

Шинкаревич Наталия Александровна

**ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ
«ВЕТЛАКТОФЛОР» НА ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ
У СУПОРΟΣНЫХ СВИНОМАТОК**

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология,
фармакология и токсикология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Работа выполнена на кафедре биохимии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВО СПбГУВМ).

Научный руководитель – Карпенко Лариса Юрьевна,
доктор биологических наук, профессор.

Официальные оппоненты: Зирук Ирина Владимировна,
доктор ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова», профессор кафедры морфологии, патологии животных и биологии;

Латынина Евгения Сергеевна,
кандидат ветеринарных наук,
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», заместитель директора Института зоотехнии и биологии по методической работе, доцент кафедры ветеринарной медицины.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет».

Защита диссертации состоится «30» ноября 2023 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.034.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, тел: 8(812)388-36–31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, и на официальном сайте: <https://www.spbguvvm.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2023 года

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хватов Виктор Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из актуальных тем в животноводстве всегда являлось и является качественное содержание животных, в том числе во время беременности, с целью получения здорового и продуктивного поголовья, в частности свиней. Опыт промышленного свиноводства говорит о многочисленных нарушениях метаболизма в процессе содержания животных, что влечет за собой иммунодепрессивные состояния, как у супоросных свиней, так и у поросят-отъемышей. Следует учитывать, что период беременности у животных является состоянием физиологического иммунодефицита, который сам по себе не является патологией, но это состояние дает толчок для развития условно-патогенной микрофлоры, что проявляется в желудочно-кишечных и респираторных заболеваниях животных. Одним из важных факторов повышения продуктивности является профилактика нарушения обмена веществ в организме, что способствует уменьшению недостатков технологий содержания животных сельскохозяйственного направления в условиях животноводческих комплексов. (М. С. Петрова и др., 2016; А. Ю. Нечаев и др., 2017; А. А. Стекольников и др., 2018; Р. М. Хоменко и др., 2018; M. Lessard, 2018; Л. Ю. Карпенко и др., 2020; А. А. Менькова и др., 2020; М. В. Щипакин и др., 2020; Maes, 2020; А. Г. Мурашов, 2021; Н. В. Зеленецкий и др., 2021; О. В. Крячко и др., 2021; Е. В. Ермолова и др., 2022; О. А. Грачева, 2022; В. В. Юркевич и др., 2022). На фоне тенденции ухода от массового применения антибактериальных препаратов, иммуномодуляторов в животноводстве и стремления к получению экологически чистых продуктов все большую актуальность приобретают пробиотические препараты для коррекции и поддержки процессов метаболизма, в том числе и иммунного статуса животных.

Рядом исследований как российских, так и зарубежных ученых доказано, что применение в кормлении животных и птицы пробиотиков не только ведет к увеличению сохранности поголовья, но и имеет положительное влияние на состояние микрофлоры желудочно-кишечного тракта, содействуя ее становлению и нормализации (А. Я. Батраков и др., 2015; Н. А. Гаврилова и др., 2016; Л. Ф. Сотникова и др., 2019; О. Н. Тюкавкина, 2019; М.В. Щипакин и др., 2020; А. Л. Сепп, А. В. Яшин, 2010; А. В. Прусаков, Г. В. Куляков, 2020; D. Knecht, 2020; Н. Wang, 2020; Н. В. Зеленецкий и др., 2021; М. А. Гласкович, 2021; С. П. Ковалев и др., 2021; L. Blavi, 2021; А. А. Кудряшов, В. И. Балабанова, 2022; А. Л. Алексеева, 2023; И. Г. Упорова, О. А. Драгич, 2023).

Также использование пробиотиков в рационах животных и птицы дает такие значимые эффекты как снижение расхода кормов, повышение среднесуточного прироста, нормализация обмена веществ, нормализация иммунологических процессов (Л. Ю. Карпенко и др., 2020; М. А. Гласкович, 2021; Б. С. Семенов и др., 2021; О. Н. Марьина, Е. М. Марьин, 2021). Это дает основание говорить о применении пробиотических препаратов в животноводстве как о действенной мере в улучшении качества содержания

животных для получения оптимальной продуктивности без особого ущерба для организма, нивелируя при этом такие побочные факторы промышленного способа содержания животных как концентрация поголовья, однообразный тип кормления, отсутствие полноценного моциона (А. Т. Мысик, 2017; Е. А. Капитонова, 2020; В. А. Хватов, 2020; В. В. Балашова, 2023; Н. И. Ахшиятова и др., 2023).

Степень разработанности темы. В современной ветеринарной медицине есть исследования по применению пробиотиков в животноводстве у различных видов животных и птицы с получением положительных результатов (Л. П. Игнатьева и др., 2018; Э. В. Анчиков и др., 2020; Т. Н. Ленкова и др., 2020; Р. М. Хоменко и др., 2021; М. Н. Лебедев, С. П. Ковалев, 2021; И. И. Кочиш, 2022).

Имеется значительное количество исследований по использованию пробиотических препаратов в животноводстве и птицеводстве с получением положительных результатов по улучшению продуктивности, регуляции обмена веществ, увеличению прироста живой массы непосредственно у животных и птицы, которым эти препараты применялись (А. Л. Сепп и др., 2019, 2020; О. Н. Тюкавкина, Т. А. Краснощекова, 2019; М. А. Гласкович, 2019; С. А. Макавчик и др., 2019; А. А. Балыкина и др. 2020; В. В. Балашова, 2023).

