

Корзенников Сергей Юрьевич

**Морфофункциональные особенности молочной железы
свиньи домашней (*Sus scrofa domesticus*) в
постнатальном онтогенезе**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,
патология, онкология и морфология животных

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург - 2020

Работа выполнена на кафедре анатомии животных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВО СПбГАВМ)

Научный руководитель –

Зеленевский, Николай Вячеславович, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры анатомии животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВО СПбГАВМ).

Официальные оппоненты:

Дилекова, Ольга Владимировна, доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ);

Зирук, Ирина Владимировна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры морфологии, патологии животных и биологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова» (ФГБОУ ВО СГАУ имени Н. И. Вавилова).

Ведущая организация –

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина» (ФГБОУ ВО ОмГАУ).

Защита состоится «__» _____ 2020 г. в ____ часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.05 на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5, тел/факс (812)388-36-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО СПбГАВМ по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, и на официальном сайте <http://spbgavm.ru>.

Автореферат размещен на сайтах: ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ: <https://vak.minobrnauki.gov.ru> «__» _____ 2020 г. и ФГБОУ ВО СПбГАВМ: <http://spbgavm.ru> «__» _____ 2020 г.

Автореферат разослан «__» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузнецова Татьяна Шамильевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Свиноводство в Российской Федерации является интенсивно развивающейся рентабельной отраслью сельского хозяйства. Оно способствует решению проблемы обеспечения населения России качественной мясной диетической продукцией отечественного производства. Социально-экономические условия последних лет обусловили резкие и глубокие изменения форм и систем ведения сельского хозяйства. Снижение материального обеспечения хозяйств, дефицит лекарственных и профилактических средств у ветеринарных врачей, а также значительное увеличение поголовья свиней в частном секторе и крупных животноводческих комплексах привели к широкому распространению заболеваний, связанных с патологией молочной железы у свиноматок. Кроме того, промышленная технология свиноводства сопровождается рядом факторов, неблагоприятно влияющих на организм свиноматок. Высокая заболеваемость маточного поголовья и новорожденных поросят нарушает ритмично-поточное производство свинины, что наносит свиноводству значительный экономический ущерб (Л. П. Абрамова, А. А. Антипова, 2000; М. А. Багманов, 2011; В. А. Бекенев, 2012; Н. П. Горбунова, 2006; В. Д. Кабанов, 2006, 2013; А. А. Стекольников, 2015; Н. Н. Шульга, 2008; С. Ю. Корзенников, 2016, 2017; А. В. Прусаков, 2013, 2018; С. О. Трофименко, 2017, 2018; И. В. Зирук, 2017; О. В. Дилекова, 2016, 2017).

Болезни органов репродукции и молочной железы у свиноматок имеют широкое распространение как в частном фермерском секторе, так и в крупных свиноводческих комплексах закрытого типа. Они проявляются нарушениями половой цикличности, оплодотворяемости, бесплодием и малоплодием, первичной слабостью родов, задержанием последа, абортами и мёртворождаемостью поросят, синдромом метрит-мастит-агалактии (ММА), острым и хроническим эндометритом, маститом-агалактией (гипоагалактией) и др. При нарушениях молокообразования и молокоотделения у свиноматок не обеспечивается потребность поросят в питательных веществах и формирование колострального иммунитета, что приводит к их заболеваемости и гибели. Одним из таких заболеваний, наносящих существенный урон в свиноводстве, является «синдром ММА» - метрит-мастит-агалактия, который у свиноматок встречается во всех регионах России и, особенно, в зонах с интенсивным развитием промышленного свиноводства. По различным данным, им поражается от 20 до 50% свиноматок. Синдром ММА проявляется у свиноматок в течение первых двух-трех суток послеродового периода и является специфической разновидностью акушерского сепсиса (Г. М. Бажов, 2009; В. А. Бекенев, 2012; А. В. Бойко 2005; Е. Д. Грищук, 2003; В. Д. Кабанов, 2006; Н. Н. Шульга, 2008; М. В. Щипакин, 2015; Л. К. Эрнст, 2004).

Из-за нарушений лактации потребность поросят в молозиве, а затем и в молоке не удовлетворяется. Они становятся вялыми, истощенными, медленно набирающими массу тела и часто болеющими респираторными заболеваниями. Как правило параллельно развивается диарея, в результате

подсосные поросята гибнут. Без своевременного лечения, процесс приобретает хроническое течение, а свиноматки на длительный период выбывают из технологического цикла воспроизводства (И. И. Мищун, В. В. Березкин, 2003; К. В. Племяшов, Ю. В. Конопатов, В. И. Соколов, 2007; В. В. Серебряков, 2009; А. А. Соломатин, 2007; И. П. Шейко, 2017).

В связи с этим изучение морфофизиологических особенностей молочной железы свиньи домашней на поздних этапах супоросности и в период подсосного периода являются в настоящее время актуальным.

Степень разработанности темы

В настоящее время в доступной отечественной научной литературе достаточно полно описана морфофизиология молочной железы крупного и мелкого рогатого скота. С помощью традиционных и современных методов морфологических исследований изучены анатомические и гистологические параметры структурных элементов вымени коз и коров различных пород, находящихся на разных стадиях беременности и послеродового периода (Т. В. Андрусак, 2000; Л. П. Абрамова, А. А. Антипов, 2000; С. В. Бармин, 2011; В. Г. Гавриш, 2000; М. В. Щипакин, 2015). Установлены особенности артериальной и венозной васкуляризации, оттока лимфы от вымени крупного рогатого скота и коз различных пород. Определены закономерности строения внутриорганного кровеносного русла молочной железы животных, включая пять звеньев гемомикроциркуляторного русла: артериол и венул, пре- и посткапилляров, капилляров висцерального типа концевой отдела молочной железы. У козы зааненской породы изучены закономерности становления структурных элементов паренхимы молочной железы в период относительного покоя органа (поздний период беременности) и физиологического функционирования в период новорожденности (М. В. Щипакин, 2013, 2014, 2017). Ведутся разработки новых методов профилактики и лечения маститов. Однако до настоящего времени все эти вопросы не изучены у домашних свиней, выращиваемых в условиях интенсивного промышленного животноводства ООО «Рюрик-Агро» в Северо-Западном регионе РФ.

