

*На правах рукописи*

**Рудов Сергей Сергеевич**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЕКЦИОННЫЕ СПОСОБЫ  
ПОВЫШЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ  
И ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

пос. Персиановский - 2026

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования  
«Донской государственный аграрный университет»

**Федюк Виктор Владимирович**

**Научный руководитель:**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е.Ладана

**Злекин Виктор Александрович**

**Официальные оппоненты:**

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

**Комлацкий Василий Иванович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий специалист отдела мониторинга научно-исследовательской деятельности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

**Ведущая организация:**

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

Защита состоится «21» мая 2026 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.014.01 при ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» по адресу: 346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 27, ФГБОУ ВО «Донской ГАУ». Тел/факс: 8(86360)3-61-50. E-mail: [dissovet22002801@yandex.ru](mailto:dissovet22002801@yandex.ru)

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в сети Интернет на официальном сайте ВАК минобрнауки РФ: <http://vak.ed.gov.ru>, на официальном сайте «Донского ГАУ» <http://www.dongau.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_» 2026 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор биологических наук, доцент:

Широкова Надежда Васильевна

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

1.1. Актуальность темы исследования. Одним из перспективных направлений развития синоводства является использование биологически активных препаратов, способных стимулировать обмен веществ, иммунную реактивность и рост свиней. Особое внимание уделяется препаратам природного происхождения, получаемым из органов и тканей здоровых животных, а также продуктам микробиологического синтеза, отличающимся высокой биологической активностью и отсутствием отрицательных побочных эффектов. Разработка и внедрение таких средств в технологию выращивания свиней имеют важное научное и практическое значение для повышения эффективности животноводства и снижения затрат на ветеринарные препараты.

Другим направлением развития отрасли является селекционное. Для оценки воспроизводительных качеств селекционеры сегодня используют комплексные показатели, такие, как КПВК. На основе индексов авторы разрабатывают способы отбора и подбора высокопродуктивных и резистентных животных.

1.2. Степень разработанности темы исследования. Способы повышения естественной резистентности и продуктивности свиней с использованием биологически активных препаратов рассматриваются в работах многих отечественных и зарубежных исследователей. Ранее изучалось влияние различных стимуляторов роста, витаминов, микроэлементов и пробиотиков на обмен веществ, прирост живой массы и сохранность поголовья. При подборе родительских пар и отборе ремонтного молодняка многие авторы предлагают учитывать индекс резистентности, что обеспечивает более точный отбор животных с высокими не только продуктивными, но и иммунобиологическими характеристиками.

1.3. Целью данного исследования является улучшение показателей роста, развития, откорма, качества мяса и естественной резистентности свиней путём применения комбинации биологически активных веществ, выделенных из секреторных клеток тонкого кишечника, совместно с лакто- и бифидобактериями, а также повышение резистентности селекционным путём.

Для достижения этой цели мы поставили следующие задачи:

1. Оценить рост поросят под воздействием пробиотиков Нормофлорин и Иммунобак в сочетании с кишечными гормонами.
2. Оценить эффективность откорма и качество мяса свиней при синергетическом воздействии этих пробиотиков и гормонов.
3. Изучить иммунный ответ свиней разного возраста и пола на применение комплексной биологической обработки.
4. Разработать способы отбора и подбора свиней по индексам резистентности и воспроизводства.
5. Проанализировать органолептические и физико-химические свойства свинины, полученной от животных опытных групп.

1.4. Научная новизна работы заключается в установлении синергетического эффекта совместного применения кишечных гормонов и пробиотических препаратов у свиней. Впервые показано, что введение экстракта двенадцатиперстной кишки повышает эффективность действия пробиотиков.

Определены оптимальные соотношения бифидо- и лактобактерий с кишечными полипептидами, обеспечивающие формирование сбалансированной микрофлоры кишечника, улучшение обменных процессов и повышение естественной резистентности свиней.

Экспериментально доказано, что комбинация трёх препаратов – нормофлорин, иммунобак и экстракт двенадцатиперстной кишки усиливает иммунный ответ животных на сальмонеллу и кишечную палочку, что подтверждается двукратным увеличением

уровня антител в сыворотке крови.

1.5. Практическая значимость и внедрение результатов исследования. Комплексный биопрепарат более экономичен и эффективен, чем использование только бифидобактерий. Использование препарата позволяет повысить эффективность кормопотребления и сократить затраты на ветеринарные препараты. Результаты исследования были внедрены в ООО «Русская свинина» в Каменском районе Ростовской области и включены в образовательную программу Донского государственного аграрного университета.

1.6. Публикация результатов исследования. Диссертационная работа выполнена в соответствии с тематикой НИР Донского ГАУ на 2021-2025 годы №09 «Разработать систему технологических мероприятий, повышающих уровень естественной резистентности и продуктивности свиней». По результатам исследования опубликованы 7 статей, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

В 2023 году в ООО «Русская свинина» в Каменском районе Ростовской области, был проведен эксперимент на свиньях всех половозрастных групп. Цель исследования состояла в том, чтобы оценить комбинированное действие экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотиков (Иммунобака и Нормофлорина) при добавлении в рацион свиней. В ходе эксперимента были сформированы четыре группы, каждой из которых был назначен свой режим лечения.

Испытанные методы лечения включали введение экстракта двенадцатиперстной кишки, пробиотиков и их комбинаций. Группы были распределены на 1, 2, 3, 4.

План исследования и задачи:

1. Определение оптимальных доз пробиотиков. Исследование проводилось на четырех возрастных группах поросят: 5-28 дней и 29-84 дней (по 60 животных в группе), 85-180 дней (по 20 животных в группе), а также на четырех группах ремонтных свинок в возрасте 85-180 дней (по 20 животных в каждой). В работу включались и группы свиноматок (по 20 голов). Методы включали зоотехнический, физиологический и биометрический анализ.

2. Изучение роста и развития поросят под влиянием пробиотиков. Включены 60 животных в возрасте 5-84 дней и 20 подсвинков в возрасте 85-180 дней. Методы исследования включали зоотехнический и биометрический анализ.

