture» 30 сентября-2 октября 2010 (Cluj Napoca, Romania);

- \* 3<sup>th</sup> International Symposium “New Researches in Biotechnology”, 18-19<sup>th</sup> November 2010 (Bucuresti, Romania);
- \* Международный научный симпозиум «Tradition, Performance and Efficiency in Animal Husbandry 60-Years of Animal Science Higher Education in Moldova» 14-15 апреля 2011 (Iasi, Romania);
- \* International Scientific Symposium „Bioengineering of animal production” organized by the Faculty of Animal Science and Biotechnologies Timisoara, May 26-27 2011 (Timisoara, Romania);
- \* Первая Международная научно-практическая конференция «Интенсивные технологии свиноводства и птицеводства 2011», 28-30 июня 2011 (Одесса, Украина);
- \* XII Украинская конференция по птицеводству «Актуальные проблемы современного птицеводства», 19-22 сентября 2011 (Алушта, Украина);
- \* Международный научный Симпозиум «Достижения и перспективы зоотехнии, биотехнологий и ветеринарной медицины», посвященный 55-летию создания института, 7-8 октября 2011 (Максимовка, Молдова);
- \* V<sup>th</sup> International Conference of the Balkan Animal Federation BALKANIMALCON 2011 «Improvement and diversification of Balkan animal production within the European context» 19-21 октября 2011 (București, Romania);
- \* 4-Международная научно-практическая конференция «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» 2011, (Краснодар, Россия);
- \* Международный научный симпозиум «Modern Zootehny, Factor of Sustainable Development» 26-27 апреля 2012 (Iasi, Romania);
- \* International Training Programme and study tour on «Management and Control of Mycotoxins in Cereal Industry» 7-11 мая 2012 (Стамбул, Турция);
- \* Международный научный симпозиум «Bioengineering of Animal Resources» 24-25 мая 2012 (Timisoara, Romania);
- \* 5-Международная научно-практическая конференция «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» 2012 (Краснодар, Россия);
- \* V<sup>th</sup> International Symposium of Livestock Production, period 5-7 September 2012 (Skopje, Republic of Macedonia);
- \* The 11<sup>th</sup> International Symposium “Prospects for the 3<sup>rd</sup> Millennium Agriculture”, 27-29 сентября 2012 (Cluj Napoca, Romania);
- \* XIX Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве», 4–6 октября 2012 (Горки, Белоруссия);

- \* Международная научная конференция «Agriculture for Life, Life for Agriculture» 4-6 октября 2012 (București, Romania);
- \* 11<sup>th</sup> International Symposium of Animal Biology and Nutrition. November 15, 2012 (București, Romania);
- \* Научная конференция с международным участием «Состояние и перспективы развития генетических ресурсов животноводства» 13-14 декабря 2012 (Хисаря, Болгария);
- \* International Scientific Symposium «Modern Animal Husbandry-Strategies, Opportunities and Performance», 25<sup>th</sup>-26<sup>th</sup> April 2013 (Iasi, Romania);
- \* International Scientific Symposium «Bioengineering of Animal Resources» 30-31 мая 2013 (Timisoara, Romania);
- \* European Exhibition of Creativity and Innovation «EUROINVENT 2013», 9-11 May, (Iasi, Romania);
- \* International Symposium «Agriculture and Food», 3-6 июня 2013 (Елените, Болгария);
- \* The International Conference “Agricultural for Life, Life for Agriculture”, 5-8 June 2013 (București,, Romania);
- \* The XVII-th International Exhibition of research, innovation and technological transfer «INVENTICA 2013», June 19<sup>th</sup>-21<sup>th</sup> 2013 (Iasi, Romania);
- \* VI<sup>th</sup> International BALKAN ANIMAL Conference, 03-05 October 2013 (Tekirdag, Турция);
- \* Салон изобретений «Новое Время», 26-28 сентября 2013 (Севастополь, Украина);
- \* Expoziția Internațională Specializată «INFOINVENT 2013» 19-22 noiembrie 2013 (Chișinau, Moldova);
- \* Международный Симпозиум «Современное сельское хозяйство - достижения и перспективы» 80 лет Государственному Аграрному Университету Молдовы, 9-11 октября 2013 (Кишинев, Молдова);
- \* Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Invenției «PROINVENT» 19-21 martie 2014 (Cluj-Napoca, Romania);
- \* European Exhibition of Creativity and Innovation «EUROINVENT 2014», 22-24 May, (Iasi, Romania);
- \* IV Международная научно-практическая конференция «Зоотехническая наука: История, проблемы, перспективы. 23-24 мая 2014 (Каменец Подольский, Украина);
- \* The XVIII-th International Exhibition of research, innovation and technological transfer «INVENTICA 2014», July 2<sup>th</sup>-4<sup>th</sup> 2014 (Iasi, Romania);

\* IV Международной научно-практической конференции «Зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы, 21-23 мая 2014, (Каменец-Подольский, Украина);

\* Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii «PROINVENT» 25-27 martie 2015 (Cluj-Napoca, Romania);

\* Salonul Internațional de Inventii Inovații „Train Vuia”, 11-13 iunie 2015, (Timisoara, Romania);

\* XXII Международная научно-практическая конференция, «Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства», 9-11 сентября 2015 (Гродно, Белорусия);

\* International Scientific Symposium «Realizări și perspective în Zootehnie și Biotehnologii», 29-31 октябрь 2015 (Кишинэу, Молдова);

\* Anniversary Scientific Conference with International Participation «Animal Science – Challenges and Innovations», 4-6 ноября 2015 (София, Болгария);

на производственных семинарах:

\* Семинар животноводов «Молдсуингибрид», август 2008;

\* «Школа птицеводов» 2009 (Киев, Украина);

\* «Школа птицеводов» 5 января 2010 (Киев, Украина);

\* 1-й научно-практический семинар «Инновационный подход к решению проблем кормления и профилактики заболеваний в условиях промышленного свиноводства и птицеводства» 25-26 апреля 2012 (Одесса, Украина);

\* Семинар: “Caracteristica comparativă a valorilor nutriționale a materiei prime care intră în componența nutrețurilor combinate pentru suine. Rețete recomandate pe grupe de suine” Expoziția Internațională Specializată „MoldAgroteh” octombrie, 2010; (Кишинев, Молдова);

\* 2-й научно-практический семинар «Инновационный подход к решению проблем кормления и профилактики заболеваний в условиях промышленного свиноводства и птицеводства» 25-26 апреля 2013 (Одесса, Украина);

\* Производственные семинары и совещания специалистов и работников сельского хозяйства (2008-2014).

Кубки, медали, дипломы, премии:

\* Gold medal «EUROINVENT» 2011 «The proceeding of obtaining of cellulazo-amylasic complex destined for animal husbandry» (14 May 2011) (Iasi, Romania);

\* Gold medal «EUROINVENT» 2013 «A method of rasing young pigs» (11 May 2013) (Iasi, Romania);

- \* Gold medal «INVENTICA 2013» «A method of pig production», The XVII-th International Exhibition of research, innovation and technological transfer, 19-21 June 2013 (Iasi, Romania);
- \* Silver medal «EUROINVENT 2013» «A method of pig production» (11 May 2013), (Iasi, Romania);
- \* Кубок за комплекс разработок в области животноводства - «Женщина-изобретатель», IX Международный Салон Изобретений и Новых технологий «Новое Время», 26-28 сентября 2013 (Севастополь, Украина);
- \* Золотые медали (две) на IX Международном Салоне Изобретений и Новых технологий «Новое Время», 26-28 сентября 2013 (Севастополь, Украина);
- \* Серебряные медали (две) на IX Международном Салоне Изобретений и Новых технологий «Новое Время», 26-28 сентября 2013 (Севастополь, Украина);
- \* Бронзовая медаль - Expoziția Internațională Specializată «INFOINVENT» 19-22 noiembrie 2013 (Chisinau, Moldova);
- \* Дипломы (два) - Expoziția Internațională Specializată «INFOINVENT» 19-22 noiembrie 2013 (Chisinau, Moldova);
- \* Diploma de excelență și medalia de aur pentru «Procedeu de creștere a suinelor» - Salonul Internațional de Inventică «PROINVENT» ediția a XII-a, 2014 (Cluj-Napoca, Romania);
- \* Diploma de excelență și medalia de aur pentru «Procedeu de hrănire a suinelor» - Salonul Internațional de Inventică «PROINVENT» ediția a XII-a, 2014 (Cluj-Napoca, Romania);
- \* Diploma de excelență și medalia de aur Institutul national de Inventică, Iasi, Romania «Procedeu de hrănire a suinelor» - Salonul Internațional de Inventică PROINVENT ediția a XII-a, 2014 (Cluj-Napoca, Romania);
- \* Diploma de excelență și medalia de aur Institutul national de Inventică, Iasi, Romania «Procedeu de creștere a suinelor» - Salonul Internațional de Inventică PROINVENT ediția a XII-a, 2014 (Cluj-Napoca, Romania);
- \* Diploma de excelență și medalia de argint «Procedeu de obținere a complexului ctilulazo-amilazic» - Salonul Internațional de Inventică «PROINVENT» ediția a XII-a, 2014 (Cluj-Napoca, Romania);
- \* Premiul Academiei de Științe a Moldovei în anul 2014 pentru soluțiile propuse în «Alimentația animalelor și tehnologiilor de producer a furajelor», 20.03.2014 (Chisinau, Moldova);

\* Bronze medal «EUROINVENT» 2014 «Process of feeding of young pigs» (22-24 May 2014) (Iasi, Romania);

\* Gold medal «INVENTICA 2014» «Process of growing of young pigs», The XVIII-th International Exhibition of research, innovation and technological transfer, 2-4 July 2014 (Iasi, Romania);

\* Gold medal «INVENTICA 2014» «Process for growing pigs», The XVIII-th International Exhibition of research, innovation and technological transfer, 2-4 July 2014 (Iasi, Romania);

\* Gold medal «Procedeu de creştere a suinelor» Inovării şi Inventicii «PROINVENT» 25-27 martie 2015 (Cluj-Napoca, România);

\* Medalia de argint «Procedeu de creştere a tineretului suin» Inovării şi Inventicii «PROINVENT» 25-27 martie 2015 (Cluj-Napoca, România);

\* Diploma de excelenţă şi premiu special al USAMVB «Regele Mihai I al României» din Timișoara pentru cercetări în domeniul Zootehniei.

Результаты исследований внедрены:

- на Государственном Предприятии по Селекции и Гибридизации Свиной «Moldsuinhibrid», Оргеевского района, Республики Молдова;

- свинокомплексе «Flog-Nuc», Флорештского района, Республики Молдова;

- свиноферме S.R.L. «Focaro-Agro», района Штефан-Водэ, Республики Молдова;

- свиноферме «Vucoveţ», Страшенкого района, Республики Молдова.

В настоящее время ГП «Moldsuinhibrid», производит комбикорма, по рецептам, разработанным на кафедре «Общей Зоотехнии» Государственного Аграрного Университета Молдовы. Значительный экономический эффект получен от внедрения новых кормовых средств и ферментных препаратов в условиях Государственного Предприятия по Селекции и Гибридизации Свиной «Moldsuinhibrid» и других свиноводческих хозяйств Молдовы.

Материалы исследований использованы при разработке практических рекомендаций по кормлению растущих племенных свиной, повышению их продуктивности и по развитию кормопроизводства за счет использования ферментных препаратов, пребиотиков и адсорбентов в комбикормах с высоким содержанием растительных кормов. Рекомендации «Использование пробиотиков «Биомин® ИМБО», «Праймикс-Бионорм<sup>К</sup>» и «Билаксан» в кормлении свиной», «Использование адсорбентных кормовых добавок «Micofix® Plus» и «ПрайМикс-Альфасорб» в кормлении свиной» (на румынском и русском языках) утверждены на заседании Зооветеринарной Комиссии Научно-

Технического Совета Министерства Сельского Хозяйства и Пищевой Промышленности Республики Молдова (Протокол № 3 от 18 декабря 2013 года).

Использование новых кормовых добавок обеспечивает эффективное использование питательных веществ кормов, необходимый состав нормофлоры в желудочно-кишечном тракте, способствующий повышению биологических резервов организма, выражающихся в увеличении интенсивности роста и развитии свиней, снижении затрат кормов на единицу продукции.

Материалы исследований используются в учебном процессе при обучении студентов факультетов Зоотехнии и Биотехнологий (614.1 «Зоотехния» и 618.1 «Биотехнология в сельском хозяйстве») и Ветеринарной Медицины (641.1 «Ветеринария») Государственного Аграрного Университета Молдовы, в том числе, при разработке методических указаний по кормлению сельскохозяйственных животных и технологии приготовления кормов, а также при написании монографий «Микотоксикозы свиней», «Probiotics in pigs nutrition» и книги «Методика и технология научных исследований по кормлению свиней».

#### **Публикации результатов исследований.**

По материалам диссертации опубликовано 74 научных статей, из них более 40 публикаций в рецензируемых изданиях, рекомендованных СНАА. Изданы монографии «Микотоксикозы свиней», «Probiotics in pigs nutrition» и книга - «Методика и технология научных исследований по кормлению свиней».

#### **Объем и структура работы.**

Диссертация изложена на 213 страницах текста, набранного на компьютере; состоит из введения, обзора литературы, пяти глав, выводов и практических рекомендаций, списка литературы, включающего 544 источник. Работа содержит 128 таблиц, иллюстрирована 43 фигурами и 34 фото.

#### **Декларация личного участия автора**

Автором разработана научная гипотеза, планы экспериментов, организация и их проведение, обработка, систематизация, обобщение и интерпретация полученных данных. В диссертационной работе приведены экспериментальные материалы, полученные лично автором при участии аспирантов кафедры «Общей Зоотехнии, которые проводят научные исследования под руководством и при консультации автора диссертации.

# **1. ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЛЕМЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ И ЭКОНОМНОМ РАСХОДОВАНИИ КОРМОВЫХ СРЕДСТВ**

## **1.1. Продуктивность и некоторые биологические особенности племенных свиней в условиях промышленной технологии производства**

Одним из основных резервов увеличения производства свинины и повышения ее качества является эффективное использование гетерозиса на основе двух основных методов его получения: промышленного скрещивания и гибридизации. В настоящее время широкое применение находит межпородная гибридизация с привлечением высокопродуктивных пород мировой селекции: ландрас, дюрок, пьетрен и других.

Применяя двух или трехпородное скрещивание или гибридизацию в свиноводческих хозяйствах промышленного типа необходимо учитывать, что эффект гетерозиса может проявляться только при полноценном кормлении и благоприятных условиях содержания животных, обеспечивающих нормальное их воспроизводство, хорошее развитие и высокую продуктивность.

Накопленная информация о результатах скрещивания пород и специализированных типов позволяет откорректировать систему гибридизации и целенаправленно управлять ею с учетом зональных особенностей. В концепции развития свиноводства предусмотрено, что генетический процесс разводимых в стране пород свиней реализуется на основе разработки зональной системы гибридизации, создания селекционно-гибридных центров на базе успешно работающих промышленных комплексов по выведению новых высокопродуктивных линий, типов и гибридов свиней, наиболее полно проявляющих генетические признаки и способность адаптации к промышленным технологиям.

Следует отметить, что традиционные методы двух и трехпородных скрещиваний при известных экономических условиях в настоящее время трудно реализуемы, поскольку требуют движения значительного числа маточного поголовья из племенных заводов и племенных репродукторов. Рядом исследователей предложена схема модифицированная форма двух- и трехпородного скрещиваний для получения высокопродуктивного помесного молодняка свиней, где на заключительном этапе скрещивания используются животные специализированных мясных пород.

Особенностью мясных качеств свиней является высокий коэффициент наследуемости по этому признаку. К признакам с высокой степенью наследуемости относят живую массу, промеры туши, убойный выход, толщину шпика, отношение – мяса к жиру, величину окорока и ряд других признаков, связанных с мясной продуктивностью свиней.

Одним из основных условий проведения нашей работы является получение туш свиней с низким уровнем содержания жировой ткани. Это связано с требованиями современного рынка, на котором имеется большой спрос на постную свинину, и соответственно более высокая цена за продукцию такого качества.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что межпородное скрещивание и гибридизация является мощным фактором для получения стабильных показателей высокой продуктивности свиней, возможности увеличения мяса в туше с хорошими вкусовыми и питательными качествами.

## **1.2. Роль ферментных кормовых добавок в кормлении свиней. Классификация, механизм действия и биологические основы применения ферментов в свиноводстве**

В производстве и переработке сельскохозяйственного сырья до поставки продуктов питания с гарантией безопасности для человека, в которых не должно присутствовать патогенных микроорганизмов, токсинов, радиоактивных и химических веществ, опасных для здоровья, на первый план выдвигается управление качеством сельскохозяйственной продукции при возрастании роли систем научного сопровождения ресурсосберегающих технологий [275, р. 373-383; 180; 183, с. 42-43; 12].

Вопросы оптимизации контроля кормления и экологическая безопасность продукции животноводства обусловили необходимость разработки экологически безопасных препаратов нового поколения для животных [191, с. 3-4; 163, с.17-22; 202, с. 9-10; 8; 249; 165, с. 31-34; 209, с.70-72].

Обеспечение животных в питательных и биологически активных веществах вызвало потребность использования различных кормовых добавок, значение которых возрастает при узком наборе кормов в рационе, однообразии кормления и в том случае, когда до нормы недостает одновременно несколько питательных элементов, что отрицательно сказывается на состоянии здоровья животных и производстве продукции, а также существенно повышает затраты кормов на продукцию.

В практике производства комбикормов используется более 150 препаратов биологически активных веществ, включая кормовые ферменты, пребиотики, пробиотики и

синбиотики; все эти продукты обладают потенциалом благоприятного воздействия на пищеварительный тракт и рост животных [110, с.47-48; 244; 60; 84].

Кормовые добавки нового поколения имеют специфические свойства и в зависимости от уровня ввода по-разному влияют на организм животных, их использование основывается на знании действия и определенных технологий применения в кормлении [155, с. 110-114; 66; 169; 37; 43; 246, с. 19-22]. Избыточное, бесконтрольное или использование сразу нескольких видов добавок может создавать у животных напряженное физиологическое функционирование. Кроме того, ограниченные возможности и неполные сведения по использованию ресурсов биологически активных веществ не позволяют эффективно обогащать ими комбикорма, в том числе и для свиней.

В этой связи, актуальными являются исследования как в отношении характеристики общей питательности кормов регионального производства, так и по определению эффективности и оптимальных уровней ввода в состав полнорационных комбикормов и кормосмесей кормовых добавок и препаратов нового поколения.

Относительно новым направлением в кормлении сельскохозяйственных животных, обусловленное поиском новых источников кормового сырья, является использование экзогенных ферментов, и тем, что они расщепляют препятствующие усвоению корма вещества, которые содержатся во многих сырьевых компонентах корма.

Ферменты улучшают степень перевариваемости крахмала и белков, которые находятся внутри клетчаткосодеждающих клеточных оболочек и поэтому труднодоступны для собственных ферментов пищеварения животного; расщепляют молекулярные структуры сырья, которые, не расщепляются под влиянием собственных ферментов животного, высвобождая при этом большее количество питательных веществ; дополняют образование ферментов у молодых животных, так как их пищеварительная система может быть развита в недостаточной степени и ферментное производство может быть недостаточным.

Ферменты - специфические белки, природные вещества, биологические катализаторы, способные ускорять основные процессы в организме животных (134, с. 284-291; 137; 153].

Зарождение учения о ферментах (энзимология) относится к первой половине XIX века, а первое научное представление о ферментах было дано в 1814 году петербургским ученым Кирхгофом К. [199, с. 252-287].

Первые ферменты в кристаллическом виде были получены в 1926 году Самнером Д. (уреаза) и в 1930 годах Нортропом Д. (пепсин). Первичная структура ферментов -

(аминокислотная последовательность), впервые была установлена Стейном Ф. и Муром С. в 1960 году - для рибонуклеазы, а в 1969 году химический синтез этого фермента был осуществлен Меррифилдом Р. [184; 192; 268, с. 1309-1314; 277, с. 4186-4193; 298, с. 287-537].

В целом работы по изучению ферментов развивались по трем направлениям: изучение строения белковой части, исследования простетических групп, способа присоединения коферментов к белку и принципа их функционирования [20, с.37-267].

Методом рентгеноструктурного анализа в 1965 году английский учёный Филлипс Д. установил трёхмерную структуру ферменты лизоцима [134, с.284-291]; было установлено также, что многие ферменты обладают четвертичной структурой, то есть их молекула состоит из нескольких идентичных или различных по составу и структуре белковых субъединиц [20, с. 37-267; 454, с. 404-406; 281; 453; 302, с. 543-568; 480, с. 839-43].

Взаимодействие субстрата с ферментом впервые изучил немецкий ученый Эмиль Фишер [530], выдвинувший гипотезу, согласно которой субстрат подходит активному центру фермента как «ключ к замку». Образовавшиеся вновь продукты уже по форме не соответствуют активному центру и отделяются от «замка» фермента, после этого освободившийся активный центр может принимать новые молекулы субстрата. Ферментативный катализ в многостадийных реакциях идет без выделения промежуточных продуктов: только возникнув, они тут же подвергаются дальнейшим преобразованиям [63; 18; 232; 119; 97].

Это возможно лишь потому, что в клеточном содержимом ферменты распределены не хаотически, а строго упорядоченно в соответствии с приуроченностью их к определенным субклеточным частицам или отсекам (компартаментам) клетки.

Ферменты вырабатывает либо само животное, либо микробы, находящиеся в пищеварительном тракте, причем эффективность пищеварительного процесса животных не достигает уровня 100%, так как молодняк рождается с недоразвитой ферментной системой пищеварения, а взрослые животные переваривают только около 60-70% питательных веществ корма (причем свиньи переваривают не более 15-25% потребленного корма).

Большее внимание из ферментов привлекают к себе расщепляющие некрахмальные полисахариды (НКП). Это обусловлено тем, что «вязкие» зерновые вызывают повышение вязкости химуса, что реально снижает уровень переваримости. Физическая структура стенок клеток эндосперма таких зерновых может также препятствовать доступу пищеварительных ферментов к содержимому этих клеток; включение в рационы

животных соответствующих ферментов снижает последствия этих затруднений и делает пищеварение более быстрым и более эффективным [297, с. 449-466; 373, с. 263-285].

Растущая стоимость основных компонентов комбикормов для свиней (кукурузы, соевого шрота, рыбной муки и др.) выявила необходимость пересмотреть программы кормления и искать пути снижения затрат кормов на производство. Более дешевые зерновые культуры (ячмень, рожь, просо, овес, подсолнечниковый шрот и жмых) содержат антипитательные некрахмалистые полисахариды (НКП). НКП включают большое количество разнообразных полисахаридов, которые практически не перевариваются моногастричными животными так как у них практически нет собственных ферментов, их переваривающих и препятствуют доступу собственных ферментов животных и птиц к другим питательным веществам и их перевариванию. В пищеварительном тракте животных НКП образуют вязкий раствор, обволакивающий гранулы крахмала и протеинов; возникают два отрицательных последствия: жидкие экскременты, в которых распространяется инфекция и общее снижение продуктивности. Помимо этого, зерно злаков (пшеницы, ячменя, овса, ржи) содержит большое количество растворимой клетчатки, которая образует в кишечнике гель с высокой вязкостью, в результате чего подавляется активность собственных ферментов организма, затрудняются процессы всасывания, увеличивается опасность развития болезнетворных микробов. Все эти негативные явления устраняются путем добавления кормовых ферментов, которые разрушают растворимую клетчатку, снижая, таким образом, вязкость химуса.

Вариабельность кормовой ценности различных образцов («невязких» злаков) кукурузы, не уступает таковой у ячменя и пшеницы [397, с. 23-30; 311, с. 5-17]. Ферменты могут снижать разброс и повышать уровень переваримости рационов на основе кукурузы и сорго [517, с. 27-34; 518, с. 3115-3123; 519, с. 295-9; 436, с. 18-19]. Точный механизм действия в данном случае нуждается в дальнейших исследованиях.

Говоря в целом об обеих группах злаков, независимо от механизма действия, использование ферментов приводит к повышению переваримости питательных веществ. Это важно, поскольку смещает место переваривания и всасывания крахмала и протеина выше по желудочно-кишечному тракту, в место, где выше плотность населяющей его микрофлоры и интенсивнее конкуренция за субстрат. Поскольку в пищеварительном тракте животных нет ферментов, расщепляющих НКП, эту роль выполняет населяющая желудочно-кишечный тракт симбиотическая микрофлора. Вместе с тем, входя в состав клеточных оболочек и заполняя межклеточное пространство, НПС снижают доступ пищеварительных ферментов к питательным веществам кормов [1, с. 15-17; 99, с. 15-17].

Было доказано, что ферменты повышают переваримость труднопереваримых злаков, отчего их кормовая ценность даже превышает ценность легкопереваримых злаков [307, с. 5-17; 478, с. 1112-9; 479]. Для производителей кормов такое действие ферментов имеет два важных последствия: снижается различие между хорошими и плохими партиями злаков; содержание питательных веществ в злаках при добавлении ферментов выше, чем без добавления, в результате чего питательность рациона повышается.

Использование сырой клетчатки животными значительно изменяется в зависимости от степени лигнификации, ее источника, содержащегося количества в рационе и степени переработки. Потребление клетчатки также зависит от физического и химического состава всего рациона, возраста и массы животного, адаптации к источнику клетчатки и индивидуальных особенностей животного. С учетом всех этих факторов, переваримость сырой клетчатки значительно изменяется, однако в литературе содержатся противоречивые данные о влиянии сырой клетчатки на переваримость питательных веществ [114, с. 29-30].

Основная активность ферментных препаратов: целлюлазная, амилазная,  $\beta$ -глюканазная, ксиланазная, пектиназная и протеиназная. В настоящее время к применению в животноводстве разрешен целый ряд препаратов, содержащих амилолитические, протеолитические, пектинолитические, цитолитические и целлюлозолитические ферменты. Из всех ферментов, получаемых промышленным способом, большую часть составляют гидролазы. К ним относятся, в первую очередь амилолитические ферменты:  $\alpha$ -амилаза,  $\beta$ -амилаза, глюкоамилаза, основная их функция - гидролиз крахмала и гликогена. Крахмал при гидролизе расщепляется на декстрины, а затем до глюкозы. В связи с широкой распространенностью растений, богатых крахмалом, амилазы занимают важное место в биохимических исследованиях, направленных на решение задач биотехнологии, связанных с получением сахаров из возобновляемых источников сырья [19].

Протеолитические ферменты образуют класс пептидгидролаз. Пектолитические ферменты уменьшают молекулярную массу и снижают вязкость пектиновых веществ. Пектиназы делятся на две группы - гидролазы и трансэлиминазы. Гидролазы отщепляют метильные остатки или разрывают гликозидные связи. Трансэлиминазы ускоряют негидролитическое расщепление пектиновых веществ с образованием двойных связей.

Целлюлолитические ферменты специфичны, их действие проявляется в деполимеризации молекул целлюлозы, и они используются обычно в виде комплекса, доводящего гидролиз целлюлозы до глюкозы (в гидролизной промышленности). В сельском хозяйстве их используют - как добавки в комбикорма для жвачных животных.

Действие целлюлозолитического комплекса происходит следующим образом: экзо- $\beta$ -1-4-глюканазы последовательно отщепляют единичные глюкозные остатки от нередуцирующего конца целлюлозной цепи и действуют, преимущественно на внутренние связи макромолекулы целлюлозы [112, с. 107-108]. Целлюлозолитические ферменты, получаемые при выращивании микроорганизмов на различных формах целлюлозы, отличаются по термостабильности, оптимальной величине рН, а скорость их инактивации в значительной степени зависит от применяемого субстрата [122, с. 15-17].

Расщепление гемицеллюлоз катализирует гемицеллюлазы, большинство из которых еще не изучено. Например, фермент ксиланаза расщепляет ксилан до ксилозы. Оптимальное действие ксиланазы проявляется при рН 5,0 и температуре 45°C (49°C) [191, с. 8-10].

В результате гидролиза целлюлозы клеточных оболочек и пектиновых веществ может существенно повыситься доступность всех питательных веществ из кормосмесей [218, с. 20-21; 227; 223; 224; 225, с. 135-146; 228, с.17-33]. При этом экзогенные ферменты не только участвуют в расщеплении питательных веществ рациона, но вместе с витаминами, гормонами и минеральными веществами стимулируют физиологические и биохимические процессы в организме, а также активизируют действие эндогенных ферментов.

Ферменты по объему производства в мире занимают третье место после аминокислот и антибиотиков. Промышленность выпускает энзимные препараты однонаправленного действия: для повышения переваривания углеводов - амилолитические ферменты (амилоризин, глюкаваморин, амилосубтилин Г3х и Г15х, амилomezентерин, глюкоэндомикопсин, мальтаваморин); для переваривания белковых веществ - протеолитические ферменты (протосубтилин, прототеризин, протомезентерин); для лучшего усвоения жиров - липолитические ферменты (липоавоморин) и целлюлолитические ферменты (ксилаваморин, целловеридин, целлобактерин, бацелл) [529].

Рынок кормовых добавок с 2011 по 2018 годы предполагает среднегодовой темп роста до 3,8%. За последние три года этому способствовало увеличение мирового спроса на мясо и мясные изделия. Наибольший рост производства кормовых препаратов прогнозируется в таких странах, как Китай, Индия и Бразилия - с 23% в 2011 году до 39% в 2018 году. США остаются лидером на североатлантическом рынке аминокислот – 29,9%, в то время как Китай - на азиатско-тихоокеанском рынке - 49,5%, затем следует Япония [531, 38].

В последние годы широко изучают метаболический профиль животных и его связь с рационами, содержанием и применением препаратов различной биологической природы на фоне физиологической незрелости новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных [8]. В условиях интенсивных технологий ведения животноводства новорожденные животные с первых дней жизни подвергаются воздействию факторов как инфекционной, так и неинфекционной природы, это приводит к снижению общей неспецифической резистентности организма и вызывает резкие структурно-функциональные отклонения в желудочно-кишечном тракте. В период молочного питания у млекопитающих доминирующим является мембранный тип пищеварения. Мембранное пищеварение осуществляется посредством гидролитических ферментов, локализованных на структурах клеточной мембраны клеток кишечного эпителия (энтероцитов) [231; 230, с. 264-279].

При патологии мембранного пищеварения нарушается процесс ферментативной обработки пищи, это приводит к функциональным диспепсическим расстройствам и молодняк свиней в больших количествах гибнет от заболеваний желудочно-кишечного тракта. Доказано, что патогенная микрофлора активизируется на фоне иммунодефицитов и поражения слизистой оболочки кишечника [168, с. 82-83; 15; 254, с. 238-240; 144, с. 49-52; 48; 24, 54-61; 25, с. 38-39; 211, с. 95-102; 212, с. 261-262; 30; 31; 32, с. 5-6; 33, с. 59-60; 34, с. 106-107; 384, с. 452-455; 442, с. 4-9; 262, с. 201-205; 315; 326; 261; 408, с. 213-217].

Пепсин желудка поросят в первые недели жизни неактивен, малоактивны амилаза, сахараза и мальтаза, а ренин, трипсин и липаза, наоборот, высокоактивны, поэтому белок молока поросята усваивают хорошо, а белки растительного происхождения и крахмал не переваривают.

Квасницким А. [98], Hartman D. et. al. [354], Лазаренко Л. [125] и другими было показано, что у новорожденных поросят ферментативная активность в желудочно-кишечном тракте крайне низка, и только к 7-недельному возрасту ее активность достигает уровня взрослых животных. Свиньи практически не могут разрушать межклеточные стенки зерновых компонентов из-за отсутствия в их организме соответствующих ферментов, вырабатываемых у других видов животных микрофлорой кишечника. Доступность для них питательных веществ: крахмала и других углеводов, протеина, жира остается низкой для пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта. Установлено, что потенциал питательности и продуктивного действия зерна ячменя, пшеницы, ржи, овса и продуктов их переработки используется моногастричными животными не полностью: из-за высокого содержания в них клетчатки и из-за наличия

относительно большого количества в них р-глюкана, арабиноксилана, пектинов.

Для повышения продуктивности свиней в рационах используют готовые ферментные препараты протеолитического, амилолитического и липолитического действия, выделенные из микроорганизмов. Многими исследованиями доказано повышение продуктивности при использовании экзогенных ферментов в рационах на базе ячменя [307, с. 725-733; 330, с. 133-139; 294, с. 34-37; 284], пшеницы [307, с. 725-733; 278, с. 61-68; 368], а в последнее время - и кукурузы [517, с. 27-34; 492, с. 45-64].

Исследование ферментативного продукта «Robavio Max», выпускаемого французской компанией Адиссе, проведенное в Бразилии на свиньях в возрасте от 49 до 144 дней, подтвердило тот факт, что при выращивании на рационе на основе кукурузы, использование фермента повышает среднесуточные привесы, улучшает конверсию корма и качество туш свиней [532].

В материалах исследований ферментного препарата широкого спектра действия «Ронозим WX» в составе комбикормов с зерном тритикале, проведенных на свиньях, Кононенко С. и другими, показано положительное влияние препарата на увеличение живой массы подсвинков на 2,6%, более интенсивный рост животных по сравнению с контрольной группой на 7,9кг, или на 7,6%, а также повышение переваримости сухого вещества на 3,4%, при тенденции увеличения убойного выхода [113, с. 1-11].

Повышение питательности рационов откармливаемого молодняка свиней при использовании ферментных препаратов, по данным ряда авторов, позволяет повысить живую массу на 9–17%, увеличить сохранность, при одновременном снижении затрат кормов на единицу продукции [385].

В регионах с неблагоприятными климатическими условиями обычно используют фитазы вследствие их способности повышать доступность фосфора из растительных источников [484, с. 525-540; 376, с. 143-155; 386, с. 557-572; 382, с. 107-117].

Таким образом, можно сделать два основных вывода: во-первых, ферментные препараты можно использовать достаточно широко, и, во-вторых, при этом снижается себестоимость производства кормов из-за снижения содержания в них ценных, но дорогих компонентов, таких как жир и рыбная мука. Обогащение кормовых рационов ферментными препаратами снижает отход молодняка, значительно повышает усвоение кормов и снижает их затраты на единицу продукции, позволяет частично заменять дорогостоящие и дефицитные корма животного происхождения более дешевыми растительными, а также повысить продуктивность животных при одновременном улучшении качества получаемой продукции [108].

В связи с этим исследования, направленные на снижение негативного влияния НПС на переваримость и использование питательных веществ кормов рациона, весьма актуальны и для этой цели используют различные многокомпонентные ферментные препараты [229, с. 43-44; 118, с. 137-138; 398].

В комбикормовом производстве многих стран с развитым животноводством (Голландия, Дания, Германия, Финляндия и др.) используются многочисленные ферментные препараты, специализированные по типу сырья, входящего в состав комбикормов и проводятся широкие исследования, направленные на создание комплексных ферментных систем для применения в кормлении сельскохозяйственных животных [229, с. 43-44; 418].

Производители ферментов фирмы «Кемин» в своих материалах сообщают, что ячменные, пшеничные и ячменно-пшеничные рационы с повышенным содержанием клетчатки, без ухудшения качественных показателей могут быть успешно использованы в рационах птицы за счёт применения ферментных препаратов [195, с.12-14].

Вышеизложенное позволяет заключить, что исследования, в которых изучается эффективность применения специальных энзимных композиций, предназначенных для повышения продуктивного действия комбикормов с высоким содержанием зерновых злаковых культур [533] являются актуальными.

### **1.3. Пробиотические кормовые добавки нового поколения, механизм действия, биологические основы и эффективность их использования для повышения продуктивности свиней**

В последние годы многие научные положения, касающиеся состава и функций микрофлоры пищеварительного тракта животных, подверглись существенному пересмотру. Основной проблемой явилось широкое распространение резистентных форм патогенных микроорганизмов, снижение эффективности ряда антибиотиков и внедрение в практику исследований современной техники культивирования облигатно-анаэробных микроорганизмов [45].

Идея целенаправленного изменения состава симбиотической микрофлоры желудочно-кишечного тракта принадлежит Мечникову И., оригинальные наблюдения которого в начале 20-го века вылились в предложение об изменении состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта путем энтерального введения культур молочнокислых бактерий в качестве антагонистов гнилостных микробов.

Позже, в различных исследованиях [290, с. 132-137; 336, с. 57-65; 337, с. 411-418; 310, с. 961-970] была показана значимая роль кишечной микрофлоры в механизмах местной и системной защиты перед определенными возбудителями. История появления и толкование термина «пробиотики» различными исследователями трактуется по-разному: в 1965 году Stillwell R. определил пробиотики как "вещества, вырабатываемые одним микроорганизмом, которые стимулируют рост другого микроорганизма" и поставил пробиотики в противоположность антибиотикам [402, с. 747-748].

В 1970 году Gros M. и Jhielin G. назвали пробиотиками биологические препараты, представляющие собой стабилизированные культуры симбионтных микроорганизмов или продукты их ферментации, которые способствуют росту последних. Полностью иное определение было введено Parker R. в 1974 году [438], который определил пробиотики как «организмы и вещества, которые регулируют кишечный микробный баланс».

Riise T. предложил в 1981 году под названием пробиотик понимать «...увеличение количества полезных микроорганизмов в пищеварительном тракте животного-хозяина путем введения больших количеств желательных бактерий для переустановления и поддержания идеальной ситуации в кишечнике» [464].

Fuller последовал этому направлению и в 1989 году указал, что "живые микробные кормовые добавки благотворно влияют на животного-хозяина по улучшению баланса кишечной микробной флоры", была подчеркнута важность живых микробных клеток как необходимого компонента эффективного пробиотика [196].

Vanbelle M. и др. [507, с. 543-567] определили понятие «пробиотик» как антоним антибиотиков, т.е. «промотор жизни». Lyons T. и R. Fallon назвали наше время «наступающей эпохой пробиотиков» [406].

Havenaar и Huis в 1992 году [359] расширили это понятие и описали пробиотики как: "жизнеспособные моно- или смешанные культуры микроорганизмов, которые, применимы для человека и животных, благотворно влияют путем улучшения свойств коренной микрофлоры".

Английские ученые, предложили называть пробиотиками только пищевые добавки микробного происхождения, проявляющие свои позитивные эффекты на организм хозяина через регуляцию кишечной микрофлоры. В 1996 году Conway P. указал, что "пробиотик подготавливает живые микроорганизмы, которые применительно к человеку или животному, благотворно влияют на хост за счет улучшения свойств коренной микробиоты" [312, с. 10-14]. В этом же году Sanders M. определил, что: «пробиотики, являются микробами, потребляемыми с эффектом для здоровья»; термин «пробиотик»

используется в пищевой промышленности, а термин «биотерапевтик» используется в медицинской практике [471].

По мнению Шендерова Б. [251, с.61-65; 252] наиболее соответствующим является определение пробиотиков, как препаратов и продуктов питания, в состав которых входят вещества микробного и немикробного происхождения, оказывающих при естественном способе введения благоприятные эффекты на физиологические функции и биохимические реакции организма хозяина через оптимизацию его микробиологического статуса.

В результате многолетних исследований было предложено называть «пробиотиками» - стабилизированные культуры микроорганизмов и продуктов их ферментации, обладающие свойством оптимизировать кишечные микробиоценозы, подавлять рост и развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, повышать обменные процессы и защитные реакции организма, активизируя клеточный и гуморальный иммунитет» [149]. Это предполагает, что любые живые или убитые микроорганизмы, их структурные компоненты, метаболиты, а также вещества другого происхождения, оказывающие позитивное влияние на функционирование микрофлоры хозяина, способствующие лучшей адаптации к окружающей среде в конкретной экологической нише, могут рассматриваться как пробиотики.

В настоящее время наряду с термином «пробиотики» широко используют в качестве его синонима термин «эубиотики», которым чаще обозначают фармакопейные бактериальные препараты из живых микроорганизмов, предназначенных для коррекции микрофлоры хозяина. Однако по своей сути эубиотики, согласно современным представлениям, следует рассматривать как частную разновидность пробиотиков [252].

Для производства пробиотиков вначале использовали неспорообразующие бактерии, обладающие свойствами выделять при сбраживании углеводов молочную, уксусную, пропионовую и другие кислоты. Поскольку в нормальной микрофлоре теплокровных преобладает ацидофильная палочка, то в качестве пробиотика стали использовать ацидофильную бульонную культуру (АБК). В начале 60-х годов XX в животноводстве широко применяли жидкие формы симбионтных микроорганизмов, однако такие недостатки, как нестандартность продукции, неудобства хранения и транспортировки, быстрая потеря активности, способствовали сокращению их выпуска и применения [136].

В дальнейшем на основе живых бифидо- и лактобактерий были созданы различные препаративные формы (лактобактерин, бифидумбактерин, ацидофилин, колибактерин и другие), которые до настоящего времени широко используются для восстановления

нормальной микрофлоры и лечения желудочно-кишечных заболеваний [190, с. 3-4; 256, с. 42-45].

Следующим этапом в создании препаратов пробиотиков следует считать разработку комбинированных препаратов. По данным Поспеловой В. в 1994 году, при сочетании бифидобактерий и ацидофильной палочки антагонистический эффект в отношении кишечной палочки значительно выше, чем при использовании каждой культуры в отдельности. Показано также, что ацидофильная палочка стимулирует накопление бифидобактериями специфических антибиотических веществ. К комплексными бактериальным препаратам относят бифилак и бифимол [177, с. 175-182].

Спектр микроорганизмов, используемых для получения пробиотиков со временем расширялся, так создание сухих форм пробиотических препаратов позволило расширить сферу их применения и выпускать более стандартизованные препараты, длительное время сохраняющие свои свойства [40, с. 105-116; 74; 81, с. 34-35].

Большой интерес представляет создание новых, более активных пробиотиков в качестве основы которых используют бактерии рода *Bacillus*; за последние годы на их основе разработано более десятка эффективных ветеринарных препаратов: бактерин-СЛ, эндоспорин, БПС-44, энтеробактерин, глоген-8, прималас, протектин, ветом 1.1, ветом 2, ветом 3, ветом 4, биосептин, ветомгин, ветоцил, ветом 1.23, ветом 1.29, ветом 2.25, ветом 2.26, ветом 3.22, ветом 4.24, зимун 1.23, зимун 2.25, зимун, зимун 3.22, зимун [150].

По мнению Смирнова А. [198, с.1-2] «наиболее перспективными для создания пробиотиков оказались бациллы, относящиеся к виду *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus polymyxa*. Высокая антагонистическая активность в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, продукция биологически активных веществ, наряду с полной безвредностью, обуславливают перспективность использования этих бактерий в качестве основы для разработки лечебно-профилактических препаратов. Живые культуры спорообразующих аэробных бактерий из рода *Bacillus* следует считать экологически чистыми и перспективными для использования в животноводстве.

Механизм действия пробиотиков обусловлен совместным воздействием на организм входящих в них бифидобактерий и лактобацилл, обладающих многофакторным регулирующим и стимулирующим воздействием. К механизмам воздействия пробиотиков относятся: образование веществ с короткой цепью (жирные кислоты и другие вещества); обеспечение, за счет снижения рН, желательной кишечной микрофлоры; исключение потенциально патогенных микроорганизмов и/или предотвращение их от нахождения их на мембранах слизистой кишечника; борьба с токсинами; стимуляция местного

иммунитета в кишечнике; влияние на физико-химическое состояние кишечника, (например, pH и окислительно-восстановительный потенциал), тем самым ограничивая создание условий для нежелательных микроорганизмов; влияние на обмен веществ (в частности на обмен желчных кислот), способствуя, таким образом, поглощению жира; оказывают влияние на кишечный эпителий; повышают потенциал усвоения питательных веществ [425, с. 202-215; 512, с. 35-42; 296, с. 16-20].

Пробиотики работают в нескольких направлениях, механизмы действия могут отличаться в зависимости типов пробиотиков и могут конкурировать за питательные среды с патогенными бактериями [409]. Определенные штаммы бактерий используются в качестве пробиотиков по их способности приражаться к эпителию кишечника и, таким образом конкурировать с патогенными бактериями за сцепления с рецепторами [473, с. 1278-1283]. Кроме того, пробиотические бактерии вырабатывают различные вещества, которые подавляют и грамположительные и грамотрицательные бактерии в кишечнике. К ним относятся органические кислоты, антиоксиданты и бактериоцины. Эти соединения могут не только уменьшить количество жизнеспособных патогенных организмов, но также может повлиять на метаболизм бактерий и токсинов [422, с. 96-110]. Некоторые пробиотические штаммы, такие как *Lactobacillus*, способны выступать в качестве иммуномодуляторов для повышения активности макрофагов [446, с. 404-410], увеличения уровня антител [523, р. 30-35], вызывают выработку интерферона [317, с. 419-433] и активизируют «клетки-киллеры» [380, с. 611-618].

Пробиотики способны приживляться в пищеварительном тракте, улучшать процессы пищеварения и усвоения питательных веществ, повышают резистентность организма, усиливая его защитную функцию [94, с. 73-85; 342, с. 365-378].

Важной особенностью пробиотиков является их способность повышать противоинфекционную устойчивость организма, а также оказывать в ряде случаев противоаллергенное действие, регулировать и стимулировать пищеварение. Искусственное восполнение дефицита «дружественной» микрофлоры осуществляется микробиологическими добавками - различными пробиотиками [68, с. 28-30; 75, с. 168-171].

При нормальных условиях и хорошем здоровье, кишечный тракт моногастричных животных содержит между  $10^9$  и  $10^{11}$  бактерий на грамм кишечного содержимого. Микрофлора кишечника состоит из доминирующих (>90%) бифидобактерий и лактобацилл, субдоминант: (около 1%) кишечной палочки и энтерококка, и остаточной флоры (<0,01%): клостридий, стафилококков, синегнойной, дрожжей и грибов.

К настоящему времени доказано, что при введении добавок пробиотиков в рационы животных увеличиваются приросты живой массы, уменьшаются затраты корма на единицу продукции и отход молодняка, снижаются заболевания дисбактериозом, восстанавливается пищеварение. Использование пробиотиков снижает заболеваемость животных, их продукция становится конкурентоспособной по качеству, цене и экологической чистоте [165, с. 3-6; 205, с. 10-11; 142; 54; 59, с. 61-63; 258; 456, с. 1713-1717; 504, с. 155-162].

Пробиотики относятся к числу высокоэффективных лечебно-профилактических средств [40, с. 105-116; 163, с. 23-25; 344, с. 391-395; 215] наряду с которыми в последний период в животноводстве применяют пребиотики и синбиотики (Биовестин, Биовестин-лакто, Бифилиз, Эуфлорины: -L и -B, Бифиформ, Бифидо-бак, Ламинолакт). Полагают, что при рациональной комбинации пробиотиков и пребиотиков возможен максимальный позитивный эффект. Препараты немикробного происхождения относят к пребиотикам, они способны оказывать позитивный эффект на организм хозяина через селективную стимуляцию роста или активность нормальной микрофлоры кишечника. Пребиотиками являются олигосахариды, например, фруктоолигосахариды, активно стимулирующие рост бифидобактерий [90; 250].

Согласно современным знаниям, пробиотики поддерживают динамическое равновесие кишечной микрофлоры, что в результате сказывается на улучшении конверсии корма и повышении суточного прироста живой массы. В связи с этим, жизнеспособность и состояние здоровья животных могут быть улучшены, поскольку проблемы пищеварения и потери, вызванные нарушениями в питании, снижаются.

Основным видом деятельности пробиотиков является воссоздание равновесия (eubiosis) кишечной микрофлоры, которое достигается за счет различных способов действия. Предпосылкой пробиотического действия является достижение ими желудочно-кишечного тракта «живыми»; оказавшись там, пробиотики поддерживают кишечную микрофлору с помощью специальной метаболической активности и/или стимуляция иммунной системы хозяина. Таким образом, нежелательные микроорганизмы, исключаются, и осуществляется защита против колонизации или вторжения вредных микроорганизмов.

Одним из первых пробиотиков, получивших разрешение для использования в качестве добавки в корма для животных в ЕС является *Toyocerin (Bacillus toyoi, ToyocerinSRTm)*, который был включен в рацион свиней и значительно сократил присутствие сальмонеллы в убитой туше [515].

Основополагающим принципом при создании пробиотиков является использование микроорганизмов - представителей нормальной микрофлоры животных [21, с. 25-27; 200, 17-22].

При производстве пробиотиков использовались многие штаммы бактерий, но наиболее часто такие как *Lactobacillus*, *Streptococcus* и бифидобактерии [328, с. 386-392]. Молочнокислые бактерии, как правило, считаются безопасными [304, с. 406-411]. Используемые в качестве пробиотиков молочнокислые бактерии включают: *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. delbrueckii* subsp *bulgaricus*, *L. brevis*, *L. cellobiosus*, *L. curvatus*, *L. fermentum*, *L. lactis*, *L. plantarum*, *L. reuteri*, *S. cremoris*, *S. salivarius* subsp *thermophilus*, *E. faecium*, *S. diacetylactis*, *S. intermedius*, *B. bifidum*, *B. adolescentis*, *B. animalis*, *B. infantis*, *B. animalis*, *B. longum*, *B. infantis*, *B. longum* and *B. thermophilum* (*L. lactobacilli*; *S. Streptococci*; *B. Bifidobacteria*).

В пробиотических препаратах кроме молочнокислых бактерий, в настоящее время используются *Bacillus* и некоторые виды дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae*). Виды *Bacillus* в основном получают из почвенных организмов, некоторые из которых используются для производства антибиотиков и не являются нормальными компонентами микрофлоры [377, с. 87-110]. *Bacillus* может конкурировать с другими организмами микрофлоры кишечника за питательные вещества [338] и может производить антибактериальные вещества [360, с. 87-109].

*Lactobacillus* and *Bifidobacterium* наиболее широко использовались в препаратах для людей, в то время как виды *Bacillus*, *Enterococcus* и дрожжи *Saccharomyces* были наиболее распространенными организмами, используемыми в животноводстве [483]. Тем не менее, в последнее время в исследованиях по кормлению животных наблюдается увеличение использования *Lactobacillus* [131, с. 46-51; 209; 440, с. 4981-4986; 353, с. 981-987; 374, с. 886-891; 502, с. 155-162].

Многочисленные исследования по разработке новых биопрепаратов и дальнейшее изучение механизма их лечебно-профилактического действия дают основание утверждать, что в XXI веке пробиотики в значительной степени потеснят на рынке традиционные и небезопасные для организма препараты. Применение пробиотиков обеспечивает потенциальную стратегию, альтернативу традиционной практике субтерапевтического применения антибиотиков. В связи с этим существует необходимость уточнения эффективности пробиотиков в кормлении в том числе и свиней и основные механизмы, посредством которых они функционируют. Исследования препаратов пробиотиков проводятся с целью оценки их влияния на процесс пищеварения, микрофлору кишечника,

а также на рост производства продуктов животного происхождения [505; 455, с. 294-299; 516, с. 108-119; 327; 349, с. 135-139; 362, с. 143-147; 180].

Использование препаратов пробиотиков особенно эффективно в рационах молодняка сельскохозяйственных животных, оптимальное соотношение микрофлоры пищеварительного тракта которых легко нарушается под влиянием изменения корма, перевозки, контакта с различными животными, чрезмерной концентрации поголовья на единицу площади, резких изменений погоды, лечения антибиотиками [22; 185, с. 228-229; 44, с. 12-14; 200, с. 17-22].

Начиная с конца 1970-х и в 1980-х годов, было начато производство пробиотиков в промышленных масштабах, а также отмечен существенный прогресс в научно-технических знаниях, касающихся их использования в кормлении животных. На настоящий период заявлено более 25-30 наименований препаратов на основе представителей рода *Bacillus* и других спорообразующих микробов, из них часть производится для нужд медицины и ветеринарии. Для того, чтобы избежать возможных дальнейших ошибок, были разработаны положения о современной номенклатуре микроорганизмов [534].

Классификация пробиотиков проводится по трем категориям: медицинские пробиотики (лекарства); фармацевтические пробиотики (пищевые добавки); пищеварительные пробиотики (продукты питания связана с механизмом их действия, цели администрации, способа введения, а также требований правовых норм в отношении продуктов питания и лекарств) [269, с. 431-465; 371].

В животноводческой отрасли, использование пробиотиков направлено на улучшение состояния кишечной микрофлоры, которое затем приводит к улучшению общего состояния здоровья и увеличению продуктивности у животных; установлено, что введение в корм пороссятам бактерий вида *Bacillus* приводило к повышению темпов их роста [395, с. 223-228] и росту продуктивности взрослых свиной [497, с. 59-63].

Davis и другие [316, с. 1459-1467] установили, что добавление к основному рациону 0,05% *B. Subtilis* ( $1,47 \times 10^8$  CFU) увеличило среднесуточный прирост массы поросят и привело к снижению их смертности.

Пополнение кормов пробиотиками на уровне 0,04% (*B. licheniformis* and *B. subtilis*) способствовало повышению потребления корма и снижению потерь живой массы в подсосный период у свиноматок. Введение пробиотиков (непатогенных *E.coli*; 50 mL  $9 \times 10^{10}$  CFU mL<sup>-1</sup> в день) в рацион с низким содержанием белка (17%) также положительно влияло на рост поросят-отъемышей [291].

Исследованиями Malloa и других [410, с. 176-178] было установлено, что включение *E. faecium* ( $10^6$  CFU  $g^{-1}$ ) значительно улучшало рост поросят (392г против 443г в сутки) и коэффициент конверсии корма (1,74г против 1,60г корма) у поросят-отъемышей (28-дневного возраста).

Giang и другие [348, с. 159-162] сообщили, что при содержании поросят на рационах, содержащих пробиотические комплексы (*E. faecium*,  $3 \times 10^{11}$  CFU  $kg^{-1}$ ; *L. acidophilus*,  $4 \times 10^9$  CFU  $kg^{-1}$  и *L. plantarum*,  $2 \times 10^9$  CFU  $kg^{-1}$ ) в течение 1- 2-х недель после отъема, потребление корма было выше, увеличивался среднесуточный прирост и была отмечена лучшая поедаемость корма. Ими также было установлено, что комплексы, включающие молочнокислые бактерии в комбинации *Enterococcus faecium* 6H<sub>2</sub> ( $3 \times 10^8$  CFU  $g^{-1}$ ), *Lactobacillus acidophilus* C3 ( $4 \times 10^6$  CFU  $g^{-1}$ ), *Pediococcus pentosaceus* D7 ( $3 \times 10^6$  CFU  $g^{-1}$ ), *L. plantarum* 1K8 ( $2 \times 10^6$  CFU  $g^{-1}$ ) и *L. plantarum* 3K2 ( $7 \times 10^6$  CFU  $g^{-1}$ , повысили ( $p < 0,05$ ), суточное потребление корма, способствовали увеличению веса и улучшению отношения конверсии корма.

Дополнение рационов свиней 3мл смешанных пробиотических культур (*L. amylovorus* and *E. faecium*;  $10^8$  CFU  $mL^{-1}$ ) положительно повлияло на потребление ими корма [466, с. 545-549].

Veizaj-Delia и другие [510, с. 249-251] показали, что введение 0,001% пробиотика (*L. plantarum*,  $5 \times 10^9$  CFU  $kg^{-1}$ ; *L. fermentum*,  $5 \times 10^9$  CFU  $kg^{-1}$  и *E. faecium*,  $5 \times 10^{10}$  CFU  $kg^{-1}$ ) к основному рациону привело к росту массы тела поросят.

В некоторых сообщениях указывается, что введение молочнокислых бактерий повышает продуктивность свиней [260, с. 2838-2846; 372; 273; 363; 377, с. 87-110], а при дополнении рационов дрожжами улучаются темпы их роста [413, с. 2444-2445] и снижение количества патогенных бактерий [267, с. 43-50].

Кисломолочные диеты могут стать альтернативой профилактического применения антимикробных стимуляторов роста в свиноводстве [476, с. 1-19]. Кормление рационами, содержащими ферменты, минимизирует время для кишечной микрофлоры в декарбоксилировании свободных аминокислот, присутствующих в рационе и приводит к увеличению продуктивности свиней [477; 444; 445].

Kyriakis с соавторами [395, с. 223-228] установили, что ферментация корма при добавке пробиотиков положительно влияет на продуктивные качества свиней.

Hong и другие [363] наблюдали положительное влияние на повышение продуктивности у свиней под влиянием пробиотиков. Пробиотики обладают высокой ферментативной активностью и стимулируют пищеварение [434, с. 279-289].

Лактобактерии, как известно, производят молочную кислоту и протеолитические ферменты, которые могут улучшить пищеварение в желудочно-кишечном тракте [525, с. 61-69]. Лактобактерии могут колонизировать на эпителии желудочно-кишечного тракта формируя защитную мембрану от патогенных микроорганизмов и в то же время модулировать иммунитет, стимулируя эпителиальные лимфоциты.

Экспериментально несколькими исследователями было установлено, что пробиотики стимулируют иммунную систему свиней [500, с. 10-15; 335; 424, с. 57-62]. Очевидно, что иммунный эффект может быть достигнут даже при использовании мертвых пробиотических бактерий или просто пробиотиков. Wang [512, с. 89-98, 513, с. 35-42] показал, что скормливнее *L. fermentum* вызывало повышение противовоспалительных процессов.

Сокращение случаев диареи под влиянием пробиотиков было отмечено в опытах достаточно часто. При длительном применении *E. faecium* и изучении влияния на производительность, характеристику состояния здоровья свиноматок и их потомство, было установлено, что пробиотические добавки снижали общую смертность (16,2 против 22,3%) и диарею (21 против 38%) у поросят после отъема [483].

Следует отметить, что эффективность пробиотиков в различных условиях может быть связана с самим пробиотическим препаратом или другими различными факторами. К этим факторам можно отнести низкий уровень выживаемости различных штаммов, их стабильность, низкие дозы пробиотиков, частота ввода, взаимодействие с некоторыми лекарствами (антибиотики и противомикробные препараты), состояние здоровья и питания животных, влияние возраста, стресса, генетики и типа животных [286, с. 95-99].

Исследования указывают на то, что пробиотики являются наиболее эффективными для животных во время развития у них микрофлоры [491]. Было высказано предположение, что эффект пробиотиков проявляется раньше начала периодов дорастивания и откорма поросят [521].

При исследовании микробиоценоза кишечника установлено, что применение пробиотических препаратов положительно влияет на микробный состав: увеличивается количество лакто- и бифидобактерий, отмечена тенденция снижения количества эшерихий, стафилококков и отсутствие лактозоотрицательных эшерихий; у поросят от свиноматок, получавших пробиотики уже в первые сутки жизни наблюдалось преобладание нормобиоза, а поросята, рожденные от свиноматок, не получавших пробиотики, рождались с явными признаками дисбактериоза: содержание бифидо- и лактобактерий на 10-20% ниже, количество лактозоположительных эшерихий до 3,2 раза

и лактозоотрицательных до 21 раза выше. По интенсивности роста опытные поросята превосходили аналогов контрольной группы, к отъему было установлено увеличение прироста живой массы поросят на 10% (молодняк от не получавших пробиотики свиноматок) и 20,7% (от получавших пробиотики свиноматок) в сравнении с контролем [235, с. 16-17].

Добавки *E. faecium* повышают при отъеме свиней *Salmonella Typhimurium* и увеличивают выработку специфических антител против сальмонелл [498, с. 2621-2628; 305]. Таким образом, очевидно, что комплекс микробной флоры, представленной в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) теплокровных животных, является эффективным средством обеспечения устойчивости к болезням. Установлено, что источником полезных, а также условно-патогенных и патогенных микроорганизмов у новорожденных поросят являются их матери. Обработка супоросных свиноматок пробиотиками снижает риск заболеваемости новорожденных поросят, позволяет получить более здоровое и жизнеспособное потомство [234, с. 66-67].

Проведение эксперимента по определению эффективности влияния добавок пробиотика «Провагена» на воспроизводительные качества свиноматок, показало, что масса гнезда была выше у животных опытных групп, получавших добавку; превышение по данному показателю составило в I группе – 19,28; во II – 14,96; в III – 42,34; в IV – 34,68кг по сравнению с контролем. Среднесуточный прирост за период содержания поросят с матками был в I группе на 22; во II – на 14; в III – на 39 и в IV на 33г больше, чем в контрольной группе [161, с. 91-93].

Использование пробиотических препаратов на основе *Bacillus Subtilis*, *Bacillus Licheniformis* в рационах супоросных маток за один месяц до опороса в количестве 0,3% по массе корма показало, что крупноплодность поросят возрастает на 10,7%, а молочность свиноматок на 14,4%, причем у свиноматок, которые получали только один пробиотик, крупноплодность поросят увеличилась на 8%, а молочность на 8,8% при общем снижении количества мертворожденных поросят. Отмечено большее потребление корма поросятами контрольной группы (на 4%); затраты корма на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе составили 1,86 кг, а в опытных группах – 1,67кг. Таким образом, рентабельность выращивания поросят-сосунов составила, по группам: 152,4 (OP), 163,6 (OP+*Bacillus Subtilis*) и 187,6% (OP+*Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis*) [160, с. 10-12].

Многочисленными научными исследованиями установлено, что включение пробиотиков при выращивании молодняка снижает заболеваемость желудочно - кишечными заболеваниями, сокращает продолжительность выращивания, снижает

затраты кормов, повышает прирост живой массы и сохранность животных [58, с. 16-17; 165, с. 3-6; 61, с. 49-52].

Споры пробиотика вместе с кормом попадают в пищевод, затем преодолевают жизнеспособными кислую среду желудка и попадая в щелочную среду тонкого кишечника, прорастают в вегетативные клетки выделяя при этом большое количество пищеварительных ферментов, чем способствуют более полному расщеплению и перевариванию корма. Одновременно проросшие споры вступают в конкуренцию за питательные субстраты с патогенной микрофлорой и вытесняют её из кишечника, повышая тем самым иммунный статус животного и его защитный барьер от инфекций. В прямой кишке, не закончившие метаболизм вегетативные клетки, споруют и выходят с калом с последующим санирующим эффектом навоза.

Общая эффективность от применения пробиотика синергически усиливается тем, если в его составе две бактерии – аэробная *B.subtilis* и анаэробная *B.licheniformis* – при этом на поверхности корма или слизистой в присутствии кислорода работает аэробная бактерия, по объёму корма и внутри слизистой без доступа кислорода – анаэробная: таким образом достигается мощный результирующий эффект стимулятора роста. Следует отметить, что состав пробиотиков различен, различные пробиотики содержат различные микроорганизмы, которые могут вести себя по-разному. Даже различные штаммы одного и того же вида могут иметь различную метаболическую активность, которая в свою очередь, влияет на иммунную систему организма хозяина. Таким образом, необходимо оценивать эффективность различных пробиотических препаратов, а также оптимальный уровень добавок. Предполагается, что большее внимание должно быть уделено исследованию применения пробиотиков, так как существует значительное количество потенциальных к использованию в производстве корма для скота пробиотиков, необходимо дальнейшее выяснение последствий использования различных пробиотических препаратов на свиньях и определение соответствующие оптимальных условий питания.

В настоящее время пробиотики применяются для: профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней инфекционной природы молодняка сельскохозяйственных животных и птицы, для стимуляции неспецифического иммунитета; профилактики и лечения расстройств пищеварительного тракта алиментарной этиологии (диареи, дисбактериозы, острые молочнокислые ацидозы и др.), возникающих вследствие резкого изменения состава рациона, нарушения режимов кормления, технологических стрессов и других причин; изменения микрофлоры пищеварительного тракта после лечения

антибиотиками и антибактериальными химиотерапевтическими средствами; замены антибиотиков в комбикормах для молодняка сельскохозяйственных животных и птицы: улучшения процессов пищеварения, ускорения адаптации животных к рационам с высоким содержанием энергии, повышения эффективности использования корма и продуктивности животных [215].

Установлено, что стабилизация кишечной микрофлоры может быть эффективной при непрерывном пополнении кормов пробиотиками, потому что микроорганизмы, используемые в кормлении животных, не могут постоянно колонизировать кишечник. Увеличение краткосрочных пополнений пробиотиками может быть полезным только при определенных условиях, но должно сопровождаться непрерывной добавкой в дальнейшем. Общие указания по установлению оптимальной дозы и периода приема препаратов не представляется возможными, поскольку такие факторы, как стабильность пробиотиков в кормах и в пищеварительном тракте, механизм действия микроорганизмов, содержащихся в продукте и статус микрофлоры кишечника макробиота в целом, модулируют действие соответствующего продукта. В то же время остаются неизвестными, отдаленные последствия ответа иммунной системы на случайные микроорганизмы, каковыми являются спорообразующие бактерии, и потому необходимы дальнейшие исследования по уточнению механизмов пробиотического действия спорообразующих микроорганизмов [535].

В последние годы установлено, что не менее важны в микробиоценозе желудочно-кишечного тракта животных некоторые экзогенные бактерии, например, рода *Bacillus*, имеющие ряд преимуществ, которые позволяют считать их перспективными в качестве основы новых пробиотиков [14, с. 9-12].

Эрготропные вещества (пробиотики и антибиотики, ряд антистрессовых средств, некоторые ферменты, антиоксиданты и др.) - соединения, которые в целом не являются жизненно необходимыми для организма, однако они повышают продуктивность, сохраняют, улучшают переваримость корма, стабилизируют кишечную микрофлору и обладают анаболическим эффектом за счет усиления синтеза белка в организме.

В этой связи существует необходимость разработки и апробации новых препаратов, используемых с целью профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней инфекционной природы, а также, в той или иной степени, повышающие продуктивность животных.

#### 1.4. Проблемы микотоксикозов в свиноводстве.

##### Эффективные методы деконтаминации микотоксинов кормов

Научное определение микотоксикозов было дано в 1962 году после необычного ветеринарного кризиса, произошедшего недалеко от Лондона (Англия), из-за которого погибло около 100 тысяч индюшат [293, с. 124-134; 341, с. 124-134]. При этом таинственном заболевании индеек его связывали с арахисом, загрязненным вторичными метаболитами *Aspergillus flavus* (афлатоксин), это дало понимание ученым того, что другие метаболиты грибов также могут быть смертельными.

Первые упоминания об отравлении людей и животных хлебом и зерном, загрязненными токсичными метаболитами грибов, а именно алкалоидами спорыньи (*Claviceps purpurea*), встречаются в средневековых летописях. Природу алкалоидов рожков впервые установили в 1864 году, но к микотоксинам алкалоиды были отнесены значительно позже.

Термин «микотоксини» (от греческих слов  $\mu\acute{\iota}\kappa\eta\varsigma$ ,  $\mu\upsilon\kappa\epsilon\varsigma$ ,  $\mu\iota\kappa\omicron\varsigma$  -  $\tau\omicron\zeta\iota\kappa\acute{\omicron}\nu$ ,  $\tau\omicron\chi\iota\kappa\omicron\nu$ -яд) был впервые использован в начале 60-х годов прошлого века, а термин «микотоксикозы» впервые встречается в статье Саркисова А., опубликованной в 1948 году [189, с. 77-79]. В работе Грандилевского Н. 1938 года [49] для описания отравления лошадей соломой, пораженной грибом *Stachybotrys alternans*, был употреблён термин «стахиботриотоксикоз», а в опубликованных в 1944 году трудах Муратова В., Преображенского Н. и Саликова Г. [142], отравление сельскохозяйственных животных кормами с примесью спорыньи (*Claviceps purpurea*) было определено как клавицепсотоксикоз.

К настоящему времени проблема микотоксикозов приобрела глобальный характер. Повышение содержания фотооксидантов в атмосфере (воздушного загрязнения и нарушения экологического равновесия), интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, из-за которых растения теряют устойчивость против фитопатогенов, приводит к росту микотоксикозов сельскохозяйственных продуктов, что связано также с широким применением несбалансированных удобрений. Токсикогены (грибы, образующие токсины) быстро приспосабливаются к новым технологиям и при этом увеличивают образование микотоксинов в сотни раз. В мире установлено около 350 видов токсинообразующих грибов (14 родов) более 500 микотоксинов (вторичные метаболиты) опасных для человека и животных. Токсигенные виды обнаружены во всех таксономических группах грибов, примерно 30-40% штаммов грибов могут продуцировать микотоксины [309]. Установлено, что образование микотоксинов ответная

реакция грибов на воздействие неблагоприятных факторов [130, с. 4-6]. Микотоксины продуцируются некоторыми грибами, в частности многими видами *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Claviceps* и *Alternaria*. Они составляют группу из нескольких сотен химически разнородных токсических компонентов [520, с. 65-84; 420, с. 513-525; 468, с. 1-34; 499, с. 141-158]. Известно около 2000 микотоксинов, из них 47- высокотоксичных и 15- обладающих канцерогенными, мутагенными и эмбриотоксическими свойствами. Микотоксины - это метаболиты токсигенных грибов (плесеней), которые загрязняют кормовые растения и готовые корма на всех этапах их продвижения от поля к ферме (в период вегетации, транспортировки, хранения на комбикормовых заводах, мельницах и в кормушках) [429, с. 5-9; 272, с. 57-63].

Микотоксины были обнаружены в различных продовольственных продуктах разных стран мира, и в настоящее время их рассматривают как один из наиболее опасных загрязнителей животных пищевых продуктов [299; 427, с. 9-14; 428, с. 2-3; 429, с. 5-9; 430, с. 89-104]. Проблема микотоксинов не обходит ни один регион в мире и затрагивает почти 25% посевов в мире каждый год [407, с. 12-13; 427, с. 9-14; 428, с. 2-3; 375, с. 87-110].

В связи с разнообразием их токсических эффектов и их синергетических свойств, микотоксины, представляют риск для потребителей загрязненных продуктов питания и кормов [393, с.25-48; 524, с. 81-99; 432, с. 455-455; 429, с. 5-9]. Микотоксины регулярно вызывают токсические синдромы у животных и человека [489, с. 257-269; 282, с. 25-28; 303, с. 25-28].

Рост плесневых грибов снижает питательную ценность корма, ухудшая его потребление, что приводит к падению продуктивности животных [16, с. 11-12]. Животные могут иметь различную степень восприимчивости к микотоксинам в зависимости от физиологических, генетических и экологических факторов. Большинство микотоксинов, таких как афлатоксин В1, Т-2 токсина и охратоксина подавляют синтез белка [303, с. 25-28]. Микотоксины могут иметь селективное воздействие на различные органы-мишени, могут прямо или косвенно влиять на иммунологические функции. Некоторые микотоксины нейротоксическое или вызвать другие патологии органа и эти соединения могут активировать эндокринные механизмы (например, стресс-индуцированный выброс кортикостероидов подавляет иммунную функцию [476, с. 1-19]. Микотоксины производятся только в аэробных условиях [335, 463].

Наиболее часто используется классификация микотоксинов по молекулярному строению, согласно которой различают афлатоксины, трихотеценовые микотоксины, охратоксины, фумонизин, зеараленон и его производные, монилиформин,

фузарохроманон, алкалоиды спорыньи, циклопиазоновую кислоту, патулин, цитринин и т.п. В список входят микотоксины из ряда химических классов, каждый из которых имеет различные эффекты на животных, которые потребляют их. Как сообщается, афлатоксин В<sub>1</sub>, имеет самые мощные естественные канцерогенные вещества [265, с. 153-155], однако если хотя бы одна химическая связь изменилась в структуре молекулы, его токсичность может быть значительно сокращена.

Отрицательное воздействие на здоровье интенсивно выращиваемых животных было установлено в результате потребления ими высоких уровней зерновых и масличных культур в рационе [487; 488, с. 2184-2191; 303, с. 25-28].

По токсичности микотоксины приравнивают к синильной кислоте и стрихнину, многие микотоксины обладают мутагенными, канцерогенными и иммуносупрессивными свойствами и опасны для организма. Канцерогенная их способность в 75 раз превышает онкогенный эффект хорошо изученного ди- метилнитрозамина [27, с. 34-36; 221].

Микотоксины также обладают антибиотическими свойствами, что отрицательно сказывается на эффективности лечения животных с использованием антибиотиков и химиотерапевтических средств [120].

Действие микотоксинов на организм животных зависят от дозы, токсина, продолжительности введения, вида животного, пола, возраста, физиологического статуса, но во всех случаях поражают жизненно важные органы [426, с. 122-134]. Главным образом, микотоксины являются ядовитыми, для эукариотических организмов. Различные виды и концентрация микотоксинов варьируют каждый год, что связано с годовыми изменениями погодных условий и другими экологическими факторами [158, с. 158-172; 167, с. 8-10; 82, с. 2-3].

В организме животных микотоксины могут метаболизироваться до более токсигенных производных, образуют конъюгаты, которые не выявляются обычными методами исследования [46, с. 24-25; 210, с. 25-26; 488, с. 2184-2191].

К настоящему времени достаточно подробно исследованы физико-химические свойства многих микотоксинов, их структура, механизм образования и особенности вызываемых ими микотоксикозов. Однако совершенно не изучено влияние на организм животных и человека малых их доз, не определяемых современными методами исследования в кормах и продуктах питания.

Вызываемые метаболитами токсических плесневых грибов заболевания животных и людей называют микотоксикозами [226; 62, с. 213-226; 42, с. 1314; 222, с. 41-51]. Сегодня, необходимо искать защиту не от одного, двух, а от целого ряда микотоксинов и число их

постоянно растет. К тому же в зараженных кормах и кормовом сырье они, как правило, находятся в сочетании, взаимно усиливая действие, друг друга [240; 241, с. 135-136].

К полимикотоксикозам относят заболевания, обусловленным несколькими видами микотоксинов, присутствующих в кормах и продуктах питания (даже в количествах, соответствующих предельно допустимым концентрациям (ПДК) [13].

Проблемы со здоровьем животных которые могут возникать в зависимости от уровня загрязнения кормов микотоксинами [426, с. 122-134; 292, с. 153-158].

Прогнозирование возникновения микотоксикозов, разработку лечебных и профилактических мероприятий затрудняет недостаточная изученность вопросов диагностики, патогенеза сочетанных микотоксикозов, не до конца выяснено распространение микроскопических грибов, продуцирующих микотоксины в различных регионах [271; 222, с. 41-51; 6].

Мониторинг и тестирование кормовых средств увеличивают их стоимость, однако это имеет жизненно важное значение для животных и продуктов животноводства, из-за того, что в рационах возможно будет использован загрязненный токсинами фураж [513, с. 135-182; 514, с. 3-17].

Образование микотоксинов в природе считается глобальной проблемой, однако, в определенных географических районах мира некоторые микотоксины образуются в большей степени, чем другие [318, с. 241-255; 319, с. 246-260; 407, с. 12-13].

Экономический ущерб, наносимый сельскому хозяйству микотоксинами, определяется не только прямыми потерями продуктов питания и резким снижением их пищевой ценности, но и затратами, необходимыми на организацию системы контроля и проведение детоксикации загрязненных продуктов и кормов [77; 56, с. 72-73; 283, с. 497-516; 266, с. 153-155].

Животные могут иметь различную степень восприимчивости к микотоксинам в зависимости от физиологических, генетических и экологических факторов. Большинство микотоксинов, таких как афлатоксин В<sub>1</sub>, Т-2 токсин и охратоксин подавляют синтез белка [303, с. 25-28]. Микотоксины могут иметь селективное воздействие на различные органы, влияют на мембраны или влияют на синтез макромолекул и функции. Они могут прямо или косвенно влиять на иммунологические функции. Некоторые микотоксины оказывают нейротоксическое действие или вызывают другие патологии внутренних органов, эти соединения могут активировать эндокринные механизмы (например, стресс - индуцированный выброс кортикостероидов подавляет иммунную функцию [481, с. 892-897].

Обострение проблемы микотоксикозов, с одной стороны, объясняется чрезвычайной восприимчивостью современных пород к стрессам вообще и к токсическому воздействию в частности. Это обратная сторона интенсивного роста и высокой продуктивности. С другой стороны, во всем мире отмечается значительное поражение кормов микроскопическими грибами. Если учесть тот факт, что ингредиенты кормов поступают из различных регионов, то «коктейль» микотоксинов в готовых кормах будет иметь непредсказуемый количественный и качественный состав. Опасность заключается в том, что токсические свойства такого коктейля невозможно предугадать, поскольку помимо простого суммирования токсического эффекта необходимо учитывать еще и синергизм действия микотоксинов, а также способность большинства из них к кумуляции в органах и тканях животных.

Злаковые растения могут быть контаминированы микотоксинами двумя путями: первый, когда грибы растут как патогены на растениях и второй, когда грибы растут как сапрофиты на хранящихся растительных продуктах. В этом контексте необходимо отметить, что не все из этих грибов продуцируют микотоксины, т.е. выявление грибов не то же самое, что выявление микотоксинов, так как многие грибы неспособны продуцировать микотоксины или продуцируют их в различном количестве в зависимости от субстрата, на котором они растут. Поскольку существует высокий уровень зараженности зерна злаковых и кормов для животных [451, с. 21-37] пути контаминации пищи микотоксинами и несущими микотоксины смесями через пищевую цепочку [459, с. 631-641] должны быть тщательно контролируемы.