Ведутся исследования и в вопросах качества получаемого поголовья от матерей, принимавших пробиотические добавки во время беременности, у разных видов сельскохозяйственных животных (Р. Ш. Омаров, 2017; А. И. Козицына, 2018; А. Н. Бетин, 2020; А. Г. Мурашов, 2021).

Однако исследования в современном свиноводстве по вопросам применения кормовых добавок, содержащих пробиотические бактерии, у свиней во время супоросности и результата их влияния на иммунобиохимический статус, обменные процессы беременных животных, а также качества получаемого от них потомства широко не освещены.

Цели и задачи исследования. Цель – исследовать морфо-биохимические показатели крови свиней и микробиом кишечника в динамике супоросности, а также изучить и научно обосновать эффективность применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на организм супоросных свиней и сохранность получаемого от них потомства.

Задачи:

1. Изучить биохимические и морфологические показатели крови свиней в динамике супоросности;
2. Изучить изменение состава микробиома кишечника у супоросных свиней;
3. Изучить влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на биохимические, морфологические показатели крови и состав микробиома кишечника супоросных свиней;
4. Изучить влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям на сохранность и привесы поросят;

5. Разработать наиболее эффективную схему применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» у супоросных свиней для получения наибольшей сохранности и привесов поросят;

6. Дать научное обоснование экономической эффективности применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» свиням во время супоросности.

Исследования применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» проводились с целью изучения влияния препарата на различных стадиях супоросности на биохимические и морфологические показатели крови, на микробиом кишечника животных и на сохранность молодняка. Также задачей проведения опыта было получение данных по сохранности молодняка при рождении, показателей привесов, расстройства желудочно-кишечного тракта и смертности в период первых двух декад жизни.

Научная новизна. Впервые проведен комплексный подход к оценке состояния организма свиней помеси пород ландрас-йоркшир-дюрок в динамике супоросности с изучением биохимических, морфологических показателей крови и микробиома кишечника. Впервые для взрослых свиней в период супоросности была применена кормовая биологически активная добавка «Ветлактофлор» и изучено ее влияние на морфо-биохимические показатели крови и микробиом кишечника. Впервые изучено применение кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на качество получаемого потомства. Впервые разработана и научно обоснована схема применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиням.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведение комплекса исследований содержит в себе решение актуальных проблем по обеспечению условий для благоприятного протекания супоросности и получению жизнеспособного и продуктивного молодняка свиней в результате действия кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на организм во время супоросности.

Влияние кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на морфологические, биохимические показатели крови, на показатели микробиома кишечника у свиней и качество полученного от них молодняка позволяет рекомендовать данный препарат для использования у супоросных свиней с целью нормализации обменных процессов и улучшения качества получаемого потомства.

Результаты исследований применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиням внедрены в учебный процесс на кафедре биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», кафедре диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства факультета ветеринарной медицины и

зоотехнии ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», кафедре ветеринарии и зоотехнии ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева».

По результатам проведенных исследований кормовая биологически активная добавка «Ветлактофлор» используется в производственной деятельности свиноводческого хозяйства ООО «Неофам» на супоросных свиньях для улучшения качества воспроизводимого поголовья молодняка.

Методология и методы исследования.

Для получения результатов опыта и решения поставленных задач применялись стандартные морфологические, биохимические, микробиологические и зоотехнические методы диагностики с использованием современного оборудования и программного обеспечения.

Данные, полученные в процессе исследования, были подвергнуты статистической обработке с определением таких показателей как:

M – среднее арифметическое;

m – ошибка среднего арифметического;

p – значение вероятности;

коэффициент Стьюдента (t).

Положения, выносимые на защиту:

1. Особенности биохимических и морфологических показателей крови свиней в динамике супоросности;

2. Особенности микробиома кишечника свиней в динамике супоросности;

3. Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на показатели крови супоросных свиней;

4. Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на показатели микробиома кишечника супоросных свиней;

5. Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям на качество получаемого молодняка;

6. Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям на рост и развитие молодняка в первые две декады жизни.

Степень достоверности и апробация результатов. Подтверждение достоверности данных, полученных в проведенном исследовании, осуществлялось проведением статистической обработки результатов эксперимента при помощи корреляционного анализа и критерия (t) Стьюдента.

Ключевые результаты исследований были представлены на международных и национальных научных конференциях: «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (Санкт-Петербург, 2019, 2020), «75-я юбилейная международная конференция молодых ученых и студентов СПбГУВМ» (Санкт-Петербург, 2021), «Материалы национальной научной конференции профессорского-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ» (Санкт-Петербург, 2021, 2022), «V Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и

молодых ученых «Молодежная наука: вызовы и перспективы» (Макеевка, 2022), «VII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам» (Вологда-Молочное, 2022), «VII Всероссийский фестиваль науки студентов, аспирантов, молодых ученых «Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК» (Иваново, 2022), «Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка» (Витебск, 2022), «Международная научно-практическая конференция «Экономические и социально значимые инфекции сельскохозяйственных животных: меры профилактики и борьбы» (Москва, 2022), «Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики» (Санкт-Петербург, 2023).