3. Анализ откормочных и мясных качеств. Проводилось на четырех группах животных в возрасте 85-180 дней (по 20 голов в каждой группе). Исследование включало анализ внутренних органов и физико-химических параметров мяса.

4. Оценка органолептических качеств мяса. Изучались физико-химические свойства мяса 20 свиней из четырех экспериментальных групп с помощью органолептических, химических и физических методов.

5. Влияние пробиотиков на воспроизводительные функции. Охватывало четыре группы свиноматок (по 20 голов в основной группе и в проверяемой).

6. Морфологические показатели крови. Анализировались четыре группы поросят: возраст 5-28 дней и 29-85 дней (по 60 голов), а также четыре группы ремонтных свинок и подсвинков в возрасте 85-180 дней (по 20 голов). Использовались методы гематологии, иммунологии и биометрии.

7. Оценка устойчивости к условно-патогенной микрофлоре. Включались четыре группы молодняка в возрасте от 1 до 6 месяцев (по 20 голов), ремонтные свинки и свиноматки (по 20 голов). Проводились биологические, иммунологические и биометрические исследования.

8. Экономическая оценка. Анализ охватывал все экспериментальные группы, включая контрольные. Использовались биометрические и экономические методы.

Первая группа получала только экстракт двенадцатиперстной кишки.

Вторая группа получала экстракт двенадцатиперстной кишки в сочетании с

пробиотиком иммунобак.

Третья группа получала экстракт двенадцатиперстной кишки в сочетании с пробиотиком нормофлорин.

Четвертая группа была контрольной, биопрепарат не вводился.

Живая масса, рост и линейные измерения поросят регистрировали стандартными методами. Кормовые качества поросят оценивали с использованием метода VIZ (1998), приведенного А.Л. Алексеевым (2020).

Исследование естественной резистентности поросят проводилось ежемесячно с использованием следующих показателей:

активность лизоцима в сыворотке крови измеряли с помощью модифицированного метода Дорофейчука В.Т. и др. в 1998 году;

бактерицидную активность в сыворотке крови оценивали по методике Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А.;

фагоцитарную активность нейтрофилов и фагоцитарный индекс измеряли по методикам Чеботкевича В.Н. и Лютинского С.И., с модификациями, разработанными Донским ГАУ в 1998 году;

Общее количество лейкоцитов, относительное и абсолютное количество лимфоцитов рассчитывали по методике Кондрахина И.П. и коллегами в 1985 году;

Содержание глобулинов и общего белка в сыворотке крови измеряли по методу Биргера М.О. в 1982 году.

После убоя 12-и поросят из каждой группы было изучено качество мяса, чтобы определить влияние различных обработок на конечный продукт. Из мясных качеств – убойная масса, убойный выход, масса задней трети полутуши, толщина шпика в области 6-7 грудного позвонка (остистистого отростка). Изучены физико-химические свойства мяса, влагоудерживающая способность, интенсивность окраски, pH свинины, а также гистологическое строение длиннейшей мышцы спины по учебным пособиям В.Д. Кабанова.

Данные, полученные в ходе эксперимента, были проанализированы с использованием биометрических методов с помощью Microsoft Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Линейные промеры и индексы телосложения молодняка свиней при совместном применении дуоденинов и пробиотиков иммунобак и нормофлорин

Были исследованы синергетические эффекты экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотиков. Кишечные полипептиды, содержащиеся в экстракте двенадцатиперстной кишки, создают благоприятную среду для роста полезных бактерий, таких как бифидобактерии и лактобактерии.

Экстракт двенадцатиперстной кишки стимулирует и способствует оздоровлению пищеварительной системы. Он также помогает подавлять рост вредных бактерий: гнилостных, сальмонелл, анаэробных дизентерийных и кишечной палочки. Экстракт усиливает рост полезных бактерий: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*.

К четырём месяцам животные из третьей группы имели значительное преимущество перед второй и первой группами по длине тела (1,6 и 4,2 сантиметра), ширине грудной клетки (0,7 и 1,4 сантиметра) и окружности грудной клетки (1,6 и 3,2 сантиметра).

Через 6 месяцев эти различия увеличились до 2,0 и 4,3 сантиметров в длине тела, 1,7 и 2,4 сантиметра в ширине грудной клетки, а также 1,4 и 3,0 сантиметра в окружности грудной клетки.

Большинство показателей телосложения (грудной индекс, растянутость, сбитость) в период откорма были выше у поросят, получавших как иммунобактерии, так и экстракт двенадцатиперстной кишки. Животные, получавшие нормофлорин и дуоденальный экстракт, демонстрировали более низкие значения в возрасте 6 месяцев. Наименьшие

показатели наблюдались у поросят контрольной группы, не получавших никаких добавок.

Иммунобак + экстракт двенадцатиперстной кишки обеспечили самые высокие значения показателей «грудной индекс» и «растянутость» в возрасте 4 месяцев. Свиньи, получавшие пробиотики и экстракт двенадцатиперстной кишки, показали лучшие показатели телосложения по сравнению с контрольной группой.

### 3.2. Откормочные качества подсвинков, получавших дуоденины и пробиотики иммунобак и нормофлорин

Откормочные и мясные качества являются основными хозяйственными полезными признаками в свиноводстве, поэтому было необходимо оценить влияние комплексного действия экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотиков на эти важнейшие показатели.

Таблица 1 – Показатели, характеризующие откорм свиней опытных групп

Группа	Контрольная	Первая	Вторая	Третья
Начало откорма, возраст, мес.	3,0	3,0	3,0	3,0
Масса поросенка в трёхмесячном возрасте, кг	31,25 ±0,27	32,50 ±0,28	32,65 ±0,32	32,10 ±0,44
Масса подсвинка перед убоем, кг	100,67 ±2,44	102,50 ±2,70	104,25 ±2,81	103,33 ±3,52
Привес каждого подсвинка за 85 дней откорма, кг	62,42 ±1,18	70,00 ±2,52	71,60 ±2,49*	71,23±2,96
Среднесуточные приросты живой массы, кг	0,534	0,669	0,717	0,692
Относительный прирост за период откорма, %	199,74 ±3,10	215,38 ±5,16	229,30 ±5,24*	221,90 ±4,87
Затраты на 1 кг прироста живой массы, кг комбикорма	4,77 ±0,02	3,80 ±0,01*	3,55 ±0,02*	3,68 ±0,01*

\*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001.