Цель и задачи исследований

Цель наших исследований – изучить морфофизиологию множественного вымени свиньи домашней мясных пород в период относительного физиологического покоя (поздний период супоросности) и интенсивного функционирования в период лактации. Установить закономерности васкуляризации, оттока крови и лимфы от множественного вымени у свиноматок мясных пород. Определить биохимический состав молозива свиноматки, испытать антимаститный препарат (АМП) с целью профилактики болезней молочной железы и новорожденных поросят. Изучить закономерности роста и развития молодняка свиней мясных пород ландрас и дюрок, содержащихся в условиях промышленного животноводческого комплекса закрытого типа Северо-западного региона России.

Исходя из указанной цели, перед нами были поставлены следующие задачи:

- изучить морфофизиологию множественного вымени свиной домашней в период относительного покоя и интенсивного функционирования в период лактации;

- определить закономерности васкуляризации множественного вымени свиной домашней, включая закономерности оттока лимфы от грудных, брюшных и паховых холмов;

- определить молочность, состав молозива и молока кормящих свиноматок;

- изучить закономерности роста и развития свиней мясных пород ландрас и дюрок, выращиваемых в условиях животноводческого комплекса;

- испытать эффективность наружного нанесения на регионарные лимфатические узлы антимаститный препарат (АМП) с целью профилактики болезней молочной железы свиноматок.

Научная новизна и ценность установленных закономерностей заключается в том, что впервые в условиях промышленного свиноводческого комплекса закрытого типа (ООО «Рюрик-Агро») Северо-Западного региона Российской Федерации определены закономерности роста организма и морфофизиологии молочной железы свиной домашней мясных пород ландрас и дюрок:

- с применением современных и классических анатомических и гистологических методов исследований установлены закономерности морфофизиологии множественного вымени свиной домашней пород ландрас и дюрок в период относительного физиологического покоя (поздний период супоросности) и период наибольшей физиологической нагрузки (молозивный и ранний подсосный периоды);

- определены источники васкуляризации множественного вымени свиной домашней, включая звенья гемомикроциркуляторного русла и закономерности оттока лимфы от грудных, брюшных и паховых холмов;

- определен биохимический состав молозива свиной домашней, содержащейся в условиях промышленного животноводства;

- проведено испытание антимаститного препарата (АМП): установлена эффективность профилактического применения при его тотальном нанесении на молочные холмы и регионарные лимфатические узлы.

Теоретическая и практическая значимость работы

Впервые установлены закономерности морфофизиологические особенности множественного вымени свиной домашней мясных пород в период относительного физиологического покоя органа и его максимальной физиологической активности. Определены источники артериальной васкуляризации, направления оттока крови и лимфы от множественного вымени, изучены закономерности строения звеньев гемомикроциркуляторного русла концевых отделов молочной железы на примере свиной домашней. Установлены параметры биохимических показателей молозива свиной домашней пород ландрас и дюрок, содержащейся в условиях промышленного животноводческого комплекса. Определена профилактическая эффективность антимаститный препарат

(АМП) при его тотальном наружном нанесении на молочные холмы и регионарные лимфатические узлы.

Методология и методы исследований

Весь комплекс камеральных исследований проведен на кафедре анатомии животных, на сертифицированном лабораторном оборудовании научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины (СПбГАВМ)». При проведении исследований применен комплекс морфологических, гематологических и биохимических методов исследования, включающий макро- так и микроскопические приемы: взвешивание, определение линейных параметров, тонкое анатомическое препарирование; рентгенографию; морфометрию линейных параметров магистральных артериальных сосудов; общую инфузию артериального и венозного русел контрастными и затвердевающими массами; изготовление коррозионных и просветленных препаратов сосудистого русла молочной железы, гистологические и гематологические методы. При ангиорентгенографии использованы соли тяжёлых металлов – окиси свинца и железа, п्लомбат свинца. При компьютерной томографии сосудистое русло инъецировали натрия амидотризоатом (уротрастом) или солью диэтанолamina 3,5-диод-4-пиридои-N-уксусной кислоты (кардиотрастом). Гистологическим методом определены закономерности строения паренхимы и стромы множественного вымени свиньи в период относительного физиологического покоя и наиболее интенсивного функционирования в молозивный и ранний подсосный периоды.

Положения, выносимые на защиту:

- закономерности морфофизиологии множественного вымени свиньи домашней, содержащейся в условиях промышленного комплекса;
- анатомия васкуляризации, оттока крови и лимфы от грудных, брюшных и паховых холмов молочной железы свиньи пород ландрас и дюрок;
- гистоструктура паренхимы и звеньев гемомикроциркуляторного русла не лактирующей и лактирующей молочной железы свиньи домашней мясных пород;
- закономерности роста и развития молодняка свиней мясных пород ландрас и дюрок, выращиваемых в условиях животноводческого комплекса закрытого типа, расположенного на территории Северо-Западного региона России - ООО «Рюрик-Агро»;
- биохимический состав молозива свиноматок породы ландрас и дюрок, содержащихся в условиях промышленного выращивания ООО «Рюрик-Агро»;
- эффективность наружного тотального нанесения антимаститного препарата (АМП) на молочные холмы и регионарные лимфатические узлы с целью профилактики болезней вымени.