При анализе 118 проб различных видов кормов на наличие микотоксинов (ВНИИВСГЭ) агропромышленных предприятий России (в 2005 – 2006 г.г.), была установлена значительная пораженность кормов аспергиллами: 105 из 118 (89,8%). Наиболее часто *Aspergillus* обнаруживали в комбикормах (94,1% от числа изученных проб), зернофураже (93,3%), жмыхах и шротах (95,2%), БВМД (90,0%), муке животного происхождения (81,8%). Выделенные из кормов аспергиллы отличались довольно большим видовым разнообразием. Идентификация 274-х изолятов позволила отнести их к 15 видам, относящимся к 10 группам этого рода. В число доминантных видов этого рода включены *A. flavus*, который выявлен в 77 пробах кормов, *A. candidus* (в 41 пробе), *A. amstelodami* (в 27), *A. niger* (в 22) и *A. pseudoglaucus* (в 19); менее распространенными были *A. wentii* (в 14 пробах), *A. fumigatus* (в 11), *A. versicolor* (в 14), *A. ochraceus* (в 10) и редко встречались *A. chevalieri*, *A. terreus*, *A. nidulans*, *A. flavus var. columnaris*, *A. sclerotiorum*

и *A.alliaceus*. Среди них были выявлены виды, способные к продуцированию охратоксина А [29, с. 72-75].

Микотоксикологическими исследованиями установлено, что «лидерами» по содержанию микотоксинов являются пшеница, в ней в 2009 году преобладал Т2 токсин и охратоксин, в кукурузе – Т2 токсин и афлатоксин, в шроте соевом (из Голландии) такие микотоксины, как Т2 токсин и охратоксин. В 2010 году в пшенице преобладал Т2 токсин, в кукурузе – фумонизин. Результаты исследований указывают на загрязненность комбикормов и сырья микотоксинами и то, что распространение микотоксинов в сырье и комбикормах в с каждым годом изменяется [65, с. 31-34].

Потребление корма или пищи, контаминированной микотоксинами, может провоцировать острые и долговременные хронические эффекты, проявляющиеся в тератогенных, канцерогенных (главным образом печень и почки), эстрогенных или иммуносупрессивных расстройствах не только у животных, но также и у человека; однако животные обычно поражаются в более тяжелой степени, из-за потребления зерна более низкого качества [321, с. 183-205; 494, с. 229-243; 300, с. 337-348; 301, с. 179-88].

Кроме того, токсическое действие корма, контаминированного микотоксинами, может приводить и к другим последствиям, таким как отказ от корма, высокий показатель конверсии корма, снижение привесов, возрастание заболеваемости из-за подавления иммунитета и воздействия на с репродуктивные функции [299; 403, с. 171-8; 391, с. 1239-1247] все это вызывает огромные экономические потери.

Наличие и уровень контаминации микотоксинами кормов и продовольственного зерна варьирует в зависимости от продукта, года и региона [331, с. 154-158; 470, с. 181-186]. Высокие уровни загрязнения афлатоксином и как результат экономические потери, скорее всего, происходят в те годы, когда экологически условия напряжены, возможно в случаях экстремальной засухи [492, с. 1632-1634]. Тем не менее, даже в такие годы, загрязненный фураж может быть беспорядочно распространен по всему экологически напряженному региону [419, с. 392-397] и крайне сложно сделать оценку совокупного ущерба и экономических потерь.

Помимо факторов, уровни микотоксинов зависят от других факторов, таких как культура сбора урожая, технологии хранения и использования инсектицидов и фунгицидов [492, с. 1632-1634; 331 с. 154-158; 470, с. 181-186; 333, с. 228-232].

В случае невозможности деконтаминации кормов, предпочтительнее уничтожение загрязненного корма [508, с. 125-144]. «Кислотные» рационы могут усилить влияние микотоксинов и следует избегать таких ситуаций. Увеличение питательных веществ,

таких как белков, энергии (жиры и углеводы) и витаминов в рационе возможно оказывает положительный эффект на здоровье животных [332, с. 83-91].

Исследования микотоксикозов свиней в настоящее время сфокусированы на токсическом синергизме комбинаций микотоксинов. Микотоксикозы свиней определяют по нескольким типам микотоксинов: аспергиллотоксины, фузариевые токсины, пенициллотоксины и в некоторой степени - мукоротоксины. Контаминация кормов происходит обычно под влиянием трех родов микромицетов: *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium*, среди которых доминируют виды микромицетов: *Aspergillus ustus*, *A.ochraceus*, *A.candidus*, *A.niger*, *A.oryzae*, *A.elegans*, *A.glaucus*, *A.flavus*, *A.clavatus*; *Fusarium sporotrichoides*, *F.graminearum*, *F.solani*, *F.moniliforme*, *F.gibbosum*, *F.lateritium*, *F.nivale*, *F.sambucinum*; *Penicillium cyclopium*, *P.brevi-compactum*, *P.notatum*, *P.chrysogenum*, *P.janthinellum*, *P.expansum*, *P.glaucum*, а также в большом числе проб кормовых средств выделяли грибы рода *Mucor*.

Афлатоксикоз (Aflatoxin B<sub>1</sub>) является следствием деятельности афлатоксинов, токсичных метаболитов грибов типа *Aspergillus flavus und A.Parasiticus*, которые размножаются на зерне в условиях субтропического климата. При скармливании корма, контаминированного афлатоксином B<sub>1</sub> (0,5, 0,65 и 0,8мг/кг) у свиней на откорме весом 40-100кг наблюдалось снижение суточных привесов, ухудшение липогенезиса и функций почек [286, с. 361-384].

Schell и др. [474, с. 1209-1218] в исследованиях свиньям опытной группы на начальном этапе откорма вводили 0,8мг AFB<sub>1</sub> на 1кг комбикорма. Были проведены биохимические исследования сыворотки крови этой группы по таким параметрам, как альбумин, общий протеин, Т-иммуноглобулины и алкалическая фосфатаза (АЛП), результаты которых указывали на явное поражение печени. В другой опытной группе свиней на откорме, получавшей с начала откорма в течение 34 дней 0,5мг AFB<sub>1</sub> на 1 кг корма, было отмечено среднесуточное снижение приростов на 27,8% [403, с. 507-519]. Повышенная концентрация AFB<sub>1</sub> в кормах может отрицательно повлиять на усвояемость витаминов. Полевые испытания, где опытной группе хряков вводили в течение 32 дней 2,5мг/кг AFB<sub>1</sub> в корма констатировалось снижение концентрации токоферола и ретинола [354, с. 957-963]. При воздействии микотоксинов на репродуктивные функции свиней последствия могут включать сбои темпа роста, привеса, появление инфекций, проблемы с питанием, качеством семени, процессом осеменения и т.д.

Среди микотоксинов самая высокая токсичность принадлежит афлатоксинам; они поражают печень, что может приводить к коагулопатии, о чем свидетельствуют

геморрагии и анемия паренхимы печени (при дозе свыше 150 мг/кг). В большей мере при длительном поступлении (даже в низких дозах) афлатоксин G<sub>1</sub> ухудшает функции печени, а афлатоксин В<sub>1</sub> - почек. Афлатоксин В<sub>1</sub> способен поражать различные сельскохозяйственные культуры, в частности злаки. Именно поэтому определение его в зерне и продуктах из зерна крайне важно [17, с. 183-184]. Скармливание корма, загрязненного афлатоксином приводит к снижению темпов роста, ухудшению использования корма, к плохому усвоению жиров. Негативное влияние афлатоксина на метаболизм в печени, угнетение синтеза белка и иммунных реакций суммарно снижают репродуктивные функции свиней (при концентрации афлатоксина выше 500мкг/кг корма). Снижается также молочная продуктивность свиноматок. Высокие дозы афлатоксина (>2мг/кг корма) приводят к нарушению витаминного обмена, в сыворотке снижается количество токоферола и ретинола. Доказано, что афлатоксины подавляют у свиней иммунные реакции. Отрицательное влияние афлатоксина на метаболизм печени, синтез протеина и иммунный статус в комбинации снижает репродуктивные функции свиней, хотя низкие концентрации свиньи могут перенести без выраженных последствий. Постоянное присутствие афлатоксинов в корме поросят стартового периода снижает привесы на 30%.

При воздействии в опытах на свиноматках нарастающих концентраций афлатоксина В<sub>1</sub> (до 400 мг/кг корма) с первого дня супоросности до окончания лактации не отмечалось достоверных изменений в их многоплодии, количестве поросят при отъеме в 28 дней и их сохранности. Остатки афлатоксинов В<sub>1</sub> и G<sub>1</sub> в молоке на 14 день после опороса были пропорциональны концентрациям афлатоксина в корме свиноматок [522, с. 82-90]. Повышение концентрации афлатоксина В<sub>1</sub> до 800 мг/кг корма приводило к проявлению токсичности [288, с. 385-405].

При скармливании в рационах свиноматок афлатоксина G<sub>1</sub> [287, с. 361-384] появлялись схожие эффекты, кроме того, действие афлатоксинов В<sub>1</sub> и G<sub>1</sub> оказывало сочетанный эффект. Смертельным уровнем афлатоксина для свиней считается 0,60мг/кг живой массы [501].

Охратоксикоз (Ochratoxin A = ОТА) вызывается микотоксинами, образующимися в результате жизнедеятельности складских грибов, таких как *A.ochraceus* und *P.viridicatum*. Органами- «мишенями» для этого токсина являются почки и печень. Концентрация ОТА в кормах, превышающая 1мг/кг корма, приводит к замедлению роста свиней. Охратоксины ответственны за возникновение нефропатии у свиней и, как следствие, полиурии. Острый (акутный) охратоксикоз ведет к поражению почек, энтериту и иммуносупрессии [502, с.

455-488]. При скармливании в течение трех недель корма с содержанием 2,5 мг ОТА/кг снижались потребления корма и среднесуточные привесы у молодняка. При концентрации в кормах >2,5 мг ОТА/кг были отмечены нарушения функций почек (гиперпротеинемия, азотемия).

В Швеции при анализе крови у 14% свиней была обнаружена концентрация охратоксина в крови на уровне от 2 нг до 215 нг/мл [368, с. 39-40].

В некоторых странах Европы, признавая опасность охратоксина для людей, по уровню остатка охратоксинов в почках свиней, проводят контроль качества свинины. Так, в Датской свиноводческой индустрии уровни остатков охратоксина А в почках используются как эффективный показатель при контроле качества, позволяющий минимизировать содержание потенциально опасных остатков в свинине [378, с. 562-567].

В Дании исследование почек свиней используется в качестве основного качественного параметра для снижения потенциальной опасности охратоксина в отношении здоровья потребителей по следующим показателям: при уровне ОТА 10 - 25 мг/кг - органы непригодны для использования в пищу; при ОТА > 25 мг/кг - вся туша непригодна к использованию.

В почках поражаются проксимальные канальцы, почки бледные и значительно увеличены. Полагают, что охратоксин провоцирует канцерогенез. Охратоксикоз у свиней проявляется нефропатией, энтеритами и иммуносупрессией [503, с. 455-488].

Скармливание 800 мг/кг охратоксина А в течение года привело к изъязвлениям в почках [495, с. 481-487]. Охратоксин А в дозе 2 мг/кг корма достоверно снижает темпы роста поросят группы дорастивания более чем на 30%. На уровне 0,25 мг/кг корма этот токсин вызывает повышение белка и азота в крови, что говорит о нарушении функции почек.

Установлено, что охратоксин в дозе выше 2 мг/кг корма угнетает у свиней клеточный иммунитет. Репродуктивное влияние этого токсина проявляется снижением качества спермы хряков (подвижность и выживаемость спермиев низкая), что вызвано задержкой созревания спермиев. Исследования влияния охратоксина А на репродукцию у свиней сфокусированы, главным образом, на качестве семени хряков. Скармливание 5 и 10 человеческих ПДК хрякам привело к снижению первоначальной подвижности и выживаемости сперматозоидов [485, с. 123-132], этот факт был подтвержден последующими исследованиями [289].

Фумонизины ингибируют синтез липидов в биологических мембранах. Острый токсикоз характеризуется отеком легких. Свиньи в меньшей степени чувствительны к

острому фумонизиновому токсикозу, который характеризуется отеком легких [356, с. 251-257]. Двухмесячный эксперимент по скармливанию 10мг/кг фумонизина В<sub>1</sub> пороссятам не привел к ухудшению продуктивности или клиническим проявлениям [528, с. 293-299].

При определении остатков фумонизина В<sub>1</sub> в тканях свиней, было обнаружено, что он накапливается в печени и почках, однако после выведения контаминированных кормов из рациона, остатки его с трудом обнаруживались уже на 9 день [452, с. 405-420].

Поступление фумонизина В<sub>1</sub> с кормом пороссятам - отъемышам провоцирует появление колибактериоза и респираторных болезней. Фумонизин при поступлении с кормом супоросным свиноматкам оказывает эмбриотоксическое действие, вплоть до аборт. Скармливание супоросным маткам фумонизина В<sub>1</sub> приводит к значительным поражениям плодов *in utero* [528, с. 293-299].

Токсикозы, вызываемые трихотеценами (Desoxynivalenol = DON = ДОН = Vomitoxin) – трихотецены, микотоксины низкой молекулярной массы, вырабатываемые разновидностями гриба *Fusarium*, как *F.graminearum* и *F.sporotrichoides*. Клинические симптомы отравления ДОНом – снижение потребления корма, замедление скорости роста (1,0 – 4,0мг/кг корма), отказ от корма и рвота (>4,0мг/кг корма). При скармливании до 3,5мг ДОН/кг корма у свиней на откорме наблюдалось уменьшение массы печени, а также снижение концентрации альбумина в сыворотке крови [279, с. 147-159].

Снижение альбумина ведет к снижению белкового состава крови, уменьшению синтеза иммуноглобулинов и значительному ослаблению иммунной системы, что делает животных особенно восприимчивыми к возбудителям вирусной, бактериальной и паразитарной этиологии. При вакцинации и одновременном скармливании кормов, пораженных ДОНом, достигнуть оптимального уровня иммунитета не представляется возможным.

Подострая токсичность ДОНа составляет 3мг/кг корма. Это было подтверждено полевыми испытаниями - 32-дневным кормлением ДОН-контаминированным зерном свиней на откорме [451, с. 405-420]. При сравнении с той же концентрацией токсина в чистой субстанции было установлено, что в группе, получавшей естественно контаминированные корма, были налицо четкие клинические симптомы микотоксикоза, такие, например, как отказ от корма.

ДОН - фузариевый трихотеценовый микотоксин; его поступление с кормом в количествах выше 2мг/кг корма снижает темпы роста свиней, ухудшает усвоение корма, при этом увеличивается масса печени, снижается содержание общего белка и альбуминов в сыворотке крови. Клинические проявления характеризуются отказом от корма, рвотой геморрагическим гастроэнтероколитом, ДОН (4мг/кг и выше) снижает уровень

антителообразования при вакцинациях. В исследованиях на растущих свиньях, при скармливании им ячменя естественно загрязненного деоксиваленом на уровне 2мг/кг не отмечено снижение темпов роста и влияния на характеристику туш боровков [363; 364, с. 559-565]. В том случае, если дозы дезоксиваленола были невысокими они оказывали иммуностимулирующий эффект на свиней [527, с. 74-77].

Гиперэстрогенизм (*Zearalenon* = *ZON*) у свиней вызывают такие виды *Fusarium*, как *F.graminearum* и *F.culmorum*, которые поражают прежде всего кукурузу (стебли и початки) еще на поле. Полевые испытания по скармливанию *ZON*-контаминированных кормов показали, что 0,5мг *ZON*/кг корма не оказывают никакого вредного влияния на репродуктивные органы молодых свиноматок [338, с. 125-133]. Клинические симптомы у молодых свиноматок ( $ZON > 0,5$ мг/кг корма) проявляются отечностью и покраснением вульвы, увеличением сосков и молочных желез. При очень высокой концентрации может наблюдаться пролапс прямой кишки и влагалища [457, с. 57-70]. У племенных свиноматок наблюдаются нарушения цикла (разная его продолжительность) из-за персистирующего желтого тела и связанного с этим бесплодия. Кроме того, наблюдаются анэструс (отсутствие охоты), ложная течка (без готовности к осеменению). В последнюю треть супоросности концентрация *ZON* в кормах на уровне 3-5мг/кг корма может вызвать угнетение развития плода и увеличение вульвы у новорожденных поросят. По той же причине может замедлиться активность прихода в охоту молодых свиноматок после отъема.

У хряков при концентрации  $ZON > 3-5$ мг/кг корма наблюдались изменения структуры сперматозоидов, пониженное либидо, выпадение щетины.

Зеараленон обладает эстрогенными свойствами (эстрогенизм). Клинически интоксикация проявляется у свинок 2-5 месячного возраста покраснением и отечностью вульвы, повышенной возбудимостью. Скармливание больших количеств зеараленона (20мг/кг) свинкам племенного стада вызывает снижение массы яичников, уменьшение числа желтых тел, уменьшение количества живых эмбрионов, увеличение количества мертворождения и аборт.

T-2 токсикоз проявляется в общих случаях у свиней гастроэнтероколитом, часто в геморрагической форме, иногда с участками некроза. T-2 токсин угнетает синтез белка, ДНК и РНК; поражает сердечнососудистую и нервную системы; подавляет развитие лимфоидных органов у молодняка свиней; снижает количество лейкоцитов в крови; ухудшает процесс выработки антител; нарушает функции T- и B-лимфоцитов. Уровни первичных антиоксидантов в печени ( $\alpha$ -токоферол,  $\gamma$ -токоферол, каротиноиды и

аскорбиновая кислота) достоверно снижаются при потреблении Т-2 токсина, возникает эффект малабсорбции, т.е. угнетение всасывания жирорастворимых витаминов и подавление функции их транспорта в крови.

По данным лаборатории микотоксикологии ГНУ СКЗНИВИ (2007) скармливание подсолнечного жмыха и сои полножирной, которые содержали по 300 мкг/кг Т-2 токсина, вызвало у свиней острый токсикоз. У взрослых свиней наблюдали некротический дерматит, у свиноматок - аборт, мумификацию плодов, замирание плодов у молодняка (2-4 месячного возраста) наблюдали высокую смертность (120 голов за один месяц). При длительном поступлении Т-2 токсина с кормом в количестве даже меньше МДУ (100мкг/кг) развивается хроническая форма токсикоза: отмечают пониженную поедаемость корма, саливацию, язвенный стоматит, опухание губ, язвы на губах и пяточке, диарею, иногда некротизирующий дерматит.

Для предотвращения микотоксикозов разработаны определенные стратегии деконтаминации зерна [324, с. 855-856; 275, с. 175-181; 461, с. 197-206], которые можно разделить на методы до уборки урожая и после, а также на биологические, химические и физические методы и их комбинации, в результате которых происходит деградация (разрушение) содержащихся в зерне микотоксинов.

Под деконтаминацией понимают методы, которыми микотоксины удаляются из загрязненных кормов, а под детоксикацией - методы, с помощью которых микотоксины лишаются токсических свойств. Способом для предотвращения или снижения действия микотоксинов является минимизация их продукции [417, с. 485-489], то есть уборка зрелого зерна, с низкой влажностью и хранение его в холодном и сухом месте, что довольно проблематично для стран с теплым и влажным климатом. В этом случае антиоксиданты, серосодержащие аминокислоты, витамины и микроэлементы могут использоваться в качестве детоксикантов [423, с. 177-185].

Биологические методы предотвращения действия микотоксинов пока не получили широкого распространения на практике [329]. Сущность этих методов в процедурах ферментации кормов микроорганизмами. Один из примеров деконтаминирования - это превращение афлатоксина В<sub>1</sub> (особенно бактерией *Flavobacterium auranticum*) до безвредных продуктов; однако в основном эти превращения небольшие и неполные [499, с. 141-158; 270, с. 298-301; 276, с. 223-228; 379, с. 1-23].

Микотоксины могут быть разрушены химическими методами: использованием моноэтиламина кальция гидроксида [275, с. 175-181] озона [416, с. 807-820; 400, с. 283-295] или аммония [437, с. 92-96]. В частности, обработка аммонием применяется для

детоксификации контаминированных афлатоксином кормов в некоторые штатах США, а также во Франции и Великобритании. Величина затрат на обработку аммонием в среднем варьирует от 5 до 20% стоимости продукта [308, с. 109-133]. Основным недостатком метода химической детоксификации является неэффективность в отношении некоторых микотоксинов и возможное ухудшение здоровья животных в результате наличия чрезмерных остаточных количеств аммония в кормах.

Физические методы сфокусированы на удалении микотоксинов различными адсорбентами, добавляемыми в контаминированные микотоксинами корма [460, с. 129-137], они эффективны для желудочно-кишечного тракта животных скорее с профилактической точки зрения, чем, по лечебным действием.

Невозможно разработать единственно эффективный способ решения проблемы нейтрализации микотоксинов, так как к общим их свойствам относят то, что все они являются биоцидами, разрушающими живые клетки и то, что по физико-химическим характеристикам микотоксины очень значительно различаются.

В настоящее время, тем не менее, использование микотоксин-связывающих адсорбентов - наиболее часто используемый способ защиты животных от вредного воздействия контаминированных кормов.

Возможность применения различных связывающих веществ для адсорбции микотоксинов впервые была исследована в экспериментах *in vitro*, демонстрирующих, что большинство микотоксинов успешно связываются, по крайней мере, одним адсорбентом [447, с. 53-75; 448, с. 1740-1744; 275, с. 175-181; 346, с. 551-554; 347, с. 551-554; 366, с. 223-236], который возможно был производным соединением, например, применение ацетилпиридина или гексадецилтриметил аммония [399, с. 283-295].

Адсорбенты, демонстрирующие сильные связывающие свойства *in vitro*, в дальнейшем тестировали на животных и, как было показано, некоторые препараты снижали токсическое действие специфических микотоксинов. Добавление адсорбента проявлялось, например, в едва ли не тотальной защите от афлатоксикозов [387, с. 253-260; 322, с. 62-66; 460, с. 129-137], но его эффективность против зеараленона и охратоксинов была очень ограничена [295, с. 122-129; 369, с. 39-40; 275, с. 175-181], а против трихотеценов практически нулевая [388, с. 727-735; 389, с. 651-657; 441, с. 615-624; 390, с. 51-59].

Поскольку микотоксины представляют собой низкомолекулярные соединения, они обладают устойчивостью к высоким температурам и химическим веществам. Поэтому разрушение их в кормах является трудной задачей. Общепринятые обработки кормов для

животных даже при 200°C малоэффективны, поскольку некоторые микотоксины, например, афлатоксин, разрушается только при температуре 320°C. Из-за низкомолекулярности микотоксинов, организм животных и человека не вырабатывает на микотоксины антител, это значит, что и человек, и животные в течение всей жизни остаются незащищенными от их воздействия.

Проблема заключается также и в том, что нет строгой специфичности образования грибами перечисленных токсинов. Несколько видов грибов могут образовывать один и тот же токсин, и один гриб может образовывать несколько микотоксинов. Это зависит от субстрата, на котором растут грибы, температуры окружающей среды и влажности воздуха. Следовательно, очень часто на организм животных воздействует не один, а несколько микотоксинов, находящихся в кормах и продуктах питания в пределах допустимых концентраций. Именно это обстоятельство нередко не учитывается при определении загрязненности микотоксинами кормов и продуктов питания.

Способность выводить микотоксины из желудочно-кишечного тракта отмечена для некоторых из сорбентов. Сорбенты должны быстро связывать и эффективно удерживать микотоксины при различных уровнях кислотности.

Адсорбенты микотоксинов - специальные кормовые добавки, известные как адсорбенты или связывающие агенты, являются наиболее распространенным подходом для профилактики и лечения микотоксикозов животных. Считается, что эти вещества связывают микотоксины, предотвращая их абсорбцию, причем микотоксины, и агенты экскретируются через кишечник.

Применение сорбентов считается наиболее эффективным и распространенными методами являются: адсорбция микотоксинов адсорбентами органического или неорганического происхождения, она основана на физических свойствах молекул микотоксинов, их полярности и размере молекул. Различные по природе адсорбенты по-разному адсорбируют микотоксины. Степень нейтрализации микотоксинов зависит от адсорбционной емкости адсорбента. Этот показатель, а также степень пораженности корма определяют норму ввода адсорбента в корма. Уровень обезвреживания токсичности кормов может оказаться недостаточным, поскольку методом адсорбции эффективно удаляются полярные микотоксины (это в основном афлатоксины, в некоторой степени фумонизины).

Существенными свойствами адсорбентов являются способность работать в широком интервале pH и необратимость связывания микотоксинов. Некоторые адсорбенты обладают свойством связывать еще и питательные вещества, витамины, микроэлементы.

В настоящее время известно, что для оптимального выбора сорбента нужно учитывать его полярность. Например, алюмосиликаты оказались активными только по отношению к полярным микотоксинам, в частности, к афлатоксинам. Микотоксины, не содержащие полярных групп, например, Т-2 токсин, фумонизины и зеараленон, адсорбируются полярными сорбентами менее эффективно. Исследователям не удалось предотвратить токсикозы птиц, вызываемые трихотеценами типа А - Т-2 токсином и диацетоксисцирпенолом - с помощью алюмосиликатов [388, с. 727-735; 389, с. 651-657]. В то же время неполярные токсины одними адсорбентами практически не связываются, а другими сорбируются недостаточно эффективно.

Для связывания гидрофобных микотоксинов целесообразно применять неполярные сорбенты, такие как активированный уголь, который способен адсорбировать охратоксин А и Т-2 токсин достаточно эффективно при внесении его в корм в концентрации 5-10%, однако установлено, что при этом адсорбируются также некоторые питательные вещества.

Трихотецены, охратоксины, зеараленон - типичные неполярные микотоксины которые могут основательно нарушить производственный цикл выращивания свиней. Особенно это касается зеараленона, который вызывает расстройства репродуктивных функций ремонтных свинок и свиноматок, то есть разрушает базу свиноводческого хозяйства.

Негативным качеством сорбирующих материалов является низкая специфичность, вследствие которой происходит связывание питательных веществ (незаменимых жирных кислот, витаминов, аминокислот) и лекарственных препаратов. Кроме того, сорбенты могут быть причиной механического повреждения эпителия кишечника, поэтому немаловажным критерием является их безопасность для животных.

Процесс разработки препаратов, содержащих сорбирующие материалы, должен включать три этапа: (1) исследование адсорбционной активности в отношении микотоксинов и питательных веществ *in vitro*; (2) опыты на животных по изучению профилактического эффекта препарата при введении в корм определенного микотоксина в различных концентрациях; (3) изучение профилактических свойств при скармливании животным корма, естественно контаминированного микотоксинами. В последнем случае необходимо провести максимально полный анализ корма на содержание микотоксинов. При проведении экспериментов на животных следует уделять внимание не только позитивным, но и негативным эффектам воздействия сорбентов.

Новое поколение препаратов для профилактики и лечения микотоксикозов основано на следующем принципе: для эффективного и наиболее полного связывания и удаления

микотоксинов необходим комплекс компонентов, имеющих разные механизмы действия и направленные против различных групп токсинов.

Существует два типа адсорбентов/связывателей микотоксинов: это неорганические связующие вещества и органические адсорбенты.

Неорганические связывающие микотоксины вещества включают в себя: цеолиты, бентониты, обесцвеченные глины, полученные при переработке масла; гидратированные натриево-кальциевые алюмосиликаты; диатомовая земля; некоторые глины.

К органическим адсорбентам относятся: волокнистые части растений, такие как - овсяная шелуха, пшеничные отруби, волокна люцерны, экстракты клеточных стенок дрожжей, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин.

В конце 1990-х годов, в качестве адсорбирующего вещества в Чехии использовали торф, чтобы предотвратить экономические потери, вызванные диареей у поросят в период рождения и отъема [414, с. 343-357]. Благодаря адсорбирующей способности, торф смягчает неблагоприятное воздействие токсинов, присутствующих в слизистой оболочке органов пищеварения (кишечного тракта, желудка и кишечника), особенно у молодняка сельскохозяйственных животных [394, с. 301-314; 128, с. 99-103; 206, с. 90-95; 361, с. 175-185; 526, с. 52-56].

Несколько позже, добыча каолинов побудила некоторых чешских фермеров поэкспериментировать используя их в качестве эффективных добавок в рационы для защиты скота от желудочно-кишечных заболеваний [415].

Рядом исследований была подтверждена возможность использования каолинов для обеззараживания афлатоксинов [259, с. 199-204; 449, с. 118-126] растительных метаболитов (алкалоиды, дубильные вещества), диареи, вызванной энтеротоксинами [323, с. 319-324], патогенных микроорганизмов, тяжелых металлов [358, с. 1117-1127; 381] и ядов [384, с. 488-491]. Кроме того, оказалось, что адсорбция витамина В<sub>12</sub> каолиновыми глинами очень низкая [357, с. 3189-3193].

Высокая адсорбирующая возможность минералов смектита позволила широко использовать их для адсорбции бактерий, тяжелых металлов [358, с. 251-257; 381, с. 187-191], токсичных и антипитательных веществ [320, с. 1547-1552; 474, с. 1226-31; 475, с. 1209-1218; 403, с. 171-178; 457, с. 1561-1569; 259, с. 199-204; 370, с. 119-122; 450, с. 157-171].

В качестве адсорбентов (энтеросорбентов), используют также бентонитовые глины, которые преимущественно связывают афлатоксины в желудочно-кишечном тракте и тем самым снижают их поглощение из организма [350, с. 599-605; 450, с. 157-171]. Таким

образом, негативное влияние афлатоксинов на эффективность функции печени минимизировано, без выраженных дефектов минерального метаболизма животных [474, с. 1226-31; 475, с. 1209-1218; 472, с. 115-119].

В ходе испытаний способности различных адсорбентов для связывания токсинов, лучшие результаты показали бентониты, затем каолин-пектин (Каоpectate), а каолин оказался менее эффективным [320, с. 1547-1552].

Добавки бентонита (5%) в рационы кур различного типа при недостаточности диеты (например, дефицита макро-, микроэлементов, витаминов и белков) увеличивают потребление корма и повышают прирост массы тела [486, с. 848-854].

Среди большого количества природных цеолитов, используемых в качестве адсорбентов известен клиноптилолит. Цеолиты могут выборочно адсорбировать газ или на основе ионной избирательности могут обменивать собственные катионы на другие [285, с. 292-298]. Добавка цеолита в рационы благоприятно влияет на улучшение состояния здоровья животных и увеличене прироста живой массы [411, с. 717-727; 439, с. 19-29]. Как это было описано Oguz H. и Kurtoglu V., низкая концентрация (15г/кг) цеолита в рационах более эффективна, чем высокая концентрация (25г/кг), [431, с. 512-517].

Исследованиями установлено улучшение конверсии корма при введении клиноптилолита (2% рациона) в рационы поросят в период отъема [439, с. 19-29].

Таким образом, цеолиты, каолины и бентониты используются в качестве эффективных сорбентов токсичных веществ, в частности, афлатоксинов в кормах [449, с. 118-126; 431, с. 512-517; 433, с. 59-66; 465, с. 860-865]. Они могут эффективно свести к минимуму неблагоприятное воздействие афлатоксинов на корма и питательные преобразования [435, с. 495-500], уменьшить концентрацию микотоксинов в печени больных животных [465, с. 860-865]. На основании литературных данных, касающихся положительного влияния не только каолина, но и других глинистых минералов (монтмориллонита, цеолита), эти нетрадиционные кормовые добавки могут быть рекомендованы для детоксикации организма и профилактики желудочно-кишечных заболеваний у животных.

Применение пробиотических препаратов для связывания микотоксинов базируется на двух основных принципах: (1) синтез ферментов, трансформирующих микотоксины до менее опасных продуктов; (2) сорбция микотоксинов компонентами клеточной стенки. Пробиотические микроорганизмы обладают способностью синтезировать ряд веществ, способствующих улучшению физиологического состояния животного организма и повышению продуктивных качеств. К таким веществам относятся органические кислоты,

нормализующие рН среды желудочно-кишечного тракта, антибиотики, подавляющие жизнедеятельность патогенных микроорганизмов, гидролитические ферменты, повышающие доступность питательных веществ кормов и витамины. Для эффективного и наиболее полного связывания и удаления микотоксинов необходим комплекс компонентов, имеющих разные механизмы действия и направленные против различных групп токсинов.

Для более эффективной борьбы с микотоксикозами животных, необходимо дальнейшее изучение и совершенствование диагностических, патогенетических, профилактических и лечебных мероприятий.

Исследованиями по скармливанию загрязненной афлатоксином кукурузы (922мг В<sub>1</sub>/кг) отъемышам и растущим свиньям было выявлено снижение темпов роста и потребления корма, а также повышенные сывороточные уровни активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы [474].

Аналогичные исследования, проведенные Lindemann и другими [404, с. 507-519] показывают снижение среднесуточного прироста массы на 27,8% при скармливании пороссятам стартового периода 500мг афлатоксина /кг корма в течение 34 дней.

Важным аспектом афлатоксикоза у свиней является подавление иммунных функций. Проведенные исследования на пороссятах-отъемышах, которые получали 280мг/кг корма афлатоксина, показали линейное уменьшение толщины кожи через 12 и 24 часа после инъекции фитогемагглютинина. Отрицательное влияние афлатоксина на метаболизм в печени, синтез протеина и иммунный статус в комбинации снижает репродуктивные функции свиней, хотя низкие концентрации свиньи могут перенести без выраженных последствий [509, с. 213-226].

При исследованиях влияния 2,5мг охратоксина А/кг корма на боровках с начальной массой 15кг в течение 21-дневного эксперимента было установлено, что темпы роста, потребление корма и его конверсия достоверно снизились, особенно в группе, получавшей наивысшие концентрации охратоксина А. Изучение влияния охратоксина А на репродукцию у свиней сфокусировано, главным образом, на качестве семени хряков.

Исследование вегетативной нервной системы у поросят с различной тяжестью гепатита микотоксикологической этиологии с помощью кардиоинтервалографии (КИГ) позволило установить нарастание активности парасимпатического отдела и резкое снижение тонуса симпатического отдела при увеличении тяжести гепатита; установлено, что по состоянию вегетативного статуса, характеризующего срыв адаптивных механизмов, можно прогнозировать состояние здоровья и возможности дальнейшего

хозяйственного использования поросят, больных гепатитом микотоксикозной этиологии [135, с. 93-95].

По мнению ряда ученых, особое место по действию на воспроизводительные функции у свиней среди других микотоксинов занимает зеараленон. Он является фитоэстрогеном, и при его высоком содержании в кормах у свиноматок появляются нарушения воспроизводительной функции, а у поросят до 4-х месяцев – задержка роста и развития. Отношение к безопасным нормам содержания зеараленона в кормах для свиней в мире неоднозначное. Допустимые уровни его содержания в кормах для свиней, в Америке, где используются кукурузно-соевые рационы, составляет для поросят 1мг/кг и для свиноматок 2мг/кг, в Европе – соответственно 0,1 и 0,25мг/кг.

По данным некоторых ученых [496, с. 521-534], отрицательное действие зеараленона в виде пролапсов и покраснения наружных половых органов проявляется у свинок при его содержании в кормах 1-3мг/кг.

В книге «Pork Industry Handbook» указаны уровни зеараленона в кормах, в пределах которых свиньи проявляют толерантность: свиноматки – 2мг/кг; свиньи на доращивании – 1мг/кг; при откорме – 3мг/кг [101].

Грекова А. в своих опытах на свиньях установила, что при введении им в рационы препарата адсорбента «Полисорб ВП» на уровне 0,2 и 0,5кг/т происходит нормализация белкового обмена, увеличивается содержание альбуминов и глобулинов в крови, что указывает на детоксикационные свойства добавки [51].

Микотоксины приводят как непосредственно к поражению нервной системы, так и опосредованному влиянию на вегетативную нервную систему в результате развития гепатопатии. При этом, система кровообращения может рассматриваться как чувствительный индикатор реакций целостного организма на развитие патологии [70, с. 14-22]. Микотоксины, как известно, являются продуктами метаболизма потенциально ядовитых грибов, встречающихся во всех кормах. Подобного рода грибы могут образовываться при определенных условиях как на поле (полевые грибы) – разные виды *Fusarium*, так и при складировании (складские грибы) – *Aspergillus*, *Penicillium*. Наличие в кормовых растениях, кормовых злаках и кукурузе плесневых грибов не означает автоматически образования микотоксинов. Это, прежде всего, зависит от степени повреждения злаков, а также и от факторов окружающей среды. Микотоксины, накапливающиеся в клетках грибов, высвобождаются после прорастания грибного мицелия или выделяются в субстрат растущих грибов. В различных областях Австрии особенно токсичными для свиноводства признаны разные виды *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*. Микотоксины устойчивы к термической

обработке, однако использование так называемых нейтрализаторов микотоксинов или некоторых химических субстанций позволяет сократить их содержание в кормах. В целом молодняк намного более чувствителен к микотоксинам, чем взрослые животные [254, с. 28].

В настоящее время эффективных способов лечения микотоксикозов нет. В основном используются мероприятия, направленные на снятие интоксикации организма, и симптоматическое лечение. Специфические антидоты микотоксинов не разработаны, поскольку последние разнородны по своему химическому строению и имеют два общих атрибута: во-первых, они токсичны для животных, а зачастую и для других представителей; во-вторых, продуцентами микотоксинов, за редким исключением, являются плесневые грибы [51].

Экономические последствия, связанные с микотоксинами выходят далеко за убытки, связанные с производством кормов, они распространяются по всей системе производства продуктов животноводства. В этой связи нами были проведены исследования по изучению влияния адсорбентов микотоксинов, поражающих корма и кормовое сырьё для свиней, определению влияния доз на организм, а также разработки стратегии снижения или исключения потребления животными микотоксинов путем применения сорбентов.

### **1.5. Выводы по главе 1**

1. Интенсификация свиноводства и перевод отрасли на промышленную основу повысили требования к уровню и направлению продуктивности свиней, что привело к необходимости решения в том числе и рационального использования местных кормовых ресурсов, направленных на улучшение мясных качеств племенного молодняка при сохранении высокой воспроизводительной способности.

2. Кормление свиней зависит от зоны произрастания кормовых культур и эффективность определяется, прежде всего, химическим составом и питательностью местных кормовых ресурсов.

3. Промышленная технология свиноводства предусматривает концентрацию большого поголовья животных на ограниченных площадях, систему применения вакцин, антибиотиков и других антимикробных средств, что приводит к снижению продуктивности, развитию массовых дисбактериозов, расстройству функции пищеварения и процессов обмена веществ. В этой связи перспективным резервом повышения производства свинины является использование пробиотических добавок, содержащих различные штаммы микроорганизмов, обладающие антагонистическими свойствами к вредной микрофлоре, способствующих развитию полезной микрофлоры на фоне разных по составу комбикормов, оказывающих влияние на интенсификацию обменных процессов

в организма свиней и их собственную продуктивность. Использование в рационах различных по составу пробиотических добавок зависит от многих факторов, в частности, физиологического состояния животных, условий содержания, состава рационов, компонентов пробиотиков, доз и схем их применения и позволяет повысить переваримость питательных веществ рационов и увеличить приросты живой массы молодняка свиней.

4. Свиньи по сравнению с другими сельскохозяйственными животными имеют высокую восприимчивость ко всем основным микотоксинам: афлатоксинам, трихотеценам А и В, охратоксину А, фумонизинам, зеоараленону. Основные критерии воздействия микотоксинов на организм свиньи: иммуноугнетение, гепатоксическое воздействие, ухудшение продуктивности при снижении уровня потребления корма, низкой конверсии корма, гематологических нарушениях и желудочно-кишечных расстройствах. Одним из путей нейтрализации микотоксинов является введение в рационы питания животных препаратов адсорбентов.

Проблема исследований вытекает из анализа мировой литературы и указывает на очевидную необходимость комплексного изучения и обоснования эффективного системного использования кормовых добавок нового поколения в кормлении современных мясных пород племенных свиней с целью повышения их продуктивности.

В представленной работе **целью** явилось научное обоснование и разработка системы использования кормовых добавок нового поколения в кормлении современных мясных пород племенных свиней. В **задачи** исследований входило: разработка рецептов полнорационных комбикормов, основанных на использовании местного растительного сырья и кормовых добавок нового поколения; выявление влияния разных уровней кормовых добавок нового поколения на обмен и использование питательных веществ рационов племенными свиньями; определение влияния пробиотиков на развитие микробиоценоза желудочно-кишечного тракта свиней; определение содержания микотоксинов в кормах местного производства, предназначенных для кормления свиней; определение продуктивности и племенных качеств свиней под действием различных кормовых добавок нового поколения; разработка системы полноценного кормления племенных свиней современных мясных пород с использованием кормовых добавок нового поколения; определение экономической эффективности применения разработанных рецептов комбикормов с использованием кормовых добавок нового поколения.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Материал исследований

Исследования по проблеме полноценного кормления и продуктивности племенного молодняка свиней при использовании в составе их комбикормов кормовых добавок нового поколения, проводились в период 2006-2014гг. на Государственном Предприятии по Селекции Гибридизации Свиней «Moldsuinhibrid» Оргеевского района, «Flor-Nuc» Флорештского района, «Fosago-Agro» района Штефан-Водэ и «Vucoveţ» Страшенского района Республики Молдова.

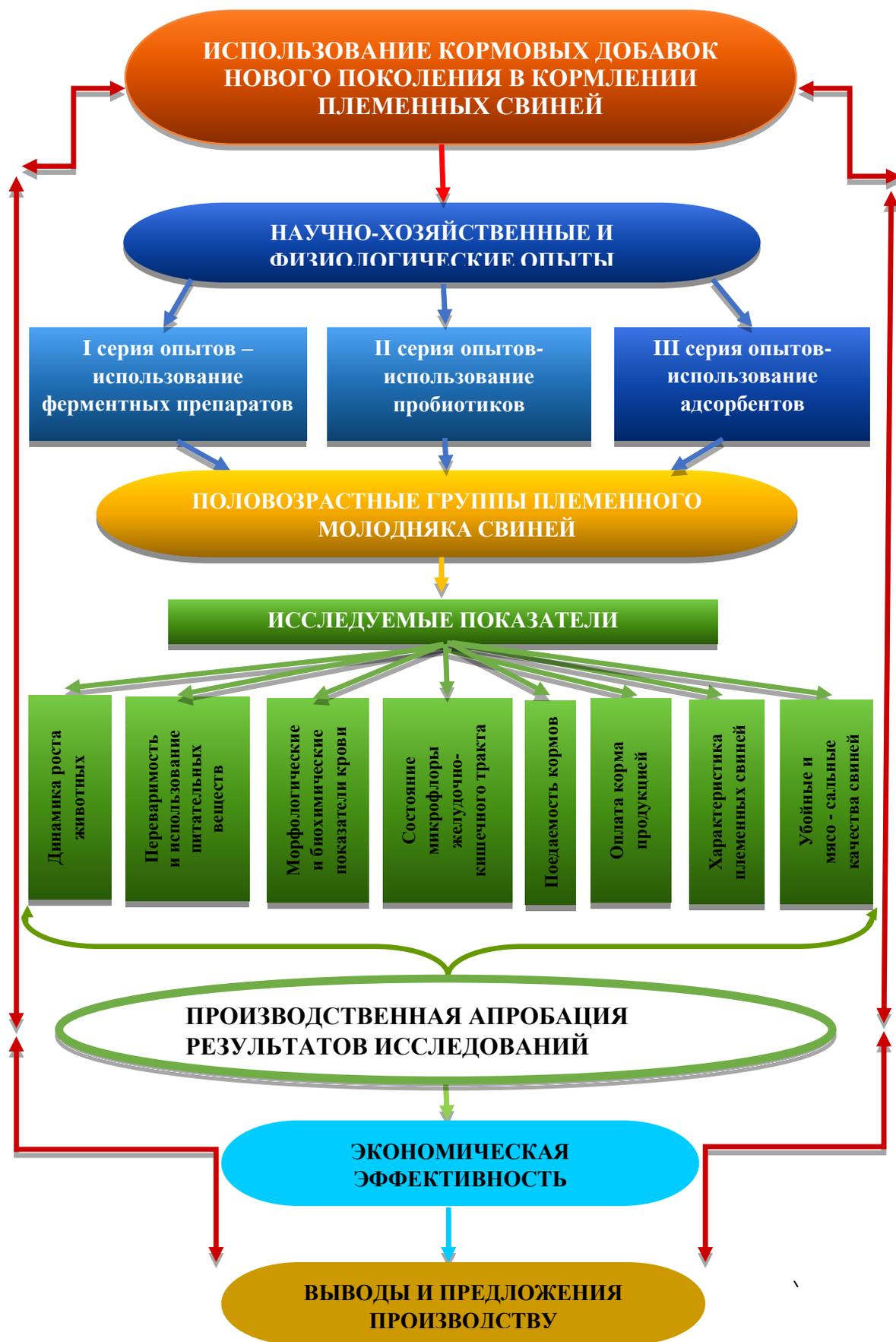
В процессе исследований проведено 7 научно-хозяйственных и 10 физиологических опытов, 4 производственных апробации на более чем 60 группах молодняка свиней пород ландрас, пьетрен, йоркшир, а также гибридов этих пород. Опыты проводились в соответствии с методами, описанными в «Основах опытного дела» [157], все группы животных формировались по принципу аналогов. Общее направление исследований по диссертации представлено в фигуре 2.1.

Разработка рецептов комбинированных кормов для свиней проводилась на основании норм кормления [89, 90] по фактической питательной ценности кормов с использованием компьютерной программы «HYBRIMIN».

### 2.2. Методы исследований

В процессе исследований изучались:

- химический состав кормов, качественные показатели комбикормов, по общепринятым методикам зоотехнического анализа [171];
- оценка содержания микотоксинов в кормах, выращенных в условиях Молдовы, традиционно используемых в составе комбикормов для свиней: (в 2010 году проведена в Лаборатории по анализу микотоксинов Qantas (Австрия) и в 2011-2013 годах - в Лаборатории по оценке сырья Одесского Института Питания (Украина);
- поедаемость кормов определялась ежедневно по разнице между задаваемым его количеством и несъеденными остатками [179];
- рост и развитие подопытного молодняка изучали по изменениям живой массы (путем индивидуального взвешивания) и среднесуточных приростов по возрастным периодам [105];
- физиологические (балансовые) исследования по изучению переваримости и использованию питательных веществ рационов животных, проведены в соответствии с методикой, разработанной в ВИЖе и ВНИТИП [238]. Сбор кала и мочи у свиней проводили один раз в сутки в одно и то же время, взвешивая и отбирая среднюю пробу по



Фиг. 2.1. Общая схема научных исследований

технологическим характеристикам [5];

ГОСТ 27262-87 [131; 155; 236];

- при исследовании кормов и выделений определяли: сырой жир - согласно ГОСТ 13496.3-92; влажность - ГОСТ 29143-91, сухое вещество - по разнице между первоначальным весом и влажностью; сырую клетчатку - ГОСТ 13496.2-91, сырой протеин - методом Кьельдаля - ГОСТ Р 50466-93; фосфор - методом - ГОСТ 26657-85; кальций - по - ГОСТ 26570-95;

- контроль за физиологическим состоянием организма свиней проводился на основании динамики состава крови, отбираемой в начале и конце эксперимента (утром до кормления из ушной вены) по морфологическим и биохимическим показателям [103], (анализ проводился в Республиканском Диагностическом Медицинском Центре);

- состояние микрофлоры кишечника животных проводили общепринятыми методами [125] в Республиканской Лаборатории по борьбе с биотерроризмом;

- мясную продуктивность и убойные качества свиней определяли путём контрольного убоя 3-х животных из каждой подопытной группы, при этом учитывали предубойную массу животных, массу парной и охлажденной туши, массу жира и внутренних органов, убойный выход и др. [105; 315; 422];

- питательную ценность мяса оценивали по химическому составу и его

- химический состав мяса определяли по следующим показателям: влагу по ГОСТ 9793-74, внутримышечный жир – методом экстрагирования в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15-85), золу – путем сжигания в муфельной печи (ГОСТ 26226-95), количество белка – по Кьельдалю (ГОСТ 10846-91);

- экономическую эффективность выращивания подопытных свиней рассчитывали на основании цен, сложившихся в хозяйствах в период проведения исследований, а также с учетом затрат на приобретение кормовых добавок [139].

Экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики [174] с использованием пакета программ «Excel-7» на ПК и определением критерия достоверности разницы по Стьюденту при трёх уровнях вероятности. Разность между средними показателями считали достоверной при  $p \leq 0,05$ . В работе использовали следующие условные сокращения: достоверность: \* $p \leq 0,1$ , \*\* $p \leq 0,05$ , \*\*\* $p \leq 0,01$ , \*\*\*\* $p \leq 0,001$ ; КГ - контрольная группа, ОГ<sub>1</sub> - первая опытная группа, ОГ<sub>2</sub> - вторая опытная группа, ОГ<sub>3</sub> - третья опытная группа.

Библиографическое описание, использованных в диссертации литературных источников, осуществляли в соответствии с требованиями “Guide to the preparation of theses and dissertations” [353].

### **2.3. Выводы по главе 2**

1. Научные исследования по экспериментальному тестированию кормовых добавок нового поколения в кормлении племенного молодняка свиней проводились методологически в соответствии с принятыми требованиями и включали 7 научно-хозяйственных, 10 физиологических опытов и 4 производственных апробации в условиях свиноводческих хозяйств Республики Молдова.

2. Объектами исследований служил племенной молодняк свиней породы ландрас, пьетрен, йоркшир и гибриды этих пород при кормлении которых использовались кормовые добавки ферментные, пробиотические и адсорбенты нового поколения.

3. Экспериментальная часть исследований состояла из трех серий опытов: в первой серии тестировались ферментные кормовые добавки; во второй серии – пробиотические препараты; в третьей серии – изучалось действие адсорбентов, которые включались в состав полнорационных комбикормов для племенных свиней.

4. Научная проблема, решение которой приводится в данном разделе, состояла в изучении методов, организации и проведения комплексных исследований в том числе и в производственных условиях на молодняке свиней; были определены и предложены оптимальные уровни изучаемых кормовых добавок в составе комбикормов для племенного молодняка свиней.

### **3. ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДОБАВОК КОРМОВЫХ ФЕРМЕНТОВ «FARMAZYME 2575» И «CELLAMYL - 5»**

#### **3.1. Теоретические аспекты использования для свиней ферментных кормовых добавок «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5»**

Способность животных переваривать корма зависит от возрастных, морфологических и физиологических особенностей органов пищеварения.. Активность ферментных систем организма зависит от степени воздействия различных факторов внешней и внутренней среды клетки, таких как концентрация субстрата, химическая модификация молекул, наличие специфических активаторов и ингибиторов, изменения проницаемости мембран, скорости деградации молекул фермента, индукции и репрессии биосинтеза белка молекул ферментов и др. [22, с. 21-27]. Степень влияния этих факторов во многом определяется экзогенными и эндогенными условиями существования, оказывающими воздействие на организм, к ним относят: возраст, физиологическое состояние (половое и физиологическое созревание, продуктивность и скорость роста), тип кормления, состояние гормонального фона, стресс, нарушения метаболизма и др. Таким образом, активность ферментов, играет ведущую роль в реализации механизмов биохимической адаптации, обеспечивающих существование организма в постоянно изменяющейся внешней среды [143].

У свиней формирование пищеварительной и ферментной систем в зависимости от характера кормления и обычно заканчивается к шестимесячному возрасту, очень молодые животные не могут эффективно переваривать грубый корм, пока их пищеварительная система не достигнет полного развития.

Роль биологических регуляторов метаболизма в организме животных в практике свиноводства играют ферментные препараты. В литературных источниках к настоящему времени недостаточно сведений по оптимальным способам использования тех или иных ферментных кормовых добавок, применение их по существующим рекомендациям в кормлении животных часто дает противоречивые результаты.

Кроме этого, в практике кормления свиней предпочтительна возможность использования комбикормов из более дешевого собственного зернового сырья (пшеница, ячмень, отруби и др.). Эти корма содержат много некрахмалистых полисахаридов (НКП), которые являются, на самом деле, пищевыми волокнами – той частью пищи, которая с трудом переваривается (или не переваривается совсем) тонким кишечником которые не

перевариваются в пищеварительном тракте моногастричных животных и препятствуют усвоению других питательных веществ комбикорма. Поскольку у свиней отсутствуют ферменты, способные разрушать межклеточные стенки зерновых, доступность основных питательных веществ, таких как крахмал и протеин, снижается. Все это отрицательно влияет на продуктивность животных и увеличивает затраты на корма. В связи с этим появилась необходимость использования экзогенных ферментных композиций направленного действия, расщепляющих некрахмалистые полисахариды и делающих их доступными для собственных ферментов организма.

Для решения этой проблемы разработан целый ряд кормовых ферментных препаратов биологического и химического происхождения, позволяющих расщеплять НКП в пищеварительном тракте свиней и расширить возможность применения зерновых при балансировании рационов для различных групп свиней.

Применение экзогенных ферментов, позволяющих разрушать клеточные стенки растительных кормов и гидролизовать крупные молекулы НКП, способствует преодолению физиологических причин, ограничивающих эффективность использования зерна в комбикормах, улучшая переваримость питательных веществ и их всасывание в кишечнике.

Ферменты (энзимы) работают как натуральные катализаторы, ускоряя большое количество биохимических реакций в клеточном обмене веществ, однако они более специфичны, чем химические катализаторы. Поэтому применение отдельных видов энзимов в многокомпонентных комбикормах не дает видимого результата. В настоящее время получили развитие исследования, связанные с созданием специализированных комплексных ферментных систем для использования в сельскохозяйственном производстве.

В этой связи представляют интерес комплексные препараты кормовых ферментов «*Farmazyme 2575*» и «*Cellamyl-5*».

«*Farmazyme 2575*» является мультиэнзимным препаратом с синергическим эффектом, который включают в рационы животных при высоком содержании в них ячменя и/или пшеницы, он обеспечивает лучшее использование питательных веществ кормов. В состав входят:  $\beta$ -glucanaza (pH 7,5),  $\beta$ -glucanaza (pH 5,0), endo $\beta$ -glucanaza, pentosanaza, amylase (celobiohydrolases - 5,44U/g, endoglucanases,  $\beta$ -glycosidase - 0, xylanases - 1523,U/g, amylases - 4,14U/g).

«*Cellamyl-5*» представляет собой целлюлазно-амилолитический комплекс, сбалансированный по активности энзимов: (со способностью дезинтеграции натуральных

полимеров: cellulose, hemicelluloses, starch; фермент разработан лабораторией «Энзимологии АНМ» и тестирован на кафедре «Общей Зоотехнии» ГАУМ, патент на изобретение № 4121 от 09/2010) обеспечивает лучшую переваримость клетчатки из рационов с высоким ее содержанием и предназначен для молодняка свиней.

Таким образом, исследования, направленные на научное обоснование использования ферментных препаратов нового поколения в комбикормах растущих племенных свиней с высоким содержанием зерна злаковых, установлении их влияния на продуктивные качества и определении оптимальных уровней ввода являются актуальными.

### **3.2. Изучение влияния ферментного препарата «Farmazyme 2575» на продуктивные качества племенных свиней**

Для изучения эффективности использования и определения оптимального уровня добавок фермента «Farmazyme 2575» в рационы молодняка свиней в период с 16.11.2007 по 14.05.2008 на Государственном Предприятии по Селекции и Гибридизации Свиней «Молдсуингибрид» был проведен научно-хозяйственный опыт. В эксперименте использовались поросята, полученные при скрещивании пород Ландрас и Пьетрен. Подопытных животных отбирали по принципу аналогов, следуя методикам по проведению научно-хозяйственных опытов по кормлению сельскохозяйственных животных [157]; подобранные свиньи были разделены на три группы по 10 голов в каждой (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Схема научно-хозяйственного опыта

<b>Группы</b>	<b>Число голов в группе</b>	<b>Особенности кормления</b>
КГ	10	ОК – основной комбикорм
ОГ <sub>1</sub>	10	ОК + 0,8 кг/т «Farmazyme 2575»
ОГ <sub>2</sub>	10	ОК + 1,0 кг/т «Farmazyme 2575»

Опыт продолжался 170 дней и делился на два этапа: 10 дней подготовительный и 160 дней - основной период. Условия содержания поросят контрольной и опытной групп были одинаковыми: свиньи по 10 голов содержались в клетках (фото 3.1) при соблюдении принятой на свинокомплексе технологии.



Фото 3.1. Содержание свиней в опыте

В опыте использовались полнорационные комбикорма [90] (табл. 3.1, 3.2), приготовленные на комбикормовом заводе предприятия; фермент «Farmazyme 2575» вносился в их состав методом ступенчатого разбавления.

Таблица 3.2. Рецепты комбикормов для свиней в научно-хозяйственном опыте

Ингредиенты, %	Периоды опыта		
	I	II	III
Кукуруза зерно	25,0	36,4	39,0
Соя экструдированная	15,0	12,0	17,0
Ячмень зерно	20,0	31,4	41,1
Пшеница зерно	10,0	10,0	-
Мука рыбная	10,0	5,0	-
Молоко	5,0	-	-
Сухое молоко-5135	10,0	-	-
Премикс AS 2231	3,0	3,0	-
Премикс AS 2431	-	-	2,5
Соль поваренная	0,1	0,2	0,4
Масло сои	4,0	2,0	-
Сахар	2,0	-	-
Мел	0,9	-	-

Кормление животных проводилось четырехкратно сразу после отъема, в последующем животных кормили трехкратно.

Изменение живой массы и среднесуточного прироста поросят в течение эксперимента определялись путем их индивидуального взвешивания (в начале подготовительного, учетного и затем по периодам опыта, фото 3.2).

Таблица 3.3. Концентрация питательных веществ в 1 кг комбикормов для свиней

Показатели	Периоды опыта		
	I	II	III
Кормовые единицы	1,29	1,29	1,36
Обменная энергия, МДж	13,95	11,80	13,40
Сырой протеин, г	218,00	150,85	154,03
Переваримый протеин, г	187,90	121,30	121,70
Лизин, г	13,01	7,00	6,38
Метионин + цистин, г	7,25	4,90	4,70
Сырая клетчатка, г	32,85	55,0	70,00
Соль поваренная, г	1,00	2,00	4,00
Кальций, г	8,25	8,00	7,50
Фосфор, г	6,23	6,50	6,20
Железо, мг	130,40	148,0	163,90
Медь, мг	15,00	10,00	10,00
Цинк, мг	75,00	50,00	75,00
Марганец, мг	40,00	40,00	75,00
Кобальт, мг	1,00	1,00	1,00
Йод, мг	0,30	0,20	0,20
Каротин, мг	6,00	6,00	6,00
Витамин Е (токоферол), мг	40,00	35,00	36,60
В <sub>1</sub> (тиамин), мг	3,42	3,70	4,50
В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг	8,00	6,00	6,00
В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота), мг	20,00	20,00	20,40
В <sub>4</sub> (холин), г	1,50	1,60	1,15
В <sub>5</sub> (никотиновая кислота), мг	40,00	40,50	49,20
В <sub>12</sub> (цианкобаламин), мг	30,00	30,00	30,00

Данные, полученные при взвешивании свиней свидетельствовали (прил. 1-6), что при практически одинаковой живой массе в начале эксперимента, масса животных в ОГ<sub>1</sub>, получавших фермент «Farmazyme 2575» на уровне 0,8кг/т в конце первого периода была в среднем 69,69кг, что на 3,3% выше, чем в КГ (при достоверном различии:  $p \leq 0,01$ ).

Живая масса свиней в ОГ<sub>2</sub>, которые получали фермент «Farmazyme 2575» на уровне 1,0кг/т была во все периоды выращивания выше в сравнении с КГ и ОГ<sub>1</sub> и составила 107,93кг, что на 3,84кг больше, чем в КГ ( $p \leq 0,05$ ). Общий прирост живой массы одной головы в среднем в КГ был 93,82 кг, тогда как в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> соответственно - 97,38 и 97,72 (табл. 3.4).



Фото 3.2. Индивидуальное взвешивание поросят

Таблица 3.4. Живая масса подсвинков в научно-хозяйственном опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группы	Средняя живая масса одного животного, кг			
	в начале подготовительного периода опыта	в начале учетного периода опыта	в конце первого периода опыта	в конце опыта
КГ	9,26±0,025	10,27± 0,243	67,39±0,828	104,09±1,349
ОГ <sub>1</sub>	9,18±0,031	10,15± 0,041	69,88±1,381	107,53±2,273
ОГ <sub>2</sub>	9,17±0,041	10,21± 0,038	69,69±1,405***	107,93±1,937**

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

Среднесуточный прирост массы в среднем за опыт составил в КГ - 0,552кг, в ОГ<sub>1</sub> - 0,573кг и в ОГ<sub>2</sub> - 0,575кг ( $p \leq 0,01$ ) (табл. 3.5).

Таблица 3.5. Среднесуточный прирост подсвинков в научно-хозяйственном опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группы	Среднесуточный прирост одного животного, кг:				
	за подготовительный период	за первый период	за второй период	за опыт	
КГ	0,101±0,002	0,535±0,008	0,574±0,024	0,552±0,007	
ОГ <sub>1</sub>	0,097±0,031	0,558±0,013	0,588±0,034	0,573±0,013	
ОГ <sub>2</sub>	0,104±0,005	0,556±0,013	0,598±0,016	0,575±0,011	
$t_d$	ОГ <sub>2</sub> -КГ	-	***	-	**
	ОГ <sub>2</sub> -ОГ <sub>1</sub>	-	*	-	-

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

Таблица 3.6. Среднесуточное потребление кормосмеси одним животным в научно-хозяйственном опыте

Показатели	Группы		
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>
I период (45 дней)			
Съедено кормосмеси, кг	1,40	1,42	1,42
В ней потреблено:			
Кормовых единиц, кг	1,81	1,83	1,83
Обменной энергии, МДж	19,53	19,80	19,80
II период (61 дней)			
Съедено кормосмеси, кг	2,02	2,04	2,06
В ней потреблено:			
Кормовых единиц, кг	2,44	2,46	2,53
Обменной энергии, МДж	23,87	24,113	24,82
III период (64 дней)			
Съедено кормосмеси, кг	2,83	2,81	2,82
В ней потреблено:			
Кормовых единиц, кг	3,79	3,83	3,85
Обменной энергии, МДж	37,37	37,78	37,92

В период проведения научно-хозяйственного опыта велся ежедневный учет потребления свиньями кормов. Анализ данных по потреблению кормов в среднем в сутки показал, что различия в их поедаемости разными группами животных было незначительным, при несколько более высоком потреблении в ОГ<sub>2</sub> (табл. 3.6).

Учет поедаемости кормов и данные по живой массе поросят позволили определить затраты кормов на единицу прироста живой массы; было установлено, что расход корма на один килограмм живой массы был ниже в опытных группах в которых свиньи получали добавку фермента «Farmazyme 2575» к основному комбикорму (ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> соответственно на 2,58 и 7,22%), по сравнению с КГ (табл. 3.7).

Таблица 3.7. Затраты корма

Показатели		Группа		
		КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>
Затраты корма на 1 кг прироста:	кг	3,88	3,78	3,60
	%	100,0	97,42	92,78

Похожие результаты были получены в исследованиях, проведенных Adesehinwa A. и др., в которых установили, что добавка фермента «Farmazyme®» в рационы свиней привела к повышению утилизации ( $p \leq 0,05$ ) рациона и в целом к увеличению массы животных [264, с. 2791-2796].

В другом эксперименте Кумарин В. [124] установил, что включение в состав комбикорма 0,1% комплексного фермента МЭК-СХ-4 увеличивало энергию роста свиней на доращивании на 28,2% ( $p < 0,05$ ) и на откорме - 17,3% ( $p < 0,01$ ), конверсия корма при этом возросла, соответственно на 22,8 и 17,3% [122].

Кровь является тканью, в которой отражаются наиболее важные жизненные функции организма. При проведении исследований для изучения обмена веществ под влиянием введения в их комбикорма разного уровня ферментного препарата «Farmazyme 2575», в начале, середине и в конце научно-хозяйственного опыта у животных отбиралась пробы крови на анализ (прил. 7-15). Изучение защитных функций организма подопытных животных проводилось по показателям форменных элементов крови (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин), также определялся общий белок и др. При сравнительном анализе полученных по гематологии результатов (табл. 3.8-3.10) и имеющихся литературных сведений, было определено, что данные в начале опыта, в целом, соответствуют общепринятым физиологическим нормам.

Таблица 3.8. Гематологические показатели подопытных свиней КГ в начале опыта

Показатели	$\bar{X}$	S	V, %	$S_{\bar{x}}$	Ss	Sv, %
Эритроциты $\times 10^{12}$	3,850	0,919	23,876	0,650	0,460	9,749
Гемоглобин, г/л	91,500	13,435	14,683	9,501	6,718	5,996
Лейкоциты, $10^9$ /л	18,000	1,980	10,999	1,400	0,990	4,491
Лимфоциты, %	62,5	7,778	12,445	5,501	3,889	5,082
Гематокрит, %	20,4	6,222	30,503	4,401	3,111	12,455
Средний объем эритроцита, фл	52,9	3,112	5,881	2,200	1,556	2,402
Кальций, ммоль/л	2,21	0,2122	9,599	0,150	0,106	3,920
Фосфор, ммоль/л	0,69	0,354	51,240	0,250	0,177	20,923
Щелочная фосфатаза, ед/л	683,15	160,73	23,53	113,67	80,363	9,607
Аспаратаминотрансфераза, ед/л	76,500	3,536	4,622	2,500	1,768	1,887
Аланинаминотрансфераза, ед/л	69,00	22,627	32,793	16,002	11,314	13,391
Общий белок, г/л	65,3	11,455	17,542	8,101	5,728	7,163
Альбумин, %	24,050	1,061	4,410	0,750	0,530	1,801

Таблица 3.9. Гематологические показатели подопытных свиней ОГ<sub>1</sub> в начале опыта

Показатели	$\bar{X}$	S	V, %	$S_{\bar{x}}$	Ss	Sv, %
Эритроциты $\times 10^{12}$ /л	3,333	0,814	24,434	0,470	0,333	9,977
Гемоглобин, г/л	80,667	15,373	19,058	8,876	6,277	7,782
Лейкоциты, $10^9$ /л	18,100	4,951	27,352	2,858	2,022	11,169
Лимфоциты, %	56,333	23,714	42,095	13,691	9,683	17,189
Гематокрит, %	17,200	4,071	23,666	2,350	1,662	9,664
Средний объем эритроцита, фл	51,600	1,345	2,607	0,777	0,549	1,065
Кальций, ммоль/л	2,123	0,150	7,085	0,087	0,061	2,893
Фосфор, ммоль/л	1,680	1,535	91,359	0,8867	0,627	37,305
Щелочная фосфатаза, ед/л	634,05	894,33	141,05	516,36	365,18	57,60
Аспаратаминотрансфераза, ед/л	81,667	9,504	11,638	5,488	3,881	4,752
Аланинаминотрансфераза, ед/л	46,667	7,371	15,795	4,256	3,010	6,450
Общий белок, г/л	59,267	9,079	15,318	5,242	3,707	6,255
Альбумин, %	28,800	4,912	17,056	2,836	2,006	6,965

Таблица 3.10. Гематологические показатели подопытных свиней ОГ<sub>2</sub> в начале опыта

Показатели	$\bar{X}$	S	V, %	$S_{\bar{x}}$	Ss	Sv, %
Эритроциты $\times 10^{12}$	5,600	0,265	4,725	0,153	0,1083	1,929
Гемоглобин, г/л	72,333	1,528	2,112	0,882	0,624	0,862
Лейкоциты, $10^9$ /л	25,133	0,208	0,828	0,120	0,085	0,338
Лимфоциты, %	91,700	0,361	0,393	0,208	0,147	0,161
Гематокрит, %	0,263	0,005	1,742	0,003	0,002	0,711
Средний объем эритроцита, фл	46,067	0,703	1,525	0,406	0,287	0,623
Кальций, ммоль/л	2,103	0,133	6,331	0,077	0,054	2,585
Фосфор, ммоль/л	3,833	0,772	20,130	0,445	0,315	8,220
Щелочная фосфатаза, ед/л	694,70	478,15	68,83	276,07	195,24	28,105
Аспарат аминотрансфераза, ед/л	109,67	35,133	32,036	20,285	14,346	13,081
Аланин аминотрансфераза, ед/л	66,000	19,157	29,026	11,061	7,822	11,852
Общий белок, г/л	55,700	3,439	6,175	1,986	1,404	2,521
Альбумин, %	23,033	0,306	1,326	0,176	0,125	0,542

В конце опыта, в результате использования в составе комбикормов опытных групп добавок ферментного препарата «Farmazyme 2575» (табл. 3.10-3.13), в крови у животных отмечено повышение содержания эритроцитов ( $1,767$  и  $2,200 \times 10^{12}$  соответственно в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> в сравнении с КГ) и уровня гематокрита, который отражает соотношение объема эритроцитов к объему плазмы; рост его уровня можно объяснить увеличением объема эритроцитарной массы. Положительное действие «Farmazyme 2575» на организм свиней подтверждается также увеличением количества гемоглобина в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> в сравнении с КГ на  $12,33$  г/л и  $28,33$  г/л соответственно.

Таблица 3.11. Гематологические показатели подопытных свиней КГ в конце опыта

Показатели	$\bar{X}$	S	V, %	$S_{\bar{x}}$	Ss	Sv, %
Эритроциты $\times 10^{12}$	5,700	0,300	5,263	0,173	0,122	2,149
Гемоглобин, г/л	110,33	1,528	1,385	0,882	0,624	0,565
Лейкоциты, $10^9$ /л	21,733	0,666	3,064	0,384	0,272	1,251
Лимфоциты, %	65,000	2,000	3,077	1,155	0,817	1,256
Гематокрит, л/л	0,387	0,035	9,082	0,020	0,014	3,709
Средний объем эритроцита, фл	66,967	3,262	4,872	1,884	1,332	1,989
Кальций, ммоль/л	2,533	0,151	5,978	0,087	0,062	2,441
Фосфор, ммоль/л	4,123	1,003	24,318	0,579	0,409	9,930
Щелочная фосфатаза, ед/л	573,50	131,66	22,958	76,018	53,762	9,374
Аспарат аминотрансфераза, ед/л	47,667	8,737	18,329	5,044	3,568	7,484
Аланин аминотрансфераза, ед/л	47,667	6,506	13,650	3,757	2,657	5,574
Общий белок, г/л	60,033	0,416	0,694	0,240	0,170	0,283
Альбумин, %	28,233	1,387	4,912	0,801	0,566	2,006

Таблица 3.12. Гематологические показатели подопытных свиней ОГ<sub>1</sub> в конце опыта

Показатели	$\bar{X}$	S	V, %	$S_{\bar{x}}$	Ss	Sv, %
Эритроциты $\times 10^{12}$	7,467	0,321	4,305	0,186	0,131	1,758
Гемоглобин, г/л	122,67	10,017	8,166	5,783	4,090	3,334
Лейкоциты, $10^9$ /л	16,400	3,639	22,187	2,101	1,486	9,060
Лимфоциты, %	53,00	9,539	17,999	5,508	3,895	7,350
Гематокрит, л/л	0,429	0,032	7,389	0,018	0,013	3,0178
Средний объем эритроцита, фл	57,100	2,524	4,420	1,457	1,031	1,805
Кальций, ммоль/л	2,900	0,203	7,000	0,117	0,083	2,858
Фосфор, ммоль/л	3,937	0,155	3,946	0,090	0,063	1,6118
Щелочная фосфатаза, ед/л	324,17	247,91	76,47	43,14	101,23	31,23
Аспаратаминотрансфераза, ед./л	82,00	60,827	74,180	35,120	24,838	30,290
Аланинаминотрансфераза, ед./л	54,667	15,177	27,762	8,763	6,197	11,337
Общий белок, г/л	63,300	3,859	6,096	2,228	1,576	2,4898
Альбумин, %	34,233	4,188	12,235	2,418	1,710	4,996

Общая концентрация альбуминов и глобулинов подразумевает содержание «общего белка» в сыворотке крови, главного элемента, за счет которого в организме происходит

внутренний процесс «строительства» и большая часть которого синтезируется непосредственно в печени. Гепатоциты, представляющие собой клетки печени, синтезируют альбумин и фибриноген, альфа и бета глобулины.

Таблица 3.13. Гематологические показатели подопытных свиней ОГ<sub>2</sub> в конце опыта

Показатели	$\bar{X}$	S	V, %	$S_{\bar{x}}$	Ss	Sv, %
Эритроциты $\times 10^{12}$	7,800	0,400	0,051	0,231	0,163	0,021
Гемоглобин, г/л	138,67	2,082	0,015	1,202	0,850	0,006
Лейкоциты, $10^9$ /л	21,367	1,858	0,087	1,073	0,759	0,035
Лимфоциты, %	60,000	8,660	0,144	5,000	3,536	0,059
Гематокрит, л/л	0,475	0,010	0,020	0,006	0,004	0,008
Средний объем эритроцита, фл	61,200	1,587	0,026	0,917	0,648	0,010
Кальций, ммоль/л	2,847	0,070	0,025	0,041	0,029	0,010
Фосфор, ммоль/л	2,043	1,851	0,901	1,069	0,756	0,370
Щелочная фосфатаза, ед/л	578,17	59,871	0,104	34,568	24,447	0,042
Аспарат аминотрансфераза, ед/л	60,333	23,676	0,392	13,667	9,667	0,160
Аланин аминотрансфераза, ед/л	46,000	10,000	0,217	5,774	4,083	0,089
Общий белок, г/л	66,333	5,160	0,078	2,979	2,107	0,032
Альбумин, %	35,633	8,806	0,247	5,084	3,596	0,101

В крови экспериментальных поросят всех групп содержание общего белка было в пределах физиологической нормы при незначительном его увеличении в опытных группах; больше альбумина содержалось у животных ОГ<sub>2</sub>; скорее всего это было связано с более интенсивными обменными процессами в организме поросят данной группы. Некоторый "запас" альбумина наблюдался у поросят ОГ<sub>1</sub> (34,233г/л), в то время как контрольные животные их только накапливали (28,233 г/л).

Таким образом, оценка физиологического состояния организма животных по результатам гематологических исследований, позволяет сделать вывод о том, что добавка «Farmazyme 2575» оказала положительное действие на обменные процессы ремонтного молодняка свиней в период их роста. Использование добавок ферментного препарата «Farmazyme 2575» в комбикормах племенного молодняка свиней на уровне 0,80кг/т в ОГ<sub>1</sub> обусловило увеличение прироста живой массы в среднем одного животного за опыт на 3,56кг, а в ОГ<sub>2</sub> при добавке фермента 1,2кг/т соответственно на 3,84кг в сравнении с КГ. Введение ферментного препарата «Farmazyme 2575» в комбикорма положительно повлияло на биохимическую картину крови подопытных свиней. Затраты кормов на единицу продукции в опытных группах, в которых свиньи получали добавку фермента «Farmazyme 2575» снизились в ОГ<sub>1</sub> на 2,58% и 7,22% в сравнении с КГ.

Экономический эффект за опыт от применения ферментного препарата «Farmazyme 2575» в опытных группах составил соответственно 88,86 и 171,29лея (в расчете на одну голову) (табл. 3.14).

Таблица 3.14. Экономическая эффективность использования добавок ферментного препарата «Farmazyme 2575» в комбикорма молодняка свиней

Показатели	Группы		
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>
Прирост массы тела в среднем за опыт, гол./кг	93,82	97,38	97,72
Дополнительный прирост массы тела животного за опыт к КГ, кг	-	3,56	3,84
Стоимость дополнительного прироста, гол./лей (1кг - 32 лей)	-	113,92	122,88
Затрачено «Farmazyme 2575» за опыт гол./лей	-	25,06	37,67
Условный доход от применения «Farmazyme 2575», гол./лей	-	88,86	85,21

### 3.3. Изучение эффективности использования в комбикормах племенных свиней добавок кормовых ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5»

Анализ литературы показал необходимость изучения влияния использования различных ферментных препаратов на продуктивность свиней и использование ими питательных веществ.

В научно-хозяйственном и физиологическом опытах изучалось влияние на рост и развитие молодняка свиней раздельного и совместного введения в комбикорма ферментных препаратов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5». В исследованиях изучалась интенсивность обменных процессов, происходящих в организме растущих свиней при обогащении рационов молодняка свиней ферментными кормовыми добавками «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5» по гематологическим показателям и по показателям переваримости питательных веществ, определялась экономическая целесообразность использования добавок.

Научно-хозяйственный опыт был проведен на Государственном Предприятии по Селекции и Гибридизации Свиней «Молдсуингибрид» с 13.01.2008 по 20.06.2008. Эксперимент длился 160 дней и делился на: подготовительный и учетный периоды, последний в свою очередь разделялся на два: первый и второй периоды выращивания. Животные для опыта отбирались по принципу пар - аналогов (одного возраста, живой массы, породы) по методике, описанной Овсянниковым А. [155].

Поросята, отобранные после отъема были разделены на четыре опытные группы по 11 голов в каждой (табл.3.15).

Таблица 3.15. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Число животных в группе	Особенности кормления
КГ	11	Основной комбикорм (ОК)
ОГ <sub>1</sub>	11	ОК + 0,8кг/т «Farmazyme 2575»
ОГ <sub>2</sub>	11	ОК + 0,8кг/т «Cellamyl - 5»
ОГ <sub>3</sub>	11	ОК + 1,0кг/т «Cellamyl - 5»

Подопытных животных кормили согласно схемы проведения опыта, различия между контрольной и опытными группами заключались в том, что животные опытных групп получали в дополнении к основному рациону добавки ферментных препаратов.

Кормление проводилось с учётом живой массы, возраста в соответствии с нормами кормления для ремонтного молодняка [90]; условия содержания поросят всех групп были одинаковыми (фото 3.3).



Фото 3.3. Содержание подопытных поросят в опыте

Комбикорма приготавливались в период научно-хозяйственного опыта на комбикормовом заводе предприятия «Молдсуингибрид».

Состав комбикормов и содержание питательных веществ в них по периодам опыта представлены в таблицах 3.16 и 3.17. Концентрация основных питательных веществ и отношение основных элементов свидетельствует о полноценности кормления молодняка.