Установлено, что относительный прирост живой массы во второй опытной группе составил почти 245%, в то время как в контрольной группе он был ниже 215%. Предположительные затраты корма на килограмм прироста живой массы во второй группе были на 1,6 кг на кг прироста ниже, чем в контрольной группе. В третьей группе преимущество составило 1,4 кг, а в первой – 1,2 по сравнению с контрольной группой (табл.1).

Также наблюдались значительные различия в среднесуточном приросте массы

тела: прирост в первой группе предположительно на 150 грамм выше контроля, во второй - на 198 грамм, а в третьей - на 170 г. Скороспелость – один из важнейших показателей, был достоверно лучше у животных, получавших дуоденины и иммунобак.

По большинству показателей наилучшие результаты продемонстрировали животные, получавшие 50 мл экстракта двенадцатиперстной кишки и 0,25 грамма пробиотика "Иммунобак" каждые три дня.

### 3.3. Мясные качества подсвинков, получавших дуоденины и пробиотики иммунобак и нормофлорин

Предубойный вес животных в разных группах был неодинаковым. Во второй опытной группе в отношении убойного выхода было преимущество (табл. 2). Они превзошли первую группу на 1,8%, третью – на 2,1% и контрольную – на 4,1%.

Таблица 2 – Послебойные показатели свиней

Группа	Предубойная масса, кг	Тушка без головы, ножек и внутренних органов, кг	Убойный выход, %	Слой шпика в районе шестого-седьмого грудных позвонков, мм
Первая	102,51 ±2,70	68,25±1,80	66,59±1,34	26,33±0,24
Вторая	104,26±2,80	71,30±2,02**	68,35*±1,78	25,22±0,35
Третья	103,33±3,50	68,50±1,94	66,28±1,90	26,37±0,45
Контрольная	100,68 ±2,45	64,75±1,75	64,35 ±1,71	27,17±0,16

\*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001.

Следовательно, вес задней трети полутуши во второй группе был на 1,28 кг, 1,36 кг и 1,9 кг выше, соответственно. Несмотря на большую живую массу, животные второй группы имели меньшую толщину спинного жира по сравнению с контрольной группой на 1,95 мм и по сравнению с первой и третьей опытными группами на 1,11 см и 1,15 см соответственно. Свиные туши из второй опытной группы по всем параметрам соответствовали требованиям ГОСТа на шпиковую свинину первой категории.

Показатели, представленные в таблице 3, описывают технологические характеристики свинины. Мы обнаружили, что pH мяса, измеренный через 24 часа после забоя, был несколько более кислым в контрольной группе по сравнению с опытными группами. Влагоудерживающая способность свинины из контрольной группы была ниже, чем у первой группы, на 2,99%, второй - на 5,07% и третьей – на 3,24%. Это говорит о том, что мясо животных, получавших Иммунобак в сочетании с дуоденином, лучше удерживало влагу, что полезно для производства мясных продуктов с тонкой структурой, таких как копченые колбасы.

Таблица 3 – Некоторые технологические качества свинины

Группа	Водородный показатель, pH	Влагосвязывающая способность мяса, %	Цвет в единицах экстинции	Порок DFD	Порок PSE
Первая	6,06 ± 0,09	59,31 ± 0,65	52,77 ± 1,65	Отриц.	Отриц.
Вторая	6,18 ± 0,08	61,37 ± 1,18***	54,51 ± 2,60***	Отриц.	Отриц.
Третья	6,11 ± 0,08	59,56 ± 1,28	52,76 ± 1,95	Отриц.	Отриц.
Контрольная	6,01 ± 0,09	56,32 ± 1,52	51,02 ± 1,55	Отриц.	Отриц.

\*P < 0,05; \*\* - P < 0,01; \*\*\* P < 0,001

Наиболее насыщенный цвет, от розового до серого, наблюдался у свинины из второй опытной группы. Это свидетельствует о высоком содержании пигментов, миоглобина и железа при отсутствии дефектов PSE и DFD. Интенсивность окраски этого мяса была на 2-3 единицы выше по сравнению с другими группами.

### **3.4. Оценка качества мяса и мясного бульона, полученного от свиней опытных и контрольной групп**

В ходе дальнейших исследований мы провели органолептическую и сенсорную оценку как мяса, так и мясного бульона. Результаты показали, что запах охлажденной свинины был слабым, но приятным и характерным для мяса. Все образцы имели типичный аромат, а после 24 часов хранения на поверхности мяса образовалась подсыхающая корочка.

Во второй и третьей группах корочка была более плотной и прочной, в то время как в первой и контрольной группах она была тоньше и мягче. Это менее благоприятно для хранения мяса в охлажденном виде.

При надавливании на образцы свинины образовывались углубления, на разглаживание которых уходило разное время. Мясо из второй экспериментальной группы показало наибольшую эластичность, при этом углубление полностью разглаживалось за 15 секунд. Это связано с гистологической структурой его мышц, которые содержат относительно более эластичные мышечные волокна и менее рыхлую соединительную ткань. Мясо из первой и третьей экспериментальных групп показало схожую эластичность, но на разглаживание поверхности ушло на 5 секунд больше времени.

Мясо, полученное от свиней контрольной группы, оказалось наиболее дряблым, а его поверхность восстанавливалась в два раза медленнее по сравнению с образцами свинины из второй опытной группы. Такое медленное восстановление связано с тем, что животным контрольной группы не давали кишечных гормонов.

Мраморность наблюдалась во всех срезах мяса животных, получавших кишечные полипептиды, что, по-видимому, связано с высоким содержанием в них внутритканевого жира.

