

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я. ГОРИНА»

На правах рукописи

Черникова Марина Ивановна

**Клинико-экспериментальное обоснование применения
распола в свиноводстве**

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

ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ

КАНДИДАТА ВЕТЕРИНАРНЫХ НАУК

Научный руководитель:
доктор ветеринарных наук, профессор
Л. В. Резниченко

Белгород - 2023

Содержание

1. ВЕДЕНИЕ.....	3
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	10
2.1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
2.1.1. Иммунная система её строение и роль в организме животных.....	10
2.1.2 Иммунотропные препараты и их влияние на организм животных. Классификация иммуномодуляторов.....	19
2.1.3 Использование пробиотиков и пребиотиков в свиноводстве	24
2.2 Материал и методы исследования.....	34
2.3 Результаты собственных исследований.....	38
2.3.1 Определение переносимости распола на поросятах.....	38
2.3.2 Оценка клинического статуса и естественной резистентности поросят-отъёмышей	41
2.3.3 Определение оптимальной дозы распола на поросятах-отъёмышях...47	47
2.3.3.1 Интенсивность роста и сохранность.....	47
2.3.3.2 Морфологический и биохимический состав крови поросят.....	49
2.3.3.3 Показатели естественной резистентности организма поросят.....	52
2.3.3.4. Физико-химические показатели мяса.....	53
2.3.4. Сравнительная оценка влияния распола и ветелакта на организм поросят.....	55
2.3.4.1 Интенсивность роста и сохранность.....	55
2.3.4.2 Морфологические и биохимические показатели крови.....	56
2.3.4.3 Показатели естественной резистентности организма.....	60
2.3.4.4 Физико-химические и органолептические показатели мышечной ткани поросят.....	61
2.3.4.5 Гистологические показатели селезёнки, печени и кишечника поросят...62	62
2.3.5. Производственные испытания распола и определение экономической эффективности его использования в свиноводстве.....	74
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	78
Список литературы.....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	108

1. ВВЕДЕНИЕ

Актуальность избранной темы.

В современных условиях интенсивного ведения свиноводства каждое животное в процессе индивидуального развития, особенно после рождения, подвергается воздействию экологических, климатических, технологических и прочих стресс-факторов, которые изменяют среду их обитания, что способствует ослаблению защитных сил организма и развитию иммунодефицитных состояний. В первую очередь это относится к молодняку свиней [95, 110].

Наиболее чувствителен организм животных к воздействию внешних факторов в первый и последние месяцы внутриутробного развития, а также в первые три месяца после рождения. Слабая иммунная реактивность способствует высокой заболеваемости поросят. Основной причиной падежа поросят, начиная с 15-20-суточного возраста, чаще всего являются различные заболевания желудочно-кишечного тракта, преимущественно незаразной этиологии [19, 126]. Эти патологические процессы ведут к накоплению большого количества токсических продуктов, которые оказывают сильное иммунодепрессивное влияние на организм больных животных, что способствует возникновению вторичных иммунодефицитных состояний [43, 68, 111, 122].

Ослабление естественной резистентности и иммунологической реактивности организма поросят является одной из главных причин распространения и неблагоприятного течения болезней различной этиологии [41, 43, 71, 72].

В последние годы значительно возрос интерес исследователей и практических специалистов к проблеме иммуномодуляции, что связано с существенным ростом иммунодефицитных состояний животных и пониманием того, что развитие большинства патологических процессов обусловлено нарушением функций иммунной системы. Кроме того, интерес к иммуномодуляторам со стороны практикующих врачей обусловлен возрастающей

неэффективностью традиционных методов лечения заболеваний и ростом устойчивости патогенов к традиционным лекарственным средствам [4, 112].

Поэтому, диагностика иммунодефицитных состояний животных, а также поиск и разработка препаратов, действующих на функциональную активность отдельных звеньев иммунной системы, является в настоящий момент одной из главных научных задач современной науки [116, 119].

Степень разработанности темы.

Естественные защитные силы организма молодняка сельскохозяйственных животных определяются как генетическими особенностями организма, так и воздействием различных факторов внешней среды. Изменяя силу и продолжительность воздействия того или иного фактора можно направленно влиять на формирование и проявление защитных сил организма. Содержание животных в благоприятных условиях, полноценное кормление способствует более быстрому формированию и лучшему проявлению его защитных сил [15, 89, 90, 120].

В условиях интенсивного (промышленного) животноводства возросло значение инфекционных болезней, возбудители которых могут вызывать клинические признаки только в сочетании со стресс-факторами, снижающими резистентность организма свиней и при ассоциативном взаимодействии возбудителей. В связи с чем возникает необходимость в широком использовании различных средств, способных стимулировать защитные силы организма животного [5, 48, 53].

Проблема иммунной недостаточности у сельскохозяйственных животных, особенно у молодняка свиней, выходит на первое место при переводе хозяйств на промышленную основу и создании комплексов с большой концентрацией поголовья на небольшой территории. Это приводит к снижению естественной резистентности организма и появлению различных заболеваний [57, 69, 97].

Много ведется споров по проблеме использования иммуномодуляторов и иммуностимуляторов в свиноводстве. Многие авторы утверждают, что наиболее разумный путь состоит в применении иммуномодуляторов, обладающих не

только иммуномодулирующим действием, но и дополнительными полезными свойствами (адьювантным, адаптогенным, противовоспалительным и антиоксидантным), а также стимулирующим рост, развитие и т.д. [14, 52,61, 121].

Поэтому применение экологически чистых и безвредных иммуномодуляторов, противовирусных средств на основе природных биологически активных веществ и других препаратов позволяет проводить коррекцию иммунного статуса и увеличивать эффективность слабоиммуногенных вакцин, что способствует повышению приростов и сохранности животных [18, 21,25].

В связи с этим, возникла необходимость внедрение в практику свиноводства новых фармакологических препаратов, обладающих высокой терапевтической эффективностью при иммунодефицитных состояниях и, самое главное, безопасных для здоровья поросят, человека и окружающей среды [26,30,104].

Такими, на наш взгляд и является гетерополисахарид растительного происхождения «Распол».

Гипотеза исследования – оценка степени влияния распола на организм поросят-отъёмышей позволяет рекомендовать изучаемый препарат для повышения естественной резистентности организма, нормализации морфофункциональных параметров крови, функционального состояния иммунокомпетентных органов, кишечника и печени, повышению продуктивности и улучшают качество мяса.

Объект исследований полисахариды распол и ветелакт, поросята-отъёмышы, цитрированная кровь и сыворотка крови, иммунокомпетентные органы (селезёнка), кишечник и печень и мышечная ткань.

Предмет исследований: гематологический, биохимический и иммунологический статус крови, функциональное состояние иммунокомпетентных органов, кишечника и печени поросят под влиянием препарата распол.

Цель и задачи исследований. Цель настоящей работы состояла в изучении влияния распола на продуктивность, сохранность и естественную резистентность поросят; установление оптимальных доз препарата для повышения иммунитета у животных.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи**:

- изучить переносимость распола на поросятах-отъёмышках;
- оценить клинический статус и естественную резистентность поросят-отъёмышей, выращиваемых в условиях промышленного комплекса;
- установить оптимальную дозу распола для поросят, изучить влияние препарата на приросты, сохранность, естественную резистентность, морфологический и биохимический состав крови, качество мяса;
- сравнить эффективность действие распола и ветелакта на организм поросят со сниженным иммунитетом;
- описать гистологические изменения селезёнки, кишечника и печени поросят; органолептические и физико-химические показатели мяса.
- провести расчёт экономической эффективности

Научная новизна работы.

Впервые в условиях колхоза имени Горина Белгородской области проведена оценка клинического статуса и естественной резистентности молодняка свиней.

Впервые на поросятах-отъёмышках изучена переносимость распола, выявлены оптимальные дозы препарата и проведена сравнение эффективности его действия с ветелактом.

Установлено, что распол положительно влияет на морфологический и биохимический состав крови, способствует повышению приростов молодняка свиней, стимулирует работу иммунокомпетентных органов, нормализуют работу кишечника и печени, улучшает качество мяса поросят.

Впервые для профилактики иммунодефицитных состояний поросят предложен гетерополисахарид растительного происхождения распол.

Теоретическая и практическая значимость работы. На основании результатов изучения показателей, приростов, сохранности, морфологических и биохимических исследований крови, макроскопической структуры внутренних органов, установлена безвредность распола для поросят.

По показателям морфологического и биохимического состава крови, естественной резистентности, интенсивности роста и сохранности, гистологических изменений селезёнки, кишечника и печени, дано обоснование возможности использования распола в качестве иммуномодулятора в рационах поросят.

Полученные, в результате научного исследования данные о закономерности влияния распола на организм молодняка свиней, обогащают и дополняют теоретические сведения о профилактике иммунодефицитных состояний животных.

Методология и методы исследования.

Исследования проводились с использованием следующих методов:

1. токсикологических – определение переносимости препарата;
2. клинических – проводили клиническое обследование поросят, осматривали слизистые оболочки и кожный покров животных;
3. морфологических и биохимических – кровь у поросят брали из хвостовой вены. При оценке морфологического и биохимического состава крови поросят использовали анализатор гематологический ветеринарный и анализатор автоматический биохимический BS-200E.
4. иммунологических – бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотоколориметрическим методом; активность лизоцима сыворотки крови устанавливали нефелометрическим методом по Дорофейчуку, фагоцитарную активность – путём подсчёта фагоцитирующих нейтрофилов;
5. зоотехнических – среднесуточные приросты поросят определяли при помощи взвешивания животных в течение всего периода проведения опыта;

6. ветеринарно-санитарных – определение качества мяса проводили органолептическими и физико-химическими методами исследования;

7. гистологических – анализ гистопрепаратов проведен при использовании программы «Видео-Тест-Мастер-Морфология»;

8. математических – обработку экспериментально полученного цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на персональном компьютере с использованием программного пакета Microsoft Excel, 2007.

Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты изучения безвредности распола на поросятах-отъёмышам;
- оценка клинического статуса и естественной резистентности организма поросят-отъёмышей в производственных условиях;
- экспериментально-экономическое обоснование применения распола поросятам-отъёмышам в качестве иммуномодулирующего препарата;
- результаты изучения фармакологического действия распола и ветелакта на организм животных;
- практические предложения по применению распола в свиноводстве.

Степень достоверности и апробация результатов исследования.

Результаты исследований представлены на национальных и международных научно-производственных конференциях: Материалы национальной научно-производственной конференции «Актуальные вопросы современной ветеринарии» – Белгород. 2021; Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции «Вызовы и инновационные решения в аграрной науке» Белгород. 2022; Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции «Вызовы и инновационные решения в аграрной науке» Белгород. 2023.

Публикация результатов исследования. По материалам диссертации опубликовано **7** статей в сборниках международных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях (из них **3** – в рецензируемых научных журналах рекомендованных ВАК РФ, **1** – в базе Web of Science).

Объем и структура диссертации. Объем диссертации составляет 112 страниц стандартного компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, основного содержания работ и заключения Библиографический список включает 191 источников, в том числе – 63 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 20 таблицами, 12 рисунками. Имеется приложение.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1.1 Иммунная система её строение и роль в организме животных

За последние несколько десятилетий было выявлено и охарактеризовано множество факторов, регулирующих иммунные реакции животных. Макрофаги являются одними из важнейших иммунокомпетентных клеток иммунной системы, которые участвуют в иницировании и направлении врожденного специфического иммунного ответа. Селекция, основанная на этих иммунных эффекторах, может помочь в повышении устойчивости к различным болезням [3, 27, 92].

Цитокины играют важную роль в иммунном ответе. Они секретируются различными клетками, и двумя основными продуцентами являются дендритные клетки и макрофаги. Цитокины участвуют в развитии клеточных и гуморальных иммунных реакций, индукции воспалительной реакции, регуляции кроветворения, контроле клеточной пролиферации и дифференцировки и заживлении ран [45, 46, 59, 60].

Генетика животных оказывает глубокое влияние на их способность противостоять болезням, т.к. определяет максимально достижимый уровень продуктивности. Особое внимание следует уделять генетике как важному компоненту комплексной программы управления болезнями, включающей высокий уровень биобезопасности, санитарии и соответствующих программ вакцинации. Известно, что некоторые специфические гены играют роль в устойчивости к болезням, но резистентность, как правило, является полигенным явлением [16].

Животные обладают узкоспециализированным механизмом иммунного ответа, состоящим из органов, тканей и клеток, задачей которого

является обнаружение и устранение потенциально патогенных внешних агентов. Таким защитным механизмом является то, что называется иммунитетом [35, 36].

Организм имеет два тесно связанных иммунных ответа: врожденный, или естественный иммунитет и приобретенный, или специфический иммунитет [22, 70].

Врожденный, или естественный иммунитет отвечает за первичное распознавание антигенов, выступая в качестве первой линии обороны. Кроме того, он необходим для активации приобретенного иммунного ответа. Антигены распознаются эпителиальными клетками и тканевыми резидентными клетками, происходит высвобождение провоспалительных цитокинов и активация иммунных клеток, макрофагов, нейтрофилов, эозинофилов, дендритных клеток... и т. д. [54, 75].

Приобретенный, или специфический иммунитет состоит из клеточного иммунитета и гуморального иммунитета. После первого контакта с данным антигеном организм способен распознать этот антиген как экзогенный и при последующих воздействиях такого антигена генерировать более специфичный и длительный ответ. Клеточный иммунитет осуществляется Т-клетками, которые действуют как защитный механизм против внутриклеточных микроорганизмов, таких как вирусы или некоторые бактерии. Гуморальный иммунитет действует как защитный механизм против внеклеточных микроорганизмов и их токсинов, через антитела, секретируемые плазматическими клетками и системой комплемента [22, 37].

В случае с поросятами иммунная система не успевает полностью развиться до 4-недельного возраста. Кроме того, эпителиохориальная плацента не пропускает антитела и иммунные клетки от матери к поросятку. Поэтому иммунная способность поросят зависит, прежде всего, от антител и иммунных клеток, присутствующих в молозиве. Поэтому важно обеспечить адекватный иммунный статус матерей в период лактации [99, 107, 109].

Считается, что основная функция иммунной системы состоит из контроля за постоянством антигенного состава организма человека и высших животных,

распознавания и как экзогенных (микробы), так и эндогенных (перерожденные клетки) чужеродных макромолекулярных структур. Это утверждение не вызывает никаких сомнений. Но параллельно с этим иммунная система и особенно факторы врожденного иммунитета принимают активное участие в восстановлении постоянства внутренней среды организма практически при любых его нарушениях [7, 49, 120].

Первичные лимфоидные органы свиньи состоят из костного мозга и тимуса. Их функцией является производство, регуляция и дифференциация различных лимфоцитов. Созревание В-лимфоцитов происходит в костном мозге, а популяции Т-лимфоцитов созревают в тимусе [13, 85].