Публикации. Основные результаты, полученные при проведении научной работы и включенные в диссертацию, опубликованы в 15 работах, четыре из которых в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ. Также получено два патента: патент РФ на полезную модель 211272 U1, 30.05.2022, заявка № 2022106526 от 11.03.2022 «Станок для фиксации свиней» и патент РФ на полезную модель 211501 U1, 09.06.2022, заявка № 2022105496 от 28.02.2022 «Устройство для определения массы свиньи».

Личный вклад соискателя. Диссертационная работа основана на исследованиях, проведенных с 2019 по 2023 годы. Цель и задачи научной работы обозначены соискателем самостоятельно. Эксперимент организован соискателем лично, схема опыта, применение препарата, отбор проб для исследований, сбор и анализ полученных данных проводились непосредственно автором диссертации.

В научных статьях, опубликованных совместно с Карпенко Л. Ю., Стекольниковым А. А., Бахта А. А., Козицыной А. И., основная часть работы выполнена диссертантом. Соавторы не возражают против использования данных результатов. Личный вклад соискателя составляет 90%.

Соответствие работы паспорту научной специальности. Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология, пункты: 3, 4, 12, 13, 21.

Структура и объем работы. Диссертационная работа выполнена на 200 листах стандартного компьютерного текста с приложениями и включает в себя введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты собственных исследований, выводы и практические рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы, приложения. Содержит 27 таблиц, 38 рисунков. Перечень литературы имеет 264 источника, из которых 239 отечественных работ и 25 зарубежных работ.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследований

Свиноводческое хозяйство ООО «Неофам» располагается в Московской области. В хозяйстве занимаются воспроизводством и выращиванием свиней для откорма. Общее поголовье составляет более 5000 свиней, из них 350-400 голов это основные свиноматки и 150-200 ремонтные свиньи. В год ООО «Неофам» дает в среднем 11000 голов свиней для выращивания на откорм.

В хозяйстве содержатся помесные свиньи пород ландрас, йоркшир, дюрок, выбранные как наиболее оптимальное смешение пород. Сочетание данных пород дает хорошие показатели продуктивности.

Тип содержания животных в хозяйстве безвыгульный. Свиньи содержатся в трех дворах, которые представляют собой типовые свинарники.

Материалом в проведенных исследованиях являлся препарат «Добавка кормовая биологически активная «Ветлактофлор». Это препарат, биомассу которого составляют пробиотические живые ацидофильные бактерии, в 1 см³ не менее 10000000 колониеобразующих единиц лактобактерий, среда культивированная. Препарат оказывает нормализующее действие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта и рекомендован в комплексной терапии.

Учитывая, что препарат рекомендован молодняку, при проведении исследований выбрана индивидуальная дозировка супоросным свиноматкам в количестве 8 мл на одну голову в сутки, что больше рекомендованной дозировки в два раза.

Эксперимент проводился в 2019 году. Лабораторные исследования биоматериала проводились в ГБУВ МО «Терветуправление №2» Сергиево-Посадская ветеринарная лаборатория (в учреждении) и на кафедре биохимии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» в 2019 году.

Исследование состояло из трех этапов.

Этап 1. Анализ биохимических, морфологических показателей крови и показателей микробиома кишечника у свиноматок на протяжении супоросности. Для проведения эксперимента была сформирована группа свиней в возрасте двух лет на сроке за два месяца до опороса в количестве 30 голов. Все животные перед проведением исследований прошли двухкратное подтверждение на наличие беременности. В хозяйстве факт беременности устанавливается в 3 недели и повторно в 6 недель после искусственного осеменения путем проведения ультразвуковой диагностики (УЗИ).

Этап 2. Применение кормовой биологической активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям и сравнительный анализ морфологических, биохимических показателей крови и показателей микробиома кишечника. Для проведения эксперимента было сформировано 4 группы свиней в возрасте двух лет на сроке за два месяца до опороса по 30

голов в каждой группе. Все животные перед проведением исследований также прошли двухкратное подтверждение на наличие супоросности.

Группа № 1 – контрольная, препарат данной группе животных не применялся, группа № 2 – животные получали препарат за две недели перед опоросом, группа № 3 – животные получали препарат за два месяца перед опоросом и группа № 4 – животные получали препарат дважды: за два месяца до опороса и за две недели до опороса. Животные содержались в индивидуальных станках, в одном помещении.

Исследования на первом и втором этапе проводились по одному принципу. Забор крови и сыворотки крови у всех групп свиноматок проводился четырехкратно: при супоросности в полтора месяца, два месяца, три месяца и три с половиной месяца. В эти периоды исследовались такие биохимические показатели сыворотки крови как: содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины, креатинина, глюкозы, кальция, фосфора, общего билирубина, соотношение кальция и фосфора, активность АлАТ, АсАТ. Из морфологических показателей определялось содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, тромбоцитов, общий объем эритроцитов, средний объем тромбоцитов, гематокрит, лейкограмма. Для исследования показателей железа и железосвязывающей способности сыворотки крови биоматериал отбирался в три месяца супоросности и три с половиной месяца супоросности. Для отбора биоматериала использовались вакуумные одноразовые системы забора крови с соблюдением правил асептики и антисептики.