Мясной сок, взятый из образцов мяса животных, получавших пробиотик нормофлорин, был более мутным по сравнению с соком животных, которые его не получали

Бульону, приготовленному из мяса животных второй опытной группы, была дана самая высокая оценка за вкус, запах и прозрачность. Приготовленному из мяса животных, получавших нормофлорин, была дана самая низкая оценка, на один балл ниже, чем контрольному образцу, и на два балла ниже, чем бульону из мяса свинины, в состав которого входили только кишечные полипептиды. Бульон, приготовленный от поросят второй опытной группы, которым скармливали смесь Иммунобака и экстракта двенадцатиперстной кишки, был на три балла ниже.

### **3.5. Естественная резистентность животных, получавших дуоденины и пробиотики иммунобак и нормофлорин**

Устойчивость поросят-подсосов опытных групп к условно-патогенной микрофлоре была характерна для их возраста (табл. 4).

Таблица 4 – Гематологические показатели, характеризующие естественную резистентность поросят в десятидневном возрасте

Группа	Бактерицидная активность %	Бактериостатическая способность, %	Антитела к эшерихии коли, титр	Антитела к сальмонелле, титр	Активность лизоцима, %	Активность комплемента, %	Фагоц. активность, %	Фаг. индекс
Первая	49,23 ± 3,16	49,68 ± 0,25	82,00 ± 14,50	128,00 ± 4,00**	42,54 ± 2,35	12,50 ± 0,29	34,61 ± 2,34	2,63 ± 0,02**

Вторая	54,26 ± 2,04***	55,50 ± 0,27	130,00 ± 13,68**	256,00 ± 6,71***	46,21 ± 2,08*	13,91 ± 0,15*	38,96 ** ± 2,02	2,40 ± 0,01
Третья	52,72 ± 1,33	52,85 ± 0,36	122,0 ± 12,33	189,50 ± 5,64**	42,63 ± 2,51	12,49 ± 0,18	35,11 ± 2,28	2,85 ± 0,02
Контрольная	45,06 ± 1,14	45,54 ± 0,20	122,33 ± 11,04	95,25 ± 6,23	37,21 ± 2,15	11,50 ± 0,19	32,44 ± 2,16	1,88 ± 0,01

\*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001

Бактерицидная активность сыворотки крови у животных второй опытной группы превысила 50%, что было характерно для поросят в возрасте 1 месяца. Это преимущество в 1,19 раза по сравнению с контрольной группой продемонстрировало эффективность кишечных гормонов в сочетании с пробиотиком Immunobak.

Бактериостатическую способность крови оценивали с помощью запатентованного ДонГАУ метода (патент № 2189040). Бактериостатическая активность была значительно выше у животных, получавших дуоденальную терапию, особенно у тех, кто получал комбинацию экстракта двенадцатиперстной кишки и Иммунобака. В этой группе улучшение по сравнению с контрольной группой составило 9,95%.

Титры антител против кишечной палочки и холерной сальмонеллы были выше у животных из второй и третьей опытных групп. Активность лизоцима в сыворотке крови поросят контрольной группы была ниже, чем у их сверстников, в первой группе на 5,33%, во второй - на 9,00%, а в третьей - на 5,42%. Существенных различий в уровнях комплемента или количестве фагоцитов обнаружено не было. Фагоцитарная активность была выше во второй группе на 4,35% по сравнению с первой, на 3,85% по сравнению с третьей и на 6,52% по сравнению с контрольной группой. Эти результаты свидетельствуют о том, что кишечные пептиды в сочетании с Иммунобаком повышают устойчивость молочных поросят к стрептококкам, микроплактом, сальмонеллам и кишечной палочке.

Аналогичная тенденция наблюдалась и в росте поросят. Бактерицидная активность сыворотки крови и БСК во второй опытной группе была на 6,37% и 9,81% выше, соответственно, по сравнению с первой группой, и на 10,50% и 13,43% выше по сравнению с контрольной группой. По этим параметрам между третьей экспериментальной группой и второй группой практически не было существенной разницы (таблица 5).

Таблица 5 – Гематологические показатели, характеризующие естественную резистентность ремонтных свинок

Группа	Бактерицидная активность %	Бактериостатическая способность, %	Анти-тела к эшерихии коли, титр	Анти-тела к сальмонеллам, титр	Активность лизоцима, %	Активность комплемента, %	Фагоц. активность, %	Фагоцит. индекс
Первая	52,65 ± 1,34	51,46 ± 0,40	65,52 ± 2,24	190,50 ± 3,46**	46,33 ± 2,56	14,02 ± 0,21	39,64 ± 0,32	2,83 ± 0,01
Вторая	59,02 ± 2,02	61,27 ± 0,86*	162,02 ± 12,00***	258,00 ± 11,25***	49,27 ± 1,97**	14,50 ± 0,23	44,17 ± 0,96*	3,64 ± 0,01

Контрольная	56,83 ± 1,10**	58,57 ± 0,31	87,50 ± 2,14*	225,33 ± 4,56***	47,53 ± 2,31	14,05 ± 0,37	39,56 ± 0,92	2,88 ± 0,01*
	48,52 ± 0,98	47,84 ± 0,26	42,00 ± 3,23	120,25 ± 4,53	40,25 ± 1,78	12,80 ± 0,32	36,38 ± 1,23	2,45 ± 0,03

Титры антител против кишечной палочки и сальмонеллы были выше у животных, получавших Иммунобак и дуоденин, по сравнению со всеми остальными группами. Уровни активности лизоцима и комплемента были сопоставимы у животных трех опытных групп, но были ниже в контрольной группе на 7,08%, 9,02% и 1,25% соответственно. Фагоцитарная активность и число фагоцитов были самыми низкими во второй экспериментальной группе, при этом существенных различий по этим показателям между другими группами обнаружено не было.

Согласно таблице 6, у свиноматок, которые были тяжелосупоросными и получали пробиотики в дополнение к кишечным гормонам, были более высокие уровни бактерицидной и бактериостатической способности крови и антител против кишечной палочки, и сальмонеллы. Группа, получавшая Иммунобак, показала лучшие результаты с точки зрения лизоцимной активности, активности комплемента и фагоцитарных свойств крови по сравнению со всеми остальными группами. В целом, резистентность свиноматок и подрастающих поросят помесных свиней оставалась на высоком уровне на протяжении всего эксперимента.