Костный мозг считается основным лимфопоэтическим органом свиньи, а также других млекопитающих. Он распространен внутри всех костей животного, преимущественно в длинных костях. Здесь производятся лимфопоэтические стволовые клетки, которые позже дают начало макрофагам и В- и Т-лимфоцитам. Последние Т-клетки мигрируют из эмбрионального костного мозга в кору тимуса [11, 24, 44].

Со структурной и функциональной точки зрения костный мозг свиньи состоит из двух крупных взаимосвязанных отделов: стромы и кроветворной ткани. Строма костного мозга состоит из каркаса волокон и ретикулярных клеток, роль которых заключается в поддержке кроветворной части костного мозга, а также в выработке различных факторов роста и развития для активации клеток-предшественников, вырабатываемых в кроветворной части. Строма определяется как кроветворное микроокружение, необходимое для правильного функционирования продуктивной части костного мозга [12].

Кроветворная часть, находящаяся в паренхиме костного мозга, образована клеточными колониями или гнездами, расположенными в сетях ретикулярных волокон. Стволовые клетки известны как «колониеобразующие единицы». Эти клетки дают начало различным клеточным линиям, представляющим собой главный кроветворный орган. До сих пор неизвестно, как начинается путь к дифференцировке клеток в тот или иной тип клеток [1, 2, 65].

Помимо костного мозга, В-лимфоциты свиньи также производятся в меньших количествах в других лимфоидных органах, связанных со слизистыми оболочками, и в селезенке.

Тимус является очень важным органом в развитии иммунной системы на эмбриональном этапе, так как он играет большую роль в отборе собственных лимфоцитов, а также в течение первых месяцев жизни животного. У молодняка свиней он простирается каудально от двубрюшной мышцы вдоль сонных артерий к обеим сторонам шеи до грудного отверстия, где соединяются обе стороны тимуса. Максимальных размеров этот орган достигает между пятым и восьмым месяцами жизни животного и постепенно исчезает после первого года [77, 84].

У свиней вилочковая железа имеет структуру, состоящую из различных долей, окруженных тонким слоем соединительной ткани, которая переходит в тонкие перегородки, разделяющие доли на несколько частично разделенных долек.

Тимус – первый лимфоидный орган, развивающийся из стволовых клеток костного мозга. Попадая в тимус, эти клетки дифференцируются в Т-лимфоциты, оставаясь в тимусе или мигрируя в другие вторичные лимфоидные органы, образуя Т-зависимые зоны.

Вторичные лимфоидные органы образуются на системном уровне – это лимфатические узлы и селезенка [77].

Лимфатические узлы представляют собой узелковые образования плотной соединительной ткани беловатого цвета, которые разбросаны по ходу лимфатических сосудов, образующих ганглиозные цепочки. Их функция состоит в том, чтобы задерживать антигены, которые могут поступить из лимфатической жидкости [128].

У свиньи иная лимфатическая циркуляция и клеточное расположение, чем у других млекопитающих. Лимфа проникает по вогнутой поверхности (афферентный лимфатический сосуд) и выходит по выпуклой поверхности (выносящий лимфатический сосуд).

Селезенка — вторичный лимфоидный орган, расположенный в левой части брюшной полости. Она имеет вытянутую и узкую форму и ярко-красного цвета. Этот лимфоидный орган выполняет двойную функцию. Во-первых, он работает как фильтр на уровне крови (лимфоузлы являются фильтрами на лимфатическом уровне) для распознавания антигена (иммунная функция). Во-вторых, он служит хранилищем для производства клеток крови, главным образом эритроцитов и тромбоцитов (кровотворная функция) [62].

Селезенка свиньи имеет каркас, состоящий из тонкой капсулы гладкомышечных волокон, из которой выходят трабекулы гладкомышечных волокон и коллагена, поддерживающие функциональную часть селезенки, состоящую из белой пульпы селезенки и красной пульпы селезенки.

Белая пульпа селезенки — лимфоидная ткань селезенки, всегда распределенная вокруг артерии или артериолы, образующая лимфоидные фолликулы и периартериальные лимфоидные оболочки. Лимфоидные фолликулы состоят из лимфоцитов (преимущественно В), некоторых плазматических клеток и антигенпредставляющих клеток (макрофагов, дендритных). Однако периартериальные лимфоидные оболочки состоят из Т-лимфоцитов, при этом некоторые В-лимфоциты обнаруживаются в более периферических зонах [182].

Красная пульпа селезенки у свиней состоит из трех различных структур: селезеночных тяжей, венозных синусов и покрытых оболочкой капилляров. Селезеночные тяжи свиньи состоят из мышечных волокон, которые поддерживают большое количество свободных клеток из кровотока, таких как моноциты, эритроциты и тромбоциты. Другая наблюдаемая популяция клеток представляет собой фиксированные макрофаги, прикрепленные к мышечным волокнам.

Венозные синусы свиней представляют собой широкие анастомотические протоки в базальной мембране, что позволяет макрофагам селезенки легче выполнять задачу фагоцитоза. Капилляры с оболочкой представляют собой прерывистые капилляры с утолщенными стенками, известными как «эллипсоид»

или «периартериальная оболочка макрофагов», которые сильно развиты у свиней. Они состоят из множества макрофагов [13].

Лимфоидная ткань ассоциирована со слизистой оболочкой. Это иммунная система, расположенная по всей слизистой оболочке, которая относительно независима от системного иммунитета. В кишечнике свиньи это называется лимфоидной тканью, ассоциированной с кишечником.

Лимфоидная ткань, связанная со слизистой оболочкой состоит из узлов лимфоидной ткани, отвечающих за защиту слизистых оболочек свиньи от поражения болезнетворными микроорганизмами на местном уровне. Иммунная система слизистых оболочек играет очень важную роль, поскольку у свиней многие патогены используют слизистые оболочки в качестве путей проникновения. Около 80% механизмов их действия опосредованы иммуноглобулинами изотипа IgA, за исключением миндалин, где в наибольших количествах синтезируется иммуноглобулин IgG, за которым следует IgA [39, 44].

У животных распознается пять классов иммуноглобулинов. IgM является самым большим, составляя до 15% от общего количества присутствующего иммуноглобулинов. IgM существует в виде мономера или крупной полимерной формы. IgM отвечает за первичный ответ иммуноглобулинов. У животных при некоторых инфекциях это единственная защита [133]. IgM также является мощным активатором комплемента [129].

IgG (с несколькими подклассами) составляет большую часть общего количества иммуноглобулинов. Он является наиболее растворимым из всех иммуноглобулинов и, таким образом, способен достигать внесосудистых пространств. Его основные биологические функции заключаются в облегчении удаления микроорганизмов; нейтрализации токсинов и связывания с микроорганизмами или инфицированными клетками, Иницируя эффекторные механизмы IgG активирует комплемент.

IgE играет важную роль в ответе на присутствие в организме паразитов и в патогенезе аллергических заболеваний, отчасти из-за его уникальной способности связываться через Fc-фрагмент молекулы иммуноглобулина со специфическими рецепторами на тучных клетках и базофилах [118].

IgA вырабатывается в подслизистых лимфоидных тканях и регионарных лимфатических узлах. После секреции вне клетки он перемещается в эпителиальные клетки, где секреторный компонент действует как рецептор, связываясь с IgA и стимулируя его эндоцитоз. Эти два компонента со временем экзоцитозируются и прикрепляются к поверхности слизистой оболочки, где они обеспечивают защитный компонент, нейтрализуют токсины, прилипают к бактериям и вирусам, взаимодействуют с паразитами [129].

Каждый мономер молекулы иммуноглобулинов состоит из двух тяжелых цепей и двух легких цепей, соединенных ковалентными связями. Количество связей варьируется в зависимости от количества иммуноглобулинов [129].

Наиболее организованными структурами иммунной системы у свиней являются миндалины и пейеровы бляшки.

Миндалины являются частью вторичных лимфоидных органов. Благодаря своему расположению в мягком небе между дыхательным и пищеварительным трактом, они составляют часть иммунной системы слизистых оболочек дыхательных путей и пищеварительного тракта.

Они имеют ключевое значение в защитных механизмах свиней против инфекционных агентов. Миндаины состоят из одного узла или группы узлов и диффузной лимфоидной ткани и обнаруживаются в собственной пластинке слизистой оболочки, тесно сросшейся с эпителием, который по расположению бывает: многослойным (орофарингеальная область) или псевдомногослойным в носоглоточной области.

Поверхность миндалин может быть гладкой или с глубокими инвагинациями, как, например, в случае надгортанной миндалины свиньи, что позволяет большому количеству лимфоидных клеток концентрироваться в инвагинациях.

Лимфоидное строение миндалин сходно с лимфоидным строением лимфатических узлов. Они состоят из лимфоидных фолликулов с зародышевыми центрами, которые представляют собой ограниченные и компактные группы, состоящие из большого количества В-лимфоцитов, обнаруженных в диффузной лимфоидной ткани, состоящей в основном из Т-лимфоцитов. Все это тесно связано с эпителием. В миндалинах вырабатывается преимущественно IgG, за которым следует IgA.

Пейеровы бляшки – это группы неинкапсулированной лимфоидной ткани, расположенные в подслизистой оболочке кишечника.

Иммунитет слизистой оболочки.

Общая иммунная система слизистой оболочки (CIMS) развивалась как система, отдельная от общей системной иммунной системы. Она включает в себя лимфоидную ткань, ассоциированную со слизистой оболочкой (MALT), сложную сеть тканей, ассоциированных с лимфоидной и слизистой оболочками клеток и их эффекторных молекул. Компоненты включают ассоциированную с кишечником лимфоидную ткань (GALT) или назально-ассоциированную лимфоидную ткань (NALT), слизистую оболочку мочеполового тракта, молочные и слюнные железы, а также дренажные лимфатические узлы. MALT отличается от системных лимфоидных тканей характерной лимфоидной архитектурой, эпителием, который уникален по поглощению антигена дендритными клетками. Наиболее заметным среди различий является преобладание IgA и возвращение иммунных эффекторных клеток либо в исходные участки слизистой оболочки, либо в отдаленные участки слизистой оболочки. Врожденные компоненты CIMS включают эпителиальные клетки и антимикробные пептиды, последние представлены дефензинами; лактоферрином; лизоцимом; лактопероксидазой, секреторной фосфолипазой A2 и кателино-ассоциированными пептидами. Адаптивные компоненты включают антитела IgA и CD4+ Т-клеточный ответ, а также механизмы, обеспечивающие толерантность слизистой оболочки [115].

Эффективный иммунитет слизистых оболочек зависит от индукции эффективных иммунных реакций слизистых оболочек. Пероральная

толерантность предотвращает нежелательные иммунные реакции на пищевые или экологические антигены. Такая толерантность также может быть индуцирована назально [64]. Неотъемлемой частью толерантности слизистой оболочки являются Toll-подобные рецепторы (TRC). Эти рецепторы, являющиеся ключевыми молекулами врожденной иммунной системы, они распознают консервативные микробные молекулы, предупреждая систему об их присутствии при нарушении физических барьеров. Мутации генов толла оказывают на внешний вид мух *Drosophila* (делая их похожими на «толл», что в переводе с немецкого означает «дикий»). Толл-рецепторы — это тип рецепторов распознавания образов, способный отличать хозяина от молекулярных паттернов, ассоциированных с микробными патогенами. [64, 82].

Индукция толерантности слизистой оболочки носа может быть изменена, что приводит к иммунотерапии, индуцированной слизистой оболочкой против некоторых инфекционных заболеваний (например, при кишечной палочке в медицине человека) [98]. Толерантность к слизистой оболочке имеет то преимущество, что она индуцирует местные и, следовательно, целенаправленные иммунные реакции типа T1 или T2, что позволяет избежать негативных последствий системной инъекции цитокинов. Адьюванты слизистых оболочек, вводимые совместно с антигенами, включают цитокины (например, IL-1 и IL-12) или хемокины, которые способствуют специфическому ответу CD4+ Т-хелперов клеток (например, макрофагальный ингибиторный белок-1 [MIP-1]) [98].

Терапевтическая модуляция иммунитета слизистой оболочки, как правило, нацелена на уникальные Т-клетки и цитокиновый ответ. Например, воспалительные заболевания кишечника (ВЗК), по-видимому, отражают нарушение пероральной толерантности к просветным антигенам, что приводит к дисбалансу регуляторных цитокинов. [152]. Существуют различия между пероральным и назально-индуцированным иммунным ответом. Например, старение более негативно влияет на GALT по сравнению с иммунитетом к NALT [174]. Назальные вакцины более эффективны, чем пероральные вакцины, в укреплении защитного иммунитета в мочеполовом тракте. Тот факт, что эти

различия существуют, предполагает, что фармакологическая терапия также может быть изменена для локального воздействия системных эффектов или для ограничения терапии только местными эффектами, тем самым увеличивая преимущества по сравнению с рисками лечения, и что эти методы лечения, вероятно, будут дифференцированными, влияя на общую иммунную систему слизистой оболочки [137, 139].

2.1.2 Иммуотропные препараты и их влияние на организм животных.

Классификация иммуномодуляторов.

Иммуномодуляторы часто классифицируют по их источнику: микробный, животный или синтетический. Иммуномодуляторы также можно классифицировать по ингибирующему или стимулирующему действию на иммунную систему [64, 77].

Иммуномодуляторы усиливают клеточный иммунный ответ, либо способствуя нормальному ответу в условиях иммуносупрессии (иммуновосстановители), либо стимулируя иммунный ответ (иммуностимуляторы) [77].

Иммуностимуляторы можно использовать либо до появления антигенного вызова для защиты пациентов с ослабленным иммунитетом, находящихся в группе риска, либо после контакта с потенциально вирулентными агентами [50].

Иммунодепрессанты используются для лечения реакций гиперчувствительности, включая аутоиммунные заболевания, а также в качестве противоопухолевых препаратов [113].

Многие иммуномодулирующие препараты являются мишенно-специфическими по своему действию. Тем не менее, многие из них также имеют неспецифические эффекты, которые влияют на несколько или многие звенья иммунного ответа [20]. В некоторых случаях иммуностимуляторы могут ингибировать компоненты иммунного ответа [63]. Следует соблюдать

осторожность при выборе иммуномодулирующего препарата, особенно если все эффекты препарата неизвестны. Например, селективное угнетение некоторых вирусно-индуцированных иммунных реакций полезно, если иммунный ответ хозяина на инфицирующий вирус угрожает выживанию хозяина. Препараты, ингибирующие активность В-лимфоцитов (например, циклофосфамид), часто снижают риск смертности, связанный с некоторыми вирусами гриппа человека, и, по-видимому, должны оказаться полезными при лечении инфекционных заболеваний животных [52, 55, 56].