Для исследования показателей микробиома содержимое кишечника отбиралось в полтора месяца супоросности и три с половиной месяца супоросности. Исследовались показатели количества бифидобактерий, лактобактерий, *Escherichia coli* с нормальной ферментативной активностью, *E. coli* со слабо выраженной ферментативной активностью, *E. coli* лактозонегативные, *E. coli* гемалитические, энтерококки. Пробы фекалий отбирались непосредственно из прямой кишки свиней в стерильных перчатках в стерильные контейнеры для отбора проб.

Этап 3. Изучение результата применения кормовой биологической активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям на качество получаемого молодняка путем учета данных по опоросам: количество рожденных поросят, количество мертворожденных поросят, количество выбракованного молодняка при рождении, количество поросят после сортировки, а также наблюдение за растущим молодняком в течение двух декад, с учетом данных по количеству расстройств желудочно-кишечного тракта, количеству падежа, а также привес поросят во второй декаде.

Измерение скорости движения воздуха проводилось при помощи анемометра «Benetech GM816», освещенность помещения измерялась с помощью люксметра «MASTECH MS6610», шум в животноводческом помещении измерялся шумомером «Benetech GM1352», влажность воздуха измерялась психрометрическим гигрометром «ВИТ-1», температура измерялась с помощью спиртовых термометров.

Определение содержания общего белка, мочевины, креатинина, глюкозы, кальция, фосфора, соотношение кальция к фосфору, содержание общего билирубина, железа в сыворотке крови, степень активности в сыворотке крови ферментов аминотрансфераз: аспартатаминотрансфераза (АсАТ) и аланинаминотрансфераза (АлАТ), а также морфологических показателей крови, проводилось по общепринятым методикам.

Бактериологические исследования микробиома кишечника, проводились согласно методическим рекомендациям: «Бактериологическая диагностика дисбактериоза кишечника» (утв. Минздравом РСФСР 14 апреля 1977г).

Взвешивание поросят проводилось групповым методом с выведением среднего арифметического, для взвешивания использовались платформенные весы, установленные на ровной поверхности в строго горизонтальном положении.

Полученные данные подвергались статистической обработке с определением показателей: M – среднее арифметическое; m – ошибка среднего арифметического; p – значение вероятности; критерии корреляции коэффициент Стьюдента.

Результаты собственных исследований

При проведении исследований сыворотки крови у свиноматок, не принимавших кормовую биологически активную добавку «Ветлактофлор», на различных сроках супоросности получены следующие данные по биохимическим показателям (таблица 1).

Таблица 1 - Биохимические показатели крови свиной на разных сроках супоросности ($M \pm m$, $n=30$)

Показатель	Единица измерения	Срок супоросности			
		1,5 месяца	2 месяца	3 месяца	3,5 месяца
Общий белок	г/л	71,66±2,70	67,34±1,40	70,52±1,43	71,53±2,88
Альбумины	г/л	37,68±2,90	36,21±1,74	22,10±1,54*	42,27±1,30
	%	52,36±2,72	53,46±1,30	32,44±1,73*	57,92±1,38
Глобулины	г/л	34,20±3,25	32,12±1,42	47,96±1,81*	30,25±2,30
	%	47,64±3,01	46,54±1,56	67,56±1,66*	42,08±2,16
Мочевина	ммоль/л	5,52±0,38	4,89±0,43	3,60±0,70*	4,34±0,42*
Креатинин	мкмоль/л	146,76±8,12	147,72±7,82	169,56±7,64*	166,84±8,82
Глюкоза	ммоль/л	2,54±0,72	3,84±0,26	4,80±0,60*	3,42±0,16
Кальций	ммоль/л	3,16±0,34	2,20±0,10*	2,22±0,10*	2,26±0,12*
Фосфор	ммоль/л	3,18±0,52	3,52±0,32	2,78±0,16	3,04±0,10
Ca/F	ммоль/л	0,99±0,10	0,62±0,08*	0,79±0,08	0,74±0,12
Билирубин общ.	ммоль/л	1,60±0,25	1,69±0,12	2,12±0,32	2,48±0,12*
АсАТ	е/л	94,88±8,16	52,21±7,20*	73,64±8,24	64,58±4,02*
АлАТ	е/л	75,94±1,52	64,82±1,36*	69,88±1,34*	69,53±1,83*
Железо	мкмоль/л	28,90±1,12	-	-	27,15±1,35
ЛЖСС	мкмоль/л	20,10±0,75	-	-	21,70±0,90
ОЖССК	мкмоль/л	49,00±2,10	-	-	48,85±1,95

* $P < 0,05$ при сравнении показателей к периоду супоросности в 1,5 месяца.

Было отмечено снижение к трем месяцам супоросности по отношению к полутора месяцам супоросности таких показателей как: содержание общего белка сыворотки крови на 1,60%, уровня мочевины на 34,79%, значения кальция на 29,75%, содержание фосфора на 12,58%, уменьшилась активность аминотрансфераз (АсАт, АлАт).

Установлено увеличение некоторых биохимических показателей также в три месяца супоросности относительно ее начала. Содержание креатинина сыворотки крови достоверно увеличилось к трем месяцам супоросности на 15,53%, уровень глюкозы увеличился к трем месяцам супоросности на 88,97%, а значение билирубина на 32,50%.

Содержание железа в сыворотке крови имело тенденцию к снижению к окончанию супоросности на 6,06%, при этом ЛЖСС увеличилось на 7,96%, а показатель ОЖССК снизился на 0,31%.