Таблица 3.16. Состав комбикорма, %

Ингредиенты	Период опыта		
	I	II	III
Кукуруза, зерно	36	36,4	39
Соя экструдированная	15	12,0	17
Ячмень, зерно	15	31,4	41,1
Пшеница мягкая, зерно	16	10,0	-
Мука рыбная	5	5	-
Масло сои	2	1,85	-
Молоко сухое	8	-	-
Премикс 2431	2,65	-	-
Премикс 2231	-	3	2,5
Соль поваренная	0,35	0,35	0,4

Таблица 3.17. Концентрация питательных веществ в 1 кг комбикорма

Показатели	Периоды		
	I	II	III
Кормовые единицы	1,1	1,05	1,15
Обменная энергия, МДж	13,9	11,8	13,4
Сырой протеин, г	173,8	150,9	154,0
Переваримый протеин, г	144,3	121,1	121,7
Лизин, г	9,05	7,01	6,39
Метионин + цистин, г	5,71	4,97	4,77
Сырая клетчатка, г	34,2	55,0	70,0
Соль поваренная, г	3,5	3,5	4,0
Кальций, г	9,7	8,0	7,5
Фосфор, г	6,58	6,5	6,2
Железо, мг	150,7	148,5	163,9
Медь, мг	10,5	10,0	10,0
Цинк, мг	57,8	50,0	75,0
Марганец, мг	40,00	40,0	47,0
Кобальт, мг	1,08	1,0	1,0
Йод, мг	0,28	0,2	0,2
Каротин, мг	623	6,0	6,0
Витамин Е (токоферол), мг	34,6	35,0	37,0
В <sub>1</sub> (тиамин), мг	3,93	3,8	4,6
В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг	6,33	6,0	6,0
В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота), мг	20,0	20,0	23,0
В <sub>4</sub> (холин), г	1,0	1,0	1,0
В <sub>5</sub> (никотиновая кислота), мг	60,0	60,0	70,0
В <sub>12</sub> (цианкобаламин), мг	25,0	25,0	25,0

Рост и развитие животных в начале и в конце каждого возрастного периода опыта определяли путем индивидуального, двукратного взвешивания натошак (фото 3.4). Полученные живой массе свиней данные свидетельствовали, что за период опыта наибольшей она была на 5,80кг ( $p \leq 0,001$ ) у животных в ОГ<sub>2</sub> или на 6,13% и в ОГ<sub>3</sub> на 5,47кг или на 5,78% соответственно по сравнению с КГ (табл. 3.18, прил. 16-23).



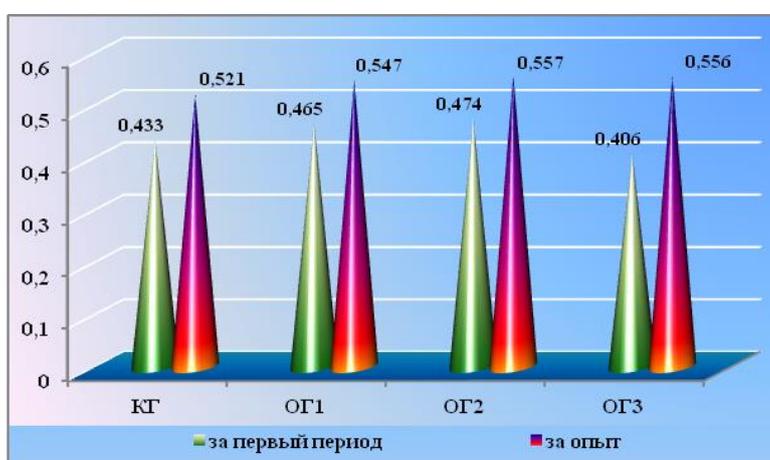
Фото 3.4. Взвешивание свиней в конце опыта

Таблица 3.18. Живая масса свиней в научно-хозяйственном опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группы	Средняя живая масса одного животного, кг		
	в начале учетного периода	в конце второго периода	в конце опыта
КГ	11,21±0,101	62,71±0,539	94,62±1,896
ОГ <sub>1</sub>	10,96±0,171	63,59±1,022	98,44±1,853
ОГ <sub>2</sub>	11,24±0,167	64,90±1,877	100,42±1,674
ОГ <sub>3</sub>	11,14±0,167	69,49±1,893	100,09±1,701
td	КГ-ОГ <sub>1</sub>	-	*
	КГ-ОГ <sub>2</sub>	-	****
	ОГ <sub>1</sub> -ОГ <sub>3</sub>	-	*

\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

Анализ данных по среднесуточному приросту массы свиней показал (фиг. 3.1), что в среднем за опыт наибольший прирост был у животных в опытных группах, которые к основному рациону получали добавки ферментных препаратов; так в контрольной группе среднесуточный прирост



Фиг. 3.1 Среднесуточный прирост свиней, кг

составил 0,521кг, а в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> соответственно - 0,557кг и 0,556кг, т.е. в контроле он был соответственно на 6,91 и 6,71% ниже в (при статистической достоверности:  $p \leq 0,01$  и  $p \leq 0,05$ ). Увеличение среднесуточных приростов живой массы в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> объясняется стимулирующим и оптимизирующим воздействием «Cellamyl - 5» на скорость роста поросят.

На основании данных по динамике живой массы животных и учету съеденных ими кормов по окончании научно-хозяйственного опыта, была рассчитана поедаемость и общий расход кормов (табл. 3.19).

Таблица 3.19. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы свиней

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Затраты корма на 1 кг прироста: кг	3,26	3,16	3,06	3,06
%	100,0	96,93	93,86	93,86

Результаты данных по потреблению корма на 1кг прироста показали, что у поросят в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>, получавших дополнительно к основному рациону ферментный препарат «Cellamyl - 5» они были одинаковыми и были более низкими (на 6,14%) в сравнении с контролем, а при сравнении с затратами кормов в ОГ<sub>1</sub>, в комбикорм которых добавляли фермент «Farmazyme 2575» они снизились на 3,07%.

Для изучения изменений, происходящих в организме поросят в соответствии с возрастными периодами, отбирались пробы крови - в начале, в середине и конце опыта (фото 3.5). Анализ крови был проведен в Республиканском Диагностическом Центре.



Фото 3.5. Отбор проб крови для анализа у поросят в начале и конце опыта

Научные исследования свидетельствуют о том, что у лучших по продуктивности свиней гемоглобин и эритроциты в крови, а также общий белок содержатся в более высоких концентрациях, и кроме того, в протеинограмме крови более скороспелых животных альбуминовая фракция преобладает над глобулиновой [54 с. 27-28].

При исследовании проб крови подсвинков в научно-хозяйственном опыте (табл. 3.20, 3.21, прил. 24-35) было выявлено, что у животных всех групп в начале и середине эксперимента содержание лейкоцитов было в пределах физиологических норм и практически не различалось.

В крови животных в начале и середине эксперимента содержание гемоглобина было примерно на одном уровне (табл. 3.20), тогда как в конце опыта этот показатель был наибольшим в ОГ<sub>1</sub> и составил 128,33г/л, что указывает на интенсивность окислительных процессов; скорость обменных реакций в организме животных этой группы была выше, чем у животных остальных групп. Количество лейкоцитов составило в опытных группах  $17,90-23,63 \times 10^9/\text{л}$ , в контрольной -  $18,43 \times 10^9/\text{л}$ ; при этом в ОГ<sub>3</sub> уровень повысился на

$5,0 \times 10^9/\text{л}$ , в ОГ<sub>1</sub> на 4,34%, а в ОГ<sub>2</sub> по сравнению контролем незначительно уменьшился. Известно, что лейкоциты содержат определенные ферменты, способные уничтожать микроорганизмы и связывать чужеродные вещества, а также продукты их распада.

Таблица 3.20. Морфологические показатели крови свиней по периодам опыта,  $\bar{x} \pm S\bar{x}$

Группы	Гемоглобин, г/л	Лимфоциты, %	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$
в начале опыта				
КГ	78,00±0,577	52,67±0,882	12,00±0,577	6,00±0,058
ОГ <sub>1</sub>	77,33±0,330	10,87±0,620	12,00±0,580	6,07±0,150
ОГ <sub>2</sub>	76,00±0,577	10,63±0,350	12,00±0,580	6,17±0,070
ОГ <sub>3</sub>	77,00±0,577	10,53±0,376	12,67±0,333	6,27±0,033
в середине опыта				
КГ	132,00±4,082	70,00±12,248	20,35±2,572	7,35±0,041
ОГ <sub>1</sub>	130,00±9,074	60,00±6,807	20,27±0,425	7,03±0,514
ОГ <sub>2</sub>	115,33±3,383	58,50±0,408	18,63±0,333	7,33±0,145
ОГ <sub>3</sub>	135,50±2,041	48,50±5,307	16,15±3,225	7,75±0,041
в конце опыта				
КГ	109,00±18,771	54,00±7,572	18,43±5,072	6,58±0,993
ОГ <sub>1</sub>	128,33±14,656	64,33±1,856	19,23±3,069	7,92±0,445
ОГ <sub>2</sub>	99,33±11,021	34,33±5,783	17,90±3,460	6,55±0,717
ОГ <sub>3</sub>	122,00±6,110	45,33±9,615	23,63±4,306	7,39±0,332

Уровень эритроцитов в начале и середине опыта был также примерно одинаковым; по окончании эксперимента данный показатель в контроле составил  $6,58 \times 10^{12}/\text{л}$ , а в опытных группах -  $6,55-7,92 \times 10^{12}/\text{л}$ . Эритроциты обладают ферментативной функцией и являются носителями разнообразных ферментов. Повышенный уровень эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови свиней обусловлен, по-видимому, эффектом гетерозиса у животных, отличавшихся более высоким уровнем защитных сил и окислительно-восстановительных реакций.

Важнейшей составной частью органического вещества являются белки, которые по целому ряду выполняемых физиологических функций делятся на несколько фракций. 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. Они образуют комплексы с токсичными веществами, обезвреживают их, являются важным пластическим материалом, при необходимости используются как энергетический источник. Проведенные исследования позволили установить, что с физиологической точки зрения у подсвинков всех групп показатели белкового состава крови были в пределах нормы (табл. 3.21).

Таблица 3.21. Биохимические показатели крови свиней, ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Группы	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
в начале опыта				
КГ	55,00±1,332	44,63±1,345	3,46±0,113	3,48±0,171
ОГ <sub>1</sub>	50,47±1,970	33,77±2,027	3,45±0,131	2,54±0,306
ОГ <sub>2</sub>	53,27±0,285	37,03±1,386	3,54±0,189	2,28±0,182
ОГ <sub>3</sub>	48,53±2,118	47,70±1,012	3,25±0,124	2,25±0,090
в середине опыта				
КГ	55,97±9,602	34,93±0,869	2,81±0,044	0,77±0,277
ОГ <sub>1</sub>	62,30±2,212	32,00±3,166	2,81±0,105	2,54±0,764
ОГ <sub>2</sub>	61,13±1,281	31,60±2,610	2,98±0,130	3,89±0,491
ОГ <sub>3</sub>	66,07±3,324	36,20±5,400	2,71±0,178	4,49±0,035
в конце опыта				
КГ	65,30±2,533	32,87±4,466	2,14±0,053	3,68±0,189
ОГ <sub>1</sub>	71,30±1,206	34,43±1,393	2,09±0,092	3,49±0,309
ОГ <sub>2</sub>	83,55±12,534	33,80±5,506	2,26±0,044	3,78±0,673
ОГ <sub>3</sub>	81,97±10,684	33,40±2,100	2,12±0,079	3,95±0,480

По уровню общего белка в конце опыта в крови ведущее положение занимали подсвинки ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> (на 18,25 и 16,67г/л больше, чем в КГ). Такая же тенденция наблюдалась по количеству альбумина в сыворотке крови; наибольшее его содержание зафиксировано у подсвинков ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> (больше в сравнении с КГ на 1,56 и 0,93г/л соответственно). Повышенное содержание альбуминов у свиней опытных групп подтверждается более высокой энергией роста этих животных.

Для изучения эффективности влияния на переваримость питательных веществ свиньями при использовании в их комбикормах добавок ферментных препаратов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5», был проведен физиологический опыт на предприятии «Moldsuinhibrid» (на фоне научно-хозяйственного опыта) в период с 10.04.2008 по 20.04.2008 методом групп [179].

Для проведения исследований из каждой группы отбирались по три средних по группе аналогичных подсвинка. Особенностью кормления животных опытных групп было то, что им в дополнение к основному комбикорму вносились ферментные препараты на указанном в схеме уровне (табл. 3.22).

Таблица 3.22. Схема физиологического опыта

Группы	Число животных, голов	Особенности кормления
КГ	3	Основной комбикорм (ОК)
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 0,8кг/т «Farmazyme 2575»
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 0,8 кг/т «Cellamyl - 5»
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 1,0 кг/т «Cellamyl - 5»

После отбора и взвешивания опытные животные помещались в специальные обменные клетки, приспособленные для сбора выделений (фото 3.6). Физиологический опыт был разделен на периоды: подготовительный, который длился три дня, во время которого животное привыкало к условиям содержания и учетный, длительность которого составила 8 дней. Комбикорм для свиней готовился на весь период опыта и для каждого животного развешивался индивидуально, затем после каждого кормления в журнал вносились данные о количестве заданного животному корма, его остатков и выпитой воды.

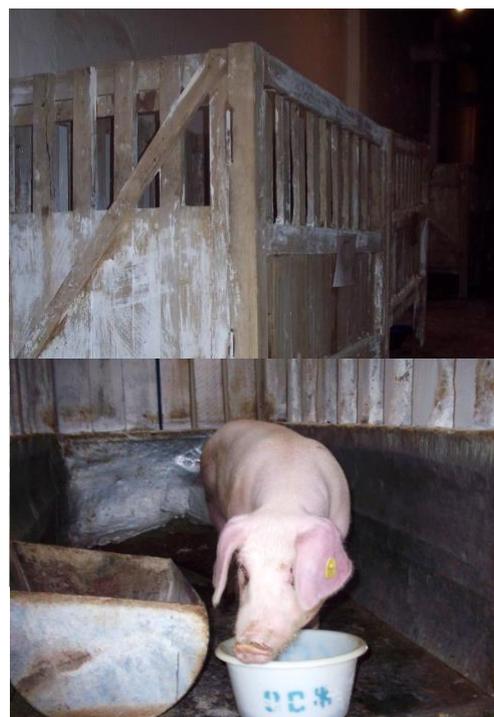


Фото 3.6. Содержание свиней в обменных клетках

После проведения физиологического опыта и отбора средних проб корма, кала и мочи (табл. 3.23) было проведено исследование их химического состава (табл. 3.24, прил. 36-43). Содержание питательных веществ в корме и продуктах обмена определялось по общепринятым методикам [171].

Таблица 3.23. Данные учета в физиологическом опыте корма, выпитой воды и выделений

Группы	Номер животного	За 8 суток опыта				В среднем за сутки			
		Съедено корма, кг	Выпито воды, л	Выделено кала, кг	Выделено мочи, л	Съедено корма, кг	Выпито воды, л	Выделено кала, кг	Выделено мочи, л
КГ	306092	15,25	31,24	10,75	16,88	1,91	3,62	1,31	2,11
	306071	15,95	33,03	10,65	16,08	1,99	4,01	1,34	2,01
	306032	17,10	27,41	9,10	12,62	2,14	3,35	1,14	1,58
ОГ <sub>1</sub>	306118	17,35	30,79	11,75	13,01	2,17	1,47	1,63	1,63
	306034	13,20	24,74	9,05	10,05	1,65	1,13	1,26	1,26
	306038	15,75	21,67	9,20	7,83	1,96	1,15	0,98	0,98
ОГ <sub>2</sub>	306091	18,66	33,04	9,50	15,09	2,33	3,96	1,19	1,89
	306040	11,10	22,63	6,90	13,66	1,39	2,73	0,86	1,71
	306037	13,60	24,32	8,10	13,12	1,70	2,92	1,01	1,64
ОГ <sub>3</sub>	308500	13,70	24,12	9,50	13,47	1,71	2,91	1,19	1,68
	306124	13,85	27,28	8,80	12,09	1,56	3,29	1,10	1,51
	306088	12,80	20,25	7,25	8,09	1,56	2,51	0,91	1,01

Данные по учету поедаемого свиньями корма (табл. 3.23) позволили определить, что за период опыта одним животным в среднем было съедено в контрольной группе – 2,01кг, в ОГ<sub>1</sub> - 1,93кг, в ОГ<sub>2</sub> - 1,81кг, и в ОГ<sub>3</sub> - 1,61кг, т.е. в опытных группах поедаемость кормов была ниже контроля на 3,98, 9,95 и 19,40% соответственно и снижалась пропорционально увеличению уровня введенного фермента.

Химический анализ кормов и кала у свиней не показал существенных различий по содержанию общей влаги, сухим и органическим веществам и клетчатки в составе кала животных под влиянием добавок ферментных препаратов; вариации в наблюдались только в содержании жира (от 0,64 до 3,61%) и в содержании сырого протеина (от 5,43 до 8,31%) (табл. 3.24).

Таблица 3.24. Химический состав кала подопытных свиней, %

Номер животного		Общая влага	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола
Кал	306092	68,06	31,94	30,42	5,94	1,72	12,62	10,14	1,52
	306071	69,02	30,98	29,50	8,00	3,15	11,78	6,57	1,48
	306032	63,56	36,44	35,05	7,52	1,65	15,01	10,88	1,39
	306118	56,60	33,40	32,60	6,00	1,13	11,59	13,88	0,80
	306034	62,40	37,60	36,54	8,00	3,61	11,65	13,22	1,06
	306038	63,90	36,10	35,48	8,00	0,62	12,69	14,22	0,97
	306091	62,20	37,80	36,04	5,43	1,37	15,11	14,13	1,96
	306040	67,79	32,21	31,21	8,31	0,64	11,58	8,68	0,92
306037	62,066	37,34	37,06	8,00	3,05	12,85	13,12	0,28	

Таблица 3.25. Коэффициенты переваримости питательных веществ подопытными свиньями под влиянием добавок ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl -5»,  $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
КГ	75,37±1,19	69,45±3,01	69,91±2,82	84,26±3,19	39,89±1,60	85,44±1,19
ОГ <sub>1</sub>	73,42±1,77	72,73±1,84	68,82±2,95	84,88±5,59	43,96±1,28	86,37±4,01
ОГ <sub>2</sub>	74,62±2,28	76,50±1,28	72,34±4,10	76,78±8,04	42,57±1,57	88,03±3,39
ОГ <sub>3</sub>	77,12±1,59	76,84±1,03	72,06±3,51	73,36±4,01	44,39±1,74	82,78±0,85

Анализ данных по коэффициентам переваримости питательных веществ свиньями показал (табл. 3.25), что лучшей переваримостью в сравнении с КГ по сухому (на 1,75%) и органическому (на 7,39%) веществам была у животных в ОГ<sub>3</sub>, получавших в дополнение к комбикорму 1,0кг/т «Cellamyl-5»; в этой же группе использование из рациона сырой

клетчатки оказалось выше, чем в других группах (на 4,50%, чем в КГ, на 0,43%, чем в ОГ<sub>1</sub> и на 1,82% в сравнении с ОГ<sub>2</sub>).

Переваримость протеина из кормов самой высокой была у поросят в ОГ<sub>2</sub> и составила 72,34% против 68,82% в ОГ<sub>1</sub>, 72,06% в ОГ<sub>3</sub> и 69,91% в КГ. Введение в состав основного комбикорма для свиней ферментной добавки «Farmazyme 2575» на уровне 0,8кг/т, оказало положительное влияние в сравнении с другими группами на усвоение жира, коэффициент переваримости которого составил в ОГ<sub>1</sub> 84,88%. Полученные результаты подтверждают тот факт, что помесные животные лучше переваривают сухие и органические питательные вещества и особенно протеин [238, с. 237-242].

Таблица 3.26. Данные по живой массе и среднесуточному приросту свиней в физиологическом опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группа	Живая масса поросят, кг			Прирост массы, кг	
	в начале подготовительного периода опыта	в начале учётного периода опыта	в конце опыта	общий	среднесуточный
КГ	60,23	62,30	67,07	4,76	0,595
ОГ <sub>1</sub>	61,07	62,93	69,00	6,26	0,783
ОГ <sub>2</sub>	61,97	63,70	69,97	6,26	0,783
ОГ <sub>3</sub>	62,63	63,80	69,10	5,40	0,675

Данные, полученные по по живой массе поросят в физиологическом опыте показали (табл. 3.26)., что более высокие были результаты у свинок в опытных группах, которые получали добавки ферментов, причем по этому показателю не было различий между свинками в ОГ<sub>1</sub> и в ОГ<sub>3</sub> (при более низком среднесуточном приросте в КГ - 0,595кг).

Для полной характеристики развития в конце научно-хозяйственного опыта были взяты промеры тела подопытных животных. Длина туши туловища свинок измерялась мерной лентой от корня хвоста до затылочного гребня (табл. 3.27).

Таблица 3.27. Данные промеров подопытных свиней в конце научно-хозяйственного опыта,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группа	Длина туловища, см	Высота в холке, см	Высота спины, см	Ширина спины, см	Обхват груди, см
КГ	117,33±1,45	59,33±2,728	67,00±2,309	24,00±1,732	98,67±0,408
ОГ <sub>1</sub>	118,33±0,33	60,67±1,764	68,00±1,732	30,67±0,667	101,67±0,88
ОГ <sub>2</sub>	118,67±1,45	61,33±2,404	69,67±2,603	31,67±0,882	103,00±1,73
ОГ <sub>3</sub>	119,33±1,44	57,67±1,202	68,67±0,882	30,67±1,202	102,67±2,33

Это один из важнейших показателей, характеризующих мясность, именно от этого признака зависит выход наиболее ценных отрубов – корейки, грудинки, поясничной части [248, р. 264-334]. Полученные результаты промеров тела свидетельствовали о том, что у животных опытных групп, получавших в составе комбикорма ферментные препараты, длина туловища была больше чем у аналогов из контрольной группы на 1,00-2,00см; высота и ширина спины на 1,00-2,67см и 6,67-7,67см, а обхват груди на 3,00-4,33см. Таким образом, по телосложению ремонтный молодняк опытных групп превосходил контроль и имел сравнительно более глубокое и широкое туловище.

В целом, сравнение полученных результатов по выращиванию ремонтных свинок в опыте, с показателями требований по бонитировке свидетельствует о том, что животные опытных групп по возрасту достижения требуемой живой массы, затратам корма, промерам тела и толщине шпика соответствовали требованиям класса элита (прил. 44, 45).

Известно, что продуктивность свиней зависит от различных факторов и определяется рядом показателей, такими как масса туши, убойная масса и убойный выход, соотношение костей и мякоти в туше, которые наиболее точно можно определить только при проведении контрольного убоя животных.

В конце эксперимента для проведения контрольного убоя из каждой группы было отобрано по 3 животных, живая масса которых соответствовала среднему показателю по группе. Проведенный контрольный убой выявил, что данные по убойному выходу были незначительно выше у животных в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 0,66 и 0,56% в сравнении с контролем, свиньи которой не получали ферментных добавок (табл. 3.28, фото 3.7).

Таблица 3.28. Результаты убоя свиней в опыте,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Группа	Живая масса перед убоем, кг	Масса туши после убоя, кг	Масса правой парной полутуши, кг	Масса левой парной полутуши, кг	Убойный выход, %
КГ	96,50±0,700	91,93±0,546	38,67±0,333	38,77±0,233	80,25±0,611
ОГ <sub>1</sub>	101,83±2,205	99,83±2,489	40,57±0,567	40,73±0,819	80,26±0,071
ОГ <sub>2</sub>	100,40±2,084	97,63±1,975	41,53±0,801	41,92±0,864	80,91±0,050
ОГ <sub>3</sub>	100,00±1,155	98,37±1,017	40,67±1,453	40,17±0,928	80,81±1,292

В результате убоя свиней установлено, что полутуши животных в ОГ<sub>2</sub> имели достоверно более высокие показатели по большой длине на 4,47см ( $p \leq 0,01$ ) и по малой - на 2,50см ( $p \leq 0,01$ ), а также по глубине груди на 2,93см ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с КГ (табл. 3.29).

Таблица 3.29. Результаты основных промеров полутуш свиней, см ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ ) [прил. 315]

Группа	Глубина груди	Глубина грудной полости	Большая длина полутуши	Малая длина полутуши	Большая длина окорока	Малая длина окорока
	A-A <sup>1</sup>	B-B <sup>1</sup>				
КГ	32,57± 1,105	19,33± 0,667	91,10± 0,862	75,83± 0,833	50,50± 1,607	32,97± 2,640
ОГ <sub>1</sub>	35,33± 1,202	21,30± 0,569	94,83± 1,014**	78,43± 0,977	52,93± 1,485	33,27± 0,504
ОГ <sub>2</sub>	35,50± 0,280*	23,37± 0,876**	95,57± 0,869***	78,33± 0,333*	46,27±3 ,060	31,07± 0,581
ОГ <sub>3</sub>	34,40± 1,082	20,27± 0,371	93,50± 0,764	74,80± 1,724	49,23± 5,337	34,50± 2,401

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

Для изучения мясности туш важен показатель равномерности отложения подкожного жира, о котором судят по промерам толщины шпика по всей спине в разных (восьми) точках (табл. 3.30). Наименьшая толщина шпика в среднем отмечена у полутуш свинок в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> (1,178 и 1,113мм), превосходивших аналогов контрольной группы на 18,53 и на 23,03% соответственно.

Таблица 3.30. Данные промеров толщины шпика полутуш свиней, см ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Группа	Точки измерения толщины шпика							
	a	b	c	d	e	h	q	f
КГ	1,27±	0,80±	1,10±	1,20±	1,80±	1,47±	1,90±	2,03±
	0,088	0,000	0,058	0,115	0,208	0,067	0,265	0,133
ОГ <sub>1</sub>	1,00±	0,73±	0,83±	0,73±	0,90±	1,83±	1,60±	1,80±
	0,000	0,033	0,033	0,067	0,058	0,384	0,058	0,208
ОГ <sub>2</sub>	1,23±	1,00±	1,03±	1,07±	1,00±	1,90±	0,77±	0,90±
	0,120	0,115	0,088	0,145	0,252	0,058	0,088	0,000
ОГ <sub>3</sub>	1,27±	0,97±	1,47±0,	1,23±	1,50±	1,87±	0,97±	1,07±
	0,219	0,120	353	0,273	0,173	0,120	0,418	0,267

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

Важными показателями мясных качеств туш свиней являются линейные промеры полутуш, заднего окорока, толщина шпика и площадь «мышечного глазка» (табл. 3.31).

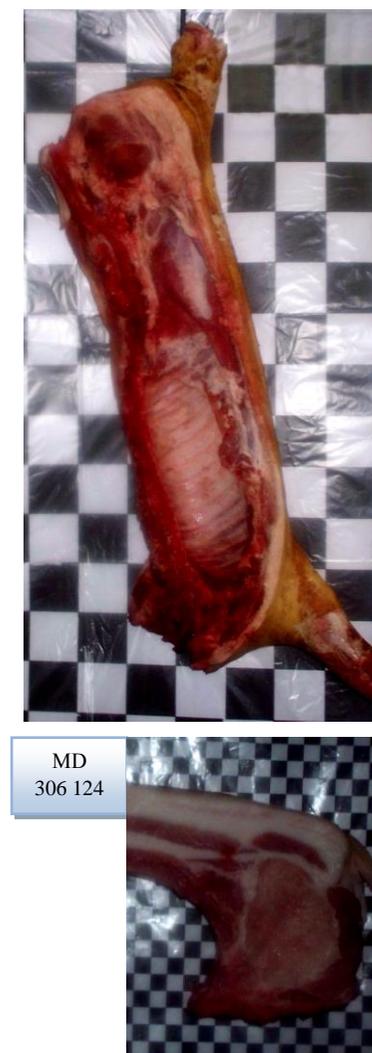
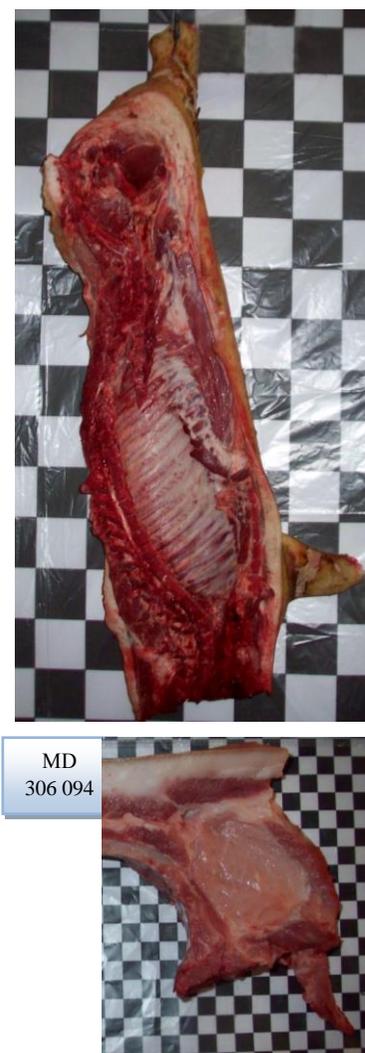


Фото 3.7. Полушки убитых свинок по окончании научно-хозяйственного опыта и их «мышечные глазки»

Улучшению мясных качеств свиней способствует межпородное скрещивание. Это подтверждается результатами, полученными Rudishin с соавторами, которые в опыте получили более высокие мясные качества туш гибридных животных на 1,8-23,8%, превосходившие чистопородные [468,

р. 174-176], а также данными эксперимента, которые приводит Коломиец Н., указывающие, что туши помесных свиней превышают чистопородных по длине полутуши и площади «мышечного глазка» - на 5 % [104].

Сравнивая эффективность выращивания свинок в опыте, следует отметить что она была более высокой у животных в ОГ<sub>2</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> по отношению к КГ. В целом проведенный эксперимент показал, что введение в рационы племенного молодняка свиней добавок ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5» комбикорма молодняка свиней на уровнях соответственно по 0,8кг на 1т в благоприятно влияет на переваримость питательных веществ.

Расчет экономической эффективности выращивания ремонтных свинок при использовании в составе их комбикормов разных уровней ферментных препаратов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl -5» осуществлялся с применением общепринятых методик по ценам, которые были на время проведения исследований (табл. 3.32).

Таблица 3.32. Экономическая эффективность добавок ферментных препаратов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl -5» в комбикорма молодняка свиней

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Прирост массы тела одного животного в среднем за опыт, кг	83,41	87,48	89,18	88,95
Дополнительный прирост массы тела одного животного опытной группы в среднем за опыт, кг	-	4,06	5,78	5,54
Стоимость дополнительного прироста (в расчете на одно животное), лей	-	162,4	231,2	221,6
Затрачено «Farmazyme 2575» за опыт на одно животное на сумму, лей	-	25,06	-	-
Затрачено «Cellamyl -5» за опыт на одно животное на сумму, лей	-	-	30,13	36,16
Условный доход от применения «Farmazyme 2575» или «Cellamyl -5» (в расчете на одно животное), лей	-	137,34	201,07	185,44

Таблица 3.31. Данные площади «мышечного глазка» и толщины шпика полутоуш свиней

Группа	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	Толщина шпика в среднем, см
КГ	50,73	1,446
ОГ <sub>1</sub>	51,28	1,178
ОГ <sub>2</sub>	51,42	1,113
ОГ <sub>3</sub>	52,72	1,294

\* $p \leq 0,1$ ; \*\* $p \leq 0,05$ ; \*\*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\* $p \leq 0,001$

### 3.4. Выводы по главе 3

1. Проведенные исследования по использованию ферментов в составе комбикормов для племенных свиней являются важным вкладом в проблему совершенствования теории и практики кормления свиней при их выращивании с использованием кормов местного производства в условиях Республики Молдова.

2. Введение в комбикорма выращиваемых свиней добавок ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5» в количестве на уровнях соответственно по 0,8кг способствовало повышению среднесуточных приростов, которые составили в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> соответственно - 0,547кг и 0,556кг, что на 5,0 и 6,7% выше в сравнении с контролем (при статистической достоверности соответственно: ( $p \leq 0,1$  и  $p \leq 0,05$ ). Увеличение среднесуточных приростов живой массы животных в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> объясняется стимулирующим и оптимизирующим воздействием ферментов на переваримость питательных веществ и в целом скорость роста и конверсию корма поросятами.

3. Скармливание свиньям комбикормов с включением ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5» благоприятно влияет на переваримость питательных веществ: переваримость протеина повысилась на 2,43%, жира на 0,62% и клетчатки на 4,5% в сравнении с контрольной группой соответственно.

4. Экономический эффект при использовании ферментных кормовых добавок при выращивании племенных свиней составил 201,07 лей в расчете на одно животное.

Обобщая результаты исследований по использованию ферментов в комбикормах при выращивании свиней, следует подчеркнуть, что изучение и решение данной проблемы имеет научное и народно-хозяйственное значение. В большинстве регионов Республики Молдова основными источниками протеина для приготовления комбикормов являются горох, подсолнечный жмыхи и шроты. Сокращение посевных площадей, отсутствие современной уборочной техники обуславливают повышение закупочной цены на горох. Производство подсолнечного жмыха осуществляется в недостаточном количестве, приходится закупать шроты и жмыхи из других регионов, в результате увеличиваются транспортные расходы, а из-за неправильного хранения - ухудшается качество кормов. В то же время, зерновые культуры (пшеница, ячмень и др.) содержат длинные некрахмалистые полисахариды (НПС), для расщепления которых добавки препаратов кормовых ферментов позволяют увеличить доступность крахмалов, белков и минералов. Все это в целом обосновывает необходимость для рентабельного ведения свиноводства использование в составе комбикормов препаратов кормовых ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5» на уровнях соответственно по 0,8кг на 1 тонну.

#### **4. ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВОК КОРМОВЫХ ПРОБИОТИКОВ «БИОМИН® ИМБО», «ПРАЙМИКС-БИОНОРМ<sup>К</sup>», «ВИТАКОРМ-БИО», «ВИТАКОРМ БИО-ПЛЮС» И «БИЛАКСАН» НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛЕМЕННОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

##### **4.1. Теоретические аспекты использования для свиней пробиотиков «Биомин® ИМБО», «ПрайМикс - Бионорм<sup>К</sup>», «Витакорм-Био», «Витакорм-Био-Плюс» и «Билаксан»**

Современная селекция в свиноводстве направлена на повышение мясности свиней, тесно связанной с методами разведения и качеством мясной продукции [466, р. 175-178]. Реализация высокой потенциальной продуктивности новых гибридов приобретает особую актуальность и потому необходима всесторонняя проверка их на сочетаемость для выявления наиболее удачных генотипов, отличающихся высокими мясными качествами. Помеси обладают повышенной резистентностью, усиленными обменными процессами, у них происходит более полная трансформация питательных веществ корма в компоненты мяса [102, с. 1-10].

В настоящее время промышленная технология выращивания животных невозможна без эффективных стимуляторов роста и средств профилактики бактериальных инфекций. Важным звеном в решении проблемы представляется использование пробиотиков, которые обеспечивают повышение биологической ценности кормов, нормализацию кишечной микрофлоры, коррекцию иммунной, гормональной и ферментной систем животных, являясь одновременно средствами повышения экологической безопасности продукции.

Преимущество использования пробиотиков в том, что их действие создает повышенный оздоровительный эффект, усиливает иммунитет и обеспечивает более качественное усвоение кормов, они безвредны и не имеют недостатков, присущих антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам [4, с. 55-58; 207, с. 70-72; 213, с. 47-54].

Актуальность применения пробиотиков состоит в том, что они влияют на кишечную микрофлору и пищеварение, регуляцию обменных процессов в организме; оказывают иммуномодулирующее действие и позитивно влияют на местный и системный иммунитет, на повышение противoinфекционной защиты; позволяют получить экологически чистую и безопасную продукцию животноводства, в отличие от кормовых антибиотиков не образуются резистентные штаммы патогенных бактерий; являются экологически чистым

и безвредным продуктами, что очень важно при нынешних способах кормления и разведения животных [145, с. 64-68; 342, р. 477-480; 201, р. 17-22; 202].

Пробиотик «Биомин<sup>®</sup> ИМБО» способствует формированию, поддержанию и стабилизации благотворной микрофлоры кишечника, улучшает устойчивость к инфекциям с помощью комбинированного воздействия пробиотиков, пребиотиков и веществ, поддерживающих здоровье организма, снижает затраты ресурсов организма на нужды иммунитета и освобождает тем самым большее количество энергии для улучшения продуктивности.

Содержащийся в кормовом препарате «Биомин<sup>®</sup> ИМБО» пробиотический штамм *Enterococcus faecium* препятствует патогенной колонизации, формирует и поддерживает благотворную микрофлору кишечника. Входящие в пробиотик пребиотики (фруктоолигосахариды) стимулируют выборочно рост благотворных бактерий в толстом кишечнике (*Bifidobacteria*) («бифидогенный эффект»), тем самым уничтожая патогенные микроорганизмы. Фрагменты клеточной стенки стимулируют слабую, неразвитую иммунную систему, модулируют важные клетки иммунной системы, улучшая, устойчивость организма к инфекциям, также блокируют специфические области, содержащие рецепторы, используемые патогенными бактериями, помогают предотвратить прикрепление патогенов к стенкам желудочно-кишечного тракта. Вещества - фикофиты извлекаются из морских водорослей и вместе с фитогенными веществами способствуют укреплению анатомического барьера на пути вторжения патогенных бактерий [539].

«ПрайМикс - Бионорм<sup>К</sup>» - (ООО «Ариадна», Украина) - комплексный синбиотик, кормовая добавка в состав которой входят лиофилизированные клетки, специально подобранных по резистентности к антибиотикам, обладают антагонизмом к патогенной микрофлоре штаммов лакто- и бифидобактерий с активностью  $1 \cdot 10^6$  КОЕ в 1г, содержат пребиотики - фруктоолигосахариды, витамины группы В, пектин и натуральный подкислитель.

Синбиотик используют в рационах сельскохозяйственных животных и птицы для профилактики и лечения желудочно-кишечных инфекций и дисбактериоза разной этиологии, восстановления микрофлоры кишечника, нормализации обмена веществ, повышения резистентности, увеличения продуктивности [536].

«Витакорм-Био» - кормовая добавка для животных, в которой совмещены свойства пробиотика на основе микроорганизмов *Bacillus subtilis* и сорбента. Содержит высоко активированную клетчатку, лигнин, пектин, гемицеллюлозы, бета-глюкан растительного

происхождения, бентонит, штаммы микроорганизмов *Bacillus subtilis* не менее 500 млн. КОЕ в 1 г препарата. Применяется после антибиотикотерапии, а также с целью профилактики кишечных расстройств, повышает иммунитет, способствует развитию нормальной микрофлоры кишечника (лакто- и бифидобактерии). Повышает иммунитет и устойчивость организма к развитию патогенной микрофлоры, способствует профилактике инфекционных заболеваний, лечению расстройств желудочно-кишечного тракта, сорбции токсинов различной природы. Обеспечивает устойчивость поголовья свиней к различным факторам стресса [537].

«Витакорм Био Плюс» - кормовая добавка для животных и птицы, в которой совмещены свойства пробиотика на основе микроорганизмов *Lactobacillus* и сорбента. В состав входят: высоко активированная клетчатка, лигнин, пектин, гемицеллюлозы, бентонит, вермикулит, гуминовые кислоты, фолиевые кислоты, комплекс макро- и микроэлементы в хелатной форме на основе гумата натрия, штаммы микроорганизмов *Lactobacillus* не менее  $1 \cdot 10^6$  КОЕ/г. Применяется после антибиотикотерапии, а также с целью профилактики кишечных расстройств. Способствует повышению иммунитета, развитию нормальной микрофлоры кишечника (лакто- и бифидобактерий), обеспечивает высокую продуктивность и сохранность животных и [537].

«Билаксан» - кормовой синбиотик, который содержит пробиотические штаммы лактобактерий *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*; а также бифидобактерий: *Enterococcus (Streptococcus) faecium* -  $1 \cdot 10^9$  КОЕ/г, *Bifidobacterium bifidum* -  $1 \cdot 10^8$  КОЕ/г, которые способствуют формированию и стабилизации естественной микрофлоры кишечника и предотвращению патогенной колонизации, благодаря быстрому распространению, колонизации и подкислению в желудочно-кишечном тракте.

Содержит лактулозу, которая относится к классу олигосахаридов, пребиотик, модифицирует микрофлору кишечника с помощью выборочной стимуляции роста благотворных бактерий; содержит эссенциальные фосфолипиды, полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты растительного происхождения обладающие высокой гепатопротекторной активностью и нормализующие обменные процессы; пектин - полигалактуроновая кислота - высокоактивный природный сорбент, который связывает и выводит из организма токсины в том числе и тяжелые металлы; дрожжевой экстракт - источник аминокислот, витаминов (В), азотсодержащих веществ, микроэлементов и минералов. Рекомендуют вводить в корм животных, используя существующие технологии смешивания, не допуская нагревания выше  $38^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.2. Изучение эффективности использования кормового пробиотика «Биомин® ИМБО» в кормлении племенных свиной

Полноценное кормление свиной является важнейшим условием, определяющим их развитие, энергию роста, воспроизводство и качество продукции [10].

При достаточном поступлении питательных веществ их превращение у свиной осуществляется достаточно эффективно, корм трансформируется в продукцию на 40-50%, тогда как при неполноценном питании лишь на 15-25% [75].

При проведении исследований целью было научное обоснование включения препарата пробиотика «Биомин® ИМБО» в состав комбикормов для ремонтных свиной в условиях свиноводства Республики Молдова. Ставились задачи по изучению роста и развития молодняка свиной, переваримости ими питательных веществ и потребления кормов, изучение гематологических показателей и состояния микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных и конверсии питательных веществ кормов в продукцию.

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования кормового препарата пробиотика «Биомин® ИМБО» в рационах племенного молодняка свиной был проведен в условиях Государственного Предприятия по Селекции и Гибридизации свиной «Moldsuinhibrid» в период с 18.03.2009 по 24.08.2009.

Согласно схемы исследований были отобраны четыре группы свиной (табл. 4.1) в возрасте 35 дней (по принципу пар-аналогов: одной породы, возраста, живой массы [157], прил. 46-49).

Таблица 4.1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Число животных в группе	Особенности кормления
КГ	10	ОК (базовый комбикорм)
ОГ <sub>1</sub>	10	ОК + 1,0; 0,5кг/т «Биомин® ИМБО»
ОГ <sub>2</sub>	10	ОК + 1,5; 1,0кг/т «Биомин® ИМБО»
ОГ <sub>3</sub>	10	ОК + 2,0; 1,5кг/т «Биомин® ИМБО»

Особенностью кормления свиной опытных групп (ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, ОГ<sub>3</sub>) было дополнение их основного (базового) комбикорма (ОК), используемого в контроле (КГ) пробиотиком «Биомин® ИМБО» на указанном в схеме опыта уровне.

Комбикорма для научно-хозяйственного опыта приготавливались на комбикормовом заводе ГП «Moldsuinhibrid» в соответствии с требованиями для животных согласно возрастного периода по рецептуре, приведенной в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Состав комбикормов для свиней в научно-хозяйственном опыте, %

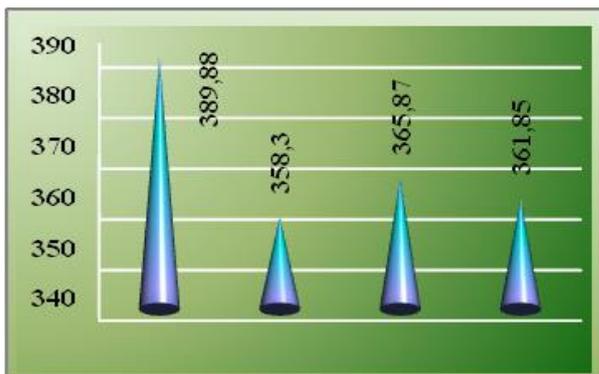
Ингредиенты	Периоды	
	I	II
Кукуруза зерно	7,5	27,5
Кукуруза экструдированная	15,0	-
Пшеница экструдированная	17,0	-
Пшеница зерно	-	17,0
Горох экструдированный	8,0	8,0
Ячмень экструдированный	19,0	-
Ячмень зерно	-	19,0
Шрот соевый	14,1	-
Шрот подсолнечниковый	4,0	13,1
Мука рыбная	5,0	5,0
Сухое молоко	5,0	5,0
Премикс 2231	2,0	2,0
Масло соевое	2,0	2,0
Соль	0,5	0,5
Мел	0,9	0,9

Концентрация питательных веществ в комбикормах для подопытных свиней соответствовала требованиям норм кормления для ремонтного молодняка свиней (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Концентрация основных питательных веществ в в 1кг комбикорма

Показатели	Период	
	I	II
Кормовые единицы, кг	1,15	1,13
Обменная энергия, МДж	12,51	11,37
Сырой протеин, г	177,64	178,40
Переваримый протеин, г	150,90	150,55
Сырая клетчатка, г	33,81	35,09
Лизин, г	9,29	9,11
Метионин + цистин, г	5,48	5,52
Соль, г	5,00	5,00
Кальций, г	9,00	8,81
Фосфор, г	5,61	5,80

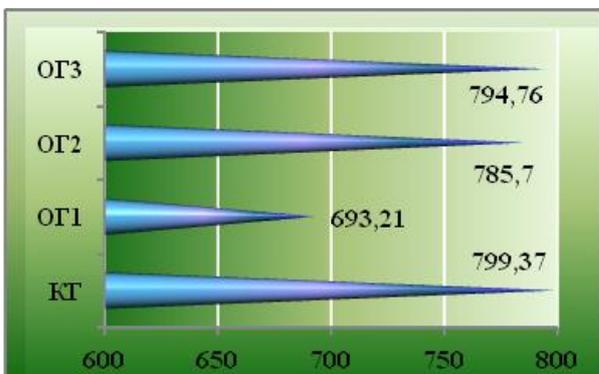
Кормление поросят в опыте осуществляли трехкратно, вручную, задаваемый корм и его остатки ежедневно взвешивались. Проведенный в эксперименте учет поедаемости кормов позволил установить различия между потреблением комбикормов свинками в КГ и в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>, которым в рацион добавляли препарат пробиотика (фиг. 4.1 - 4.6).



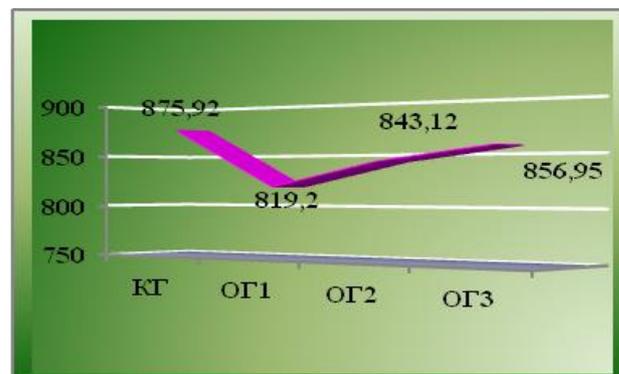
Фиг. 4.1. Поедаемость свишками кормов в опыте за апрель месяц, кг



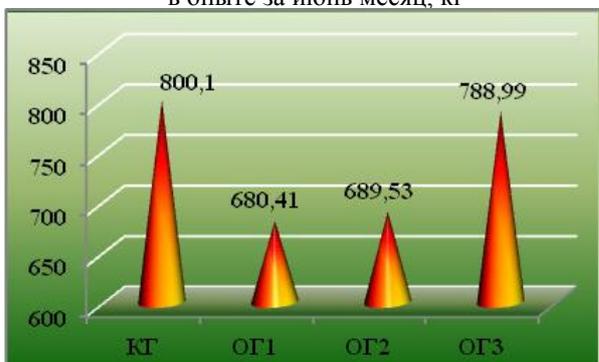
Фиг. 4.2. Поедаемость свишками кормов в опыте за май месяц, кг



Фиг. 4.3. Поедаемость свишками кормов в опыте за июнь месяц, кг



Фиг. 4.4. Поедаемость свишками кормов в опыте за июль месяц, кг



Фиг. 4.5. Поедаемость свишками кормов в опыте за август месяц, кг



Фиг. 4.6. Съедено кормов свишками за опыт, кг

Поедаемость комбикормов свишками за апрель в среднем составила в КГ - 389,88кг, в ОГ<sub>1</sub> - 358,30; в ОГ<sub>2</sub> - 365,87 и ОГ<sub>3</sub> - 361,85кг, то есть потребление кормов в опытных группах было на 8,10; 6,16 и 7,19% ниже в сравнении с КГ соответственно (фиг. 4.1).

Тенденция к снижению поедаемости кормов свишками под влиянием добавок пробиотика «Биомин® ИМБО» наблюдалась также в мае месяце: в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> в сравнении с КГ на 6,20; 2,36, и 6,29% соответственно; в июне: на 3,30; 1,71 и 0,58%; в июле: на 6,48; 3,74 и 2,17% и в августе: на 14,96; 13,82 и 1,39% (фиг. 4.2 - 4.5); и в целом за опыт (фиг. 4.6).

Результаты научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о том, что животные КГ на всех стадиях выращивания потребляли больше комбикорма. В среднем одной головой за весь период выращивания потребление корма в опытных группах в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> по отношению к контрольной группе было ниже на 10,15, 5,64 и 2,90% соответственно (табл. 4.4).

Таблица 4.4. Потребление комбикормов свинками в научно-хозяйственном опыте

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Потребление корма: кг/голову	346,04	310,93	326,53	336,02
%	100,00	89,85	94,36	97,10
Потребление корма в среднем в сутки, кг/голову	1,70	1,52	1,61	1,66

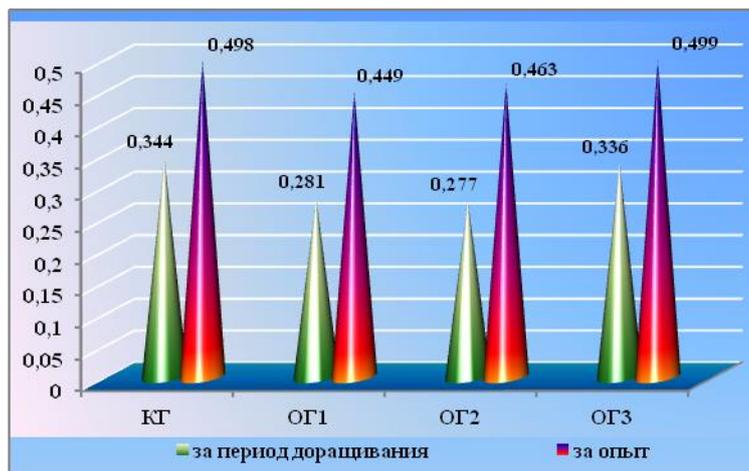
На протяжении научно-хозяйственного опыта проводилось индивидуальное взвешивание поросят (табл. 4.5, прил. 46-49).

Таблица 4.5. Живая масса поросят в научно-хозяйственном опыте

Группы	Показатели	Живая масса, кг			
		в начале учетного периода	10.05.2009	10.08.2009	в конце опыта
КГ	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	9,86±0,069	27,18±10,602	89,69±1,784	99,99±1,986
	$S \pm S_s$	0,338±0,076	1,904±0,426	5,641±1,261	6,281±1,404
	$V, \% \pm S_{v, \%}$	3,457±0,773	7,003±1,566	6,289±1,406	6,28±1,404
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	9,96±0,068	23,22±0,298	78,89±3,374	91,36±3,640
	$S \pm S_s$	2,160±0,483	0,943±0,211	10,670±2,386	11,509±2,573
	$V, \% \pm S_{v, \%}$	2,024±0,45	40,062±0,908	13,525±3,024	12,597±2,817
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	9,79±0,083	26,45±0,408	82,300±1,903	93,64±1,678
	$S \pm S_s$	0,262±0,059	1,290±0,288	6,018±1,346	5,304±1,186
	$V, \% \pm S_{v, \%}$	2,681±0,600	4,878±1,091	7,306±1,634	5,665±1,267
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	9,83±0,094	24,625±0,241	85,62±2,276	100,25±1,917
	$S \pm S_s$	0,296±0,066	0,762±0,170	7,197±1,9609	6,062±1,356
	$V, \% \pm S_{v, \%}$	3,015±0,074	11,079±2,477	36,293±8,516	6,047±1,355

Животные, которые получали комбикорм с добавкой пробиотика, имели разный прирост массы тела. Живая масса поросят в ОГ<sub>3</sub>, у которых уровень добавки пробиотика соответственно периодов опыта был 2,0 и 1,5кг/т, в конце эксперимента составила в среднем 100,25кг и незначительно превысила (на 0,26%) живую массу поросят в КГ. В целом за опыт живая масса поросят в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> была соответственно 91,36кг и 93,64кг, что оказалось ниже, чем у поросят в КГ, которые получали комбикорма, без включения пробиотика.

За опытный период среднесуточный прирост живой массы свинок соответственно в КГ, ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> составил 0,498; 0,449; 0,463 и 0,499кг/голову (фиг. 4.7).



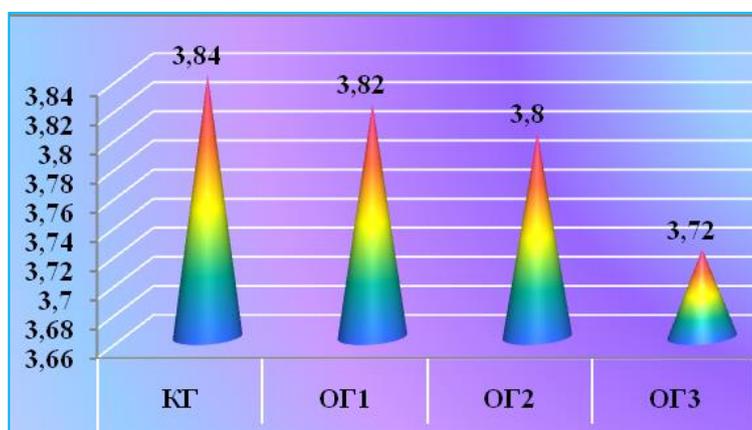
Фиг 4.7. Среднесуточный прирост поросят по периодам опыта, кг

Большинство проведенных экспериментов с использованием в кормлении молодняка свиней препаратов пробиотиков, показывают положительное их влияние на увеличении живой массы и среднесуточных приростов [142; 214].

Пробиотики сами по себе не обеспечивают поступления питательных веществ для получения дополнительной продукции, однако их биологический потенциал способствует улучшению здоровья животных, повышению уровня продуктивности (приростов живой массы). Влияние применения пробиотических добавок на фоне разных по составу кормосмесей на продуктивность молодняка свиней зависит также от физиологического состояния животных, условий их содержания и кормления, состава рационов и компонентов пробиотиков.

В проведенном эксперименте невысокие среднесуточные приросты свиней в опытных группах в сравнении с КГ можно пояснить недостаточной активностью изучаемого пробиотика.

Данные за опыт по живой массе свиней и учет съеденных ими кормов, позволили установить затраты на единицу продукции, которые показали, что дополнение рационов пробиотиком «Биомин® ИМБО» обусловило снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> в сравнении с контролем на 0,02, на 0,04 и 0,12кг (фиг. 4.8) соответственно.



Фиг. 4.8. Затраты кормов в опыте на единицу продукции

Физиологический эксперимент по изучению влияния пробиотика «Биомин® ИМБО» на переваримость питательных веществ свиньями, был проведен на фоне научно-хозяйственного опыта в период с 18.05.2009 до 28.05.2009.

Для эксперимента из каждой группы подопытных животных было отобрано по три аналогичных головы молодняка свиней [179], опыт проводился по представленной схеме (табл. 4.6).

Таблица 4.6. Схема физиологического опыта

Группы	Число голов в группе	Особенности кормления
КГ	3	ОК (основной комбикорм)
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 1,0 кг/т «Биомин® ИМБО»
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 1,5 кг/т «Биомин® ИМБО»
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 2,0 кг/т «Биомин® ИМБО»

Условия кормления и содержания животных при проведении физиологического опыта были такими же, как и в научно - хозяйственном опыте. Состав и уровень содержания питательных веществ комбикорма, использованного в эксперименте, представлены таблице 4.7.

Таблица 4.7. Состав и питательность комбикорма для физиологического опыта

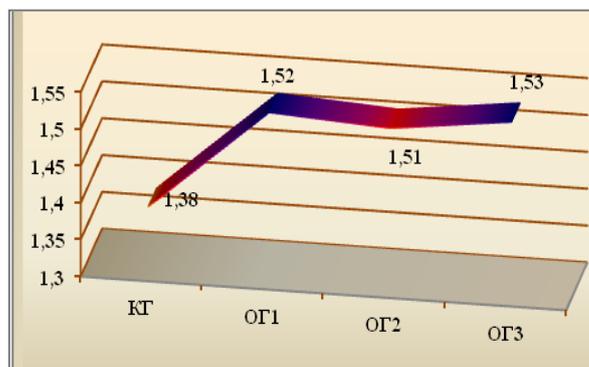
Ингредиенты	%	Показатели	Количество
		Кормовые единицы, кг	1,15
Кукуруза	7,5	ЭКЕ	1,02
Экструдированная кукуруза	15,0	Обменная энергия, МДж	12,51
Экструдированная пшеница	17,0	Сырой протеин, г	177,64
Экструдированный горох	8,0	Переваримый протеин, г	150,90
Экструдированный ячмень	19,0	Сырая клетчатка, г	33,81
Шрот соевый	14,1	Лизин, г	9,29
Шрот подсолнечниковый	4,0	Метионин + цистин, г	5,48
Рыбная мука	5,0	Поваренная соль, г	5,00
Сухое молоко	5,0	Кальций, г	9,00
Премикс 2231	2,0	Фосфор, г	5,61
Соевое масло	2,0	Железо, мг	1,36
Соль	0,5	Медь, мг	6,30
Мел	0,9	Цинк, мг	30,56
При проведении эксперимента велось индивидуальное взвешивание свиней в начале подготовительного и учетного периодов, а также по окончании опыта (табл. 4.8).		Кобальт, мг	0,11
		Йод, мг	282,89
		Витамин А, тыс. МЕ	0,50
		Каротин, мг	1,84

Таблица 4.8. Данные живой массы и прироста свиней в физиологическом опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группы	Живая масса поросят, кг			Прирост массы	
	в начале подготовительного периода	в начале учетного периода	в конце опыта	общий прирост массы, кг	среднесуточный прирост массы, кг
КГ	31,27±0,19	32,57±0,38	35,63±0,38	3,07±0,09	0,438±0,01
ОГ <sub>1</sub>	31,93±0,15	33,13±0,20	35,87±0,29	2,73±0,09	0,391±0,01
ОГ <sub>2</sub>	31,40±0,27	32,37±0,23	35,60±0,35	3,23±0,18	0,462±0,03
ОГ <sub>3</sub>	31,50±0,27	33,10±0,17	36,27±0,15	3,17±0,15	0,452±0,02

Анализ данных по живой массе свинок показал, что она в конце учётного периода была на уровне 35,60-36,27кг; достоверных различий между группами не было обнаружено, однако в ОГ<sub>2</sub> (животные в которой получали добавку препарата пробиотика на уровне 1,5кг/т) среднесуточный прирост массы свинок за эксперимент был несколько выше в ОГ<sub>1</sub>, и ОГ<sub>3</sub> сравнении с КГ.

Проведенный физиологический опыт показал, что за период исследований одним животным в среднем было съедено в КГ - 1,38кг, в ОГ<sub>1</sub> - 1,52кг, в ОГ<sub>2</sub> - 1,51кг и в ОГ<sub>3</sub> - 1,53кг, т.е. практически не было разницы в потреблении корма животными опытных групп, тогда как в КГ поедаемость корма в среднем в сутки была ниже на 0,13-0,15кг (прил. 50-53, фиг. 4.9).



Фиг. 4.9. Потребление кормов в среднем одним животным, кг

Результаты по содержанию питательных веществ в кале показали (прил. 50-53) большее выделение сухих веществ и сырого протеина у свинок опытных групп в сравнении с КГ; различия были отмечены также и в более высоком выделении сырой клетчатки животными в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> (на 3,52 и 3,55г в сравнении с КГ).

Наиболее высокими показателями переваримости веществ обладали подвинки в ОГ<sub>2</sub>, которым в составе комбикорма включали пробиотик «Биомин® ИМБО» на уровне 1,5кг/т (табл. 4.9).

При сравнении данных по использованию сухих веществ из корма, лучшая переваримость по отношению к контролю отмечена в ОГ<sub>2</sub> (на 0,64% больше), органических веществ - на 1,02%, жира - на 3,49% и клетчатки - на 5,11% при более низкой переваримости минеральной части корма. Сравнительный анализ данных коэффициентов

переваримости протеина показал, что в ОГ<sub>3</sub> переваримость была на 0,58% выше в сравнении с КГ.

Таблица 4.9. Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Сухое вещество	87,61 ± 0,42	87,88 ± 1,89	88,25 ± 0,74	87,80 ± 0,56
Органическое вещество	89,84 ± 0,25	90,15 ± 1,52	90,86 ± 0,54	90,21 ± 0,32
Протеин	84,20 ± 0,40	84,66 ± 2,45	84,54 ± 1,01	84,78 ± 0,81
Жир	78,12 ± 0,90	79,19 ± 2,19	81,61 ± 1,59	78,78 ± 2,93
Клетчатка	49,72 ± 1,76	50,12 ± 7,77	54,83 ± 4,59	51,19 ± 3,76
БЭВ	95,90 ± 0,10	96,08 ± 0,69	96,51 ± 0,01	96,04 ± 0,30
Зола	47,04 ± 3,56	46,62 ± 8,71	40,67 ± 4,95	43,88 ± 5,20

Результаты, полученные в физиологическом опыте позволили установить, что добавка пробиотического препарата в комбикорма молодняка свиней в целом оказала положительное влияние на переваримость питательных веществ свиньями. Увеличение переваримости питательных веществ животными в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> вероятно можно увязать с повышением переваримости клетчатки, что обусловлено тем, что препараты пробиотического действия обладают целлюлозолитической и эндогликоканазной активностью, тем самым способствуют расщеплению структурных углеводов клеточных оболочек и межклеточных пространств, увеличивают переваримость клетчатки и улучшают доступ ферментов пищеварительного тракта к другим питательным веществам.

Кровь обладает относительным постоянством своего состава и вместе с тем, является одной из лабильных систем, изменение которой отражает процессы промежуточного обмена веществ в организме.

Для изучения процессов обмена веществ, происходящих в организме подопытных поросят, получавших добавку пробиотика «Биомин®ИМБО» в составе комбикормов, в начале и конце научно-хозяйственного опыта отбиралась кровь (из уха у трех животных из каждой группы) (фото 4.1, табл. 4.10, 4.11, прил. 54-61).



Фото 4.1. Отбор пробы крови на анализ у свиней

Гематологические исследования отобранных проб крови подопытных свиней в начале исследований показали, что количество

лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина в крови, а также уровень общего белка и содержание альбуминов у подопытных животных всех групп находилось в пределах физиологической нормы.

Таблица 4.10. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных свиней в начале научно-хозяйственного опыта,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Гемоглобин, г/л	87,00 ± 2,469	107,33 ± 0,883	80,00 ± 1,529	77,33 ± 0,153
Эритроциты, 10 <sup>12</sup>	4,80 ± 0,029	4,97 ± 0,044	4,70 ± 0,058	4,40 ± 0,116
Ретикулоциты, %	3,13 ± 0,273	3,47 ± 0,120	2,33 ± 0,267	1,6 ± 15,738
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	283,33 ± 22,074	397,33 ± 3,532	438,67 ± 20,89	398,67 ± 40,44
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,47 ± 0,595	22,90 ± 13,426	13,47 ± 1,791	6,93 ± 1,203
Лейкоциты палочкоядерные, 10 <sup>9</sup> /л	3,33 ± 0,667	5,33 ± 1,094	2,67 ± 0,441	5,33 ± 1,156
Лейкоциты сегментоядерные, 10 <sup>9</sup> /л	23,67 ± 1,455	39,67 ± 5,140	27,33 ± 1,643	27,0 ± 0,578
Эозинофилы, 10 <sup>9</sup> /л	1,33 ± 0,667	1,00 ± 0,501	3,00 ± 0,746	4,00 ± 0,602
Лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	67,67 ± 2,607	48,00 ± 6,259	63,00 ± 2,933	57,67 ± 0,765
Моноциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,00 ± 1,001	5,33 ± 0,441	4,00 ± 0,289	6,00 ± 0,09
Альбумин/глобулин	0,61 ± 0,108	0,65 ± 0,134	0,77 ± 0,023	0,85 ± 0,827
Общий белок, г/л	49,43 ± 1,870	34,30 ± 1,280	49,2 ± 3,395	57,43 ± 78,730
Альбумины, %	44,0 ± 0,577	45,97 ± 1,176	44,47 ± 1,038	44,9 ± 0,102
α <sub>1</sub> , %	1,93 ± 0,137	1,11 ± 0,150	1,73 ± 0,102	2,13 ± 0,934
α <sub>2</sub> , %	23,7 ± 0,500	23,70 ± 0,126	26,33 ± 0,568	11,950,694
β, %	17,07 ± 0,693	19,70 ± 0,851	18,53 ± 0,262	16,10 ± 1,111
γ, %	10,533 ± 0,347	9,41 ± 1,443	9,6 ± 0,847	9,80 ± 146,07
АСТ, ед./л	230,33 ± 56,163	66,67 ± 9,250	83,33 ± 9,950	345,33 ± 1,727
АЛТ, ед./л	147,67 ± 8,526	102,33 ± 8,001	132,33 ± 10,15	141,67 ± 0,013
Щелочная фосфатаза, ед./л	895,08 ± 134,98	655,08 ± 66,19	300,01 ± 6,478	587,31 ± 0,050
Кальций, моль/л	3,04 ± 0,108	3,12 ± 0,010	3,15 ± 0,119	3,22 ± 3,849
Фосфор, моль/л	2,77 ± 0,240	4,02 ± 0,854	2,91 ± 0,211	2,78 ± 0,026

Показатели биохимических исследований крови животных опытных групп, выполненных в конце опыта в сравнении с контрольными свиньями свидетельствовали, что в пределах физиологических норм было количество эритроцитов (6,79 - 8,33%), гемоглобина (122,3 - 127,66г/л), отмечено увеличение в содержании общего белка (в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 6,32, 15,23 и 7,41% соответственно).

Включение пробиотика в состав рациона свиней способствовало повышению содержания аспаратаминотрансферазы (АСТ) в крови опытного молодняка на 1,66, 23,33 и 2,00ед/л. Повышение АСТ можно пояснить тем, что аспаратаминотрансферазы катализируют перенос аминокислоты с аспарагиновой кислоты (аминокислота) на α-

кетоглутаровую кислоту (кетокислота) и её активность может быть обусловлена некоторыми процессами, происходящими в печени свиней (возможно усилением обменных процессов у поросят, получавших добавку пробиотика); а также и тем, что в сторону повышения изменяются результаты по определению АСТ при возможном попадании в сыворотку из разрушенных эритроцитов.

Таблица 4.11. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных свиней в конце научно-хозяйственного опыта,  $\bar{X} \pm S_x$

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Гемоглобин, г/л	127,66±3,84	126±2,62	122,30±4,75	127,00±7,25
Эритроциты, 10 <sup>12</sup>	7,29±0,33	7,60±0,68	6,79±0,21	8,33±0,52
Ретикулоциты, %	7,40±0,29	3,77±0,12	2,50±0,24	1,77±0,12
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	499,60±33,49	605,33±20,73	481,67±7,58	418,3±29,47
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	15,03±1,29	15,16±1,37	14,33±0,50	14,53±0,92
Лейкоциты палочкоядерные, 10 <sup>9</sup>	4,00±0,94	5,66±3,41	2,33±0,27	3,33±0,720
Лейкоциты сегментоядерные, 10 <sup>9</sup> /л	40,66±2,28	31,33±3,34	29,33±3,14	35±4,03
Эозинофилы, 10 <sup>9</sup> /л	1,00±0,47	2,67±0,72	6,67±2,37	6,00±0,00
Лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	50,67±0,54	55,33±2,84	55,33±3,66	51,66±3,66
Моноциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,00±0,82	5,00±0,47	5,00±0,471	4,00±0,47
Общий белок, г/л	77,06±1,44	81,93±1,39	88,80±4,93	82,77±2,81
Альбумин/глобулин	0,82±0,035	0,68±0,05	0,91±0,07	0,91±0,06
Альбумины, %	45,30±1,44	41,06±2,02	44,73±1,07	47,70±1,54
α <sub>1</sub> , %	1,67±0,18	1,60±0,29	2,20±0,31	3,10±0,16
α <sub>2</sub> , %	17,00±0,77	16,50±0,62	20,37±0,72	14,60±2,45
β, %	16,23±1,33	20,6±0,39	19,67±0,66	16,90±1,16
γ, %	16,90±1,21	20,00±2,21	13,43±1,09	17,77±2,4
АСТ, ед./л	72,00±1,70	73,66±2,42	95,33±1,36	74,00±7,54
АЛТ, ед./л	49,67±3,03	58,33±1,96	80,00±19,22	46,00±4,02
Щелочная фосфатаза, ед./л	301,30±55,09	236,65±38,08	313,23±6,11	251,40±20,5
Кальций, моль/л	2,56±0,06	2,39±0,07	2,47±0,14	2,46±0,06
Фосфор, моль/л	1,50±0,0	1,22±0,09	1,50±0,61	0,73±0,02

Щелочную фосфатазу производит печень, кости, кишечник, матка, почки, легкие; это цинкосодержащий фермент и он напрямую связан с клеточными мембранами, присутствует во всех тканях, его содержание увеличивается в тех случаях, когда повреждаются производящие этот фермент ткани или когда активизируется обмен в костной ткани. Изменение активности щелочной фосфатазы в крови и печени указывает на повреждение при дисбалансе аминокислот целостности клеточных мембран [52]. Щелочной резерв крови дает возможность оперативно реагировать организму на

изменения величины рН поступающих в пищеварительный тракт кормов, стабилизируя интенсивность обменных процессов [468, p. 174-176; 441].

Активность щелочной фосфатазы в крови экспериментальных поросят всех групп была на уровне 236,65-313,23ед./л, то есть находилась в пределах нормы. Сходные показатели уровня щелочной фосфатазы в заключительный период выращивания свиней во всех подопытных группах поясняются наряду с возрастной оптимизацией параметров метаболизма снижением окислительно-восстановительных процессов в организме, а также меньшей степенью зависимости от кормовых факторов.

Изучение соотношения альбуминов и глобулинов, позволяющего судить о скороспелости животных, показало, что наиболее оптимальным коэффициентом обладают животные в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> - 0,91, в то время как в КГ - 0,82 (без достоверности разницы данных в конце опыта).

В целом можно сказать, что показатели крови и её сыворотки указывают на то, что в организме опытных животных под влиянием добавки в рацион пробиотика «Биомин® ИМБО» интенсивней протекали окислительно-восстановительные процессы и в целом обмен веществ, что в результате обеспечивает более высокую энергию роста животных и лучшую резистентность к заболеваниям.

При микробиологических и иммунных нарушениях организма важно знать о наличии условно патогенных микробов, которые являются источником инфекции, оказывают сенсibilизирующее и противовоспалительное действие, в результате часто снижается резистентность организма, угнетаются функции иммунной системы, нарушается обмен веществ. В целом это приводит к ухудшению показателей продуктивности, повышению разнородности стада и неравномерному ответу на профилактические мероприятия.

Для определения наличия микрофлоры, ее качественного и количественного состава, в начале и конце научно-хозяйственного опыта у трех животных из каждой группы катетерами из прямой кишки отбирали фекалии и упаковывали в стерильные контейнеры.

Исследование предусматривало определение количества кишечной палочки, сальмонелл, энтерококков, стафилококков, протей, дрожжей, молочнокислых стрептококков, лакто- и бифидобактерий (табл. 4.12).

Анализ проведенных исследований показал, что в начале опыта не было существенных различий в составе микрофлоры у животных всех групп; не было обнаружено патогенных энтеробактерий, энтеропатогенных и лактозонегативных кишечных палочек. Исследование микрофлоры фекалий подтверждает мнение об

относительно высокой бактериальной обсемененности толстого кишечника поросят; установлено следующее количество микроорганизмов в 1г кала: бифидобактерий -  $4,0 \cdot 10^7$ , лактобактерий -  $34 \cdot 10^7$ , кишечной палочки -  $10,0$ .

Таблица 4.12. Состав микробиоценоза фекальных масс у поросят в начале опыта (количество микроорганизмов в 1 мл материала,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Патогенные микробы семейства кишечных	0±0	0±0	0±0	0±0
Микробы рода протей	0±0	0±0	0±0	0±0
Условно-патогенные микроорганизмы	$10^5 \pm 0$	$10^5 \pm 0$	$10^5 \pm 0$	$10^5 \pm 0$
Общее количество кишечной палочки	4,67±3,67	1±0	1±0	1±0
Кишечная палочка со слабо выраженными ферментативными свойствами	10±0	10±0	10±0	10±0
Гемолизирующая кишечная палочка	0±0	0±0	33333333±33334311	$3 \times 10^6 \pm 0$
E.coli M-17	0±0	0±0	0±0	0 ± 0
Гемолитический стафилококк	333366667±333326446	36666666,67±3179890	3333333±3333431	33333333±33334311
Золотистый или эпидермальный стафилококк	$10^3 \pm 0$	$4 \times 10^3 \pm 30000,88$	$10^3 \pm 0$	$10^3 \pm 0$
Энтерококки	$7 \times 10^7 \pm 300008800$	$7 \times 10^7 \pm 316 \times 10^5$	$7 \times 10^6 \pm 30000880$	$7 \times 10^6 \pm 3000880$
Бифидобактерии	$10^9 \pm 0$	$7 \times 10^9 \pm 3 \times 10^9$	$4 \times 10^9 \pm 3 \times 10^9$	$4 \times 10^9 \pm 3 \times 10^9$
Молочнокислые бактерии	$34 \times 10^7 \pm 330009680$	$4 \times 10^6 \pm 30000880$	$10^8 \pm 0$	$4 \times 10^7 \pm 3 \times 10^7$
Молочнокислый стрептококк	$34 \times 10^7 \pm 330009680$	$4 \times 10^6 \pm 30000880$	$10^8 \pm 0$	$4 \times 10^7 \pm 3 \times 10^7$
Грибы рода Кандида	$10^4 \pm 0$	$10^4 \pm 0$	$10^4 \pm 0$	$10^4 \pm 0$

В конце опыта, под влиянием ввода в комбикорма препарата пробиотика «Биомиин® ИМБО», в кале поросят опытных групп было отмечено изменение в содержании патогенных микроорганизмов; выявлено уменьшение условно - патогенных микроорганизмов в ОГ<sub>3</sub> по сравнению с контролем, при меньшем содержании в этой группе общего количества кишечной палочки (табл. 4.13). По сравнению с началом, в конце опыта незначительно повысился уровень молочнокислых бактерий в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>, это

возможно определено особенностями фона кормления и может зависеть как от возрастных различий животных, так и от свойств препарата пробиотика.

В целом, добавление пробиотика в состав комбикормов снизило содержание в кале животных условно-патогенных микроорганизмов и оказало позитивное влияние на развитие кишечника поросят за счет модулирования микробиальной композиции, развития желудочно-кишечного тракта в конечном итоге улучшая иммунный статус животных.

Таблица 4.13. Состав микробиоценоза фекальных масс у поросят в конце опыта (количество микроорганизмов в 1 мл материала,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Патогенные микробы семейства кишечных	0 ± 0	0±0	0±0	0±0
Микробы рода протей	0 ± 0	0±0	0±0	0±0
Условно-патогенные микроорганизмы	10 <sup>6</sup> ± 0	10 <sup>5</sup> ±0	10 <sup>5</sup> ±0	7x10 <sup>4</sup> ± 300008,8
Общее количество кишечной палочки	6,33±5,33	6,33±2,93	6,00±3,21	2,67±0,67
Кишечная палочка со слабо выраженными ферментативными свойствами	10±0	10±0	10±0	10±0
Гемолизирующая кишечная палочка	0±0	0±0	0±0	0±0
E.coli M-17	0±0	0±0	0±0	0±0
Гемолитический стафилококк	0±0	0±0	0±0	0±0
Золотистый или эпидермальный стафилококк	7x10 <sup>3</sup> ± 30000,88	10 <sup>3</sup> ±0	10 <sup>4</sup> ±0	10 <sup>4</sup> ±0
Энтерококи	10 <sup>6</sup> ± 0	10 <sup>6</sup> ±0	10 <sup>6</sup> ±0	10 <sup>6</sup> ±0
Бифидобактерии	7x10 <sup>8</sup> ± 3x10 <sup>8</sup>	7x10 <sup>8</sup> ± 42,86	10 <sup>8</sup> ±0	10 <sup>9</sup> ±0
Молочнокислые бактерии	7x10 <sup>6</sup> ± 30000880	3,4x10 <sup>6</sup> ±97, 1	10 <sup>6</sup> ±0	4 x 10 <sup>6</sup> ±3 0000880
Молочнокислый стрептококк	7x10 <sup>6</sup> ± 30000880	3,4x10 <sup>6</sup> ±97,1	10 <sup>6</sup> ±0	4 x10 <sup>6</sup> ± 30000880
Грибы рода Кандида	10 <sup>4</sup> ±0	10 <sup>4</sup> ±0	10 <sup>4</sup> ±0	10 <sup>4</sup> ±0

Использование в рационах животных новых кормовых препаратов предусматривает их всестороннее изучение и особенно важной при этом является оценка мясной продуктивности. Сравнительное изучение мясной продуктивности свиней имеет большое значение в объективной оценке разводимых пород, типов, линий, гибридов и определении их хозяйственной ценности [173, с. 24-26].