Основными показаниями к фармакологической модуляции иммунной системы у животных являются лечение аутоиммунных заболеваний; профилактика или лечение инфекций, особенно с ослабленным иммунитетом; профилактика и терапия злокачественных новообразований. Менее популярным, но все более распространенным применением иммуномодуляторов у мелких животных, это лечение реакций «трансплантат против хозяина» после трансплантации органов [106, 108].

Проблема восстановления иммунологических нарушений с использованием иммунокорректирующих препаратов является весьма актуальной в настоящее время, т.к. большинство хронических, соматических и инфекционных болезней у животных сопровождается вторичной иммунологической недостаточностью [5, 87, 91].

Иммунная система обеспечивает защиту организма от инфекций, а также способствует удалению повреждённых, состарившихся и генетически изменённых клеток и молекул собственного организма [6, 29, 105].

Результатом воздействия на организм экзогенных и эндогенных факторов является изменение функциональной активности системы: либо активация всей системы или отдельных её звеньев, либо её супрессия. Чрезмерное (длительное и мощное) воздействие факторов, угнетающих или стимулирующих иммунную систему, приводит к развитию иммунологической недостаточности [9, 40, 41].

С иммунобиологических позиций состояние здоровья животных в настоящее время характеризуется снижением иммунологической реактивности и, как следствие, повышением заболеваемости, связанной с возбудителями инфекционных болезней и условно-патогенными микроорганизмами. В связи с этим большой интерес исследователей и практических специалистов привлекают препараты, влияющие на иммунитет [20, 93, 178].

Все чаще признается, что витамин D (1,25, дигидроксивитамин) играет некальциемическую роль. Среди предлагаемых функций – поддержка иммунной системы, в частности, Т-клеточного иммунитета. Как Т-лимфоциты, так и макрофаги характеризуются высокой плотностью рецепторов витамина D, особенно в незрелых иммунных клетках и зрелых клетках CD8 [125].

На животных моделях было продемонстрировано, что соединения витамина D селективно подавляют иммунитет, эффективно предотвращая или модулируя аутоиммунные заболевания. Подавление или предотвращение отторжения трансплантата было продемонстрировано на животных моделях. Механизмы могут включать стимуляцию противовоспалительных медиаторов, трансформирующего фактора роста бета-1 (TGF- β 1) и IL-4. Эти эффекты, по-видимому, проявляются без негативного влияния на нормальные механизмы иммунной защиты. Терапевтическое использование может быть ограничено появлением гиперкальциемии, что приводит к исследованиям некальциемических аналогов. Действительно, существует предположение, что гиперкальциемия может потребоваться для иммуносупрессии [176].

В настоящее время практическая медицина располагает довольно большим количеством фармакологических средств, обладающих способностью воздействовать на различные звенья иммунной системы организма [31, 47].

Эти препараты принято называть иммуномодуляторами. Иммуномодуляторы (иммунокорректоры) – группа препаратов биологического, микробиологического и синтетического происхождения, восстанавливающие в терапевтических дозах функции иммунной системы [97].

Суть иммуномодуляции состоит в том, что один и тот же фармакологический агент может действовать в разных дозовых и временных режимах и, таким образом, давать иммуномодулирующий эффект [145, 179].

Основными требованиями, предъявляемыми к иммуномодуляторам, предназначенным для профилактики инфекционных болезней животных является, прежде всего, их способность в значительной мере повышать гуморальный и клеточный иммунитет, стимулировать естественную устойчивость организма к микробам и вирусам, увеличивать продукцию интерферона [38, 121, 122, 123,].

В тоже время эти препараты, средства и методы должны быть биологически безвредными, нетоксичными, непирогенными, не должны обладать канцерогенным или тератогенным эффектом, индуцировать гиперчувствительность, вызывать побочные эффекты. И ещё немаловажно, чтобы они были максимально простыми и дешёвыми в применении [8, 33, 124].

В последние годы обращает на себя внимание тот факт, что как у человека, так и у животных выявлено большое количества заболеваний, сопровождающихся или имеющих в своей основе нарушение иммунного состояния организма (иммунодефициты) [17]. Поэтому встаёт проблема поиска высокоэффективных средств и методов иммуностимуляции различной направленности. Актуальность этой проблемы связана также и с необходимостью компенсировать иммуногенность многих вакцин [7, 81].

В клинической медицине иммуномодуляторы используются с целью коррекции нарушений противинфекционных механизмов, повышения эффективности антибактериальной терапии, усиления специфической иммунотерапии и иммунопрофилактики, экстренной индукции неспецифической резистентности в эпидемически опасной ситуации, при встрече с неизвестным возбудителем и в других случаях повышенного риска возникновения инфекции [112, 181].

Последствия иммуномодуляции не всегда полезны. Изменение иммунного ответа может нарушить многие аспекты нормальной защитной системы хозяина.

Несмотря на достигнутые успехи, применение иммуномодуляторов остается на ранних стадиях; Это особенно актуально для применения в ветеринарной медицине [131]. Из-за многих аспектов иммунной системы, восприимчивых к регуляции, доза, время и способ введения этих препаратов важны для того, чтобы избежать нежелательных эффектов. Кроме того, влияние хозяина, такое как возраст и состояние питания, а также характер заболевания, могут быть важными детерминантами в ответе пациента на эти препараты [158].

Заметные успехи были достигнуты в использовании препаратов, нацеленных на адаптивный иммунный ответ. К лекарственным средствам, используемым для модификации иммунного ответа, будут относиться препараты, действие которых относительно неспецифично по своему эффекту, и те продукты биологического (животного) происхождения, которые нацелены на специфические медиаторы иммунного ответа или их рецепторы [120, 121].

Роль Р-гликопротеина в лекарственно-индуцированной иммуномодуляции является новой областью интереса. Белок экспрессируется на мононуклеарах периферической крови. Он влияет на секрецию цитокинов, секретлируемых антигенпрезентирующими клетками и Т-клетками, и, как было показано, влияет на выживаемость лимфоцитов и дифференцировку антигенпрезентирующих клеток. Эти действия, по-видимому, способствуют иммуномодулирующему действию отдельных препаратов, способных ингибировать Р-гликопротеин, что может объяснять терапевтические иммуномодулирующие функции этих препаратов

Большое значение в проявлении инфекционного процесса при массовых инфекционных гастроэнтеритах и пневмониях у поросят играет иммунодефицитное состояние новорождённых, обусловленное нарушением содержания и кормления в промышленных комплексах и фермах. Поэтому большое внимание заслуживает разработка иммуномодуляторов, действие которых направлено на повышение резистентности организма поросят и специфическую иммуностимуляцию [38, 81, 67].

Следовательно, основным направлением научных исследований является разработка и применение в свиноводстве новых, высокоэффективных, экологически чистых иммуностимуляторов, использование которых повышает иммунобиологическую резистентность организма животных, способствует увеличению продуктивности сохранности и положительно влияет на качество получаемой продукции. [100, 101, 147, 175].

2.1.3 Использование пребиотиков и пробиотиков в свиноводстве

Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) является очень динамичным органом, который взаимодействует с нервной, кровеносной, эндокринной и иммунной системами. Его функционирование влияет на физиологическое состояние и здоровье животного. В частности, при определении работы желудочно-кишечного тракта следует учитывать два компонента: слизистую оболочку кишечника и местную микрофлору [66, 76].

Слизистая оболочка кишечника состоит из ворсинок — пальцевидных структур с энтероцитами для поглощения питательных веществ – и собственной пластинки в основании ворсинок, состоящей из пейеровых бляшек, которые контролируют популяцию кишечных бактерий и предотвращает рост патогенов. Когда бактерия пересекает эпителиальную мембрану, дендритные клетки стимулируют макрофаги, которые поглощают патоген; этот процесс также стимулирует созревание антител. Кишечные ворсинки также содержат крипты, которые продуцируют бокаловидные клетки, отвечающие за выработку слизистого слоя [23].

Слизистый слой обеспечивает защитный покров с липкими свойствами для предотвращения проникновения бактерий. Слизистая оболочка также поддерживает полезную микрофлору, обеспечивая защиту от прикрепления патогенов. Кроме того, в тонком отделе кишечника свиньи бокаловидные клетки

вырабатывают нейтральный муцин, содержащий сиаловую кислоту, которая участвует во взаимодействии с бактериями [142].

По оценкам, микрофлора кишечника свиньи насчитывает более 400 видов бактерий с концентрацией 10^9 КОЕ/г кишечного содержимого, половина бактерий полезна для хозяина, особенно лактобациллы и бифидобактерии, в то время как другая половина патогенна. Что касается влияния желудочно-кишечного тракта на здоровье и продуктивность животных, разработка программ кормления и питательных составов для улучшения мембранных структур ЖКТ и стабилизации микрофлоры должна быть приоритетом для любого специалиста [134].

Микробиом кишечника свиней представляет собой сложную и динамичную экосистему, содержащую чрезвычайно разнообразную микробиоту, включая бактерии, вирусы и грибы, которые в идеале находятся в симбиозе кишечника животных-хозяев. Среди микроорганизмов количество бактерий превышает количество других микроорганизмов. В слепой и толстой кишках свиней сосуществует несколько сотен анаэробных видов бактерий.

Чрезмерное использование антибиотиков для микробиоты кишечника свиней оказывает пагубное воздействие на здоровье хозяина, что приводит к потере микробной стабильности и разнообразия, повышению микробной резистентности, ослаблению иммунитета и нарушению метаболизма.

Кроме того, на влияние антибиотикотерапии большое влияние оказывают возраст исследуемых популяций, химическая природа, фармакокинетические и фармакодинамические свойства препарата, целевой спектр, путь введения и выведения, доза и продолжительность, а также микробиота кишечника. Введение в корм 200 мг/кг ампициллина, 5 мг/кг гентамицина, 40 мг/кг метронидазола изменяло структуру и функцию микробной популяции желудочно-кишечного тракта у 42-дневных свиней в подвздошной кишке.

Более раннее исследование продемонстрировало, что микробиота кишечника мышей, получавших антибиотики, возвращалась к исходному состоянию при кормлении пищей, обогащенной клетчаткой, в то время как мыши,

получавшие антибиотики, получавшие диету с низким содержанием клетчатки, теряли свое микробное разнообразие [109]

Сообщается, что болезни кишечника связаны с резкими изменениями в питании, микробными инфекциями и широким использованием антибиотиков, что приводит к значительным различиям в составе и/или функциональным состоянием микробиома с заметным снижением его разнообразия. Разнообразие микробиоты кишечника, вероятно, очень важно для здоровья животных. Уменьшение популяции приводит к снижению количества полезных микроорганизмов и размножению патогенных микробов.

Поскольку остатки антибиотиков могут проходить и накапливаться в тканях животных, которые затем потребляются человеком, бактерии могут развивать устойчивость к противомикробным препаратам. Поэтому альтернативы, такие как растительные экстракты, бактериоцины, органические кислоты, ферменты, бактериофаги, пребиотики и пробиотики, были оценены для стимуляции здоровья кишечника и продуктивности свиней [10, 51, 86, 127].

Пребиотики - это неперевариваемые кормовые ингредиенты, которые ферментируются в нижней части кишечника для отбора полезных бактерий; во время ферментации образуются летучие жирные кислоты (ЛЖК), в основном уксусная, пропионовая и масляная кислоты, которые снижают рН кишечника. Доказано, что болезнетворные бактерии, такие как *сальмонелла*, *кишечная палочка* и *клостридии*, плохо размножаются в кислых средах. Кроме того, масляная кислота стимулирует пролиферацию и дифференцировку эпителиальных клеток в желудочно-кишечном тракте, тем самым увеличивая площадь поверхности для усвоения питательных веществ [148, 149, 159].

Существуют различные типы пребиотиков, такие как маннан-олигосахариды (MOS), фруктоолигосахариды (FOS), галактоолигосахариды (GOS), хитоолигосахариды (COS), изомальтоолигосахариды (IMO), пектиновые олигосахариды (POS) и ксилоолигосахариды (XOS) [188].

Пребиотики обладают иммуномодулирующими свойствами и способностью уменьшать воспаление при добавлении в рацион свиней. При отъеме поросята

сталкиваются со многими стрессами, такими как смена окружающей среды, борьба за иерархию и переход с жидкого на сухой корм. Эти стрессы вызывают атрофию кишечных ворсинок, изменение ферментов и более высокую выработку фактора некроза опухоли- α (TNF- α), IL-1 β и IL-6, которые являются провоспалительными цитокинами в тонком кишечнике свиней. Более высокая выработка этих провоспалительных клеток снижает потребление корма и увеличивает заболеваемость диареей [101]. Более низкое потребление корма и повышенная заболеваемость диареей снижают прирост массы тела на ранней стадии после отъема свиней. Поскольку кишечнорастворимые бактерии, продуцирующие молочную кислоту, уменьшаются сразу же в период после отъема, это может способствовать колонизации патогенов, таких как *Clostridium* spp, *E. coli* и *Salmonella* [150].

Одним из гипотетических механизмов действия стимуляторов роста, антибиотиков или кормовых добавок является уменьшение воспаления. Тот факт, что пребиотические добавки способны уменьшать воспаление, может объяснить улучшение производительности животных, наблюдаемое при их использовании [96, 135].

Инулин – это пребиотик ФОС, полученный из цикория, который, как было показано, увеличивает количество лактобактерий и бифидобактерий и стабилизирует состояние здоровья поросят-отъемышей. Аналогичным образом, пребиотики, добавленные в корм свиньям для выращивания и откорма, значительно увеличили количество *Lactobacillus* spp [170]. Высокая популяция *Lactobacillus* spp. связана со снижением численности *S. Typhimurium* [168].

В нескольких исследованиях было показано, что пребиотики снижают нагрузку бактерий в кишечнике свиней [171]. и повышают устойчивость к бактериальной колонизации, а также усиливают барьерную функцию кишечника против вторжения патогенов.

В исследованиях на свиньях изучалось влияние пребиотиков на микробиоту желудочно-кишечного тракта у поросят в период отъема в предыдущие годы.

Установлено, что поросята-отъемыши, получавшие корм, дополненный смесью жома сахарной свеклы, инулина, лактулозы и пшеничного крахмала, влияли на состав микробиоты в кишечнике. Кроме того, ферментируемые углеводы, обладающие способностью повышать стабильность и разнообразие микроорганизмов толстой кишки, одновременно усиливали рост *Lactobacillus sobrius* [115]. Обнаружено, что *Lactobacillus sobrius* обильно колонизируется в подвздошной кишке свиней, где она проявляет пробиотическую активность, что приводит к предотвращению повреждения эпителия энтеропатогенной кишечной палочкой, а также к улучшению суточных привесов поросят.

Помимо восстановления состава микробиоты, необходимо уделять должное внимание тому, как свести к минимуму воздействие нарушенной микробиоты на хозяина. Дисбактериоз часто приводит к возникновению и вспышкам заболеваний [137] и повышению проницаемости кишечника [138], что негативно сказывается на микробиоте кишечника. Для преодоления этих побочных эффектов вмешательство с комплексом пробиотиков с доказанными противовоспалительными свойствами или способностью укреплять барьерные функции кишечника может быть хорошей дополнительной стратегией для улучшения микробиоты, воздействуя на физиологию хозяина.