Степень достоверности и апробация результатов

Все морфологические и биохимические исследования проведены на современном сертифицированном лабораторном оборудовании кафедры анатомии животных и научно-исследовательской лаборатории СПбГАВМ.

Подтверждена повторяемость и достоверность весовых, линейных и топографических рентгенографических скелето- и синтопических параметров молочной железы свиньи, её магистральных и интрамуральных кровеносных и лимфатических сосудов. Полученные линейные параметры органов и кровеносных сосудов подвергнуты обработке методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием сертифицированных программ. Морфометрический материал использован при подготовке учебника «Анатомия животных» (СПб, 2013, 844 с.), учебных пособий «Миология и дерматология» (СПб, 2015, 64 с.), «Спланхнология и ангиология» (СПб, 2015, 92 с.). Они используются в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности профессорско-преподавательским составом ряда вузов Российской Федерации: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. К. Беляева»; ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова», ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», НЧОУ ВО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург». Результаты исследований доложены на конференциях и симпозиумах различных уровней, включая международные. Они одобрены и признаны положительными ведущими школами ветеринарных морфологов РФ.

Публикация результатов исследований

По теме диссертации опубликовано шесть научных работ: одна статья в сборнике материалов конференции аспирантов и молодых ученых СПбГАВМ; пять в рецензируемых научных изданиях, рекомендованном ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ.

Личный вклад

Диссертация написана по результатам научных исследований, проведённых лично соискателем в период с 2009 по 2019 гг. Вся работа по подготовке кадаверного материала, методам морфологических и биохимических исследований выполнена лично соискателем. Им же осуществлена статистическая обработка морфометрических данных массы тела, молочных холмов и кровеносных сосудов, их анализ, написаны статьи, сделаны презентации к докладам на конференциях симпозиумах, написан текст диссертации, подготовлены иллюстрации и составлен автореферат. Личный вклад автора в работу составляет 90%.

Объем диссертации и её структура

Текст диссертации изложен на 126 страницах компьютерного текста. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения результатов собственных исследований, заключения, выводов, рекомендаций производству и перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы и приложения. Список использованных источников, для написания научного

обзора литературных данных по теме диссертации, включает 226 источников, в том числе 171 отечественных авторов. Диссертация иллюстрирована 10 таблицами и 28 рисунками (фотографии с макропрепаратов, фотоотпечатки с вазорентгенограмм, фотоснимки коррозионных, просветленных и гистологических препаратов, рисунки и схемы). Приложение включает грамоты, благодарности и другие документы, подтверждающие результаты проведенных исследований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Методология и методы исследований

Исследования проведены в ООО «Рюрик-Агро» Ленинградской области, на кафедре анатомии животных и биохимической лаборатории ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Весовые показатели свиней пород ландрас и дюрок определяли в условиях свиноводческого комплекса.

Для определения воспроизводительных качеств свиноматок мясных пород ландрас и дюрок поставлен опыт на 22 супоросных животных: 11 свиноматок породы дюрок и 11 свиноматок породы ландрас. Определяли многоплодие, подсчитывали общее число полученных поросят, число мёртвоорождённых голов, рассчитывали крупноплодность (средний вес поросёнка при рождении), определяли массу гнезда при рождении, число поросят на 21 сутки постнатального развития, массу одного поросёнка на 21 сутки послеутробной жизни, массу гнезда на 45 суток роста и развития, число поросят на 45 суток, массу одного поросёнка на 45 суток, молочность свиноматки, сохранность поголовья при отъёме. Определяли морфодинамику массы свиней породы дюрок и ландрас на этапах постнатального онтогенеза. У свиней в возрасте 90 суток и 210 суток анализировали гематологические показатели и рассчитывали лейкограмму.

Материал для изучения морфологии молочной железы свиной домашней получен от глубоко супоросных свиноматок и животных в течение первых двух недель вскармливания молодняка (подсосный период). Методом вазорентгенографии изучены закономерности кровоснабжения и оттока крови и лимфы от грудных, брюшных и паховых холмов множественного вымени свиной.

Морфологические исследования молочной железы проведены на свиноматках двух физиологических состояний – не лактирующие и лактирующие. Для изучения закономерностей строения молочной железы свиной домашней применён комплекс морфологических методов исследований включающий: гистологические, макроморфометрические, микроморфометрические, вазорентгенографические исследования, тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического микроскопа МБС-10, изготовление коррозионных препаратов с использованием безусадочных акриловых пластических масс и просветленных препаратов по методике Зеленецкого, Н.В., Щипакина, М.В.

(2016) с инфузией кровеносных и лимфатических сосудов взвесью черной сажей на эфире и скипидаре живичном.

Компьютерная томография-3D проводилась на аппарате Philips VX 8000 Quad 4sl. 3D-моделирование осуществляли по прилагающейся программе (Гайворонский, И. В., Черемисин В. М., 1993; Корзенников, С. Ю., 2016).