Качество производимой свинины может в значительной степени изменяться [206, с. 2-5; 105, с. 7-9] и одну из основных причин такой изменчивости исследователи видят в породной принадлежности животных. Так, при оптимальных условиях кормления и содержания, мясность свиней на 63,7% определяется их генетическими особенностями и только на 36,3% - всеми остальными факторами.

За последние годы существенно изменилась продуктивность свиней под влиянием не только генотипических, но и паратипических факторов (кормление, содержание, технология выращивания). Увеличилась мясность туш свиней, уменьшилась голова, туша стала длиннее. Повысился выход наиболее ценных отрубов (спинно-поясничного и тазобедренного) и тем самым возросла масса парной туши, а значит, и убойный выход. Представленные Министерством Сельского Хозяйства США за 1991-2006 гг. данные, указывают на очевидность того, что за пятнадцать лет жирность стандартных частей свиной туши значительно снизилась [9, с. 31-32].

Из всего многообразия признаков в экономике производства свинины решающее значение имеют величина туши и ее упитанность, то есть те свойства, которые поддаются зоотехническому воздействию и в известной мере обусловлены наследственными особенностями разводимых свиней.

Достаточно полное представление о росте животного нельзя получить только на основании изменений его массы, так как растущий организм при временном недостатке питания может увеличивать размеры своего тела без изменений его массы. Кроме того, в процессе роста животных весьма сильно изменяются пропорции телосложения, что также не может быть отражено показателем массы, потому к параметрам, характеризующим рост и развитие животных относится также и форма телосложения. Потому данные о массе животного необходимо дополнять данными измерений его тела. Из всех промеров особенно важными является длина туловища, которая в сочетании с глубиной и шириной обуславливает наибольший выход ценных отрубов туши.

С целью изучения изменений телосложения свиней и с учетом того, что промеры являются объективными показателями характеристики телосложения животных, в конце опыта проводилось взятие промеров туловища животных (прил. 62). Было установлено, что длина туловища свинок в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> превышала этот показатель в контрольной группе, большей длиной спины обладали свинки в ОГ<sub>2</sub>, которая составила 111,667 см (табл. 4.17).

Похожие результаты были получены Нугумановым [153], который при оценке экстерьера свиней установил, что включение в состав комбикорма животным пробиотика «Витафорт» способствовала увеличению промеров длины туловища на 4,8%, и обхвата

груди на 7,1% по сравнению с контрольной группой ( $p \leq 0,05$ ); при сравнении экстерьера и индексов телосложения между группами поросят-отъёмышей при их кормлении с использованием пробиотиков «Ветом» и «Витафорт» достоверной разницы не было установлено [546].

При разведении свиней разных генотипов при разных хозяйственных условиях лучшую эффективность имеют помеси при лучшем типе телосложения, по сравнению с чистопородными животными.

Мясную продуктивность свиней характеризует убойный выход, являющийся одним из основных показателей на который влияют как постоянные факторы (порода, пол, живая масса), так и переменные величины (количество корма в желудке свиньи, стресс в результате транспортировки и т.д.) [92, с. 50-51].

В задачи наших исследований входила в том числе, и оценка генотипов мясного направления производительности по убойной продукции. В опыте для проведения убоя и оценки качества убойной продукции из каждой группы отбирали одинаковое количество свинок, имеющих живую массу, равную средней массе животных данной группы.

Было установлено, что предубойная живая масса молодняка свиней в КГ и ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, ОГ<sub>3</sub> - составила 101,00, 101,17, 100,00 и 100,50 кг соответственно.

Упитанность туш свиней устанавливали по толщине подкожного жира над остистыми отростками 6-7-го грудных позвонков, а для определения выравненности подкожного жира по хребту измеряли толщину подкожного жира на холке, над остистыми отростками 6-7-го грудных позвонков, над первым поясничным позвонком и крестцом. По сумме этих измерений вычисляли среднюю толщину подкожного жира (толщину жира измеряли линейкой с точностью до 1 мм, без толщины кожи) (табл. 4.14, 4.15, 4.16).

Показатели контрольного убоя свидетельствуют, что убойный выход у подопытных подсвинков существенно не различался и находился в пределах 80,99, 82,18, 80,96 и 80,70% (табл. 4.14).

Скармливание молодняку свиней в период откорма пробиотической добавки обусловило снижение толщина шпика в опытных группах ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> ( $p \leq 0,05$  и  $p \leq 0,01$ ) относительно контрольной группы животных (табл. 4.17).

В исследованиях Величко В. и др. убойный выход породы Ландрас составил 78,8%, у помесей Ландрас х Йоркшир – 76,9%, трехпородные помеси Ландрас х Йоркшир х Дюрок имели убойный выход на уровне 76,8% [35, с. 207-209].

Таблица 4.14. Данные по убою свиней в конце опыта

Группа	Показатели	Масса туши до убоя, кг	Масса парной туши, кг	Масса парной правой парной полутуши, кг	Масса парной левой парной полутуши, кг	Масса охлажденной туши после убоя, кг	Масса правой охлажденной полутуши, кг	Масса левой охлажденной полутуши, кг	Убойный выход парной туши, %	Убойный выход охлажденной туши, %
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	101,00±2,000	83,50±4,509	42,33±2,333	41,17±2,186	81,83±4,318	41,50±2,255	40,33±2,073	80,99±2,217	78,03±0,909
	$S \pm Ss$	3,46±1,414	7,81±3,189	4,04±1,650	3,77±1,546	7,48±3,054	3,91±1,594	3,59±1,466	3,84±1,568	1,57±0,642
	$V_{, \%} \pm Sv_{, \%}$	3,43±1,400	9,35±3,819	9,55±3,897	9,20±3,755	9,14±3,731	9,41±3,842	8,90±3,634	4,74±1,936	2,02±0,823
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	101,17±1,833	85,17±4,910	42,67±2,404	42,50±2,517	83,70±4,992	42,00±2,291	41,70±2,706	82,18±2,499	80,75±2,468
	$S \pm Ss$	3,18±1,296	8,51±3,472	4,16±1,700	4,36±1,780	8,647±3,530	3,969±1,620	4,687±1,914	4,328±1,767	4,275±1,745
	$V_{, \%} \pm Sv_{, \%}$	3,14±1,281	9,99±4,077	9,76±3,984	10,26±4,187	10,33±4,218	9,45±3,858	11,24±4,589	5,27±2,150	5,29±2,161
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	100,00,155	81,00±2,646	40,33±1,302	40,67±1,364	79,60±2,084	40,00±1,155	38,88±1,844	80,96±1,748	79,57±1,269
	$S \pm Ss$	2,00±0,816	4,58±1,871	2,26±0,920	2,36±0,965	3,61±1,474	2,00±0,816	3,20±1,304	3,03±1,236	2,20±0,897
	$V_{, \%} \pm Sv_{, \%}$	2,00±0,816	5,66±2,310	5,59±2,282	5,81±2,372	4,54±1,851	5,00±2,041	8,23±3,360	3,74±1,526	2,76±1,127
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	100,50±0,500	78,67±0,677	39,57±0,233	39,10±0,493	77,13±1,037	39,10±0,208	38,53±0,273	80,77±1,500	79,98±1,130
	$S \pm Ss$	0,87±0,354	1,17±0,478	0,40±0,165	0,85±0,349	1,80±0,733	0,36±0,147	0,47±0,193	2,84±0,320	1,96±0,769
	$V_{, \%} \pm Sv_{, \%}$	0,86±0,352	1,4900,608	1,02±0,417	2,19±0,892	2,33±0,950	0,92±0,376	15,80±0,501	3,47±1,17	2,340±1,110

Таблица 4.15. Масса внутренних органов убитых в конце опыта свиней

Группа	Показатели	Масса внутреннего жира, кг	Масса легких, кг	Масса брыжейки, кг	Масса желудка с содержимым, кг	Масса кишечника, кг	Масса сердца, кг	Масса печенки, кг	Масса почек, кг	Масса селезенки, кг									
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	0,980±0,172	1,887±0,047	0,093±0,018	1,420±0,042	6,900±0,058	0,367±0,007	1,940±0,070	0,383±0,017	0,243±0,023									
	$S \pm Ss$	0,299±0,122	0,081±0,033	0,031±0,012	0,072±0,029	0,100±0,041	0,012±0,005	0,122±0,050	0,029±0,012	0,040±0,016									
	$V, \% \pm Sv, \%$	30,476±12,44	4,284±13,36	32,733±13,36	5,078±2,073	1,449±0,592	3,149±1,286	6,271±2,560	7,531±3,074	16,609±6,780									
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,233±0,120	1,520±0,360	0,203±0,032	1,613±0,471	7,193±0,299	0,393±0,007	1,800±0,058	0,357±0,003	0,1500,006									
	$S \pm Ss$	0,208±0,085	0,624±0,255	0,055±0,022	0,816±0,333	0,518±0,211	0,012±0,005	0,100±0,041	0,006±0,002	0,010±0,004									
	$V, \% \pm Sv, \%$	16,878±6,891	41,043±16,76	27,086±11,06	50,604±20,66	7,199±2,939	2,936±1,198	5,556±2,268	1,619±0,661	6,667±2,722									
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	0,687±0,035	1,670±0,093	0,100±0,000	1,140±0,412	7,080±0,042	0,387±0,018	1,620±0,151	0,387±0,018	0,227±0,048									
	$S \pm Ss$	0,061±0,025	0,161±0,066	0,000±0,000	0,714±0,291	0,072±0,029	0,031±0,012	0,262±0,107	0,031±0,012	0,083±0,034									
	$V, \% \pm Sv, \%$	8,898±3,633	9,637±3,934	0,000±0,000	62,595±25,55	1,019±0,416	7,901±3,226	16,144±6,591	7,901±3,226	36,735±15,00									
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	0,967±0,088	0,950±0,218	0,107±0,022	1,210±0,177	6,767±0,145	0,360±0,023	1,700±0,058	0,393±0,023	0,187±0,019									
	$S \pm Ss$	0,153±0,062	0,377±0,154	0,038±0,015	0,306±0,125	0,252±0,103	0,040±0,016	0,100±0,041	0,040±0,016	0,032±0,013									
	$V, \% \pm Sv, \%$	15,802±6,451	16,222±16,22	14,490±14,49	25,298±10,33	3,719±1,518	11,111±3,226	5,882±2,401	10,275±4,195	17,221±7,030									
td	$КГ - ОГ_1$	1,205	-	1,010	-	3,025	**	0,409	-	0,963	-	2,828	**	1,540	-	1,569	-	3,883	**
	$КГ - ОГ_2$	1,667	-	2,084	-	0,378	-	0,676	-	2,529	*	1,061	-	1,922	-	0,137	-	0,312	-
	$КГ - ОГ_3$	0,069	-	4,202	-	0,475	-	1,157	-	0,853	-	0,277	-	2,640	*	0,349	-	1,901	-
	$ОГ_1 - ОГ_2$	4,364	-	0,403	-	3,250	**	0,756	-	0,375	-	0,354	-	1,113	-	1,671	-	1,583	-
	$ОГ_1 - ОГ_3$	1,789	-	1,354	-	2,505	-	0,801	-	1,284	-	1,387	-	1,225	-	1,556	-	1,886	-
	$ОГ_2 - ОГ_3$	2,948	**	3,039	**	0,305	-	0,156	-	2,073	*	0,918	-	0,495	-	0,228	-	0,776	-

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

Таблица 4.16. Промеры правых полутуш убитых в конце опыта свиней

Группа	Показатели	Длина спины, см		Большая длина полутуши, см		Малая длина полутуши, см		Глубина груди А-А <sub>1</sub> , см		Глубина грудной полости А-В, см		Глубина А-В <sub>1</sub> , см		В-В <sub>1</sub> , см		Большая длина окорока, см		Малая длина окорока, см			
		$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$	$V, \% \pm Sv, \%$	$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$	$V, \% \pm Sv, \%$	$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$	$V, \% \pm Sv, \%$	$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$	$V, \% \pm Sv, \%$	$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$	$V, \% \pm Sv, \%$	$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$	$V, \% \pm Sv, \%$	$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$
КГ	$\bar{X} \pm Sx$	103,333±2,404		98,837±0,600		82,500±3,041		36,933±1,572		13,333±0,333		33,133±1,444		19,833±0,441		60,000±0,577		38,667±0,667			
	$S \pm Ss$	4,163±1,700		1,039±0,424		5,268±2,151		2,723±1,112		0,577±0,236		2,501±1,021		0,764±0,312		1,000±0,408		1,155±0,471			
	$V, \% \pm Sv, \%$	4,029±1,645		1,051±0,429		6,385±2,607		7,372±3,010		4,330±1,768		7,547±3,081		3,851±1,572		1,667±0,680		2,986±1,219			
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm Sx$	105,000±3,000		99,833±1,014		82,000±1,000		35,333±0,333		14,500±0,289		31,167±0,601		18,667±1,481		60,500±2,179		38,833±0,833			
	$S \pm Ss$	4,243±2,121		1,756±0,717		1,732±0,707		0,577±0,236		0,500±0,204		1,041±0,425		2,566±1,047		3,775±1,541		1,443±0,589			
	$V, \% \pm Sv, \%$	4,041±2,020		1,759±0,718		2,112±0,862		1,634±0,667		3,448±1,408		3,340±1,363		13,745±5,612		6,240±2,547		3,717±1,517			
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm Sx$	111,667±3,480		102,833±1,481		83,000±1,732		34,933±1,097		14,667±1,453		30,000±1,155		17,667±1,167		60,333±0,882		38,000±0,577			
	$S \pm Ss$	6,028±2,461		2,566±1,047		3,000±1,225		1,901±0,776		2,517±1,027		2,000±0,816		2,021±0,825		1,528±0,624		1,000±0,408			
	$V, \% \pm Sv, \%$	5,398±2,204		2,495±1,019		3,614±1,476		5,441±2,221		17,159±7,005		6,667±2,722		11,438±4,670		2,532±1,034		2,632±1,074			
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm Sx$	102,000±1,528		98,667±0,882		82,667±1,202		35,667±0,667		13,333±0,333		32,333±0,882		19,667±0,333		60,667±1,202		38,167±0,726			
	$S \pm Ss$	2,646±1,080		1,528±0,624		2,082±0,850		1,155±0,471		0,577±0,236		1,528±0,624		0,577±0,236		2,082±0,850		1,258±0,514			
	$V, \% \pm Sv, \%$	2,594±1,059		1,548±0,632		2,518±1,028		3,237±1,322		4,330±1,768		4,724±1,929		2,936±1,198		1,401±1,401		1,346±1,346			
td	КГ - ОГ <sub>1</sub>	0,434	-	0,846	-	0,156	-	0,996	-	2,646	*	1,258	-	0,755	-	0,222	-	0,156	-		
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	1,970	-	2,501	*	0,143	-	1,043	-	0,894	-	1,695	-	1,737	-	0,316	-	0,756	-		
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	0,468	-	0,159	-	0,051	-	0,742	-	0,000	-	0,473	-	0,302	-	0,500	-	0,507	-		
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	1,451	-	1,671	-	0,500	-	0,349	-	0,113	-	0,896	-	0,530	-	0,071	-	0,822	-		
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,891	-	0,868	-	0,426	-	0,447	-	2,646	-	1,093	-	0,659	-	0,067	-	0,603	-		
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	2,543	*	2,417	*	0,158	-	0,571	-	0,894	-	1,606	-	1,648	-	0,224	-	0,180	-		

$p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

Таблица 4.17. Промеры толщины шпика правых полутуш свиней, убитых в конце опыта

Группа	Показатели	Толщина шпика в точках, мм																	
		a		b		c		d		e		q		f		h		Толщина шпика на поянице (в среднем), мм	
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	29,000±3,512		27,667±2,603		28,000±3,512		28,000±5,033		23,333±8,511		31,333±1,764		36,000±1,000		23,000±1,155		1,446±0,034	
	$S \pm Ss$	6,083±2,483		4,509±1,841		6,083±2,483		8,718±3,559		14,742±6,018		3,055±1,247		1,732±0,707		2,000±0,816		0,059±0,024	
	$V, \% \pm Sv, \%$	20,975±8,563		16,298±6,654		21,724±8,869		31,135±12,711		63,181±25,794		9,750±3,980		4,811±1,964		8,696±3,550		4,086±1,668	
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	31,333±3,383		22,667±1,453		30,667±3,844		23,667±2,333		17,000±2,646		25,000±6,028		32,333±4,842		19,000±1,528		1,205±0,076	
	$S \pm Ss$	5,859±2,392		2,517±1,027		6,658±2,718		4,041±1,650		4,583±1,871		10,440±4,262		8,386±3,424		2,646±1,080		0,132±0,054	
	$V, \% \pm Sv, \%$	18,700±7,634		11,103±4,533		21,712±8,864		17,077±6,971		26,956±11,005		41,761±17,049		25,938±10,589		13,925±5,685		10,923±4,459	
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	29,000±0,577		25,667±2,728		26,333±5,783		30,667±2,848		24,667±3,528		24,667± 4,372		26,667±2,728		21,333±1,202		1,113±0,037	
	$S \pm Ss$	1,000±0,408		4,726±1,929		10,017±4,089		4,933±2,014		6,110±2,494		7,572±3,091		4,726±1,929		2,082±0,850		0,064±0,026	
	$V, \% \pm Sv, \%$	3,448±1,408		18,412±7,517		38,038±15,529		16,085±6,567		24,771±10,113		30,697±12,532		17,722±7,235		9,758±3,984		5,797±2,367	
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	28,000±0,577		22,333±1,453		20,667±1,764		23,333±0,882		19,667±0,882		20,667±2,603		29,667± 1,453		19,333±0,882		1,292±0,059	
	$S \pm Ss$	1,000±0,408		2,517±1,027		3,055±1,247		1,528±0,624		1,528±0,624		4,509±1,841		2,517±1,027		1,528±0,624		0,102±0,042	
	$V, \% \pm Sv, \%$	3,571±1,458		11,268±7,517		14,783±6,035		6,547±2,673±		7,767±3,171		21,819±8,908		8,483±3,463		7,901±3,226		7,916±3,232	
td	$KG - OG_1$	0,479	-	1,677	-	0,512	-	0,781	-	0,711	-	1,008	-	0,742	-	2,089	*	0,612	-
	$KG - OG_2$	0,000	-	0,530	-	0,246	-	0,461	-	0,145	-	1,414	-	3,212	**	1,000	-	0,217	-
	$KG - OG_3$	0,281	-	1,789	-	1,866	-	0,913	-	0,428	-	3,392	-	3,591	**	2,524	*	0,459	-
	$OG_1 - OG_2$	0,680	-	0,970	-	0,624	-	1,901	-	1,739	-	0,045	-	1,020	-	1,200	-	0,457	-
	$OG_1 - OG_3$	0,971	-	0,162	-	2,364	-	0,134	-	0,956	-	0,660	-	0,528	-	0,189	-	0,234	-
	$OG_2 - OG_3$	1,225	-	1,078	-	0,937	-	2,460	*	1,375	-	0,786	-	0,970	-	1,342	-	0,612	-

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

В результате комплекса выполненных исследований установлено, что использование в комбикормах для молодняка свиней пробиотического препарата «Биомин® ИМБО», выпускаемого фирмой «BIOMIN», не привело к получению условной дополнительной прибыли (рбусловлено меньшим приростом массы свиней в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> в сравнении с контролем, и дополнительными затратами на пробиотик, табл. 4.18).

Таблица 4.18. Определение эффективности использования в комбикормах племенного молодняка свиней пробиотика «Биомин® ИМБО»

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Прирост массы тела в среднем одного животного за опыт, кг	90,13	81,40	83,85	90,42
Дополнительный прирост массы тела животного опытной группы в сравнении с КГ, в среднем за опыт, кг	-	- 8,73	-6,28	+0,29
Стоимость 1 кг пробиотика «Биомин® ИМБО», лей				120,0
Расход пробиотика «Биомин® ИМБО» на одно животное за опыт на сумму, лей	-	18,60	39,12	60,48
Условный доход от препарата (в расчете на одно животное), лей	-	-	-	-

Добавка пробиотика «Биомин® ИМБО» не оказала положительного влияния на увеличение живой массы молодняка свиней в научно-хозяйственном опыте. В условиях свиноводческих хозяйств Республики Молдова добавку препарата пробиотика «Биомин® ИМБО» следует вводить в комбикорма для растущих свиней на уровне 1,5кг/т (в первый период выращивания).

#### **4.3. Изучение эффективности использования кормового пробиотика «ПрайМикс-Бионорм<sup>К</sup>» в кормлении племенных свиней**

Применение микробных препаратов в животноводстве повышает качество и использование кормов, ускоряет рост животных, их продуктивность, снижает себестоимость продукции, а также уменьшает число случаев заболеваний и падежа [3; 71, с. 3-5; 77; 78, с. 102-105; 79, с. 69-74; 165; 147; 148; 149, 150, с. 74-79; 151; 197, с. 76-77; 246; 68, с. 182-184; 94; 95; 91, с. 49-53; 215, с. 87-93].

В соответствии с поставленными задачами исследований с 10.02.2011 по 21.02.2011 на ГП по Выращиванию и Селекции Свиней «Moldsuinhibrid» был проведен физиологический опыт на свинках породы Ландрас с использованием новой

пробиотической кормовой добавки на основе лиофилизированных клеток - «ПрайМикс-Бионорм<sup>К</sup>» (табл. 4.19).

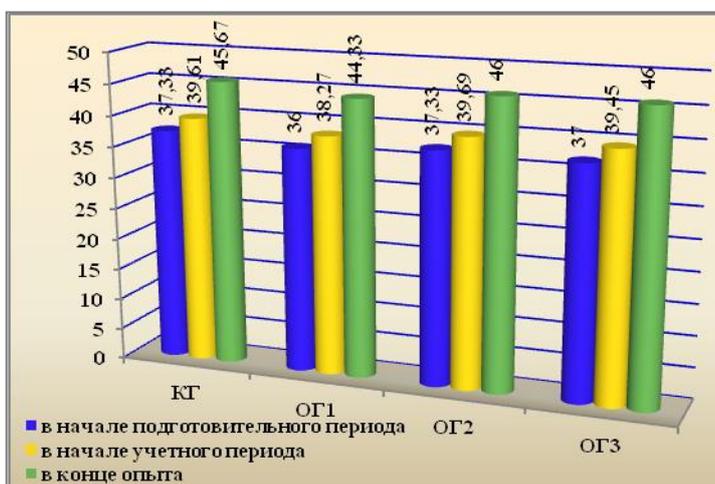
Таблица 4.19. Схема физиологического опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
КГ	3	ОК – основной комбикорм
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 0,15кг/т «ПрайМикс Бионорм <sup>К</sup> »
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 0,30кг/т «ПрайМикс Бионорм <sup>К</sup> »
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 0,45кг/т «ПрайМикс Бионорм <sup>К</sup> »

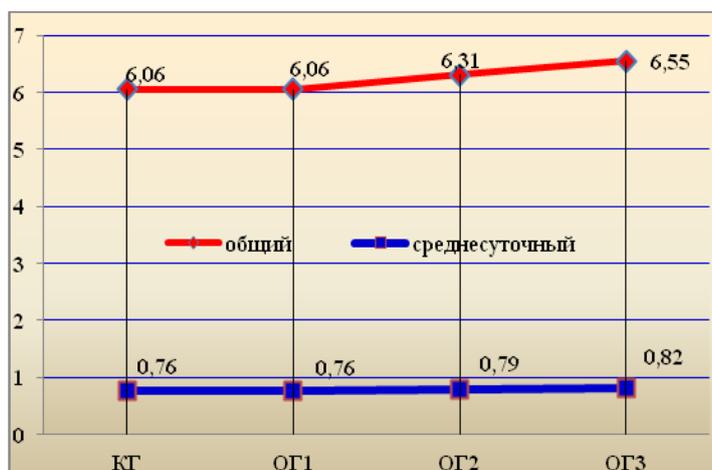
В состав основного комбикорма входили в %: зерно ячменя – 27,0, пшеницы – 16,0, кукурузы – 24,0, отруби пшеничные – 12,6, шрот соевый – 10,5, мука рыбная – 2,5, масло сои – 4,0, премикс 2231 – 2,0, мел кормовой – 1,4; общая питательность которого соответствовала требованиям норм кормления [90].

В начале подготовительного периода, затем в начале и в конце учетного периодов опыта животные индивидуально взвешивались (фиг. 4.10). Анализ полученных в опыте данных по живой массе подопытных свинок показал, что при включении пробиотика «ПрайМикс-Бионорм<sup>К</sup>» в состав рациона достоверных изменений не произошло по данному показателю, однако среднесуточный прирост за опыт в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> (соответственно 0,79 и 0,82кг) был выше на 3,95 и 7,89% в сравнении с КГ (фиг. 4.11).

В течение всего периода опыта велся учет съеденных кормов, выпитой воды, суточных выделений кала и мочи (прил. 63-68).



Фиг. 4.10. Динамика живой массы свинок в физиологическом опыте, кг



Фиг. 4.11. Прирост живой массы свинок в физиологическом опыте, кг

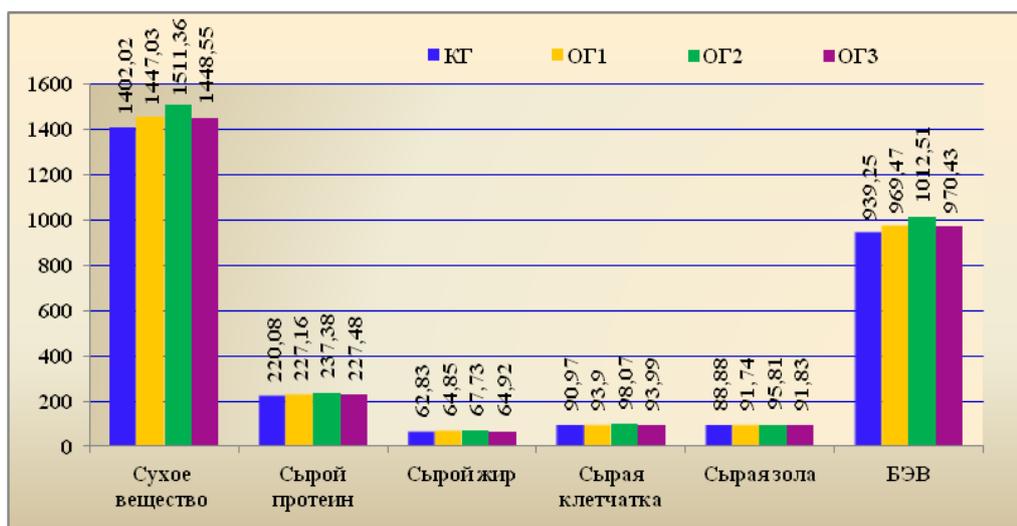
Учет поедаемости кормов животными показал в среднем более высокое потребление корма свинками в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 3,18, 7,82 и 3,30% в сравнении с КГ соответственно.

В кале свинок содержалось сухих веществ в среднем: в КГ - 22,96%, в ОГ<sub>1</sub> – 20,34, в ОГ<sub>2</sub> - 24,00 и ОГ<sub>3</sub> - 22,37%, т. е. различия не были существенными, тогда как выделение сырого протеина в сравнении с КГ было большим в кале животных из ОГ<sub>2</sub> на 1,18% и ОГ<sub>3</sub> на 0,06% при более высоком выделении сырого жира свинками ОГ<sub>1</sub> (2,07%) (табл. 4.20).

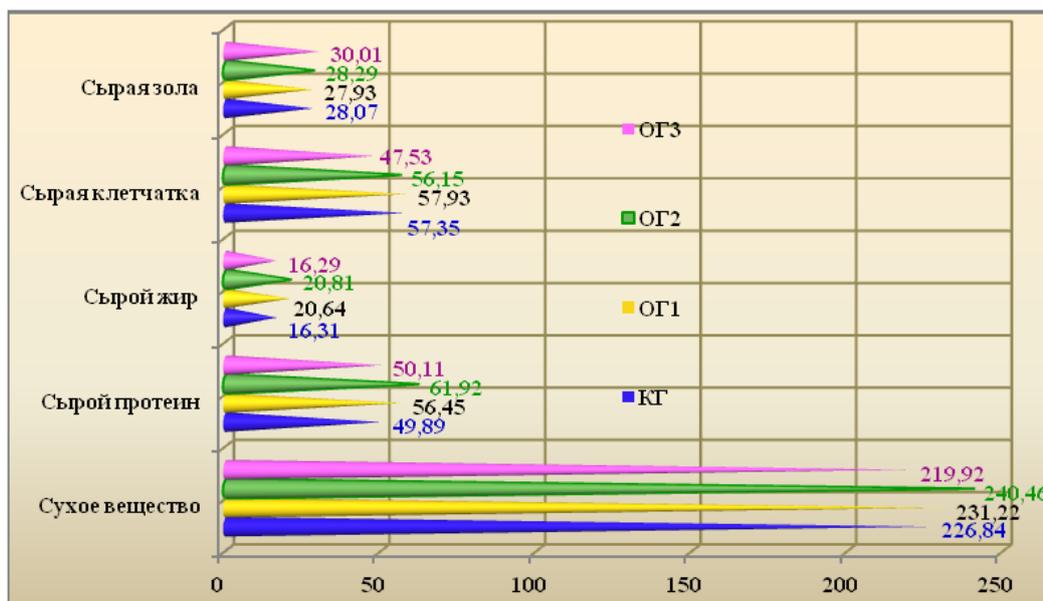
Таблица 4.20. Химический состав кормов и кала свинок, (в среднем) %

Группа	Общая влага	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ	
Комбикорм	14,35	85,65	80,22	13,44	3,84	5,56	5,43	57,38	
КГ	Кал	77,04	22,96	20,11	5,02	1,65	5,80	2,85	7,63
ОГ <sub>1</sub>		79,66	20,34	17,86	4,99	1,86	5,09	2,48	5,90
ОГ <sub>2</sub>		76,00	24,00	21,19	6,18	2,07	5,64	2,81	7,30
ОГ <sub>3</sub>		77,63	22,37	19,29	5,08	1,65	4,86	3,08	7,71

Различие в поедаемости комбикормов подопытными животными отразилось на показателях по общему потреблению и выделению питательных веществ подопытными свиньями всех групп (фиг. 4.12, 4.13). Так, самым высоким в сравнении с контролем было потребление веществ свинками в ОГ<sub>3</sub> по сухому веществу на 7,78%, сырому протеину на 17,13 г или на 7,78%, а по сырой клетчатке на 7,78%.



Фиг. 4.12. Потребление основных питательных веществ свиньями с кормом в среднем в сутки, г



Фиг. 4.13. Выделение основных питательных веществ свиньями в среднем в сутки, г

Полученные в физиологическом опыте экспериментальные данные показали опосредованное влияние исследуемого пробиотика на потребление и выделение питательных веществ молодняком свиней, а также позволили определить переваримость питательных веществ рациона (табл. 4.21, прил. 63-68). У молодняка свиней, которому в течение опыта дополнительно к основному рациону скармливали пробиотическую добавку, относительно контрольных животных было установлено повышение переваримости органического вещества на 0,18 и 1,17% (соответственно в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub>), сырого протеина на 0,58% (в ОГ<sub>3</sub>), сырого жира на 1,08% (в ОГ<sub>3</sub>), сырой клетчатки на 1,42, 5,06 и 12,33% (соответственно в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>), что вероятно связано с продуктами жизнедеятельности микроорганизмов пробиотической добавки.

Высокая способность к перевариванию питательных веществ установлена у животных ОГ<sub>3</sub>, получавших с рационом пробиотический препарат «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>» в количестве 0,45кг/т. Следует отметить, что различия в переваримости всех изучаемых питательных веществ поросятами опытных групп по сравнению с КГ не были достоверными, кроме переваримости сырой клетчатки в ОГ<sub>3</sub> ( $p \leq 0,05$ ); можно заключить, что включение разных доз пробиотика «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>» оказало неоднозначное влияние на использование питательных веществ свиньями.

Полученные результаты согласуются с мнением ряда исследователей о том, что спорообразующие пробиотики продуцируют в кишечнике ферменты, витамины и аминокислоты, благотворно воздействуя на процессы пищеварения.

Таблица 4.21. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов свинками под влиянием пробиотика «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>», % ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

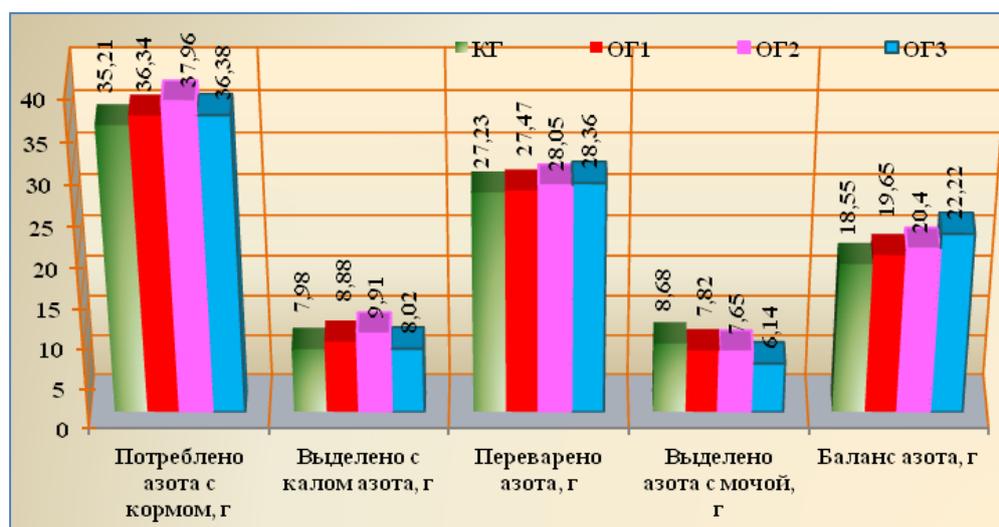
Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Сухое вещество	83,83±0,25	84,05±0,15	84,05±0,32	84,85±0,57
Органическое вещество	84,87±0,24	85,04±0,18	84,96±0,40	86,05±0,57
Сырой протеин	77,44±2,23	75,05±1,57	73,85±2,34	78,00±1,43
Сырой жир	74,07±1,83	67,57±4,19	69,39±2,44	75,11±1,41
Сырая клетчатка	36,99±0,83	38,41±1,46	42,05±5,56	49,32±1,89*
Сырая зола	68,39±1,41	69,45±0,38	70,60±0,84	67,16±1,36
БЭВ	91,98±0,26	93,09±0,41	92,77±0,57	92,21±0,31

\* $p \leq 0,05$

Новикова Н., Большаков В., Солдатова В. в своих исследованиях при использовании пробиотика «Целлобактерин+», введенного в состав рациона свиней на откорме показали, что препарат способствовал нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и повысил интенсивность расщепления клетчатки [146].

Положительное влияние на переваримость питательных веществ молодняком свиней под влиянием включения в состав рационов пробиотика «СБА» отмечено исследованиями, в которых было установлено достоверное повышение переваримости относительно контрольных животных, органического вещества на 2,42% ( $p < 0,01$ ), сырого жира на 3,03% ( $p > 0,05$ ), сырой клетчатки на 4,79% ( $p < 0,01$ ) и безазотистых экстрактивных веществ на 2,14% ( $p < 0,05$ ).

В физиологическом опыте был проведен анализ состава мочи [125] для изучения белкового и минерального баланса у свиней при использовании в их кормах пробиотика «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>» (фиг. 4.14).



Фиг. 4.14. Баланс азота в организме подопытных свиней

Установлено позитивное влияние пробиотика на ретенцию азота: у животных опытных групп (ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, ОГ<sub>3</sub>) в среднем в теле откладывалось на 1,10, 1,85 и 3,67г азота больше, чем у их аналогов из контрольной группы.

Поскольку в состав изучаемого пробиотика «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>» входят лакто- и бифидобактерии активностью 1\*10<sup>6</sup>КОЕ в 1г, пребиотик - фруктоолигосахариды и витамины группы В, это указывает на то, что штамм *Bac.subtilis* продуцирует глутаминовую кислоту при биотрансформации растительного субстрата в микроаэрофильных условиях.

Аналогичный процесс может иметь место в кишечнике животного при попадании в него данной бациллы. Увеличение продукции глутаминовой кислоты, образуемой в ходе анаэробного бактериального расщепления клетчатки, лигнина и пектина, вносит вклад в аминокислотный пул и азотистый обмен в животном организме, поскольку глутаминовая кислота служит основным переносчиком азота в процессе биосинтеза.

В опыте установлено, что протеин кормов у животных ОГ<sub>3</sub> не только лучше переваривается, но и лучше используется; использование азота у подсвинков опытных групп было выше, чем у их аналогов из контрольной группы (отнесенного к переваренному) на 2,40, 4,11 и 9,93% (соответственно в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, и ОГ<sub>3</sub>).

Таким образом, физиологическими исследованиями установлено, что обогащение полнорационных комбикормов пробиотиком «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>» способствует увеличению переваримости питательных веществ, в организме животных опытных групп усиливаются энергетические и биосинтетические процессы, что сопровождается увеличением ретенции азота и энергии их роста по сравнению с контролем.

Добавка в рационы пробиотика «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>» оказала положительное влияние и на минеральный обмен подопытных животных (табл. 4.22).

При сопоставлении данных по балансу кальция у животных всех групп видно, что баланс был положительным, лучшее его усвоение было отмечено в ОГ<sub>3</sub>, животные которой получали пробиотик на уровне 0,45кг/т.

Таблица 4.22. Баланс кальция в физиологическом опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группа	Потреблено с кормом, г	Выделено, г:		Переварилось, г	Баланс, г
		с калом	с мочой		
КГ	12,82±0,37	3,06±0,07	0,23±0,04	9,76±0,0,37	9,52±0,0,35
ОГ <sub>1</sub>	13,52±2,02	2,87±0,53	0,18±0,03	10,65±1,53	10,48±1,55
ОГ <sub>2</sub>	14,63±1,42	2,49±0,35	0,62±0,01	12,13±1,77	11,51±1,78
ОГ <sub>3</sub>	13,74±1,44	2,67±0,32	0,17±0,02	11,07±1,61	10,90±1,61

При определении экономической эффективности использования пробиотика «ПрайМикс Бионорм К» в составе комбикормов молодняка свиней на уровне 0,15 и 0,30кг/т, было отмечено снижение дохода в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> в сравнении с КГ соответственно на 5,29 и 0,40лей/голову, тогда как в ОГ<sub>3</sub>, где пробиотик вводился в состав комбикормов на уровне 0,45кг/т, дополнительный доход составил 9,37лея (табл. 4.23).

Таблица 4.23. Эффективность использования в комбикормах свинок пробиотика «Праймикс Бионорм<sup>К</sup>»

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Общий прирост массы за период опыта, кг	6,06	6,06	6,31	6,55
Стоимость дополнительного прироста массы, (в среднем одной головы), лей	272,70	272,70	283,95	294,75
Расход комбикорма на одну голову, кг	13,10	13,51	14,11	13,53
Стоимость израсходованного комбикорма для одной головы в среднем, лей	52,4	54,04	56,44	54,12
Расход пробиотика в среднем на у голову, г	-	2,03	4,23	6,09
Стоимость заданного препарата пробиотика, лей	-	3,65	7,61	10,96
Условно чистый доход (в среднем на одну голову), лей	220,30	215,01	219,90	229,67
Разница в сравнении с контролем, лей	-	-5,29	-0,40	+9,37

#### 4.4. Изучение эффективности использования кормового пробиотика «Витакорм-Био» в кормлении племенных свиней

Повлиять на физиологические процессы в организме молодняка свиней и целом продуктивность, можно путем коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в том числе за счет использования в рационах пробиотических препаратов, принимающих участие в микрофлоре кишечника [28, с. 36-40].

В задачу исследований входило изучение эффективности разных уровней пробиотика «Витакорм Био» при включении в состав комбикормов для племенного молодняка свиней по показателям интенсивности роста и состояния микрофлоры кишечника поросят, использования ими питательных веществ кормов и в целом экономической целесообразности применения добавки. Для реализации поставленных задач в период 13.07.2011-29.07.2011 на свинках породы породы Ландрас был проведен физиологический опыт в условиях ГП «Молдсуингибрид» (табл. 4.24).

Кормление в опыте проводилось полнорационными комбикормами [90], которые заготавливались на весь период эксперимента (табл. 4.25).

Таблица 4.24. Схема проведения физиологического опыта по изучению эффективности использования пробиотика «Витакорм БИО» в комбикорма свиней

Группы	Количество голов	Особенности кормления
КГ	3	Основной комбикорм (ОК)
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 1,5 кг/т «Витакорм Био»
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 3,0 кг/т «Витакорм Био»
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 4,5 кг/т «Витакорм Био»

Таблица 4.25. Структура и питательность комбикормов в физиологическом опыте с использованием пробиотика «Витакорм Био»

Ингредиенты	%	Концентрация питательных веществ в 1 кг комбикорма	Количество
Ячмень зерно	20,0		
Ячмень экструдированный	14,5	Овсяные кормовые единицы	1,19
Кукуруза зерно	10,0	Обменная энергия, МДж	10,67
Кукуруза экструдированная	11,0	Сухое вещество, г	0,830
Пшеница зерно	11,0	Сырой протеин, г	157,90
Пшеница экструдированная	11,0	Переваримый протеин, г	128,95
Горох экструдированный	8,0	Сырая клетчатка, г	40,76
Соя экструдированная	5,0	Лизин, г	6,87
Шрот подсолнечниковый	3,0	Метионин+цистин, г	5,08
Мука рыбная	3,5	Кальций, г	6,81
Премикс	1,5	Фосфор, г	5,56
Мел	1,0	Железо, мг	114,60
Соль	0,5	Цинк, мг	321,20

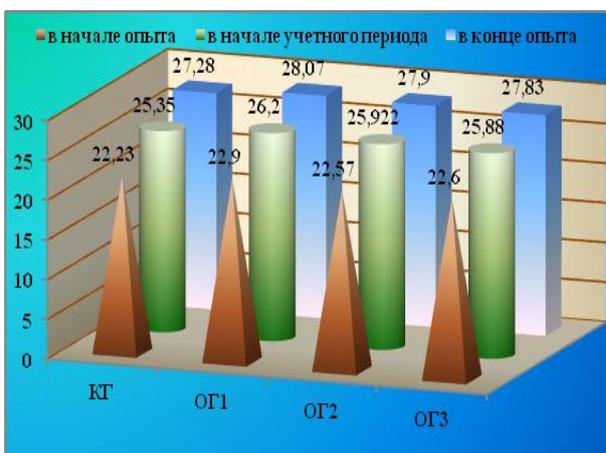
Животные при проведении опыта содержались в специальных клетках, приспособленных для индивидуальной раздачи кормов, выпойки воды и сбора проб кала мочи (фото 4.2). Для изучения показателей динамики роста в начале и в конце опыта свинки индивидуально взвешивались (фиг. 4.15, 4.16).

Анализ данных в конце опыта показал, что существенных различий по живой массе поросят в опытных группах не было и к концу исследований она была несколько выше на 2,90, 2,27 и 2,02% в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, ОГ<sub>3</sub>, соответственно, в сравнении с аналогами в контроле.

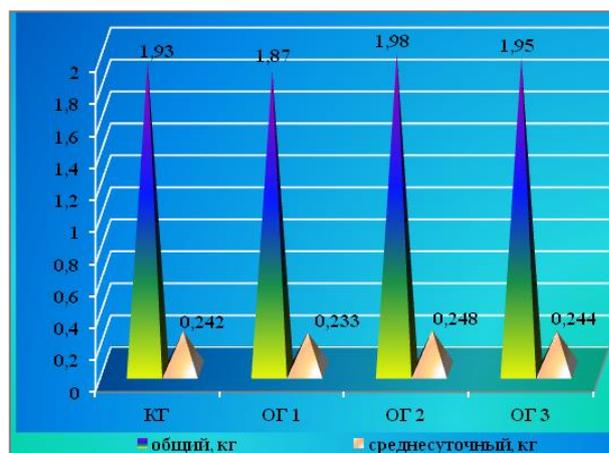


Фото 4.2. Помещение с индивидуальными клетками для содержания поросят

Среднесуточный прирост свинок получавших добавку препарата «Витакорм Био» на уровне 3,0 и 4,5кг/т в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> был выше контроля (на 2,48 и 0,83%) (фиг. 4.16).



Фиг. 4.15. Живая масса свинок в физиологическом опыте с «Витакорм Био»

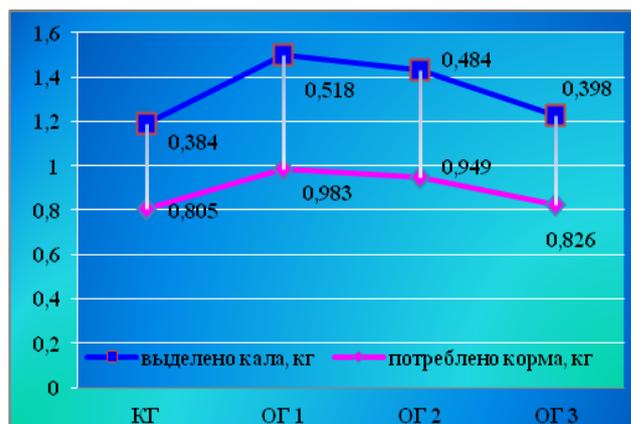


Фиг. 4.16. Общий и среднесуточный прирост массы свинок в физиологическом опыте с «Витакорм Био»

Таблица 4.26. Данные по учету потребленного корма, выпитой воды и по выделениям свинками кала и мочи

Группа	Номер животного	За 8 суток учётного опыта				В среднем за 1 сутки			
		потреблено корма, кг	потреблено воды, л	выделено кала, кг	выделено мочи, л	потреблено корма, кг	потреблено воды, л	выделено кала, кг	выделено мочи, л
КГ	1	7,99	25,25	3,84	13,95	0,999	3,156	0,480	1,744
	2	4,53	17,20	2,39	9,83	0,566	2,150	0,299	1,229
	3	6,81	13,34	2,99	6,44	0,851	1,668	0,364	0,805
		<i>В среднем</i>				<i>0,805</i>	<i>2,325</i>	<i>0,381</i>	<i>1,258</i>
ОГ <sub>1</sub>	7	7,84	22,64	3,87	13,20	0,980	2,830	0,484	1,650
	8	9,96	26,98	5,31	14,30	1,245	3,373	0,664	1,788
	9	5,79	12,95	3,25	3,45	0,724	1,619	0,406	0,431
		<i>В среднем</i>				<i>0,983</i>	<i>2,607</i>	<i>0,518</i>	<i>1,290</i>
ОГ <sub>2</sub>	4	9,35	21,50	4,74	11,32	1,169	2,688	0,593	1,415
	5	4,93	10,15	2,45	5,64	0,616	1,269	0,306	0,705
	6	8,50	23,10	4,41	13,34	1,063	2,888	0,552	1,668
		<i>В среднем</i>				<i>0,949</i>	<i>2,282</i>	<i>0,484</i>	<i>1,263</i>
ОГ <sub>3</sub>	10	4,52	16,25	2,11	8,15	0,565	2,031	0,263	1,019
	11	7,69	17,90	3,80	6,23	0,961	2,238	0,479	0,779
	12	7,61	22,80	3,64	11,90	0,951	2,850	0,455	1,488
		<i>В среднем</i>				<i>0,826</i>	<i>2,373</i>	<i>0,398</i>	<i>1,095</i>

В ходе проведения исследований осуществлялся индивидуальный учёт поедаемости кормов и выделений, ежедневно отбирались образцы кормов, их остатков, а также кала и мочи для химического анализа (табл. 4.26, фото 4.3, прил. 69-72). Поедаемость кормов свинками в опыте показала, что потребление корма в КГ составило 0,805кг в сутки, тогда как в группах ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub>, получавших добавку «Витакорм Био» на уровне 1,5 и 3,0кг/т было выше и находилось на уровне соответственно 0,983 и 0,949кг (фиг. 4.17). По окончании проведения физиологического опыта отобранные пробы корма и кала (фото 4.3) подвергались химическому анализу (в Лаборатории кафедры «Общей Зоотехнии» ГАУМ) (табл. 4.27, прил. 69-72).



Фиг. 4.17. Потребление корма и выделение кала одним животным в



Фото 4.3. Отбор и консервирование проб кала и мочи свиней в физиологическом опыте

Таблица 4.27. Химический состав кормов и выделенного свињьями кала, %

Группа	№ животного	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	Сырые БЭВ
Корм		83,51	79,39	14,06	1,66	5,96	4,12	57,71
КГ	1	25,30	20,89	5,95	1,23	6,13	4,41	7,58
	2	26,18	21,69	6,72	1,43	6,02	4,49	7,52
	3	25,86	21,91	5,61	1,35	7,44	3,95	7,51
ОГ <sub>1</sub>	4	24,19	20,17	5,58	1,68	6,60	4,02	6,31
	5	23,75	20,06	6,10	1,48	5,92	3,69	6,56
	6	22,99	18,99	6,34	1,65	5,18	4,00	5,82
ОГ <sub>2</sub>	7	25,25	21,32	5,50	1,19	6,69	3,93	7,94
	8	24,21	20,38	5,49	1,52	6,49	3,83	6,88
	9	25,78	21,64	5,86	1,67	7,87	4,14	6,24
ОГ <sub>3</sub>	10	23,38	19,92	5,54	1,25	5,86	3,46	7,27
	11	25,82	21,84	5,59	1,47	7,13	3,98	7,65
	12	24,21	20,72	5,45	1,51	6,83	3,49	6,93

На основании данных о потребляемых с кормом и выделяемых с калом питательных веществ, а также химического анализа отобранных образцов корма и кала, были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма под влиянием разных уровней добавок пробиотика «Витакорм Био» (табл. 4.28).

Таблица 4.28. Переваримость питательных веществ свињьями в физиологическом опыте с использованием «Витакорм Био»,  $\bar{X} \pm Sx$ 

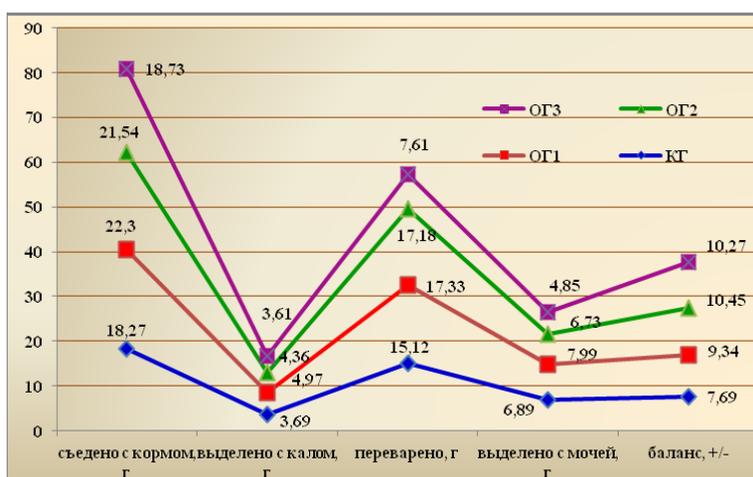
Показатели, %	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Сухое вещество	85,21±0,96	85,03±0,34	84,74±0,47	85,90±0,70
Органическое вещество	87,04±0,78	86,85±0,30	86,49±0,41	87,37±0,59
Протеин	79,12±2,38	77,32±1,66	79,70±0,69	81,10±0,46*
Жир	61,38±3,47	48,91±2,43	55,31±4,60	59,09±2,93*
Клетчатка	47,95±1,32	47,87±1,77	40,13±4,43**	46,59±4,07**
Зола	49,99±4,84	49,87±2,16	51,09±1,75	57,41±2,81*
БЭВ	93,76±0,38	94,30±0,20	93,83±0,42	93,93±0,27
td	ОГ <sub>2</sub> к ОГ <sub>1</sub>	-	-	** p≤0,05
	ОГ <sub>3</sub> к ОГ <sub>1</sub>	-	-	* p≤0,1
	ОГ <sub>3</sub> к ОГ <sub>1</sub>	-	-	** p≤0,05

Было выявлено, что коэффициенты переваримости сухого, органических и безазотистых экстрактивных веществ свинками опытных групп практически не отличались от показателей в контрольной группе. Установлено, что под влиянием введения добавки препарата «Витакорм Био» в комбикорма животных ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>, повысилась переваримость сырого протеина (на 0,59 и 2,03%), и сырой золы (на 1,1 и 7,42% соответственно) в сравнении с контрольной группой.

При рассмотрении показателей по балансу азота в организме подопытных свиней оказалось, что во всех группах он был положительным (фиг. 4.18).

В теле животных опытной группы ОГ<sub>1</sub> в абсолютном количестве откладывалось 9,34г, в ОГ<sub>2</sub> – 10,45г и в ОГ<sub>3</sub> – 10,27г, тогда как в КГ отложение азота составило 7,69г. Использование азота от съеденного в ОГ<sub>3</sub> (54,25%) было выше на 13,05% в сравнении с КГ (41,20%), эти показатели во всех группах согласовывались с коэффициентами переваримости протеина и повышением среднесуточным приростом поросят большим в ОГ<sub>3</sub> по сравнению с контрольной группой.

В физиологических исследованиях по использованию в рационах растущего молодняка добавок пробиотика «Витакорм Био» проводился сравнительный анализ состояния микрофлоры кишечника (табл. 4.29, 4.30, фото 4.4).



Фиг. 4.18. Баланс азота в организме свиней в физиологическом опыте с использованием пробиотика «Витакорм Био»



Фото 4.4. Отбор проб кала для определения состава микрофлоры кишечника

Таблица 4.29. Микрофлора кишечника подопытных свиней в начале эксперимента при использовании в составе комбикормов пробиотика «Витакорм БИО»

Группы	КГ			ОГ <sub>1</sub>			ОГ <sub>2</sub>			ОГ <sub>3</sub>		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Микроорганизмы условно патогенные	10*5	10*5	<i>Aeromonas hydrophila</i> 10*6	10*5	<i>Orlebsiella ozalnae</i> 10*6	10*5	<i>Esherichia hermanii</i> 10*6	10*5	10*5	<i>Esherichia fergusonii</i> 10*7	10*5	10*5
<i>Coli</i> - общее содержание, мг/г	1	8	20	23	6	1	120	5	1	120	3	5
<i>Escherichia coli</i> – со слабо выраженной ферментативной функцией	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Золотистый стафилококк	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4
Энтерококк	10*6	10*7	10*4	10*6	10*8	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6
<i>Bifidobacterii</i>	10*8	10*8	10*8	10*8	10*13	10*8	10*13	10*13	10*9	10*13	10*8	10*9
<i>Lactic acid Bacillus</i>	10*8	10*8	10*8	10*7	10*8	10*8	10*7	10*8	10*8	10*6	10*7	10*7
<i>Stafilococ acidolactic</i>	10*8	10*8	10*8	10*7	10*8	10*8	10*7	10*8	10*8	10*6	10*7	10*7
Грибы рода <i>Candida</i>	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4

Таблица 4.30. Микрофлора кишечника подопытных свиней в конце эксперимента при использовании в составе комбикормов пробиотика «Витакорм БИО»

Группы	КГ			ОГ <sub>1</sub>		ОГ <sub>2</sub>			ОГ <sub>3</sub>			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Микроорганизмы условно патогенные	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6	10*6
<i>Coli</i> - общее содержание, мг/г	1	1	3	1	23	1	1	69	1	1	1	9
<i>Escherichia coli</i> – со слабо выраженной ферментативной функцией	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4
Золотистый стафилококк	10*5	10*5	10*5	10*5	10*5	10*5	10*5	10*5	10*5	10*5	10*5	10*7
Энтерококк	10*12	10*13	10*13	10*13	10*13	10*13	10*13	10*13	10*12	10*13	10*13	10*13
<i>Bifidobacterii</i>	10*8	10*8	10*8	10*8	10*8	10*7	10*8	10*8	10*7	10*8	10*8	10*8
<i>Lactic acid Bacillus</i>												
<i>Stafilococ acidolactic</i>	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4
Грибы рода <i>Candida</i>	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4	10*4

Между организмом хозяина и кишечными микробами существует стабильное равновесие, которому способствует сбалансированное кормление при котором процессы переваривания представляют собой согласованность аутогенного и микробного механизмов.

Колонизация кишечного тракта бактериями существенно препятствует тому, чтобы микроорганизмы, которые попадают вместе с кормом, поселялись в кишечном тракте. В то время как в желудке, а также в передних отделах тонкого кишечника находится, в большинстве случаев, небольшое количество микробов, дальняя часть тонкого кишечника и, особенно, толстый кишечник очень сильно заселены микробами. Кишечные микробы поддерживают не только процессы пищеварения, но действуют как барьер для инфекции и, в том числе, оказывают влияние на иммунную систему.

Таким образом, кишечная флора различными способами действует, как защитный барьер против инфекций и незаменима для иммунной системы слизистой оболочки кишечника.

Проживающие в кишечнике бактерии и также некоторые из “пробиотических” микроорганизмов, содержащиеся в используемых кормовых добавках, вступая в контакт с иммунной системой, влияют на ее функцию [241].

Микробный пейзаж содержимого толстого отдела кишечника молодняка, получавшего в составе комбикорма пробиотический препарат «Витакорм Био» в начале эксперимента находился в определенном равновесии и в целом может быть признан «нормобиозом» (табл. 4.29).

В конце опыта в содержимом толстого отдела кишечника опытного молодняка, которым скармливали пробиотик, была большей на одну степень с  $10^7$  до  $10^8$  доля лактобацилл и с  $10^7$  до  $10^8$  бифидобактерий.

В микробном содержимом толстого кишечника поросят контрольного варианта отмечено наличие дрожжеподобных грибов и микроорганизмов, оказывающих угнетающее воздействие на сахаролитическую микрофлору, и как следствие, на продуцирование метаболитов, обеспечивающих равновесные взаимоотношения между макро- и микроценозом (табл. 4.30).

В результате проведения физиологического эксперимента опыта установлено, что добавка кормового пробиотика «Витакорм Био» на уровне 1,5, 3,0 и 4,5кг/т не оказала влияния на увеличение условного дополнительного дохода (табл. 4.31).

Таблица 4.31. Эффективность использования пробиотика «ВитакормБИО»

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Абсолютный прирост живой массы за опыт, кг	1,93	1,87	1,98	1,95
Стоимость дополнительного прироста в среднем гол./лей	121,59	117,81	124,74	122,85
Затраты комбикорма в среднем на одну голову за учетный период опыта, кг	6,443	7,863	7,593	6,606
Стоимость израсходованного за опыт комбикорма, гол./лей	24,45	29,88	28,85	25,10
Затраты препарата пробиотика за период опыта, гол/г	-	11,0	22,0	29,0
Стоимость израсходованного препарата пробиотика, лей	-	0,79	1,58	2,09
Условный дополнительный доход, лей	97,14	87,14	94,31	95,66
Разница к КГ, лей	-	-10,3	-2,91	-1,52

#### 4.5. Изучение эффективности использования кормового пробиотика «Билаксан» в кормлении племенных свиней

В свиноводческих предприятиях при высокой концентрации поголовья, молодняк свиней нередко находится в состоянии гиподинамии, что влечет за собой нарушение обмена веществ и как следствие, снижение интенсивности роста и развития, а также ухудшение мясной продукции. В основном это проявляется нарушением аутолитических процессов в мышечной ткани животных после убоя, которое приводит к снижению в мясе молочной и пировиноградной кислот и значительному увеличению рН, и в конечном итоге к развитию микрофлоры в мышечной ткани животных, сокращению сроков хранения и ухудшению вкусовых качеств мяса [39, с. 21-22; 128, с. 19-20; 120; 116].

Поиск новых биологически активных веществ, физиологичных для молодняка животных, экологически безвредных, обеспечивающих повышение продуктивности животных и улучшающих качество мясной продукции имеет большое значение. Преимущество использования пробиотических препаратов заключается и в том, что они физиологически и экологически безвредны, имеют выраженную антимикробную активность в отношении патогенной и условно патогенной микрофлоры, достаточно дешевы и технологичны для группового применения [547].

В свете этого, исследования направленные на изучение влияния пробиотических препаратов на физиологические аспекты, рост и развитие молодняка свиней, использование ими питательных веществ кормов являются весьма перспективными. Пробиотические бактерии могут оказывать своё положительное влияние только тогда,

когда они колонизируют кишечник в достаточном количестве, поэтому пробиотические вещества должны поступать в организм животных регулярно.

Среди значительного числа пробиотических препаратов особого внимания заслуживает новый пробиотик «Билаксан», который был разработан ООО «Ариадна» (Украина).

В проведенном нами физиологическом исследовании ставились задачи экспериментально доказать и научно обосновать целесообразность применения пробиотика «Билаксан» для повышения использования питательных веществ кормов молодняком свиней.

Эксперимент был проведен на Государственном Предприятии по Выращиванию и Гибридизации Свиней «Молдсуингибрид» в физиологической лаборатории в период 22.03.2012 – 29.03.2012 на 12 свинках породы Ландрас, отобранных по принципу аналогов (табл. 4.32).

Таблица 4.32. Схема физиологического опыта с использованием пробиотика «Билаксан»

Группы	Количество животных	Особенности кормления
КГ	3	ОК (основной комбикорм)
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 0,2 кг/т «Билаксан»
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 0,3 кг/т «Билаксан»
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 0,4 кг/т «Билаксан»

Таблица 4.33. Структура и питательность комбикорма

Ингредиенты	%	Показатели	Количество
Ячмень зерно	28,0	Кормовые единицы	1,1
		Обменная энергия, МДж	12,09
Ячмень экструдированный	22,0	Сухое вещество, кг	0,86
		Сырой протеин, г	161,03
Кукуруза зерно	14,5	Переваримый протеин, г	130,94
		Сырая клетчатка, г	44,05
Кукуруза экструдированная	19,0	Лизин, г	7,54
		Метионин + цистин, г	5,13
Соя экструдированная	11,0	Кальций, г	8,0
		Фосфор, г	5,69
Мука рыбная	3,5	Железо, мг	154,22
		Медь, мг	5,44
Премикс	1,5	Цинк, мг	35,77
		Марганец, мг	12,96
Соль	0,5	Кобальт, мг	0,17
		Йод, мг	0,30

Продуктивную эффективность кормовых средств определяет степень переваримости питательных веществ, которая в свою очередь зависит от состава и величины кормовой дачи и концентрации питательных веществ в рационе. В период проведения опыта концентрация питательных веществ в комбикорме была на уровне требований норм кормления [90] (табл. 4.33).

Для учета роста и развития подопытные животные индивидуально взвешивались в начале подготовительного, а затем в начале и конце учетного периодов физиологического опыта. Данные по взвешиванию поросят в опыте показали (табл. 4.34), что в начале эксперимента их масса была 21,22-21,93кг.

Таблица 4.34. Живая масса подопытных свинок и ее прирост («Билаксан»),  $\bar{x} \pm S\bar{x}$

Группа/ Показатели	Живая масса свинок, кг		Прирост массы, кг		
	в начале учетного периода	в конце опыта	общий	среднесуточный	
КГ	21,93±0,38	26,83±0,41	4,90±0,26	0,613±0,03	
ОГ <sub>1</sub>	21,42±0,21	26,40±0,17	4,98±0,16	0,623±0,02	
ОГ <sub>2</sub>	21,22±0,35	27,45±0,29	6,23±0,09	0,779±0,01	
ОГ <sub>3</sub>	21,50±0,26	27,25±0,36	5,75±0,10	0,719±0,01	
td	ОГ <sub>2</sub> - КГ	-	-	***	***
	ОГ <sub>3</sub> - КГ	-	-	**	**
	ОГ <sub>2</sub> -ОГ <sub>1</sub>	-	*	**	**
	ОГ <sub>3</sub> -ОГ <sub>1</sub>	-	**	-	***
	ОГ <sub>3</sub> -ОГ <sub>2</sub>	-	-	**	**

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

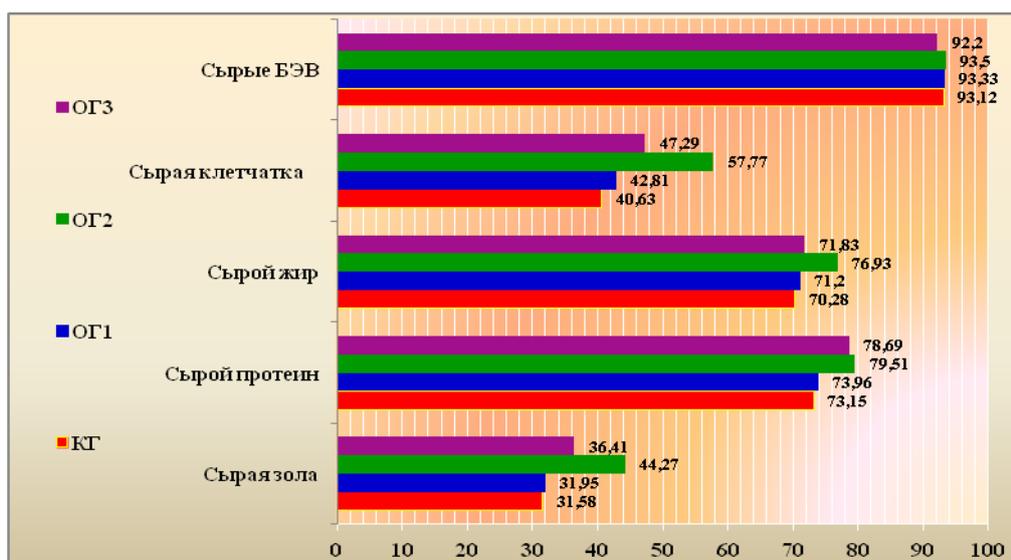
Было установлено положительное действие при использовании пробиотика «Билаксан» в эксперименте: живая масса поросят к концу опыта большей была в ОГ<sub>2</sub> ( $p \leq 0,01$ ) и ОГ<sub>3</sub> ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении КГ, общий прирост в которых за опыт составил 6,23кг и 5,75кг, при среднесуточном приросте массы 0,779кг ( $p \leq 0,01$ ) и 0,719кг ( $p \leq 0,05$ ), среднесуточный прирост живой массы в этих группах был выше контроля на 27,08% и 17,35% соответственно.

В течение физиологического опыта велся учет съеденных свиньями кормов (табл. 4.35). Полученные результаты показали, что под влиянием добавки пробиотика «Билаксан», поедаемость кормов свинками в среднем в сутки была ниже в опытных группах (0,848-0,959кг) в сравнении с КГ (1,075кг); затраты кормов в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, и ОГ<sub>3</sub> снизились в сравнении с КГ на 0,120; 0,227 и 0,116кг или на 11,16; 21,12 и 10,79%. По окончании опыта были проанализированы корма и кал на содержание в них основных питательных веществ.

Таблица 4.35. Данные учета в физиологическом опыте при использовании пробиотика «Билаксан», съеденного свинками корма и выделенного кала

Группа	Номер животного	За период 7 дней		В среднем в сутки		
		съедено корма, кг	выделено кала, кг	съедено корма, кг	выделено кала, кг	выделено мочи, л
КГ	1	6,958	3,923	0,994	0,560	2,749
	2	6,767	4,059	0,967	0,580	2,236
	3	8,840	4,549	1,263	0,650	3,390
	$\bar{X} \pm Sx$			$1,075 \pm 0,13$	$0,597 \pm 0,06$	$2,79 \pm 0,33$
ОГ <sub>1</sub>	4	6,664	3,537	0,952	0,505	0,799
	5	6,971	4,094	0,996	0,585	0,891
	6	6,429	3,323	0,918	0,475	1,013
	$\bar{X} \pm Sx$			$0,955 \pm 0,023$	$0,522 \pm 0,040$	$0,901 \pm 0,062$
ОГ <sub>2</sub>	7	5,870	2,998	0,839	0,428	3,059
	8	6,980	3,856	0,997	0,551	1,677
	9	7,285	3,564	1,041	0,509	0,471
	$\bar{X} \pm Sx$			$0,959 \pm 0,062$	$0,496 \pm 0,036$	$1,736 \pm 0,748$
ОГ <sub>3</sub>	10	6,189	3,082	0,884	0,440	1,434
	11	5,071	2,638	0,724	0,377	0,644
	12	6,547	2,739	0,935	0,391	1,040
	$\bar{X} \pm Sx$			$0,848 \pm 0,064$	$0,403 \pm 0,063$	$1,039 \pm 0,228$

Основываясь на данных по учету съеденных свинками кормов в физиологическом опыте, выделений кала и их химического анализа была определена переваримость питательных веществ (фиг. 4.19, прил. 73-76).



Фиг. 4.19. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Дополнение рационов молодняка свиней пробиотиком «Билаксан» на уровне 0,3кг/т положительно повлияло на повышение переваримости питательных веществ: сухого вещества на 3,25% ( $p \leq 0,05$ ); органического вещества - на 2,93% ( $p \leq 0,1$ ); сырого протеина - на 6,36% ( $p \leq 0,01$ ), сырого жира и сырой клетчатки соответственно - на 6,65% и на 17,15% в сравнении с КГ. Это можно объяснить по видимому тем, что «Билаксан» в эксперименте: живая масса поросят к концу опыта большей была в ОГ<sub>2</sub> ( $p \leq 0,01$ ) и ОГ<sub>3</sub> ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении КГ, общий прирост в которых за опыт составил 6,23кг и 5,75кг, при среднесуточном приросте массы 0,779кг ( $p \leq 0,01$ ) и 0,719кг ( $p \leq 0,05$ ), среднесуточный прирост живой массы в этих группах был выше контроля на 27,08% и 17,35% соответственно.

Кроме того, в литературе имеются сведения о том, что стартерными культурами для подобных препаратов чаще всего являются бактерии рода *Lactobacillus*. При создании препаратов и продуктов на основе нескольких штаммов лактобацилл (как при создании пробиотика «Билаксан»), особую значимость имеют антагонистические свойства лактобацилл, обусловленные продуцированием молочной кислоты, которая сама по себе обладает определенным бактерицидным действием и, кроме того, вызывает снижение рН среды до значений, неблагоприятных для многих видов микроорганизмов. Помимо молочной кислоты, некоторые штаммы, например *L.acidophilus*, продуцируют перекись водорода (известную как сильный антисептик) и другие перекисные соединения [82, с. 19-22], а также специфические полипептиды (бактериоцины), различающиеся по силе и спектру антибиотического действия [243]. Именно их образование приводит к снижению рН среды и предотвращает развитие других микроорганизмов.

В литературе имеются сведения также и о том, что низкомолекулярные органические кислоты в желудочно-кишечном тракте животных проявляют пребиотические свойства, способствуя развитию и активности бифидобактерий и лактобацилл - представителям нормальной микрофлоры [2, с. 141-142; 193].

Данные наших исследований согласовываются с результатами, полученными Поповым Р., продемонстрировавшим что, при вводе в комбикорма пробиотика "ПРО-А" различной модификации, тенденцию повышения использования питательных веществ подсвинков опытных групп, переваривавших сухое вещество рациона на 1,9 абс.% и на 1,31 абс.% лучше, чем животные контрольной группы, переваримость других питательных веществ свиньями опытных групп были также выше контроля, в том числе: протеина - на 2,2 и 1,7; жира - на 4,8 и 3,0; клетчатки - на 4,0 и 2,6 и БЭВ - на 1,4 и 1,5 абс.%, соответственно [174].

Таким образом, очевидное сочетание всех вышеперечисленных факторов, а возможно и некоторых других, обусловило позитивное влияние на переваримость питательных веществ в желудочно-кишечном тракте животных опытных групп при скармливании им комбикормов обогащенных пробиотиком.

Для характеристики физиологических процессов, связанных с жизнеспособностью растущего организма, важную роль играет изучение белкового обмена. Потребность растущих свиней в переваримом протеине включает в себя затраты азотистых веществ на обеспечение всех процессов, необходимых для жизнедеятельности организма [218; 219, с. 29-31].

Результаты по использованию азота корма подопытными животными, показали, что ремонтные свинки в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> потребляли меньшее его количество, однако отложение азота в опытных группах по отношению к контролю было выше в ОГ<sub>2</sub> на 0,20г, в ОГ<sub>3</sub> на 0,63г; процент использования азота от поступившего выше контроля был в ОГ<sub>1</sub> на 6,21%, в ОГ<sub>2</sub> на 16,36% и в ОГ<sub>3</sub> на 1,57% (табл. 4.36). В исследовании на ремонтных свинках баланс и использование азота были лучшими у животных в ОГ<sub>2</sub>, получавшими препарат пробиотика на уровне 0,3 кг/т комбикорма.

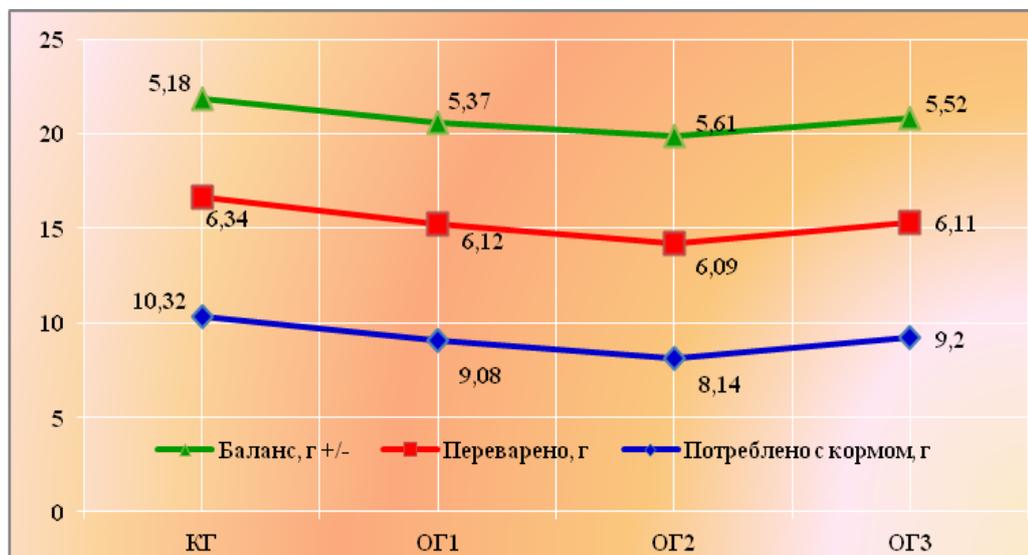
Таблица 4.36. Баланс азота в физиологическом опыте с пробиотиком «Билаксан»,  $\bar{x} \pm S\bar{x}$

Группа	Потреблено азота с кормом, г	Выделено азота с калом, г	Переваренный азот, г	Азот, выделенный с мочой, г	Баланс азота, г (±)
КГ	24,36±2,14	6,48±0,62	17,88±1,78	7,68±1,17	10,20±0,62
ОГ <sub>1</sub>	21,66±0,51	5,62±0,20	16,04±0,31	6,06±0,41	9,97±0,18
ОГ <sub>2</sub>	19,21±1,44	3,92±0,19	15,30±1,28	4,89±0,53	10,40±0,85
ОГ <sub>3</sub>	21,72±1,41	4,77±0,53	16,96±0,98	6,13±0,96	10,83±1,76

Важным фактором повышения реактивности иммунной системы у свиней является обеспечение нужд растущего организма молодняка в макро- и микроэлементах. При изучении в опыте баланса кальция было отмечено, что его выделение из организма свиней главным образом было с мочой и меньше - с калом (фиг. 4.20). Отложение кальция выше было у свинок в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 0,19г, 0,43г и 0,14г, при этом процент использования кальция от принятого был выше в ОГ<sub>1</sub> на 9,31%, в ОГ<sub>2</sub> - на 18,67% и в ОГ<sub>3</sub> на 10,21% по отношению к контрольным животным.

В результате проведенных исследований было установлено, что использование пробиотика «Билаксан» в составе комбикормов для молодняка свиней эффективно и

оптимальным уровнем является ввод 0,30кг/т, что обеспечивает получение на одну голову в среднем 52,51 лея (на 33,72% больше, чем в контроле) (табл. 4.37).



Фиг. 4.20. Баланс кальция у животных в опыте, г

Таблица 4.37. Эффективность использования пробиотика «Билаксан»

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Абсолютный прирост живой массы одной головы, кг	4,90	4,98	6,23	5,75
Стоимость абсолютного прироста, гол. /лей	181,30	184,30	230,50	212,75
Затраты комбикорма, кг/гол.	7,52	6,69	5,94	6,71
Стоимость комбикорма, лей/гол.	25,57	22,74	20,18	22,81
Затраты пробиотика «Билаксан», гол. /г	-	1,34	1,78	2,68
Стоимость «Билаксана», гол. /лей	-	1,57	2,08	3,14
Условный доход (в среднем на голову), лей	155,73	160,00	208,24	186,80
Разница в условном доходе в сравнении с КГ: лей	-	+4,27	+52,51	+31,07
%	-	+2,74	+33,72	+19,95

Препарат пробиотика «Билаксан», обладает высокими сорбционными свойствами поскольку содержит *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus Plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Enterococcus (Streptococcus) faecium* -  $1 \times 10^9$  КОЕ/г, *Bifidobacterium bifidum* -  $1 \times 10^8$  КОЕ/г - лиофилизированные клетки - антагонистичные к патогенной микрофлоре, содержит также пребиотик, натуральный сорбент - пектин, экстракт дрожжей и эссенциальные фосфолипиды. Сочетание всех вышеперечисленных факторов, а возможно и некоторых других, обусловило позитивное влияние на переваримость питательных веществ в желудочно-кишечном тракте животных опытных групп при скармливании им комбикормов обогащенных пробиотиком.