Пробиотики относятся к группе непатогенных организмов, которые, как известно, при введении в достаточном количестве оказывают благотворное влияние на здоровье животного-хозяина.

Гипотетическими механизмами действия пробиотиков являются: 1) снижение pH, который является неблагоприятной средой для кишечных патогенов; 2) прикрепление на эпителиальных поверхностях кишечника для предотвращения прикрепления возбудителя; 3) конкуренция за питательные вещества с болезнетворными микроорганизмами; 4) производство ингибирующих веществ, таких как органические кислоты, перекись водорода, бактериоцины; и 5) стимуляция специфического и неспецифического иммунитета, такого как ИЛ и IgA [140]. Коммерческие пробиотики можно разделить на три категории: *бациллы* (грамположительные спорообразующие бактерии),

молочнокислые бактерии (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*) и дрожжи [153].

Поскольку пробиотики на основе *лактобактерий* очень хорошо растут в желудочно-кишечном тракте, они могут обеспечить достаточную защиту на весь вегетационный период. Однако эти типы пробиотиков не выдерживают высоких температур, таких как гранулированные корма. Их можно эффективно использовать в гранулированных кормах с помощью системы подачи жидкости после гранулирования. С другой стороны, пробиотики *Bacillus subtilis* устойчивы к температуре до 205 градусов по Фаренгейту, что делает их предпочтительным пробиотиком для гранулированного корма. Недостатком пробиотиков *Bacillus subtilis* является низкая скорость роста в кишечнике, что требует их приема на протяжении всего периода выращивания [140].

Эффективность пробиотиков обычно измеряется увеличением количества популяций полезных бактерий в ЖКТ. Популяция *Lactobacillus* увеличилась с 7,39 log₁₀ КОЕ/г до 7,49 log₁₀ КОЕ/г кишечного содержимого, когда пробиотик *Bacillus subtilis* был введен в корм свиньям. Предполагается, что пробиотические бактерии потребляют кислород в кишечнике, оставляя анаэробную и неблагоприятную среду для патогенных бактерий [83, 141].

Было показано, что добавление живых дрожжевых пробиотиков (*Saccharomyces cerevisiae* ssp. *bouardii*) к отъемным свиньям в течение 3-4 недель увеличивало высоту ворсинок, пролиферацию эпителиальных клеток и количество макрофагов на различных участках тонкой кишки [149]. Эти факторы способствовали наблюдаемому улучшению показателей роста после отъема. Добавление пробиотиков в рацион свиноматок, по-видимому, снижает патогенную нагрузку и быстрее устанавливает полезные виды бактерий, такие как *Lactobacillus*, в послеродовом поросят для защиты от болезней и стимулирования иммунного развития [155]. Также доказано, что пробиотики уменьшают воспалительные клетки TNF, IL-10 (таблица 1). Пробиотики на основе бифидобактерий также обладают замечательными эффектами

против *сальмонеллы* и энтеропатогенной кишечной палочки у поросят-отъемышей [160].

Пероральное введение пробиотика *Streptococcus faecium* поросятам, зараженным различными патогенными штаммами кишечной палочки, приводило к увеличению массы тела и уменьшению тяжести диареи за счет уменьшения колонизации патогенными бактериями кишечника. Кормление полезными бактериями *Bifidobacterium lactis* снижало концентрацию фекального ротавируса и кишечной палочки, а также уменьшало тяжесть диареи у поросят [163]. Аналогичные результаты наблюдались при кормлении поросят рационами, содержащими *Bacillus toyoi* или *Bacillus licheniformis* и живые дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* ssp. *Boulardii*, где заболеваемость и тяжесть диареи, количество энтерококков и кишечных палочек, особенно ЕТЕС в кишечнике, снизились [161]. Было показано, что пробиотики улучшают потребление корма свиньями на разных стадиях, например, было показано, что пробиотик *Bifidobacterium* увеличивает потребление корма у свиней, больных сальмонеллой [168].

Наконец, использование многовидовых пробиотиков показало повышенные преимущества по сравнению с моновидовыми пробиотиками. Это связано с тем, что пробиотические эффекты специфичны для родов, видов и штаммов, и наличие нескольких видов может улучшить спектр продукта [166].

К пребиотикам относятся полисахариды морских водорослей, такие как фукоидан, ламинарин, ульван, каррагинан и альгинаты, демонстрируют несколько биологических активностей в исследованиях *in vitro* и *in vivo* [157]. Фактически было показано, что полисахариды и олигосахариды, полученные из морских водорослей, регулируют кишечный метаболизм и ферментацию, а также уменьшают адгезию патогенных бактерий [162]. Некоторые полисахариды морских водорослей также продемонстрировали противовоспалительную, противовирусную и антиоксидантную активность [167].

Альгинат, агароза и каррагинан из бурых и красных морских водорослей не перевариваются, а ферментируются кишечными бактериями

[183]. Олигосахариды, ферментативно гидролизованные из альгината, агарозы и каррагинана, проявили пребиотическую активность, стимулируя рост бифидобактерий и лактобацилл и продуцируя SCFA [154, 191]. Недавнее исследование *in vitro* оценило ферментируемость трех вышеупомянутых олигосахаридов с использованием фекальной микробиоты свиней. Данные показали, что все рассмотренные олигосахариды способны повышать концентрацию SCFA, в частности масляной кислоты. Положительный сдвиг в микробиоте кишечника также наблюдался для олигосахаридов альгината и агарозы с уменьшением количества патогенных бактерий [151].

Ульван, основной сульфатированный полисахарид зеленых морских водорослей, представляет собой водорастворимую пищевую клетчатку, устойчивую к ферментам пищеварительного тракта, однако он плохо ферментируется бактериями толстой кишки и поэтому в своей форме не изучен как пребиотик, но может быть гидролизован до биоактивных олигосахаридов [130]. Низкомолекулярный водный экстракт *Ulva Armicana*, основным компонентом которого является ульван, показал антибактериальную активность против нескольких грамположительных и грамотрицательных бактериальных штаммов [136].

Бурые водоросли были оценены как пребиотик в полевых условиях. В исследовании *Leonard S.G. et.al* [164] наблюдался противомикробный эффект морских водорослей. Фактически, формирование микробиоты кишечника новорожденных было опосредовано фекальной микрофлорой свиноматок или составом молозива и молока. Эта ранняя колонизация кишечника имеет основополагающее значение для развития здоровой микробиоты и модуляции иммунной системы [187]. У поросят после 9 дней отъема наблюдалось снижение кишечной палочки, однако такая же тенденция выявлена и по бифидобактериям и лактобактериям. Кроме того, у поросят наблюдалось положительное влияние на морфологию кишечника.

Аналогичный результат по модуляции микробиоты наблюдался в последующем исследовании тех же авторов [165]. Снижение фекальной *Escherichia coli* у свиноматок может положительно повлиять на микробиоту поросят за счет более низкого количества *Enterobacteriaceae*, что влияет на возникновение кишечных патологий [172].

В нескольких исследованиях оценивалось влияние полисахаридов морских водорослей в качестве пребиотиков на поросят после отъема, как сообщается, что включение *Ascophillum nodosum* в рацион поросят может снизить содержание *Escherichia Coli* в тонком кишечнике поросят-отъемышей [173]. Было показано, что соотношение *Lactobacillus /Escherichia coli* в тонком кишечнике увеличивается у поросят, получающих в рацион морские водоросли, что указывает на полезную микробную модификацию. Также наблюдалось снижение количества *Enterobacteriaceae* и таких микроорганизмов, как *Salmonella Typhimurium* и энтеротоксигенная *Escherichia coli*, которые вызывают ПСВ у поросят [173]. Аналогичные данные по улучшению здоровья кишечника наблюдались при приеме в пищу пищевых добавок *Laminaria spp* [180].

Ламинарин и фукоидан, как источники полисахаридов морских водорослей с пребиотическими эффектами, способны снижать количество кишечной палочки в фекалиях, тем самым улучшая здоровье поросят после отъема, положительно влияя на показатели роста и соотношение прироста к корму [143]. Также было обнаружено улучшение количества лактобактерий [143, 177, 185, 186, 189].

Сообщалось также, что ламинарин, изменяя резидентную микробиоту, может косвенно усиливать синтез и секрецию муцина, поскольку прикрепление полезных бактерий к эпителию слизистой оболочки усиливает выработку муцина. Усиление экспрессии генов цитокинов также наблюдалось после введения липополисахарида (LPS) [184].

Установлено влияние углеводов морских водорослей в качестве пребиотиков на свиней на откорме. Антимикробные свойства полисахаридов

морских водорослей у свиней на откорме могут быть эффективными в снижении количества кишечных патогенов перед убоем.

Фактически, в нескольких исследованиях сообщалось о более низком соержжании кишечной палочки у свиней на откорме, которых кормили *Ascophillum nodosus* или *Laminaria spp* [146, 169, 184]. Диетические полисахариды морских водорослей уменьшали кишечную и фекальную *Salmonella Typhimurium* и снижали экспрессию генов провоспалительных цитокинов в толстой кишке у свиней на откорме после экспериментального заражения *Salmonella Typhimurium* [138, 171, 172].

2.2 Материал и методы исследования

Работа была выполнена в период с 2018 г. по 2022 г. на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Проведение производственных опытов осуществлялось в условиях колхоза имени Горина Белгородского района Белгородской области.

В экспериментальной части работы было использовано 440 поросят; в клинических и научно-производственных испытаниях – 960 поросят.

Объектом исследования был гетерополисахарид растительного происхождения под названием распол.

Распол – полисахарид растительного происхождения относится к классу углеводов и является аналогом гуаровой камеди. Он состоит из остатков моносахаридов, связанных гликозидными связями и является гидроколлоидом с высокой молекулярной массой. Главными действующими веществами являются галактоманнан и жирные кислоты. Распол легко связывается с аминок группами аминокислот, по механизму образования аминов или амидов, выполняющих в организме ряд ответственных функций. Это позволяет их использовать его в качестве иммуностимулятора.

Препарат выпускает ЗАО «Петрохим» (Белгород).

Главными действующими веществами изучаемого препарата являются галактоманнан и жирные кислоты.

О характере влияния распола на организм поросят судили по клиническим показателям, изменениям белкового, углеводного и минерального обмена; общей неспецифической резистентности организма; учитывали количество лейкоцитов и эритроцитов, выводили лейкограмму; оценивали интенсивность роста и сохранность животных.

Опытные и контрольные группы животных комплектовали по принципу групп-аналогов по породности, полу, возрасту, живой массе, условиям содержания и кормления. В течение экспериментального периода учитывали: сохранность поголовья, живую массу порося – индивидуальным взвешиванием.

Для морфологических и биохимических показателей кровь у поросят брали из хвостовой вены. При этом морфологические исследования крови проводились на анализаторе гематологическом ветеринарном ВС-5000 Vet. Биохимические показатели сыворотке крови – на анализаторе автоматическом биохимическом BS-200E.

Переносимость распола изучали по общепринятым методикам на поросятах-отъёмышках. Препарат задавали ежедневно в дозах, превышающих терапевтическую в 3 и 5 раз.

Для сравнения фармакологической эффективности распола был использован препарат ветелакт. Препарат содержит сбалансированный набор лактулозы (не менее 50%), лактозы и других углеводов. По внешнему виду добавка представляет собой сироп от бесцветного до светло-коричневого цвета.

Для определения факторов неспецифической резистентности использовали тест бактериального фагоцитоза нейтрофилов с учетом степени его завершенности по отношению к бактериям *Staphylococcus aureus* (№ 209 P). Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) определяли по И.М. Карпуть (1993) [56], лизоцимную (ЛАСК) – по В.Г. Дорофейчуку (1968) [34].

В конце периода наблюдения из каждой группы умерщвляли по 6 поросят для патоморфологических исследований (Вергинский К. И. с соавт., 1973) [23]. Внутренние органы изолировали от окружающих тканей, взвешивали, вычисляли их относительную массу и в дальнейшем подвергали гистологическому исследованию согласно ГОСТ 31796-2012 [28].

При получении гистосрезов и их окрашивании пользовались общепринятыми методами [80]. Анализ гистопрепаратов проведен при использовании программы «Видео-Тест-Мастер-Морфология».

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса животных в конце экспериментального периода после применения распола, проводили по общепринятым методам [94]. При этом учитывали органолептические и физико-химические химические показатели.

В конце экспериментального периода осуществляли расчёты экономической эффективности осуществлялись согласно существующим методикам [79].

Математическую обработку проводили по Н. А. Плохинскому, [88]. При этом вычисляли средние арифметические. Различия считали достоверными при $p < 0,05$. Различия считали достоверными, если разность относительных коэффициентов в 2 и более раз больше средней ошибки разности [74, 78].

Схема опыта представлена в табл. 1.

Табл. 1. – Схема опытов

Группы	Количество голов	Применяемы препараты	Доза препарата
Первый опыт			
Определение безвредности распола на поросятах-отъёмышах			
Второй опыт			
Оценка клинического статуса и естественной резистентности поросят-отъёмшей			
Третий опыт			
Выявление оптимальных доз распола на поросятах			
1 (контрольная)	40	Основной рацион (ОР)	-
2 (опытная)	40	ОР+распол	0,2 г/кг массы тела
3 (опытная)	40	ОР+распол	0,4 г/кг массы тела
4 (опытная)	40	ОР+ распол	0,6 г/кг массы тела
Пятый опыт			
Сравнительная терапевтическая эффективность действия распола и ветелакта на организм поросят			
1 (контрольная)	40	Основной рацион (ОР)	-
2 (опытная)	40	ОР+распол	0,4 г/кг массы тела
3 (опытная)	40	ОР+ ветелакт	0,1 мл/кг массы тела
Производственная проверка			

2.3 Результаты собственных исследований

2.3.1 Определение переносимости распол на поросятах

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы поросят 28-суточного возраста по 30 голов в каждой. Первая группа – контрольная, вторая, третья и четвертая – опытные. Опытным пороссятам распол добавляли в воду из расчёта 0,4, 0,8 и 2,0 г/кг массы тела (терапевтическая, двух и пятикратная доза от терапевтической) в течение 50 суток согласно схеме опыта, представленной в табл. 2.

Таблица 2 – Схема опыта на поросятах

Группы	Применяемый препарат	Доза, г/кг массы тела
1-я (контрольная)	-	-
2-я (опытная)	распол	0,4
3-я (опытная)	распол	0,8
4-я (опытная)	распол	2,0

В результате проведённых исследований установлено, что в течение всего экспериментального периода ни одна из применяемых доз изучаемого препарата не оказывала отрицательного действия на организм животных. Все поросята были активны, хорошо поедали корм и не отставали по приростам от животных контрольной группы. На протяжении всего экспериментального периода ни в одной из групп гибели животных не отмечалось.