Были установлены изменения морфологических показателей крови свиноматок в течении супоросности (таблица 2). Основные изменения отмечены в период трех месяцев супоросности. Так, содержание эритроцитов снизилось на 10,26%, уровень гемоглобина имел тенденцию к снижению до трех месяцев супоросности и увеличился на данном сроке на 5,16%, при этом показатель гематокрита повысился в три месяца супоросности на 11,97%.

Таблица 2 - Морфологические показатели крови свиной на разных сроках супоросности
($M \pm m$, $n=30$)

Показатель	Единица измерения	Срок супоросности			
		1,5 месяца	2 месяца	3 месяца	3,5 месяца
Эритроциты	$\times 10^{12}/л$	6,24 \pm 0,36	6,03 \pm 0,24	5,60 \pm 0,41	5,02 \pm 0,28*
Гемоглобин	г/л	116,84 \pm 2,50	113,02 \pm 3,55	122,88 \pm 4,62	93,94 \pm 3,80*
Гематокрит	%	40,07 \pm 2,15	35,60 \pm 4,62	44,87 \pm 5,38	31,80 \pm 2,44*
Общий объем эритроцитов	фл	62,34 \pm 0,56	57,61 \pm 0,75*	67,95 \pm 2,10*	63,75 \pm 1,06
Лейкоциты	$\times 10^9/л$	17,88 \pm 2,76	12,46 \pm 1,46	16,56 \pm 2,40	13,10 \pm 1,08
Палочкоядерные нейтрофилы	%	0	0	0	0
	$\times 10^9/л$	0	0	0	0
Сегментоядерные нейтрофилы	%	59,76 \pm 1,79	56,50 \pm 1,36	69,20 \pm 7,90	72,67 \pm 5,43*
	$\times 10^9/л$	10,15 \pm 0,25	7,04 \pm 0,52*	11,46 \pm 0,42*	9,52 \pm 0,51
Эозинофилы	%	0	0,24 \pm 0,07	1,93 \pm 1,35	0
	$\times 10^9/л$	0	0,03 \pm 0,02	0,32 \pm 0,05	0
Базофилы	%	0	0	0,30 \pm 0,06	0
	$\times 10^9/л$	0	0	0,05 \pm 0,02	0
Моноциты	%	3,35 \pm 0,47	3,29 \pm 0,81	0,30 \pm 0,07*	3,89 \pm 0,01
	$\times 10^9/л$	0,60 \pm 0,02	0,41 \pm 0,14*	0,05 \pm 0,02*	0,51 \pm 0,05
Лимфоциты	%	36,87 \pm 1,43	39,96 \pm 3,42	28,26 \pm 6,32	23,43 \pm 5,68*
	$\times 10^9/л$	7,13 \pm 0,80	4,98 \pm 1,01	4,68 \pm 0,49*	3,07 \pm 0,50*
Тромбоциты	$\times 10^9/л$	218,26 \pm 11,74	119,94 \pm 12,92*	190,85 \pm 12,41	282,77 \pm 14,8*
Средний объем тромбоцитов	фл	11,65 \pm 0,90	10,02 \pm 0,12	11,04 \pm 0,50	11,68 \pm 0,38

* $P < 0,05$ при сравнении показателей к периоду супоросности в 1,5 месяца.

Таким образом, мы наблюдаем в три месяца супоросности повышение показателей как гемоглобина, так и гематокрита, что коррелирует с возрастанием в этот период супоросности уровня общего белка. Отмечена тенденция увеличения содержания лейкоцитов в три месяца супоросности на 32,90% относительно двух месяцев супоросности.

Так как опытные группы принимали пробиотик в разные периоды супоросности, то результаты применения кормовой биологической активной добавки «Ветлактофлор», наиболее полно отражающие его действие, показаны при отборе проб в три с половиной месяца супоросности, когда все животные получили препарат в полном объеме (таблица 3).

Таблица 3 - Показатели сыворотки крови свиной в 3,5 месяца супоросности (M±m, n=120)

Биохимические показатели	1 группа	2 группа (за 2 недели до опороса)	3 группа (за 2 месяца до опороса)	4 группа (за 2 месяца и 2 недели до опороса)
Общий белок, г/л	71,57±2,88	73,93±5,65	79,97±5,61	83,75±3,41*
Альбумины, г/л	41,54±1,24	44,91±4,68	44,24±3,59	43,22±1,96
Глобулины, г/л	30,03±2,32	29,03±5,29	35,73±2,31	40,53±2,86*
Мочевина, ммоль/л	4,16±0,39	4,90±1,29	4,68±0,64	4,77±0,50
Креатинин, мкмоль/л	166,76±9,12	172,02±7,36	156,04±8,94	169,39±6,08
Глюкоза, ммоль/л	3,51±0,12	3,66±0,86	3,66±0,69	4,58±0,22*
Кальций, ммоль/л	2,25±0,14	2,26±0,26	2,68±0,22	2,81±0,11*
Фосфор, ммоль/л	3,06±0,06	3,10±0,36	3,20±0,16	3,20±0,04*
Кальций/Фосфор	0,74±0,11	0,73±0,02	0,84±0,09	0,88±0,0
Билирубин общий, ммоль/л	2,46±0,15	2,33±0,21	2,19±0,19	2,76±0,09*
АсАТ, Е/л	64,45±4,42	52,53±38,65	21,06±5,62*	26,79±3,42*
АлАТ, Е/л	69,71±9,93	56,91±5,69	33,07±2,43*	34,99±3,23*
Железо, мкмоль/л	27,50±1,25	32,20±1,11*	29,90±1,20	32,60±1,20*
ЛЖСС, мкмоль/л	21,40±0,94	22,50±0,90*	20,50±1,15	24,00±0,85*
ОЖСС, мкмоль/л	48,90±1,95	54,70±2,16	50,40±2,50	56,60±2,45*
КНТ, мкмоль/л	0,56±0,05	0,59±0,03	0,59±0,02	0,58±0,02

*P<0,05 при сравнении опытных групп с контрольной группой, в том же физиологическом состоянии.