Таблица 1 – Характеристика исследованного материала

Параметры исследований	Свиньи породы ландрас (голов)	Свиньи породы дюрок (голов)
Воспроизводительные качества свиноматок	11	11
Морфодинамика массы при откорме	25	25
Гематологические показатели: 90 суток	5	5
210 суток	5	5
Лейкограмма: 90 суток	5	5
210 суток	5	5
Масса холмов молочной железы	4	6
Гистология не лактирующей железы	3	3
Гистология лактирующей железы	3	3
Анатомическое препарирование	3	3
Вазорентгенография	4	4
Компьютерная томография	1	-
Инъекция лимфатического русла	3	3
Изготовление просветлённых препаратов	3	3
Изготовление коррозионных сосудистых препаратов	2	1
Всего по породе	82	82
Итого	164	
Опыт по изучению эффективности АМП	15	
Всего	179	

Препарированию подвергали свежие и замороженные молочные холмы множественного вымени свиньи, полученные от вынужденно убитых животных. Линейные параметры анатомических структур определяли с помощью электронного штангенциркуля модели «Тато professional» со шкалой деления 0,05 мм.

Источники артериальной васкуляризации и венозные коллекторы молочной железы свиньи определяли методом вазорентгенографии.

Материал для гистологического исследования в виде образцов не лактирующей (два месяца супоросности) и лактирующей (кормящая свиноматка) железы объёмом 1 см³ фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов, после чего по общепринятой методике заливали в парафин. Затем изготавливали срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином и по ван-Гизон. Морфологическое исследование гистологических препаратов проводилось светооптического микроскопа Axio Scope A1 (Carl Zeiss, Германия) при увеличении 100, 200 и 400. Микрофотографирование проводили при помощи цифровой фотокамеры AxioCamICс 1 и программного обеспечения Axio VisionRel. 4.8 (Carl Zeiss, Германия).

Источники кровоснабжения холмов множественного вымени свиньи, а также пути основного и коллатерального оттока крови и лимфы от органов и тканей изучали методом инфузии сосудов затвердевающими и рентгеноконтрастными массами. Артериальное сосудистое русло заполнялось через наружную грудную артерию (грудные холмы) и брюшную аорту (брюшные и паховые холмы). Одновременно заполнялась, как правило, и венозная система, благодаря наличию многочисленных внутриорганных анастомозов между артериолами и венами.

Рентгеноконтрастную массу для инъекций готовили по прописи Зеленецкого, Н. В. (2016): в равных частях свинцовый сурик, скипидар+эфир+этиловый спирт. Рентгенография производилась аппаратом Definium 5000.

Для рентгенографии использована пленка «Kodak». Экспонированная пленка обрабатывалась в проявителе «Ренген-2» и фиксировалась в растворе «БКФ-2» по общепринятой методике. С вазорентгенограмм делали фотоотпечатки в натуральную величину, сканировали и обрабатывали в электронной программе на ПК.

В качестве контрастной массы для изготовления просветленных препаратов использовали 3,0% раствор желатина с тушью или коллоидный уголь. Так как они является мелкодисперсными, то заполняли не только экстраорганные артерии и вены, но и сосуды, формирующие микроциркуляторное русло органов. После изучения экстраорганных сосудов изучались особенности микроциркуляторного русла. Для этого готовились просветленные препараты по методу Шпальтегольца в модификации Чумакова, В. Ю. и по методу Зеленецкого, Н. В. (2002) с использованием концентрированного глицерина и 2,0% КОН.

Для изготовления коррозионных препаратов использовали пластмассу «Редонт-3» по методу профессора Хонина, Г. А. в модификации Зеленецкого, Н. В., Прусакова, А. В. (2016). Мацерация проводилась в концентрированном растворе едкого натра.

Морфологические термины приведены согласно Международной ветеринарной анатомической номенклатуры (Н.В. Зеленецкий, 2013).

Для проведения иммунологических исследований и определения эффективности профилактики мастита при наружном применении антимаститного препарата (АМП) было сформировано три группы животных (по пять свиноматок в каждой группе), подобранные по принципу аналогов (живая масса, возраст, происхождение, условия содержания, количество поросят и состояние вымени свиноматок). В первую группу входили клинически здоровые свиноматки второго, третьего и четвёртого опоросов. Свиноматки трёхпородные (DYL, LYL, YLY), масса животных – 200-280 кг, количество сосков – 12-14, соски не повреждены. Во вторую группу входили свиноматки второго, третьего и четвёртого опоросов с клиническими признаками мастита. Мастит катарального типа, общее состояние животных без изменений, повышение температуры тела отмечалось крайне редко, молочная железа была уплотнена, незначительно увеличена в размере, болезненность была слабо выражена. В третью группу входили свиноматки второго, третьего и четвёртого опоросов с клиническими признаками катарального мастита, которым наносился антимаститный препарат (АМП) в области поверхностных паховых и подмышечных лимфатических узлов. Обработку препаратом проводили двукратно на первые и вторые сутки после опороса. Состав антимаститного препарата (АМП): стафилококковый анатоксин, диметилсульфоксид (димексид) и ланолин.

Определение количества иммуноглобулинов проводили цинк-сульфатным методом с использованием фотоколориметра. Вариационно-статистическую обработку морфометрических данных проводили на IBM PC/AT и «Pentium IV» в среде Windows 2000, с использованием пакета анализа данных в программе «Excel Windows Office XP» и «Statistika 6,0» (Statsoft, USA) с расчётом средней арифметической и её стандартной ошибки.

Результаты исследований и их обсуждение

Цель нашего исследования – определить закономерности роста и развития свиней мясных пород ландрас и дюрок, содержащихся в условиях промышленного животноводческого комплекса закрытого типа Северо-западного региона России. Изучить морфофизиологию множественного вымени свиньи домашней мясных пород в период относительного физиологического покоя (поздний период супоросности) и интенсивного функционирования в период новорождённости. Определить биохимический состав молозива свиноматки, испытать антимаститный препарат (АМП) с целью профилактики болезней новорождённых поросят.