Кроме того, следует отметить увеличение среднесуточных приростов животных от всех применяемых доз препарата, причём достоверное (на 12,2%) отмечалось только во второй опытной группы от дозы 0,4 г/кг (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты испытания распола на поросятах

Показатели	1- контрольная группа	Опытные группы		
		2-опытная	3-опытная	4-опытная
Количество голов при постановке на опыт	30	30	30	30
Количество голов в конце опыта	30	30	30	30
Сохранность, %	100	100	100	100
Среднесуточный прирост, г	440,2±7,8	494,1±6,9	482,2±5,9	470,1±8,7

Перед проведением опыта, а также в конце применения препарата были проведены биохимические исследования крови (табл. 4).

Из представленных в таблице данных видно, что распол оказывает положительное влияние на организм. Все изучаемые показатели были в пределах физиологической нормы для данной возрастной группы животных, кроме того отмечалось незначительное повышение белка в сыворотке крови всех опытных групп.

При наружном осмотре животных не выявлено никаких изменений со стороны кожного покрова. Слизистые оболочки также в пределах физиологической нормы, бледно-розового цвета, не воспалены.

В конце экспериментального периода был проведён убой поросят и проведены макроскопические исследования кишечника и внутренних органов.

В конце экспериментального периода был проведён убой поросят и проведены макроскопические исследования кишечника и внутренних органов.

При осмотре внутренних органов не отмечалось воспалительных процессов и других патологических изменений.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови поросят

Показатели	Группы			
	1- контрольная группа	2-опытная	3-опытная	4-опытная
		распол, г/кг массы тела		
		0,4	0,8	2,0
Исходные данные				
Общий белок, г/л	58,32±1,65	56,20±1,46	59,21±1,33	58,90±1,40
Фосфор, ммоль/л	1,70±0,42	1,87±0,51	1,73±0,32	1,84±0,41
Кальций, ммоль/л	2,84±0,21	2,76±0,33	2,90±0,29	2,86±0,21
АсАТ, у/Л	36,21±1,77	36,93±1,64	37,82±1,55	35,87±1,63
АлАТ, у/Л	46,52±1,39	46,23±1,31	45,94±1,27	47,33±1,51
В конце экспериментального периода				
Общий белок, г/л	61,29±1,21	61,82±1,373	62,46±1,27	62,33±0,40
Фосфор, ммоль/л	1,65±0,40	1,72±0,46	1,75±0,23	1,69±0,57
Кальций, ммоль/л	3,39±0,36	3,48±0,21	3,87±0,22	3,74±0,39
АсАТ, у/Л	40,34±1,45	38,25±1,29	37,36±1,28	38,651±1,42
АлАТ, у/Л	47,23±2,54	46,11±1,62	45,39±2,42	44,26±1,38

На основе проведённых исследований можно заключить, что 30-суточное скармливание поросятам-отъёмышам распола в дозах 0,4, 0,8 и 2,0 г/кг массы тела (терапевтическая, двух и пятикратная доза от терапевтической) не оказывает отрицательного влияния на организм животных, биохимические показатели крови и не вызывает макроскопических изменений со стороны внутренних органов, что позволяет длительно применять препарат животным без ущерба для их здоровья.

2.3.2 Оценка клинического статуса и естественной резистентности поросят-отъёмышей

Оценку клинического статуса и естественной резистентности поросят-отъёмышей проводили в колхозе имени Горина Белгородского района. При этом учитывали сохранность, среднесуточные приросты, показатели естественной резистентности их организма, а также подсчитывали общее количество лейкоцитов, выводили лейкограмму. Кроме того, в сыворотке крови поросят определяли уровень белка, иммуноглобулинов, кальция, фосфора и активность ферментов пераминирования [121].

Клиническое состояние всех животных оценивалось как удовлетворительное. Однако около 5-10 % животных отставали в росте и развитии, имели плохой аппетит, у них отмечалось расстройство желудочно-кишечного тракта.

При изучении морфологических показателей крови (табл. 5) установлено, что у поросят 27-суточного возраста количество лейкоцитов было ниже физиологической нормы.

В лейкограмме был снижен уровень сегментоядерных нейтрофилов при повышении палочкоядерных нейтрофилов. Все остальные показатели лейкоформулы были в пределах физиологической нормы для поросят данной возрастной группы.

Из данных таблицы видно, что уровень эритроцитов в крови животных соответствовал физиологической норме.

Как известно, лейкоциты участвуют в защитных реакциях организма и помогают ему бороться с многообразными неблагоприятными факторами внешней и внутренней среды. Из полученных нами данных следует, что содержание лейкоцитов в крови поросят снижено. Снижение количества лейкоцитов может быть следствием длительного применения антимикробных

препаратов, результатом угнетения кроветворных органов, что служит показателем снижения резистентности организма.

Таблица 5 – Морфологические показатели крови поросят-отъёмышей

Показатели	Ед измерения	Физиологическая норма	Показатели
Эритроциты,	<i>млн/мкл</i>	6,0-7,5	6,72 ± 0,34
Лейкоциты,	<i>тыс/мкл</i>	8,0-16,0	6,24 ± 0,48
Лейкограмма, %			
Базофилы	%	0-1,0	0,70 ± 0,03
Эозинофилы	%	1,0-4,0	0,90 ± 0,16
Нейтрофилы:			
-палочкоядерные	%	2,0-4,0	7,80 ± 0,44
-сегментоядерные	%	40,0-48,0	38,60 ± 1,80
Лимфоциты	%	40,0-50,0	49,9 ± 2,14
Моноциты	%	2,0-6,0	2,10 ± 0,16

Лейкоцитарная формула позволяет оценивать состояние сопротивляемости организма воздействию различных факторов внешней среды.

Анализ лейкограммы показал, что у поросят-отъёмышей изменяется процентное соотношение форменных элементов и отклонение от физиологических значений уровня нейтрофилов может свидетельствовать о низкой резистентности организма.

Биохимические показатели крови животных представлены в табл. 6.

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод о нарушении белкового обмена в организме поросят о чём свидетельствует снижение белка в сыворотки крови.

Низкое содержание белка в сыворотке крови отмечается при нарушении белкового обмена и поражении печени животных, так как в этом органе происходит активный синтез и распад белков плазмы крови, которые исполь-

зуются как источник аминокислот для последующих различных тканевых синтезов. Наряду с гипопроотеинемией печень теряет способность синтезировать высокодисперсные белки (альбумины) и в большей степени сохраняется способность образовывать низкодисперсные белки (глобулины), что приводит к снижению иммунного статуса животных [117].

Таблица 6 – Биохимические показатели крови поросят

Показатели	Ед. изм	Предельные значения	Значения
Общий белок	г/л	60-83	48,2±1,46
Са,	ммоль/л	2,5-3,5	2,9±0,20
Р	ммоль/л	1,29-1,94	2,5±0,33
Альбумины	%	40-55	44,0±1,64
α –глобулины	%	14-23	25,2±0,75
β–глобулины	%	16-21	13,9±1,43
γ–глобулины	%	17-25	15,2±1,55
AST	ед/л	до 55	76,4±1,80
ALT	ед/л	до 47	71,3±1,89
Лактатдегидрогеназа	ед/л	до 424	725 ±9,24
Щелочная фосфатаза	ед/л	до 176	200,2±3,27

Кроме содержания общего белка, для диагностики различных патологических процессов важное значение имеет определение белковых фракций. Нарушение оптимального соотношения между ними называют диспротеинемией. Наиболее выраженные диспротеинемии бывают при поражении органов, где синтезируются белки. Особенно часто уменьшается количество альбуминов (гипоальбуминемия), которые выполняют важные функции по поддержанию коллоидно-осмотического давления крови, регуляции водного обмена между

кровью и межтканевым пространством, связывания и транспортировки углеводов, липидов, гормонов, витаминов, минеральных веществ [117].

Гипоальбуминемия развивается вследствие белкового голодания т.к. является типичным признаком болезней печени (гепатита, гепатодистрофии, абсцессов, цирроза и опухолей), т. к. в ней синтезируются все альбумины. Выраженной бывает гипоальбуминемия при хронических заболеваниях почек (нефроз, нефрит), который сопровождается потерей белка с мочой (протеинурия) и развитием отеков [118].

У поросят 27-суточного возраста отмечено уменьшение количества бета-глобулинов, которое наблюдается чаще всего при инфекциях с хроническим течением, болезнях почек и заболевании печени, что свидетельствует о снижении иммунного статуса животных.

Фракции гамма-глобулинов содержат основную массу антител (иммуноглобулинов), которые обеспечивают гуморальную защиту организма, поэтому количество их в сыворотке крови зависит от морфологической зрелости и функциональной полноценности иммунореактивной ткани [118].

В сыворотке крови поросят уровень γ -глобулинов был ниже физиологических значений.

Особо следует отметить повышение в сыворотке крови поросят органоспецифических ферментов: лактатдегидрогеназы, щелочной фосфатазы и ферментов пераминирования относительно физиологических значений, что свидетельствует о поражении печени животных, как следствие нарушения белкового обмена и снижения иммунного статуса.

Из показателей неспецифической защиты организма поросят нами были изучены бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность нейтрофилов, а также уровень иммуноглобулинов (табл. 7).

Из представленных в таблице данных видно, что бактерицидная активность сыворотки крови поросят несколько снижена.

Важным показателем неспецифической резистентности организма животных является также система лизоцима. Из данных таблицы видно, что организм поросят обладает хорошо выраженной лизоцимной активностью.

Таблица 7 – Показатели естественной резистентности

Показатели	Ед. изм	Предельные значения	Значения
Бактерицидная активность, %	%	38,56±1,73	34,24±1,60
Фагоцитарная активность, %	%	40,65±1,59	36,92±1,23
Лизоцимная активность, %	%	13,22±0,48	12,34±0,38
Иммуноглобулины	г/л	13,56±0,48	11,21±0,40

Установлено, что лизоцим содержится практически во всех органах и тканях животных. Он стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, синтез антител и может разрушать липополисахаридные поверхностные слои клеточных стенок многих бактерий. Снижение или полное исчезновение лизоцима в крови приводит к возникновению инфекционных болезней.

Фагоцитоз является важнейшим показателем иммунобиологического состояния организма животных. В фагоцитарной защите участвуют лейкоциты, которые способны захватывать, переваривать и полностью нейтрализовать чужеродные вещества и микроорганизмы. Сильнее всего это свойство выражено у нейтрофилов.

В результате проведённых нами исследований было установлено значительное понижение фагоцитарной активности нейтрофилов у всех исследуемых групп животных.

Из представленных в таблице данных видно, что концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови поросят снижена.

Таким образом, проведённые исследования по оценке иммунного статуса поросят-отъёмышей, принадлежащих колхозу имени Горина показали, что у животных отмечается снижение естественной резистентности и иммунной

реактивности организма почти по всем изучаемым показателям. Это отражалось в изменении морфологического состава крови и сказывалось в понижении общего количества лейкоцитов. Из факторов неспецифической защиты организма можно отметить снижение бактерицидной активности сыворотки крови и фагоцитарной активности нейтрофилов, а также значительное уменьшение иммуноглобулинов.

Из проведённых нами исследований следует, что поросётам-отъёмышам следует применять препарат, который способствовал бы повышению неспецифической резистентности и иммунной реактивности животных. Таким препаратом и является распол. Поэтому, следующим этапом наших исследований будет изучение влияния распола на организм поросёток-отъёмышей для повышения их иммунного статуса.

2.3.3 Определение оптимальной дозы распола на поросятах-отъёмышях

2.3.3.1 Интенсивность роста и сохранность

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы поросят 28-суточного возраста по 40 голов в каждой. Первая группа – контрольная, вторая, третья и четвёртая – опытные. Поросятам опытных групп распол добавляли в воду из расчёта 0,2, 0,4 и 0,6 г/кг массы тела в течение 50 суток. Схема опыта представлена в табл. 8.

Таблица 8 – Схема опыта на поросятах

Группы	Применяемый препарат	Доза, г/кг массы тела
1-я (контрольная)	-	-
2-я (опытная)	распол	0,2
3-я (опытная)	распол	0,4
4-я (опытная)	распол	0,6

В течение всего экспериментального периода установлено, что ни одна из применяемых доз распола не оказывала отрицательного действия на организм животных. На протяжении всего экспериментального периода ни в одной из групп гибели животных не отмечалось.

При этом, наиболее высокие среднесуточные приросты были у поросят третьей и четвёртой опытных групп, где применяли распол из расчёта 0,4 и 0,6 г/кг массы тела (на 5,2 и 4,9% выше контрольных показателей). В этих же группах были самые низкие затраты корма (табл. 9).

Из представленных в таблице данных видно, что наиболее высокие среднесуточные приросты были у поросят третьей и четвёртой опытных групп,

где применяли распол из расчёта 0,4 и 0,6 г/ кг массы тела (на 4,1 и 3,2% выше контрольных показателей). В этих же группах были самые низкие затраты корма.

Таблица 9 – Результаты испытания распола на поросятах

Показатели	1- контрольная группа	Опытные группы		
		2-опытная	3-опытная	4-опытная
Количество голов при постановке на опыт	40	40	40	40
Количество голов в конце опыта	40	40	40	40
Сохранность, %	100	100	100	100
Вес в начале эксперимента, кг	7,2	7,4	7,3	7,2
Вес в конце эксперимента, кг	31,5	32,1	32,6	32,3
Среднесуточный прирост, г	486,0	497,0	506,0	502,0
Затраты корма на 1 кг прироста, (конверсия корма/кг)	2,31	1,96	1,95	1,95

Таким образом, распол оказал положительное влияние на сохранность и продуктивность животных. При этом, наибольший фармакологический эффект был получен от максимальных доз распола. Однако, оптимальной, как более эффективной следует считать дозу 0,4 г/кг массы тела.

2.3.3.2 Морфологический и биохимический состав крови поросят

Морфологический состав крови (табл. 10) позволяет достаточно точно судить о многих метаболических процессах в организме. Так, по количеству лейкоцитов можно определить уровень защитных сил в организме, поскольку эти клетки обладают способностью к фагоцитозу микроорганизмов, продуктам их распада и другим инородным частицам. Кроме того, они выполняют антитоксическую функцию и выделяют вещества, стимулирующие регенерацию тканей.

Из представленных в таблице данных видно, что в конце экспериментального периода количество эритроцитов у поросят соответствовало возрастному периоду животных и не имело статистического различия между контрольной и опытными группами.

Что касается лейкоцитов, то после применения всех изучаемых доз препарата установлено их увеличение: на 6,3% во второй опытной группе, на 17,8% в третьей и на 11,5% в четвёртой опытных группах. Однако эти изменения не имели статистически достоверной разницы с контрольными показателями, что можно рассматривать как тенденцию. Данный показатель свидетельствует о повышении защитных сил организма под влияние распола.