Прослеживается тенденция увеличения содержания белка к моменту окончания супоросности у подопытных свиной по отношению к контрольной группе до 83,75±3,41 г/л. К концу супоросности отмечена тенденция к увеличению содержания альбуминов до 44,91±4,68 г/л. Подобно вели себя и показатели глобулинов, содержание которых увеличилось до 40,53±2,86 г/л. Также отмечено увеличение показателей мочевины и креатинина до 4,90±1,29 ммоль/л и 172,02±7,36 ммоль/л соответственно. К трем с половиной месяцам беременности отмечено снижение показателя в его наименьшем значении до 3,66±0,69 ммоль/л в подопытных группах, а в контрольной группе до 3,51±0,12 ммоль/л. Содержание кальция и фосфора по отношению к контрольной группе

выше у свиней подопытных групп. Степень активности АсАТ и АлАТ у животных, получавших препарат, ниже, чем у животных контрольной группы. Содержание железа до $32,60 \pm 1,20$ мкмоль/л в сыворотке крови выше в подопытных группах чем в первой группе, также отмечено снижение ЛЖСС на фоне увеличения данного показателя в первой группе и увеличение ОЖССК в этих группах, тогда как в первой группе отмечено ее снижение.

Изменения морфологических показателей крови свиноматок, получавших препарат, в течение супоросности (таблица 4).

Таблица 4 - Морфологические показатели крови свиней в 3,5 месяца супоросности (M \pm m, n=120)

	1 группа (контроль)	2 группа (за 2 недели до опороса)	3 группа (за 2 месяца до опороса)	4 группа (за 2 месяца и 2 недели до опороса)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,06 \pm 0,32	5,39 \pm 0,39	4,96 \pm 0,17	6,23 \pm 0,29*
Гемоглобин, г/л	94,33 \pm 3,91	97,00 \pm 6,16	87,67 \pm 3,86	105,67 \pm 3,25*
Гематокрит, %	32,20 \pm 2,53	34,20 \pm 2,94	31,83 \pm 1,96	33,20 \pm 2,92
Общий объем эритроцитов, фл	63,53 \pm 1,03	63,45 \pm 2,10	64,09 \pm 2,23	63,49 \pm 1,66
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	13,24 \pm 1,06	14,30 \pm 0,30	12,97 \pm 2,34	13,64 \pm 1,79
Нейтрофилы, %	П	0	0	0
	С	73,11 \pm 5,73	65,17 \pm 7,07	62,40 \pm 3,74
Эозинофилы, %	0	0,62 \pm 0,04	0	0,36 \pm 0,06
Базофилы, %	0	0	0	0
Моноциты, %	4,0 \pm 0,01	3,35 \pm 0,40	4,0 \pm 0,09	3,63 \pm 0,75
Лимфоциты, %	22,88 \pm 5,73	30,83 \pm 7,07	33,53 \pm 3,74	27,01 \pm 7,49
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	286,67 \pm 15,20	193,0 \pm 16,90*	119,67 \pm 11,63*	259,83 \pm 12,56
Средний объем тромбоцитов, фл	11,80 \pm 0,40	11,13 \pm 0,19	11,37 \pm 0,63	11,47 \pm 0,96

*P<0,05 при сравнении опытных групп с контрольной группой, в том же физиологическом состоянии

Содержание эритроцитов к концу супоросности выше в подопытных группах относительно группы контроля. Такая же тенденция наблюдается по показателям содержания гемоглобина и значению гематокрита в крови супоросных свиней. Общий объем эритроцитов ниже во второй и четвертой группе относительно группы контроля. Содержание лейкоцитов также выше в подопытных группах. Палочкоядерные нейтрофилы отсутствуют во всех четырех группах животных. Содержание сегментоядерных нейтрофилов ниже в подопытных группах свиноматок. Эозинофилы отсутствуют в контрольной и второй группе животных. Базофилы отсутствуют во всех четырех группах животных. Содержание моноцитов ниже во второй и четвертой группе. Содержание лимфоцитов в подопытных группах выше относительно контрольной группы. Содержание тромбоцитов в подопытных группах ниже

относительно контрольной группы. Такое же соотношение выявлено и по показателю среднего объема тромбоцитов.

Наличие различных видов микроорганизмов, населяющих кишечник супоросных свиней контрольной группы, исследовалось на начало и окончание супоросности. Было отмечено снижение содержания лактобактерий. Содержание кишечной палочки *E. coli* с нормальной ферментативной активностью осталось на прежнем уровне 10^5 КОЕ/г. Разновидности *E. coli* со слабо выраженной ферментативной активностью, *E. coli* лактозонегативные, *E. coli* гемолитические выявлены не были. Из условно-патогенных микроорганизмов был выявлен стафилококк золотистый в количестве 10^3 КОЕ/г в полтора и три с половиной месяца супоросности. Отмечено появление стафилококка сапрофитного в три с половиной месяца супоросности в составе микрофлоры кишечника в количестве 10^3 КОЕ/г. Такие условно-патогенные микроорганизмы как клебсиелла, стафилококк эпидермальный обнаружены не были.