Таблица 6 – Гематологические показатели, характеризующие естественную резистентность свиноматок во второй половине супоросности

Группа	Бактерицидная активность %	Бактериостатическая способность, %	Анти-тела к эшерихии коли, титр	Анти-тела к сальмонелле. титр	Активность лизоцима, %	Активность комплемента, %	Фагоц. активность, %	Фагоц. индекс
Первая	M	54,28 ±	55,51 ±	165,24 ±	184,30 ±	45,32 ±	15,63 ±	39,75 ± 3,16 ±
	m	1,65	0,19	5,51**	4,26	3,14	0,42	2,42 0,01
Вторая	M	61,05 ±	60,87 ±	322,25 ±	314,33 ±	48,31 ±	15,87 ±	44,26 ± 4,15 ±
	m	1,27	0,28**	4,12***	3,21	2,46*	0,31	2,31** 0,02*
Третья	M	58,01 ±	58,26 ±	225,74 ±	285,00 ±	45,94 ±	14,65 ±	39,00 ± 3,74 ±
	m	2,00	0,25	2,05**	2,75	1,18	0,38	1,30 0,01
Контрольная	M	51,48 ±	52,01 ±	85,25 ±	128,00 ±	41,26 ±	13,45 ±	36,54 ± 3,40 ±
	m	1,24	0,20	3,14	4,51	2,16	0,44	2,34 0,02

Титры антител против кишечной палочки и сальмонеллы были выше у животных, получавших Иммунобак и дуоденины, по сравнению с контрольной группой. Активность лизоцима и комплемента была сопоставима в трех опытных группах, но была ниже в контрольной группе на 7,08%, 9,02% и 1,25-1,70% соответственно. Фагоцитарная активность и число фагоцитов были самыми низкими во второй экспериментальной группе, при этом существенных различий по этим показателям между другими группами обнаружено не было.

### 3.6. Селекционные приемы повышения естественной резистентности и воспроизводительных качеств свиней

На современном этапе в селекционной работе все большее внимание уделяется

изучению неспецифических факторов защиты организма, которые в качестве дополнительной информации могут быть использованы при отборе ремонтного молодняка и подборе родительских пар. В настоящее время в России известны примеры отбора свиней по тестам стресс-чувствительности, не является новым и подбор с учетом статистических данных о заболеваемости и ранней смертности в родственных группах, однако для улучшения состояния резистентности и воспроизводства и воспроизводства в объеме целой породы, а тем более популяции животных, этого недостаточно.

В этом плане особый интерес представляют местные породы животных, которые характеризуются исключительной приспособленностью к факторам окружающей среды. В локальных породах животных накоплен большой генетический потенциал, обеспечивающий их приспособленность к местным условиям. Использование этого потенциала в селекционной работе, направленной на повышение уровня резистентности и воспроизводства и воспроизводства животных, представляется важной задачей. В закрытой популяции свиней, без прилития крови других пород, можно проводить следующие селекционные мероприятия, имеющие целью повышающие резистентности и воспроизводства.

### 3.6.1. Подбор по индексам резистентности и воспроизводства

В 2024 году проведено второе сравнение потомства, полученного от родительских пар свиней с разным уровнем резистентности и воспроизводства (табл.7). Исследование дало следующие результаты: по ИРВ потомки высокорезистентных и высокопродуктивных пар превосходили сверстников, полученных в результате гомогенного подбора малопродуктивных по воспроизводительным качествам и низкорезистентных родителей в 1,85 раза; БАСК в 1,82; ЛАСК в 1,7; РСК в 1,5; по уровню агглютининов в 3,7; фагоцитарной активности в 1,6; фагоцитарному индексу в 2,2; по БСК в 1,3 раза. Низкими индексами воспроизводства мы сочли 45 баллов и менее, высокими посчитали 65 баллов и выше. Различия между гомогенным высокопродуктивным и, вместе с тем, высокорезистентным подбором и гетерогенным подбором по воспроизводительным качествам и резистентности свиней были в пользу высокопродуктивных и сильнорезистентного пар по индексу резистентности в 1,15 раза; БАСК в 1,17; ЛАСК в 1,20; РСК в 1,1; по уровню агглютининов в 1,9; фагоцитарной активности в 1,2; фагоцитарному индексу в 1,5; по бактериостатическим свойствам крови в 1,15 раза.

Таблица 7 – Подбор по индексам резистентности и воспроизводства (ИРВ) хряков и свиноматок крупной белой породы, резистентность их потомства

Гематологические показатели	Поло-возрастные группы свиней	Однородный подбор пар с низкими индексами ИРВ	Разнородный подбор родителей с разными индексами ИРВ	Однородный подбор пар с высокими индексами ИРВ
Бактерицидная активность сыворотки, %	Отцы	35,2±1,85	64,3±3,79*	65,8±4,07**
	Матери	32,7±1,47	37,2±2,47*	60,4±3,84***
	Дочери	35,6±1,75	55,7±3,55**	64,1±3,95**
Активность лизоцима в крови, %	Отцы	32,2±2,42	53,3±2,76***	52,1±2,83***
	Матери	28,5±2,27	30,0±2,30	48,6±2,52***
	Дочери	31,3±2,30	44,4±2,52	52,7±2,76***
Активность комплемента, %	Отцы	10,5±0,9	14,7±1,7	15,0±2,0**
	Матери	9,6±0,7	9,8±0,8	13,3±1,5**
	Дочери	9,8±0,8	13,4±1,3	14,5±1,7*
Антитела к сальмонелле, титр	Отцы	67,0	246,0	253,0
	Матери	52,0	64,0	228,0
	Дочери	64,0	132,0	247,0