#### 4.6. Изучение эффективности использования кормового пробиотика «Витакорм Био Плюс» в кормлении племенных свиней

Для интенсификации обменных процессов организма свиней в состав их рационов включают пробиотические препараты, содержащие различные штаммы микроорганизмов, обладающие антагонистическими свойствами к вредной микрофлоре, способствующие развитию полезной микрофлоры. Изучение влияния применения пробиотических добавок на фоне разных по составу кормосмесей на продуктивность и использование питательных веществ молодняком свиней остается актуальным, так как зависит от многих факторов, в частности, физиологического состояния животных, условий их содержания и кормления, состава рационов и компонентов пробиотиков.

Многочисленными исследованиями установлено, что использование различных по составу пробиотических добавок позволяет повысить переваримость питательных веществ рационов и увеличить приросты живой массы молодняка свиней до 40% [213, с. 47-54; 90; 174; 232, с 14-15; 212, с. 153-154]. По мнению многих ученых, включение пробиотиков в систему выращивания молодняка снижает заболеваемость желудочно-кишечными заболеваниями, сокращает продолжительность выращивания, снижает затраты кормов, повышает прирост живой массы и сохранность животных [58, с. 61-63; 149; 163, с.31-34].

В наших исследованиях, проведенных (на 12 аналогах гибридах свиней Йоркшир х Пьетрен) в период июня 2012 года в условиях предприятия «Молдсуингибрид» в качестве изучаемого кормового пробиотика использовали препарат «Витакорм Био Плюс» (табл. 4.38).

Таблица 4.38. Схема проведения физиологического опыта с использованием пробиотика «Витакорм Био Плюс»

Группы	Число голов	Особенности кормления
КГ	3	ОК – основной комбикорм
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 2,0 кг/т «Витакорм Био Плюс»
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 3,0 кг/т «Витакорм Био Плюс»
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 4,0 кг/т «Витакорм Био Плюс»

В составе комбикормов в опыте были использованы в %: кукуруза зерно – 15, экструдированная кукуруза – 19,5, ячмень зерно – 24,0, ячмень экструдированный – 19,0, соя экструдированная – 12,0, рыбная мука – 5,0, премикс – 2,0, соль – 0,5.

Использование пробиотического препарата «Витакорм Био Плюс» в рационе молодняка поросят оказало различное влияние на изменение их живой массы. Расчет интенсивности прироста живой массы подопытных животных за период опыта позволил

определить, что более высокой она была у поросят опытных группах, однако у животных в ОГ<sub>1</sub> в рацион которых препарат пробиотика вносился на уровне 2,0кг/т общий прирост массы за опыт был выше на 0,59кг ( $p \leq 0,05$ ), чем в КГ. В ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> прирост живой массы превышал контроль соответственно на 18,99 и 18,44% (табл. 4.39).

Более низкий прирост живой массы в контроле очевидно обусловлен, менее интенсивными процессами пищеварения, обмена и усвоения питательных веществ и, как следствие, скорости роста. На достоверно более высоком уровне, по сравнению с КГ, были показатели среднесуточного прироста подвинков в ОГ<sub>1</sub>, которые в конце опыта превышали таковой в контроле на 0,084кг ( $p \leq 0,01$ ).

Таблица 4.39. Данные по живой массе поросят и ее приросту «Витакорм Био Плюс»,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
<b>Живая масса, кг:</b>				
в начале подготовительного периода	18,38±0,14	17,94±0,09	18,33±0,15	17,93±0,09
в начале учетного периода	21,33±0,41	21,30±0,29	21,27±0,15	20,83±0,38
в конце опыта	23,12±0,49	23,68±0,35	23,40±0,31	22,95±0,31
<b>Прирост массы, кг:</b>				
абсолютный	1,79±0,16	2,38±0,06**	2,13±0,19	2,12±0,07
среднесуточный	0,256±0,02	0,340±0,01***	0,304±0,03	0,303±0,01*

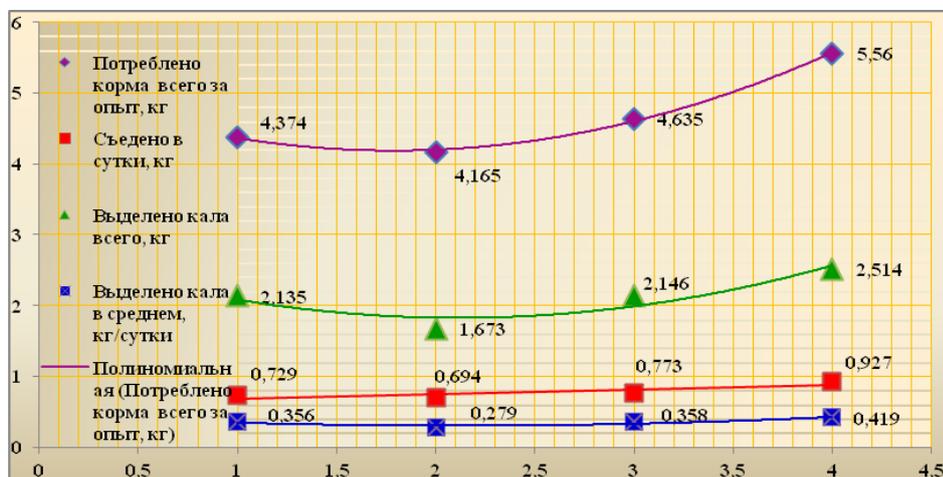
\* $p \leq 0,1$ ; \*\* $p \leq 0,05$ ; \*\*\* $p \leq 0,01$

В процессе эксперимента проводилось наблюдение за потреблением корма и других признаков, характеризующих здоровье животных.

Включение пробиотика в комбикорм повлияло на их поедаемость животными, более низкое оно было у свинок в ОГ<sub>1</sub>, тогда как в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> потребление кормов было больше на 0,261

1,186кг

В



и

за опыт

сравнении с КГ (фиг. 4.21).

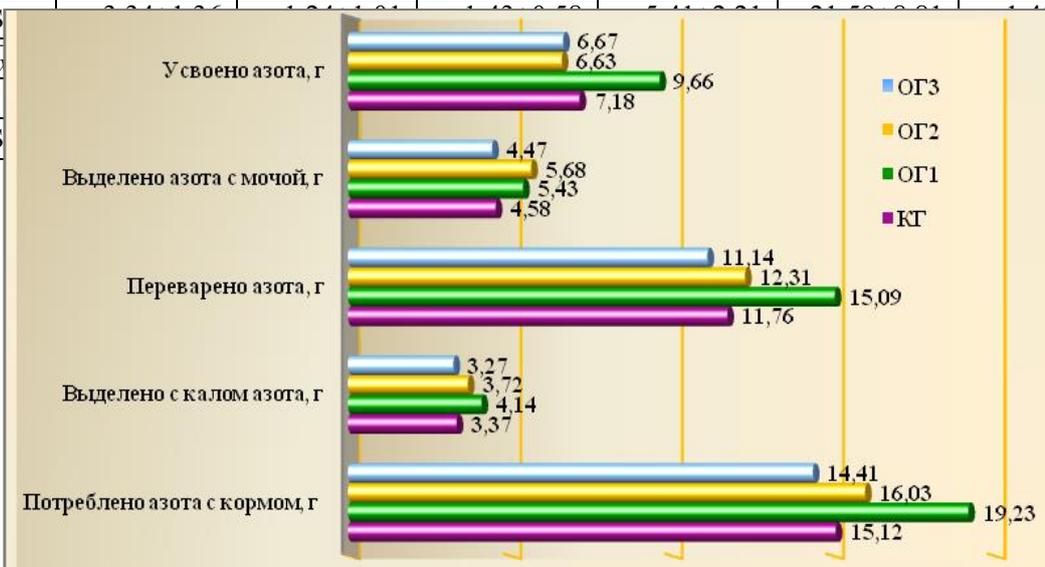
Фиг. 4.21. Данные по учету съеденных кормов и выделенного свинками кала в физиологическом опыте при использовании «Витакорм Био Плюс»

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов были рассчитаны по результатам физиологического опыта (табл. 4.40, прил. 77-80).

Таблица 4.40. Коэффициенты переваримости питательных веществ свинками под влиянием добавки к комбикормам пробиотика «Витакорм Био Плюс», %

Группа	Показатели	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырые БЭВ
КГ	$\bar{X} \pm Sx$	82,77±0,80	85,77±0,77	77,35±1,02	68,82±3,41	57,18±0,26	92,79±0,70
	$S \pm Ss$	1,39±0,57	1,33±0,54	1,76±0,72	5,90±2,41	0,45±0,18	1,21±0,50
	$Cv \pm S_{Cv}$	1,68±0,69	1,55±0,63	2,28±0,93	8,58±3,50	0,78±0,32	1,31±0,53
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm Sx$	85,11±0,33**	87,76±0,14*	77,88±0,12	69,85±0,30	62,38±0,55***	94,75±0,23*
	$S \pm Ss$	0,57±0,23	0,24±0,10	0,20±0,08	0,52±0,21	0,94±0,39	0,39±0,16
	$Cv \pm S_{Cv}$	0,67±0,27	0,27±0,11	0,26±0,11	0,74±0,30	1,51±0,62	0,41±0,17
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm Sx$	83,36±1,61	86,05±1,24	76,86±0,63	68,97±2,16	55,69±6,95	93,52±0,76
	$S \pm Ss$	2,79±1,14	2,14±0,87	1,10±0,45	3,73±1,52	12,02±4,91	1,31±0,53
	$Cv \pm S_{Cv}$	3,24±1,26	2,24±1,04	1,42±0,59	5,44±2,24	21,52±8,84	1,49±0,57
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm Sx$	84,11±0,33	87,76±0,14	77,88±0,12	69,85±0,30	62,38±0,55	94,75±0,23
	$S \pm Ss$	0,57±0,23	0,24±0,10	0,20±0,08	0,52±0,21	0,94±0,39	0,39±0,16
	$Cv \pm S_{Cv}$	0,67±0,27	0,27±0,11	0,26±0,11	0,74±0,30	1,51±0,62	0,41±0,17

\* $p \leq 0,10$  ;



Фиг. 4.22. Баланс азота в физиологическом опыте при использовании «Витакорм Био Плюс»

Скармливание молодняку свиней ОГ<sub>1</sub> пробиотика «Витакорм Био Плюс», в составе комбикормов на уровне 2,0кг/т привело к достоверному увеличению коэффициентов переваримости сухого (на 2,34%,  $p \leq 0,05$ ) и органического веществ (на 1,99%,  $p \leq 0,10$ ), сырого протеина (на 0,53%,  $p \leq 0,001$ ), сырого жира (на 1,03%), клетчатки (на 5,20%,  $p \leq 0,001$ ), а также безазотистых экстрактивных веществ (на 1,96%,  $p \leq 0,10$ ) соответственно в сравнении с показателями у животных в КГ.

В исследованиях выявлена устойчивая тенденция повышения переваримости сухого и органического веществ, сырого жира и БЭВ животными опытными групп. Повышение уровня переваримости питательных веществ объясняется активизацией обменных процессов за счет пробиотических свойств препарата.

Показатели потребления и использования азота рациона молодняком свиней в опыте находились в прямой зависимости от уровня скармливания пробиотика в составе комбикорма (фиг. 4.22). Из результатов по определению баланса азота в опыте следует, что азот от принятого с кормом лучше использовался свинками в ОГ<sub>1</sub> - на уровне 49,67%, что выше на 2,22%, чем в КГ (фиг. 4.23).



Фиг. 4.23. Использование азота в физиологическом опыте при использовании «Витакорм Био Плюс»

Введение в рацион свиней пробиотика положительно отразилось и на усвоении кальция (табл. 4.41), его использование от принятого было большим в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 0,24 и

1,18г в сравнении с КГ, причем наилучшее использование кальция было в ОГ<sub>1</sub> и составило 72,10%.

Таблица 4.41. Баланс кальция в физиологическом опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Потреблено кальция с кормом, г	21,06±1,12	20,06±2,48	22,32±1,44	26,78±2,28
Выделено с калом кальция, г	9,84±0,45	9,11±1,96	10,53±1,18	11,63±0,67
Переварено кальция, г	11,22±0,67	10,95±0,61	11,79±0,78	15,15±2,67
Выделено кальция с мочой, г	3,57±1,13	3,06±0,59	4,66±0,31	6,32±1,31
Усвоено кальция, г	7,65±1,26	7,89±0,66	7,13±1,07	8,83±3,97
Использование кальция от переваренного, %	36,20±5,35	39,90±2,86	31,82±3,89	30,97±12,05
Использование кальция от принятого, %	68,13±10,42	72,10±4,69	59,80±5,37	52,62±16,22

По результатам опыта было установлено, что введение в комбикорма молодняка свиней пробиотического препарата «Витакорм Био Плюс», на уровне 2,0; 3,0 и 4,0кг/т обусловило в физиологическом опыте условный доход на уровне 60,09-81,38 лей в расчете на одно животное, что больше, чем в контрольной группе соответственно в ОГ<sub>1</sub> на 27,07лей, в ОГ<sub>2</sub> на 12,51 и ОГ<sub>3</sub> на 5,78лей (табл. 4.42). Таким образом, оптимальным было дополнение комбикорма молодняка свиней пробиотиком «Витакорм Био Плюс» на уровне 2,0кг/т.

Таблица 4.42. Экономическая эффективность использования препарата пробиотика «Витакорм Био Плюс» в комбикормах молодняка свиней (в физиологическом опыте)

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Прирост массы свиней за опыт в среднем, голова/кг	1,79	2,38	2,13	2,12
Стоимость 1 кг живой массы, лей	45,00			
Доход от прироста массы, голову/лей	80,55	107,10	95,85	95,40
Расход комбикорма за период опыта, голову/кг	4,374	4,165	4,635	5,560
Стоимость 1 кг комбикорма, лей	6,00			
Соимость израсходованного за опыт комбикорма, голову/лей	26,24	24,99	27,81	33,36
Израсходовано препарата пробиотика за опыт, голову/г	-	8,3	13,91	22,24
Цена 1 кг препарата, лей	87,50			
Стоимость израсходованного за опыт препарата, лей	-	0,73	1,22	1,95
Всего затрат, голову/лей	26,24	25,72	29,03	35,31
Условный доход, голову/лей	54,31	81,38	66,82	60,09

Разница по отношению к контролю: лей	-	+27,07	+12,51	+5,78
%	-	+49,84	+23,03	+10,64

#### 4.7. Выводы по главе 4

1. Данные по крови и ее сыворотке показали, что под влиянием добавок пробиотиков в рацион опытных свиней, интенсивней протекали окислительно-восстановительные процессы и обмен веществ в организме, что в конечном итоге обеспечило более высокую энергию роста животных.

2. Введение в комбикорм растущих свиней пробиотика «ПрайМикс Бионорм<sup>К</sup>» способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы поросят в опытных группах в сравнении с контрольной; при лучшей переваримости питательных веществ в ОГ<sub>3</sub> в сравнении с КГ: по сырому протеину на 0,57%, по жиру 1,07% и по сырой клетчатке 12,37%.

3. Применение в рационах питания племенного молодняка свиней пробиотиков «Витакорм Био», «Билаксан» и «ПрайМикс Бионорм К» позволяет получить больший прирост живой массы животных.

4. Среднесуточный прирост свинок получавших добавку препарата «Витакорм Био» на уровне 3,0 и 4,5кг/т в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> был выше контроля соответственно на 2,48 и 0,83%.

5. При включении в состав комбикорма пробиотика «Билаксан» среднесуточный прирост живой массы был выше контроля на 17,35 и 27,14%.

6. Применение пробиотиков выявило уменьшение условно - патогенных микроорганизмов у животных опытных групп по сравнению с контролем, что в конечном итоге отражается на регулировании микробиологических процессов в желудочно-кишечном тракте свиней.

7. Определение экономической эффективности использования препарата «ПрайМикс Бионорм К» в составе комбикормов молодняка свиней в ОГ<sub>3</sub>, где пробиотик вводился в состав комбикормов на уровне 0,45кг/т, показало, что дополнительный доход составил 9,37лей; при использовании в комбикормах добавок пробиотика «Билаксан» в комбикорма позволила получить условный доход на уровне 52,51лей/голову.

Таким образом, для интенсификации обменных процессов в организме свиней в состав кормосмесей следует включать пробиотические препараты, содержащие различные штаммы микроорганизмов, обладающие антагонистическими свойствами к вредной микрофлоре, способствующие развитию полезной микрофлоры. Использование в

рационах различных по составу пробиотических добавок позволяет повысить переваримость питательных веществ рационов и увеличить приросты живой массы молодняка свиней.

## **5. ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВОК КОРМОВЫХ АДсорбЕНТОВ МИКОТОКСИНОВ «МИКОФИКС® ПЛЮС», «ПРАЙМИКС АЛЬФАСОРБ», «ВИТАКОРМ РЕО-АГ» И «ВИТАКОРМ РЕО-М» НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ**

### **5.1. Теоретические аспекты использования для свиней кормовых адсорбентов микотоксинов «Микофикс®Плюс», «ПрайМикс-Альфасорб», «Витакорм-Рео-АГ» и «Витакорм Рео-М»**

В Республике Молдова безопасность кормов и повышение их качества могут быть обеспечены путем создания системных технологий производства биологически активных кормовых добавок.

Подбор компонентов для производства экологически чистых биологически активных кормовых добавок нового поколения и их использование в свиноводстве проводят с учетом биологической активности, экологической чистоты, биоэнергетической сочетаемости и совместимости с другими компонентами, антибактериального действия, регулирования и нормализации микробиоценоза, улучшения ферментативного и углеводного обмена, ускорения адаптационного периода, улучшения физиологического состояния животных и экологического окружающей среды, повышения безопасности и качества производимой продукции.

Возможной причиной снижения продуктивности сельскохозяйственных животных и ослабления воспроизводительных функций является накопление токсинов в организме животных. Попадая с кормом, вредные вещества частично нейтрализуются и выводятся из него, но большая часть их остается, вызывая отравления организма животных. Поэтому

одной из важных задач, является предотвращение перехода токсичных и вредных веществ в организм. Основная опасность для животных заключается в том, что отравление микотоксинами может проходить в скрытой форме и проявляться в виде снижения продуктивности и повышением уровня заболеваемости.

Важным направлением совершенствования технологии выращивания ремонтного молодняка свиней является внедрение в производство новых средств и методов профилактики сочетанных токсикозов животных, в том числе с применением препаратов, обладающих биоактивными свойствами, способными оказывать регулирующее влияние на интенсивность обменных процессов, усиливать функциональную активность органов и систем организма, повышать уровень естественной резистентности животных и их продуктивность [244].

В настоящее время для того, чтобы улучшить защиту животных от микотоксинов используются новейшие адсорбенты - в состав которых входят дрожжевые культуры,  $\beta$ -глюканы, пробиотики. Детоксикация от микотоксинов является сложной задачей потому что не определены оптимальные концентрации контаминирующих препаратов, которые обезвреживают корма, также полностью не изучена проблема обезвреживания кормов от афлатоксинов и охратоксинов.

*«Микофикс® Плюс»* - адсорбент микотоксинов кормов, продукт компании «Биомин». В линии продуктов *Mycofix®* содержится два запатентованных продукта компании «Биомин»: *Mycofix®Secure* (бентонит/диоктаэдрический монтмориллонит) и *Biomim®BBSH 797* (*Eubacterium*). Адсорбент способен эффективно биотрансформировать трихотеценовые микотоксины, активно изменяет структуру микотоксинов, делая их безвредными, это важная кормовая добавка, особенно для скормливания свиньям, наиболее восприимчивому виду животных к действию ДОН, содержащегося в кормах. *Mycofix®Secure* представляет собой бентонит (диоктаэдрический монтмориллонит). *«Микофикс®Плюс»*, эффективно борется с неадсорбируемыми микотоксинами, такими как трихотецены (Т2-токсин, ДОН), а также с плохо адсорбируемым эстрагеноподобным микотоксином зеараленоном, который нарушает репродуктивные функции животных. Действие этого продукта позволяет жестко фиксировать и удерживать афлатоксины. Согласно рекомендациям фирмы-производителя «Биомин» добавку вводят пороссятам и ремонтным свинкам 1,5-2,5кг/т готового корма [538].

*«ПрайМикс-Альфасорб»*-адсорбент микотоксинов для животных. В состав входят экструдированные отруби, лигнин, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин – не меньше 700 мг. Добавка разработана предприятием ООО «Ариадна» (Одесса, Украина).

«Витакорм Рео АГ» - кормовая добавка – адсорбент микотоксинов для животных. Обеспечивает сорбцию токсинов различного происхождения. Используется при возникновении кишечных инфекций и аллергических состояний, обладает противовоспалительным действием, способствует развитию нормальной кишечной микрофлоры. Добавка комбинирует в себе свойства адсорбента и содержит микроорганизмы пробиотиков на базе *Bacillus subtilis*, высевки пшеничных отрубей - 15%, бентонит (не менее) 10%, вермикулит (не менее) 10% подкислитель, гуamat натрия, карнитин. Производится ООО «Химтехсервис» (Украина, Одесса; ТУ 15.7-31253255-001:2011).

«Витакорм Рео М» - адсорбент микотоксинов, комплексный препарат для профилактики и лечения токсикозов и кишечных расстройств, препятствует развитию бродильных и гнилостных процессов в кишечнике, обеспечивает нормальное развитие нормофлоры ЖКТ. В состав входят экструдированные отруби - 10%, бентонит не менее 25%, вермикулит не менее 25%, палыгорскитовая глина - 30%, подкислитель - 5%, дрожжевой автолизат - 5%. Добавка разработана предприятием ООО «Химтехсервис» (Одесса, Украина), ТУ У 15.7-31253255-001:2011.

## **5.2. Изучение влияния добавок адсорбента «Микофикс® Плюс» на продуктивные качества племенных свиней**

Для оценки содержания в кормах, выращенных в условиях Молдовы и традиционно используемых в составе комбикормов для свиней, в 2010 году были отобраны образцы сырья для анализа микотоксинов в Лаборатории по Анализу Микотоксинов Qantas (Австрия, табл. 5.1, 5.2). Проведенный мониторинг по загрязнению кормов и кормового сырья выявил наличие их контаминации некоторыми микотоксинами (прил. 81). В 2010 г. наиболее распространенным контаминантом кормов был деоксиниваленол; в зерне кукурузы его содержание было доминирующим и составило 992мг/кг (МДУ 1750мкг/кг), в зерне сои - 855 (МДУ 1250мкг/кг) и в муке из кукурузы - 799мг/кг (МДУ 750мкг/кг). Содержание зеараленона в кормах варьировало от 49 до 85мг/кг (МДУ от 100 до 400мкг/кг); уровень концентрации охратоксина колебался от 10мг/кг (в зерне ячменя) до 102мг/кг в подсолнечника (при МДУ от 3 до 5мкг/кг). Таким образом, можно констатировать, что все корма, используемые в составе комбикормов для свиней были загрязнены теми или иными видами микотоксинов.

Таблица 5.1. Данные анализа на содержание микотоксинов в кормах, проведенного методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (Qantas, Австрия при поддержке Magic Farm, Молдова, 2010)

№	Образцы	Номер образца	Деоксиниваленол(мг/кг)	Зеараленон (мг/кг)	Охратоксин (мг/кг)
RA1050	соя зерно	Q1028	855	65	92
	подсолнечник	Q1029	841	66	102
RA1180	пшеничные отруби	Q1030	351	68	88
	кукурузная мука	Q1031	799	85	92
RA1140	ячмень	Q1032	455	49	10
	кукуруза	Q1033	992	78	90

Таблица 5.2. Данные анализа на содержание афлатоксинов в кормах, проведенного методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (Qantas, Австрия при поддержке Magic Farm, Молдова, 2010)

№	Образцы	Номер образца	Афлатоксин, мкг/кг			
			B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
RA 1010	соя зерно	Q1028	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	подсолнечник	Q1029	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	пшеничные отруби	Q1030	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	кукурузная мука	Q1031	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	ячмень	Q1032	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*
	кукуруза	Q1033	<0,5*	<0,1*	<0,5*	<0,1*

\*- значение аналитического предела обнаружения

Ввиду высокой опасности микотоксинов для животных, их содержание в зерне, пищевых продуктах и кормах регламентировано во многих странах мира [543]. Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна», установлены предельно-допустимые уровни (ПДУ) микотоксинов: афлатоксин B<sub>1</sub> - 0,005, дезоксиниваленол - 0,7, Т-2 токсин - 0,1, зеараленон - 1,0, охратоксин А - 0,005, фумонизин - 4,0 мг/кг [544].

У животных, потребляющих корма с содержанием токсина ниже МДУ, поступающий в организм микотоксин, инактивируется системой метаболизма ксенобиотиков. Система защиты от чужеродных веществ не обладает узкой специфичностью и инактивирует в организме многие чужеродные вещества с различной скоростью. На первом этапе чужеродное вещество окисляется с присоединением гидроксильной группы, становясь водорастворимым. При этом токсичность исходного

вещества снижается. Образовавшийся метаболит может выделяться через почки или вступать во вторую стадию превращений: реакции конъюгации, в результате которых вещество теряет токсичность и легко выделяется с мочой. Эндогенная детоксикация различных микотоксинов протекает с неодинаковой скоростью и отличается у животных разных видов для одного и того же токсина [262; р. 185-189; 461, р. 216-25]. Этим в определённой мере определяются различные величины МДУ для отдельных микотоксинов.

Система детоксикации имеет ограниченные возможности, от которых и зависит МДУ, который определяют в условиях использования только одного, чистого микотоксина. В реальных условиях в процессе жизни грибов образование токсинов представляет многостадийный процесс и продукты синтеза на предпоследних стадиях (предтоксины) тоже обладают токсичностью, хотя и не такой высокой. Поэтому, если в комбикорме или сырье обнаружили содержание микотоксина на уровне МДУ, то его негативное действие на животных будет более выраженным, чем в опыте с чистым токсином, включённым в корм в такой же дозе, потому что к действию токсина добавится влияние его предтоксинов. Свойства последних изучены слабо, и в лабораториях их не определяют, так как методы анализа предтоксинов не разработаны. Предтоксины будут инактивироваться на одной и той же системе защиты организма от чужеродных веществ, что и микотоксины, создавая на неё дополнительную нагрузку [540].

Затруднительность решения задачи полного предотвращения поражения кормов продуцентами микотоксинов отводит главную роль в профилактике микотоксикозов системе контроля за загрязнением продуктов микотоксинами, установлению безопасных их концентраций кормах и поиску совершенных технологий детоксикации.

Специальные кормовые добавки - адсорбенты микотоксинов или связывающие агенты, являются наиболее распространённым подходом для профилактики и лечения микотоксикозов животных. Считается, что эти вещества связывают микотоксины, предотвращая их абсорбцию.

Для защиты от микотоксинов в наших исследованиях на ремонтном молодняке свиней использовался энтеросорбент микротоксинов «Микофикс® Плюс» который содержит ферментную группу, разрушающую структуру зеараленона.

Научно-хозяйственный опыт для изучения влияния энтеросорбентного препарата «Микофикс® Плюс» на показатели продуктивности племенного молодняка свиней был проведен в период с 09.07.2010 по 23.11.2010 в ГП «Moldsuinhibrid» (табл. 5.3). В качестве биологического материала были использованы 40 свинок (Ландрас х Пьетрен),

аналогичных по живой массе, возрасту и энергии роста [157], которые были разделены на четыре группы.

Таблица 5.3. Схема научно-хозяйственного опыта с использованием «Микофикс® Плюс»

Группы	Число животных в группе	Особенности кормления
КГ	10	ОК - основной комбикорм
ОГ <sub>1</sub>	10	ОК + 1,0 кг/т «Микофикс® Плюс»
ОГ <sub>2</sub>	10	ОК + 1,5 кг/т «Микофикс® Плюс»
ОГ <sub>3</sub>	10	ОК + 2,0 кг/т «Микофикс® Плюс»

Все животные, как контрольной, так и опытных групп, получали комбикорм, сбалансированный по питательным веществам в соответствии с нормами кормления [90] (табл. 5.2).

Таблица 5.4. Состав комбикормов для свиней, %

Состав, %				Питательность 1 кг			
Период опыта							
Ингредиенты	I	II	III	Показатели	I	II	III
Кукуруза зерно	30,6	21,0	27,3	Энергетические кормовые единицы	1,14	1,28	1,23
				Кормовые единицы	1,20	1,13	1,09
Пшеница зерно	17	-	-	Обменная энергия, МДж	11,39	12,74	12,28
				Сырой протеин, г	185,39	180,74	147,66
Отруби пшеничные	-	-	16,3	Переваримый протеин, г	155,10	149,29	114,97
Ячмень зерно	26	48,8	40,0	Сырая клетчатка, г	38,48	48,06	50,21
				Лизин, г	9,02	8,66	6,37
Соевый шрот	18,1	16,3	9,5-11	Метионин+Цистин, г	5,64	5,69	6,09
				Соль, г	0,35	0,35	0,50
Подсолнечниковый шрот	-	4,7	-	Кальций, г	7,05	8,59	6,94
Рыбная мука	3,5	2,5	1,5-0	Фосфор, г	5,14	5,13	5,55
				Железо, мг	154,30	135,21	126,79
Сухое молоко	1,0	-	-	Медь, мг	6,31	6,31	5,09
				Цинк, мг	33,50	34,44	34,19
Премикс 2231	2,5	2,0	2,0	Марганец, мг	19,65	15,47	16,33
				Кобальт, мг	0,14	0,17	0,29
Масло сои	-	3,0	2,0	Йод, мг	0,19	0,23	0,16
				Витамин А, тыс. ед.	2,42	2,40	2,10
Соль	-	-	0,5	Витамин Д, тыс. ед.	0,67	0,46	0,59
				Витамин Е, тыс. ед.	0,81	0,97	0,46
Мел	1,3	1,7	0,9	В <sub>1</sub> (тиамин), мг	22,49	30,15	21,71
				В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг	3,93	3,72	3,85
				В <sub>3</sub> (никотиновая)	1,72	1,55	2,65

Для определения эффективной дозы включения в комбикорма растущих свиней адсорбента микотоксинов «Микофикс®Плюс», в

кислота), мг			
В <sub>4</sub> (холин), мг	9,35	9,22	10,97
В <sub>5</sub> (пантотеновая кислота), мг	1052,93	1146,90	953,45
В <sub>12</sub> (цианкобаламин), мг	42,61	53,60	37,30



Фото 5.1. Взвешивание свиней в научно - хозяйственном опыте с использованием «Микофикс® Плюс»

Данные результатов взвешивания показали, что при одинаковой постановочной живой массе свинок на начало учетного периода, молодняк свиней в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>, получавший в рационе изучаемый адсорбент, к концу опыта превосходил по живой массе аналогов из контрольной группы на 0,93, 2,05 и 1,38 кг или на 0,96, 2,11 и 1,42%.

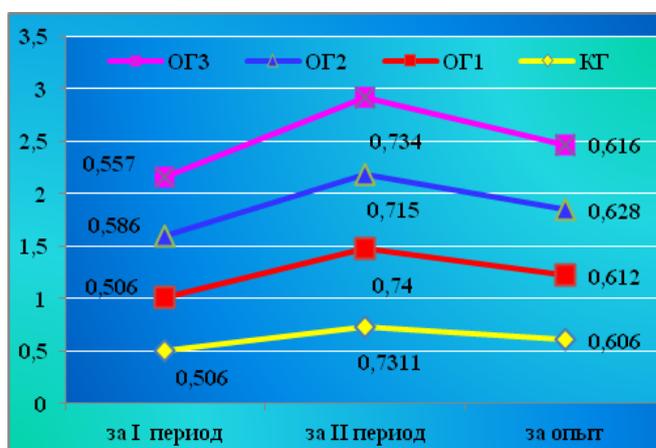
к концу опыта превосходил по живой массе аналогов из контрольной группы на 0,93, 2,05 и 1,38 кг или на 0,96, 2,11 и 1,42%.

Таблица 5.5. Живая масса свинок в научно-хозяйственном опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группа	Средняя живая масса одной свинки, кг				
	на начало подготовительного периода опыта	на начало учетного периода опыта	в конце I периода выращивания	в конце II периода выращивания	в конце опыта
КГ	10,80 ± 0,054	14,22 ± 0,076	24,49 ± 0,673	35,12 ± 0,693	97,25 ± 3,243
ОГ <sub>1</sub>	10,54 ± 0,138	14,31 ± 0,114	24,70 ± 0,114	35,32 ± 1,045	98,18 ± 2,025
ОГ <sub>2</sub>	10,79 ± 0,098	14,48 ± 0,105	26,23 ± 1,037	38,54 ± 1,978	99,30 ± 3,336
ОГ <sub>3</sub>	10,75 ± 0,127	14,26 ± 0,138	24,58 ± 0,550	36,27 ± 0,755	98,63 ± 2,311

Среднесуточный прирост живой массы свинок по периодам опыта и в целом за время исследований был выше в опытных группах и в конце опыта составил 0,612, 0,628 и 0,616 кг (соответственно в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, ОГ<sub>3</sub>), т.е. был выше, чем в КГ на 1,01, 3,67 и 1,61% (фиг. 5.1, прил. 82-89).

Таким образом, применение добавок препарата «Микофикс® Плюс»



Фиг. 5.1. Среднесуточный и общий прирост живой массы подопытных свиней, кг

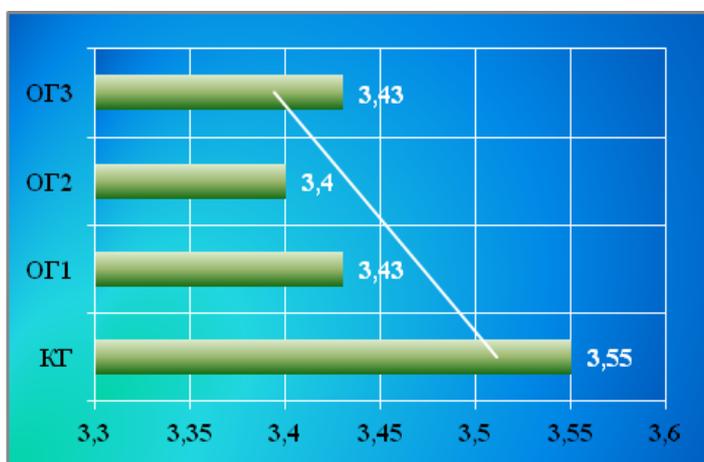
в целом положительно повлияло на интенсивность роста поросят.

На основании данных учета количества съеденного корма его и остатков, было рассчитано потребление комбикормов по периодам опыта и в среднем за опыт одной головой в день (табл. 5.6).

Таблица 5.6. Потребление корма свинками за опыт, кг

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
<i>Потребление комбикорма за:</i>				
I период	278,17	273,35	275,97	279,01
II период	526,71	469,26	477,53	477,35
III период	2198,56	2186,54	2184,79	2190,94
Всего за опыт: кг	3003,44	2929,15	2938,29	2947,30
кг/день/гол.	2,19	2,14	2,14	2,15

Установлено, что потребление комбикорма одной головой в среднем было (одинаковым) и ниже в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> на 2,34% в сравнении с КГ, а в ОГ<sub>3</sub> - на 1,83%. Расчётами установлено, что на 1кг прироста живой массы молодняк свиней в ОГ<sub>2</sub> израсходовал кормов на 0,15кг или на 4,23% меньше по сравнению с аналогами из контрольной группы (фиг. 5.2). Затраты корма на один килограмм прироста живой массы свиней, были ниже также в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 3,38%, чем в КГ.



Фиг. 5.2. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы свиней, кг

Для физиологического опыта, который был проведен на фоне научно - хозяйственного эксперимента (в период октября - ноября 2010), отбирались аналогичные по живой массе и энергии роста животные, которые были разделены на четыре группы, по три животных в каждой, согласно методике (пар-аналогов) [179] по нижепредставленной схеме (табл. 5.7).

Таблица 5.7. Схема физиологического опыта

Группы	Число животных в группе	Особенности кормления
КГ	3	ОК (основной комбикорм)
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 1,0 кг/т «Микофикс® Плюс»
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 1,5 кг/т «Микофикс® Плюс»
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 2,0 кг/т «Микофикс® Плюс»

Для определения живой массы, и также для определения общего и среднесуточного ее прироста, животных взвешивали в начале подготовительного, в начале учетного этапа и в конце опыта (табл. 5.8).

Таблица 5.8. Данные по живой массе и ее приросту у свиней в физиологическом опыте,  $\bar{X} \pm S_x$

Таблица 5.9. Состав комбикорма в физиологическом опыте, %		свинки, кг		
		в конце опыта	Прирост живой массы, кг	
Ингредиенты	%		общий	среднесуточный
Кукуруза зерно	27,3			
Ячмень зерно	40,0	73,77±3,720	4,70±1,563	0,588±0,195
Отруби пшеничные	16,3	74,70±3,223	4,37±0,233	0,546±0,029
Шрот соевый	9,5	74,87±0,067	5,00±0,404	0,625±0,051
Мука рыбная	1,5	73,80±3,175	4,40±0,100	0,550±0,013
Масло сои	2,0			
Мел	0,9			
Премикс 2231	2,0			
Соль поваренная	0,9			

В период проведения опыта в состав основного комбикорма добавляли изучаемый препарат «Микофикс® Плюс» в ОГ<sub>1</sub> в количестве 0,1кг/т, в ОГ<sub>2</sub> - 1,5кг/т и в

ОГ<sub>3</sub> в - 2,0г/т. Концентрация питательных веществ в комбикорме (табл. 5.10) для свиней в физиологическом опыте соответствовала требованиям норм кормления для ремонтных свинок [90]. Подопытных животных кормили индивидуально (три раза в сутки), предварительно взвешивая количество задаваемого комбикорма.

Таблица 5.10. Концентрация питательных веществ в 1 кг комбикорма для свиней

Показатели	Количество	Показатели	Количество
Кормовые единицы	1,09	Марганец, мг	16,33
Обменная энергия, МДж	12,28	Кобальт, мг	0,29
Сырой протеин, г	147,66	Йод, мг	0,16
Переваримый протеин, г	114,97	Витамин А, тыс. МЕ	2,10
Лизин, г	6,37	Витамин D, тыс. МЕ	0,59
Метионин + цистин, г	6,09	Витамин Е (токоферол), мг	0,46
Сырая клетчатка, г	50,21	В <sub>1</sub> (тиамин), мг	21,71
Соль поваренная, г	0,50	В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг	3,85
Кальций, г	6,94	В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота), мг	2,65
Фосфор, г	5,55	В <sub>4</sub> (холин), г	10,97
Железо, мг	126,79		
Медь, мг			
Цинк, мг			

На протяжении опыта проводился учет съеденных



Фото 5.2. Отбор проб на анализ в физиологическом опыте

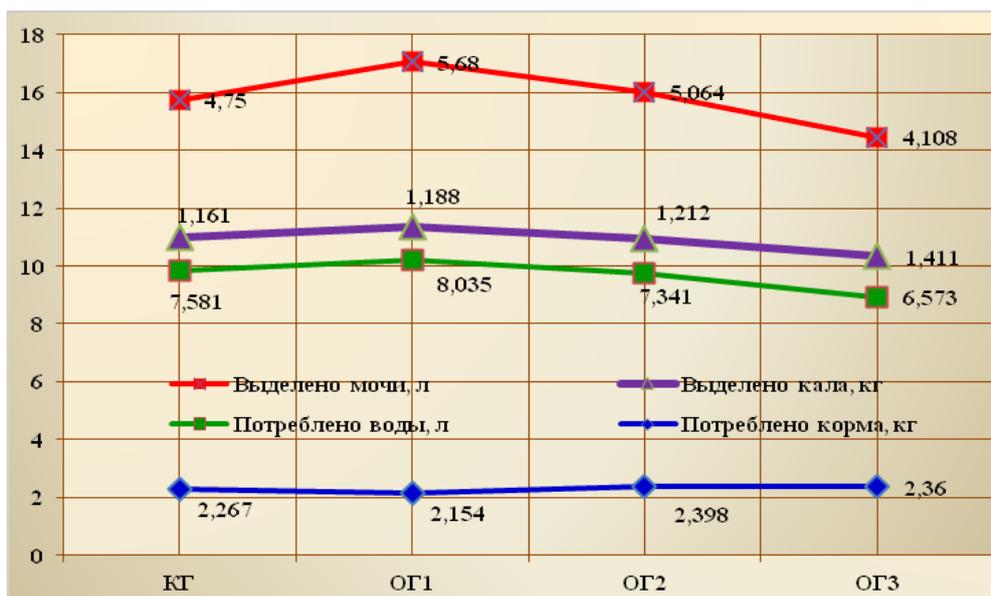
кормов и выпитой воды; в конце каждого суток в учетный период опыта определялось суточное выделение кала и мочи и отбирались их средние пробы для проведения химического анализа (фото 5.2).

Химический анализ кормов и продуктов обмена (по окончании физиологического опыта) проводился по общепринятым зоотехническим методикам [171].

Фото 5.3. Пробы кала свиней, подготовленные для химического анализа



Полученные в опыте данные позволили определить количество потребляемого за опыт корма и в среднем в сутки, были определены средние по выделениям животными количества кала (фиг. 5.3). Введение в комбикорм поросят добавок «Microfix® Plus» оказало положительное влияние на количество потребляемого ими корма, которое в целом было большим в ОГ<sub>1</sub> на 4,77%, в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> - на 6,01 и 4,33% чем в КГ, соответственно.



Фиг. 5.3. Количество потребленного свиньями корма, выпитой воды и выделений кала и мочи в среднем за одни сутки

По окончании физиологического опыта определялась переваримость питательных веществ: сухого вещества, органического вещества, золы, протеина, жира, клетчатки и БЭВ (табл. 5.11, 5.12, прил. 90-93).

Было установлено, что добавление адсорбентного препарата «Микофикс® Плюс» в

Группы	Номер животного	Выделено кала, кг	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	Сырые БЭВ
КГ	886 466	1,346	410,46	362,45	49,17	27,81	85,11	48,01	177,28
	886 732	2,123	656,96	581,21	113,98	66,41	93,26	75,75	243,85
	886 1402	1,362	311,26	274,80	46,58	29,69	74,87	36,46	150,90
ОГ <sub>1</sub>	886 1404	1,532	391,14	316,28	58,12	34,47	73,05	74,85	150,63
	886 470	0,982	260,25	207,81	32,32	17,60	41,28	52,44	116,61
	886 734	1,051	267,43	217,40	39,99	22,24	47,46	50,03	107,70
ОГ <sub>2</sub>	886 1408	1,410	371,63	302,91	37,01	31,89	41,54	68,72	192,48
	886 588	1,331	345,62	279,52	42,66	31,09	57,94	66,08	147,83
	886 486	0,894	210,26	171,76	22,78	19,87	42,60	38,50	86,51
ОГ <sub>3</sub>	886 1410	1,403	351,06	287,50	48,80	25,61	59,68	63,54	153,42
	886 730	1,618	371,70	306,69	60,82	39,58	62,03	65,03	144,25
	886 480	1,213	258,89	214,17	43,95	20,67	43,87	44,72	105,69

комбикорма поросят не оказывает отрицательного влияния на потребление питательных веществ кормов (табл. 5.11).

Таблица 5.11. Количество питательных веществ, потребленное с кормом подопытными свинками в физиологическом опыте, г

Скармливание сорбента в рационах молодняка свиней (по результатам физиологического опыта) показало, что у животных всех опытных групп (ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>) были более высокие, против контроля, показатели коэффициентов переваримости сухого (на 1,02, 2,88, 1,61%) и органического веществ (на 2,37, 3,86, и 2,57% соответственно). Более высокой в опытных группах оказалась также переваримость свиньями протеина, составившая в ОГ<sub>1</sub> - 83,73%, в ОГ<sub>2</sub> - 88,62 и ОГ<sub>3</sub> - 82,41% против 81,51% в КГ (табл. 5.12). При сравнении показателей по переваримости сырой клетчатки животными опытных групп, отмечены достоверно лучшие показатели, чем в КГ.

Аналогичные результаты ранее были получены Будаевым Ф., который в обменных опытах установил, что при совместном включении в рационы кормления молодняка свиней в качестве адсорбента аэросила и тетацинкальция, подопытные животные третьей опытной группы в сравнении с контролем имели достоверно более высокие коэффициенты переваримости сухого вещества - на 3,1, органического вещества - на 3,0,

сырого протеина - на 3,5 и БЭВ - на 4,5%, при лучшем использовании азота от принятого с кормом - на 5,4% [26].

Исследования, проведенные (в условиях Республики Татарстан) Якимовым О. показали, что при применении «Бентосмектита» у свиней, получавших 1, 3, 5% сорбента, повышалась энергия роста на 10,4% [541].

Таблица 5.12. Коэффициенты переваримости питательных веществ свинками в физиологическом опыте, %

Группа	Показатели	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	Сырые БЭВ
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	82,21±2,773	83,08±2,649	81,51±4,388	51,79±10,881	35,84±3,205	70,97±4,389	89,35±0,870
	S ± Ss	4,802±1,961	4,588±1,873	7,601±3,103	18,847±7,694	5,550±2,266	7,602±3,103	1,507±0,615
	V, % ± Sv, %	5,841±2,385	5,522±2,254	9,325±3,807	36,391±14,856	15,488±6,323	10,712±4,373	1,687±0,689
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	83,23±0,993	85,45±0,784	83,73±0,408	59,47±2,044	44,07±2,255	54,39±3,723	90,09±1,000
	S ± Ss	1,720±0,702	1,358±0,555	0,707±0,289	3,540±1,445	3,906±1,594	6,448±2,632	1,732±0,707
	V, % ± Sv, %	2,067±0,844	1,590±0,649	0,844±0,345	5,953±2,430	8,862±3,618	11,855±4,840	1,922±0,785
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	85,09±1,692	86,94±1,475	88,62±1,273	59,19±3,556	55,65±3,347	60,97±4,556	90,22±1,779
	S ± Ss	2,931±1,196	2,554±1,043	2,206±0,900	5,798±2,515	5,798±2,367	7,891±3,222	3,082±1,258
	V, % ± Sv, %	3,444±1,406	2,938±1,199	2,489±1,016	10,419±4,249	10,419±4,253	12,944±5,284	3,416±1,394
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	83,82±0,669	85,65±0,549	82,41±0,371	57,42±4,531	47,50±2,318	59,93±2,231	90,47±0,692
	S ± Ss	1,158±0,473	0,950±0,388	0,643±0,262	7,848±3,204	4,015±1,639	3,864±1,577	1,199±0,490
	V, % ± Sv, %	1,382±0,564	1,109±0,453	0,780±0,318	13,668±5,580	8,454±3,451	6,447±2,632	3,451±0,541
td	КГ - ОГ <sub>1</sub>	-	-	-	-	*	**	-
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	-	-	-	-	**	-	-
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	-	-	-	-	**	*	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	-	-	**	-	**	-	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	-	-	*	-	-	-	-
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	-	-	***	-	-	-	-

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

Таким образом, полученные данные, свидетельствовали о способности испытуемого препарата адсорбента «Микофикс®Плюс», на разных этапах метаболизма организма животных способствовать улучшению ими использования питательных веществ рациона.

Микотоксины оказывают влияние на все отделы и органы свиней и основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных, является кровь. В проведенном эксперименте определялись физико-химические и морфологические показатели крови свиней при введении в рацион их кормления адсорбента «Микофикс®Плюс». Для этого в начале и в конце опыта у трех поросят из каждой группы (в 2-х и 6-ти месячном возрасте) было определено содержание эритроцитов, уровень гемоглобина, общее количество лейкоцитов и другие параметры.

Таблица 5.13. Морфологические и биохимические показатели крови свинок в начале опыта,  $\bar{X} \pm S_x$

Показатели	Ед. изм.	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
<b>Морфологические показатели</b>					
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	6,967±0,296	6,900±0,200	6,633±0,145	7,433±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 <sup>9</sup> /л	261,00±31,37	278,00±46,29	314,67±23,79	316,33±75,41
СОЭ	мм/ч	4,000±1,155	3,333±1,333	4,000±1,155	4,000±0,577
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	27,567±2,245	29,533±0,845	17,500±1,361	19,933±5,157
Лейкоциты палочкоядерные	10 <sup>9</sup> /л	8,000±1,000	10,000±1,155	7,667±1,453	9,333±1,453
Лейкоциты сегментоядерные	10 <sup>9</sup> /л	36,667±2,404	36,000±2,000	29,667±4,631	28,667±6,360
Эозинофилы	10 <sup>9</sup> /л	1,000±0,000	2,333±0,667	1,000±0,000	3,333±0,333
Моноциты	10 <sup>9</sup> /л	3,000±0,557	2,000±0,577	2,333±0,333	2,000±0,577
Лимфоциты	10 <sup>9</sup> /л	52,667±3,712	49,667±3,930	60,333±5,044	57,667±5,044
<b>Биохимические показатели</b>					
АСТ	ед/л	137,67±11,92	78,33±12,252	126,33±9,351	82,33±10,651
АЛТ	ед/л	109,67±18,17	81,667±7,753	77,67±11,893	63,667±7,055
Кальции	моль/л	3,250±0,177	3,217±0,199	3,243±0,127	2,977±0,165
Фосфатаза	ед/л	1087,70±167,3	1225,62±229,5	1100,92±53,26	825,42±70,843
Фосфор	ед/л	2,827±0,316	2,417±0,208	2,633±0,358	1,953±0,128
A/G	A/G	0,463±0,055	0,650±0,020	0,523±0,037	0,623±0,067
Альбумины	г/л	31,567±2,521	39,367±0,784	34,200±1,652	38,167±2,583
α1-глобулины	%	6,400±0,777	6,900±1,114	8,067±,203	7,433±0,897
α2-глобулины	%	35,233±1,450	28,400±0,693	32,467±1,027	26,400±2,454
β-глобулины	%	15,267±1,732	16,067±1,501	15,200±0,961	16,633±1,642
γ-глобулины	%	11,433±1,110	9,267±0,593	10,067±0,578	11,367±1,068

Полученные результаты показали, что в начале опыта физиологическая реактивность животных у всех групп была одинаковой (табл. 5.13; прил. 94).

В конце опыта, под влиянием скармливания препарата «Микофикс® Плюс», наблюдалась тенденция по снижению количества лейкоцитов крови у свиней в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> соответственно на 11,50 и 5,31%, что является признаком, свидетельствующим об отсутствии воспалительных реакций, тогда как увеличение эритроцитов в этих же группах (ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>) в сравнении с КГ и ОГ<sub>1</sub> на 0,42 и 0,61x10<sup>12</sup>/л, и 0,21 и 0,40x10<sup>12</sup>/л (соответственно), косвенно свидетельствует об активизации в организме окислительно-восстановительных процессов (фиг. 5.4, прил. 95).

Наиболее высокий уровень аланинаминотрансфераз в конце опыта был в крови поросят ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub>, что косвенно указывает на высокую иммунобиологическую защиту организма (фиг. 5.5).

Активность щелочной фосфатазы в конце эксперимента была выше в опытных группах в сравнении с контрольной. Кроме того, было отмечено некоторое повышение содержания фосфора в крови всех опытных групп; это поясняется тем, что щелочная фосфатаза участвует в обмене фосфорной кислоты, расщепляя ее от органических соединений и способствуя транспорту фосфора в организме, а также в целом оказывая влияние на рост костей.

В конце эксперимента в сыворотке крови поросят опытных групп отмечалось снижение транспортных белков - альбуминов и повышение защитных белков класса α - глобулинов в сравнении с данными у поросят контрольной группы.



Фиг. 5.4. Содержание лейкоцитов и эритроцитов в крови подопытных свинок в конце опыта



Фиг. 5.5. Содержание АЛТ и АСТ в крови подопытных свинок в конце опыта

Выявленные закономерности свидетельствуют о повышении белковосинтетической функции печени.

К основным показателям учета мясной продуктивности относятся: прижизненная живая масса и её прирост (абсолютный, среднесуточный, относительный), упитанность, затраты корма; а также показатели после убоя: убойная масса, убойный выход.

В опыте предубойную живую массу определяли взвешиванием животных после 24-часовой голодной выдержки, определялась масса туш и другие параметры, характеризующие их морфологический состав (табл. 5.14, 5.15, фото 5.4).

После убоя животных мясную продуктивность оценивали по абсолютным и относительным показателям. К первым относятся масса туши, масса туши и внутреннего жира, масса субпродуктов, ко вторым - убойный выход (масса туши и внутреннего жира в процентах к предубойной массе) и выход туши (масса туши в процентах к предубойной массе), также определялась толщина шпика на спине и «площадь мышечного глазка».

Толщину шпика в опыте оценивали по показателям на спине (измерения проводили линейкой, табл. 5.17, фото 5.5-5.8); площадь «мышечного глазка» определяли по площади поперечного сечения длиннейшей мышцы спины на поперечном разрезе половинки туши по последнему ребру и затем по рисунку разреза мышцы, предварительно переведенному на кальку (производилась дополнительная проверка путем умножения длины «глазка» (l) на ширину (h) и на 0,8 - коэффициент овала:  $S = l \times h \times 0,8$ ).



Фото 5.4. Полутуши убитых свиней, приготовленные для взятия промеров

Таблица 5.14. Результаты убоя подопытных свиней

Группа	Показатели	Масса туши после убоя		Масса парной туши		Убойный выход, %		Масса правой парной полутуши		Масса левой парной полутуши	
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	91,000±1,819		67,517±1,683		73,534±3,355		33,967±0,088		34,883±0,377	
	$S \pm Ss$	3,150±1,286		2,119±1,190		5,12±2,373		0,153±0,062		0,653±0,266	
	$V, \% \pm Sv, \%$	3,462±1,413		4,318±1,763		7,903±3,227		0,450±0,184		40,984±16,732	
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	100,267±3,227		77,067±3,121		76,005±0,879		38,450±1,693		38,783±1,635	
	$S \pm Ss$	5,590±2,282		5,405±2,207		1,523±0,622		2,933±1,197		2,831±1,156	
	$V, \% \pm Sv, \%$	5,575±2,276		7,013±2,863		2,004±0,818		7,628±3,114		7,300±2,980	
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	103,567±1,984		83,200±2,350		79,720±0,657		39,633±2,677		42,250±1,042	
	$S \pm Ss$	3,436±1,403		4,071±1,662		1,139±0,465		4,636±1,893		1,805±0,737	
	$V, \% \pm Sv, \%$	3,317±1,354		4,893±1,997		1,429±0,583		11,697±4,775		4,272±1,744	
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	97,900±3,727		76,033±3,175		76,795±0,073		37,433±1,799		38,933±1,392	
	$S \pm Ss$	6,455±2,635		5,500±2,245		0,127±0,052		3,116±1,272		2,411±0,984	
	$V, \% \pm Sv, \%$	6,594±2,692		7,234±2,953		0,165±0,067		8,325±3,399		6,193±2,528	
t <sub>d</sub>	$КГ - ОГ_1$	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	-

\* $p \leq 0,1$ ; \*\* $p \leq 0,05$ ; \*\*\* $p \leq 0,01$ , \*\*\*\* $p \leq 0,001$

Таблица 5.15. Масса внутренних органов убитых в опыте свиней

Группа	Показатели	Масса внутреннего жира	Масса головы	Масса легких	Масса желудка с содержимым	Масса кишечника	Масса сердца	Масса печени	Масса почек	Масса селезёнки									
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	0,800±0,189	5,533±0,203	1,317±0,060	0,900±0,202	8,467±0,821	0,367±0,017	1,417±0,044	0,283±0,017	0,150±0,029									
	S ± Ss	0,328±0,134	0,351±0,143	0,104±0,042	0,350±0,143	1,422±0,581	0,029±0,012	0,076±0,031	0,029±0,012	0,050±0,020									
	V, % ± Sv, %	40,984±16,732	6,347±2,591	7,905±3,227	38,889±15,876	16,800±6,859	7,873±3,214	5,391±2,201	10,189±4,159	33,333±13,608									
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,017±0,217	5,650±0,115	1,467±0,017	1,217±0,044	8,883±0,167	0,400±0,029	1,433±0,044	0,250±0,050	0,133±0,017									
	S ± Ss	0,375±0,153	0,200±0,082	0,029±0,012	0,076±0,031	0,289±0,118	0,050±0,020	0,076±0,031	0,087±0,035	0,029±0,012									
	V, % ± Sv, %	36,913±15,069	3,540±1,445	1,968±0,804	6,278±2,563	3,250±1,327	12,500±5,103	5,329±2,175	34,641±14,142	21,651±8,839									
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,300±0,126	6,083±0,249	1,650±0,180	0,750±0,050	7,183±0,060	0,450±0,050	1,617±0,017	0,400±0,029	0,117±0,017									
	S ± Ss	0,218±0,089	0,431±0,176	0,312±0,127	0,087±0,035	0,104±0,042	0,087±0,035	0,029±0,012	0,050±0,020	0,029±0,012									
	V, % ± Sv, %	16,765±6,844	7,086±2,893	18,924±7,726	11,547±4,714	1,449±0,592	19,245±7,857	1,786±0,729	12,500±5,103	24,744±10,102									
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,300±0,087	5,817±0,148	1,650±0,161	1,100±0,050	8,450±0,231	0,467±0,033	1,650±0,252	0,450±0,029	0,167±0,017									
	S ± Ss	0,150±0,061	0,257±0,105	0,278±0,114	0,087±0,035	0,400±0,163	0,058±0,024	0,436±0,178	0,050±0,020	0,029±0,012									
	V, % ± Sv, %	11,538±4,711	1,801±1,801	16,872±6,888	7,873±4,714	4,734±1,933	12,372±5,051	26,418±10,785	11,111±4,536	17,321±7,071									
I <sub>0</sub>	КГ - ОГ <sub>1</sub>	0,753	-	0,500	-	2,405	*	1,531	-	0,497	-	1,000	-	0,267	-	0,632	0,500	-	
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	2,200	*	1,713	-	1,754	-	0,721	-	1,559	-	1,581	-	4,243	**	3,500	**	1,000	-
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	2,402	*	1,128	-	1,754	-	0,961	-	0,020	-	2,683	*	0,913	-	5,000	***	0,500	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	1,131	-	1,579	-	1,013	-	7,000	***	9,595	****	0,866	-	3,889	-	2,598	*	0,707	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	1,214	-	0,887	-	1,013	-	1,750	-	1,522	-	1,512	-	0,848	-	3,464	-	1,414	-
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,000	-	0,921	-	0,000	-	4,950	-	5,308	-	0,277	-	0,132	-	1,225	-	2,121	*

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

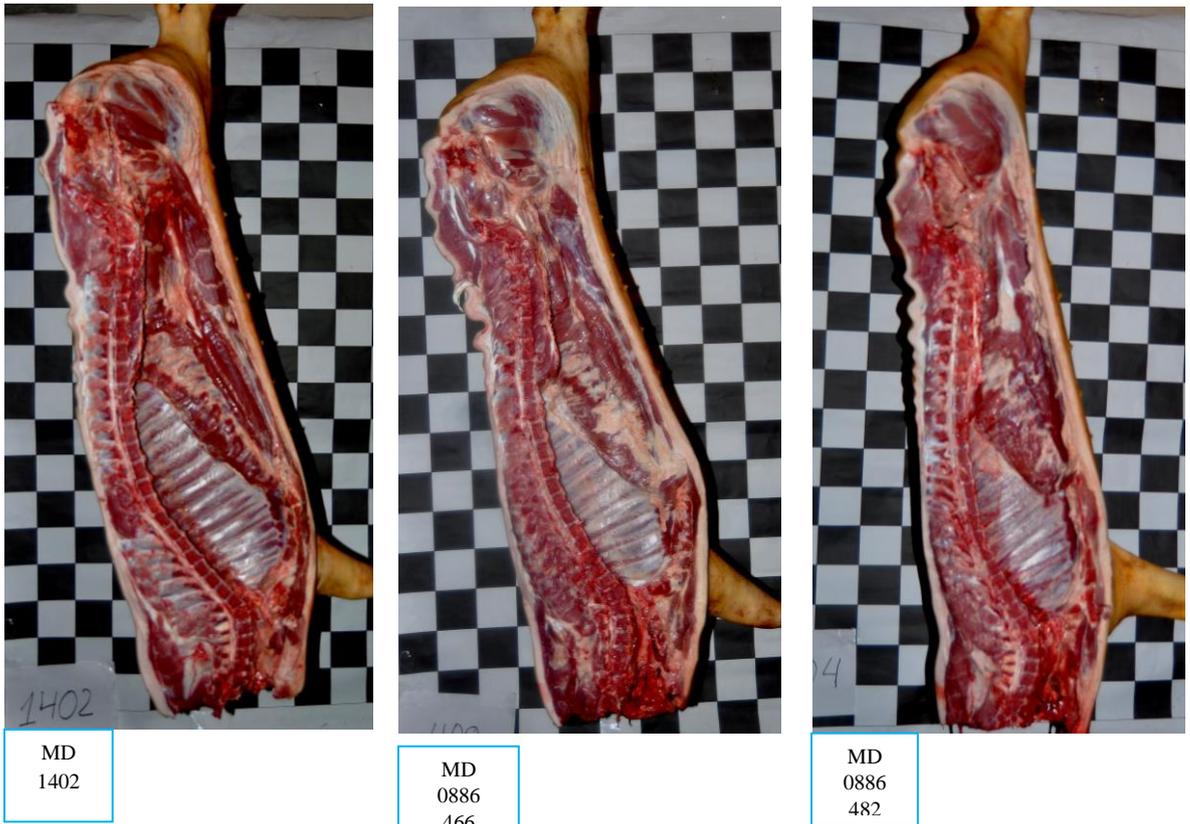


Фото 5.5. Полутошки убитых подопытных свиней контрольной группы

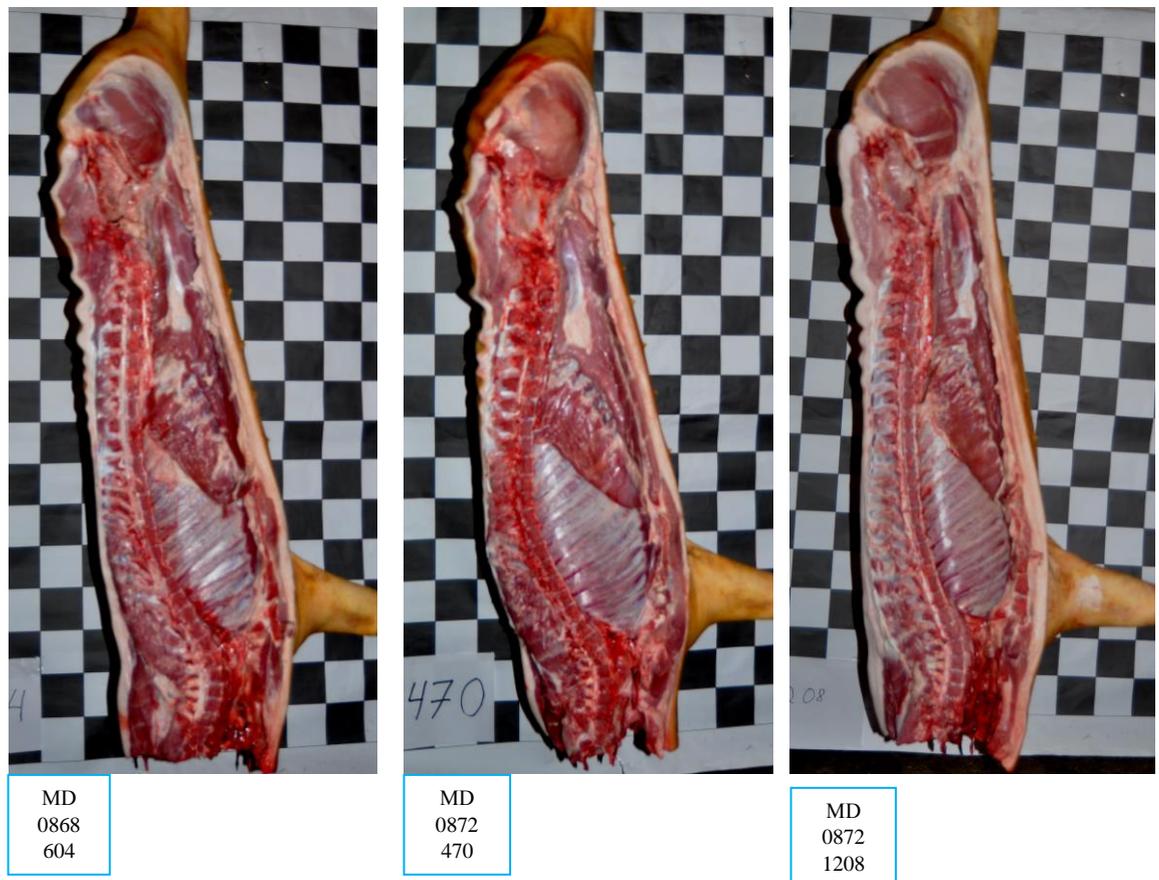


Фото 5.6. Полутошки убитых подопытных свиней из ОГ<sub>1</sub>

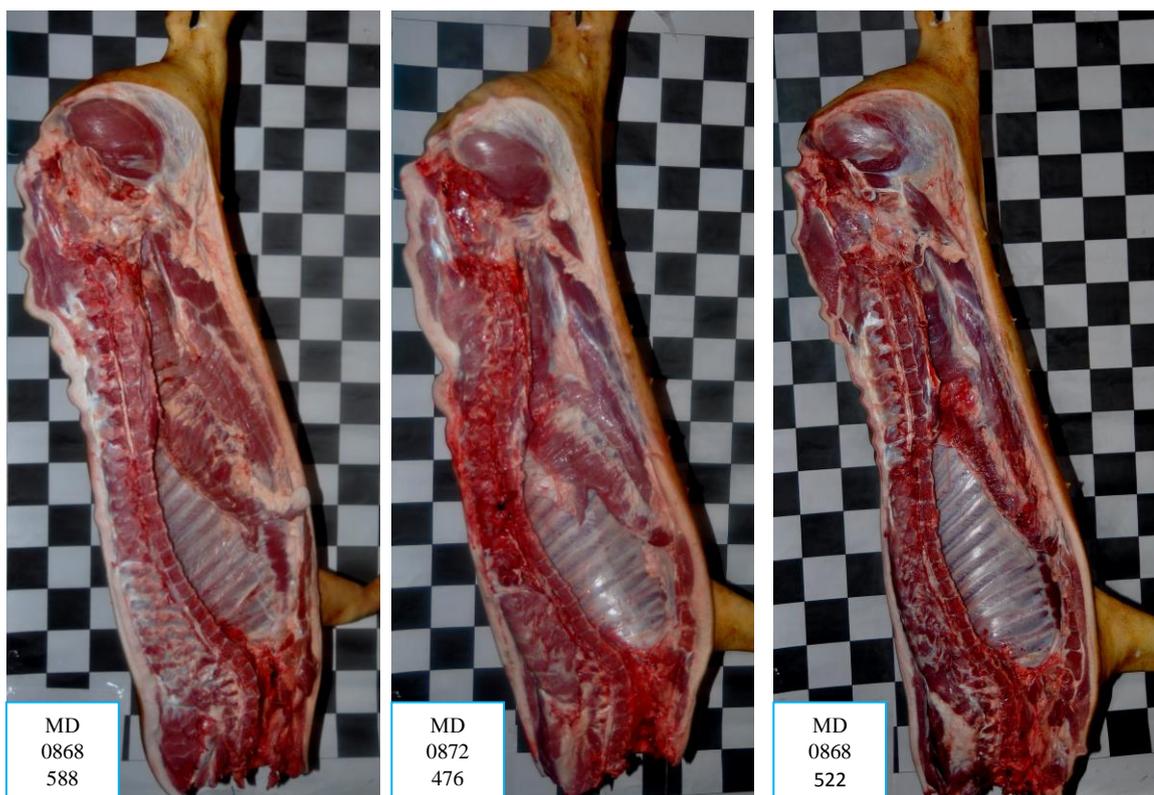


Фото 5.7. Полутоуши убитых подопытных свиней из ОГ<sub>2</sub>

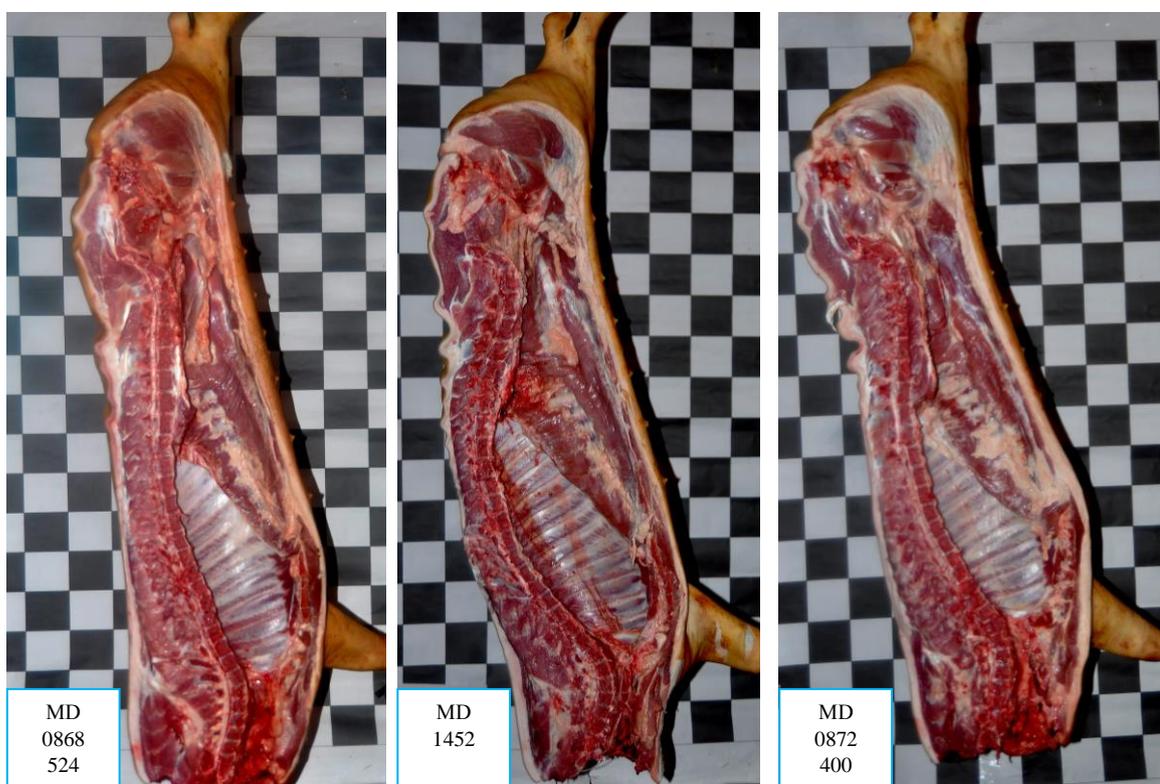


Фото 5.8. Полутоуши убитых подопытных свиней из ОГ<sub>3</sub>

Таблица 5.16. Промеры полутуш свиней, убитых в конце научно-хозяйственного опыта

Группа	Номер животного	Основные промеры полутуши, см											
		Глубина груди, А-А <sup>1</sup>		Глубина грудной полости, В-В <sup>1</sup>		Большая длина		Малая длина		Большая длина окорока		Малая длина окорока	
КГ	MD 0886 466	30,40		20,00		95,00		68,00		57,40		31,10	
	MD 1402	36,50		19,00		89,00		73,00		68,00		43,00	
	MD 0886 482	40,00		21,00		97,50		82,00		60,40		30,60	
	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$	38,467±1,033		20,000±0,577		93,833±2,522		74,333±4,096		61,933±3,155		34,900±4,053	
ОГ <sub>1</sub>	MD 0872 470	30,40		22,00		99,00		80,50		60,00		39,00	
	MD 1208	34,70		16,60		102,00		82,00		61,00		35,00	
	MD 0868 604	31,00		17,50		99,80		79,40		59,00		36,50	
	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$	32,033±1,345		18,700±1,670		100,267±0,897		80,633±0,754		60,000±0,577		36,833±1,167	
ОГ <sub>2</sub>	MD 0868 522	34,00		20,40		101,00		83,00		56,50		32,00	
	MD 0872 476	38,00		21,00		95,50		79,00		58,40		32,80	
	MD 0868 588	38,20		22,50		102,00		88,50		57,00		31,50	
	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$	36,733±1,368		21,300±0,624		99,500±2,021		83,500±2,754		57,300±0,569		32,100±0,379	
ОГ <sub>3</sub>	MD 0872 400	37,50		21,80		97,50		81,40		57,40		32,50	
	MD 1452	37,00		22,70		99,80		81,50		57,00		31,40	
	MD 0868 524	34,00		16,00		104,00		87,00		60,00		36,00	
	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$	36,167±1,093		20,167±2,099		100,433±1,903		83,300±1,850		58,133±0,940		33,300±1,387	
td	КГ - ОГ <sub>1</sub>	3,794	**	0,736	-	2,403	*	1,513	-	0,603	-	0,458	-
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	1,011	-	1,529	-	1,753	-	1,857	-	1,445	-	0,688	-
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	1,529	-	0,077	-	2,089	*	1,995	-	1,154	-	0,374	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	2,450	*	1,458	-	0,347	-	1,004	-	3,332	*	3,859	*
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	2,385	*	0,547	-	0,079	-	1,335	-	1,692	-	1,950	-
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,324	-	0,517	-	0,336	-	0,060	-	0,758	-	0,835	-

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

Таблица 5.17. Толщина шпика правых полутуш свиней после убоя, см

Группа	Показатели	Измерения толщины шпика															
		a		b		c		d		e		h		q		f	
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	0,850±0,029		0,527±0,015		1,273±0,037		1,050±0,029		0,530±0,015		1,767±0,260		1,733±0,186		2,467±0,481	
	S ± Ss	0,050±0,020		0,025±0,010		0,064±0,026		0,050±0,020		0,026±0,011		0,451±0,184		0,321±0,131		0,833±0,340	
	V, % ± Sv, %	5,882±2,401		4,778±1,951		5,049±2,061		4,762±1,944		4,992±2,038		25,524±10,42		18,545±7,571		33,757±13,78	
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,400±0,265		0,433±0,067		0,900±0,153		0,767±0,186		0,700±0,115		2,367±0,120		1,933±0,296		2,333±0,536	
	S ± Ss	0,458±0,187		0,115±0,047		0,265±0,108		0,321±0,131		0,200±0,082		0,208±0,085		0,513±0,209		0,929±0,379	
	V, % ± Sv, %	32,73±13,36		26,647±10,88		29,397±12,00		41,929±17,12		28,571±11,66		8,796±3,591		26,543±10,84		39,821±16,26	
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,167±0,260		0,933±0,233		0,867±0,426		0,933±0,260		0,967±0,267		1,833±0,338		1,800±0,153		1,667±0,273	
	S ± Ss	0,451±0,184		0,404±0,165		0,737±0,301		0,451±0,184		0,462±0,189		0,586±0,239		0,265±0,108		0,473±0,193	
	V, % ± Sv, %	38,65±15,78		43,30±17,678		85,05±34,722		48,31±19,724		47,78±19,506		31,96±13,048		14,699±6,00		28,36±11,576	
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,967±0,384		0,933±0,484		0,400±0,000		0,367±0,120		0,967±0,058		1,400±0,458		1,667±0,353		1,867±0,240	
	S ± Ss	0,666±0,272		0,342±0,342		0,000±0,000		0,208±0,085		0,462±0,041		0,794±0,324		0,611±0,249		0,416±0,170	
	V, % ± Sv, %	33,86±13,82		36,68±36,683		0,000±0,000		56,77±23,177		47,781±5,832		56,70±23,146		36,66±14,967		22,304±9,105	
t <sub>d</sub>	КГ - ОГ <sub>1</sub>	2,067	*	1,368	-	2,375	*	1,509	-	1,460		2,092	*	0,572	-	0,185	-
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	1,209	-	1,739	-	0,952	-	0,445	-	1,635		0,156	-	0,277	-	1,447	-
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	2,897	**	0,840	-	23,53	****	5,528	**	7,312	**	0,696	-	0,167	-	1,116	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	0,629	-	2,060	*	0,074	-	0,521	-	0,918		1,486	-	0,400	-	1,108	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	1,214	-	1,023	-	3,273	-	1,809	-	2,066	*	2,040	*	0,579	-	0,794	-
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	1,723	-	0,000	-	1,097	-	1,976	-	0,000		0,761	-	0,347	-	0,550	-

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

Результаты контрольного убоя подопытных свиней позволили определить убойный выход, который был наибольшим в ОГ<sub>2</sub> и составил 79,72%, что выше контроля на 6,19 и соответственно больше, чем в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 3,72 и 2,94% (табл. 5.14).

Измерения толщины шпика полутуш убитых свиней показали (табл. 5.17, 5.18), что подвинки в ОГ<sub>3</sub>, где преобладал уровень ввода адсорбента обладали меньшей ее толщиной в сравнении с аналогами других групп.

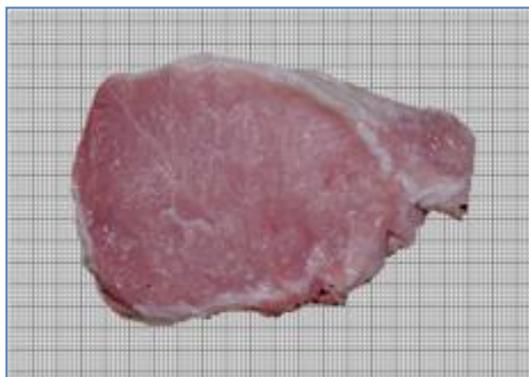
Одним из селекционных признаков, используемых при оценке свиней на мясность, является оценка площади «мышечного глазка», показатели которого в проведенном опыте также были наибольшими в ОГ<sub>3</sub> - 57,99см<sup>2</sup> и в ОГ<sub>2</sub> - 55,51см<sup>2</sup> (табл. 5.18, фото 5.9-5.12).