В результате проведённых исследований по изучению воспроизводительных качеств свиноматок мясных пород ландрас (11 животных) и дюрок (11 животных) было получено соответственно 143 и 132 поросёнка. Многоплодие для первой породы составила $13,84 \pm 0,57$, а для второй - $12,62 \pm 0,52$. Число мёртвоорождённых на один опорос у свиноматок породы дюрок составило $0,43 \pm 0,25$, а для породы ландрас - $0,40 \pm 0,20$ головы. Масса гнезда при рождении у породы дюрок составляет $13,01 \pm 0,85$ кг, а у

породы ландрас - $14,68 \pm 0,73$ кг. К 45 дням наблюдения первый показатель увеличивается в 11,27 раза, а второй - в 10,57 раза. Средняя масса одного поросёнка к 45 дням постнатальной жизни породы дюрок составляет $13,03 \pm 0,40$ кг, а породы ландрас - $14,85 \pm 0,35$ кг. Абсолютный прирост массы поросят породы дюрок к 21 суткам постнатальной жизни составил 3,67 кг, а породы ландрас – 3,79 кг. При этом среднесуточный прирост для первых равен 174,76 г, а для вторых 180,57 г. Это в процентном соотношении выражается как 339,81% и 335,39%. Весьма показательным являются данные относительного прироста массы у поросят обеих пород за весь подсосный период: для поросят породы дюрок он составляет 1206,48%, а для породы ландрас - 1283,19%. В возрасте 60 суток живая масса поросят породы ландрас в 1,12 раза больше аналогичного показателя для животных породы дюрок. За время наблюдения (с 60-дневного возраста до 210 дней жизни) живая масса свиней породы ландрас увеличивается в 6,11 раза, а свиней породы дюрок – 6,35 раза. При этом возраст достижения свињьями массы в 100 кг для животных породы дюрок составляет 209 дней, а для породы ландрас – 200 дней.

Молочная железа у свињи множественная – вымена. Каждая молочная железа (железистый холм) возвышается в виде бугорка с соском. Холмы парные и располагаются в два ряда вдоль белой линии живота. В хозяйстве для репродукции стада отбирают свиноматок, имеющих не менее 12 сосков. Начиная с 9-месячного возраста, у всех свињей мясных пород в молочных железах появляется альвеолярная ткань. К 12-месячному возрасту размер молочных желез достигает 8,0 см, а ветвистость протоков увеличивается. У супоросных свињей на 45-й день появляется множество развитых альвеол, группирующихся в отдельные дольки, а на 60-й день развитие дольчато-альвеолярной системы полностью завершается. К 70-му дню супоросности дольки лишь увеличиваются. Стенки альвеол молочной железы свињи состоят из кубического эпителия. На 75-й день в просветах альвеол и протоков появляется хорошо различимый секрет. На 90-й день интенсивность секреции возрастает, а сама железа заметно увеличивается в размерах. Ко времени родов (на 114-й день) дольки альвеолы полностью наполняются секретом. Наибольшего развития молочные железы достигают в первые две недели после опороса. В этот период их диаметр достигает 13,0–15,0 см. В молочных железах подсосных свиноматок очень мало соединительной ткани – всего наибольшую массу имеют грудные холмы множественного вымени. У породы ландрас этот показатель равен $536,43 \pm 51,06$ г., а у породы дюрок - $512,35 \pm 62,32$ г. Брюшные холмы обеих пород свиноматок достоверно меньшие по массе в сравнении с грудными. У свиноматок породы ландрас этот показатель равен в среднем $439,46 \pm 41,12$ г, а у свиноматок породы дюрок - $420,13 \pm 39,94$ г. У обеих пород минимальную массу молочные холмы множественного вымени имеют у свиноматок как породы ландрас, так и у породы дюрок. У породы ландрас этот показатель составляет лишь $158,56 \pm 14,32$ г., а у породы дюрок - $155,45 \pm 15,02$ г.

Кровоснабжение паховых и брюшных холмов молочной железы свиньи осуществляется по ветвям каудальной надчревной артерии (*a. epigastrica caudalis*). Диаметр этой артерии у свиньи на втором месяце супоросности составляет $1,65 \pm 0,25$ мм. В период интенсивного молокообразования диаметр её увеличивается в 2,39 раза, достигая $3,95 \pm 0,43$ мм. Васкуляризация грудных молочных холмов свиньи осуществляется краниальной надчревной артерией (*a. epigastrica cranialis*). Диаметр её у свиноматки на втором месяце супоросности составляет $1,28 \pm 0,22$ мм, а в период интенсивного функционирования – $2,86 \pm 0,31$ мм. Кроме того, доставка артериальной крови к холмам молочной железы свиней мясных пород осуществляется по межрёберным и поясничным артериям.

Отток венозной крови от множественного вымени свиньи осуществляется в краниальном направлении по краниальной надчревной вене (*v. epigastrica cranialis*: \varnothing для не лактирующей железы $2,39 \pm 0,41$ мм; \varnothing для лактирующей железы $5,37 \pm 0,65$ мм).

У взрослых свиноматок мелкие вены каждой молочной железы, сливаясь между собой, образуют 3–4 ветви, которые от передней группы молочных желёз вливаются в подкожную брюшную и краниальную надчрежную вену. Последняя из указанных коллекторов, чаще всего, бывает двойная. Часть крови из краниальных холмов оттекает через межрёберные вены. Отток венозной крови от каудальных холмов молочной железы свиньи осуществляется по каудальной надчревной вене и поясничным венам в каудальную полую вену. Разнонаправленный поток крови создается между пятой и шестой парами молочных холмов и обеспечивается многочисленными клапанами, разделяющими вены на отдельные сегменты. Раздел бассейнов кровотока молочной железы свиньи возникает ещё в эмбриональный период развития поросенка.