Активность фагоцитов в крови, %	Отцы	25,2±2,34	43,3±3,77**	43,7±3,82***
	Матери	26,0±2,36	25,5±2,42	41,1±3,66***
	Дочери	25,5±2,35	34,8±3,47***	42,5±3,71***
Опсоно-фагоцитарный индекс	Отцы	2,0±0,19	3,91±0,67*	4,13±0,77*
	Матери	1,87±0,15	1,73±0,21	3,77±0,52*
	Дочери	1,97±0,17	2,84±0,59	4,32±0,79*
Бактериостатическая способность крови, %	Отцы	39,5±2,74	50,7±3,94*	52,2±4,47**
	Матери	41,1±3,24	40,8±3,27	50,5±4,35**
	Дочери	40,7±3,12	47,3±3,79*	53,7±4,52***
Комплексный показатель резистентности, балл	Отцы	36,4±3,07	65,3±4,43**	67,9±4,63**
	Матери	33,7±2,84	34,2±2,89	65,2±4,52***
	Дочери	35,8±2,92	58,4±4,36*	66,8±4,65***

\*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001

Таким образом, при подборе многоплодных и высокорезистентных животных в пределах одной породы, без прилития крови других пород, можно повысить уровень резистентности и воспроизводительных качеств потомства.

### 3.6.2. Отбор по индексам резистентности

В ООО «Русская свинина» выращивают своих хряков крупной белой породы для получения от них ремонтных свинок той же породы. Сперму хряков пород ландрас и дюрок покупают, поэтому животных ландрас и дюрок «в чистоте» на ферме нет.

Мы разработали индекс резистентности (ИР), который представлен в таблице 8. В месячном возрасте 6 хрячков крупной белой породы были отнесены по ИР к высокорезистентным, 6 - к низкорезистентным (таблица 9). Преимущество первой группы в возрасте 28 дней составляло по ИР в 1,32 раза; по БАСК в 1,16; ЛАСК в 1,25; РСК в 1,1; по уровню агглютининов в 2,0; фагоцитарной активности в 1,1; по фагоцитарной емкости в 1,10; фагоцитарному индексу на 4,42%.

Таблица 8 – Индекс резистентности

Биометрические показатели	Факторы естественной резистентности							
	Бактериостатические, %		Антигенсвязывающие, титр		Бактериолизирующие, %		Фагоцитарные	
	БАСК	БСК	PA с Salmon	PA с E.coli	ЛАСК	РСК	ФА, %	ФИ, мт/лейкоц.
Vi Vmax Vmin Vmax - Vmin h <sup>2</sup>	60	43	128	300	45	14	45	4
	73,3	54,7	512	320	63,1	15,9	43	4,52
	40	31,5	64	20	36,7	13,3	31	3,32
	33,3	23,2	448	300	26,4	2,6	12	1,2
	0,23	0,33	0,15	0,15	0,28	0,17	0,29	0,19

$$k = \frac{100h^2}{\sum h^2}$$

$$K_i = \frac{k}{V_{\max} - V_{\min}}$$

$$Xi = Vi - Vmin$$

$k = \frac{100h^2}{\sum h^2}$	12,849162	18,43575419	8,37988827	8,379888268	15,6424581	9,497206704	16,20111732	1,35009311	10,61452514
$K_i = \frac{k}{V_{\max} - V_{\min}}$	0,3858607	0,794644577	0,01870511	0,027932961	0,59251735	3,652771809	14	0,68	0,815427616

Индекс резистентности=      сумма  $\Sigma x_i$       58,265018

Как видно из цифр таблицы 9, высокорезистентные хряки крупной белой породы к возрасту одного года превосходили слаборезистентных сверстников по ИР в 1,2 раза; по БАСК на 12,0 %; ЛАСК в 1,20 раз; РСК на 3,0%; по уровню агглютининов в 1,12; фагоцитарной активности на 10,0%; фагоцитарной емкости на 4,0% (цифры получены после вычисления пропорций).

Таблица 9 – Эксперимент по отбору высокорезистентных хрячков

Способ отбора хрячков по индексам резистентности	Статистические показатели	Возраст, дни													
		28		365		28		365		28		365		28	
		Бактерицидная активность сыворотки крови, %		Активность лизоцима в сыворотке крови, %		Активность комплемента, %		Антитела к сальмонелле, титр		Активность фагоцитов, %		Фагоцитарная ёмкость крови, 10 <sup>9</sup> /л		Опсоно-фагоцитарный индекс	
Высокорезистентный ИР>60 (n=6)	M	59,34	66,57	48,33	49,5	13,01	13,00	136	141	36,65	46,28	55,70	57,73	2,09	2,75
	±m	2,25 ***	2,14	1,88 ***	1,53 ***	0,34	0,27	5,24 ***	4,76 **	2,05 **	1,73 **	2,42	2,51	0,01 **	0,01 **
Низкорезистентный ИР<55 (n=6)	M	51,72	55,25	39,36	39,80	12,55	12,18	1:127	1:136	32,97	39,10	53,41	55,83	3,81	3,99
	±m	1,84	2,00	1,57	1,24	0,16	0,27	4,70	5,28	1,30	1,52	2,12	1,93	0,02	0,01

\*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001

Таблица 10 – Эксперимент по отбору высокорезистентных свинок

Способ отбора свинок по индексам резистентности	Статистические показатели	Возраст, дни															
		28		365		28		365		28		365		28		365	
		Бактерицидн ая активность сыворотки крови, %	Активность лизоцима в крови, %	Активность комплемента, %	Антитела к сальмонелле, титр	Активность фагоцитов, %	Фагоцитар- ная ёмкость крови $10^9/\text{л}$	Опсоно - фагоцитар- ный индекс									

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$

Высокорезистен тный ИР>55 (n=18)	M	61,70 ±	69,30 ±	37,42 ±	38,7 ±	11,50 ±	13,92 ±	1:134	1:142	36,90 ±	34,50	3,48	56,72	3,87	3,85
	±m	1,60	1,52	1,28	1,36	0,23	0,15	4,27	5,23	1,24	1,21	1,70	1,53	0,01	0,01
Низкорезистент ный ИР<50 (n=18)	M	52,37	66,25	32,22	37,73	10,91	12,26	1:132	1:137	31,70	34,25	53,37	54,61	2,00	3,87
	±m	± 1,64	± 1,43	± 1,27	± 1,36	± 0,21	± 0,17	± 5,47	± 4,98	± 1,51	± 0,99	± 1,26	± 1,14	± 0,01	± 0,01