Полученные в результате убоя экспериментальные данные по обвалке туш свиней и пакет анализа результатов по толщине шпика и площади «мышечного глазка», позволили определить выход мяса (Y, табл. 5.20) по уравнению:  $Y = 54,5287 - 0,2452x_1 + 0,2988x_2$  (где  $x_1$  - толщина шпика на пояснице,  $x_2$  - площадь мышечного глазка, см<sup>2</sup>) [542]. Выход мяса свиней оказался наибольшим в опытных группах ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 4,01%, и 1,92% в сравнении с контролем соответственно, что можно пояснить меньшим содержанием жира в туше (табл. 5.18).

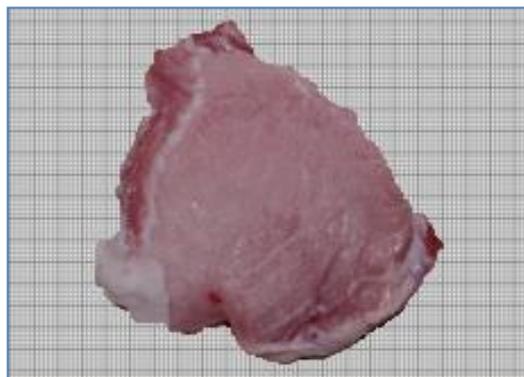
Таблица 5.18. Показатели качества туш свиней,  $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$

Группа	Толщина шпика в среднем, мм	Площадь поперечного среза длиннейшей мышцы, см <sup>2</sup>	Выход мяса у свиней, %
КГ	9,511	53,757	45,594
ОГ <sub>1</sub>	5,789	43,473	49,601
ОГ <sub>2</sub>	9,222	55,507	45,447
ОГ <sub>3</sub>	4,889	57,987	47,511

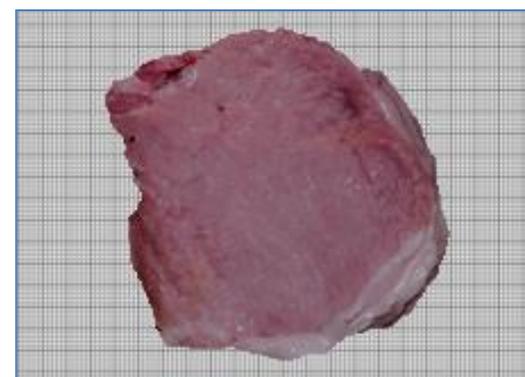
Помимо количественного изменения мышечной и жировой тканей, происходят также и качественные изменения. По мнению Шепелева А., качество туши является только одним из факторов, определяющих эффективность производства [252]. На качество туши оказывает влияние как внешняя форма животного и его внутреннее строение, а именно соотношение между мясом и салом, общее количество жира, так и состояние животного в момент убоя, его возраст, качество корма, количество корма, методы убоя, разделка туши и т.д.



MD 0886 466

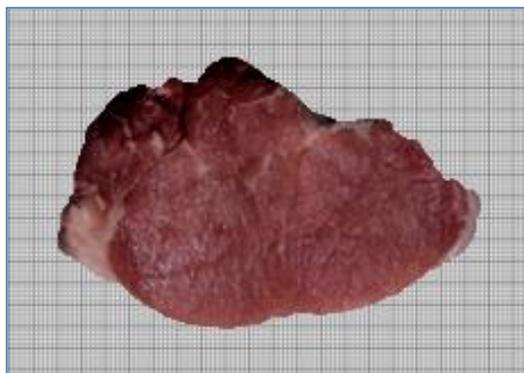


MD 0886 482

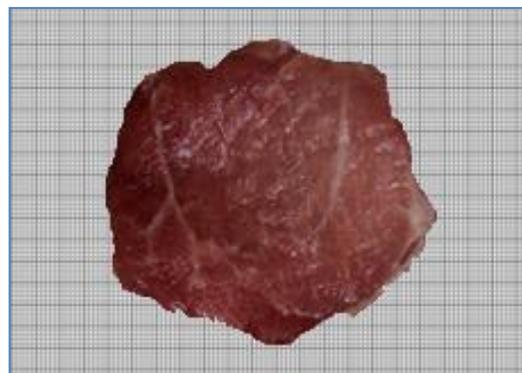


MD 1402

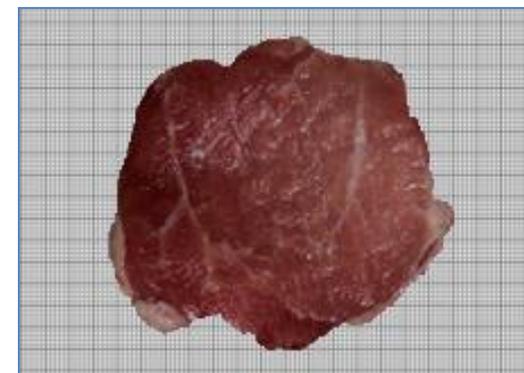
Фото 5.9. «Мышечный глазок» свинок в КГ



MD 0872 470



MD 0868 604



MD 1208

Фото 5.10. «Мышечный глазок» свинок в ОГ<sub>1</sub>

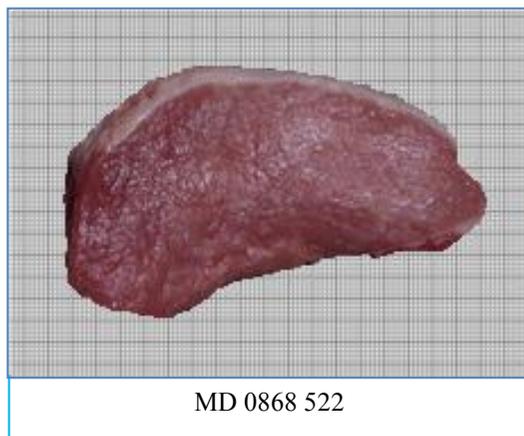
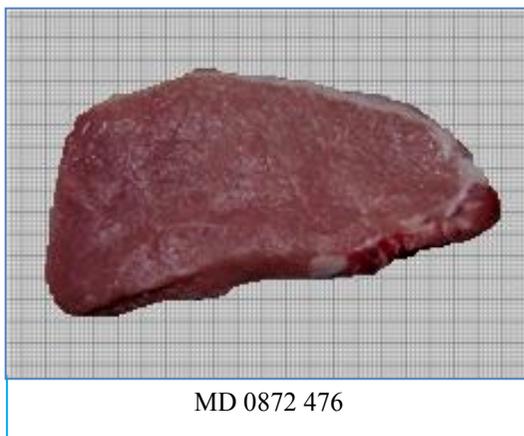


Фото 5.11. «Мышечный глазок» свинок в ОГ<sub>2</sub>

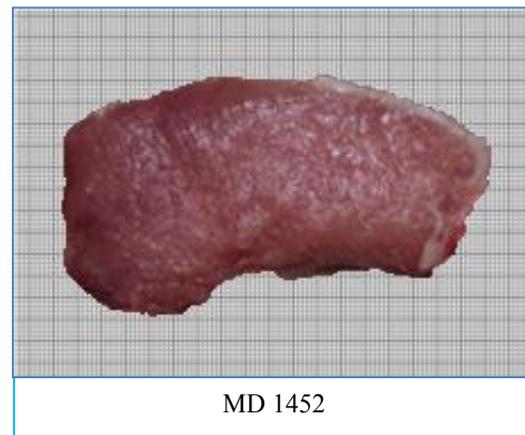
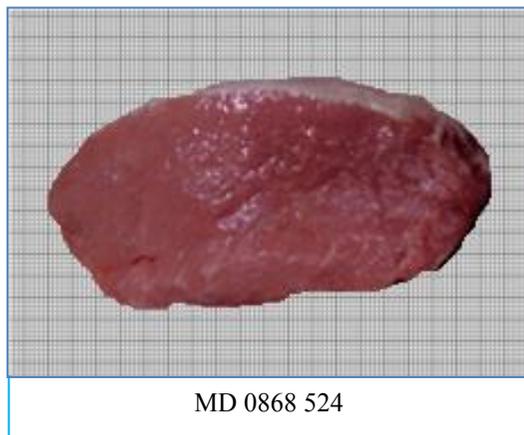
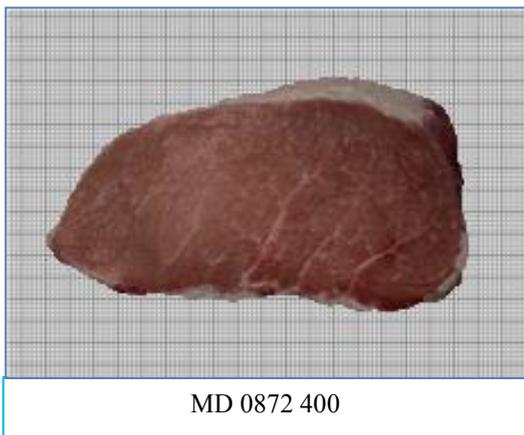


Фото 5.12. «Мышечный глазок» свинок в ОГ<sub>3</sub>

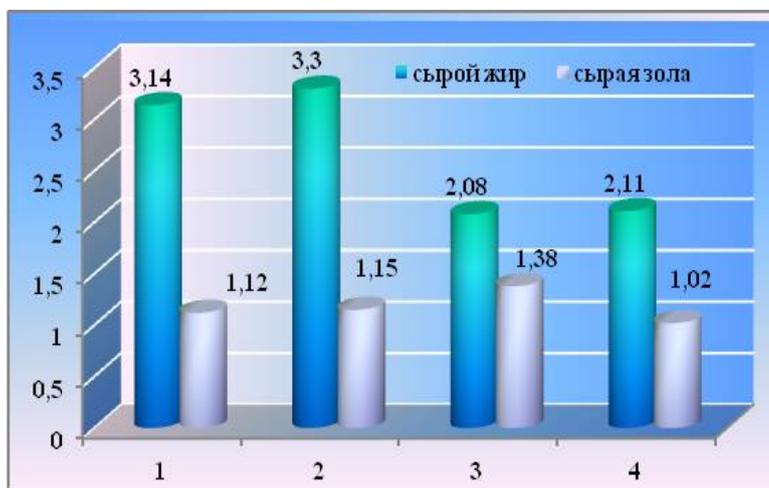
Учитывая, что филейная часть туши представлена длинной мышцей спины, для оценки качественных изменений мяса у свиней, проводили анализ ее химического состава, а также определялись технологические характеристики мышечных волокон.

Химический состав мяса наиболее полно характеризует его биологическую ценность. Сравнительная оценка химического состава мяса свиней выявила различия в зависимости от уровня включения препарата адсорбента в рационы свиней.

Данные химического состава мяса свиней (фиг. 5.6), показали, что содержание сырого протеина было выше в мясе животных КГ, в сравнении с данными в опытных группах; разница составила 0,95% в ОГ<sub>1</sub>, 0,60 % в ОГ<sub>2</sub>, и 1,23% в ОГ<sub>3</sub>; содержание сухого вещества в мышечной ткани подопытных животных существенно не различалось, однако в мясе животных опытных групп его содержание было ниже в сравнении с КГ в ОГ<sub>1</sub> на 0,31%, в ОГ<sub>2</sub> - на 0,34% и в ОГ<sub>3</sub> - на 0,57%. Содержание сырого жира (фиг. 5.7) в мясе свиней в сравнении с остальными группами было более высоким в ОГ<sub>1</sub> (3,30%); по отношению к КГ разница составила 0,16%, а по отношению к ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> различия были соответственно 1,22% и 1,19%; прослеживалось также снижение жира в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 1,06% и 1,03% по отношению к КГ. По нашему мнению, снижение жира в опытных образцах мяса произошло за счет увеличения затрат на образование валовой энергии и снижения жиросотложения.



Фиг. 5.6. Содержание сухого вещества и сырого протеина в в мясе, %



Фиг. 5.7. Содержание сырого жира и сырой золы в мясе, %

Важным показателем качества мяса является влагоудерживающая способность, определяемая количеством связанной воды в процентах от массы мяса, которая оказывает влияние на выход готовой продукции и тесно связана с сочностью и нежностью мяса. Чем больше удерживающая способность белковой молекулы, тем сильнее мясо связывает воду, и, следовательно, меньше теряет её при термической и кулинарной обработке.



Фото 5.13. Определение влагоудерживающей способности мяса методом прессования

Сравнение влагоудерживающей способности мяса у опытных животных показало, что данные в КГ отличались от показателей в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>; и были ниже в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> на 0,31% и 1,19% и выше в ОГ<sub>3</sub> на 1,66% соответственно (табл. 5.19, фото 5.13).

Таблица 5.19. Технологическая характеристика мышечной ткани,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Группа	Площадь влажного пятна, см <sup>2</sup>	Влагосвязывающая способность, %	Влагоудерживающая способность, %
КГ	7,66±0,4617	16,0±0,0088	63,1±3,694
ОГ <sub>1</sub>	7,57±0,1686	20,0±0,0046	60,0±8,664
ОГ <sub>2</sub>	7,22±0,5934	22,0±0,0096	51,2±3,670
ОГ <sub>3</sub>	9,78±1,1751	44,0±0,0080	79,7±3,106

По влагосвязывающей способности мяса животных исследованиями выявлены различия показателей у свиней ОГ<sub>3</sub> (которым уровень ввода препарата адсорбента «Микофикс® Плюс» к основному рациону составил 2,0кг/т) в сравнении с КГ в большую сторону на 16,63%. Площадь влажного пятна мяса (табл. 5.19) была также значительно больше в ОГ<sub>3</sub> (9,78см<sup>2</sup>) в сравнении с показателями мяса свиней других групп (7,22-7,66см<sup>2</sup>).

Известно, что с наступлением половозрелого состояния у свинок происходит значительное разрастание клеточных элементов слизистой оболочки матки, увеличивается количество маточных желез и усиливается их секреция, а также секреция слизистых оболочек половых органов.

При визуальном осмотре маток убитых подопытных свинок (фото 5.14-5.17), оказалось, что больший размер маток, яичников и более развитые рога маток были у свинок ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>, которые получали препарат адсорбента «Микофикс® Плюс» на уровне 1,5кг/т и 2,0кг/т (при массе соответственно 0,750 и 0,817г). Сниженная генеративная функция яичников наблюдалась в КГ, что было выражено небольшой их массой (0,583г). Матки свинок опытных групп были более развиты (имели вишнево-красное окрашивание в сравнении с более бледным в КГ), что говорит о лучшем развитии кровеносной системы, а значит лучшем кровоснабжении, что указывает на процесс благотворного отражения на функции оплодотворения и вынашивании поросят. Это объясняется также и тем, что свинки из ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> по живой массе за опыт превосходили сверстниц других групп, соответственно их половая зрелость наступила раньше. Выводы по визуальному осмотру маток подопытных свинок, подтверждаются данными по их взвешиванию, которые показали, что большей массой маток отличались свинки группы ОГ<sub>2</sub> (при незначительной разнице различий).

Условный экономический доход от применения адсорбента «Микофикс® Плюс» в составе комбикормов для ремонтных свинок на одну голову за опыт составил 26,49 и 19,73лей в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> соответственно (табл. 5.20).

Таблица 5.20. Экономическая эффективность использования препарата адсорбента «Микофикс® Плюс» в составе комбикормов для ремонтных свинок

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Прирост массы тела одного животного за опыт, кг	83,08	83,88	84,83	84,38
Дополнительный прирост массы животного пор отношению к КГ, кг	-	+0,8	+1,75	+1,3
Стоимость дополнительного прироста, гол./лей	-	42,4	92,75	68,9
Затраты препарата за опыт, гол./лей	-	44,04	66,26	88,63
Условный доход, гол./лей	-	-1,64	+26,49	+19,73

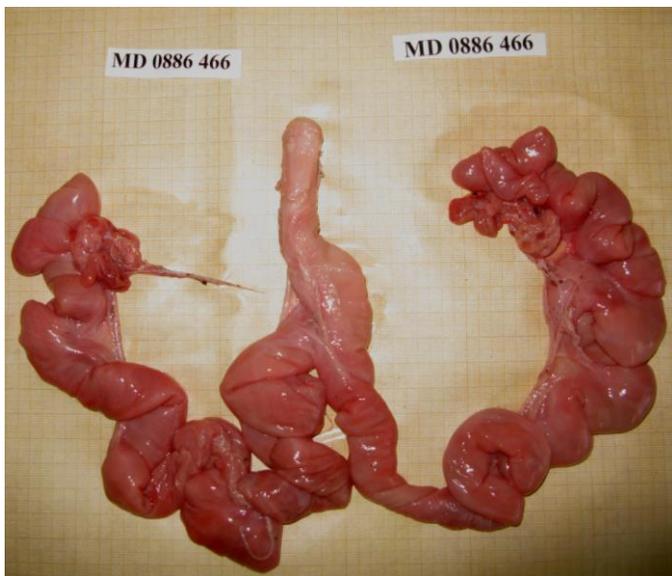


Фото 5.14. Матки подопытных свинок КГ

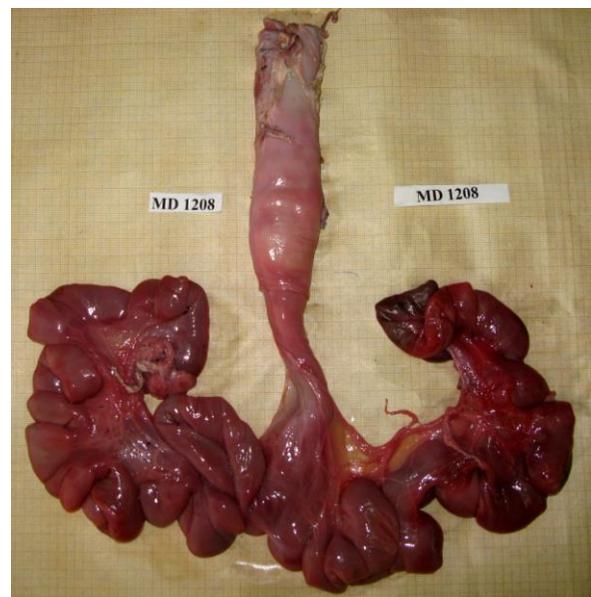
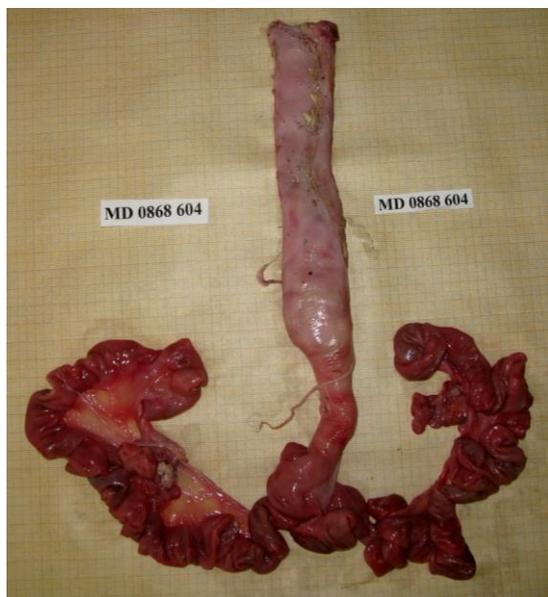
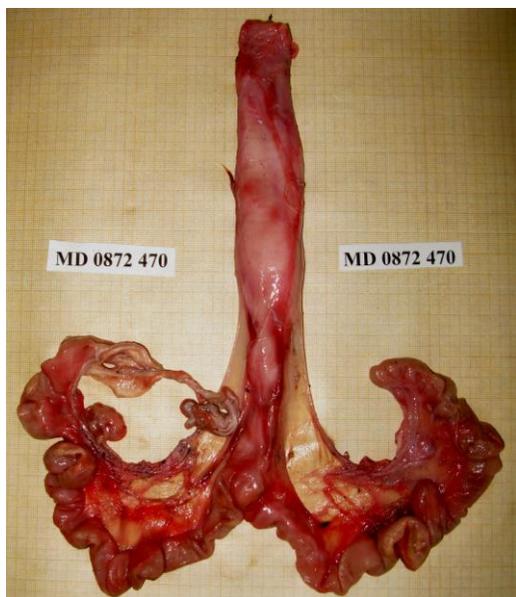


Фото 5.15. Матки подопытных свинок ОГ<sub>1</sub>

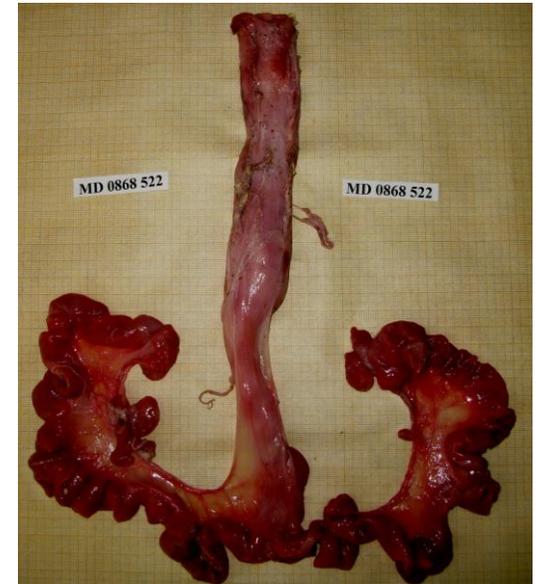
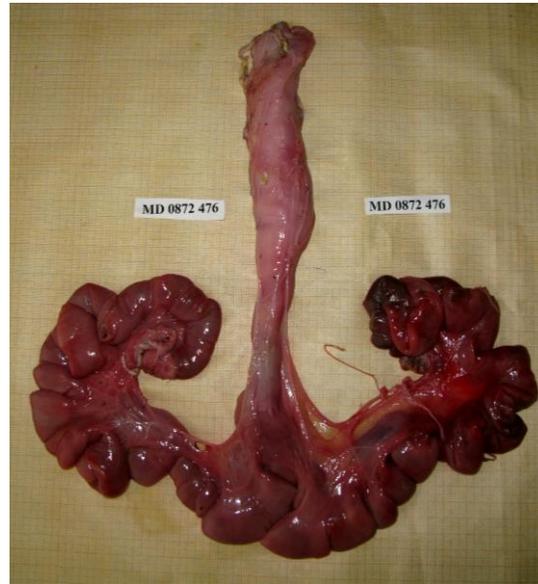
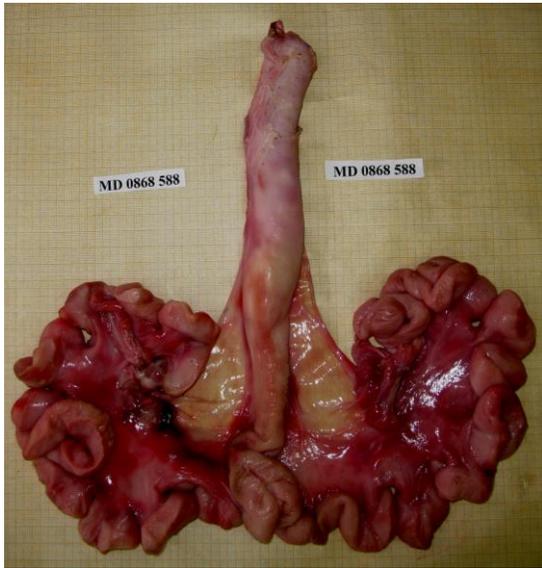


Фото 5.16. Матки подопытных свинок ОГ<sub>2</sub>

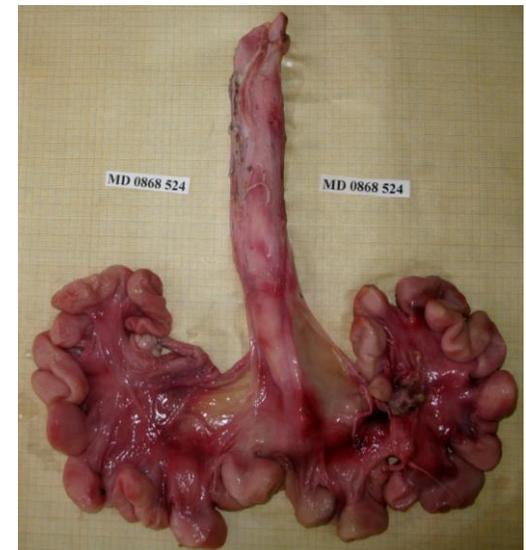
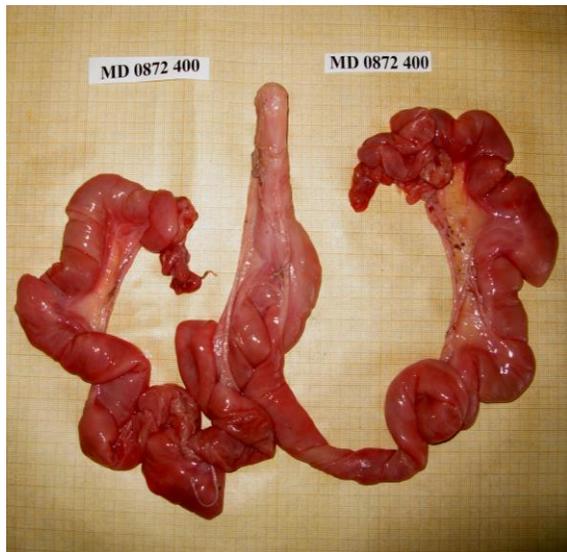


Фото 5.17. Матки подопытных свинок ОГ<sub>3</sub>

По результатам испытания разных уровней ввода адсорбента «Микофикс® Плюс» в комбикорма для ремонтных свинок, можно заключить, что использование добавок препарата на уровне 1,5кг/т оказывает положительное влияние на динамику живой массы поросят, способствует снижению потребления корма и оказывает положительное влияние на интенсивность их обменных процессов. Молодняк свиней, получавший в составе комбикормов изучаемый адсорбент, к концу опыта превосходил по живой массе аналогов из контрольной группы на 0,93, 2,05 и 1,38кг (соответственно в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>) или на 0,96, 2,11 и 1,42%.

Переваримость сухого вещества свиньями в опыте составила в КГ 82,21%, в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> - 83,23, 85,09 и 83,82% соответственно; переваримость органических веществ была выше в ОГ<sub>3</sub> на 3,86%, протеина на 7,11% в сравнении с контролем. Достоверно более высокой была переваримость сырой клетчатки в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>, процент которой различался в большую сторону на 8,23, 19,80 и 11,66%, тогда как переваримость сырой золы во всех опытных группах была ниже в сравнении с контролем.

Таким образом, для предотвращения отрицательного влияния микотоксинов на организм молодняка свиней, необходимо включать в комбикорма препарат адсорбента «Микофикс® Плюс», в дозировке 1,5кг/т, который абсорбирует и биотрансформирует микотоксины в нетоксические соединения и выводит их из организма.

### **5.3. Изучение влияния добавок адсорбента «ПрайМикс-Альфасорб» на продуктивные качества племенных свиной**

Известно, что разнообразие клинической картины и тяжесть микотоксикозов зависят от количества токсина, попавшего в организм; длительности его поступления; биологической и химической активности токсина; возрастных, видовых и индивидуальных особенностей, состояния защитных сил организма и условий внешней среды. Поэтому в различных местностях и в разные годы проявление микотоксикозов может существенно отличаться.

В начале проведения исследований по изучению влияния добавок адсорбента «ПрайМикс-Альфасорб» на продуктивные качества племенного молодняка свиней, определялось содержание основных микотоксинов в кормовом растительном сырье, которое включалось в рецепты комбикормов (табл. 5.21). По результатам анализа, установлено, что в зерне кукурузы отмечалось превышение предельных норм содержания дезоксиваленола в 1,5 раза и зеараленона в 2,7 раза. В зерне кукурузы концентрация

зеараленона составила 206мкг/кг, в зерне ячменя 700мкг/кг, что превышает предельно допустимые нормы.

Таблица 5.21. Содержание микотоксинов в кормах, использованных в составе комбикормов для свиней на ГП «Moldsuinhibrid»

Корма	Дезоксиваленол, мг/кг	Зеараленон, мг/кг	Т-2 токсин, мг/кг	Охратоксин А, мг/кг	Фумонизин, мг/кг	Афлатоксин, мг/кг
Кукуруза	0,516 (1115мкг/кг) *	<0,05 (206)	<0,05 (569мкг/кг)	<0,005	<0,222 (60мкг/кг)	<0,001 (170мкг/кг)
Ячмень	1,35 (700мкг/кг)	<0,05	<0,05	<0,005	-	<0,001
Пшеница	<0,222	<0,05	<0,05	<0,005	-	<0,001
Горох	0,274	<0,05	0,058	<0,005	-	<0,001
Соевый шрот	<0,222	<0,05	<0,05	<0,005	-	<0,001
Комбикорм	0,24	0,091	<0,05	<0,005	<0,222	<0,001
Максимально допустимые нормы содержания микотоксинов в кормах для свиней*						
Уровень	1,0	0,2	0,005	0,01	-	0,01

\* [прил. 155]

Наши исследования согласуются с материалами, представленными компанией «Биомир» в рамках программы по управлению рисками распространения микотоксинов в составе важнейших сырьевых компонентов. В целом компанией было проведено более 16300 исследований на наличие наиболее значимых для животноводства микотоксинов: афлатоксинов, зеараленона, дезоксиваленола, фумонизинов и охратоксина А. Из 4200 лабораторных исследований образцов, собранных по всему миру было установлено присутствие афлатоксинов в 30%, зеараленона в 37%, дезоксиваленола в 59%, фумонизинов в 55%, ОТА - в 23%. Из общего числа исследованных проб 42,5% показали присутствие ДОН в концентрации, превышающей 200мкг/кг, которая представляет среднюю степень риска для свиней. В 12,5% всех образцов кормов содержание ДОН превышало уровень 900мкг/кг, допустимый по законодательству ЕС в кормах и кормовых компонентах для свиней [69].

Всасыванию токсикантов из пищеварительного тракта препятствуют энтеросорбенты. При подборе препаратов адсорбентов нового поколения важно учитывать, чтобы вещества, входящие в их состав, имели различный механизм действия и

дополняли друг друга, а также хорошо переносились и способствовали минимизации перекрёстных обратных влияний.

Поэтому первым шагом на пути профилактики отрицательного воздействия микотоксинов является применение правильной технологии выращивания с использованием средств воздействия на микотоксины, к которым относятся и адсорбенты.

Одним высокодисперсных адсорбентных кормовых препаратов является «Праймикс Альфасорб» («Ариадна», Украина), который обладает высокой адсорбционной способностью и в котором отсутствуют посторонние примеси.

Адсорбент «Праймикс Альфасорб» был тестирован на растущем молодняке свиней. Научный эксперимент проводился в период с 06.02.2011 по 06.07.2011 в условиях Государственного Предприятия по Выращиванию и Гибридизации Свиней «Moldsuinhibrid». Объектом изучения были чистопородные поросята породы Ландрас в возрасте 2-х месяцев, отобранные по принципу аналогов [157], которые были разделены на четыре группы (табл. 5.22).

Таблица 5.22. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Число голов в группе	Особенности кормления
КГ	10	Основной комбикорм (ОК)
ОГ <sub>1</sub>	10	ОК + 0,2кг/т «ПрайМикс Альфасорб»
ОГ <sub>2</sub>	10	ОК + 0,4кг/т «ПрайМикс Альфасорб»
ОГ <sub>3</sub>	10	ОК + 0,6кг/т «ПрайМикс Альфасорб»

Подопытных свиночек контрольной группы кормили основным комбикормом (ОК); свинкам опытных групп к основному рациону на разном уровне вводили адсорбент «ПрайМикс - Альфасорб».

Кормление в научно-хозяйственном опыте осуществлялось в соответствии с нормами кормления [90], с учётом живой массы и возраста животных (табл. 5.23).

Для характеристики роста и развития разных групп на протяжении опыта определяли живую массу, среднесуточный прирост живой



Фото 5.18. Взвешивание поросят в научно - хозяйственном опыте

массы, абсолютную и относительную скорость роста путем индивидуального взвешивания в начале опыта и затем затем по периодам роста животных.

Таблица 5.23. Состав и концентрация питательных веществ в 1 кг комбикорма

Показатели	Возраст поросят		
	до 90 дней	91-120 дней	121 день-финиш
<b>Ингредиенты, %</b>	<b>Состав комбикорма</b>		
Кукуруза зерно	16,0	24,0	26,0
Ячмень зерно	16,7	38,8	3,5
Пшеница зерно	9,6	21,0	20,0
Кукуруза экструдированная	10,0	-	-
Ячмень экструдированный	13,7	-	-
Пшеница экструдированная	10,0	-	-
Шрот соевый	12,0	11,3	10,0 / 14
Отруби пшеничные	6,6	-	-
Рыбная мука	3,0	2,5	4,0 / -
Премикс	2,0	2,0	2,0
Соль	0,4	0,4	0,5
<b>В 1 кг комбикорма</b>	<b>Питательность</b>		
Кормовые единицы	1,27	1,30	1,28
Обменная энергия, МДж	14,12	14,27	13,93
Сырой протеин, г	146,32	143,57	136,96
Переваримый протеин, г	120,21	118,20	112,28
Лизин, г	7,58	7,07	7,42
Метионин + цистин, г	5,16	4,95	5,16
Сырая клетчатка, г	41,36	38,65	37,61
Кальций, г	9,16	8,81	7,56
Фосфор, г	5,77	5,16	5,62
Железо, мг	142,41	127,54	131,40
Медь, мг	6,54	5,96	5,91
Цинк, мг	36,46	32,87	33,70
Марганец, мг	27,10	20,65	19,94
Кобальт, мг	13,27	14,62	14,22
Йод, мг	0,36	0,25	0,28

Определение живой массы свинок путем индивидуального взвешивания по периодам опыта показало, что при одинаковой постановочной живой массе в начале учетного периода, к концу первого периода выращивания под влиянием добавок в комбикорма свиней сорбента «ПрайМикс Альфасорб» в опытных группах (ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, ОГ<sub>3</sub>) масса животных увеличилась в сравнении с КГ соответственно на 14,77%, 4,61% и 13,26%, т.е. наибольшей была в группе ОГ<sub>1</sub>, получавшей добавку препарата на уровне 0,2 кг/т (фиг. 5.8, прил. 96-103).

Существенные различия по живой массе наблюдались в последний период выращивания у животных в ОГ<sub>1</sub>, получавшей добавку адсорбента на уровне 0,2кг/т, она была выше в сравнении с КГ на 8,15кг или 8,66%; было установлено, что в конце опыта живая масса молодняка свиней в ОГ<sub>1</sub>, была больше, чем у аналогов в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> на 2,72, и 0,74кг соответственно.

Общий прирост массы животных в конце опыта в контрольной группе был 82,49кг, тогда как под влиянием добавок адсорбента в опытных группах (ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub>, ОГ<sub>3</sub>) он был выше контроля на 9,56%, 6,26 и 8,85% и составил 90,38кг, 87,65кг и 89,79кг соответственно (фиг. 5.9, 5.10, прил. 96-103).

Потребление кормов свиньями под влиянием добавки в комбикорма поросят «ПрайМикс Альфасорб» обусловило в опытных группах снижение затрат кормов на продукцию в сравнении с КГ (табл. 5.24).

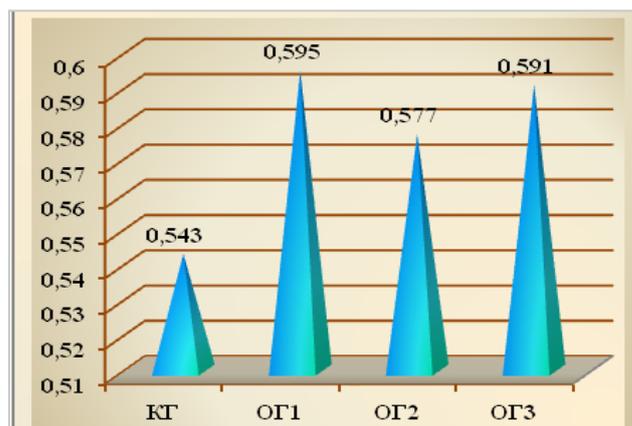
Анализ данных по затратам кормов поросятами показал, что за период исследований эти показатели были ниже в среднем на 5,11-16,61% во всех опытных группах, получавших добавку сорбента по сравнению с контрольной группой.



Фиг. 5.8. Динамика живой массы свинок в научно-хозяйственном опыте, кг



Фиг. 5.9. Общий прирост живой массы свинок в научно-хозяйственном опыте, кг



Фиг. 5.10. Среднесуточный прирост живой массы свинок в научно-хозяйственном опыте, кг

Таблица 5.24. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы

Затраты корма на 1 кг прироста, кг	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
за период исследований, кг	3,13	2,61	2,97	2,76
%	100,00	83,39	94,89	88,18

Микотоксины оказывают влияние на все отделы и органы свиней и основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных, является кровь. В опыте контроль состояния обмена веществ подопытных свинок проводился по морфологическим и биохимическим показателям крови, которая отбиралась у трех голов из каждой группы в начале и конце эксперимента (табл. 5.25-5.28, прил. 104-111).

Таблица 5.25. Морфологические показатели крови свинок в начале опыта,  $\bar{x} \pm s_x$ 

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Гемоглобин, г/л	106,00±6,03	112,67±2,33	111,33±0,88	108,67±4,91
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,73±0,03	6,13±0,67	6,57±0,28	5,90±0,55
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	15,60±2,26	15,5±1,72	16,13±0,55	17,87±0,88
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	344,33±31,67	437,00±26,63	379,67±45,83	371,00±13,46
СОЭ, мм/час.	3,00±0,58	3,33±0,67	2,33±0,33	3,67±0,67
Несегментарные, 10 <sup>9</sup> /л	3,00±0,58	1,67±0,88	2,00±0,00	2,33±0,33
Сегментарные, 10 <sup>9</sup> /л	42,33±1,76	39,00±2,65	41,67±1,33	43,67±1,20
Эозинофилы, 10 <sup>9</sup> /л	2,00±1,15	2,67±0,88	2,00±2,00	4,33±0,33
Лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	48,00±4,00	52,33±5,04	48,67±3,53	43,67±1,67
Моноциты, 10 <sup>9</sup> /л	5,00±1,00	4,33±0,88	5,67±0,67	6,00±1,15
Цветовой показатель, ед.	0,55±0,03	0,56±0,06	0,50±0,03	0,56±0,03

Таблица 5.26. Биохимические показатели крови свинок в начале опыта,  $\bar{x} \pm s_x$ 

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Общий белок, г / л	65,33±6,42	63,50±1,66	59,00±1,15	65,37±11,76
А/Г	0,41±0,03	0,40±0,03	0,43±0,04	0,43±0,12
Альбумин, %	28,97±1,33	28,77±1,68	29,60±1,80	28,97±5,38
Глобулины, %: α <sub>1</sub> -глобулины	2,20±0,57	2,37±0,19	2,70±0,17	2,43±0,22
α <sub>2</sub> -глобулины	16,10±1,98	19,60±1,14	17,37±1,61	18,47±3,62
β-глобулины	38,27±4,60	34,07±3,28	33,90±1,44	38,73±10,67
γ-глобулины	14,47±1,51	15,20±0,82	16,43±0,98	11,40±1,66
Щелочная фосфатаза, ед./л	1278,18±131,69	813,70±297,96	689,88±128,62	1111,85±388,59
АСТ, ммоль/л	179,00±8,66	142,33±17,84	166,67±9,49	95,33±45,04
АЛТ, ммоль/л	213,67±45,62	220,00±42,67	218,33±17,90	172,67±59,69
Кальций, ммоль/л	3,05±0,33	3,19±0,15	3,34±0,19	3,17±0,11
Фосфор, ммоль/л	3,82±0,28	3,36±0,11	3,01±0,27	3,67±0,71

При анализе данных по морфологическим и биохимическим показателям крови свиной в начале опыта, отмечено, что показатели у животных во всех группах были в пределах физиологической нормы (табл. 5.25, 5.26).

В конце опыта в группах, получавших добавку адсорбента, не наблюдалось отклонений от физиологической нормы, в целом по сравнению с КГ, увеличилось количество белых кровяных клеток у поросят в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> на 39,93% и 34,53% ( $p \leq 0,05$ ), что косвенно указывает на ослабление иммунитета животных в контроле. По содержанию в крови свинок тромбоцитов не было отмечено отклонений от физиологической нормы, что означало отсутствие иммунологических заболеваний или тяжелых воспалений у животных. Скорость оседания эритроцитов, как известно, зависит от количества самих эритроцитов в плазме, чем больше эритроцитов в крови - тем скорость оседания меньше, а наоборот - малое число эритроцитов осядет быстрее, этим можно объяснить пониженное их содержание в ОГ<sub>3</sub>. Кроме эритроцитов на скорость СОЭ влияют химические вещества растворенные в плазме крови - глобулины, альбумины, фибриноген. Эти белки меняют заряд эритроцитов, делая их «слипчивыми» (табл. 5.28).

Таблица 5.27. Морфологические показатели крови свинок в конце опыта ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Гемоглобин, г/л	112,00±1,73	107,33±2,60	110,67±4,06	106,00±4,16
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,07±0,26	6,83±0,22	6,63±0,17	7,27±0,32
Лейкоцитах, 10 <sup>9</sup> /л	16,13±1,53	22,57±1,02*	21,70±0,49*	16,07±0,83
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	344,33±31,67	437,00±26,63	379,67±45,83	371,00±19,04
Скорость оседания эритроцитов, мм/час.	4,33±0,88	3,67±0,67	4,00±1,15	3,33±0,94
Несегментарные, 10 <sup>9</sup> /л	7,00±1,15	7,67±0,88	6,33±1,86	6,33±0,85
Сегментарные, 10 <sup>9</sup> /л	30,00±3,00	36,67±2,19	32,67±2,91	45,00±0,71
Эозинофилы, 10 <sup>9</sup> /л	0,33±0,33	0,67±0,33	0,67±0,33	0,67±0,24
Лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	57,67±2,60	52,00±2,08	56,00±4,58	46,00±1,08
Моноциты, 10 <sup>9</sup> /л	5,00±1,73	3,00±0,58	4,33±0,33	2,00±0,41
Цветовой показатель, ед.	0,47±0,03	0,47±0,02	0,50±0,01	0,44±0,02

\* ( $p \leq 0,05$ ); \*\* ( $p \leq 0,01$ )

В эксперименте изучалась динамика изменений содержания общего белка в сыворотке крови свиной, так как этот показатель является важным диагностическим параметром, связанным с очевидными изменениями обмена веществ в организме. При исследовании биохимических показателей крови поросят (табл. 5.28) установлено

повышение уровня общего белка в ОГ<sub>1</sub> на 7,15%, в ОГ<sub>2</sub> на 7,54% и в ОГ<sub>3</sub> на 8,40% в сравнении с контролем, что указывает на усиление окислительно-восстановительных и пластических процессов в организме животных экспериментальных групп.

Таблица 5.28. Биохимические показатели крови свинок в конце опыта ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )

Показатели	Группы			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Общий белок, г / л	58,33±3,19	62,50±6,39	62,73±2,22	63,23±1,47
А/Г	0,46±0,07	0,40±0,02	0,38±0,06	0,41±0,01
Альбумин, %	32,60±1,78	32,37±1,56	33,13±1,71	32,60±1,64
Глобулины, %: α <sub>1</sub> -глобулины	1,43±0,94	0,07±0,07	0,57±0,35	1,23±0,77
α <sub>2</sub> -глобулины	29,23±2,85	29,40±2,06	27,80±2,11	29,67±2,18
β-глобулины	16,03±0,78	15,57±1,08	15,87±0,75	16,27±0,49
γ-глобулины	20,63±1,66	22,63±0,55	22,63±0,87	20,27±1,02
Щелочная фосфатаза, ед./л	409,54±57,66	510,00±40,00	369,27±76,27	252,91±24,79
АСТ, ммоль/л	53,33±6,01	51,00±16,62	52,67±3,38	62,33±2,03
АЛТ, ммоль/л	61,00±9,17	51,00±4,00	72,00±1,53**	61,67±2,03*
Кальций, ммоль/л	2,41±0,15	2,94±0,18	2,73±0,21	3,09±0,50
Фосфор, ммоль/л	4,27±0,08	3,57±0,17*	3,37±0,22*	3,13±0,08***

\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$

Известно, что с возрастом идет достоверное повышение содержания общего белка в крови и что концентрация общего белка в сыворотке крови во многом зависит от синтеза и распада двух основных белковых фракций - альбумина и глобулинов, которые в определенном соотношении обеспечивают протекание многих биологических процессов в организме. Они осуществляют креаторные связи, то есть передачу информации, влияющей на генотипический аппарат клетки и обеспечивающий процессы роста, развития, дифференцировки и поддержания структуры организма. Любое внешнее воздействие или физиологическое состояние животного отражается на их содержании в крови. Поэтому определение общего белка, его фракций и альбумино - глобулинового коэффициента в сыворотке крови имеет большое диагностическое, терапевтическое и прогнозное значение [47].

Анализ протеинограммы поросят опытных групп в конце опыта показал повышение защитных белков класса γ-глобулинов, в ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> они были на 9,69% и на 9,69% выше, чем в контрольной группе. Повышенное содержание альбуминов в ОГ<sub>2</sub> (33,13,%) и ОГ<sub>3</sub> (32,60%) подтверждается более высокой энергией роста этих животных. Выявленные закономерности также свидетельствуют о некотором повышении белковосинтетической функции печени.

Актуальными остаются вопросы раннего прогнозирования продуктивности. В этом плане перспективными являются ферменты сыворотки крови, катализирующие различные обменные процессы в организме. Ферменты переаминирования аминотрансферазы являются одними из ключевых ферментов азотистого обмена: аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) осуществляют белково-углеводный и жировой обмен, катализируют синтез основных аминокислот. Величина активности этих ферментов генетически детерминирована и тесно связана с уровнем продуктивности животных.

В опыте наиболее высокую активность АСТ имели подсвинки в ОГ<sub>3</sub> (62,33ммоль/л) и АЛТ в ОГ<sub>2</sub> (72,00ммоль/л;  $p < 0,01$ ). Животные других групп имели примерно одинаковый уровень активности аминотрансфераз, самая низкая активность АСТ и АЛТ зафиксирована у животных в ОГ<sub>1</sub>. Повышение активности этих ферментов, несмотря на отсутствие их строгой специфичности, наблюдают при гепатитах, мышечных дистрофиях, травмах животных. По данным Forenbacuer S., активность АЛТ, в отличие от активности АСТ, в клетках печени свиней низкая, потому повышение активности этого фермента в сыворотке крови при патологии печени, даже при некрозе, незначительное [339, р. 84-126].

Показатели минерального обмена определялись по уровню содержания кальция и фосфора в крови животных. Кальций в крови поросят опытных групп находился в пределах 2,94-3,09 ммоль/л; при содержании в КГ - 2,41 ммоль/л (при норме 2,9-6,0 ммоль/л) (табл. 5.28). Таким образом, клинический и биохимический анализ крови подтверждает положительное действие введения адсорбента «ПрайМикс Альфасорб» в комбикорма растущих племенных поросят.

Для изучения влияния добавок адсорбента «ПрайМикс-Альфасорб» на переваримость ремонтными свинками питательных веществ кормов на фоне научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический эксперимент [179]. Для опыта по определению переваримости питательных веществ из рациона было отобрано 12 свиночек (табл. 5.29).

Таблица 5.29. Схема физиологического опыта

<b>Группы</b>	<b>Число голов</b>	<b>Особенности кормления</b>
КГ	3	ОК - основной комбикорм
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 0,2кг/т «ПрайМикс Альфасорб»
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 0,4кг/т «ПрайМикс Альфасорб»
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 0,6кг/т «ПрайМикс Альфасорб»

При проведении физиологического опыта использовался полнорационный комбикорм.

Физиологический опыт по определению переваримости питательных веществ кормов включал два этапа: подготовительный, для приучения животных к условиям содержания в клетках, и учетный.

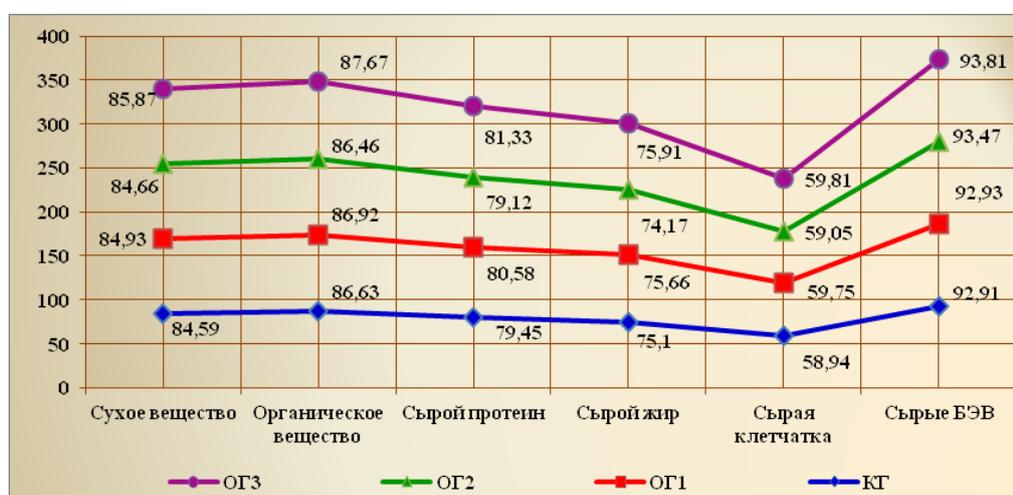
Средняя живая масса у всех поросят в начале опыта была практически одинаковой (табл. 5.30).

Таблица 5.30. Данные по живой массе свиней и ее приросту,  $\bar{x} \pm S\bar{x}$

Группа	Средняя живая масса одной свинки, кг		Прирост живой массы, кг	
	в начале учетного периода	в конце опыта	общий	среднесуточный
КГ	37,83±1,93	41,00±2,16	3,17±0,24	0,32±0,02
ОГ <sub>1</sub>	42,67±1,48	46,83±1,09	4,17±0,67	0,42±0,07
ОГ <sub>2</sub>	39,50±1,32	43,00±1,26	3,50±0,29	0,35±0,03
ОГ <sub>3</sub>	37,83±0,44	41,50±1,26	3,67±0,88	0,37±0,09

К концу опыта прослеживается разница по живой массе в пользу ОГ<sub>1</sub>, которая превысила на 12,45% контроль и на 8,18 и 11,38% животных в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>. Наименьшие среднесуточные приросты отмечены в контрольной группе. Разница по этому показателю за весь период опыта по сравнению с опытными группами составила 31,25, 8,57 и 13,51%. Химический анализ образцов корма, кала и мочи по окончании физиологического опыта (прил. 112-116) проводился по методике Петуховой Е. и др. [171].

Исследования по использованию питательных веществ показали, что добавление адсорбента «ПрайМикс Альфасорб» на разных уровнях к основному комбикорму, оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ корма молодняком свиней (фиг. 5.11, прил. 112-116).



Фиг. 5.11. Коэффициенты переваримости питательных веществ свинками в физиологическом опыте при использовании «ПрайМикс Альфасорб», %



#### 5.4. Изучение влияние добавок адсорбента «Витакорм Рео-АГ» на продуктивные качества племенных свиной

Научно-хозяйственный опыт по определению эффективности использования комплексного препарата адсорбента - пробиотика «Витакорм-Рео-АГ» был проведен на предприятии «Молдсуингибрид в период 06.09.2011 по 06.01.2012 года на свинках Ландрас х Пьетрен [155] (табл. 5.32, прил. 117-120).

Таблица 5.32. Схема опыта

Группа	Число голов	Особенности кормления
КГ	10	ОК - основной комбикорм
ОГ <sub>1</sub>	10	ОК + 1,0 кг/т «Витакорм Рео-АГ»
ОГ <sub>2</sub>	10	ОК + 1,5 кг/т «Витакорм Рео-АГ»
ОГ <sub>3</sub>	10	ОК + 2,0 кг/т «Витакорм Рео-АГ»

Комбикорма для опыта балансировались и приготавливались в соответствии с нормами кормления для растущего молодняка свиной [90] (табл. 5.35).

При проведении исследований учитывались основные зоотехнические параметры: живая масса подопытных животных, прирост массы, переваримость питательных веществ кормов свиньями, затраты кормов и влияние использования добавки адсорбента на качество мясной продукции.

Живая масса и абсолютный прирост живой массы тела в определенной степени позволяют судить о скорости роста животного, которая имеет важное хозяйственное значение, так как быстрорастущие животные затрачивают значительно меньше питательных веществ корма на единицу продукции.

В научно-хозяйственном опыте было установлено, что введение адсорбента «Витакорм Рео-АГ» в комбикорма для свиной оказало положительное влияние на динамику живой массы ремонтных свинок (табл. 5.36, прил. 121-124). В первый период выращивания не было различий по живой массе между свинками разных групп; во второй период выращивания масса животных была большей в группах, получавших добавку адсорбента. В конце опыта наибольшей живая масса была у свинок, которые получали препарат на уровне 2кг/т в ОГ<sub>3</sub> (99,59кг), на 5,50кг ( $p \leq 0,05$ ) или на 5,85% больше по сравнению с КГ.

Среднесуточный прирост живой массы свинок был выше в опытных группах, и по окончании эксперимента наибольшим на 7,91% оказался в ОГ<sub>3</sub> (0,641г), больше, чем у животных контрольной группы (табл. 5.35)

Таблица 5.33. Структура и питальность комбикормов

Ингредиенты, %	Возраст животных / количество		
	45- 90 дней	91-120 дней	121-финиш
Кукруза	16,0	24,0	25,0
Ячмень	16,7	38,8	37,5
Пшеница	9,0	21,0	20,0
Отруби пшеничные	6,6	-	-
Кукуруза экструдированная	10,0	-	-
Соя экструдированная	12,0	11,3	10,0/14
Пшеница экструдированная	10,0	-	-
Ячмень экструдированный	13,7	-	-
Мука рыбная	3,0	2,5	4,0/0
Премикс	2,0	2,0	2,0
Соль	0,5	0,4	0,5
Мел	0,5	-	1,0
<b>Питательность 1 кг</b>			
Кормовые единицы	1,27	1,30	1,28
Обменная энергия, МДж	14, 12	14,27	13,93
Сырой протеин, г	146,32	143,57	136,96
Переваримый протеин, г	120,21	118,20	112,28
Лизин, г	7,58	7,87	7,42
Метионин + цистин, г	5,76	4,95	5,16
Сырая клетчатка, г	47,81	52,11	49,89
Соль, г	3,50	5,00	5,00
Кальций, г	9,16	8,81	7,56
Фосфор, г	3,77	5,16	5,62
Железо, мг	142,41	127,54	131,46
Медь, мг	6,54	5,96	5,91
Цинк, мг	36,46	32,87	33,70
Марганец, мг	27,10	20,65	19,94
Кобальт, мг	0,23	0,15	0,14
Йод, мг	0,36	0,25	0,28
Каротин, мг	2,31	2,06	2,17
Витамин Е, тыс. ИЕ	25,74	28,14	27,83
В <sub>1</sub> (тиамин), мг	4,07	3,91	3,83
В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг	1,74	1,57	1,60
В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота), мг	18,44	9,46	9,40
В <sub>4</sub> (холин), г	1138,94	1109,94	1114,44
В <sub>5</sub> (никотиновая кислота), мг	54,58	49,63	48,73
В <sub>12</sub> (цианкобаламин), мг	7,93	6,49	10,39

Таблица 5.34. Динамика живой массы свинок в опыте,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$ 

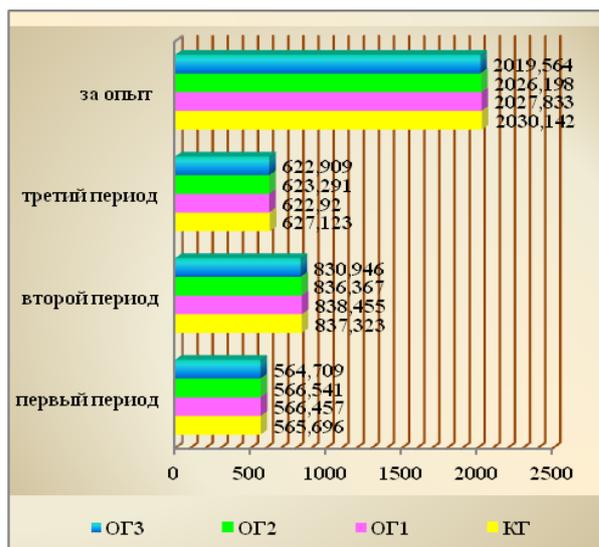
Группа	Живая масса в среднем, кг								
	Показатели	в начале опыта	в конце I периода	в конце II периода	в конце опыта				
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	21,60±0,400	35,50±1,709	70,52±1,022	94,09±1,760				
	S ± Ss	1,260±0,283	5,401±1,208	3,228±0,722	5,561±1,244				
	V ± Sv %	5,832±1,305	15,213±3,403	4,578±1,024	5,910±1,322				
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	21,575±0,206	35,605±1,269	72,100±1,425	96,15±1,087				
	S ± Ss	0,650±0,206	4,011±0,897	3,602±1,007	3,434±0,768				
	V ± Sv %	3,014±0,674	11,265±2,520	6,244±1,397	3,434±0,799				
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	21,40±0,284	35,72±1,961	73,01±1,101	97,82±1,386				
	S ± Ss	0,896±0,201	6,196±1,386	3,478±0,778	4,379±0,980				
	V ± Sv %	4,190±0,937	17,346±3,880	4,763±1,066	4,477±1,002				
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	21,43±0,717	36,19±1,988	73,45±1,478	99,59±1,333				
	S ± Ss	2,266±0,507	6,282±1,405	4,669±1,045	4,212±0,942				
	V ± Sv %	10,575±2,366	17,359±3,883	6,357±1,422	4,229±0,946				
td	КГ - ОГ <sub>1</sub>	0,070	-	0,050	-	0,900	-	1,000	-
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	0,430	-	0,080	-	0,990	-	1,670	-
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	0,210	-	0,260	-	1,630	-	2,490	**
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	0,510	-	0,050	-	0,050	-	0,950	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,190	-	0,250	-	0,660	-	2,000	*
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,050	-	0,170	-	0,780	-	0,920	-

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ Таблица 5.35. Среднесуточный прирост свинок, кг ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

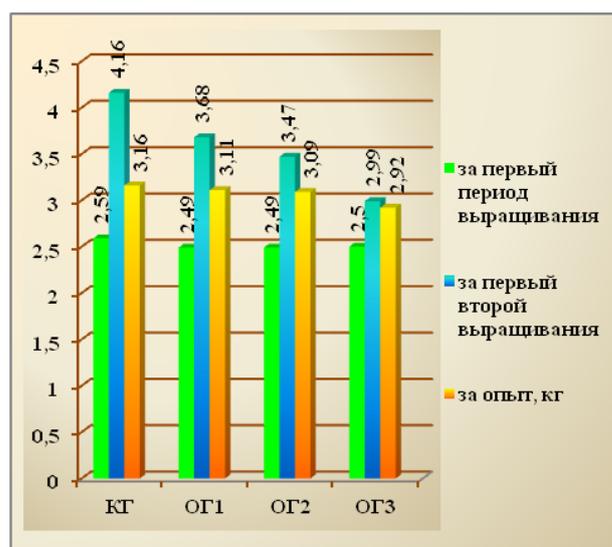
Группа	в начале опыта	в конце I периода	в конце II периода	за опыт			
КГ	0,378±0,013	0,463±0,053	0,743±0,041	0,594±0,012			
ОГ <sub>1</sub>	0,395±0,022	0,442±0,033	0,759±0,047	0,611±0,009			
ОГ <sub>2</sub>	0,408±0,032	0,478±0,066	0,794±0,018	0,626±0,011			
ОГ <sub>3</sub>	0,410±0,068	0,492±0,044	0,818±0,041	0,641±0,008			
td	КГ - ОГ <sub>1</sub>	0,077	-	0,257	-	0,229	-
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	0,177	-	0,402	-	0,152	-
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	0,421	-	0,332	-	0,720	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	0,131	-	0,040	-	0,354	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,413	-	0,086	-	0,546	-
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,176	-	0,073	-	0,794	-

Ежедневный, на протяжении опыта, учет поедаемости кормов показал, что большее количество комбикорма съедали свинки контрольной группы (фиг. 5.12).

Расчётами установлено, что на 1 кг прироста живой массы молодняк свиной третьей опытной группы по сравнению с аналогами из контрольной группы израсходовал в среднем на 7,3% кормов меньше (фиг. 5.13).



Фиг. 5.12. Поедаемость кормов свинками в опыте, кг



Фиг. 5.13. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, кг

С целью изучения влияния кормового адсорбента на интенсивность и направленность обменных процессов в организме были проведены гематологические исследования крови подопытных свиней. В начале постановки эксперимента было установлено, что изучаемый морфологический состав крови свиней контрольной и опытных групп был в пределах физиологической нормы (табл. 5.36, 5.37; прил. 125-132).

Таблица 5.36. Морфологические показатели крови свиней в начале опыта,  $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$

Показатели		Группа			
		КГ	OG <sub>1</sub>	OG <sub>2</sub>	OG <sub>3</sub>
Гемоглобин	г/л	121,00±3,52	108,00±5,87	103,00±4,05	102,00±2,52
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	7,20±0,29	6,53±0,24	6,13±0,07	6,23±0,41
Цветовой показатель	Ед.	0,50±0,01	0,49±0,02	0,50±0,02	0,49±0,02
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	442,00±28,90	294,00±9,46	262,67±27,18	293,33±14,55
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	15,60±1,56	20,43±0,98	19,30±1,25	16,37±2,76
Нейтрофилы несегментарные	10 <sup>9</sup> /л	1,33±0,67	3,33±1,45	5,00±0,58	5,67±0,67
Нейтрофилы сегментарные	10 <sup>9</sup> /л	32,33±3,85	44,33±1,45	41,00±1,00	35,00±1,00
Эозинофилы	10 <sup>9</sup> /л	1,00±0,58	2,00±0,58	2,00±0,58	2,33±0,88
Лимфоциты	10 <sup>9</sup> /л	63,00±4,05	35,83±15,71	50,67±2,19	51,00±2,00
Моноциты	10 <sup>9</sup> /л	2,33±0,88	4,07±0,33	4,67±0,33	7,33±0,33
Скорость оседания эритроцитов	мм/час	4,67±0,88	4,33±0,33	1,67±0,33	3,67±0,33

Таблица 5.37. Биохимические показатели крови свиней в начале опыта,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатели		Группа			
		КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Кальций	ммоль/л	2,96±0,06	2,67±0,14	3,32±0,31	3,19±0,02
АСТ	ед/л	52,67±6,97	103,33±10,76	91,67±24,39	115,00±29,77
АЛТ	ед/л	46,33±4,06	62,67±3,63	59,00±1,53	50,33±7,06
Общий белок	г/л	71,27±1,42	59,30±2,42	57,30±3,35	60,60±2,55
Альбумин	г/л	31,37±2,91	37,03±272,38	31,40±0,64	34,10±2,09
Щелочная фосфатаза	ед/л	265,88±11,70	878,79±0,18	596,42±93,90	577,07±55,25
Фосфор	ммоль/л	2,65±0,10	2,72±1,29	2,55±0,38	2,49±0,55
Глобулины	%	37,27±3,55	53,17±0,15	49,67±3,38	53,87±0,22
α <sub>1</sub> -глобулины	%	3,97±0,62	1,67±1,03	2,00±0,23	1,63±0,29
α <sub>2</sub> -глобулины	%	27,50±3,54	17,47±0,50	18,60±2,78	17,70±0,42
β <sub>1</sub> -глобулины	%	17,30±2,11	6,70±0,20	7,50±1,68	10,70±1,47
β <sub>2</sub> -глобулины	%	13,97±1,04	12,27±0,43	11,43±0,92	8,23±1,74
γ-глобулины	%	0,60±0,10	8,73±0,06	10,80±2,25	7,87±0,38
A/G	г/л	2,96±0,06	1,03±0,14	1,01±0,14	1,17±0,01

В конце эксперимента более высокое содержание эритроцитов и гемоглобина выявлено у свиней в ОГ<sub>1</sub>, в рационы которых включали кормовой адсорбент «Витакорм Рео-АГ», на уровне 1,0кг/т (табл. 5.38, прил. 125-132).

Анализ биохимического состава крови показал, что свинки третьей опытной группы превосходили по содержанию общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы соответственно на 6,13г/л; причем содержание глобулинов у животных опытных групп увеличилось в ОГ<sub>1</sub> на 4,40%, в ОГ<sub>2</sub> на 6,30% и в ОГ<sub>3</sub> - на 10,36%. Полученные данные указывают на нормальное функционирование печени, которая, как известно, выполняет белковообразующую, очищающую функцию и является индикатором при нарушениях метаболизма эндогенного и экзогенного характера.

Таким образом, добавка адсорбента «Витакорм Рео-АГ» способствовала активизации белкового обмена, гемопоэза и резистентности организма свиней, что выразилось в повышении в крови содержания общего белка, гамма-глобулинов, а также эритроцитов и гемоглобина.

Использование в составе рационов животных различных кормовых добавок, как правило, способствует улучшению процессов переваривания и усвоения питательных веществ кормов, содержащихся в рационе.

Таблица 5.38. Морфологические и биохимические показатели крови свиней в конце опыта,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$

Показатели		Группа			
		КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
<b>Морфологические показатели крови</b>					
Гемоглобин	г/л	121,00±3,52	127,00±4,73	115,33±7,06	125,33±2,91
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	7,20±0,29	7,33±0,27	6,63±0,38	7,40±0,25
Цветовой показатель	Ед.	0,50±0,01	0,51±0,01	0,52±0,00	0,51±0,01
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	442,00±28,90	428,00±58,07	409,33±57,59	446,33±38,53
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	15,60±1,56	19,23±0,41	18,10±0,80	18,67±0,88
Нейтрофилы несегментарные	10 <sup>9</sup> /л	1,33±0,67	3,33±0,33	1,67±1,20	3,00±0,58
Нейтрофилы сегментарные	10 <sup>9</sup> /л	32,33±3,85	40,00±3,52	35,33±3,93	39,00±4,00
Эозинофилы	10 <sup>9</sup> /л	1,00±0,58	1,00±0,58	1,00±0,58	2,67±0,67
Лимфоциты	10 <sup>9</sup> /л	63,00±4,05	54,67±3,72	59,33±4,67	54,00±4,00
Моноциты	10 <sup>9</sup> /л	2,33±0,88	1,00±0,58	2,67±0,33	1,33±0,33
Скорость оседания эритроцитов	мм/час	4,63±0,85	5,00±1,16	3,67±0,88	5,33±1,20
<b>Биохимические показатели крови</b>					
АСТ	ед/л	52,67±6,97	56,67±5,61	69,67±16,70	51,00±7,38
АЛТ	ед/л	46,33±4,06	43,67±9,22	38,00±3,79	50,67±12,89
Общий белок	г/л	71,27±1,42	68,30±3,83	66,13±1,94	77,40±3,09
Альбумин	г/л	31,37±2,91	32,27±2,04	33,87±1,39	40,63±3,22
Щелочная фосфатаза	ед/л	265,88±11,70	251,87±66,30	172,44±33,15	214,56±37,58
Глобулины	%	37,27±3,55	41,67±3,06	43,57±4,09	47,63±2,12
α <sub>1</sub> -глобулины	%	3,97±0,62	3,60±0,06	3,77±0,24	3,60±0,06
α <sub>2</sub> -глобулины	%	29,60±32,30	26,50±2,37	29,40±4,56	23,23±1,84
β <sub>1</sub> -глобулины	%	19,20±13,10	17,77±3,82	13,80±1,27	15,60±0,51
β <sub>2</sub> -глобулины	%	15,80±13,90	10,47±1,68	9,47±0,72	9,93±0,69
γ-глобулины	%	0,47±0,55	0,73±0,09	0,79±0,12	0,92±0,07
Кальций	ммоль/л	2,96±0,06	3,01±0,12	3,06±0,05	2,69±0,09
Фосфор	ммоль/л	2,65±0,10	2,58±0,10	2,97±0,11	2,96±0,13

От интенсивности и степени переваримости питательных веществ, их биологической доступности в организме животных зависит эффективность использования всех питательных элементов на процессы жизнедеятельности и синтез продукции. Вещества, содержащиеся в тестируемом адсорбенте, не могут напрямую оказывать влияние на переваримость питательных веществ, но они косвенно влияют на процессы переваривания питательных веществ и трансформацию их в продукцию.

На фоне научно-хозяйственного опыта были проведены исследования переваримости питательных веществ рационов подопытных свиней (табл. 5.39).

Таблица 5.39. Схема использования в опыте адсорбента «Витакорм Рео-АГ»

Группа	Число голов	Особенности кормления
КГ	3	ОК - основной комбикорм
ОГ <sub>1</sub>	3	ОК + 1,0кг/т «Витакорм Рео-АГ»
ОГ <sub>2</sub>	3	ОК + 1,5кг/т «Витакорм Рео-АГ»
ОГ <sub>3</sub>	3	ОК + 2,0кг/т «Витакорм Рео-АГ»

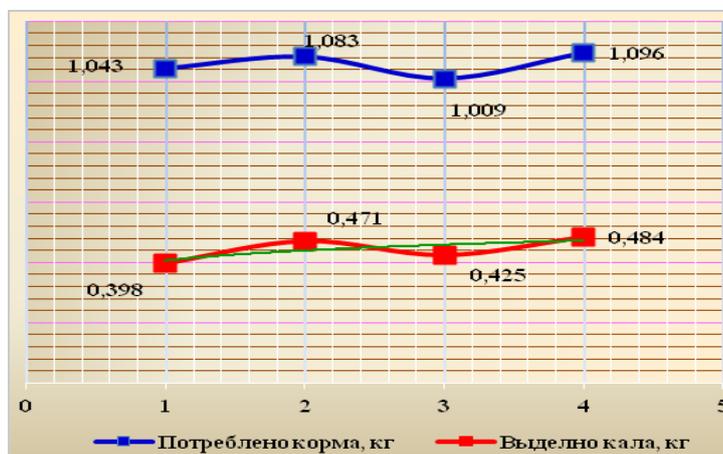
При проведении физиологического опыта для кормления использовались аналогичный по составу и питательности комбикорм, которым кормили свиней этой возрастной группы в научно-хозяйственном эксперименте.

Перед постановкой на опыт и в конце эксперимента животных индивидуально взвешивали (табл. 5.40).

Таблица 5.40. Динамика живой массы поросят в физиологическом опыте

Группа	В начале учетного периода	В конце учетного периода	Прирост, кг	
	Живая масса, кг		общий	среднесуточный
КГ	43,10±1,24	47,00±1,00	3,90±0,59	0,39±0,06
ОГ <sub>1</sub>	42,00±0,58	46,03±0,55	4,03±0,55	0,40±0,05
ОГ <sub>2</sub>	44,40±2,35	48,20±2,46	3,80±0,12	0,38±0,01
ОГ <sub>3</sub>	42,93±0,52	47,07±0,97	4,13±0,64	0,41±0,06

При рассмотрении данных по поедаемости комбикормов при включении в их состав адсорбента «Витакорм Рео-АГ» при изучении переваримости питательных веществ свинками оказалось, что в целом по группам показатели существенно не различались (фиг. 5.14).



Фиг. 5.14. Потребление кормов свинками в среднем в физиологическом в опыте, кг

Скармливание препарата «Витакорм Рео-АГ» в ходе физиологического опыта в дозе 2,0кг/т корма позволило свинкам ОГ<sub>3</sub> превзойти контрольную группу по переваримости сухого вещества на 1,28% ( $p \leq 0,05$ ) и органического вещества - на 1,04% ( $p \leq 0,05$ ). Положительные результаты получены и по переваримости сырого протеина, который у свинок контрольной группы был ниже на

1,12% и 1,88% в сравнении с опытными ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> соответственно. У свинок в ОГ<sub>1</sub>, которым вносили добавку «Витакорм Рео-АГ» 1,0кг/т, переваримость сырой клетчатки по сравнению с контрольной группой была больше на 0,81%; у животных в ОГ<sub>2</sub>, потреблявших адсорбента 1,5кг/т - больше на 0,10% и в ОГ<sub>3</sub> - больше на 0,87%. Коэффициент переваримости сырого жира в контрольной группе был ниже по сравнению со сверстниками из опытной ОГ<sub>3</sub> на 0,81%. Переваримость БЭВ у свиней контрольной и опытных групп в практически находились на одном уровне (табл. 5.41).

Таблица 5.41. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма свинками, %

Группы	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырая зола	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырые БЭВ								
КГ	84,592± 0,168	86,628± 0,164	72,433± 0,455	79,455± 0,468	75,095± 0,631	58,943± 1,634	92,908± 0,393								
ОГ <sub>1</sub>	84,931± 0,172	86,922± 0,203	73,030± 0,034	80,576± 0,216	75,659± 0,719	59,754± 0,854	92,932± 0,286								
ОГ <sub>2</sub>	84,657±1 ,223	86,462± 1,219	73,872± 1,456	79,121± 1,686	74,169± 2,638	59,045± 2,599	93,471± 1,192								
ОГ <sub>3</sub>	85,871± 0,052	87,667± 0,134	75,153± 0,836	81,332± 0,337	75,905± 0,508	59,812± 0,976	93,810± 0,163								
td	КГ - ОГ <sub>1</sub>	0,815	-	0,650	-	0,756	-	1,266	-	0,341	-	0,254	-	0,029	-
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	0,030	-	0,078	-	0,545	-	0,107	-	0,197	-	0,019	-	0,259	-
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	4,212	**	2,833	**	1,650	*	1,889	-	0,578	-	0,264	-	1,225	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	0,128	-	0,215	-	0,334	-	0,494	-	0,315	-	0,150	-	0,254	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	3,020	**	1,767	-	1,465	-	1,091	-	0,161	-	0,026	-	1,538	-
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,573	-	0,567	-	0,440	-	0,742	-	0,373	-	0,160	-	0,163	-

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

Переваримость питательных веществ комбикормов опытными группами, связана с положительным влиянием на пищеварение поросят используемого кормового адсорбента



### 5.5. Изучение влияния добавок адсорбента «Витакорм Рео-М» на продуктивные качества племенных свиней

Научно-хозяйственный опыт проводился в период 06.06.2012-05.11.2012.

Таблица 5.43. Схема опыта

Группа	Количество животных	Особенности кормления
КГ	10	ОК (основной комбикорм)
ОГ <sub>1</sub>	10	ОК+2кг/т «Витакорм Рео М»
ОГ <sub>2</sub>	10	ОК+4кг/т «Витакорм Рео М»
ОГ <sub>3</sub>	10	ОК+6кг/т «Витакорм Рео М»

Подопытных свиней в эксперименте кормили в соответствии с принятой схемой опыта (табл. 5.43) сбалансированными комбикормами (табл. 5.44, 5.45), согласно требованиям норм кормления [90] при помощи компьютерной программы для расчета и оптимизации рецептов комбикормов „HYBRIMIN Futter 2008” (Германия).

Таблица 5.44. Состав комбикормов, %

Ингредиенты, %	Период		
	35-80 дней	81-120 дней	121 день - финиш
Кукуруза	10,0	10,0	10,0
Ячмень	43,0	43,0	43,0
Пшеница	11,5	11,0	11,0
Отруби пшеничные	6,0	8,0	8,0
Горох экструдат	8,0	8,5	8,5
Шрот соевый	5,0	9,0	9,0
Шрот подсолнечника	6,0	-	0-5,0*
Рыбная мука	5,0	5,0	5,0-0*
Премикс	2,5	2,5	2,5
Соль	0,5	0,5	0,5
Мел	0,5	0,5	0,5
Масло соевое	2,0	2,0	2,0

Таблица 5.45. Содержание питательных веществ в 1 кг комбикорма

Показатели	Период		
	35-80 дней	81-120 дней	121 день - финиш
Сухое вещество, %	85,25	85,24	85,24
ОЭ, МДж	12,70	12,79	12,79
Сырой протеин, %	15,01	15,46	15,46
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
Натрий, %	0,12	0,16	0,16
Кальций, %	0,76	0,75	0,75
Фосфор, %	0,62	0,60	0,60

*\*рыбная мука в составе комбикормов заменялась за месяц до окончания опыта*

Для изучения изменений живой массы свиней под влиянием включения адсорбента в комбикорма свиней их на протяжении опыта индивидуально взвешивали (фото 5.19, табл. 5.46, прил. 150-153).