Отток лимфы от молочной железы свиньи осуществляется по двум направлениям: краниально – в подмышечные лимфатические узлы (*Inn. axillares*), а каудально – в поверхностные паховые (надвыменные) лимфатические узлы (*Inn. inguinales superficiales*).

Лимфатические сосуды молочной железы свиньи схематично могут быть подразделены на сосуды кожи, паренхимы органа и соска. Часть лимфатических сосудов кожного покрова железы после прохождения в подкожном слое внедряется в её ткань и присоединяется к лимфатическим сосудам органа. Лимфатические сосуды железы большей частью подходят к лимфатическим узлам по тому же пути, что и кровеносные сосуды. Лимфатические сосуды соска образуют сеть, состоящую в среднем из 4–8 сосудов, поднимающихся к основанию соска. Они соединяются между собой, попадают в ткань железы и смешиваются с глубинными сосудами.

Лимфоотток от краниальных трёх (четырёх) пар молочных холмов идет к подмышечным и добавочным подмышечным, а от каудальных - к парным поверхностным паховым лимфатическим узлам. Между пятой и шестой парами холмов молочной железы встречаются добавочные лимфатические узлы.

Молочная железа не лактирующей свиноматки состоит из стромы и паренхимы. Строма органа представлена соединительной тканью с многочисленными адипоцитами. Проникая внутрь органа, она образует трабекулы, разделяющие железу на многочисленные дольки. По строме и трабекулам внутрь органа проникают интрамуральные кровеносные сосуды, лимфатические коллекторы и нервы. Трабекулы содержат междольковые выводные протоки. Междольковые артериолы мышечного типа с зияющим просветом. Внутренняя эластическая мембрана отсутствует, мышечная оболочка формируется тремя слоями гладких миоцитов, диаметр просвета сосуда и толщина его стенки равны между собой.

Стенка параллельно расположенной междольковой вены формируется в основном одним (двумя) слоями гладких миоцитов. Её адвентиция представлена тонким слоем рыхлой соединительной ткани, а интима – монослоем эндотелиоцитов, расположенных на базальной мембране. Просвет междолькового выводного протока формируется призматическим эпителием, лежащим на базальной мембране; соединительнотканый слой слабо выражен. Паренхима дольки не лактирующей молочной железы свиноматки на втором месяце супоросности сформирована в основном адипоцитами, имеющими примерно равный диаметр. Здесь же находятся разрозненно лежащие и слепо начинающиеся альвеолярные ходы.

В лактирующей железе строма образована соединительной тканью, делящей железу на дольки, и содержащей кровеносные сосуды и нервы. Междольковые артериолы расширены: диаметр их просвета в 1,5-2,0 раза больше, толщина стенки. При этом их стенка формируется тремя слоями гладких миоцитов, адвентиция развита незначительно, интима представлена монослоем эндотелиоцитов. Диаметр междольковых венул в 2,0-2,5 раза больше, чем у параллельно расположенной артериолы. Капилляры висцерального типа плотно прилежат друг к другу, оплетая концевые отделы железы.

Адипоциты во внутридольковой соединительной ткани немногочисленны. Паренхима молочной железы состояла из секреторных концевых отделов (многочисленных альвеолотрубок) и выводных протоков, стенки которых выстланы кубическим эпителием. Адипоциты в ней практически отсутствуют. Снаружи альвеолотрубки окружены миоэпителиальными клетками, а в просвете их определялся секрет, представляющий собой альвеолярное молоко, и т.н. молочные камни.

Наибольшая молочность характерна для свиноматок породы ландрас: она составляет $46,8 \pm 2,01$. При этом массовая доля жира большая в молоке свиноматок породы дюрок, а массовая доля белка - у свиноматок породы ландрас: соответственно $6,78 \pm 0,62$ и $5,87 \pm 0,52\%$.

После опороса молозиво свиноматки имеет светло-коричневый цвет, по консистенции напоминает сметану, вкус его приторный, сладковатый. На второй день молозиво имеет уже желто-коричневый цвет, оно более тягучее, клейкое и слаще молозива первого дня. Секрет молочных желез свиной в начале лактации характеризуется высоким содержанием протеина и низким

содержанием жира и лактозы. Содержание жира в молозиве в начале увеличивается с 7,2 до 12,0%, а уже на 4–6–й день снова снижается до 8,8%. В целом содержание жира в молозиве колеблется от 6,43 до 9,20%. Содержание белка в молозиве у свиней колеблется от 13,27 до 14,43%, в зависимости от опороса и сезона года. Его концентрация уже через 24 часа резко уменьшается. Лактозы в молозиве свиней в первый день содержится 3,22% на второй день – 4,49%, на третий – 4,81%, на четвертый – 5,46% и на пятый – 5,96%. Количество сухого вещества на второй день уменьшается с 24,31 до 17,80%, а затем вновь постепенно увеличивается и на пятый день составляет 19,52%. Содержание золы уменьшается до четвертого дня (с 1,96 до 0,85%). Уменьшается и содержание витамина С (с 29,59 мг/100 мл в первый день до 14,33 мг/100мл – на пятый день). Калорийность молозива свиней выше калорийности молока других животных. В первый день она составляет 155,00% калорийности молока, во второй день – 106,59%, в третий – 113,02%, в четвертый – 110,63% и в пятый – 120,0%.

В молозиве первого дня после опороса клеточный состав весьма беден. Воспаления железы нет, лимфоцитов не много, как и других клеток. В мазках отмечается наличие эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов; но их небольшое количество. На второй день после рождения поросят клеточный состав молозива существенно изменяется, в основном за счет палочкоядерных нейтрофилов. Клеточная картина отображает нормальное физиологическое функционирование молочной железы в молозивный период.