Из 36 свинок крупной белой породы (табл. 10), отобранных для эксперимента, 18 голов в возрасте 28 дней были отнесены нами к высокорезистентной (первой) группе, 18 к низкорезистентной (второй) группе. Разница между ними на тот период составляла по ИР в 1,4 раза; по БАСК в 1,17; ЛАСК в 1,16; РСК в 1,05; по уровню агглютининов в 1,01; фагоцитарной активности в 1,16; фагоцитарной емкости в 1,01; фагоцитарному индексу в 1,93 раза (таблица 21). Однако, к годовалому возрасту статистически достоверные различия между группами сохранились только по активности комплемента, БАСК и фагоцитарной емкости крови в 1,13; 1,04; 1,04 раза. Индекс резистентности в 1 группе был выше в 2-х летнем возрасте на 1,3 балла. Таким образом, отбор свинок крупной белой породы в данном случае был гораздо менее результативным, чем отбор хрячков.

Таким образом, отбор свинок вряд-ли может дать положительный эффект в первом поколении, а отбор хрячков способствовал повышению естественной резистентности потомства.

#### **4. Экономическая эффективность применения дуоденинов и пробиотиков**

Современное свиноводство является высокотехнологичной отраслью сельского хозяйства, где большое внимание уделяется внедрению инновационных подходов для повышения продуктивности животных. При этом особую роль играет экономический анализ эффективности мероприятий, направленных на улучшение показателей роста, снижение заболеваемости и смертности, а также обеспечение высокой выживаемости молодняка. Такие меры не только повышают качество производимой продукции, но и обеспечивают снижение издержек, что крайне важно для рентабельности хозяйства.

Использование пробиотиков и кишечных гормонов является одним из наиболее перспективных методов, способствующих укреплению иммунной системы, улучшению обменных процессов и увеличению темпов роста свиней. Эти препараты оказывают комплексное воздействие на организм животных, стимулируя их развитие и защищая от инфекционных заболеваний. Для принятия управлеченческих решений важно оценить экономическую эффективность их применения в условиях конкретного хозяйства.

Целью данного исследования стало определение экономической целесообразности использования пробиотиков и кишечных гормонов в процессе выращивания молодняка свиней. Анализ проводился с учетом влияния данных препаратов на продуктивность, показатели здоровья, затраты на корм и содержание животных.

В результате были рассчитаны ключевые экономические показатели, позволяющие сделать выводы о целесообразности их использования и предложить рекомендации для внедрения в свиноводческих хозяйствах. Была рассчитана экономическая эффективность использования комбинации пробиотиков.

Для определения экономической эффективности учитывались следующие показатели: потребление препарата, себестоимость, затраты на килограмм прироста свиней, закупочная цена за килограмм живого веса и абсолютный прирост живого веса за период эксперимента.

Расходы на корма составили 62% от общих затрат. После исключения расходов на корма прочие расходы составили 38%. Поскольку животные получали один и тот же вид и количество корма в течение одного и того же количества дней, затраты на корм в день были одинаковыми: 6 единиц корма.

По состоянию на январь 2025 года цена реализации свиней составила 175 рублей за килограмм живого веса, включая производственные затраты. В связи с увеличением прироста массы в группе, получавшей экстракт двенадцатиперстной кишки с нормофлорином, выручка на одно животное составила 459,36 рублей.

После откорма прибыль контрольной группы составила 965,50 рублей, группы, получавшей экстракт двенадцатиперстной кишки и нормофлорин – 1 424,86 рублей, а группы, получавшей иммунобактер – 1 963,20 рублей.

## ВЫВОДЫ

1. Оптимальная доза пробиотика Нормофлорин для стимуляции роста поросят в период после отъема составляет от 0,20 до 0,30 г на животное, в то время как оптимальная доза пробиотика Иммунобак составляет 0,15 г на животное. Эти пробиотики наиболее эффективны в сочетании с экстрактом двенадцатиперстной кишки, который следует вводить в дозировке от 50 до 100 миллилитров на животное. Для свиноматок введение 100 миллилитров экстракта двенадцатиперстной кишки один раз в неделю, смешанного с 0,30 граммами Иммунобака, было наиболее эффективным способом повышения совокупной продуктивности и оплодотворяемости;

2. При совместном применении нормофлорина, Иммунобака и кишечных гормонов рост поросят ускорился на 12,4%. Выживаемость молочных поросят увеличилась на 3,6%, при уровне значимости  $P > 0,95$ . Наиболее значительные различия в росте наблюдались между группами, которые получали пробиотики, по сравнению с теми, которые их не получали. Во второй и третьей экспериментальных группах наблюдались меньшие различия в темпах роста по сравнению с контрольной группой и первой экспериментальной группой;

3. Комбинация пробиотиков и кишечных гормонов оказала положительное влияние на показатели откорма поросят. Например, среднесуточный прирост массы тела увеличился на 97,0 грамма ( $P > 0,99$ ), а эффективность переработки корма повысилась на 0,15 ( $P > 0,99$ ).

4. Использование дуоденинов в сочетании с пробиотиками улучшило вкусовые и физико-химические свойства свинины. Цвет мяса стал более насыщенным, влагоудерживающая способность увеличилась на 11,3%, а кислотность снизилась на 0,1 единицы. Вкус и аромат свинины были высоко оценены. Свинина, полученная от животных, получавших пробиотик Нормофлорин, имела более мутный мясной сок, чем свинина, полученная от животных, не получавших препарат. Бекон этих животных имел розоватый цвет, в то время как бекон других групп оставался белым.

5. Репродуктивные показатели свиней были улучшены при совместном применении пробиотиков и кишечных гормонов. Свиньи, получавшие дуоденин и Иммунобак, показали преимущество в отношении размера помета: в каждом помете было на 1,2 поросенка больше, чем в контрольной группе. Общий вес поросят в возрасте 21 дня также был на 5,2 кг выше в этих группах. Показатели выживаемости поросят, получавших пробиотики и кишечные гормоны, были на 4,0-4,2% выше, чем в контрольной группе.