Анализ лейкограммы показал, что у поросят контрольной и опытных групп с возрастом изменяется процентное соотношение форменных элементов в крови. Все изменения соответствовали возрастным периодам животных, и находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 10 – Морфологические показатели крови поросят-отъёмышей,
n=20 (M±m)

Показатели	Группы			
	1- контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
		Распол, г/кг массы тела		
		0,2	0,4	0,6
Исходные данные				
Эритроциты, млн/мкл	6,9±1,34	6,7±1,32	6,8±1,55	6,6±1,37
Лейкоциты, тыс/мкл	6,9±0,31	6,8±0,48	6,2±0,40	6,9±0,54
Лейкограмма, %				
Базофилы	0,7±0,09	0,8±0,07	0,7±0,08	0,9±0,07
Эозинофилы	1,2±0,53	1,2±0,52	1,1±0,82	1,1±0,51
Миелоциты	-	-	-	-
Юные	-	-	-	-
Палочкоядерные	4,4±0,42	4,7±0,53	4,7±0,65	4,7±0,56
Сегментоядерные	34,8±1,97	35,1±1,76	34,3±1,77	34,3±1,55
Лимфоциты	56,67±0,85	55,6±1,32	56,6±1,25	55,6±1,22
Моноциты	2,4±0,62	2,7 ±0,44	2,7±0,44	3,4±0,66
В конце экспериментального периода				
Эритроциты, млн/мкл	7,0±0,37	8,2±0,55	8,4±0,46	8,8±0,33
Лейкоциты, тыс/мкл	9,6±0,49	10,2±0,56	11,3±0,51	10,7±0,44
Лейкограмма, %				
Базофилы	0,7±0,08	0,8±0,09	0,7±0,05	0,6±0,09
Эозинофилы	2,0±0,15	2,8±0,28	2,6±0,37	2,0±0,33
Миелоциты	-	-	-	-
Юные	-	-	-	-
Палочкоядерные	6,6±0,34	6,7±0,33	7,1±0,32	6,7±0,32
Сегментоядерные	34,6±1,77	34,4±1,82	34,2±1,53	34,7±1,81
Лимфоциты	52,8±1,65	52,9±1,57	52,4±1,51	52,3±1,76
Моноциты	3,2±0,39	3,5±0,52	3,4±0,41	3,6±0,57

Биохимический состав крови поросят представлен в табл. 11.

Анализируя данные, представленные в таблице, можно с уверенностью сказать о положительном влиянии распол на организм поросят.

После применения препарата в сыворотке крови поросят второй, третьей и четвертой опытных произошло увеличение белка на 5,6, 14,5 и 14,9% соответственно, однако разница с контролем подтвердилась статистически только после применения максимальных доз препарата ($p < 0,05$).

Таблица 11– Биохимические показатели крови поросят,
n=20 (M±m)

Показатели	Группы			
	1- контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
		Распол, г/кг массы тела		
		0,2	0,4	0,6
Исходные данные				
Общий белок, г/л	48,1±1,77	47,9±1,62	48,4±1,61	46,7±1,50
Альбумины, %	44,9±1,50	44,2±1,50	44,6±1,75	44,3±1,50
α –глобулины, %	26,1±0,86	26,8±0,76	25,9±0,68	26,2±0,77
β–глобулины, %	13,2±1,35	14,1±1,33	14,5±1,29	14,3±1,47
γ–глобулины, %	15,8±1,15	14,9±1,11	15,0±1,27	15,2±1,19
Кальций, ммоль/л	2,28±0,54	2,47±0,42	2,39±0,41	2,33±0,56
Фосфор, ммоль/л	2,65±0,38	2,51±0,37	2,44±0,21	2,56±0,37
После применения препарата				
Общий белок, г/л	49,6±1,87	52,4±1,97	56,8±1,80*	57,0±1,82*
Альбумины, %	45,7±2,60	42,0±2,87	40,1±2,69	41,7±2,54
α –глобулины, %	26,2±1,96	25,0±1,88	24,9±1,89	23,8±1,93
β–глобулины, %	13,0±0,87	15,6±0,92	16,4±0,96*	16,2±0,90*
γ–глобулины, %	15,1±0,89	17,4±0,87	18,6±0,92*	18,3±0,94*
Кальций, ммоль/л	2,8±0,36	3,1±0,48	3,2±0,56	3,0±0,39
Фосфор, ммоль/л	2,9±0,31	2,7±0,33	2,5±0,29	2,8±0,32

Примечание: * - $p < 0,05$

Исследование белковых фракций является более информативным в диагностическом отношении, чем определение только общего белка или

альбумина. При многих заболеваниях часто изменяется процентное соотношение белковых фракций, хотя общее содержание белка в сыворотке крови остается в пределах нормы.

В конце экспериментального периода уровень альбуминов и α -глобулинов снизился во всех опытных группах, однако ни в одном из случаев разница с контролем не подтвердилась статистически.

Что касается остальных белковых фракций, то после применения поросятам распола в дозе 0,4 и 0,6 г/кг массы тела отмечалось увеличение β -глобулинов на 26,2 и 24,6% и γ -глобулинов на 23,3%, и 21,2% соответственно по сравнению с контролем, во всех случаях $p < 0,05$.

Как известно, содержание β - и γ -глобулинов в крови животных имеет важное значение для защиты организма от патогенных микроорганизмов. Фракции γ -глобулинов содержат основную массу антител (иммуноглобулинов), которые обеспечивают гуморальную защиту организма.

Тем более в состав фракции β -глобулинов входят трансферрин, гемопексин, компоненты комплемента, иммуноглобулины. Поэтому увеличение доли β -глобулинов в сыворотке крови цыплят опытных групп свидетельствует о положительном влиянии распола на защитные силы организма.

2.3.3.3 Показатели естественной резистентности организма поросят

Естественную резистентность организма поросят оценивали по бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов и количеству иммуноглобулинов (табл. 12).

Из представленных в таблице данных видно, что наиболее высокой эффективностью из всех изучаемых доз препарата обладает распол, применяемый из расчёта 0,4 и 0,6 г/кг массы тела.

В результате применения препарата бактерицидная активность сыворотки крови в 3 и 4 опытных группах возросла на 16,7 и 14,9%. Фагоцитарная активность лейкоцитов повысилась в этих группах на 12,9 и 12,2%. Во всех

случаях разница с контролем подтвердилась статистически ($p < 0,05$). После скармливания минимальной дозы препарата увеличение фагоцитарной активности составило 5,9% по сравнению с контролем, однако эти изменения не подтвердились статистически ($p > 0,05$).

Таблица 12 – Показатели естественной резистентности

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Бактерицидная активность, %	41,62±1,66	46,94±1,73	48,57±1,70*	47,81±1,68
Фагоцитарная активность, %	58,76±1,9	62,27±1,70	66,35±1,87*	65,92±1,79*
Лизоцимная активность, %	11,23±0,34	11,56±0,51	11,98±0,45	12,13±0,49
Иммуноглобулины, г/л	11,21±0,40	11,76±0,54	12,97±0,39*	12,77±0,38*

*- $p < 0,05$

По иммуноглобулинам разница с контролем была также существенной и статистически достоверной только в третьей и четвертой опытных группах после применения максимальных доз препарата (на 15,7 и 13,9% соответственно, выше контрольных показателей, при $p < 0,05$). Во второй опытной группе уровень иммуноглобулинов возрос на недостоверную по сравнению с контрольными показателями величину (на 4,9%).

По лизоцимной активности во всех опытных группах расхождения с контрольной группой были незначительными и статистически недостоверными.

Таким образом, распол можно использоваться как средства, стимулирующие рост и развитие поросят, повышающие их жизнеспособность.

2.3.3.4. Физико-химические показатели мяса

После убоя поросят были отобраны пробы мяса для оценки его качества по органолептическим и физико-химическим показателям. При этом проводили осмотр туш убитых животных, оценивали степень обескровливания, проводили

органолептические исследования, анализировали физико-химические показатели мяса (табл. 13). Для определения химического состава мяса использовали длиннейшую мышцу спины.

Из представленных в таблице данных видно, что показатели мяса контрольной и опытных групп имеют незначительные различия, не подтверждённые статистически.

Таблица 13 – Химический состав и физико-технологические свойства мяса поросят, n=20 (M±m)

Показатели	Группы			
	1-контроль	2- опытная	3-опытная	4 - опытная
Сухое вещество, %	21,79±0,76	22,54±0,50	23,12±0,39	22,57±0,54
Жир, %	1,34±0,32	1,31±0,29	1,33±0,35	1,37±0,36
Протеин, %	19,76±0,63	20,44±0,68	20,57±0,60	20,70±0,53
Триптофан, %	1,320±0,05	1,375±0,06	1,380±0,06	1,382±0,08
Оксипролин, %	0,217±0,09	0,215 ±0,08	0,217±0,09	0,217±0,04
БПК <i>ед</i>	6,08±0,47	6,39±0,54	6,36±0,60	6,37±0,49
Жёсткость, <i>г/см²</i>	327,7±6,90	322,9±6,55	322,4±8,26	323,5±7,30

Содержание сухого вещества в опытных группах превышало показатели контроля на 3,46,1%. Количество жира и белка практически не отличалось между всеми группами.

В опытных группах содержание оксипролина имело тенденцию к снижению, а триптофана – к повышению, что привело к росту белкового показателя качества мяса. Этот показатель во всех опытных группах превышал контрольный на 4,6-5,1%. При этом все изменения не имели статистического подтверждения ($p>0,05$).

Во всех опытных группах незначительно уменьшилась жёсткость мяса. Таким образом, применение распола оказало положительное влияние на органолептические и физико-химические показатели мяса животных.

2.3.4. Сравнительная оценка влияния распола и ветелакта на организм поросят

2.3.4.1 Интенсивность роста и сохранность

При этом по принципу аналогов было сформировано 3 группы поросят 28 - суточного возраста по 40 гол в каждой. Первая группа была контрольной и получала комбикорм по принятой в хозяйстве схеме. Опытным животным изучаемые препараты в течение 50 суток добавляли в воду: распол из расчёта 0,4 г/кг массы тела, ветелакт – в дозе 0,1 мл на кг массы тела. Схема опыта представлена в табл. 14.

Таблица 14 – Схема опыта на поросятах

Группы	Препарат, доза
1 - контрольная	Комбикорм по принятой в хозяйстве схеме
2 - опытная	ОР+ распол (0,4 /г/кг массы тела)
3 - опытная	ОР+ ветелакт (0,1 мл/кг массы тела)

В течение всего экспериментального периода поросята опытных групп хорошо поедали и были более активны по сравнению с животными контрольной группы.

Следует отметить, что наиболее высокие среднесуточные приросты отмечались у поросят второй и третьей опытных групп: после скармливания распола на 6,9%, после применения ветелакта на 4,7% выше контрольных показателей.

В этих же группах были самые низкие затраты корма.

Таблица 15 – Результаты испытания распола и ветелакта
на поросятах

Показатели	1-контрольная группа	Опытные группы	
		2 распол	3 ветелакт
Количество голов при постановке на опыт	40	40	40
Количество голов в конце опыта	38	40	40
Сохранность, %	95,0	100	100
Среднесуточный прирост, г	456,6	488,4	478,2
±к контролю, %	-	+6,9	+4,7
Затраты корма на прироста, <i>корм. ед/кг</i>	2,24	2,12	2,14
±к контролю, %	-	-5,3	-4,5

Таким образом, оба изучаемых препарата оказали положительное влияние на организм поросят с явным преимуществом распола

2.3.4.2 Морфологические и биохимические показатели крови

Показатели морфологического и биохимического состава крови животных представлены в таблицах 16 и 17.

Из данных таблицы 10 видно, что изучаемые препараты не оказали существенного влияния на морфологический состав крови животных. Так, в конце экспериментального периода количество эритроцитов и лейкоцитов у поросят всех групп колебалось в пределах физиологической нормы и показатели опытных групп не имели статистически-достоверных различий с контролем.

Таблица 16 – Морфологические показатели крови поросят

n=20 (M±m)

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
		распол	ветелакт
Исходные данные			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,55±1,10	6,47±1,28	6,12±0,91
Лейкоциты, $10^9/л$	6,23±1,25	6,40±1,27	6,58±1,34
Лейкограмма, %			
Базофилы	0,9±0,05	0,8±0,06	0,7±0,09
Эозинофилы	2,8±0,31	3,0±0,29	2,8±0,45
Миелоциты	-	-	-
Юные	0,7±0,07	0,5±0,079	0,5±0,08
Палочкоядерные	6,3±0,86	6,8±0,58	5,8±0,76
Сегментоядерные	37,3±1,79	38,4±1,77	38,9±1,53
Лимфоциты	49,2±1,51	50,0±1,40	48,1±1,33
Моноциты	3,7±0,13	2,4±0,33	2,5±0,41
В конце экспериментального периода			
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,23±1,16	7,28±1,35	7,47±1,22
Лейкоциты, $10^9/л$	7,20±1,44	9,65±1,57	9,89±1,66
Лейкограмма, %			
Базофилы	0,8±0,07	0,6±0,05	0,8±0,05
Эозинофилы	3,7±0,21	3,2±0,27	3,3±0,33
Миелоциты	-	-	-
Юные	0,5±0,09	0,4±0,04	0,4±0,02
Палочкоядерные	6,2±0,61	6,7±0,62	6,1±0,76
Сегментоядерные	36,7±1,76	36,8±1,846	37,2±1,87
Лимфоциты	49,4±1,32	49,5±1,21	49,8±1,35
Моноциты	2,8±0,30	2,7±0,35	2,4±0,33

Таким образом, изучаемые препараты не оказали отрицательного влияния на морфологический состав крови животных и лейкограмму.

Таблица 17 – Биохимические показатели крови поросят
n=20 (M±m)

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
		распол	ветелакт
Исходные данные			
Общий белок, г/л	46,22±1,17	47,30±1,19	45,99±1,23
Альбумины, %	45,10±1,28	44,75±1,36	44,76±1,40
α –глобулины, %	26,24±1,95	26,35±1,84	26,66±1,94
β–глобулины, %	13,71±1,46	13,94±1,35	14,01±1,47
γ–глобулины, %	14,95±1,22	14,96±1,16	14,57±1,23
Кальций, ммоль/л	2,54±0,50	2,47±0,49	2,77±0,51
Фосфор, ммоль/л	2,80±0,32	2,81±0,37	2,30±0,22
AST, ед/л	78,41±2,86	77,32±2,97	79,54±2,90
ALT, ед/л	72,38±2,63	74,41±2,59	72,98±2,96
После применения препаратов			
Общий белок, г/л	46,87±1,87	57,14±1,70**	56,87±1,84**
Альбумины, %	44,73±2,67	41,19±2,53	41,24±2,70
α –глобулины, %	26,41±1,57	23,56±1,62	23,42±1,50
β–глобулины, %	13,89±0,79	16,88±0,78*	16,63±0,80*
γ–глобулины, %	14,97±0,89	18,37±0,90*	18,71±0,93*
Кальций, ммоль/л	3,21±0,50	4,16±0,52	4,39±0,6
Фосфор, ммоль/л	3,23±0,35	2,97±0,33	2,21±0,29
AST, ед/л	78,98±2,75	54,21±2,56**	56,32±2,64**
ALT, ед/л	73,41±2,59	50,27±2,47**	52,87±2,63**

Примечание : *p<0,05; **p<0,01

Представленные в таблице данные свидетельствуют об эффективности обоих изучаемых препаратов на организм животных.