Во второй группе результаты были следующими. В молозиве из маститной доли отмечено наличие большого количества лимфоцитов, что говорит о воспалительном процессе, протекающем в поражённой доле. Остальные клетки присутствуют в незначительном количестве (рисунки 3). Обращает на себя внимание тот факт, что наряду со значительным количеством лимфоцитов в поле зрения микроскопа присутствуют и клетки эпителия, содержащие крупные молочные жировые шарики.

В третьей группе результаты были следующими. В молозиве от свиноматки больной маститом, которой наносился лечебный препарат, присутствует большое количество лимфоцитов. В некоторых мазках их было около 90,00%, что является одним из показателей местной реакции организма на воспалительный процесс в молочной железе. Отмечено значительное увеличение числа полиморфноядерных лейкоцитов.

В молозиве из маститной доли присутствует большое количество лимфоцитов, что говорит об интенсивном воспалительном процессе, протекающем в поражённой доле. Количество лимфоцитов в молозиве, полученном из поражённой молочной железы на второй день лактации, значительно возрастает. В нем появляются крупные мембранизированные жировые капли. В альвеолах и протоках молочной железы имеется большое количество лейкоцитов.

Нанесение на кожу свиноматок, больных маститом, в область паховых лимфатических узлов антимаститного препарата (АМП), содержащего

стафилококковый анатоксин, диметилсульфоксид (димексид) и ланолин, показало следующий результат. На второй день лечения в молозиве отмечены: достоверное увеличение числа палочкоядерных нейтрофилов; тенденции к увеличению количества эозинофилов и снижению количества лимфоцитов.

В молозиве здоровых свиноматок в первый день лактации содержится $37,5 \pm 4,1$ г/л, а во второй - $33,2 \pm 4,8$ г/л IgG. Количество IgA соответственно равно $3,2 \pm 0,2$ г/л и $3,1 \pm 0,2$ г/л, а IgM составляет $6,6 \pm 0,7$ г/л и $7,2 \pm 0,2$ г/л соответственно. Разница по группам Ig между аналогичными показателями первого и второго дней лактации статистически недостоверна.

При катаральном мастите в молозиве свиноматки снижается уровень всех трёх классов иммуноглобулинов по сравнению с аналогичными показателями здоровых животных. Наиболее сильно падет уровень IgG и IgM. Так, в первый день болезни у свиноматки, страдающей от катарального мастита в сравнении со здоровыми животными, содержание в молозиве иммуноглобулина G снижается в 4,08 раза, а во второй – лишь в 1,92 раза.

Содержание в молозиве больных свиноматок IgA уменьшается менее радикально: в первый день лактации – в 1,14 раза; а во второй – в 1,72 раза. При катаральном мастите свиноматок наиболее существенно снижается уровень содержания в молозиве IgM: в первый день лактации в 13,2 раза, а во второй – 18,0 раз. Эти сведения по данным породам свиней являются оригинальными и приводятся нами впервые.

На второй и третий день от начала нанесения антимаститного препарата (АМП) исследовали молозиво на содержание Ig. Установлено, что на второй день терапии в сравнении с днем постановки диагноза количество IgG в молозиве достоверно увеличивается, но всё же не достигает уровня первого дня лактации, составляя лишь 77,07% от этого показателя. За первые сутки лечения практически не изменяется уровень содержания в молозиве IgA в сравнении с больными свиноматками, в то время как количество IgM приближается к референтному показателю, составляя 92,42% от него.

Таким образом, применение антимаститного препарата АМП для профилактики болезней вымени свиноматок, приводит к достоверному повышению в молозиве уровня IgG и IgM (по отношению к животным второй подопытной группы), но всё же остаётся ниже, чем у здоровых животных.

Заключение

В результате проведённых исследований достигнута намеченная цель - определить закономерности роста и развития свиней мясных пород ландрас и дюрок, содержащихся в условиях промышленного животноводческого комплекса закрытого типа Северо-западного региона России. Изучена морфофизиологию множественного вымени свиноматки домашней мясных пород в период относительного физиологического покоя (поздний период супоросности) и интенсивного функционирования в период новорождённости. Определён биохимический состав молозива свиноматки, испытан антимаститный препарат (АМП) с целью профилактики болезней новорождённых поросят. Выполнены все поставленные задачи. Исследования

проведены на сертифицированном современном оборудовании с использованием традиционных и современных методов морфологических, гистологических, биохимических и гематологических исследований. Полученный морфометрический материал обработан методом вариационной статистики. Результаты исследований доложены на конференциях различных уровней, используются при чтении лекций и проведении лабораторных занятий со студентами ветеринарных факультетов и слушателями курсов повышения квалификации высших учебных заведений. Фактологический материал диссертации использован при подготовке учебником и учебных пособий, выпущенных массовым тиражом и используемых в учебном процессе вузов. Выводы диссертации логично вытекают из результатов собственных исследований и подтверждены иллюстративным материалом – фотографиями с препаратов, таблицами и схемами. Они согласуются с положениями диссертации, выносимыми на защиту.