При постановке животных на опыт средняя живая масса свинок в начале подготовительного периода эксперимента варьировала в пределах 17,85-17,97кг, в начале учетного периода составила - 18,50-18,81кг (табл. 5.48). При окончании исследований полученные данные по динамике живой массы животных продемонстрировали, что в возрасте 4 месяцев (в конце I периода выращивания) она различалась (в большую сторону) между свинками КГ и ОГ<sub>1</sub> на 2,11кг, КГ и ОГ<sub>2</sub> на 3,79кг ( $p \leq 0,1$ ) и КГ и ОГ<sub>3</sub> на 4,68кг ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 5.46. Динамика живой массы поросят в опыте,  $\bar{X} \pm \bar{Sx}$

Группа	Живая масса, кг			
	в начале периода учетного	в конце		
		выращивания	I периода опыта	II периода опыта
КГ	18,65±0,174	29,75±0,588	42,35±1,571	94,33±1,957
ОГ <sub>1</sub>	18,50±0,206	29,74±0,206	44,46±1,807	96,68±2,378
ОГ <sub>2</sub>	18,60±0,176	31,00±0,533	46,14±1,192*	100,28±1,317**
ОГ <sub>3</sub>	18,81±0,148	30,84±0,654	45,86±0,680**	96,70±1,720

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$



Фото 5.19. Индивидуальное взвешивание животных в начале и конце опыта

Полученные результаты показали, что молодняк свиней в опыте характеризуется разной интенсивностью роста, которая обусловлена влиянием включения в состав комбикорма разного уровня добавок препарата адсорбента «Витакорм Рео-М». Более интенсивный рост отмечен у животных в ОГ<sub>2</sub>, масса которых в конце опыта достигла 100,28кг; в целом различия по окончании испытаний между КГ и ОГ<sub>2</sub> составили 5,95кг ( $p \leq 0,05$ ), между КГ и ОГ<sub>3</sub> - 2,37кг. Установлено, что введение адсорбента «Витакорм Рео-М» позитивно влияло на динамику роста живой массы поросят, при этом следует

отметить, что она была больше на 2,49%, 6,31% и 2,51% в опытных группах в сравнении с контролем соответственно.

Результаты по определению среднесуточного прироста массы поросят показали, что во всех экспериментальных группах она соответствовала возрастным изменениям животных и наиболее интенсивным рост оказался в период 6-7 месяцев (II период выращивания). За период эксперимента более высокий среднесуточный прирост был зарегистрирован в опытных группах в сравнении с КГ (табл. 5.47)

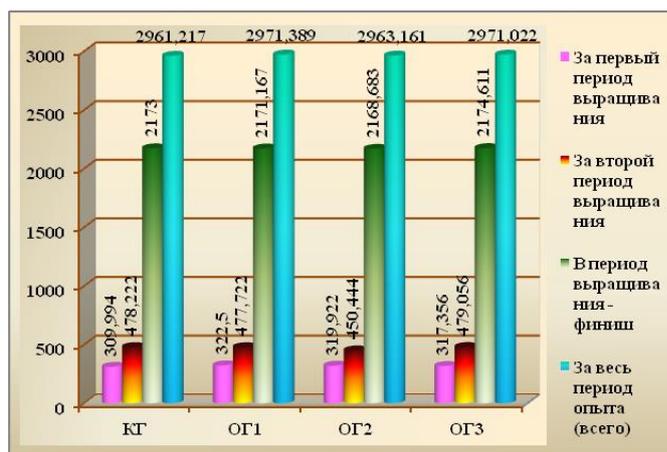
Таблица 5.47. Среднесуточный прирост живой массы поросят в опыте

Группа	Показатели	Среднесуточный прирост 1 свинки, кг			
		за подготовительный период	за I период	за II период	за опыт
КГ	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,089±0,003	0,409±0,026	0,559±0,017	0,501±0,012
	$S \pm S_s$	0,011±0,002	0,083±0,019	0,055±0,012	0,039±0,009
	$V, \% \pm Sv, \%$	12,148±2,716	20,305±4,540	9,775±2,186	7,767±1,737
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,080±0,004	0,448±0,030	0,562±0,021	0,518±0,015
	$S \pm S_s$	0,011±0,003	0,094±0,021	0,066±0,015	0,049±0,011
	$V, \% \pm Sv, \%$	14,344±3,208	21,083±4,714	11,703±2,617	9,400±2,102
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,090±0,006	0,475±0,020*	0,582±0,019	0,541±0,009**
	$S \pm S_s$	0,018±0,004	0,000±0,014	0,066±0,015	0,028±0,006
	$V, \% \pm Sv, \%$	2,985±4,545	13,202±2,952	11,703±2,617	5,254±1,175
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,094±0,003	0,466±0,011*	0,547±0,021	0,516±0,011
	$S \pm S_s$	0,008±0,002	0,036±0,008	0,068±0,015	0,035±0,008
	$V, \% \pm Sv, \%$	9,017±2,016	7,761±1,735	12,359±2,764	6,855±1,533

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

В опыте определялись потребление кормов, которое в среднем за период проведения эксперимента было наименьшим у животных контрольной группы и составило 2961,217кг, при более высокой поедаемости кормов во всех опытных группах (фиг. 5.15),

Конверсия кормов животными в опыте лучшей была в ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> (фиг. 5.16) на 0,11; 0,28 и 0,10кг в



Фиг. 5.15. Потребление кормов свиньями в опыте, кг

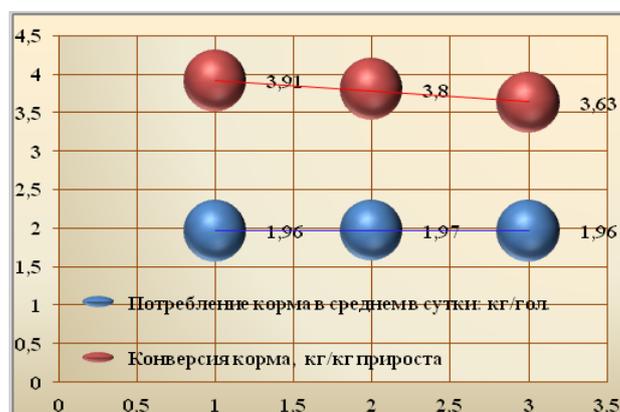
сравнении с КГ соответственно. Свины в ОГ<sub>2</sub>, которые получали дополнительно к рациону препарат адсорбента на уровне 4кг/т показали наилучшее использование корма в расчете на единицу продукции.

Образцы крови у свинок были взяты в возрасте 60 и 210 дней (фото 5.20).

Анализ гематологических показателей (биохимических и морфологических, табл. 5.50, 5.51; прил. 165-169) был проведен с использованием современных методов в гематологической лаборатории

Республиканского Диагностического Центра Медицинских Исследований.

Проводили оценку: общего числа лейкоцитов, эозинофилов, лимфоцитов, определялись биохимические показатели крови.



Фиг. 5.16. Конверсия кормов, кг



Фото 5.20. Отбор проб крови у свинок на анализ в начале и конце научно-хозяйственного опыта

Как показывают данные таблицы 5.48 и 5.49, количество эритроцитов у свиной анализируемых групп изменяется вполне закономерно, несколько снижаясь после достижения половой зрелости поросятами. Причем, использование адсорбента не приводило к активизации у них эритропоэза.

Концентрация общего белка в сыворотке зависит главным образом от синтеза и распада двух основных белковых фракций – альбумина и глобулинов. Роль белков крови многогранна. Они поддерживают давление крови; сохраняют ее объем, связывая воду и задерживая ее; принимают участие в процессах свертывания крови; поддерживают постоянство ее pH, являясь одной из буферных систем крови.

Таблица 5.48. Гематологические показатели подопытных свиней в начале опыта,  $\bar{X} \pm Sx$ 

Показатели	Единицы измерения	Группа			
		КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Эритроциты	г/л	6,833±0,318	7,533±0,167	7,633±0,713	7,233±0,467
Гемоглобин	10 <sup>12</sup> /л	113,000±4,583	120,333±0,882	112,333±8,838	113,333±2,728
Цветовой показатель	Ед.	0,497±0,003	0,483±0,009	0,440±0,015±	0,473±0,019±
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	504,000±462,00	375,000±90,713	505,667±90,713	477,000±69,874
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	25,600±5,781	27,067±0,939	24,000±4,321	23,867±0,203
Лейкоциты палочкоядерные	10 <sup>9</sup> /л	3,667±1,453	3,000±0,577	1,500±0,500	1,500±0,500
Лейкоциты сегментоядерные	10 <sup>9</sup> /л	37,000±2,517	37,000±2,082	39,333±7,535	49,333±14,310
Эозинофилы	10 <sup>9</sup> /л	4,000±1,000	0,707 ±1,00	2,000±1,000	2,667±0,882
Лимфоциты	10 <sup>9</sup> /л	52,000±3,055	56,667±2,906	56,667±7,688	46,000±14,000
Моноциты	10 <sup>9</sup> /л	3,333±1,453	3,333±1,453	1,667±0,333	1,000±0,000
Кальции	ммоль/л	3,410±0,272	3,143±0,298	2,793±0,292	3,140±0,215
Общий белок	г/л	52,510±4,815	48,580±3,239	45,983±8,660	48,733±1,681
Аспаратаминотрансфераза	ед/л	133,333±18,342	131,667±32,769	130,333±11,724	126,000±18,556
Аланинаминотрансфераза	ед/л	59,333±3,844	60,333±6,360	47,333±2,333	60,333±9,821
Фосфатаза	ед/л	356,667±89,678	384,333±94,510	257,667±129,546	381,333±84,503
Фосфор	ммоль/л	5,297±0,144	3,823±0,217	4,863±0,367	4,393±0,385
A/G	г/л	0,583±0,050	0,540±0,076	0,547±0,141	0,633±0,139
Альбумины	г/л	29,870±2,263	29,287±2,829	30,217±1,896	26,367±3,439
Альбумины	ед/л	36,700±1,930	34,800±3,121	34,233±6,293	37,733±5,716
α1-глобулины	%	8,733±3,968	10,100±4,245	4,200±0,781	4,233±0,504
α2-глобулины	%	30,133±2,321	31,633±2,842	26,600±4,951	36,833±4,043
β1-глобулины	%	14,000±2,879	12,367±2,095	23,400±10,982	12,533±0,418
γ-глобулины	%	10,433±1,994	11,100±0,833	11,567±1,384	8,667±1,746

Таблица 5.49. Гематологические показатели подопытных свиней в конце опыта,  $\bar{x} \pm S\bar{x}$ 

Показатели	Единицы измерения	Группа			
		КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Эритроциты	г/л	7,800±0,100	7,300±0,300	7,533±0,371	7,233±0,219
Гемоглобин	10 <sup>12</sup> /л	129,3331,453	121,000±1,000	118,0003,606	121,333±5,783
Цветовой показатель	Ед.	0,497±0,009	0,500±0,021	0,470±0,010	0,503±0,012
Скорость оседания эритроцитов	10 <sup>9</sup> /л	3,333±0,333	4,000±0,577	3,333±0,333	5,667±0,667
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	21,133±2,085±	18,460±2,531	21,000±2,326	23,900±1,100
Лейкоциты сегментоядерные	10 <sup>9</sup> /л	37,333±6,888	27,667±4,055	22,333±4,410	39,333±2,963
Эозинофилы	10 <sup>9</sup> /л	3,000±1,000	2,333±0,882	4,333±0,882	2,000±0,577
Лимфоциты	10 <sup>9</sup> /л	58,333±6,766	67,667±4,667	71,333±4,667	57,000±4,583
Моноциты	10 <sup>9</sup> /л	1,000±0,703	3,500±1,500	1,500±0,500	1,000±0,000
Кальции	ммоль/л	3,040±0,099	2,660±0,157	3,083±0,101	2,913±0,261
Общий белок	г/л	68,947±1,133	64,617±0,518	64,433±1,494	63,220±0,747
Аспаратаминотрансфераза	ед/л	57,000±7,234	61,333±12,347	40,000±5,033	53,000±17,559
Аланинаминотрансфераза	ед/л	71,000±1,000	68,000±4,041	57,000±7,095	71,667±11,681
Фосфатаза	ед/л	220,000±58,506	295,000±27,465	250,333±10,203	185,667±45,579
Фосфор	ммоль/л	6,080±1,045	4,027±0,347	3,433±0,370	4,000±0,598
A/G	г/л	0,623±0,019	0,603±0,057	0,680±0,046	0,643±0,022
Альбумины	г/л	33,633±0,412	32,180±0,181	32,917±1,109	32,097±2,987
Альбумины	ед/л	38,333±0,657	37,500±2,255	40,433±1,517	39,100±0,755
α <sub>1</sub> -глобулины	%	2,500±0,265	2,467±0,033	2,300±0,100	2,600±0,100
α <sub>2</sub> -глобулины	%	22,367±1,576	22,600±0,416	23,733±1,087	23,133±1,017
β <sub>1</sub> -глобулины	%	17,467±0,481	18,500±0,700	17,667±1,157	16,033±1,267
β <sub>2</sub> -глобулины	%	10,533±1,691	9,600±0,656	7,967±1,071	9,600±0,656
γ-глобулины	%	8,800±0,709	9,133±1,068	7,900±0,611	9,533±1,068

Белки соединяясь БАВ, доставляют эти вещества к тканям; поддерживают нормальный уровень катионов; играют важнейшую роль в иммунных процессах; служат резервом аминокислот, выполняют регулирующую функцию, входя в состав гормонов, ферментов и других биологически активных веществ. Биохимическими исследованиями в конце опыта установлено, что уровни общего белка, гамма-глобулинов, а также другие показатели соответствовали физиологическим нормам (табл. 5.49).

По сравнению с контролем у животных опытных групп были установлены изменения АСТ (табл. 5.49) составившие в ОГ<sub>1</sub> - 61,33, в ОГ<sub>2</sub> - 40,00 и в ОГ<sub>3</sub> - 53,00 ед/л в сравнении с КГ - 57,00 ед/л.

В конце биологического тестирования, длительность которого составила 151 день, была проведена оценка продуктивных качеств животных (фото 5.21, 5.22, 5.23). Цель состояла в определении влияния добавок адсорбента на разном уровне на качество каркасов убитых животных и качественная характеристика мяса и сала свиней.

После определения массы потушек и внутренних органов, были проведены измерения: толщины шпика и длины полутуш, а также взяты пробы для определения площади «мышечного глазка» и др. (табл. 5.50, 5.51).



Фото 5.21. Подсвинки в конце научно-хозяйственного опыта перед убоем



**КГ - MD 300 1 268 808**



**ОГ<sub>1</sub> - MD 300 1 842**

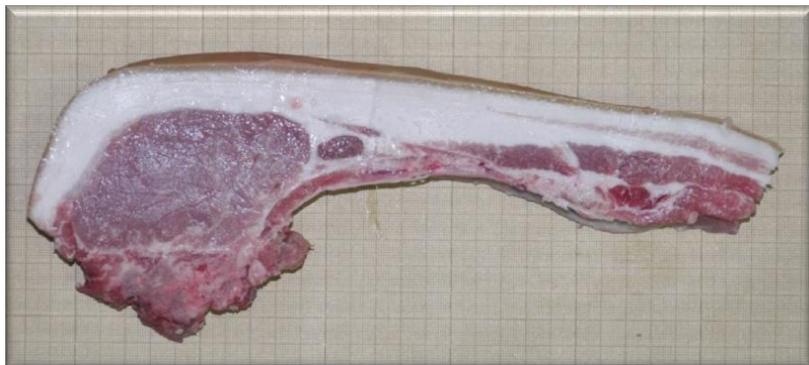


**ОГ<sub>2</sub> - MD 300 1 844**

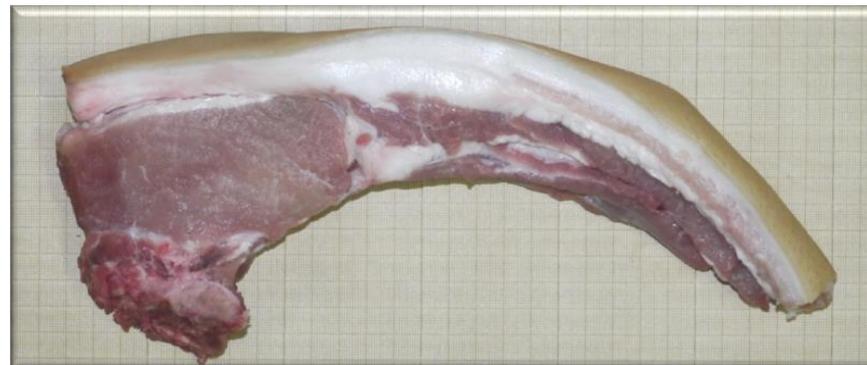


**ОГ<sub>3</sub> - MD 300 1 268 224**

Фото. 5.22. Полутушки убитых свинок в опыте



КГ - MD 300 1 268 808



ОГ1 - MD 300 1 842



ОГ2 - MD 300 1 844



ОГ3 - MD 300 1 268 766

Фото. 5.23. Секции последнего ребра полутушек у свиней для определения площади «мышечного глазка» (*Longissimus dorsi*)

Таблица 5.50. Данные по убою свиней

Группа	Показатели	Масса туши после убоя, кг		Масса парной туши, кг		Убойный выход, %		Масса правой парной полутуши, кг		Масса левой парной полутуши, кг	
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	98,667±0,623		78,517±0,866		79,041±0,170		38,467±0,491		38,050±0,794	
	S ± Ss	1,080±0,441		1,500±0,612		0,294±0,120		0,850±0,347		1,376±0,562	
	V,% ± Sv,%	1,094±0,447		1,911±0,780		0,372±0,152		2,211±0,903		3,615±1,476	
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	100,267±3,227		77,0673,121		76,005±0,879		38,450±1,693		38,783±1,635	
	S ± Ss	5,590±2,282		5,405±2,207		1,523±0,622		2,933±1,197		2,831±1,156	
	V,% ± Sv,%	5,575±2,276		7,013±2,863		2,004±0,818		7,628±3,114		7,300±2,980	
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	101,833±1,161		81,533±1,732		79,400±0,577		38,633±2,258		41,567±0,713	
	S ± Ss	2,011±0,821		3,001±1,225		1,000±0,408		3,911±1,597		1,234±0,504	
	V,% ± Sv,%	1,975±0,806		3,680±1,502		1,259±0,514		10,123±4,133		2,969±1,212	
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	97,900±3,727		76,033±3,175		76,795±0,073		37,433±1,799		38,933±1,392	
	S ± Ss	6,455±2,635		5,500±2,245		0,127±0,052		3,116±1,272		2,411±0,984	
	V,% ± Sv,%	6,594±2,692		7,234±2,953		0,165±0,067		8,325±3,399		6,193±2,528	
td	КГ - ОГ <sub>1</sub>	0,487	-	0,448	-	3,390	**	0,009	-	0,404	-
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	2,403	*	1,558	-	0,597	-	0,072	-	3,296	**
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	0,203	-	0,754	-	12,152	****	0,554	-	0,551	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	0,457	-	1,251	-	3,228	**	0,065	-	1,561	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,480	-	0,232	-	0,896	-	0,411	-	0,070	-
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	1,008	-	1,520	-	4,476	**	0,416	-	1,684	-

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

Таблица 5.51. Основные промеры полутуш убитых свиней (по Сосу I.şi alt. [313], фиг. 3.43)

Группа	Показатели	Глубина груди (А-А1)		Глубина грудной полости (А-В)		Большая длина полутуши (1)		Малая длина полутуши (2)		Большая длина окорока (3)		Малая длина окорока (4)	
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	S ± Ss	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	S ± Ss	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	S ± Ss	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	S ± Ss	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	S ± Ss	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	S ± Ss
КГ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	38,467±1,033		20,000±0,577		93,833±2,522		74,333±4,096		61,933±3,155		34,900±4,053	
	S ± Ss	1,790±0,731		1,000±0,408		4,368±1,783		7,095±2,896		5,464±2,231		7,019±2,866	
	V,% ± Sv,%	4,653±1,900		5,000±2,041		4,656±1,901		9,544±3,896		8,822±3,602		20,112±8,211	
ОГ <sub>1</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	32,033±1,345		18,700±1,670		100,267±0,897		80,633±0,754		60,000±0,577		36,833±1,167	
	S ± Ss	2,329±0,951		2,893±1,181		1,553±0,634		1,305±0,533		1,000±0,408		2,021±0,825	
	V,% ± Sv,%	7,270±2,968		15,471±6,316		1,549±0,633		1,619±0,661		1,667±0,680		5,486±2,240	
ОГ <sub>2</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	36,733±1,368		21,300±0,624		99,500±2,021		83,500±2,754		57,300±0,569		32,100±0,379	
	S ± Ss	2,369±0,967		1,082±0,442		3,500±1,429		4,770±1,947		0,985±0,402		0,656±0,268	
	V,% ± Sv,%	6,450±2,633		5,078±2,073		3,518±1,436		5,712±2,332		1,719±0,702		2,043±0,834	
ОГ <sub>3</sub>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	36,167±1,093		20,167±2,099		100,433±1,903		83,300±1,850		58,133±0,940		33,300±1,387	
	S ± Ss	1,893±0,773		3,636±1,485		3,296±1,346		3,205±1,308		1,629±0,665		2,402±0,981	
	V,% ± Sv,%	5,234±2,137		18,032±7,361		3,282±1,340		1,571±1,571		1,144±1,144		7,213±2,945	
t <sub>d</sub>	КГ - ОГ <sub>1</sub>	3,794	**	0,736	-	2,403	**	1,513	-	0,603	-	0,458	-
	КГ - ОГ <sub>2</sub>	1,011	-	1,529	-	1,753	-	1,857	-	1,445	-	0,688	-
	КГ - ОГ <sub>3</sub>	1,529	-	0,077	-	2,089	*	1,995	-	1,154	-	0,374	-
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>2</sub>	2,450	*	1,458	-	0,347	-	1,004	-	3,332	**	3,859	**
	ОГ <sub>1</sub> - ОГ <sub>3</sub>	2,385	*	0,547	-	0,079	-	1,335	-	1,692	-	1,950	-
	ОГ <sub>2</sub> - ОГ <sub>3</sub>	0,324	-	0,517	-	0,336	-	0,060	-	0,758	-	0,835	-

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

Исследование показало, что адсорбент при разных уровнях его администрации существенно не влияет на убойный выход, в данном случае генотип является важным фактором, влияющим на этот показатель (табл. 5.50).

Результаты взвешиваний внутренних органов убитых свиней свидетельствуют о том, что не было отмечено достоверно разницы по массе сердца, легких, желудка и кишечника у животных опытных групп в сравнении с контролем. По массе желудка и кишечника некоторое преимущество имели подсвинки, получавшие рацион с добавлением адсорбционной бентонитовой добавки. Такая же тенденция отмечена и по линейным показателям: длина кишечника свиней опытных групп достоверно превышала аналогичный показатель в контроле (прил. 165).

После убоя животных было отмечено, что внесение добавок адсорбентов в различных уровнях показало тенденцию к снижению жира, существенные различия были отмечены в сравнении с КГ в группах ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>3</sub> ( $p \leq 0,01$ ).

Для определения выравненности подкожного жира по хребту измеряли толщину подкожного жира на холке, над остистыми отростками 6-7-го грудных позвонков, над первым поясничным позвонком и крестцом. По сумме этих измерений вычисляли среднюю толщину подкожного жира. Толщину жира измеряли линейкой с точностью до 1 мм (без толщины кожи).

Таблица 5.52. Основные промеры толщины шпика полутушек свиней,  $\bar{x} \pm s\bar{x}$  (\*[313])

Показатели (точки измерения)	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
	<i>Толщина шпика (мм):</i>			
<b>a</b>	21,333±0,667	9,967±0,882	10,667±,882	10,000±1,00
<b>b</b>	10,333±0,333	5,667±0,333	7,667±0,882	6,33±1,202
<b>c</b>	12,333±1,453	9,333±2,333*	8,667±1,764	7,667±0,333
<b>d</b>	9,333±0,333	7,333±0,883	7,333±0,333	7,667±0,882
<b>e</b>	5,333±0,333	7,000±0,577****	8,000±0,000	6,000±0,577
<b>f</b>	18,333±0,882	17,667±0,882	16,667±0,882	20,000±0,577
<b>h</b>	15,000±0,577	13,000±1,333*	18,000±1,000	20,000±0,577
<b>q</b>	13,000±0,577	15,333±1,764	17,667±0,882	17,667±,882

\*  $p \leq 0,1$ ; \*\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\*  $p \leq 0,001$

Анализ данных площадей «мышечных глазков», приведенных (фиг. 5.17), показывает значительную разницу по этому показателю в ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub> (52,42 и 48,03мм<sup>2</sup>) к КГ (36,68мм<sup>2</sup>) ( $p \leq 0,01$ ), а также в ОГ<sub>1</sub> (38,07мм<sup>2</sup>,  $p \leq 0,01$ ).

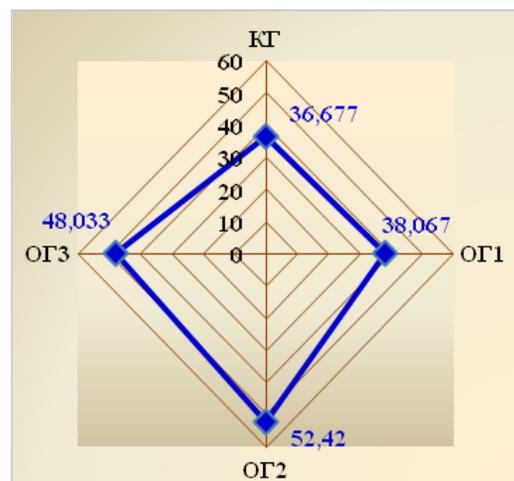
Развитие технологии переработки свинины, диктуемое современным рынком и возрастающая конкуренция среди предприятий мясопереработки, повышает требование к технологическим и биохимическим качествам получаемого в отрасли сырья. Свинина хорошо консервируется, причем засолка и копчение не только не снижают, но и повышают ценность продукта. Это связано с высокой влагоудерживающей способностью мышечного волокна свиньи. Каждое отдельное волокно покрыто липидной (жировой) оболочкой, что делает мясо мраморным на срезе. В связи с этим мясо сохраняет при термической обработке сочность, а при варке придает бульону высокие вкусовые качества и насыщенность.

В послеубойный период свойства всех тканей животного организма значительно изменяются, особенно существенны изменения мышечной ткани, в которой ферменты (протеазы, карбогидразы, эстеразы, ферменты гликолиза и др.) катализируют реакции распада. Процесс становится необратимым, протекающим только в одном направлении и называется автолизом, это процесс распада веществ и тканей действием ферментов самих тканей. В связи с отсутствием поступления кислорода в организм ресинтеза гликогена в мясе после убоя не происходит и начинается его анаэробный распад, который протекает по пути фосфолиза и амилолиза с образованием молочной кислоты и глюкозы.

В таблице 5.53 представлены физико-химические (технологические) свойства свинины.

Таблица 5.53. Технологическая характеристика мышцы *Longissimus dorsi*

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Влагоудерживающая способность, %	71,44	61,26	66,22	68,07
Влагосвязывающая способность, %	2,16	12,25	9,90	6,00
Интенсивность окраски, ед.экстинции	134	147	162	212

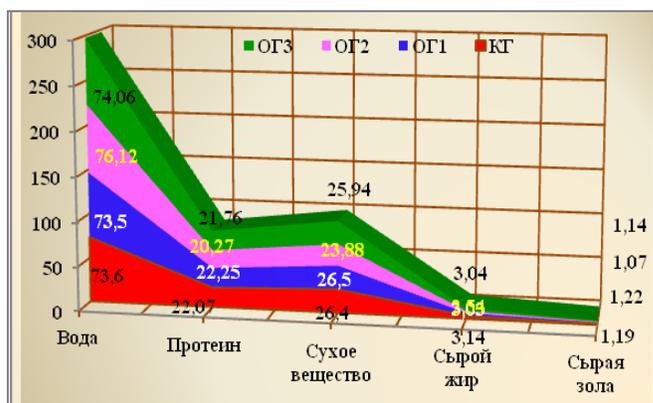


Фиг. 5.17. Площадь «мышечного глазка», см<sup>2</sup>

Влагоудерживающая способность зависит от степени взаимодействий как белков с водой, так и белка с белком, а также от конформации и степени денатурации белка. В связи с этим тепловая обработка оказывает сильное влияние на влагоудерживающую способность белков, что, в свою очередь, сказывается на массовом выходе готовых изделий [469].

Данные по влагоудерживающей способности мышечной ткани длиннейшей мышцы спины указывают на уменьшение этого показателя в экспериментальных группах ОГ<sub>1</sub>, ОГ<sub>2</sub> и ОГ<sub>3</sub>, получавших дополнительно к комбикорму различные уровни адсорбента «Витакорм Рео-М». Лучшей интенсивностью окраски мяса отличались свиньи, в рецепте которых уровень добавки адсорбента составил 6,0кг/т (ОГ<sub>3</sub>).

В то же время химический состав длиннейшей мышцы спины (фиг. 5.18) был примерно одинаковым, меньшим было содержание сухого вещества и золы в опытных группах, а содержание сырого жира было более низким в мясе ОГ<sub>1</sub> и ОГ<sub>2</sub> по сравнению с КГ.



Фиг. 5.18. Химический состав мышцы *Longissimus dorsi*, %

Таблица 5.54. Экономическая эффективность

Показатели	Группа			
	КГ	ОГ <sub>1</sub>	ОГ <sub>2</sub>	ОГ <sub>3</sub>
Абсолютный прирост живой массы в среднем за опыт, гол./кг	75,68	78,18	81,68	77,89
Разница в абсолютном приросте живой массы свиней в сравнении с контрольной группой, кг	3405,60	3518,10	3675,60	3505,05
Потребление и цена адсорбента в опыте, гол./кг/лей	-	0,59 кг / 31,39 лей	1,18 кг / 62,78лей	1,78 кг / 94,70лей
Цена комбинированного корма за весь опыт, гол./лей	1480,60	1485,69	1469,52	1485,51
Сумма затрат на прирост массы, гол./лей	1480,60	1517,08	1532,30	1580,21
Условный доход, голову/лей	1925,00	2001,02	2143,30	1924,84
Разница в условном доходе в сравнении с КГ:	-	76,02	218,30	-0,16
лей:	-	3,95	11,34	-0,001
%	-	-	-	-

Таким образом можно заключить, что ввод адсорбента «Витакорм Рео-М» на уровне 4,0кг/т в состав комбинированного корма свиней положительно повлиял на интенсивность роста их живой массы (на 6,83%), возрос на 7,83% (ОГ<sub>2</sub>) среднесуточный прирост; затраты кормов снизились на 1,03кг и был получен больший на 11,34% условно дополнительный доход в сравнении с контролем (табл. 5.54).

## **5.6. Выводы по главе 5**

В настоящее время актуальность проблемы микотоксикозов в животноводстве - специфических заболеваний, развивающихся в результате поедания животными кормов, содержащих токсические метаболиты микроскопических патогенных грибов (микотоксинов) не вызывает сомнения. По оценке Управления по Продовольствию и Сельскому хозяйству ООН (ФАО) около 25% мирового урожая зерновых ежегодно поражаются микотоксинами.

Виды и концентрация микотоксинов варьируют год от года, что связано с регионом выращивания или способами приготовления корма, годовым изменением погодных условий и другими факторами. Влияние их не ограничивается снижением качества потребляемого корма, здоровья и продуктивности животных, многие микотоксины переходят в продукты животноводства, обладают мутагенными и канцерогенными свойствами.

Токсический эффект при скармливании зерновых кормов, зараженных микотоксинами в природных условиях, выражен сильнее, чем при скармливании рационов, содержащих то же количество «очищенного» микотоксина.

В условиях предприятий острые течения отдельных «чистых» микотоксикозов встречаются относительно редко. Чаще отмечают хроническое течение, вызванное поступлением в организм небольших доз одновременно нескольких микотоксинов. При этом не изучены вопросы диагностики, патогенеза, профилактики и лечения хронических сочетанных микотоксикозов животных и птиц.

Потому исследования в этой области представляют как теоретический, так и практический интерес и с учетом изложенного материала актуальность представленных нами исследований не вызывает сомнения.

На основании проведенных экспериментов можно заключить, что применение кормовых адсорбентов эффективно для ингибирования микотоксинов в кормах.

Установлено, что включение в состав комбикормов для растущего молодняка свиней «Micofix® Plus» (фирмы «Биомин»), «ПрайМикс-Альфасорб» (НПО «Ариадна»), «Витакорм Рео-АГ» и «Витакорм Рео-М» (НПО «Химтехсервис») - оказало положительное влияние на энергию роста животных и продуктивность, повысило среднесуточные приросты массы тела молодняка свиней и снизило затраты корма на единицу продукции.

В составе комбикормов молодняка свиней при их выращивании оптимальной нормой ввода сорбента «Micofix® Plus» является 1,5кг/т; для «ПрайМикс-Альфасорб» оптимальным уровнем можно считать - 0,2кг/т; для «Витакорм Рео-АГ» - 4,0кг/т; для «Витакорм Рео-М» - 4,0 кг/т.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

### Общие выводы:

1. Введение в рационы племенного молодняка свиней добавок ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5» на уровнях соответственно по 0,8кг на 1т в комбикорма племенного молодняка свиней благоприятно влияет на переваримость питательных веществ в опытных группах: переваримость протеина повысилась на 2,43%, жира на 0,62% и клетчатки на 4,5%, в сравнении с контрольной группой соответственно, а также улучшилось использование кормов и соответственно повысился рост молодняка свиней.

2. Условный доход на выращивание одной ремонтной свинки при использовании добавок ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5» на уровнях соответственно 0,8кг на 1т в опытных группах был выше в сравнении с доходом, полученным в контроле (соответственно на 137,34-201,7лей).

3. Включение в рацион молодняка свиней пробиотических препаратов «Праймикс Бионорм» «Витакорм Био», «Витакорм Био Плюс» и «Билаксан» в оптимальных дозах оказало значительное ростостимулирующее действие и обеспечило максимальную величину живой массы подсвинков с превосходством по значению к окончанию наблюдений над контролем на 17,35-27,14% ( $p \leq 0,01$ -  $p \leq 0,05$ ).

4. Использование в рационе молодняка оптимальных по дозировке пробиотиков «Биомин Имбо», «Праймикс Бионорм» «Витакорм Био», «Витакорм Био Плюс» и «Билаксан» в составе полнорационных комбикормов для племенного молодняка свиней оказалось более эффективным, чем традиционные технологии кормления. Результатом явилось благоприятное влияние на процесс эритропоэза и содержание общего белка в сыворотке, достоверное увеличение содержания общего белка пределах 4,83-11,74% .

5. Оптимальным для повышения мясных качеств подсвинков следует признать вариант со скормливанием пробиотиков «Биомин® Имбо», «ПрайМикс Бионорм» и «Билаксан» в дозах соответственно 1,5; 0,45 и 0,30 кг/т, что положительно влияет на использование питательных веществ свиньями и приводит к повышению убойного выхода туши на 2,72%.

6. Использование пробиотиков в составе комбикормов молодняка свиней повлекло за собой улучшение качества мяса. Этот процесс сопровождался повышением его влагоудерживающей способности на 2,3-3,1% и интенсивности окраски мяса, а значит его

лучшей пригодностью к технологии переработки и обеспечения высокого качества получаемых из него продуктов.

7. Наиболее экономически эффективным оказалось включение в рацион молодняка свиней пробиотиков «Биомин® Имбо», «ПрайМикс Бионорм К» и «Билаксан» в дозировках соответственно 1,5; 0,45 и 0,30 кг/т. При этом абсолютный прирост к окончанию опыта по каждому из подсвинков был выше, чем в контроле на 5,21 - 8,08 %. Экономический эффект в расчёте на каждого подсвинка в составил в опытных группах был выше на 3,39, 9,37 и 52,51 лея или 2,63, 4,25, 33,72% соответственно контроля.

8. Использование в комбикормах адсорбентов «Микофикс® Плюс», «ПрайМикс Альфасорб», «Витакорм Рео-АГ» и «Витакорм Рео-М», показало, к концу выращивания молодняк свиней превосходил по живой массе аналогов из контрольной группы на 4,56кг 11,89% ( $p \leq 0,01$ ), при меньших затратах кормов на единицу продукции на 6,25-9,69%, чем в контроле.

9. Анализ крови подопытных животных, получавших в рационе адсорбенты, свидетельствуют о том, что показатели имели величину, находящуюся в пределах физиологической нормы. При этом следует отметить, что у животных опытных групп наблюдалось увеличение количества эритроцитов, гемоглобина и общего белка, что свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных и пластических процессов в организме животных.

10. Результаты физиологических опытов показали, что при совместном включении в рационы кормления молодняка свиней адсорбентов «Микофикс® Плюс», «ПрайМикс Альфасорб», «Витакорм Рео-АГ» и «Витакорм Рео-М», подопытные животные опытных групп имели достоверно более высокие коэффициенты переваримости сырого протеина - на 0,48% ( $p \leq 0,01$ ) при более низком использовании сырой клетчатки против контроля.

11. Результаты производственной апробации и расчеты экономической эффективности научно-хозяйственных и физиологических опытов показали, что введение новых препаратов кормовых добавок в комбикорма молодняка свиней является экономически выгодным.

### **Рекомендации:**

Для рентабельного введения племенного свиноводства и эффективности выращивания свиней рекомендуем вводить в состав полнорационных комбикормов добавки ферментов «Farmazyme 2575» и «Cellamyl - 5» на уровнях соответственно по 0,8кг на 1т.

В целях повышения продуктивности молодняка свиней рекомендуется в состав комбикормов включать пробиотики «Биомин® Имбо», «ПрайМикс Бионорм К» и «Билаксан» в дозах соответственно 1,5; 0,45 и 0,30 кг/т, соответственно, что будет приводить к достоверному увеличению использования питательных веществ кормов, повышению живой массы, интенсивности роста и развития, а также улучшению убойных и мясных качеств животных.

В целях повышения морфологического и биохимического статуса организма свиней, интенсификации обмена веществ, повышения энергии роста, получения экологически чистой продукции, а также повышения рентабельности отрасли необходимо в рационы питания растущего молодняка свиней вводить адсорбенты на уровнях соответственно: «Микофикс® Плюс» -1,5кг/т; «Праймикс-Альфасорб» - 0,2кг/т; «Витакорм Рео-АГ» - 4кг/т; «Витакорм Рео-М» - 4 кг/т.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Абдрафиков А. Р., Яхин А. Я., Удалова Э. В. Зоотехния. 2001. № 2. с. 18-19.
2. Абдрафиков А. Р., Яхин А. Л., Боголюбов А. В., Соковых О. В., Ушакова Н.А. Использование питательных веществ комбикормов с кормовой добавкой «Пробиоцел» откармливаемыми свиньями. Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства: Мат. науч.-практ. конф. Дубровицы, 2003, с. 141-142.
3. Андреева Н. А. Ростостимулирующие свойства иммуномодуляторов. Новые фармакологические средства в ветеринарии: тез. доклад науч.- прак. конф. Л., 1990, с. 32.
4. Антипов В. А. 1991. Использование пробиотиков в животноводстве. Ветеринария. № 4, с. 55-58.
5. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. 2001. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М., Колос, 376 с.
6. Антипов В. А. и др. Перспективы применения природных алюмосиликатных минералов в ветеринарии. Ветеринария. 2007. № 8, с.54.
7. Антипов В. А., Ермакова Т. И. Новые отечественные пробиотики. Актуальные проблемы ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. М., 1995, с. 71-72.
8. Александров, С. Н. Промышленное содержание свиней /С. Н. Александров, Е. В. Прокопенко. Москва: АСТ, Донецк : Сталкер, 2004. 188 с.
9. Альтмюллер У. Витамины и качество свинины. Животноводство России. 2009. № 11, с. 31-32.
10. Арзумян Е.А., Бегучев А.П., Георгиевский В.И. и др. Животноводство. М.: Агропромиздат, 1991. 190 с.
11. Архипов А. А. Растительные и органические добавки. Возможности совместного использования. Сельскохозяйственное обозрение. 2007. № 2, с. 16.
12. Архипов А. В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства. М.: Агробизнесцентр, 2007. 440 с.
13. Баринов А. Проблема микотоксикозов. <http://piginfo.ru/articles/veterinariya/problema-mikotoksikozov>; (визит 16.08.2014).
14. Башкиров О., Марченко Ф. Увеличение продуктивности бройлеров и кур-несушек с помощью пробиотического препарата «БиоПлюс 2Б». Био, 2003. №8, с. 9-12.
15. Бейер Т. В. Клеточная биология споровиков- возбудителей протозойных болезней животных и человека. Л., 1988. С. 130-141.
16. Бекесова, Т. Как защитить корма от плесени /Т. Бекесова // Био. 2003. № 8, с. 11-12.
17. Белоглагова Н. В., Еремин С. А. 2010. Определение Афлатоксина В<sub>1</sub> в пиве методом поляризационного флуоресцентного иммуноанализа. Иммунопатология, Аллергология, Инфектология. 2012. № 1, с. 183-184.
18. Березин И. В., Клёсов А. А. Практический курс химической и ферментативной кинетики. М.: Изд-во МГУ, 1976, 320 с.
19. Березина О. Характеристика ферментов амилазного комплекса термофильной бактерии *Thermotoga Neapolitana*. Автореферат, 2000. с. 99.
20. Браунштейн, А.Е., Капейская М.Я., Хомутов Р.М. Ферменты. М.: Наука, 1964. с. 37-267.
21. Бовкун Г., Трошин В., Малик Н., Малик Е. 1999. Дисбактериозы молодняка - проблема актуальная. Птицеводство, 2005. № 6.1, с. 25-27.
22. Болдырев А.А. 1997. Регуляция активности мембранных ферментов. СОЖ, № 6, с. 21–27.
23. Богданов Г.А. и др., 2012. Кормление сельскохозяйственных животных. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 624 с.
24. Бочкарев И. И., Решетников И. С. Влияние Т-активина на иммунную систему телят, больных криптоспоридиозом. Эпизоотология и профилактика болезней животных в условиях Якутии: Сб., научн. трудов ЯНИИСХ, Новосибирск, 1994, с. 54-61.
25. Бочкарев И. И., Шибалова Т. А. Взаимоотношения в системе паразит - хозяин при криптоспоридиозе. Тез. докл. III конгресса междунар. Ассоциации морфологов: Морфология.-СПб., 1996. № 2, с. 38-39.

26. Будаев Ф. И. 2008. Эффективность использования препаратов адсорбентов при выращивании и откорме молодняка свиней. Автореферат. <http://www.dissercat.com/content/effektivnost>; (визит 18.05.2014).
27. Бурдов Н. Г., Марасинская Е. И., Фролова Л. В. Загрязнённость кормов микотоксинами грибов рода фузариум и возможности их нейтрализации. Ветеринарный врач, 2007. № 3, с. 34-36.
28. Васильев А. В., Петухов А. Б., Мальцев Г. Ю. Роль слизистой оболочки тонкой кишки в обменных процессах организма. Вопросы питания, 2004. № 4, с. 36-40.
29. Васильев Д., Пирязева Е., Соболева Н. Высокоактивный продуцент охратоксина из фуражного зерна. Ветеринарная патология, 2000. № 3, с. 72-75.
30. Васильева В. А. Криптоспоридиоз и эзофагостомоз свиней при моноинвазиях и паразитоценозе. Автореф. дисс. на соиск. учен. степени докт. вет. наук. М., 1998, 42 с.
31. Васильева В. А. Методические указания по диагностике, лечению и профилактике криптоспоридиоза свиней. М., 1999, 17 с.
32. Васильева В. А. Патоморфологические изменения в органах кроветворения при криптоспоридиозе поросят. Материалы международной научной конференции, посвященной 40-летию ИВМАГАУ. Барнаул, 2002, ч. 2. с. 5-6.
33. Васильева В. А., Родькин А. М. Патоморфологические изменения в кишечнике поросят при экспериментальном криптоспоридиозе. Вет. Патология, 2003. №3, с. 59-60.
34. Васильева В. А., Борисова И. Н. Патоморфологические изменения в желудочно-кишечном тракте поросят при экспериментальном криптоспоридиозе в зависимости от степени инвазии. Фундаментальные исследования. М., 2004. с. 106-107.
35. Величко В. А., Патиева А. М. Генотипические особенности технологических свойств свинины. Материалы третьей Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2009. с. 207-209.
36. Венедиктов А. М., Ионас А. А. Химические кормовые добавки в животноводстве. М.: Колос, 1979, 159 с.
37. Венедиктов А.М. Кормовые добавки: справочник, - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1992, 192 с.
38. Володина, Е. Основные производители ферментов в 2010 году. <http://www.techart.ru/files/publications/publication>; (визит, 18.08.2012).
39. Волохова Е. С. Ветеринарно-санитарная характеристика мяса, жира свиней, выращенных в крупном промышленном комплексе. Автореф. дисс. канд. ветер. наук. JL, 1995. с. 21-22.
40. Воронин Е. С., Девришов Д. А., Ставцева Л. Я. Этиология и профилактика желудочно-кишечных заболеваний телят. Вестник с.-х. науки, 1989. № 9, с. 105-116.
41. Викторов П., Петрушенко Ю., Петрушенко Р. Кормление поросят с использованием биологически активных веществ. Матер. III Междунар. Симпозиума «Современные проблемы ветеринарной Диетологии и нутрициологии», СПб. 2005, с. 84-85.
42. Галкин А. В. Современные технологии экспресс-контроля микотоксинов в зерне и комбикормах. Био, 2003. № 4, с. 13-14.
43. Георгиевский В. И., Анненков Б. Н., Самохин В. Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1979, 470 с.
44. Гегамян Н., Пономарев Н., Фармон П. Целлобактерин - залог высокой эффективности выращивания свиней. Свиноводство, 2008. № 4, с. 12-14.
45. Гвызин, О. Л. Пищеварительные, обменные и защитные функции ЖКТ поросят-отъемышей при введении в их рацион пробиотиков: Автореф. дис. канд. биол. Наук. ВИЖ, Дубровицы, 1996, 22 с.
46. Гогин А. Е. Микотоксины: постоянный контроль- гарантия рентабельности и безопасности. Ветеринария и кормление, 2005. № 1, с.24-25.
47. Голикова А. Н., Базанова Н. У., Кожебенова З. К. 1991; [http://bershoz.com/efektivnost-razvedenia-sviney/efektivnost-razvedenia-sviney\\_40.html](http://bershoz.com/efektivnost-razvedenia-sviney/efektivnost-razvedenia-sviney_40.html); (визит 01.06.2014).

48. Горбов Ю. К., Мачинский А. П., Омаров А. Р. Ассоциация криптоспоридий и грамнегативной микрофлоры при диареях новорожденных телят. Тез. докл. на III Всесоюзном съезде паразитологов. Киев. 1991, с. 41.
49. Грандилевский Н. А., 1938. «Микотоксины. Определение. Классификация. Воздействие. Методы профилактики»; <http://биомедиа.пф/наука-i-praktika/tehnologii-i-innovacii/1152mikotoksiny.html>; (визит 01.06.2014).
50. Грекова А. А., Мальцев А. Н. Использование гумивала для лечения свиней при микотоксикозах. Ветеринария. 2010. № 2, с. 10-13.
51. Грекова А. [http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/bio/bioarhiv/archiv2010/bio7-8\\_2010/-malzev7/](http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/bio/bioarhiv/archiv2010/bio7-8_2010/-malzev7/); (визит 19.08.2012).
52. Гречухин А. Н. «Практическое руководство по ветеринарным обработкам в свиноводческих хозяйствах». 2010; <http://www.ngpedia.ru/id639144p1.html>; (визит 01.05.2014).
53. Грехнев В. А., Кониченко Е. А., Никитина Л. В. Автоматизация определения параметров в кардиоинтервалографии. Медицинская техника. 1993. № 6, с. 32-33.
54. Груздев К. И. Интерфероны в ветеринарии. М.: Агропромиздат, 1989, 45 с.
55. Грязнева Т. Н. Применение пробиотика Биод-5 в рационах кормления поросят-отъемышей. Зоотехния, 2005. № 8, с. 15.
56. Гудилин И., Лазарева Л. Содержание гормонов в крови свиней разных генотипов. Свиноводство, 2008. № 2, с. 27-28.
57. Гулюшин С., Садовникова Н., Рябчик И. Микотоксикозы в современном птицеводстве. Комбикорма, 2009. № 5, с. 72-73.
58. Петуненков В.А., Прытков Ю.Н., Дугушкин Н.В. Справочник по кормовым добавкам (рекомендации). Саранск. 1999, 58 с.
59. Данилевская Н. В., Кудинкин Н. С. Влияние пробиотика лактобифадол на продуктивность поросят мясных пород на подсосе и доращивании. Ветеринария и кормление, 2005. №3, с. 16-17.
60. Данилевская Н. В., Кубинкин Р. С. Влияние пробиотика лактобифадола на продуктивность поросят мясных пород на подсосе и доращивании. Свиноферма, 2006. №7, с. 61-63.
61. Данилова Т. Н., Хохлов А. М., Пронь Е. В., Герасимов В. И., Барановский Д. И. Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П. Василенко, Харьков. Комбикорма и премиксы в кормлении свиней. [http://www.rusnauka.com/6\\_NITSB\\_2010/Veterenaria/60056.doc.htm](http://www.rusnauka.com/6_NITSB_2010/Veterenaria/60056.doc.htm); (визит 04.08.2012).
62. Дёмина Е. Н., Ноздрин А. Г. Изучение острой токсичности пробиотического препарата на основе *Vac.subtilis* - ветома 1.1. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. Новосибирск, 2006. № 4, с. 49-52.
63. Диаз Д. Микотоксины и микотоксикозы. М.: Печатный Город. 2006, с. 213-226.
64. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. М.: Мир, 1966, 814 с.
65. Дмитроченко А. П. Система сбалансированного кормления и оценка энергетической питательности рационов. Л.-Пушкин: Россельхозиздат, 1974, 237 с.
66. Дулетов Е., Малышева Л., Капелист И. Мониторинг микотоксинов в Ростовской области. Ветеринарная патология, 2010. № 4, с. 31-34.
67. Дюкарев В. В., Ключковский А. Г., Дюкарев И. В. Кормовые добавки в рационах животных. М.: Агропромиздат. 1985, 279 с.
68. Егоров И. А., Имангулов Ш. А., Игнатова Г. В. Перспективы использования пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы. Сб. науч. Тр. ВНИТИП. Сергиев Посад, 2002. № 78, с. 3-10.
69. Егоров И., Паньков П. Использование пробиотика в кормлении и сельскохозяйственных животных. Комбикорма, 2006. № 1, с. 28-30.
70. Елинов Н. П. Общие закономерности строения и развития микробов-продуцентов биологически активных веществ. Л., 1971, с. 182-184.
71. ЕС, 2006. [http://bio78.ru/wp-content/uploads/2014/03/MAG\\_SciSol05\\_S\\_RU](http://bio78.ru/wp-content/uploads/2014/03/MAG_SciSol05_S_RU); (визит 01.06.2014).

72. Жаринов О. И. Современные методы математического анализа ритма сердца. Кардиология, 1992. № 3, с. 14-22.
73. Затула Д. Г., Резник С. Р. Влияние метаболитов в споровых сапрофитных бактерий на организм человека и животных. Киев: Наук. думка, 1973, с. 3-5.
74. Зенько А. С., Лосьмакина С. И., Ковалева З. И. Влияние стресса на биохимические показатели крови свиней. Научные основы развития животноводства в БССР. Минск, 1979. Вып. 9, с. 84.
75. Зитаре И. К. Бактериальная флора кишечника здоровых и больных колибактериозом новорожденных телят и её нормализация бифидумбактерином: Автореф. Тарту, 1983, 14 с.
76. Злобин С. В. Эффективность использования пробиотиков Субтилис при выращивании и откорме молодняка свиней. Материалы IV международного симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии», 6-8 мая 2008. СПб, 2008, с. 168-171.
77. Злыднев Н. З., Трухачев В.И., Подколзин А. И. Кормление сельскохозяйственных животных на Ставрополье. Ставроп. ГСХА., 2000, - 264 с.
78. Зыкин Л. Ф., Хапцев З. Ю. Клиническая микробиология для ветеринарных врачей. Учебное пособие для вузов по спец. 111201"Ветеринария", М.: Колосс. 2006, - 95 с.
79. Иванова А. Б. Фармакологическая коррекция неспецифической резистентности и продуктивности цыплят-бройлеров с использованием ветома 3. Автореф. Дис. канд. вет. наук. Троицк, 2002. -18 с.
80. Иванова А. Б. Изменение качественного и количественного состава микрофлоры кишечника у цыплят-бройлеров при применении ветома 3. Сиб. вестн. с.-х. науки. 2006. № 2, с. 102-105.
81. Иванова А. Б., Ноздрин Г. А. Влияние пробиотического препарата ветом 3 на качество мяса цыплят-бройлеров. Сиб. вестн. с.-х. науки, 2007. № 8, с. 69-74.
82. Ивановский А. А. Новый пробиотик бактоцеллолактин (БЦЛ) при различных патологиях у животных. Ветеринария, 1996. №1, с. 34-35.
83. Иванов А. В., Тремасов М. Я., Нуртдинов М. Г. Актуальные проблемы профилактики микотоксикозов. Ветеринарный врач, 2008. № 2, с. 2-3.
84. Иркитова А. Н., Каган Я. Р., Соколова Г. Г. Антагонистическая активность молочных культур *Lactobacillus acidophilus* по отношению к тест-штаммам *Escherichia coli*. Известия Алтайского государственного университета, 2011. № 3-2, с. 19-22.
85. Имангулов Ш., Игнатова Г., Харламов К., Непоклонов Е. Пробиотик баймикс оралин. Птицеводство, 2006. № 3, с. 19-20.
86. Кавардаков В. Я., Кайдалов А.Ф., Бараников А.И. и др. Корма и кормовые добавки. Справочное пособие. Ростов-на Дону, 2008, - 512 с.
87. Кайдалов А. Ф. Типовые рационы и кормовые добавки. Рассвет, 1995.
88. Кайдалов А. Ф., Кавардаков В. Я. Нормирование и оптимизация жирового питания свиней. Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации. Ставрополь: «Сервисшкола». 2008, с. 235-241.
89. Калашников А. П., Клейменов Н. И., Бакашов В. Н. и др. 1985. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. М.: Агропромиздат, 1985, - 352 с.
90. Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., Клейменов Н. И. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. Москва. 2003, - 456 с.
91. Калмыкова А. И. Пробиотики: терапия и профилактика заболеваний. Новосибирск. 2001, 204 с.
92. Канбеков Р. Г. Влияние цеолитов, биотрина, пробиотика "Лактобифид" на микробиоз, естественную резистентность, минеральный обмен и продуктивные свойства поросят. Автореф. дис. канд. биол. Наук. Уфа, 2003. -16 с.
93. Канаян Л. Р., Акопян В. И., Баласянян Д. С., Адамян Л. С. Влияние некоторых биоактивных веществ на продуктивность бройлеров при повышенном энергетическом уровне рациона. Труды Ереванского зооветеринарного института. 1986, т. 59., с. 49-53.
94. Карпович В. Ф. и др. 2013. Конъюнктура мирового, европейского и внутреннего рынка сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Аналитический обзор. №1, с. 50-51.

95. Карпуть И. М., Ульянов А. Г., Бабин В. Н. Влияние качества молозива на формирование иммунной реактивности и заболеваемость телят диспепсией. Профилактика незаразных болезней и терапия сельскохозяйственных животных и пушных зверей. Л., 1990. с. 73-85.
96. Квасников Е. И. и др. Молочнокислые бактерии и пути их использования. Москва: Наука думка, 1975. - 389 с.
97. Квасников Е. И., Ключникова Т. М. Микроорганизмы - деструкторы нефти в водных бассейнах. Киев: Наука думка, 1981. - 132 с.
98. Келети Т. Основы ферментативной кинетики. М.: Мир, 1990. - 350 с.
99. Квасницкий А. В. Вопросы физиологии пищеварения у свиней. М-во совхозов СССР. Научно-исслед. ин-т свиноводства. М.: Сельхозгиз, 1951. - 230 с.
100. Кирилов М. П., Фантин В. М., Анисова Н. И., Фатрахманов Р. З., Удалова Э. В. Комбикорма-стартеры с МЭК-СХ-3 для телят. Зоотехния. 2001. № 2, с.15-17.
101. Классификация и номенклатура ферментов. М.: ИЛ, 1962. - 199 с.
102. Клименко А. Корма и кормовые добавки. 2010, с. 57-58. [www.tsenovik.ru](http://www.tsenovik.ru); (визит 13.08.2012).
103. Коваленко Я. Р. и др. Влияние транспортировки на иммунобиологическую реактивность свиней. Сельскохозяйственная биология, 1977, т. 12, № 2, с. 251-256.
104. Козликин А. В. 2011. Анализ мяса и шпика чистопородных и помесных свиней. Научный журнал КубГАУ, №73(09), с. 1-10. <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/19.pdf>, (визит 26.04.2014).
105. Козырь В. С., Свеженцов А. И. и др. 2002. Практические методики исследований в животноводстве. Д.: Арт-Пресс, - 354 с.
106. Коломиец Н.Н. Комплексная оценка качества мясного сырья, полученного от свиней разных генотипов, с целью определения промышленно пригодных животных: Автореф. дисс. канд. тех. Наук. М., 2004. - 23 с.
107. Комлацкий Г. В., Величко В. А. 2011. Мясная продуктивность двух и трехпородных свиней датской селекции. Научные основы повышения продуктивности с/х животных. Сб.науч. тр. 4-й Межд. науч-практ. конф. Краснодар, 2011. с. 7-9.
108. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года. <http://docs.pravo.ru/document/view/25509288/>; (визит 18.08. 2010).
109. Кононенко С. Премиксы обогащенные ферментами в рационах свиней. Свиноводство, 2006. №1, с. 10-11.
110. Кононенко С. Комбикорма. 2007. № 4, с. 47-48.
111. Кононенко С. И. Ферменты в комбикормах для свиней. Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2008. № 10, с. 170-174.
112. Кононенко С., Горковенко Л., Чиков А., Сахарова-Фетисова А. Тритикале в комбикормах для свиней. Животноводство России. 2010. с. 41-42.
113. Кононенко С. И., Паксютов Н. С. Влияние фермента Ронозим WX на переваримость питательных веществ. Труды Кубанского Государственного Аграрного Университета. 2011. № 1 (28), с. 107-108.
114. Кононенко С., Горковенко Л. Ферментный препарат широкого спектра действия Ронозим WX В кормлении свиней Научный журнал КубГАУ, № 68 (04), 2011. с. 1-11; <http://ej.kubagro.ru/2011/04/pdf/20.pdf>; (визит 17.08.2012).
115. Кононенко С. И., Чиков А. Е., Осепчук Д. В., Бондаренко В. И. Влияние гранулирования комбикормов на здоровье свиней. Ветеринария Кубани. 2011. № 5, с. 29-30.
116. Коробов А., Демкин Г., Васильев А. Влияние стартерного комбикорма на кишечник. Ветеринария. 2006. № 6, с. 57-58.
117. Косицкий Г. И., Чернова И. А. Сердце как саморегулирующаяся система. М. Наука, 1968. - 130 с.
118. Костенко Ю. Г. Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя животных. М.: Агропромиздат, 2003, - 109 с. (<http://www.vetom.ru/>; визит 07.05.2014).
119. Крохина В. А., Фантин В. М., Анисова Н. И. и др Комбикорма для телят и поросят с комплексным ферментным препаратом МЭК-СХ-3. Тезисы докладов. Боровск: ВНИИФБиП, 2000. с.137-138.

120. Крупяно В. Векторный метод представления ферментативных реакций. М.: Наука, 1990. - 144 с.
121. Кузнецов А. Ф. Ветеринарная микология. СПб: Лань, 2001. - 416 с.
122. Кузнецов А. В. О контроле мяса на свежесть. Практик, М., 2003. № 5, - с. 18.
123. Куприянов С., Абилов Б. Использование премикса и ферментного препарата в кормлении молодняка мясных свиней. Зоотехния. 2007. № 11, с. 15-17.
124. Кормовые рационы и нормы кормления для с.-х. животных. Издательство с.-х. литературы, журналов и плакатов. М., 1963. - 384 с.
125. Лабинская А. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. М; 1978. - 348 с.
126. Лазаренко Л. 2001. Некоторые аспекты этиологии заболеваний кишечника у новорожденных поросят. <http://gisar.eu/ru/node/1009>; (визит 18.08.2012).
127. Лебедев П. Т., Усович А. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Россельхозиздат, 1976. - 389 с.
128. Лимаренко А. А., Бажов Г. М., Баранников А.И. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Ветеринария" и "Зоотехния". СПб.: Лань, 2007. - 384 с.
129. Лотош Т. Д. Экспериментальные основы и перспективы применения препаратов гуминовых кислот в медицине и сельскохозяйственном производстве. Библ. наука. 1991. № 10, с. 99-103.
130. Любин Н.А., Фролова С. Ф., Ахметова В. В. Биохимический состав печени коров при использовании кремнеземистого мергеля в качестве добавки к рациону. Мат. науч.-практ. конф.-Чебоксары: ЧГСХА, 2000. с. 19-20.
131. Маббетт Т. Микотоксиновая угроза. Feeding times, 1999. Vol. 4., №3, с. 4-6.
132. Малик Н. И., Панин А. Н. Ветеринарные пробиотические препараты. Ветеринария. 2001. № 1, с. 46-51.
133. Маслиева, О. И. Анализ качества кормов и продуктов птицеводства. М.: Колос, 1970. - 177 с.
134. Махаев Е. А. Энергетическая ценность прироста и качество мяса у свиней мясного типа при разных уровнях кормления. Зоотехния. 2003, № 9, с.17-19.
135. Мельник М., Рабинович М., Клесов А. Биохимия. 1989. Т.54, с. 284-291.
136. Миронова О., Бутенков А., Коваленко А. Вегетативная реактивность у поросят, больных гепатитом микотоксикозной этиологии. Ветеринарная патология. 2009. № 3, с. 93-95.
137. Мозгов И. Е. Фармакологические стимуляторы в животноводстве. М., 1964. - 237 с.
138. Мосолов В. В., Валуева Т. А. Растительные ингибиторы протеолитических ферментов. М.: Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН. 1993, - 207 с.
139. Мошкutelо И., Рысцова Е. Престартер для поросят. Комбикорма. 2003. №7, с. 33.
140. Мошкutelо И. И., Александров П. В., Северин В. П., Рындина Д. Ф., Артемьева О. А. Пробиотические препараты ПКД, «Биотек» в системе выращивания и откорма молодняка свиней. Свиноводство. 2012. №2, с. 64-67.
141. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. МСХ СССР, ВАСХНИЛ. М., 1983. - 11 с.
142. Муратов В., Преображенский Н., Саликов Г., 1944. Микотоксины: от Древнего Рима до нашего времени. <http://www.agrorinok.ru/sites/default/files/ar-2012-11-012.pdf>; (визит 16.08.2014).
143. Михайлов В.В. 2008. Биоэнергетические процессы у крупного рогатого скота в связи с продуктивностью и условиями питания. Боровск: ВНИИФП, - 348 с.
144. Некрасов Р. В., Чабаев М. Г., Мытников П. В., Карташов М. И. Эффективность использования в кормлении дорастиваемых поросят пробиотика Лактоамиловорина. <http://fermlab.ru/разработки/пробиотик-в-кормлении-поросят>; (визит 27.04.2014).
145. Никитин В., Павласек И. Роль кишечных инвазий телят в этиологии диареи. Науч.-техн. бюлл. НИИСХ Крайнего Севера. 1988. с. 49-52.
146. Никитин В., Павласек И. Инвазированность телят кокцидиями и стронгилоидами с учетом проявления диареи. Гельминтология сегодня: проблемы и перспективы: Тезисы докл. науч. конференции, Москва, 4-6 апреля 1989. с. 26-27.

147. Никольский В. В. Болезни молодняка свиней. Урожай, 1989. с. 64-68.
148. Новикова Н. И., Большаков В. Н., Солдатова В. В. 2013. Пробиотики в рационах свиней на откорме. Журнал "Сельскохозяйственные Вести" №3. <http://www.agri-news.ru/zhurnal/2013/3/2013/korma/probiotiki-v-racziionax-svinej-na-otkorme.html>; (визит 03.05.2014).
149. Ноздрин Г. А. Фармакологическая коррекция иммунодефицитов у телят в ранний постнатальный период жизни: автореф. Дис. д-ра. вет. наук. СПб., 1996. - 37 с.
150. Ноздрин Г. А., Иванова А. Б., Шевченко А. И., Ноздрин А. Г. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве. Новосиб. гос. аграр. университет., 2005. - 224 с.
151. Ноздрин А. Г. Влияние пробиотического препарата Ветом 3 на физиологические показатели супоросных свиноматок и полученных от них поросят. <http://www.sorashn.ru/index.php?id=1350>; (визит 16.09.2014).
152. Ноздрин, Г. А., Демина Е. Н. Хронофармакологические аспекты влияния пробиотического препарат ветом 1.1 на содержание общего белка и его фракций в крови у здоровых телят. Новосиб. гос. аграр. ун-т. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. № 8, с. 74-79.
153. Ноздрин Г. А., Иванова А. Б., Шевченко А. И., Ноздрин А. Г. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография, Новосиб. гос. аграр. ун-т., Новосибирск, 2005. - 224 с.
154. "Номенклатура ферментов", 1979 (под ред. А.Е.Браунштейна); <http://dic.academic.ru/dic.nsf/genetics/4135>; (визит 16.09.2014).
155. Нугуманов Г. О., 2013. Рост и развитие поросят-отъемышей при использовании пробиотика «Витафорт». Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - 22 с. <http://vak2.ed.gov.ru/idcUploadAutoref/renderFile/143303>; (визит 01, 05.2014).
156. Овсянников А. И. Использование биологически активных веществ в практике животноводства. Вопросы химизации животноводства. Наука, 1964. с. 110-114.
157. Овсянников А. И., 1976. Основы опытного дела в животноводстве. Учебное пособие. М.: Колос, 1976. - 304 с.
158. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987. - 815 с.
159. Околелов В. И., Хайкин Б. Я., Ходун Л. Н. Профилактика и борьба с заразными болезнями, общими для человека и животных. Сборник санитарных и ветеринарных правил. М., 1996. с. 158-172.
160. Омаров М. О., Головки Е. Н., Тарасенко О. А. Идеальная доступность незаменимых аминокислот соевого жмыха в белковом питании свиней. Перспективы развития свиноводства: материалы 10-ой Международной научно-производственной конференции. Гродно, 2003. с. 198-200.
161. Омельченко Н. А., Пышманцева Н. А. Пробиотики повышают рентабельность свиноводства. Деловой крестьянин. 2010, № 9 (94), с. 10-12.
162. Острикова Э. Влияние пробиотиков-биостимуляторов на воспроизводительную способность ремонтных свинок. Ветеринарная патология. 2012. № 1, с. 91-93.
163. Панин А. Н., Серых Н. И., Малик Е. В. Повышение эффективности пробиотикотерапии у поросят. Ветеринария. 1996, №3, с. 17-22.
164. Панин А. Н., Малик Н. И., Степенко И. П. Формирование кишечного микробиоценоза у цыплят. Ветеринария. 2000. № 7, с. 23-25.
165. Панин А. Н., Малик Н. И., Чупахина Н. А. Влияние пребиотической добавки на микробиоценоз кишечника цыплят. Сборник материалов конференции «Пробиотические микроорганизмы современное состояние вопроса и перспективы использования». М., 2002, с. 31-34.
166. Панин А. Н., Малик Н. И. Пробиотики - неотъемлемый компонент рационального кормления животных. Ветеринария. 2006, № 7, с. 3-6.
167. Панин А. Н., Малик Н.И. Пробиотики в системе рационального кормления. «Пробиотики, пребиотики, симбиотики и функциональные продукты питания. науч.-практ.журн. СПб. 2007, с. 59.
168. Папуниди Э. К. и др. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при сочетанном воздействии пиретройда и микотоксина. Ветеринарный врач. 2007. № 1, с. 8-10.

169. Прокопич Я., Павласек И. Криптоспоридиоз новый зооноз и его распространение в Чехословакии. Нац. конф. по паразитологии. София, 1983. с. 82-83.
170. Петрухин И. В. Корма и кормовые добавки: справочник. Москва: Росагропромиздат, 1989. 526 с.
171. Петухова Е. А. и др. Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие для студ. высш. учебн. завед. по спец. "Зоотехния", "Ветеринария" - 2-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1989. - 238 с.
172. Петенко А. И. Обоснование и рекомендации по применению ферментно-пробиотического препарата «Бацелл» в комбикормах и рационах животных и птицы. Информационный лист. 2007. - 3 с.
173. Петенко А. И. и др. Биотехнологические решения при производстве кормов. Ветеринария Кубани. 2006. № 3, с. 22-24.
174. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. - 256 с.
175. Погодаев В. А., Пешков А. Д. Качество мышечной и жировой ткани чистопородных и гибридных свиней. Свиноводство, 2011. № 7, с. 24-26.
176. Попов Р. М. Эффективность использования в комбикормах для молодняка свиней пробиотика "ПРО-А" различной модификации. Автореф. дис. канд. с.-х. наук. Уфа, 2009. - 24 с.
177. Поспелова В. В., Манвелова М. А., Рахимова Н. Г. и др. Ацидофильные лактобактерии и их значение в системе средств, регулирующих бактериоценоз. Медицинские нюансы микробной экологии (ред. Шендеров Б.А.). М., 1991. с. 175-182.
178. Поспелова В. В., Рахимова Н. Г., Ханина Г. И. Биопрепараты нормализующие микрофлору кишечника: итоги двадцатилетних исследований по проблеме. В кн.: Антибиотики и колонизационная резистентность, (ред. Шендеров Б. А.). М., 1990. с. 172-181.
179. Почерняев Ф. К., Бучко М. А., Квасницкий А. В., Коваленко Н. А., Любецкий М. Д., Матиец М. И., Медведев В. А., Ноздрин Н. Т., Остапчук П. П., Соловьев И. В., Цыбулько В. Д. 1977. Методики исследований по свиноводству, Харьков. Полтавский научно-исследовательский институт свиноводства. - 151 с.
180. Пышманцева Н. А. Рост, развитие и продуктивность птицы яичных кроссов при использовании в рационах пробиотика Биостим. Автореф. дис.канд.-с.-х. наук. Краснодар, 2007. - 25 с.
181. Пышманцева Н. А. Новые способы использования пробиотиков в животноводстве. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. 2012. - 41 с.
182. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М., Колос, 1969. - 256 с.
183. Раицкая В. И., Севастьянова В. Н., Панина О. Г. Новые препараты для лечения и профилактики желудочно-кишечных болезней телят. Ветеринария. 1999. ЖЗ, с. 42-43.
184. Рахимова Н. Г., Ханина Г. И. и др. Биопрепараты, нормализующие микрофлору кишечника: итоги двадцатилетних исследований по проблеме. В кн.: Антибиотики и колонизационная резистентность. (ред. Шендеров). М., 1990.
185. Резенгарт В. Ферменты - двигатели жизни. Л.: Наука, 1983. - 160 с.
186. Родина М. В., Наумова М. П. Применение микробиологического препарата в рационе поросят. Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии. Материалы четвертого между-нар. симпозиума. СПб., 2008, с. 228-229.
187. Рядчиков В. Г. Рациональное использование белка концепция «идеального» протеина. Научные основы ведения животноводства и кормопроизводства: юбилейный сб. науч. тр. СКНИИЖ. Краснодар, 1999. с.192-208.
188. Рядчиков В. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Методология, ошибки, перспективы. С.-х. биология. № 4. 2006.
189. Рядчиков В.Г. Нормы потребности свиней мясных пород и кроссов в энергии и переваримых аминокислотах. Краснодар: КубГАУ, 2008. с. 12-48.
190. Саркисов А. Х., Квашнина Е. С. Новые токсикобиологические свойства гриба *Fusarium sporotrichioides*. Доклады АН СССР. 1948. Т. 8, № 1, с.77-79.
191. Сафонов Г. А., Калинина Т. А., Романов В. П. Пробиотики как фактор, стабилизирующий здоровье животных. Ветеринария. 1992. № 7-8, с. 3-4.

192. Семенов В. В., Беленко С. А., Цыбульский Н. В. Ферментный препарат ГлюкоЛюкс-Ф в комбикормах для супоросных и лактирующих свиноматок. Зоотехния. 2009. № 11, с. 8-10.
193. Серебровская К., Комиссаров Б., Кристиан Бемер Анфинсен. «Журнал Всес. хим. общества», 1975, т. 20.
194. Симптоматика и диагностика микотоксикозов. М. Шу. Ветеринария. 2008. № 26, с. 28.
195. Скворцова Л. Пребиотики различной природы для птицы. Комбикорма. 2009. № 4, с. 70.
196. Сметнев С. И. Задачи и направление научных исследований по технологии промышленного производства мяса бройлеров. Птицеводство, 1968. № 10, с. 12-14.
197. Смирнов В. В., Резник С. Р., Василевская И. А. Спорообразующие аэробные бактерии - продуценты биологически активных веществ. Киев: Наукова думка, 1982. с. 280.
198. Смирнова А. М., Таланов Г. А., Кононенко Г. П. Животноводству безопасные корма. Ветеринария. 1999. № 1, с. 1-2.
199. Соколов А. В. Теория и практика исследования иммуномодуляторов в птицеводстве. Новые фармакологические средства в ветеринарии: материалы 8-й межгос. межвуз. науч.- практ. конф. СПб., 1996. с. 76-77.
200. Соловьев Ю. И. Жизнь и деятельность академика К. Кирхгофа. Труды Института Истории естествознания и техники АН СССР. История химических наук. М.: АН СССР. 1960. Т. 30, с. 252-287.
201. Сидоров М. А., Субботин В. В., Данилевская Н. В. Нормальная микрофлора и ее коррекция пробиотиками. Ветеринария. 2000, № 11, с. 17-22.
202. Сидоров М. А., Субботин В. В., Данилевская Н. В. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками. РацВетИнформ. 2004. №1, с. 9-10.
203. Сидоров М. А., Субботин В. В. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками. Ветеринария. 2001. № 11, с. 17-22.
204. Симонов А. Л., Великанов В. И., Ярушин А. Д. Прогнозирование и коррекция иммунного статуса новорожденных поросят. Вет. патология. 2003. № 2, с. 78.
205. Старцева Л. Я., Грязнева Т. Н. Антагонистическая активность бифидо- и лактобактерий в отношении энтеробактерий. Ветеринария, 1991, № 6, с. 21-22.
206. Стегний Б. Т., Гужвинская С. А. Перспективы использования пробиотиков в животноводстве. Ветеринария. 2005. № 11, с. 10-11.
207. Степченко Л. М. и др. Влияние гумата натрия на обмен веществ и резистентность высокопродуктивной птицы. Биологические науки. 1991. № 10, с. 90-95.
208. Стрекозов Н. И. и др. Состояние и перспективы развития животноводства в Российской Федерации. Зоотехния. 2007. № 2, с. 2-5.
209. Субботин В. В., Сидоров М. А. Биотехнология пробиотиков ветеринарного назначения. Аграрная наука, 1998. № 3, с. 70-72.
210. Субботин В. В. Биотехнология пробиотика лактобифадола (бифацидобактерина) и его лечебно-профилактическая эффективность. Автореф. дис. д-ра вет. наук. М., 1999. - 41 с.
211. Сурай П. Как микотоксины работают на молекулярном уровне. Птицеводство, 2004. №8, с. 25-26.
212. Тайчинов У. Г. Эпизоотология и терапия криптоспоридиоза телят. Труды Всероссийского института гельминтологии им. К. И. Скрябина, т.32. Москва, 1996. с.95-102.
213. Тайчинов У. Г. Циркуляция возбудителя криптоспоридиоза в очаге инвазии. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. Материалы докладов научной конференции. Москва, 1999, с. 261-262.
214. Талызина Т. Л., Коптева Ю. С., Мартынова Е.В. Эффективность применения пробиотиков поросятам в подсосный период. Вестник ветеринарии, 2011. Т. 59, № 4, с. 153-154.
215. Тараканов Б. В. 1998. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организма животных. Ветеринария № 1, с. 47-54.
216. Тараканов Б. В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве. Проблемы кормления с.-х. животных в современных условиях развития животноводства. Дубровицы, ВИЖ, 2003. с. 106.