Так после применения поросятам распола и ветелакта произошло повышение в сыворотке крови белка – на 21,9 и 21,3% соответственно по сравнению с контролем при $p < 0,01$. В сыворотке крови поросят второй опытной группы после выпаивания распола установлено увеличение β – и γ –глобулинов на 21,5 и 22,7% соответственно по сравнению с контрольными показателями. Что касается третьей опытной группы, где применяли ветелакт также установлено повышение β – и γ –глобулинов на 19,7 и 24,9% по сравнению с контролем, во всех случаях $p < 0,05$.

Как известно, содержание β – и γ –глобулинов в крови животных имеет важное значение для защиты организма от внешнего воздействия. Фракции γ –глобулинов содержат основную массу антител (иммуноглобулинов), которые обеспечивают гуморальную защиту организма.

Таким образом, оба изучаемых препарата повышают иммунный статус животных.

Кроме того, отмечено снижение активности ферментов переаминирования. Так, во второй опытной группе после применения распола активность аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы уменьшилась на 31,4 и 28,7%, в то время как в третьей опытной группе после выпаивания ветелакта активность этих ферментов снизилась на 31,5 и 27,9% соответственно по сравнению с контрольными показателями, во всех случаях $p < 0,01$.

Данные изменения свидетельствуют о положительном влиянии изучаемых препаратов на функциональное состояние печени животных. Так как после применения распола и ветелакта активность ферментов переаминирования соответствовала физиологическим значениям.

2.3.4.3 Показатели естественной резистентности организма

Из показателей естественной резистентности мы изучили фагоцитарную активность лейкоцитов, а также бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови (табл. 18).

Представленные в таблице данные свидетельствуют о стимулирующем действии обоих препаратов на неспецифическую резистентность животных, особенно это касается клеточных факторов.

В конце экспериментального периода фагоцитарная активность лейкоцитов возросла у поросят второй и третьей опытных групп на 15,4 и 14,3% по сравнению с контролем, при $p < 0,05$

Таблица 18 – Показатели естественной резистентности поросят
n=10 (M±m)

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
		распол	ветелакт
Бактерицидная активность, %	38,47±1,67	41,97±1,55	40,64±1,79
Фагоцитарная активность, %	46,21±1,57	53,32±1,60*	52,83±1,76*
Лизоцимная активность, %	12,13±0,37	12,36±0,52	12,85±0,39

Примечание : *- $p < 0,05$

Произошло также повышение бактерицидной активности сыворотки крови, но эти изменения не подтвердились статистически, что следует рассматривать как тенденцию.

Таким образом, применение распола и ветелакта вызывает активизацию отдельных факторов неспецифической защиты, что можно связать с

биологическими свойствами веществ, входящих в состав препаратов.

2.3.4.4 Физико-химические и органолептические показатели мышечной ткани поросят

Органолептические показатели мяса поросят как контрольной, так и опытных групп не имели существенных различий. Туши имели хорошее обескровливание, мышечная ткань светло-розового цвета, плотная, упругая, запах специфический, свойственный свежей свинине; жир белого цвета; бульон прозрачный, приятного запаха и вкуса с крупными каплями жира на поверхности.

Физико-химические показатели мяса (табл. 19) также показали, что оно относится к свежему и доброкачественному. Так, коэффициент кислотность-окисляемость мышечной ткани поросят всех групп был в пределах 0,50-0,54; реакция с бензидином была положительной, формольная проба и реакция с реактивом Несслера –отрицательной, что свидетельствует о том, что мясо получено от здоровых животных.

Таблица 19 – Физико-химические показатели мяса поросят, n=20 (M±m)

Показатели	Группы		
	1-контрольн.	2- опытная	3-опытная
Применяемый препарат	-	распол	ветелакт
pH	5,80±0,44	5,92±0,47	5,90±0,69
Реакция с реактивом Несслера на аммиак	отр.	отр.	отр.
Реакция с бензидином	пол	пол.	пол.
Формольная проба	отр	отр.	отр.
Коэффициент кислотность-окисляемость	0,54±0,09	0,52±0,08	0,50±0,07
Бактериоскопия мазков-отпечатков	10 микроорганизма	8 микроорганизмов	7 микроорганизмов

pH мышечной ткани поросят контрольной и опытных групп был в пределах 5,8-5,9. Бактериальная обсеменённость не превышала 10 микроорганизмов в поле зрения микроскопа.

Таким образом распол и ветелакт не оказали отрицательного влияния на органолептические и физико-химические показатели мяса животных, что позволяет использовать его без ограничений.

2.3.4.5 Гистологические показатели селезёнки, кишечника и печени поросят

Селезенка участвует в обмене белков и синтезирует альбумины, глобин (белковый компонент гемоглобина). Важное значение имеет участие селезенки в образовании иммуноглобулинов, которое обеспечивается многочисленными клетками, продуцирующими иммуноглобулины, вероятно, всех классов.

Паренхима селезенки, называемая пульпой, заполняет пространства между капсулой и трабекулами. В зависимости от особенностей гистологического строения пульпы и ее функциональной направленности, выделяют две ее разновидности: белая и красная пульпа

Гистологическое строение селезёнки поросят контрольной группы (рис.1) умеренно выражено. Лимфоидная ткань находится преимущественно вокруг центральных артерий органа. Красная пульпа селезенки умеренно кровенаполнена, лимфатические фолликулы средней величины, стенки центральных артерий некоторых фолликулов расширены, отмечается незначительная атрофия лимфоидной ткани селезенки. Большинство фолликулов уменьшены в объеме, их центры находятся в состоянии разрежения, во многих отмечается некроз клеточных элементов. Это говорит об иммунодефицитном состоянии.

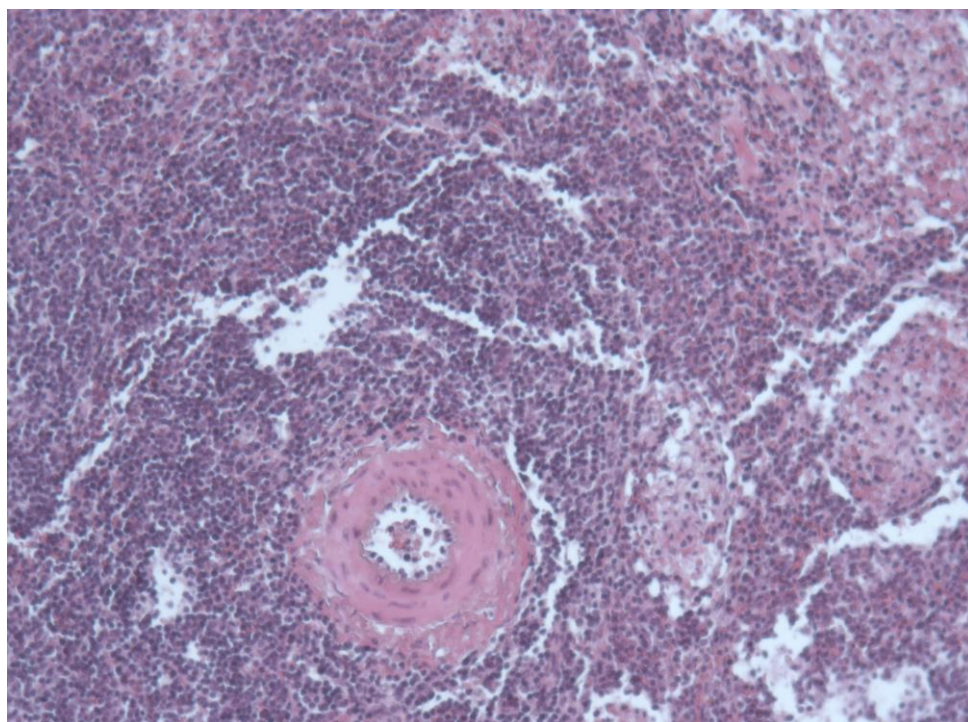


Рисунок 1 – Гистологический срез селезёнки поросят (контрольная группа).
Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

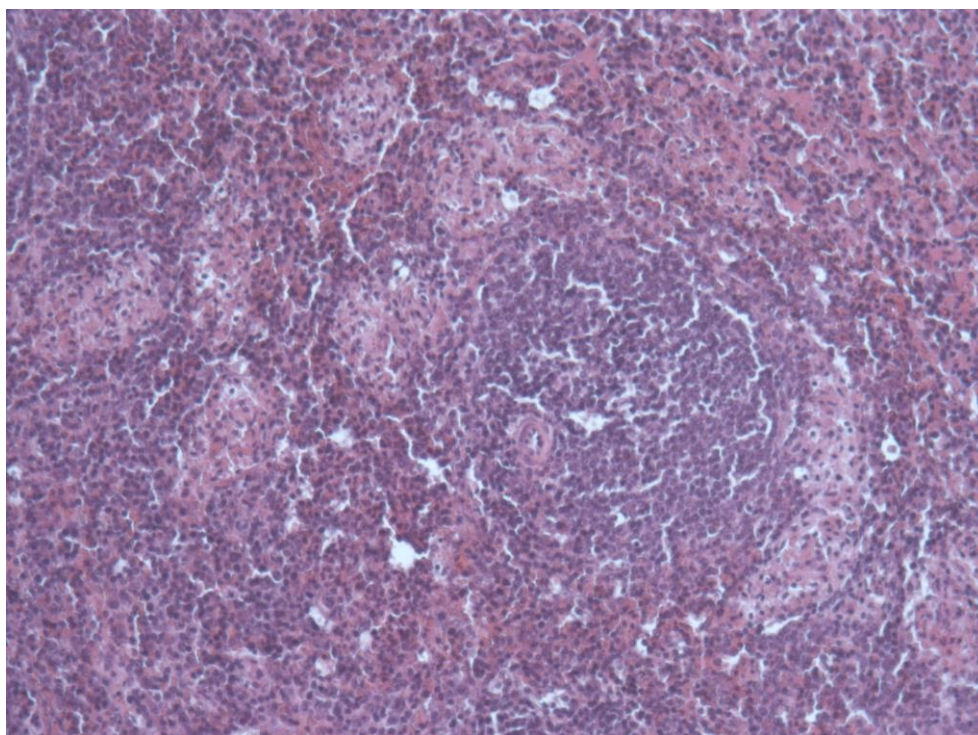


Рисунок 2– Гистологический срез селезёнки поросят второй опытной группы
(OP+распол). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

Рисунок гистологического строения селезёнки поросят второй опытной группы после применения распола хорошо выражен. Структура слоев стенки селезёнки в мелких умеренно кровенаполненных кровеносных сосудах сохранена. В слабо кровенаполненной красной пульпе органа на фоне ретикулоцитов с утолщенными отростками видны очаговые разреженные скопления лимфоцитов, что приводит к образованию пролиферативных процессов с преимущественной концентрацией малых лимфоцитов в периартериальных зонах.

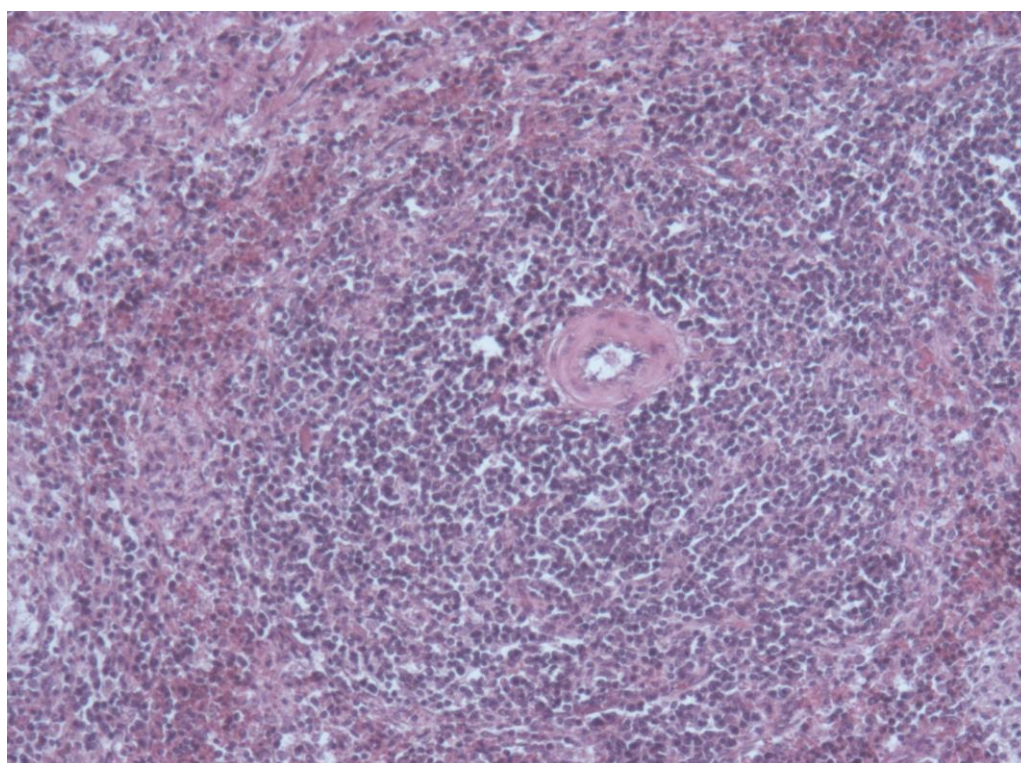


Рисунок 3– Гистологический срез селезёнки поросят третьей опытной группы (ОР+ветелакт). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В селезенке животных третьей опытной группы после выпаивания ветелакта (рис. 3) наблюдается значительное увеличение лимфоидных фолликулов в поле зрения микроскопа. Все они имеют четкую границу. Красная пульпа селезенки группы умеренно кровенаполнена, лимфатические фолликулы средней величины, стенки центральных артерий фолликулов без изменений. На поверхности среза органа располагаются сформированные лимфатические узелки с выраженной структурой реактивных центров. Последние имеют повышенную

плотностью расположения средних и малых лимфоцитов, местами скрывающих присутствие ретикулярных клеток. Капсула селезенки не утолщена.