Выводы

1. Молочная железа у свиньи множественная – вымена. По расположению различают грудные, брюшные и паховые железы; наиболее часто присутствует 6 пар железистых холмов (в редких случаях их может быть 8). В лактирующей железе строма образована соединительной тканью, делящей железу на дольки, и содержащей кровеносные сосуды и нервы. На поверхности молочной альвеолы визуализируются миоэпителиоциты. Междольковые артериолы расширены: диаметр их просвета в 1,5-2,0 раза больше толщина стенки. Капилляры висцерального типа. Паренхима дольки не лактирующей молочной железы свиноматки на втором месяце супоросности сформирована в основном адипоцитами. Здесь же находятся разрозненно лежащие и слепо начинающиеся альвеолярные ходы.
2. У обеих изученных пород свиней мясных пород дюрок и ландрас наибольшую массу имеют грудные холмы множественного вымени. У породы ландрас этот показатель равен $536,43 \pm 51,06$ г., а у породы дюрок - $512,35 \pm 62,32$ г. Брюшные холмы обеих пород свиноматок достоверно меньше по массе в сравнении с грудными. У свиноматок породы ландрас этот показатель равен в среднем $439,46 \pm 41,12$ г, а у свиноматок породы дюрок - $420,13 \pm 39,94$ г.
3. Артериальная васкуляризация множественного вымени свиньи домашней осуществляется из двух источников – краниальной и каудальной надчревыми артериями. Отток венозной крови осуществляется по одноименным венам. Отток лимфы от грудных холмов молочной железы свиньи происходит в подмышечные, а от брюшных и паховых – в поверхностные паховые (надвыменные) лимфатические узлы. Гемоциркуляторное русло молочной железы не лактирующей и лактирующей молочной железы свиньи формируется последовательно расположенными пятью звеньями – артериолами, прекапиллярами, капиллярами висцерального типа, посткапиллярами и венами.
4. Молочность свиноматок породы дюрок составляет $45,3 \pm 1,77$ кг, а породы ландрас $46,8 \pm 2,01$. Массовая доля жира большая у свиноматок породы дюрок

($6,78 \pm 0,62\%$), а белка – у ландрас ($5,87 \pm 0,52$). содержание жира в молозиве колеблется от 6,43 до 9,20%. Содержание белка в молозиве у свиней колеблется от 13,27 до 14,43%. Его концентрация через 24 часа резко уменьшается. Лактозы в молозиве свиней в первый день содержится 3,22% на второй день – 4,49%, на третий – 4,81%, на четвертый – 5,46% и на пятый – 5,96%. Количество сухого вещества на второй день уменьшается с 24,31% до 17,80%, а затем вновь постепенно увеличивается. В молозиве первого дня после опороса клеточный состав весьма беден.

5. Рост и развитие молодняка свиней пород дюрок и ландрас, выращиваемых в условиях промышленного комплекса закрытого типа, протекает постоянно и неравномерно. Абсолютный прирост массы поросят породы дюрок к 21 суткам постнатальной жизни составил 3,67 кг, а породы ландрас – 3,79 кг. Среднесуточный прирост для первых равен 174,76 г, а для вторых 180,57 г. В процентном соотношении этот показатель выражается как 339,81% и 335,39%. За весь подсосный период для поросят породы дюрок он составляет 1206,48%, а для породы ландрас - 1283,19%.
6. С 60-дневного возраста до 210 дней жизни живая масса свиней породы ландрас увеличивается в 6,11 раза, а свиней породы дюрок – 6,35 раза. При этом возраст достижения свињьями массы в 100 кг для животных породы дюрок составляет 209 дней, а для породы ландрас – 200 дней.
7. Тотальное нанесение антимаститного препарата АМП на молочные холмы и регионарные лимфатические узлы множественного вымени свиноматки с целью профилактики болезней молочной железы и поросят приводит к достоверному повышению в молозиве уровня IgG и IgM.

Рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы

Полученные нами сведения о росте и развитии свиней пород дюрок и ландрас, выращиваемых в условиях промышленного комплекса закрытого типа, необходимо учитывать ветеринарным специалистам при анализе соответствия кормления супоросных и кормящих свиноматок высокой молочной продуктивности и интенсивности роста подсосных поросят на ранних этапах постнатального онтогенеза. Данные по морфологии лактирующей и не лактирующей молочной железы свиноматки важно использовать во время изучения физиологии вымени, написании учебников, учебных пособий и методических указаний. Фактологические данные по возрастным изменениям, васкуляризации и закономерностям оттока лимфы от множественного вымени свињьи необходимо учитывать при планировании и проведении профилактических мероприятий, направленных на предотвращение мастита у кормящих свиноматок.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК Российской Федерации

1. **Корзенников, С. Ю.** Возрастная морфология молочной железы свиньи домашней / С. Ю. Корзенников // *Иппология и ветеринария*, 2016, № 1(19). С. 63-70.
2. **Корзенников, С. Ю.** Клеточный состав молозива свиноматок / С. Ю. Корзенников // *Иппология и ветеринария*, 2016, № 1(19). С. 70-75.
3. **Корзенников, С. Ю.** Содержание иммуноглобулинов в молозиве свиноматок / С. Ю. Корзенников, Ю.Ю. Бартенева // *Иппология и ветеринария*, 2016, № 2(20). С. 80-85.
4. **Корзенников, С. Ю.** Кровеносное русло молочной железы свиньи домашней (*Sus scrofa domesticus*) / С. Ю. Корзенников, Ю.Ю. Бартенева // *Иппология и ветеринария*, 2017, № 2(24). С. 44-49.
5. **Корзенников, С. Ю.** Морфология поджелудочной железы у высокопродуктивных животных / Ю. Ю. Бартенева, С. Ю. Корзенников // *Иппология и ветеринария*, 2017, № 3(25). С. 49-53.

Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций

6. **Корзенников, С. Ю.** Лейкограмма иммунокомпетентных клеток в репродуктивных органах самок крыс в разные фазы полового цикла / С. Ю. Корзенников, В.Б. Свиридова // *Материалы 61-й научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ*, 2007, С. 49-51.