Молодняк, рожденный от свиноматок, получавших препарат, подвергся меньшей выбраковке при рождении (от 3,8% до 6,6%) по сравнению с поросятами контрольной группы (11,7%). Также отмечен меньший процент диарей (от 3,04% до 8,92%) и смертности в первые две декады жизни (от 1,0% до 2,8%) относительно контрольной группы (24,11% и 11,4%). В том числе привесы подопытных групп (от $1,312 \pm 0,03$ кг/голову до $1,498 \pm 0,03$ кг/голову) превышали привесы контрольной группы ($1,176 \pm 0,02$ кг/голову).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы являлось комплексное изучение морфо-биохимических характеристик крови, состояния микробиома кишечника организма супоросных свиней в динамике супоросности и научное обоснование эффективности применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на организм супоросных свиней и сохранность получаемого от них потомства, с учетом экономической эффективности.

По данным, полученным при проведении исследования, были сделаны следующие выводы:

1. При анализе основных биохимических показателей крови свиней в динамике супоросности отмечено, что к окончанию периода супоросности было отмечено снижение таких биохимических показателей, как общий белок на 1,69%, мочевины на 35,42%, кальций на 32,54%, фосфор на 8,55%, АсАТ на 54,77%, АлАТ на 8,21%, железо на 5,18%. При этом часть биохимических показателей имела тенденцию к увеличению: креатинин на 15,59%, глюкоза на 81,88%, общий билирубин на 27,67%. При анализе основных морфологических показателей крови свиней в динамике супоросности отмечено, что они так же имели тенденцию изменений к третьему месяцу супоросности. Снизились значения лейкоцитов на 14,32%, эритроцитов на 12,21%, при этом отмечено увеличение гемоглобина на 5,40%, гематокрита на 13,12%.

Данные изменения биохимических и морфологических показателей крови позволяют нам сделать вывод о наиболее критичном периоде супоросности во второй ее половине.

2. В течении супоросности состав микробиоты кишечника свиней менялся в сторону снижения содержания лактобактерий, количество бифидобактерии осталось на первоначальном уровне. Количество *E. coli* с нормальной ферментативной активностью, представляющей нормальную микрофлору кишечника, также имело тенденцию к снижению. При этом отмечено наличие условно-патогенной микрофлоры, такой как стафилококк золотистый и появление в составе микробиоты кишечника к окончанию супоросности стафилококка сапрофитного, отсутствующей на начальном периоде супоросности свиней.

3. При применении кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» выявлена нормализация морфологических и биохимических показателей крови и установление данных показателей, в средних референтных значениях, а также улучшение микробиома кишечника в течении супоросности. Установлено увеличение содержания общего белка сыворотки крови от 3,29% до 17,01%, глюкозы от 4,27% до 30,48%, билирубина от 12,19% ($p \leq 0,05$) в подопытных группах свиней. Установлено достоверное увеличение содержания кальция от 0,44% до 24,88%, фосфора от 1,30%, без смещения соотношения элементов кальция и фосфора, что благоприятно влияет на развития скелета плодов, а также увеличение содержания железа от 8,72% до 18,54% ($p \leq 0,05$), что способствует профилактике железодефицитной анемии у новорожденных поросят. Наряду с этим отмечено достоверное уменьшение активности трансаминаз АсАТ от 18,50% до 67,33% и АлАТ от 18,37 до 52,57%. В отношении морфологических показателей крови выявлено повышение содержания эритроцитов от 6,52% до 23,12%, уровня гемоглобина от 2,83% до 12,02%, лейкоцитов от 3,02% до 8,00%. Состояние микробиома кишечника свиней показало положительный аспект в виде увеличения содержания лактобактерий и бифидобактерий у подопытных животных, а также увеличение содержания *E. coli* с нормальной ферментативной активностью. При этом установлено отсутствие условно-патогенной микрофлоры.

4. Молодняк, полученный от свиней, получавших кормовую биологически активную добавку «Ветлактофлор», показал более высокую жизнеспособность и продуктивность. Так наибольший процент мертворожденного молодняка в опытных группах составил 2,80%, смертности, в первые две декады жизни, составил также 2,80%, тогда как у молодняка, полученного от свиноматок, супоросность которых протекала без применения препарата, данные показатели составили 7,40% и 11,40% соответственно, что говорит о более благополучном протекании супоросности при применении препарата. Привесы молодняка, полученного от свиней, получавших препарат, имели схожий характер и имели тенденцию к увеличению веса, относительно контрольной группы, от 12% до 27%.

5. Установлено, что наиболее оптимальной схемой применения препарата, является двухкратное использование кормовой биологической активной добавки «Ветлактофлор» за два месяца и две недели до опороса, так как в этом случае отмечены наиболее стабильные биохимические и морфологические показатели крови на протяжении супоросности, а также более высокий процент выживаемости молодняка и получаемые привесы. Стоит отметить, что при невозможности двухкратного применения препарата, возможно применение за две недели до опороса.