6. Совместное действие пробиотиков и кишечных гормонов оказалось положительное влияние на морфологические показатели крови. Во второй опытной группе свиней-заменителей количество эритроцитов и уровень гемоглобина были на 1,19-1,67 г/л и  $1,34 \times 10^6$  мкг/л выше, соответственно, по сравнению с другими группами. Количество лейкоцитов у этих поросят было в 1,34 раза выше, чем в контрольной группе. У животных, получавших Иммунобак, уровень общего белка в крови был выше, чем у сверстников из других групп на 3,2-3,5 г/л. Уровни  $\gamma$ -глобулина также были выше у этих животных, составляя от 1,1 до 5,4 г/л по сравнению с показателями в других группах. У супоросных свиноматок во второй опытной группе наблюдалось увеличение на 1-1,2 x 1012 эритроцитов/л, гемоглобина на 0,5-1,48 г/л и лейкоцитов на 0,3 x 10<sup>9</sup>/л по сравнению с другими группами.

7. Устойчивость к условно-патогенной микрофлоре: применение дуоденинов и пробиотиков повысило резистентность поросят, о чем свидетельствуют следующие показатели: БСК увеличился на 6,8%, РСК – на 1,2%, ЛАСК – на 3,7%, FA – на 11,2% ( $P > 0,99$ ). У свиноматок активность лизоцима, бактерицидных веществ и комплемента в сыворотке крови была выше в первой и третьей группах по сравнению с контрольной группой. Фагоцитарная активность лейкоцитов у лактирующих свиноматок была самой высокой у животных из второй опытной группы и на 7,3% превышала показатели

контрольной группы. Свиноматки из 3 и 1 опытных групп показали промежуточные результаты, при этом фагоцитарная активность была на 4,6% и 4,2% выше, соответственно, чем в контроле.

8. Для оценки воспроизводительных качеств в 2022 году нами предложен единый комплексный показатель (КПВК1), Второй комплексный индекс разработан в 2023 году для оценки уровня резистентности организма свиней (ИР). В итоге в 2024 году предложен новый индекс резистентности и воспроизводства (ИРВ).

9. При подборе родительских пар и отборе ремонтного молодняка учитывали индекс резистентности и воспроизводства (ИРВ), что обеспечивает более точный отбор животных с высокими продуктивными и иммунобиологическими характеристиками.

#### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ:**

1. Рекомендуемые дозы пробиотиков для поросят для улучшения роста, развития, репродуктивной функции и резистентности:
2. Поросятам (в возрасте 5-60 дней) рекомендуем вводить нормофлорин в дозе 0,4 г на животное в смеси с 50 миллилитрами экстракта двенадцатиперстной кишки каждые 3 дня;
3. Поросятам (в возрасте 3-45 дней): вводить Иммунобак в дозе 0,15 грамма на животное в сочетании с 50 миллилитрами экстракта двенадцатиперстной кишки, также каждые 3 дня.
4. Ремонтному молодняку (в возрасте 61-120 дней): добавлять в корм Иммунобак в дозе 0,2 г на животное, а также по 50 мл экстракта двенадцатиперстной кишки каждые 3 дня.
5. Свиноматкам (от начала супоросности до окончания лактации): давать животным по 100 мл экстракта двенадцатиперстной кишки в сочетании с иммунобактером из расчета 0,3 грамма на животное один раз в неделю.
6. Использовать в свиноводстве разработанный нами комплексный показатель воспроизводительных качеств КПВК1.
7. Проводить исследования крови свиней и по предложенному нами комплексу показателей.
8. При подборе родительских пар свиней и отборе ремонтного молодняка учитывать индекс резистентности и воспроизводства ИРВ.

#### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Считаем, что совместное применение пробиотиков и экстракта двенадцатиперстной кишки представляет собой новое, перспективное направление в плане усиления резистентности организма животных.

Разработка нового комплексного биопрепарата для свиноводства, содержащего нормофлорин и иммунобак в питательной среде, содержащей дуоденины, представляется нам возможным. Выпавивание такого препарата станет эффективным способом ускорения роста, улучшения эффективности использования кормов и повышения качества мяса. Такой подход принесет пользу не только для продуктивности, но и для здоровья животных.

#### **С П И С О К научных работ по теме диссертации**

#### **Публикации в изданиях, рецензируемых ВАК**

1. Федоров В.Х., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А. Влияние комбинации кишечных гормонов и пробиотиков в рационах на качество мяса свиней // Вестник Донского государственного аграрного университета. №2 2025 (56) статья ВАК
2. Федоров В.Х., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А. Влияние комбинации кишечных гормонов и пробиотиков в рационах на резистентность свиней // Вестник Донского государственного аграрного университета. №2 2025 (56) статья ВАК
3. Федюк Е.И., Рудов С.С., Сергеев А.А. Резистентность свиней, получавших пробиотики и экстракт двенадцатиперстной кишки. // Вестник Донского государственного

аграрного университета. № 2(52), 2024 статья ВАК. – С.54-60.

4. Федюк Е.И., Рудов С.С., Сергеев А.А. Продуктивность свиней, получавших пробиотики и экстракт двенадцатиперстной кишки. // Вестник Донского государственного аграрного университета. № 2(52), 2024 статья ВАК.– С.100-106.

#### **Публикации в других изданиях**

5. Кругликов А.Н., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А. Способ повышения мясной продуктивности свиней. Материалы международной научно-практической конференции: «Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности». - п. Персиановский, 2024. – С.157-160.

6. Кругликов А.Н., Рудов С.С., Сергеев А.А. Способ улучшения откормочных качеств свиней. // Материалы международной научно-практической конференции: «Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности». - п. Персиановский, 2024. – С.153-157.

7. Федоров В.Х., Федюк Е.И., Рудов С.С., Кругликов А.Н. Наследуемость и повторяемость показателей резистентности организма к условно-патогенной микрофлоре у свиней. // Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации» – В 2 т. -п. Персиановский. – 2024. - С.47-53.