217. Тараканов Б. В., Николичева Т. А., Манухина А. И. и др. Микрофлора кишечника, иммунный статус и продуктивность цыплят-бройлеров при включении в рацион пробиотика микроцила. С.-х. биология. 2007. № 2, с. 87-93.
218. Темираев Р., Гаппоева В., Гагкоева Н. и др. Пробиотики и ферментные препараты в рационах цыплят. Птицеводство. 2009. №4, с. 20-21.
219. Тищенко А., Маслобоев А., Ирушкин И., Петрина З. Мясные качества бройлеров и затраты кормов при разных сроках выращивания. Птицеводство, 1975. 7, с. 20-22.
220. Ткачев Е. З. Физиология питания свиней. М.: Колос, 1981. - 238 с.
221. Ткачев Е. З., Глызин О. Л. Пищеварительные и обменные функции желудочно-кишечного тракта поросят при введении в их рацион пробиотиков. Доклады РАСХ. 1995. № 2, с. 29-31.
222. Топурия Л. Ю., Стадников А. А., Топурия Г. М. Фармакокоррекция иммунодефицитных состояний у животных. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2008. - 176 с.
223. Трёмасов М. Я. Микотоксикозы проблема распространения и профилактики в животноводстве. Материалы Всерос. научно-практич. конф., посвящ. 45-летию ФГНУ ВНИВИ 14-15 апреля. Казань, 2005. с.41-51.
224. Трюкас К. Изучение роста мясных цыплят, некоторых показателей обмена веществ и активность эндогенных ферментов при добавке протеолитического оризина в комбикорм. Автореф. дис. канд.биол.наук. Каунас, 1969. - 20 с.
225. Трюкене В. А. Влияние амилолитических ферментных препаратов на рост, некоторые показатели обмена веществ и активность пищеварительных ферментов у мясных цыплят. Автореф. дис. канд. биол. наук. Каунас, 1974. - 23 с.
226. Трюкене В. А. Влияние ферментного препарата глюковаморина ШОх на рост, использование кормов и некоторые физиологические показатели у бройлеров. Сб.науч.трудов Лит.ШЙЖ, 1975, т. 13, с. 135-146.
227. Тутельян В. А., Кравченко А. В. Микотоксины (Медицинские и биологические аспекты) Микотоксины. М.: Медицина, 1985. - 320 с.
228. Тыщенко А. Н., Родин П. А., Ирушкин П. И., Масальцева Э. В. О качестве мяса при клеточном выращивании бройлеров. Птицеводство, 1973, 8, с. 20.
229. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии (в трех книгах) /прев, с англ.). М.: Мир, 1981. -1878 с.
230. Удалова Э., Бравова Г., Кирилов М. и др. Многокомпонентные ферментные препараты в кормлении животных. Комбикорма. 2003. № 3, с. 43-44.
231. Уголев А. М. Патология мембранного (пристеночного) пищеварения и ее «вторичные» проявления. Эволюционная биология, физиология., 1972. Т. 8. № 3, с. 264-279.
232. Уголев А. М. Теория адекватного питания и трофология СПб., 1991. 272 с.
233. Уэбб Л. Ингибиторы ферментов и метабализма. М.: Мир, 1966. - 864 с.
234. Учасов Д. С., Ярован Н. И., Ашихвин Д. С. Влияние пробиотика «Проваген» на метаболический статус и продуктивные показатели свиноматок. Свиноводство 2011. № 2, с. 14-15.
235. Федорова Н. П. Новые пробиотики из штаммов бактерий *Bacillus Subtilis*, выделенных из мерзлотных почв Якутии, в технологии выращивания свиней. Свиноводство: двумес. науч.-произв. журн. 2010. № 8, с. 66-67. - ISSN 0039-713X.
236. Федорова М. П., Тарабукина Н. П., Неустроев М. П., Кириллина В. И. Применение пробиотиков из штаммов бактерий *Bacillus Subtilis* для получения здоровых поросят Зоотехния. 2011. № 2, с. 16-17.
237. Фисинин В. И., Тардатьян Г. А. Промышленное птицеводство. 2-е изд. перераб. и доп. М.: ВО Агропромиздат, 1991. с. 63, 115, 153.
238. Фисин В. И. и др., 2003. Кормление сельскохозяйственной птицы. Сергиев посад, - 375 с.
239. Фишер Эмиль (1880) <http://intranet.tdmu.edu.ua/data/.htm>; (визит 04.08.2012).
240. Хохлов А. М. и др., 2013. <http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/VisnykagrarnoinaukyPrychornomorja/VANP2010/>; (визит 04.08.2012).

241. Хмелевский Б. Н., Пилипец З. И., Малиновская Л. С. и др. Профилактика микотоксикозов животных. М.: Агропромиздат, 1985. - 271 с.
242. Хусяинов Р. Х., Радун Ф. Л. Микотоксикозы птиц. XII Международный московский конгресс по болезням мелких домашних животных. М., 2004. с. 135-136.
243. Центек Ю. 2009. Значение кишечных бактерий для пищеварения у свиней. <http://agroportal.by/upload/iblock/21e/2009-1.pdf>; (визит 05.05.2014).
244. Чиков А. Е., Кононенко С. И., Викторов П. И., Солдатов А. А. Система кормления свиней: Учебное пособие. Краснодар. 2006. - 216 с.
245. Червинец Ю. В., Червинец В. М., Самоукина А. М., Михайлова Е. С. Антагонистическая активность пробиотических штаммов. Успехи современного естествознания. 2009. № 2, с. 73.
246. Шабунин С. В., Бузлама В. С., Бузлама С. В., Мещеряков Н. П. Скрининг биостимулирующих и биоцидных веществ (адаптогены, бактерициды и другие препараты): методические рекомендации. Москва-Воронеж, 2006. - 51 с.
247. Шакиров Ш. К. Производство и использование собственных БВМД и и премиксов. Кормопроизводство. 2000. № 12, с. 19-22.
248. Шевченко А. И. Фармакологическая эффективность применения ветома 1.1 у цыплят-бройлеров кросса «Смена-2». Автореф. дис. канд. вет. наук. Троицк, 2003. - 18с.
249. Шейко Р. И. Интенсификация производства свинины на промышленной основе. Нац. акад. Наук Беларуси, Институт животноводства. Минск. Технопринт. 2004. -119 с.
250. Шейко И. П., Смирнов В. С. Свиноводство. Минск: ООО «Новое задание», 2005. с. 264-334.
251. Шендеров Б. А., Манвелова М. А. Функциональное питание и пробиотики: микробиологические аспекты. М.: Агар, 1997. - 24 с.
252. Шендеров Б. А. Нормальная микрофлора и ее роль в поддержании здоровья человека. Гастроэнтерология, гепатология, колопроктология. 1998. Т.8, № 1, с. 61-65.
253. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Москва. 2001.
254. Шепелев А. Ф., Кожухова О. И., Туеров А. С. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров. Ростов н/Д : Центр «МарТ», 2001. - 192 с.
255. Шибалова Т. А. Развитие криптоспоридий в клетках культуры тканей и эмбрионах птиц. Современные проблемы протозоологии. IV съезд ВОПР. Витебск, 1987. с. 238-240.
256. Шу М. Симптоматика и диагностика микотоксикозов. Ветеринария. 2008. № 26, - 28 с.
257. Шубин А. А., Шубина Л. А., Поташов А. Н. Бактерицидные препараты при профилактике желудочно-кишечных заболеваний телят. Ветеринария. 1994. №3, с. 42-45.
258. Якубенко Е. В. Эффективность раелизации биоресурсного потенциала цыплят-бройлеров с использованием ферментных и пробиотических добавок. Автореф. дисс. канд. биол. Наук. Екатеринбург, 2009. – 24 с.
259. Abdel-Wahhab M. A., Nada S. A., Amra H. A. 1999. Effect of aluminosilicates and bentonite on aflatoxin-induced developmental toxicity in rat. *J. Appl. Toxicol.*, 19, pp. 199-204.
260. Abe F., Ichibashi N., Shimamura S. Effect of administration of bifidobacteria and lactic acid bacteria to newborn calves and piglets. *J. Dairy science*, 1995, V. 78 (12). pp. 2838-2846.125.
261. Abr'ahamsen M. S. *Cryptosporidium parvum* gene discovery. *Adv Exp /M.S. Abrahamsen//Med. Biol.* 1999. p. 473.
262. Acedo Donoghue, P.J. Detection of *Cryptos oocystis* in extra intestinal tissues of sheep and pigs/Acedo Donoghue P.J., Tham V.L., Saram W.G.C., Clavel A., Quflez J.//*Vet. Parasitol.* 1995. №3-4. pp. 201-205.
263. Adav S. S. and Govindwar S. P. 1997. Effects of aflatoxin B1 on liver microsomal enzymes in different strains of chickens. *Comp. Biochem. Physiol.* 118C, pp.185-189.
264. Adesehinwa1 A.O.K., Obi1 O. O., Makanjuola1 B. A., Oluwole1 O. O. and Adesina M. A. Growing pigs fed cassava peel based diet supplemented with or without Farmazyme® 3000 proenx: Effect on growth, carcass and blood parameters. *African Journal of Biotechnology* Vol. 10 (14), pp. 2791-2796, 4 April, 2011. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJB>; (viziit11.04.2014).

265. Al-Mamun, M., M. Ali Akbar and M. Shahjalal, 2002. Rice straw, Its quality and quantity as affected by storage systems in Bangladesh. *Pak. J. Nutr.*, 1: 153-155.
266. Alwakeel S. S., 2009. The effect of mycotoxins found in some herbal plants on biochemical parameters in blood of female albino mice. *Pak. J. Biol. Sci.*, 12: 637-642.
267. Anderson, J.W. and Gilliland, S.E. 1999. Effect of fermented milk (yogurt) containing *Lactobacillus acidophilus* L1 on serum cholesterol in hypercholesterolemic humans. *J. Amer. Coll. Nutr.* 18: 43-50.
268. Anfinsen, C. B., Haber, E., Sela, M. , and White, F. H., Jr. (1961). The kinetics of formation of native ribonuclease during oxidation of the reduced polypeptide chain. *Proc Natl Acad Sci U S A* 47, pp. 1309-1314.
269. Araneo B. A., Cebra J. J., Beuth J. et al. Problems and priorities for controlling opportunistic pathogens with new antimicrobial strategies; an overview of current literature. *Zentralbl Bakteriol.* 1996. Vol. 283. №4, pp. 431-465.
270. Arici M. 1999. Abbau von Mykotoxinen durch Mikroorganismen. *Ernaehrung*, 23(7), pp. 298-301.
271. Austwick, P.K.C. 1965. Pathogenicity of *Aspergillus* species, pp. 82126. In K.B. Raper and D.I. Fennell, (eds.), *The genus Aspergillus*. Williams and Wilkins, Baltimore, MD.
272. Ayalew A., H. Fehrmann, J. Lepschy, R. Beck and D. Abate, 2006. Natural occurrence of mycotoxins in staple cereals from Ethiopia. *Mycopathologia*, 162: 57-63.
273. Baird, D. M. 1977, Probiotics help boost feed efficiency. *Feedstuffs* 49 (Sept. 11): 11.
274. Barrow P. A. Control of food-poisoning salmonella in poultry biological options. P. A. Barrow, G.C. Mead, C. Wray, M. Duchet-Suchaux. *Worlds Poultry Science Journal*. 2003. : Vol. 59, №3, pp. 373-383.
275. Bauer, J. 1994. Methods for detoxification of mycotoxins in feedstuffs. *Monatsh. Veterinarmed.* 49:175-181.
276. Bata A. and Lasztity R. 1999. Detoxification of mycotoxin-contaminated food and feed by microorganisms. *Trends Food Sci Technol.* 10: 223-228.
277. Beard, J. and Razzell, W., 1964. Purification of alkaline ribonuclease ii from mitochondrial and soluble fractions of liver. *J Biol Chem.* 1964. Dec; 239:4186-93.
278. M. R., Morgan A. J. 1996. The use of enzymes in poultry diets. *World's Poul. Sci. J.* 52:61-68.
279. Berg R. D. Probiotics, prebiotics, or "cynbiotics" V Berg R. D. *Trends Microbiol.* 1998., Vol.6, pp. 89-92.
280. Bergsjö B., O. Herstad, and I. Nafstad. 1993. Effects of feeding deoxynivalenol-contaminated oats on reproductive performance in White Leghorn hens. *Br. Poul. Sci.* 34:147-159.
281. Berg J. M., Tymoczko J. L. and Lubert Stryer. *Biochemistry*, 5th edition New York: W H Freeman; 2002. ISBN-10: 0-7167-3051-0.
282. Berry C. L., 1998. The pathology of mycotoxin. *J. Pathol.*, 154: 301-311.
283. Bennett J. W. and M. Klich. 2003. Mycotoxins. *Clin. Microbiol. Rev.* 16:497-516.
284. Brenes Smith, Guenter W., Marquardt R. R. 1993. Effects of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens feed wheat and barley based diets - *Poultry Science*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/showciting;jsessionid=vizit17.09.2014>.
285. Boranic M. 2000. What a physician should know about zeolites. *Lijec. Vjesn.*, 122, pp. 292-298.
286. Bomba A., Nemcova R., Gancarcikova S., Herich R., Guba P., Mudronova D. 2002. Improvement of the probiotic effect of microorganisms by their combination with maltodextrins, fructo-oligosaccharides and polyunsaturated acids. *British Journal of Nutrition* 88, pp. 95-99.
287. Bonomi A., Quarantelli A., Zambini E.M., et al. Effects of Aflatoxin B1 Contaminated Rations on Productive and Reproductive Efficiency in Swine (Experimental Contribution). *Rivista Di Scienza Dell'Alimentazione*, 24, 1995, pp. 361-384.
288. Bonomi A., Quarantelli A., Zambini E.M., Cabassi E., Corradi A., Lecce R. Di, Ubaldi A., and Fusari A. 1995. Effects of aflatoxin G1 contaminated rations on productive and reproductive efficiency in swine. *Rivista di Scienza dell' Alimentazione* 24: 385-405.
289. Bonomi A., Quarantelli A., Zambini E. M., Cabassi E., Corradi A., Di lenne R., Ubaldi A., Fusari A. Effetti di razioni contaminate da aflatoxine B1 e G1 sull'efficienza produttiva e riproduttiva dei suini (contributo sperimentale) = Effects of aflatoxin B1 and G1 contaminated rations on productive and

- reproductive efficiency in swine (experimental contribution). *La Rivista di scienza dell'alimentazione*, 1996. vol. 25, № 2, pp. 169-189.
290. Bohnhoff M., Drake B. L., Miller C. P. Effect of streptomycin on susceptibility of the intestinal tract to experimental salmonella infection. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 1954. Vol. 86, pp.132-137.
  291. Bhandari H. S., Saha M. C., and J. H. Bouton. 2010. Genetic variation in lowland switchgrass (*Panicum virgatum* L.) pp. 67-71 in C. Huyghe (ed.) Sustainable use of genetic diversity in forage and turf breeding (EUCARPIA 2009). Springer.
  292. Bhuiyan A., Akbar M. A., Hossain M. E. 2003. Nutritive value of damp rice straw and its feeding effect on aflatoxin transmission into cow milk. *Pakistan J. Nutr.*, 2 (3): 153-158.
  293. Blout W. P., 1961. Turkey X disease. *Turkeys*, 9: 52-52.
  294. Broz J. and K. I. Frigg. 1990. Influence of *Trichoderma viridae* enzyme complex on nutrient value of barley and oats for broilers. *Archive Geflugelk*, 54: 34-37.
  295. Bursian S. J., Mitchell R. R., Yamini B., Fitzgerald S.D., Murphy P.A., Fernandez G., Rottinghaus G.E., Moran L., Leefers K., and Choi I. 2004. Efficacy of a commercial mycotoxin binder in alleviating effects of ochratoxin A, fumonisin B1, moniliformin and zearalenone in adult mink. *Vet. Human Toxicol.* 46:122-129.
  296. Busch A., Kühn I., Simon O., Strucket J. Probiotics in animal nutrition. *Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung e.V. (Ed.) 2004 by Agrimedia GmbH.* pp.16-20.
  297. Caisin L., Harea V., Busev V. The effectiveness of the influence of the additive Mycofix<sup>+</sup> on the digestibility of nutrients by breeding pigs. În: *Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii*, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului, România, Timișoara, 2011, Vol. 44, № 1, p. 13-18, 0,27 c.a. ISSN-L 1841 - 9364
  298. Cannistraro V. J. and Kennell D., 1989. Purification and characterization of ribonuclease M and mRNA degradation in *Escherichia coli*. May 1989. Volume 181, Issue 2, pp. 287-537; <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1432-1033.1989.tb14733.x/full> (vizit 17.09.2014).
  299. CAST, 1989. Mycotoxins: Economic and health risks. Task Force Report 16. Council for Agricultural Science and Technology, Ames, IA.
  300. Casteel SW, and Rottinghaus GE. 2000. Mycotoxicoses. In: *Encyclopedia of Microbiology*, 2nd Edition, and Vol. 3:337-348.
  301. Casteel and Rottinghaus. 2000. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents. *Toxicology Letters* 07/2001; 122(2):179-88. DOI: 10.1016/S0378-4274(01)00360-5.
  302. Cech T. R. 1990. Self splicing of group I introns. *Annu. Rev. Biochem.* 59, pp. 543-568.
  303. Charoenpornsook K. and P. Kavisarasai. 2006. Mycotoxins in animal feedstuff of Thailand. *KMILT Sci. Tech. J.*, 6: 25-28.
  304. Chen Y. I., Min B. J., Choi J. H., Kwon O. S., Son K. S., Kim I. H. and Kim S.J. 2006. Effects of dietary *Enterococcus faecium* SF68 on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and faecal noxious gas content in finishing pigs. *Asian Aust.J.Anim.Sci.* 19: 406-411.
  305. Cho J. H., Zhao P. Y. and Kim I. H. 2011. Probiotics as a Dietary Additive for Pigs: A Review. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10: 2127-2134.
  306. Chukwuka O. K., Okoli I. C., Opara M. N., Omede A. A., Ogbuewu I. P., and Iheshiulor O.O.M. 2010. The Growing Problems of Mycotoxins in Animal Feed Industry in West Africa: A Review. *Asian Journal of Poultry Sci.*, 4(3): 122-134.
  307. Classen H. L., Campbell G. L., Rossnagel B. G., Bhatti R. and Reichert R.D.. 1985. Studies on the use of hullless barley in chick diets: Deleterious effects and methods of alleviation. *Can. J.Anim. Sci.* 65:725-733.
  308. Coker R. D. 1998. Design of sampling plans for determination of mycotoxins in foods and feeds. In: Sinha, Bhatnagar, eds. *Mycotoxins in Agriculture and Food Safety*. New York: Marcel Dekker, Inc., pp.1-43, 109-133.
  309. Cole R.J. and R.H. Cox, 1981. The Aflatoxins. *Handbook of Toxic Fungal Metabolites*. Academic Press, Ltd., New York, ISBN: 0121797600.
  310. Collins M. 1978. Algal toxins. *Microbiol. Rev.*, 42, pp. 725-746.

311. Collins M. D., and A. K. East. 1998. Phylogeny and taxonomy of the food-borne pathogen *Clostridium botulinum* and its neurotoxins. *J Appl. Microbiol.* 84:5-17.
312. Conway P. L. 1996. Selection criteria for probiotic microorganisms. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 5, pp. 10-14.
313. Corcionivoschi N., Drinceanu D., Pop I. M., Stack D. and Stef L. et al. 2010. The effect of probiotics on animal health: Review. *Anim. Sci. Biotechnol.*, 43: 35-41.
314. Cucu I. Gr., Maciuc V., Domnica Maciuc. 2004. Cercetarea Științifică și elemente de tehnică experimentală în zootehnie. Iasi, Alfa. ISBN 973-8278-36-8, -388 p.
315. Davis L. J., Soave R., Dudley R. E., Fessel J. W., Faulkner S., Mamakos J. P. Abstracts of the 36th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy. Washington, D.C: American Society for Microbiology; 1996. Nitazoxanide (NTZ) for AIDS-related cryptosporidial diarrhea (CD): an open-label safety, efficacy and pharmacokinetic study, abstr. LM50; p. 289.
316. Davis M. E., Parrott T., Brown D.C., B.Z. de Rodas, Johnson Z.B., Maxwell C.V. and Rehberger T. 2008. Effect of a *Bacillus*-based direct-fed microbial feed supplement on growth performance and pen cleaning characteristics of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 86: 1459-1467.
317. De Simone C., Vesely R., Baldinelli L. and Lucci L. 1986. The adjuvant effect of yogurt on the production of gamma-interferon by Con A-stimulated human peripheral blood lymphocytes. *Nutr. Rep. Int.*, 33: 419-433.
318. Devegowda G., Radu M.V.L., Nazar A. and Swamy H.V.L.M. 1998. Mycotoxin picture worldwide: Novel solutions for their counteraction. Proceedings of Alltech's 14th Annual Symposium on Biotechnology in Feed Industry: Passport of the Year 2000, (BFI'98), Nottingham University Press, pp. 241-255.
319. Devegowda, G. 2002. Mycotoxins: Economic risks and their control. In: Handbook of Poultry Nutrition. Published by American Soybean Association, pp. 246-260.
320. Diter B., Urbaschek R., Urbaschek B. 1983. Ability of various adsorbents to bind endotoxins in vitro and to prevent orally induced endotoxemia in mice. *Gastroenterology*, 84, pp. 1547-1552.
321. D'Mello, J.P.F., Placinta, C.M. and Macdonald, A.M.C. 1999. Fusarium mycotoxins: a review of global implications for animal health, welfare and productivity. *Anim Feed Sci Technol* 80, pp.183-205.
322. Dalloul R. A., Lillehoj H. S., Shellem T. A. and Doerr J. A. 2003. Enhanced mucosal immunity against *Eimeria acervulina* in broilers fed a *Lactobacillus*-based probiotic. *Poult. Sci.*, 82: 62-66.
323. Dominy N. J., Davoust E., Minekus M. 2004. Adaptive function of soil consumption: an in vitro study modelling the human stomach and small intestine. *J. Exp. Biol.*, 207, pp. 319-324.
324. Doyle M. P. and Schoeni J. L. 1984. Survival and growth characteristics of *Escherichia coli* associated with hemorrhagic colitis. *Appl. Environ. Microbiol.* 48: 855-856.
325. Doyle M. P., Zhao T., Meng J., and Zhao S. 1997. *Escherichia coli* O157:H7. In "Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers," ed. M.P. Doyle, L.R. Beuchat, and T.J. Montville, pp. 171-191. ASM Press, Washington, D.C.
326. Duncan E. L., Danoy P., Kemp J. P., Leo P.J., McCloskey E., Nicholson G.C., Eastell R., Prince R.L., Eisman J.A., Jones G., et al. Genome-wide association study using extreme truncate selection identifies novel genes affecting bone mineral density and fracture risk. *PLoS Genet.* 2011. 7:e1001372.
327. Ducluzeau R, Raibaud P. 1979. *Ecologie microbienne du tube digestif*. Paris: Masson Ed.; p.1996.
328. Dunne C. L., L. O'Mahony, Marphy L., Thornthorn G. and Morrissey D. et al. 2011. In vitro selection criteria for probiotic bacteria of human origin: Correlation with in vivo findings. *Am.J. Clin. Nutr.* 73:386S-392S.
329. Duvick J., Rood T. A. 2000. Zearalenone detoxification compositions and methods. US patent 6074838, Pioneer Hi-Bred International, Inc. (Des Moines, IA).
330. Elwinger K. and Saterby B. 1987. The use of L-glucanase in practical broiler diets containing barley or oats. *Sweedish J. Agri. Res.*, 17: 133-139.
331. Essien J. P. 2000. Mycotoxigenic moulds in maize in Nigerian mud rhumbus. *Trop. Sci.*, 40: 154-158.
332. Etuk E. B., Okoli I. C. and Udedibie A.B.I. 2005. Priority issues in tropical animal health management. *Anim. Prod. Res. Adv.*, 1: 83-91.

333. Feier D., Tofana M. Ochratoxin A Occurrence in Food. 2010. Bulletin UASVM Agriculture, 67(2) pp. 228-232.
334. Philips T. B. Clement, L. Kubena et al. Selective chemisorption of aflatoxin by hydrated sodium calcium aluminosilicate: Prevention of aflatoxin reduces in food of animal origin. Aflatoxin in Corn, New Perspectives. 1991. pp. 359-368.
335. Frank T. J., Mary B. G., Winston M. H., Jeff A. H., Bob A. M., Matt H. P. and Lon W.W. 2007. Understanding and Coping with Effects of Mycotoxins in Livestock Feed and Forage. North Carolina Cooperative Extension Service, North Carolina State University, Raleigh.
336. Freter R. 1955. The fatal enteric cholera infection in the guinea pig achieved by inhibition of normal enteric flora. Journal of Infectious Diseases 97, pp. 57-65.
337. Freter R. 1956. Experimental enteric shigella and vibrio infection in mice and guinea pigs. Journal of Experimental Medicine 104, pp. 411-418.
338. Freter R. 1992. Factors Affecting the Microecology of the Gut. In: Probiotics: The Scientific Basis, Fuller, R. (Ed.). Chapman and Hall, London, pp: 111.
339. Friend B. A. and Shahani K. M. 1984. Nutritional and therapeutic aspects of lactobacilli. J Appl Nutr 36, pp. 125-133.
340. Forenbacher S. 1993. Klinička patologija probave i mijene tvari domaćih životinja. Svezak II, Jetra. Hrvatska Akademija znanosti i umjetnosti, Školska knjiga. Zagreb. pp. 84-126.
341. Forgacs J. 1962. Mycotoxicoses-the neglected diseases. Feedstuffs, 34, pp. 124-134.
342. Fuller R. Probiotics in man and animals. A Review Journal of Applied Bacteriology 1989, 66, pp. 365-378.
343. Fuller R., Gibson G. R. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health. Clin Microbiol Infect 1998. pp. 477-480.
344. Fuller R., Gibson G. Aspects of in vitro and in vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. J Nutr 2000; 130 (2) Suppl: 391S-395S.
345. Fusari C. M., Lia V.V., Hopp H. E., Heinz R. A. and Paniego N. B. 2008. Identification of single nucleotide polymorphisms and analysis of linkage disequilibrium in sunflower elite inbred lines using the candidate gene approach. BMC Plant Biology, vol. 8, № 7.
346. Galvano F., Pietri A., Bertuzzi T., Fusconi G., Galvano M., Piva A., and G. 1996 Piva. Reduction of carry over of aflatoxin from cow feed to milk by addition of activated carbons. J. Food Prot. 59:551-554.
347. Galvano F., Piva A., Ritieni A., and Galvano G. 2001. Dietary strategies to counteract the effects of mycotoxins: A review. J Food Prot. 64:120-131.
348. Chiang S.H., Hsieh W.M. Effect of direct feed microorganisms on broiler growth performance and litter ammonia level. Asian Aust. J. Anim. Sci. 1995; 8:159-162.
349. Gedek, B. 1989. Interaktion zwischen lebeden Hefezellen und darmpathogen *Escherichia-colikeimen*. In: Okosystem Darm, Morphologie, Mikrobiologie, Immunologie, Müller, J., Ottenjann, R. and Seifert, J. (eds). Springer Verlag, pp. 135-139.
350. Grant P. G., Phillips T. D. Isothermal Adsorption of Aflatoxin B (1) on HSCAS Clay. J Agric Food Chem. 1998 Feb 16; 46(2): 599-605.
351. Gros M., Jhielin G. Le laut. 1970. pp. 493-494.
352. Guide to the preparation of theses and dissertations”. [http://web.utk.edu/~thesis/ Guide11.pdf](http://web.utk.edu/~thesis/Guide11.pdf). (viziit 12.07.2012).
353. Gusils C., González S., Oliver G. 1999. Some probiotic properties of chicken lactobacilli. Can. J. Microbiol. 45: 981-987.
354. Hartman D. A. et. al. Digestive enzyme development in the young pig. // Anim. Sei. 1961. № 20, p. 114.
355. Harvey R. B., Kubena L. F., Rottinghaus G. E., Turk J. R., Casper H. H., and Buckley S. A. 1997. Moniliformin from *Fusarium fujikuroi* culture material and deoxynivalenol from naturally contaminated wheat incorporated into diets of broiler chicks. Avian Dis. 41: 957-963.
356. Haschek W. M., Gumprecht L. A., Smith G., Tumbleson M. E. and Constable P. D. 2001. Fumonisin toxicosis in swine: An overview of porcine pulmonary edema and current perspectives. Environ. Health Perspect. 109: 251-257.

357. Hashsham S. A., Freedman D. L. 2003. Adsorption of vitamin B 12 to alumina, kaolinite, sand and sandy soil. *Water. Res.*, 37, pp. 3189-3193.
358. Hassen A., Jamoussi F., Saidi N., Mabrouki Z., Fakhfakh E. 2003. Microbial and copper adsorption by smectitic clay – an experimental study. *Environ. Technol.*, 24, pp. 1117-1127.
359. Havenaar R. and Huis in't Veld M. J. H. Probiotics: A general view. In: *Lactic acid bacteria in health and disease* (Ed.: Wood, J.B.J.). Vol 1. Elsevier Applied Science Publishers, Amsterdam. 1992.
360. Hentges D. 1992. Gut flora and disease resistance. In: *Probiotics: The Scientific Basis* (Fuller, R., ed.), pp. 87-109.
361. Herzig I., Hampl J., Docekalova H., Pi'sari'kova B., and Vlcek J. V. 1994. The effect of sodium huminate on cadmium deposition in the organs of chickens. *Vet. Med. (Praha)* 39:175-185.
362. Holister A. G., Cheeke P. R., Robinson K. L., Patton N. M. 1989. Effect of water administered and acidifiers on growth, feed conversion and enteritis mortality of weaning rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 12, pp. 143-147.
363. Hong H. A., Huang J. M., Khaneja R., Hiep L. V., Urdaci M. C. and Cutting S. M. 2002. The safety of *Bacillus subtilis* and *Bacillus indicus* as food Probiotics. *Journal of Applied Microbiology* Volume 105, Issue 2. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2672.2008.03773.x/pdf> (visit 17.09.2014).
364. House J. D., Abramson D., Crow G. H. and Nyachoti C. M. 2002. Feed intake, growth and carcass parameters of swine consuming diets containing low levels of deoxyvalenol from naturally contaminated barley. *Can. J. Anim. Sci.* 82: 559-565.
365. House J. D., Nyachoti C. M., Abramson D. 2003. Dioxynivalenol removal from barley intended as swine feed through the use of Chem. 51: 5172-5175.
366. Huebner J. and Goldmann D. A. 1999. Coagulase-negative staphylococci: role as pathogens. *Annu Rev Med* 50, pp. 223-236.
367. Huebner J., Wehling R. L., Hutkins R. W. 2007. Functional activity of commercial prebiotics. *International Dairy Journal*, 17, pp. 779-775.
368. Hughes B., Zviedrans P., and Choct M. 1999. Post harvest changes in the nutritive value of 'new season' grains for poultry. S.A. Pig and Poultry Fair 1999, Pig and Poultry Production Institute Research Summaries.
369. Hult K., Hokby E., Sellyey G., Rutqvist L. & Gatenbeck S. 1992. Ochratoxin A occurrence in slaughter-pigs in Sweden and its use as a tool for feed screening programs. *J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol.* 11: 39-40.
370. Ibrahim I. K., Shareef A. M. and Al-Joubory K. M. T. 2000. Ameliorative effects of sodium bentonite on phagocytosis and Newcastle disease antibody formation in broiler chickens during aflatoxicosis. *Res. Vet. Sci.* 69:119-122.
371. International Study Group on New Antimicrobial Strategies (ISGNAS) (by Araneo et al., 1996) Araneo B. A., Cebra J. J., Beuth J., Fuller R., Heidt P. J., Midtvedt T., Nord C. E., Nieuwenhuis P., Manson W. L., Pulverer G., Rusch V., Tanaka R., van der Waaij D., Walker R. I., and Wells C. L. Problems and priorities for controlling opportunistic pathogens with new antimicrobial strategies. An Overview of current literature *Zbl. Bakt. Hyg.* 283, pp. 431-465.
372. Jasek S., Kalinowska R., Knecht D., and Pawiak R. 1992. Effect of Biogen probiotic addition on reproduction results and physiological indices in pigs. *Rocz. Nauk. Zootech.* 31:229. \
373. Jeroch H., Dänicke S. and Brufau J. 1995: The influence of enzyme preparations on the nutritional value of cereals for poultry. A review. *J. Anim. Feed Sci.* 4, pp. 263-285.
374. Jin J., Ho Y. W., Abdullah N., and Jalaludin S. 2000. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with lactobacillus cultures. *Poult. Sci.* 79:886-891.
375. Jimoh K. O. and Kolapo A. L. 2008. Mycoflora and aflatoxin production in market samples of some selected Nigerian foodstuffs. *Res. J. Microbiol.*, 3: 169-174.
376. Jongbloed A. W., van Diepen J. Th. M., Kemme P. A., Broz J. 2004. Efficacy of microbial phytase on mineral digestibility in diets for gestating and lactating sows. *Livestock Production Science*, 91, pp. 143-155.

377. Jonsson E., and Conway P. L. 1992. Probiotics for pigs. In: Probiotics, the scientific basis. (Ed.: Fuller, R.). Chapman and Hall, London, pp. 87-110.
378. Jorgensen K. And Petersen A. 2002. Content of ochratoxin A in paired kidney and meat samples from healthy Danish slaughter pigs. Food Addit.Contam. 19:562-567.
379. Karlovsky P. Biological detoxification of fungal toxins and its use in plant breeding, feed and food production. Nat Toxins. 1999; 7:1-23.
380. Kato I., Yokokura T., Mutai M. Macrophage activation by *Lactobacillus casei* in mice. Microbiol, and Immunol. 1983. V. 27. pp. 611-618.
381. Katsumata H., Kaneco S., Inomata K., Itoh K., Funasaka K., Masuyama K., Suzuki T., Ohta K. 2003. Removal of heavy metals in rinsing wastewater from plating factory by adsorption with economical viable materials. J. Environ. Manage. 69, pp. 187-191.
382. Kemme P. A., Jongbloed A. W., Mroz Z., Kogut J., Beynen A. C. 1999. Digestibility of nutrients in growing-finishing pigs is affected by *Aspergillus niger* phytase, phytate and lactic acid levels. Apparent ileal digestibility of amino acids. Livest. Prod. Sci., 58, pp. 107-117.
383. Knezevich D. L., Tadic V. 1994. Decontamination with clay or alcoholate of pigs percutaneously poisoned with VX and soman (in Croatian). Vojnosanit. Pregl. 51, pp. 488-491.
384. Kemp R. L. 1974. Failure of *Histomonas meleagridis* to establish in germfree ceca in normal poult. Avian Diseases, 18: 452-455.
385. Kononenko S. I., Gorkovenko L.G. 2010. Broad spectrum enzymatic agent RONOZYME WX in pig feeding. Scientific Papers: Series D, Animal Science - The International; Oct2011, Vol. 54, p. 31.
386. Kornegay E. T., Zhang Z. & Denbow D.M. 1999. Influence of microbial phytase supplementation of a low pro-teín/amino acid diet on performance, ileal digestibility of protein and amino acids, and carcass measurements of finishing broilers. In: Phytase in Animal Nutrition and Waste Management, second revised ed. BASF Corporation, Mount Olive, NJ, pp. 557-572.
387. Kubena L. F., Huff W. E., Harvey R. B., Corrier D. E., Phillips T. D., and Creger C. R. 1988. Influence of ochratoxin A and deoxynivalenol on growing broiler chicks. Poultry Sci. 67:253-260.
388. Kubena L. F., Phillips T. D., Huff W. E., and Corrier D. E. 1990. Diminution of aflatoxicosis in growing chickens by addition of hydrated sodium calcium aluminosilicate. Poultry Sci. 69:727-735.
389. Kubena L. F., Harvey R. B., Phillips T. D., and Clement B. A. 1993. Effect of hydrated sodium calcium aluminosilicates on aflatoxicosis in broiler chicks. Poultry Sci. 72:651-657.
390. Kubena L. R., Harvey R. B., Huff W. E., Elissalde M. H., Yersin A. G., Phillips T. D., and Rottinghaus G. E. 1993. Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce the toxicity of aflatoxin and diacetoxyscirpenol. Poultry Sci. 72:51-59.
391. Kubena L. F., Edrington T. S., Harvey R. B., Buckley S. A., Phillips T. D., Rottinghaus G. E., Casper H. H. 1997. Individual and combined effects of fumonisin B-1 present in *Fusarium moniliforme* culture material and T-2 toxin or deoxynivalenol in broiler chicks. Poultry. Sci., 76, pp. 1239-1247.
392. Kubena L. F., Harvey R. B., Bailey R. H., Buckley S. A. & Rottinghaus G. E. 1998. Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate (T-Bind) on mycotoxicosis in young broiler chickens. Poultry Science 77, pp. 1502-1509.
393. Kuiper-Goodman T., 1998. Food Safety: Mycotoxins and Phycotoxins in Perspective. In: Mycotoxins and Phycotoxins-Developments in Chemistry: Toxicology and Food Safety. Miraglia M., H. van Edmond, Brera C. and Gilbert J. (Eds.). Alaken Inc., Fort Collins, Colo, pp. 25-48.
394. Kuhnert W. L., Hahn K. T. 1991. Genetics of acid adaptation in oral streptococci. Grit-Rev-Oral-Biol-Med. 2001. 12(4), pp. 301-314.
395. Kyriakis S. C., Tsioloyiannis V. K., Vlemmas J., Sarris K., Tsinas A. C., Alexopoulos C., Jansegers L. 1999. The effect of probiotic LSP 122 on the control of post-weaning diarrhoea syndrome of piglets. Res Vet Sci 67: 223-228.
396. Latha R., Manonmani H. K. and Rati E. R. 2008. Multiplex PCR assay for the detection of aflatoxigenic and non-aflatoxigenic *Aspergilli*. Res. J. Microbiol., 3: 136-142.
397. Leeson S., and Major D. 1990. As biotechnology gains momentum Canadian Researchers study need for feed criteria. Feedstuffs 62:23-30.

398. Leikus R. 2006. The effect of enzymes on the quality of pig performance/R.Leikus, J. Nörviliene. Veterinarija ir zootechnika. T. 36 (58).
399. Lemke S. L., Grant P. G., Phillips T. D. Adsorption of Zearalenone by Organophilic Montmorillonite Clay. *J. Agric. Food Chem.* 1998; 46:3789-3796.
400. Lemke S. L., Mayura K.; Ottinger S. E., McKenzie K. S., Wang N., Fickey C., Kubena L.F., Phillips T. D. Assessment of the estrogenic effects of zearalenone after treatment with ozone utilizing the mouse uterine weight bioassay, *J TOX E H A*, 56(4), 1999, pp. 283-295.
401. Lemke S. L., Mayura K., Reeves W. R., Wang N. Y., Fickey C., Phillips T. D. 2001. Investigation of organophilic montmorillonite clay inclusion in zearalenone-contaminated diets using the mouse uterine weight bioassay. *Journal of Toxicology and Environmental Health, part A* 62, pp. 243-258.
402. Lilly D. M. and Stillwell R. H. 1965. Probiotics. Growth promoting factors produced by microorganisms. *Science* 147, pp. 747-748.
403. Lindemann M. D., Blodgett D. J., Kornegay E. T., Schurig G. G. Potential ameliorators of aflatoxicosis in weanling/growing swine. *J Anim Sci.* 1993 Jan; 71(1):171-8.
404. Lindemann M. D. Appraisal of the value of selected clays and minerals in diets with and without aflatoxin contaminated maize fed to young pigs. *Anim. Feed Sci.* 1997. V. 6. pp. 507-519.
405. Ludolph A. C., Seelig M., Ludolph A. G., Sabri M. I., Spencer P. S. 1992. ATP deficits and neuronal degeneration induced by 3-nitropropionic acid. *Ann NY Acad Sci* 648:300-302.
406. Lyons T. P., Fallon R.J. The probiotic concept: coming of age. *World Biotech. Rept.: Proc. Conf., San Francisco*, 1986. Vol. 2.
407. Lawlor P. G. and Lynch P. B. 2005. Mycotoxin management. *Afr. Farming Food Process.* 46: 12-13.
408. Maggi P., Larocca A. M., Quarto M., et al. Effect of antiretroviral therapy on cryptosporidiosis and microsporidiosis in patients infected with human immunodeficiency virus type 1. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* Mar 2000; 19(3): 213-217.
409. Malago J. J., Koninkx F. J. G., Marinsek-Logar R. 2011. Probiotic Bacteria and Enteric Infections Cytoprotection by Probiotic Bacteria. Springer is part of Springer Science. Business-487. <http://www.scribd.com/doc/89129006/Probiotic-Bacteria-and-Enteric-Infections-Malago-Koninkx> (визит.11.08.2012).
410. Malloa J. J., Rioperezb J. and Honrubiaa P. 2010. The addition of *Enterococcus faecium* to diet improves piglet's intestinal microbiota and performance. *Livestock Sci.*, 133, pp. 176-178.
411. Martin-Kleiner I., Flegar-Mestric Z., Zadro R., Breljak D., Stanovic Janda S., Stojkovic R., Marusic M., Radacic M., Boranic M. 2001. The effect of the zeolite clinoptilolite on serum chemistry and haematopoiesis in mice. *Food Chem. Toxicol.*, 39, pp. 717-727.
412. Manuel Massot, Raymond B. Huey, Joyce Tsuji, and Fredrica H. van Berkum. 1982. Genetic, prenatal, and postnatal correlates of dispersal in hatchling fence lizards (*Sceloporus occidentalis*). *Behavioral Ecology* Vol. 14 No. 5: 650-655.
413. Matthews J. O., Southern L. L., Pontif J. E., Higbie A. D., Bidner T. D. 1998. Interactive effects of betaine, crude protein, and net energy in finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 76: 2444-2455. pmid: 9781500.
414. Matlova L., Dvorska L., Bartl J., Bartos J., Ayele W.Y., Alexa M., Pavlik I. 2003. Mycobacteria isolated from the environment of pig farms in the Czech Republic during the years 1996 to 2002. *Veterinarni Medicina*, 48, 343-357. <http://www.vri.cz/docs/vetmed/48-12-343.pdf>. (визит.11.08.2012).
415. Matlova L., Dvorska L., Ayele W.Y., Bartos M., Pavlik I. 2004. Distribution of *Mycobacterium avium* complex isolates in tissue samples of pigs fed with peat as a supplement. *J. Clin. Microbiol.*
416. McKenzie K. S., Sarr A. B., Mayura K., Bailey R. H., Miller D. R., Rogers T. D., Norred W. P., Voss K. A., Plattner R. D., Kubena L. F., and Phillips T. D. 1997. Oxidative degradation and detoxification of mycotoxins using a novel source of ozone. *Food Chem. Toxicol.* 35:807-820.
417. Miedaner T., Reinbrecht C., Lauber U., and Schollenberger M. 2000. Vorbeugende Maßnahmen gegen Befall mit Ährenfusariosen und Mykotoxinbelastung des Getreides. *Mühle + Mischfutter.* 137:485-489.
418. Mori A.V., Kluess J., Maillard R., Geraert P. A. Performance and phosphorus status of growing pigs are improved by a multienzyme complex containing NSP-enzymes and phytase. *J.Dairy Sci.* 2007. Vol.90. Suppl.I. - p.439.

419. Motalebi A. A., Ardalani K. and Jamili S. 2008. Effect of temperature on the produced aflatoxins in the rainbow trout feed in West Azerbaijan province. *J. Fish. Aquatytic Sci.*, 3: 392-397.
420. Moss, M. 1996. Mycotoxins. *Mycol. Res.*, 100, pp. 513-525.
421. Movileanu Celu. 2008. Clasificarea și inspecția carcaselor de bovine, ovine și porcine conform normelor UE. București: Ceres, ISBN 978-973-40-0787-5, - 256 p.
422. Murali S. E., Kavitha B.T.V.V., Srikanth J.G.I. and Velmani G. 2010. Probiotics as potential therapies in human gastrointestinal health. *Int. J. Adv. Pharmaceut. Sci.*, 1: 96-110N.
423. Nahm K.H. 1995 Possibilities for preventing mycotoxicosis in domestic fowl. *World Poultry Science Association*. 51. pp 177-185.
424. Oelschlaeger T. A. 2010. Mechanisms of probiotic actions - A review. *International journal of medical microbiology*, 300 (1), pp. 57-62.
425. O'Hara A. M., O'Regan P., Fanning A., O'Mahony C. and MacSharry J. et al. 2006. Functional modulation of human intestinal epithelial cell responses by *Bifidobacterium infantis* and *Lactobacillus salivarius*. *Immunology*, 118: 202-215.
426. OK Chukwuka, IC Okoli, MN Opara, A. A. Omede, IP Ogbuewu и OOM Iheshiulor 2010. Растущие проблемы микотоксинов в кормах для животных промышленности в Западной Африке. *Обзор Азиатский журнал птицеводства*, 4: 122-134.
427. Okoli I. C., Nweke C.U., Okoli C.G. and Opara M. N., 2006. Assessment of the mycoflora of commercial poultry feeds sold in the humid tropical environment of Imo state, Nigeria. *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, 3: 9-14.
428. Okoli I. C., Endujihe G.E. and Ogbuewu I.P. 2006. Frequency of isolation of Salmonella from commercial poultry feeds and their anti-microbial resistance profiles, Imo State, Nigeria. *Online J. Health Allied Sci.*, 5: 2-3.
429. Okoli I. C., Ogbuewu I. P., Okorie J. O., Okoli G. C., Ucheghu M. C., Opara M. N. and Ibekwe V. I. 2007. Assessment of the mycoflora of poultry feed raw materials in the humid tropical environment. *J. Am. Sci.*, 3: 5-9.
430. Okoli I. C., Omede A. A., Oparam M. N. and Ezeokeke C. T. 2008. The significance of phytohormones in animal production. *Int. J. Trop. Agric. Food Syst.*, 2: 89-104.
431. Oguz H., Kurtoglu V. 2000. Effect of clinoptilolite on performace of broiler chickens during experimental aflatoxicosis. *Brit. Poult. Sci.*, 41, pp. 512-517.
432. Omede A.A., 2008. Critical issues in poultry feed quality evaluation in Nigeria. *Proceedings of the 23rd Worlds Poultry Congress*, June 29-July 4, Brisbane, Australia, pp. 455-455.
433. Ortatlatli M., Oguz H. 2001. Ameliorative effects of dietary clinoptilolite on pathological changes in broiler chickens during aflatoxicosis. *Res. Vet. Sci.*, 71, pp. 59-66.
434. Ouwehand A.C., Salminen S. and Isolauri E. 2002. Probiotics: an overview of beneficial effects. *Antonie Van Leeuwenhoek* 82, pp. 279-289.
435. Oguz H S. S., Yildiz A. O. 1999. Effect of clinoptilolite on performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) during experimental aflatoxicosis. *Brit. Poult. Sci.*, 40, pp. 495-500.
436. Pack M., Bedford M., Wyatt C. 1998. Feed enzymes may improve corn, sorghum diets. *Feedstuffs* 70: 18-19.
437. Park D. C., 1993. Controlling aflatoxin in food and feed. *Food Technol.* 47, pp. 92-96.
438. Parker R.B. 1974. Probiotics: the other half of the antibiotic story. *Animal Nutrition and Health*, December, 4-8.
439. Papaioannou D. S., Kyriakis C. S., Alexopoulos C., Tzika E. D., Polizopoulou Z. S., Kyriakis S. C. 2004. A field study on the effect of dietary use of a clinoptilolite-rich tuff, alone or in combination with certain antimicrobials, on the health status and performance of weaned, growing and finishing pigs. *Res. Vet. Sci.*, 76, pp. 19-29.
440. Pascual M., Hugas M., Badiola J., Monfort J., Garriga M., 1999. *Lactobacillus salivarius ctc2197* prevents *salmonella* enteritidis colonization in chickens. *Appl. Environ. Microbiol.* 65, pp. 4981-4986.
441. Patterson, R. and L.G. Young. 1993. Efficacy oh hydrated sodium calcium aluminosilicate, screening and dilution in reducing the effects of mold contaminated corn in pigs. *Can J. Anim. Sci.* 73: 615-624.

442. Pavlasek I., Nikitin V. F. Findig of *Cryptosporidium* sp. in calves in the USSR. *Folia Parasitol.* 1983. Vol. 30. №1. pp. 4-9.
443. Pavlik I., Matlova L., Gilar M., Bartl J., Parmova I., Lysak F., Alexa M., Dvorska Bartosova L., Svec V., Vrbas V., Horvathova A. 2007. Isolation of conditionally pathogenic mycobacteria from the environment of one pig farm and the effectiveness of preventive measures between 1997 and 2003. *Veterinari Medicina*, 52, pp. 392-404.
444. Pedersen A. O., H. Maribo B. B. Jensen I. D. Hansen and Aaslyng M. D. 2002. Fermented grain added to liquid feed to heavy pigs. *Danish Bacon and Meat Council*, No. 547. (In Danish). Copenhagen, Denmark.
445. Pedersen A. O. 2006. Fermented grain to piglets. *Danish Bacon and Meat Council*, No. 728. (In Danish). Copenhagen, Denmark.
446. Perdigón G., De Macias M. E. N., Alvarez S., Oliver G., De Ruiz Holgado A. P. 1986. Effect of perorally administered lactobacilli on macrophage activation in mice. *Infect. Immun.*, 53, pp. 404-410.
447. Phillips-Quagliata J. and Lamm M. 1988. Migration of lymphocytes in the mucosal immune system. In: *Migration and Homing of Lymphoid Cells*. Husband A., ed. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 53-75.
448. Phillips J., Everson M. and Moldoveanu Z. 1990. Synergistic effect of IL-4 and IFN-gamma on the expression of polymeric Ig receptor (secretory component) and IgA binding by human epithelial cells. *J. Immunol.* 145: 1740-1744.
449. Phillips T. D. 1999. Dietary clay in the chemoprevention of aflatoxin-induced disease. *Toxicol. Sci.*, 52, pp. 118-126.
450. Phillips T. D., Lemke S. L., Grant P. G. 2002. Charakterization of clay-based enterosorbents for prevention of aflatoxicosis. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 504, pp. 157-171.
451. Placinta C. M., D'Mello J. P. F. and Macdonald A. M. C. 1999. A review of worldwide contamination of cereal grains and animal feed with *Fusarium mycotoxins*. *Animal Feed Science and Technology* 78, pp. 21-37.
452. Prelusky D. B. 1994. Residues in food products of animal origin. In: *Mycotoxins in grain*. (J.D. Miller and H.L. Trenholm, eds), Eagan Press, St Paul, MN, pp. 405-420.
453. Price N. C. and Stevens L. 1999. *Fundamentals of Enzymology* 3rd Edition Oxford University Press, New York.
454. Price, N. C. and Stevens, L. 2003. *Fundamentals of Enzymology*. 3rd ed. Oxford University Press, Oxford, pp. 404-406.
455. Pollmann D. S., Danielson D. M., Crenshaw M. A., Peo E. R. Jr. 1980. Long-Term effects of dietary additions of alfalfa and tallow on sow reproductive performance. *J. Anim. Sci.*, 51 (2): 294-299.
456. Proudfoot F. G., Jackson E. D., Hulan H. W., Salisbury C.D.C. 1990. *Poult. Sci.*, 69, pp. 1713-1717.
457. Pulsipher G. D., Galyean M. L., Hallford D. M., Smith G. S., Kiehl D. E. 1994. Effects of graded levels of bentonite on serum clinical profiles, metabolic hormones, and serum swainsonine concentrations in lamb fed locoweed (*Oxytropis sericea*). *J. Anim. Sci.*, 72, pp. 1561-1569.
458. Rainey P. B., Brodey C. L. and Johnstone K. 1991. Biological properties and spectrum of activity of tolaasin, a lipodepsipeptide toxin produced by the mushroom pathogen *Pseudomonas tolaasii*. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 39: 57-70.
459. Ramos A. J., Fink-Gremmels J., and Hernandez E.. 1996. Prevention of toxic effects of mycotoxins by means of nonnutritive adsorbent compounds. *J. Food Prot.* 59: 631-641.
460. Ramos A. J., Hernandez E., Pla-Delfina J. M., Merino M. 1996. Intestinal absorption of zearalenone and in-vitro study of non-nutritive sorbent materials. *Int. J. Pharm.* 128:129-137.
461. Ramos A. J., and Hernandez E. 1997. Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate addition to feedstuffs. A review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 65:197-206.
462. Ramsdell H. S. and Eaton D. L. 1990. Mouse liver glutathione S-transferase isoenzyme activity toward aflatoxin B1-8,9-epoxide and benzo[a]pyrene-7,8-dihydrodiol-9,10-epoxide. *Toxicol Appl Pharmacol.* 1990 Sep 1; 105(2): 216-25.
463. Ratcliff J. 2002. *The Role of Mycotoxins in Food and Feed Safety*. Animal Feed Manufacturers Association, South Africa. Reid.

464. Riise T. 1981 (by «История создания пробиотиков»; <http://vetom.ru/content/view/457/228/>; (визит 05.08.2.12).
465. Rizzi L., Simioli M., Roncada P., Zaghini A. 2003. Aflatoxin B1 and clinoptilolite in feed for laying hens: effects on egg quality, mycotoxin residues in livers, and hepatic mixed-function oxygenase activities. *J. Food Prot.*, 66, pp. 860-865.
466. Ross G. R., Gusils C., Oliszewski R., S. C. de Holgado and. Gonzalez S. N. 2010. Effects of probiotic administration in swine. *J. Biosci. Bioeng.* 109: 545-549.
467. Rotaru I. 2013. The consequences of modifying morphological structure of carcasses on pork quality. *Lucrări Științifice-Seria Zootehnie*, vol.59 (18), pp.175-178.
468. Rotter B. A., Prelusky D. B., and Pestka J. J. 1996. Toxicology of deoxynivalenol (vomitoxin). *J. Toxicol. Env. Health.* 48: 1-34.
469. Rudishin O. Yu., Burtseva S. V., Pautova L. N. Gematologicheskie pokazateli svinei sozdavaemogo v Altaiskom krae tipa krupnoi beloi porody v sravnitel'nom aspekte. *Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaistvu: sb. statei VII Mezhdunar. Nauch.prakt. konf. V 3 kn. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2012. Kn. 3. pp. 174-176.*
470. Salwa A. A. and Anwer W. 2009. Effect of naturally contaminated feed with aflatoxins on performance of laying hens and the carryover of aflatoxin B<sub>1</sub> residues in table eggs. *Pak. J. Nutr.*, 8: 181-186.
471. Sanders M. E. Probiotic cultures and human Health. In: *Germfree life and its ramifications. Proceedings of the XII<sup>th</sup> International Symposium on Gnotobiology. Honolulu USA, June 24-28, 1996 (Eds.: Hashimoto, K., Sakakibara, B., Tazume, S., and Shimizu, K.). XII<sup>th</sup> ISG Publishing Committee, Shiozawa, pp. 91-95.*
472. Santurio J. M., Mallmann C. A., Rosa A. P., Appel G., Heer A., Dageforde S., Botcher M. 1999. Effect of sodium bentonite on the performace and blood variables of broiler chickens intoxicated with aflatoxins. *Brit. Poult. Sci.*, 40, pp. 115-119.
473. Savage D. C. 1969. Microbial interference between indigenous yeast and lactobacilli in the rodent stomach. *J. Bacteriol.*, 98: 1278-1283.
474. Schell T. C., Lindemann M. D., Kornegay E. T., Blodgett D. J., Doerr J. A. 1993. Effectiveness of different types of clay for reducing the detrimental effects of aflatoxin-contaminated diets on performance and serum profiles of weanling pigs. *J Anim Sci.*, May; 71(5): 1226-31.
475. Schell T. C., Lindemann M. D., Kornegay E. T., Blodgett D. J. 1993. Effects of feeding aflatoxin-contaminated diets with and without clay to weanling and growingpigs on performance, liver function, and mineral metabolism. *J. Anim. Sci.*, 71, pp. 1209-1218.
476. Scholten R. H. J., C. M. C. van der Peet-Schwering, M. W. A. Verstegen, L. A. den Hartog, J. W. Schrama and P. C. Vesseur. 1999. Fermented co-products and fermented compound diets for pigs. A review. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 82: 1-19.
477. Scholten R. 2001. Fermentation of liquid diets for pigs. Ph.D. Thesis, Wageningen University. The Netherlands.
478. Scott H. S., Heino M., Peterson P., Mittaz L., Lalioti M. D., Betterle C., Cohen A., Seri M., Lerone M., Romeo G., Collin P., Salo M., Metcalfe R., Weetman A., Papasavvas M. P., Rossier C., Nagamine K., Kudoh J., Shimizu N., Krohn K. J., Antonarakis S.E. 1998. Common mutations in autoimmune polyendocrinopathy-candidiasis-ectodermal dystrophy patients of different origins. *Mol Endocrinol.* 1998. Aug; 12(8):1112-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9717837>; (vizit 06.06.2012).
479. Scott D., Weeks D., Melchers K., *et al.* The life and death of *Helicobacter pylori*. *Gut* 1998; 43 (suppl. 1): S56.
480. Servaites J. C. 1985. Binding of a Phosphorylated Inhibitor to Ribulose Bisphosphate Carboxylase/Oxygenase during the Night. *Plant Physiol.* 1985. Aug; 78(4): 839-43.
481. Sharma R. P. 1993. Immunotoxicity of mycotoxins. *J. Dairy Sci.*, 76: 892-897.
482. Simon G. L., Gorbach S. L. The human intestinal microflora. // *Dig. Dis. Sci.* 1986, Sep. V. 31(9 suppl). pp. 147-162.
483. Simon O., Jadamus A., and Vahjen W. 2001. Probiotic feed additives-Effectiveness and expected modes of action. *J. Anim. Feed Sci.*

484. Simons P. C. and Versteegh H. A. J. 1990. Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs, Br. J. Nutr., 64, pp. 525-540.
485. Solti L., Pesci T., Barna-Betro J., Szasz F., Biro K., Szabo E. 1999. Analysis of serum and seminal plasma after feeding ochratoxin A with breeding boars. Anim.Reproduc.Sci. 56: 123-132.
486. Southern L. L., Ward T. L., Bidner T. D., Hebert L. G. 1994. Effect of sodium bentonite or hydrated sodium calcium aluminosilicate on growth performance and tibia mineral concentrations in broiler chicks fed nutrient deficient diets. Poultry Sci., 73, pp. 848-854.
487. Smith J. E. and Anderson R. A. Mycotoxins and Animal Foods. CRC Press, Boca Raton.; Smith, J.E., C.W. Lewis, J.G. Anderson and G.L. Solomons, 1994. Mycotoxins in Human Nutrition and Health. Eur. Commission, Brussels, p. 300.
488. Smith J. E., McMilan E. G., and Costillo J. B. Effect of feeding blends of Fusarium mycotoxin-contaminated grains containing deoxynivalenol and fusaric acid on growth and feed consumption of immature swine. J. Anim. Sci. 1997. N75 (8), pp. 2184-2191.
489. Smith T. K. and Seddon I. R. 1998. Toxicological Synergism between Fusarium Mycotoxins in Feeds. In: Biotechnology in the Feed Industry. Lyons, T.P. and K.A. Jacques, (Eds.). Nottingham University Press, Loughborough, UK. pp. 257-269.
490. Spahr U., and Schafroth K. 2001. Fate of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in Swiss hard and semihard cheese manufactured from raw milk. Appl. Environ. Microbiol. 67: 4199-4205.
491. Stavric S. and Kornegay E.T. 1995. Microbial Probiotic for Pigs and Poultry. In: Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding, Wallace, R.J. and A. Chesson, (Eds.). Wiley-VCH Publisher, Weinheim, pp: 205.
492. Sternberg S. 1994. The emerging fungal threat. Science, 266: 1632-1634.
493. Steinfeldt S., Hammershoj M., Mullertz A., and Jensen F. 1998. Enzyme supplementation of wheat-based diets for broilers. 2. Effect on apparent metabolisable energy content and nutrient digestibility. Anim. Feed Sci. Technol. 75: 45-64.
494. Steyn P. S and Stander M. A. 1999. Mycotoxins as factors of diseases in human. J.Toxicol Tox.Rev. 18: 229-243.
495. Stoev S. D., Paskalev M., Macdonald S. And Mantle P. G. 2002. Experimental one year ochratoxin A toxicosis in pigs. Exp. Toxicol. Pathol.53: 481-487.
496. Straw B., D Allaire S., Mendeling W. L., Taylor D. J. (eds.), Diseases of Swine, 8<sup>th</sup> (eds.) Iowa University Press, Ames Iowa, 1999, pp. 521-534.
497. Succi G., Sandrucci A., Tamburini A., Adami A. and Cavazzoni V. 1995. Effects of using a new strain of *Bacillus coagulans* as a probiotic on the performance of piglets. Riv. Suinicol., 36: 59-63.
498. Szabo I., Wieler L.H., Tedin K., Scharek-Tedin L. and Taras D. et al. 2009. Influence of a probiotic strain of *Enterococcus faecium* on *Salmonella enterica* serovar Typhimurium DT104 infection in a porcine animal infection model. Applied Environ. Microbiol. 75: 2621-2628.
499. Sweeney M. J, Dobson Alan D. W. 1998. Mycotoxin production by Aspergillus, Fusarium and Penicillium species. International Journal of Food Microbiology, Volume 43, Issue 3, 8 September 1998, pp. 141-158.
500. Takahashi T., Nakagawa E., Nara T., Yajima T. and Kuwata T. 1998. Effects of orally ingested *Bifidobacterium longum* on the mucosal IgA response of mice to dietary antigens. Biosci. Biotechnol. Biochem. 62: 10-15.
501. Taranu I., Marin D. E., Tabuc C. Mucegaiuri și micotoxine. Efecte micotoxinelor la porc. ARS DOCENDI.2009: - 264 p.
502. Tellez G., Petrone V. M., Escorcía M., Morishita T. Y., Cobb C. W., Villasenor L. and Promsopone B. 2001. Evaluation of avian-specific probiotic and *Salmonella enteritidis*-, *Salmonella typhimurium*- and *Salmonella heidelberg*-specific antibodies on cecal colonization and organ invasion of *Salmonella enteritidis* in broilers. J. Food Protect. 64: 287-291.
503. Terao K. and Ohtsuda K. 1991. Biological activities of mycotoxins: Field and experimental mycotoxicoses. In. Mycotoxins and Animal Foods (J.E.Smith and R.S. Henderson eds) CRC Press, Boca Raton, FL, p.p. 455-488.

504. Tirel M. L. Discrepancy between in vitro assays for the susceptibility of Bacillus C.J.P. 5832 to antimicrobial agents/ MX.Tirel, S.Lefrancois, A. Levesgue//Comp.Immunol. Microbiol. Infect. Dis. - 1990.VoL 13, N3, pp. 155-162.
505. Tournut R., Estival A., Vaysse N., Pascal J. P., and Ribet A. 1976. In-situ-Isolated Perfused Rat Pancreas: a New Method for Pharmacological Studies of the Exocrine Pancreas. *Digestion*. doi: 10.1159/000198019.
506. Tournut J. 1989. Applications of probiotics to animal husbandry. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 8, pp. 551-556.
507. Vanbelle M., Teller E., Focant M. Probiotics in animal nutrition: a review *Arch. Tierernahr.* 1990. Vol. 40, №7. pp. 543-567.
508. Van Egmond H. P. and Speijers G. J. A., 1994. Survey of data on the incidence and levels of ochratoxin A in food and animal feed worldwide. *Nat. Toxins*, 3: 125-144.
509. Van Heugten et al., 1994; цит. под ред. Диаз Д. Микотоксины и микотоксикозы. М.: Печатный Город, 2006. pp. 213-226.
510. Veizaj-Delia E., Piu T., Lekaj P. and Tafaj M. 2010. Using combined probiotic to improve growth performance of weaned piglets on extensive farm conditions. *Livest. Sci.*, 134: 249-251.
511. Wang A., Yu H., Gao X., Li X. and Qiao S. 2009. Influence of *Lactobacillus fermentum* I5007 on the intestinal and systemic immune responses of healthy and *E. coli* challenged piglets. *Antonie Van Leeuwenhoek.*, 96: 89-98.
512. Wang Y., Cho J. H., Chen Y. J., Yoo J. S., Huang Y., Kim H. J. and Kim I. H., 2009. The effect of probiotic BioPlus 2B<sup>®</sup> on growth performance, dry matter and nitrogen digestibility and slurry noxious gas emission in growing pigs. *Livest. Sci.*, 120: 35-42.
513. Wilson D. M., Sydenham E. W., Lombaert G. A., Trucksess M. W., Abramson D., and Bennett G. A. 1998. Mycotoxin analytical techniques, p. 135-182. In K. S. Sinha and D. Bhatnagar (ed.), *Mycotoxins in agriculture and food safety*. Marcel Dekker, Inc., New York, N.Y.
514. Wilson D. M., Mubatanhema W., and Jurjevic Z. 2002. Biology and ecology of mycotoxigenic *Aspergillus* species as related to economic and health concerns, pp. 3-17. In J. W. de Vries, M. W. Trucksess, and L. S. Jackson (ed.), *Mycotoxins and food safety*. Kluwer Academic Plenum Publications, Dordrecht, The Netherlands.
515. Winstanley A. Probiotics in animal nutrition - a century of research. Source: AllAboutFeed, Vol 1 Nr 5, 2010. *Animal nutrition*//30 Jul 2010. <http://www.allaboutfeed.net/animal-nutrition/probiotics-in-animalnutrition--a-centuryofresearch-11607.html> (визит 07.08.2012).
516. Wolter R. and Henry N. 1987. Bactéries lactiques et alimentation animale. *Bull. Inf. Station Exp. Aviculture Ploufragan*, 27: 108-119.
517. Wyatt S. H., Fishman E. K. Biliary tract obstruction: the role of spiral CT in detection and definition of disease. *Clin. Imaging*. 1997. Vol. 21, №1. pp. 27-34.
518. Wyatt S., Piñón L. G. P., Ernfors P. and Davies A. M. 1997. Sympathetic neuron survival and TrkA expression in NT3-deficient mouse embryos. *EMBO J.* 16, pp. 3115-3123.
519. Wyatt G. M., Bayliss C. E., Lakey A. F., Bradley H. K., Hunter J. O., Alun Jones V. The faecal flora of two patients with food-related irritable bowel syndrome during challenge with symptom-provoking foods. *J Med Microbiol* 1988; 26: 295-9.
520. William, 1989 Williams, P.E.V.: The mode of action of yeast culture in ruminant diets: a review of the effect on rumen fermentation patterns. In *Biotechnology in the Feed Industry* (Ed.: Lyons, T.P.). Alltech Technical Publications, Nicholasville, Kentucky, 1989, pp. 65-84.
521. William H. C., 2000. Producing pigs without antibiotic growth promoters. *Adv. Pork. Prod.*, 11: 47-56.
522. Wu J. F., Yu I. T., Cheng C. S., Yen C. C., and Kuo C. C. 1992. Effects of low dietary levels of aflatoxin on the reproductive performance of sows. *J. Ag. Assos. China New Series* 159: 82-90.
523. Yasui H., Mike A. and Ohwaki M. 1989. Immunogenicity of *Bifidobacterium breve* and change in antibody production in peyer's patches after oral administration. *J. Dairy Sci.*, 72: 30-35.
524. Yiannikouris A. and Jonany J. 2002. Mycotoxins in feeds and their fate in animals: A review. *Anim. Res.*, 51: 81-99.

525. Yu H. F., Wang A.N., Li X.J. and Qiao S.Y. 2008. Effect of viable *Lactobacillus fermentum* on the growth performance, nutrient digestibility and immunity of weaned pigs. J. Anim. Feed. Sci., 17: 61-69.
526. Zagorchev P. I., Beer A. M., Lukanov J. B. 2000. Effect of fractions of water extract from peat with a specific molecular weight on the spontaneous contractile activity of guinea pig stomach smooth muscles. Folia Medica (Plovdiv), 42, pp. 52-56.
527. Zielonka L., Gajecki M., Obremski K. and Zwierzchowski. 2003. Influence of low doses of deoxynivalenol applied per os on chosen indices of immune response in swine. Polish J. Vet. Sci. 6: 74-77.
528. Zomborszky-Kovacs M., Vetesi F., Kovacs F., Bata A., Toth A. and Tornoyos G. 2000. Preliminary communication: Examination of the harmful effect to fetuses of fumonisin B1 in pregnant sows. Teratog. Carcinog. Mutage. J. Vet. Med. 20: 293-299.
529. [http://www.kombi-korma.ru/news/14\\_08\\_12\\_3.htm](http://www.kombi-korma.ru/news/14_08_12_3.htm), (визит 18.08.2012).
530. <http://jas.fass.org/content/88/10/3351.full.pdf+html?sid=0d7ac419-aaee-4870-a092-1ba503cee814>, (визит 18.08.2012).
531. <http://www.dissercat.com/search?page=3&keys> (визит 06.08.2012).
532. [www.bacterio.net](http://www.bacterio.net) (визит 06.08.2012).
533. [http://www.cbsafety.ru/rus/saf\\_32\\_2f.pdf](http://www.cbsafety.ru/rus/saf_32_2f.pdf) (визит 06.08.2012).
534. <http://www.biomin.net/ru/produkty/probiotiki/biominr-c-ex/> (визит 03.08.2013).
535. <http://kormovyedobavki.ariadna.ua/production> (визит 03.08.2013).
536. <http://vitakorm.ua/store/#!~/product/category> (визит 03.08.2013).
537. <http://piginfo.ru/shop/detail.php?ID=7744> (визит 03.08.2013).
538. <http://biocom.by/additives> (визит 03.08.2013).
539. <http://www.biomin.net/ru/produkty/probiotiki/biominr-c-ex/> (визит 03.08.2013).
540. <http://www.webpticeprom.ru/ru/articlesveterinary.html?pageID> (визит 17.05.2014).
541. <http://www.dissercat.com/content/effektivnost> (визит 18.05.2014) (визит 27.05.2014).
542. [http://www.milkiland.nl/storage/node/files/1226/218/ES\\_1881-2006\\_rus](http://www.milkiland.nl/storage/node/files/1226/218/ES_1881-2006_rus). (визит 18.05.2014).
543. <http://www.groupglobal.org/ru/lecture/view/15277> / <http://www.statistica.md> (визит 18.05.2014)
544. <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/>. pdf <http://lex.justice.md/viewdoc.php> (визит 18.05.2014)

## **ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

Нижеподписавшаяся, 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.

Кайсын Лариса

## Curriculum vitae



### Informații personale

Nume / Prenume **Larisa Caisin**  
Adresă(e) 12, bd. Moscovei, 2068, Chișinău, Republica Moldova  
Telefon(oane) +373 2 321 757 Mobil: +373 795 77333  
Fax(uri) +373 33 312 275  
E-mail(uri) caisinlarisa@mail.ru  
Naționalitate(-tăți) Ucraineană  
Data nașterii 09/05/1954

**Locul de muncă vizat / Domeniul ocupațional** **Universitatea Agrară de Stat din Moldova (UASM)**  
**Conferențiar universitar, Post-doctorat la catedra Zootehnie Generală, Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii**

### Experiența profesională

Perioada	<b>02. 01. 2014 - până în prezent</b>
Funcția sau postul ocupat	<b>Post-doctorat</b>
Activități și responsabilități principale	Efectuarea cercetărilor în domeniul alimentației animalelor și producerii furajelor
Numele și adresa angajatorului	Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău, str. Mircești, 58
Tipul activității sau sectorul de activitate	Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii
Perioada	<b>02.06.1999 - până în prezent</b>
Funcția sau postul ocupat	<b>Conferențiar universitar la catedra Zootehnie Generală (din 02. 01. 2014 pe 0,5)</b>
Activități și responsabilități principale	Organizarea procesului didactic și efectuarea cercetărilor în domeniul alimentației animalelor și tehnologiilor preparării furajelor. Activități de predare în următoarele domenii: nutriția și alimentația animalelor; biotehnologii în zootehnie, controlul și evaluarea calității furajelor și produselor animaliere
Numele și adresa angajatorului	Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău, str. Mircești, 58
Tipul activității sau sectorul de activitate	Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii
Perioada	<b>14.09.2005-31.12.2013</b>
Funcția sau postul ocupat	<b>Sef catedra Zootehnia Generală</b>
Activități și responsabilități principale	Organizarea procesului didactic și efectuarea cercetărilor în domeniul alimentației animalelor și tehnologiilor preparării furajelor. Activități de predare în următoarele domenii: nutriția și alimentația animalelor; biotehnologii în zootehnie, controlul și evaluarea calității furajelor și produselor animaliere
Numele și adresa angajatorului	Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău, str. Mircești, 58

Tipul activității sau sectorul de activitate Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii

Perioada **12.03.1997-02.06.1999**  
 Funcția sau postul ocupat **Lector universitar**  
 Activități și responsabilități principale Procesul didactic și efectuarea cercetărilor în domeniul alimentației animalelor  
 Numele și adresa angajatorului Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău, str. Mircești, 58

Tipul activității sau sectorul de activitate Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii

Perioada **02.01.1985 -12.03.1997**  
 Funcția sau postul ocupat **Asistent universitar**  
 Activități și responsabilități principale Procesul didactic și efectuarea cercetărilor în domeniul alimentației animalelor  
 Numele și adresa angajatorului Institutul Agricol M. Frunze / MAIA, or. Chișinău, str. Sadovaia

Tipul activității sau sectorul de activitate Facultatea de Zootehnie

Perioada **30.12.1981-30.12.1984**  
 Funcția sau postul ocupat **Doctorand**  
 Activități și responsabilități principale *Activități de educaționale și de cercetare*  
 Numele și adresa angajatorului Institutul Agricol M. Frunze / MAIA, or. Chișinău, str. Sadovaia

Tipul activității sau sectorul de activitate Facultatea de Zootehnie

Perioada **10.01.1979-30.12.1981**  
 Funcția sau postul ocupat **Cercetător științific**  
 Activități și responsabilități principale Efectuarea cercetărilor științifice  
 Numele și adresa angajatorului Stațiune didactico-experimentală, Institutul Agricol M. Frunze / MAIA, s.Todirești

Tipul activității sau sectorul de activitate Stațiune didactico-experimentală

Perioada **10.01.1979-25.07.1978**  
 Funcția sau postul ocupat **Laborant superior**  
 Activități și responsabilități principale Institutul Agricol M. Frunze / MAIA, or. Chișinău, str. Sadovaia  
 Numele și adresa angajatorului Analize chimice

Tipul activității sau sectorul de activitate Facultatea de Zootehnie

Perioada **25.07.1978-11.05.1972**  
 Funcția sau postul ocupat **Laborant**  
 Activități și responsabilități principale Analize chimice  
 Numele și adresa angajatorului Institutul Agricol M. Frunze / MAIA, or. Chișinău, str. Sadovaia

Tipul activității sau sectorul de activitate Facultatea de Zootehnie

### **Educație și formare**

Perioada **01.09. 1972 – 27.06. 1978** / Studii de licență în Zootehnie  
 Calificarea / diploma obținută Zootehnician / B-1 № 517275  
 Disciplinele principale studiate / competențe profesionale dobândite Studierea metodelor de creștere a animalelor agricole și obținerea produselor animaliere

Numele și tipul instituției de învățământ / furnizorului de formare Institutul Agricol M. Frunze / MAIA, or. Chișinău, str. Sadovaia

Nivelul în clasificarea națională sau internațională MA

Perioada **30.12.1981-30.12.1984**, Studii în doctorantura

Calificarea / diploma obținută Doctor în științe agricole / CX № 010798

Disciplinele principale studiate / competențe profesionale dobândite Alimentația animalelor și tehnologia furajelor / 421.02

Numele și tipul instituției de învățământ / furnizorului de formare Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău, str. Mircești, 58

Nivelul în clasificarea națională sau internațională PHD

Perioada **07.05.2012-11.05.2012**

Calificarea / diploma obținută program de training

Disciplinele principale studiate / competențe profesionale dobândite Managementul și controlul micotoxinelor în industria de cereale/ training curse

Numele și tipul instituției de învățământ / furnizorului de formare United Nations Industrial Development Organization

Perioada **01.12.2014-01.06.2015**

Calificarea / diploma obținută Postdoctorat, stajierea

Disciplinele principale studiate / competențe profesionale dobândite

Numele și tipul instituției de învățământ / furnizorului de formare Universitatea Politehnică din Valencia

Limba(i) maternă(e) **Rusă**

Limba(i) străină(e) cunoscută(e)

Autoevaluare **Înțelegere**

**Vorbire**

**Scriere**

*Nivel european (\*)*

Ascultare

Citire

Participare la  
conversație

Discurs oral

Exprimare  
scrisă

**Română**

**C1** Proficient user

**C1** Proficient user

**B2** Independent user

**B2** Independent user

**B2** Independent user

**Engleză**

**B1** Independent user

**B2** Independent user

**B2** Independent user

**B2** Independent user

**B2** Independent user

*(\*) Nivelul Cadrului European Comun de Referință Pentru Limbi Străine*

Competențe și abilități sociale

Formarea spiritului de echipă; bune abilități de comunicare; manifestă respect pentru ideile și cultura altora; este capabil să construiască relații printr-o comunicare corespunzătoare; ascultă, prezintă interes și ia în considerare punctele de vedere ale altora

Competențe și aptitudini organizatorice

Șef de catedră

Competențe și aptitudini tehnice

Experiență profesională în pedagogie, alimentația animalelor, controlul calității produselor agricole tehnologii avansate în obținerea și standardizarea produselor furajere, utilizarea lor în nutriția animalelor și medicină veterinară

## **Informații suplimentare**

Conducător la mai mult de 40 de studenți care au susținut tezele de licență, 15 de master; conducător științific la 3 doctoranzi

### **Distincții:**

- Laureat premiei 2014 Academiei de Științe a Moldovei „Pentru realizări științifice valoroase în științe Agricole”
- Cel mai bun conferențiar universitar al anilor 2010 și 2013 din cadrul UASM
- Marele premiu „Femeia-Inventator” al Salonului „Novoe Vreamea” - 2013, pentru cele șapte invenții din domeniul zootehniei
- Medalia de Aur - „Euroinvent” -2013, Iași, România
- Medalia de Argint - „Euroinvent” - 2013, Iași, România
- 2 Medalii de Aur - „Inventica-2013”, Iași, România
- 2 Medalii de Aur - „Novoe Vreamea” - 2013, Sevastopol, Ucraina
- 2 Medalii de Argint - „Novoe Vreamea” - 2013 Sevastopol, Ucraina
- Medalia de Bronz - „Infoinvent” - 2013, Chișinău, Moldova
- Medalia 75 de ani a Universității Agrare de Stat din Moldova
- Medalia 80 de ani a Universității Agrare de Stat din Moldova
- 2 Medalia de Aur, Timișoara, România, 2015
- Diploma de Recunoștință a Academiei de Științe a Moldovei pentru rezultatele științifice importante și pregătirea cadrelor în domeniul zootehniei, 2015

### **Membru în Asociații sau Organisme Profesionale Naționale/Internaționale:**

- Membru al Seminarului Științific de profil la specialitatea 421.02
- Membru Senatului UASM
- Membru colegiul de redacție “Porcine Research”
- Membru colegiul de redacție “Біоресурси і природокористування” (Ucraina)
- Președinte comisiei Zooveterinară al Consiliului Tehnico-Științific al Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare al R. Moldova