6. Использование кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиным экономически эффективно при всех трех схемах применения препарата, в результате получения более продуктивного поголовья. Экономическая эффективность составляет во второй группе 11,88 рублей на рубль затрат, в третьей группе 4,96 рублей на рубль затрат и в четвертой группе 6,32 рубля на рубль затрат.

Практические предложения

Рассматривая данные, полученные при проведении опыта, можно сделать вывод о благоприятном воздействии кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на организм матери в части нормализации обменных процессов в течение супоросности и состояния микробиома кишечника, и рекомендовать ее для нормализации гомеостаза организма супоросных свиных.

А также можно рекомендовать применение кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» свиным в последней трети супоросности с целью получения более жизнеспособного и продуктивного молодняка.

Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Материалы исследований предполагают дальнейший потенциал развития направления влияния на качество получаемого поголовья через материнское стадо путем применения препаратов, содержащих биологически активные добавки, поддерживая при этом гомеостаз организма маток во время супоросности, таким образом, одновременно работая в двух направлениях: сохраняя потенциал маточного стада и получая более продуктивный молодняк.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ

1. Шинкаревич, Н. А. Влияние применения добавки кормовой биологически активной «Ветлактофлор» на гематологический статус супоросных свиных / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта //

Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 111-113.

2. Стекольников, А. А. Применение пробиотической добавки у супоросных свиней в условиях промышленного свиноводства / А. А. Стекольников, Л. Ю. Карпенко, Н. А. Шинкаревич, А. А. Бахта, А. И. Козицына // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 160-165.

3. Стекольников, А. А. Активация белкового обмена у супоросных свиней в условиях промышленного содержания / А. А. Стекольников, Л. Ю. Карпенко, Н. А. Шинкаревич, А. А. Бахта, А. И. Козицына // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 166-171.

4. Шинкаревич, Н.А. Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиням на показатели опоросов и качество получаемого молодняка / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 140-142.

Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций

1. Шинкаревич, Н. А. Влияние применения пробиотика супоросным свиням на уровень гемоглобина и эритроцитов крови / Н. А. Шинкаревич, А. А. Бахта // В сборнике: Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. СПб. – 2020. – С. 371-372.

2. Шинкаревич, Н. А. Оценка эффективности применения пробиотика супоросным свиням с целью получения продуктивного потомства / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта // В сборнике: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ. – 2021. – С. 117-119.

3. Шинкаревич, Н. А. Оценка влияния применения кормовой пробиотической добавки на углеводный обмен у супоросных свиней / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко // В сборнике: Материалы 75-й юбилейной международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, посвященной, объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В.В., году науки и технологий. – 2021. – С. 257-259.

4. Шинкаревич, Н. А. Влияние применения супоросным свиням кормовой пробиотической добавки на показатели минерального обмена в крови / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта // В сборнике: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ. – 2022. – С. 80-82.

5. Шинкаревич, Н. А. Анализ показателей азотистого обмена у супоросных свиней при применении пробиотика / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко // В сборнике: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Вологда. – 2022. — Т.3. – Ч.2. – С. 258-260.

6. Шинкаревич, Н. А. Анализ использования пробиотической кормовой добавки свиньям в период супоросности на продуктивные показатели молодняка / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта // В сборнике: Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка. Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск. – 2022. – С. 14-16.

7. Шинкаревич, Н. А. Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям на состояние микробиоты их кишечника и сохранность рожденных от них поросят / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта // Материалы международной научно-практической конференции «Экономические и социально значимые инфекции животных: меры профилактики и борьбы». Москва. – 2022. – С.136-144

8. Шинкаревич, Н.А. Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на состояние микробиоценоза кишечника супоросных свиней / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко // Материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Макеевка. – 2022. – Т.1. – С. 184-187

9. Шинкаревич, Н. А. Анализ применения пробиотической кормовой добавки супоросным свиньям на показатели качества молодняка / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта // VII Всероссийский фестиваль науки студентов, аспирантов и молодых ученых. Сборник материалов Всероссийской научно -практической конференции. Иваново. – 2022 – Т.1. – С.185-188.

10. Шинкаревич, Н.А. Показатели белкового и азотистого обменов у свиней в динамике беременности / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова. Санкт-Петербург. – 2023. – С.299-301.

11. Шинкаревич, Н. А. Оценка уровней кальция и фосфора в крови свиней в динамике беременности / Н. А. Шинкаревич, Л. Ю.Карпенко, А. А. Бахта // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова. Санкт-Петербург. – 2023. – С.301-302.

Патенты РФ на изобретения

1. Устройство для определения массы свињи / Курилова А. А., Карпенко Л. Ю., Бахта А. А., Шинкаревич Н. А., Ступа А. А. // Патент на полезную модель 211501 U1, 09.06.2022. Заявка № 2022105496 от 28.02.2022.

2. Станок для фиксации свиней / Курилова А. А., Карпенко Л. Ю., Бахта А. А., Шинкаревич Н. А. // Патент на полезную модель 211272 U1, 30.05.2022. Заявка № 2022106526 от 11.03.2022.

Список сокращений

АсАТ – аспаратаминотрансфераза.

АлАТ – аланинаминотрансфераза.

ЛЖСС – латентная железосвязывающая способность крови.

ОЖССК – основная железосвязывающая способность крови.

КНТ – коэффициент насыщения трансферрина железом.