Таким образом, проведённые исследования свидетельствуют о положительном влиянии распола и ветелакта на данный лимфоидный орган, что свидетельствует об иммуномодулирующем действии обоих препаратов.

Гистологические изменения кишечника поросят представлены на рис. 4-9.

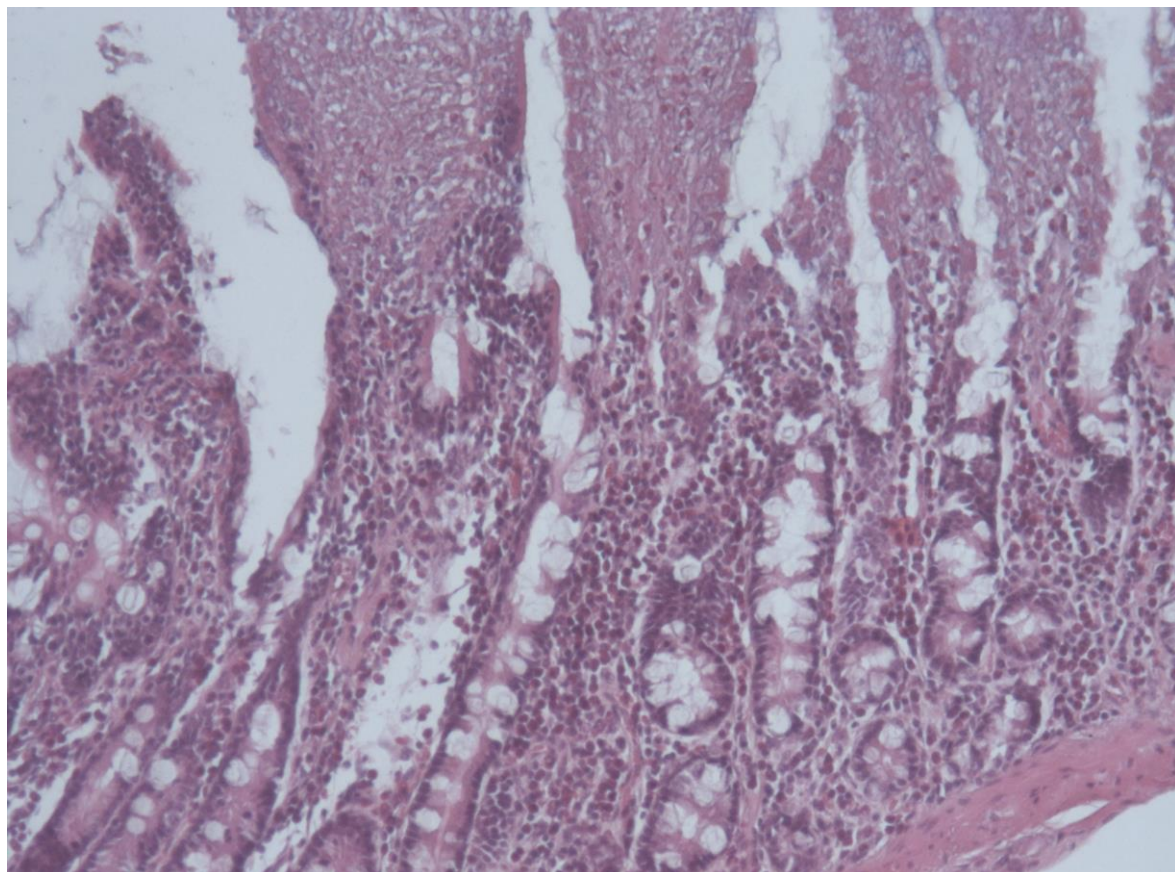


Рисунок 4 –Гистологический срез тонкого отдела кишечника поросят (контрольная группа). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В тонком отделе кишечника цыплят контрольной группы ворсинки просматриваются нечётко, просвет кишечных желез слегка расширен. Цитоплазма эпителиоцитов ворсинок в состоянии зернистой и вакуольной дистрофии. Пейеровы бляшки увеличены в размере, наблюдается усиление процесса гиперплазии. Границы их расширены, клетки лимфоидного ряда выходят за границы бляшек, скапливаясь в подслизистом слое кишечника, захватывая и слизистую оболочку. Отмечалась умеренная гипертрофия поверхностных

каемчатых эпителиоцитов, которые находились в состоянии зернистой дистрофии.

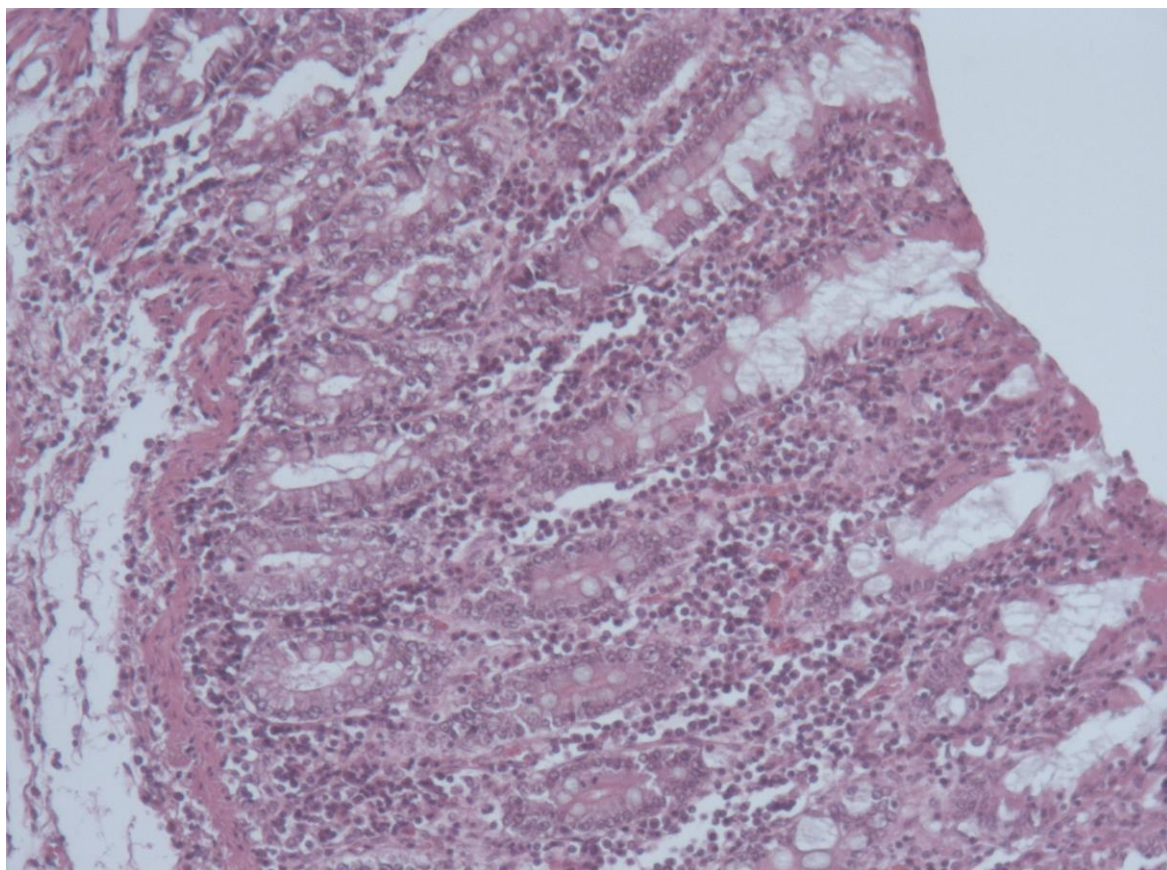


Рисунок 5 – Гистологический срез толстого отдела кишечника поросят (контрольная группа). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В толстом отделе кишечника животных контрольной группы (рис. 5) фолликулы не имеют четких границ. Ворсинки набухшие, капиллярная сеть ворсинок расширена и переполнена кровью. Кровеносные сосуды также расширены, отмечается гемолиз эритроцитов. При этом усиливается периваскулярная эозинофильная клеточная инфильтрация. Цитоплазма эпителиоцитов ворсинок в состоянии зернистой и вакуольной дистрофии, отмечается некроз ворсинок.

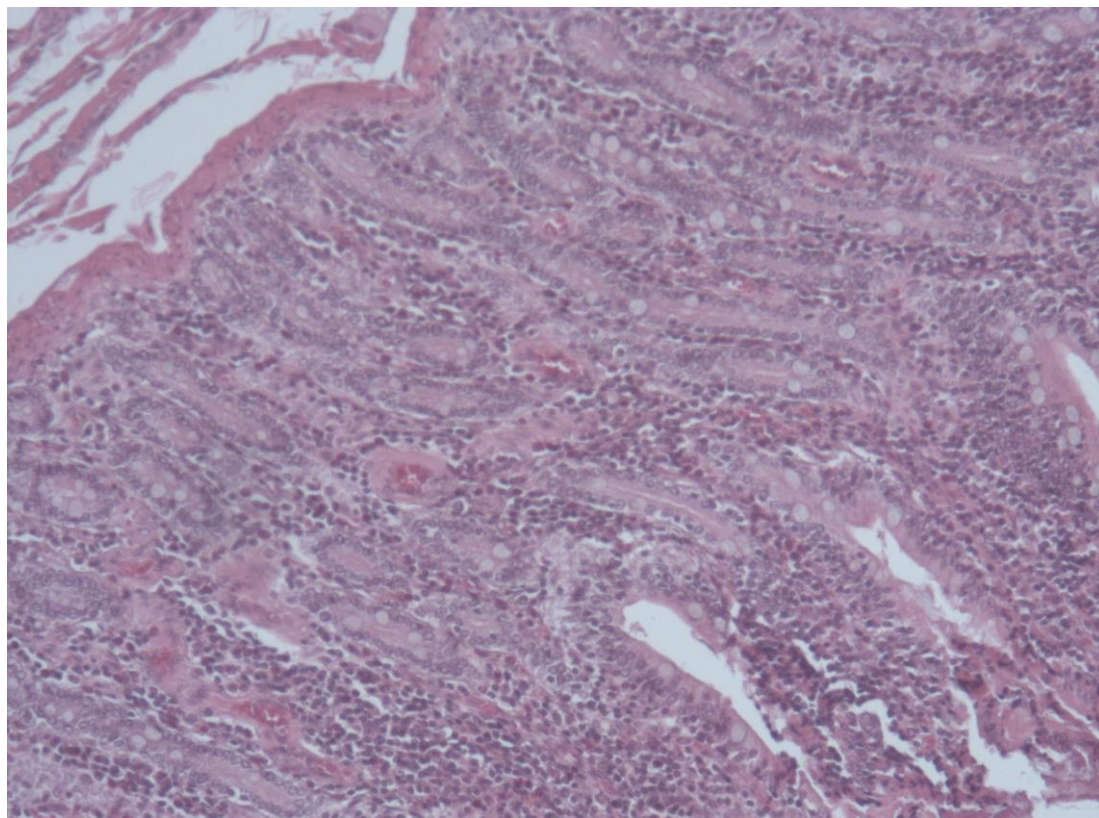


Рисунок 6 – Гистологический срез тонкого отдела кишечника поросят второй опытной группы (ОР+распол). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В тонком отделе кишечника поросят 2 опытной группы после применения распола (рис. 6) видна более четкая структура всех слоев его стенки. Строение железистого аппарата кишечника выражено более четко, чем у поросят контрольной группы. Пейеровы бляшки увеличены в размере, наблюдается усиление процесса гиперплазии. Наряду с этим увеличено количество лимфоидных клеток. Структура слизистой, мышечной и серозной оболочек не была нарушена.

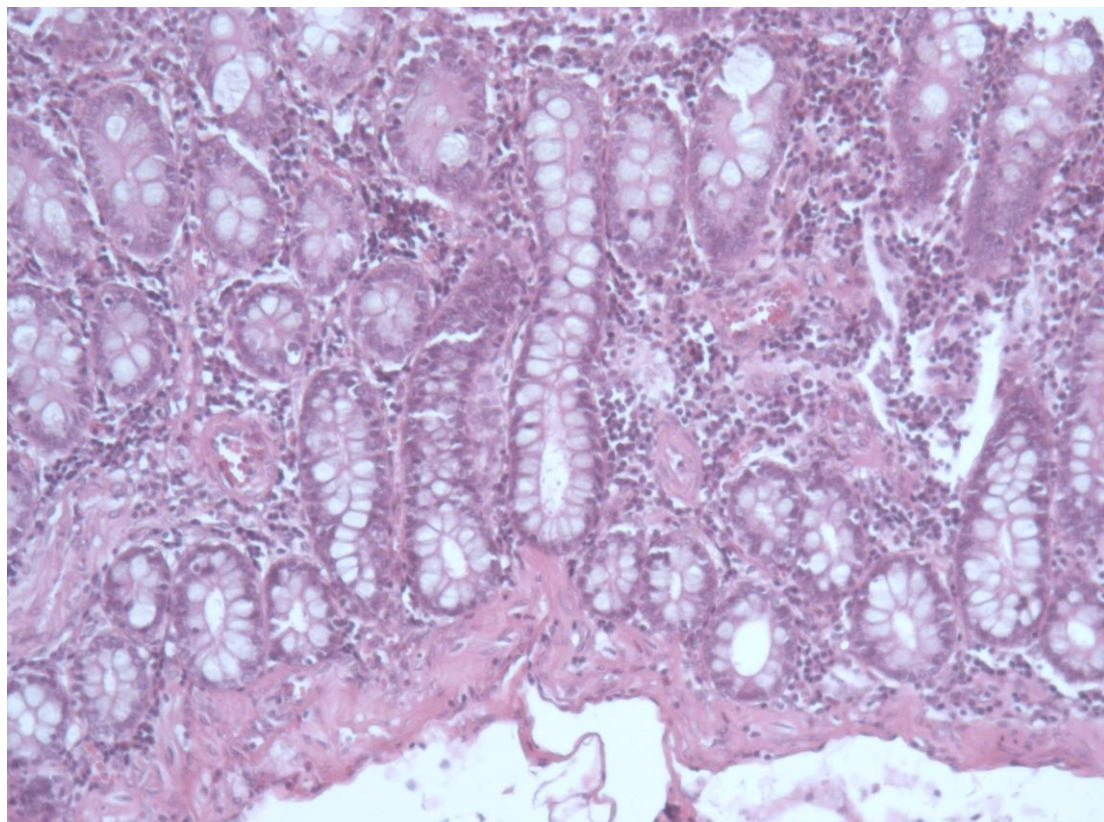


Рисунок 7 – Гистологический срез толстого отдела кишечника поросят второй опытной группы (ОР+распол). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В толстом отделе кишечника поросят второй опытной группы клетки лимфоидного ряда выходят за границы бляшек, скапливаются в подслизистом слое кишечника, захватывая и слизистую оболочку. Все эти признаки говорят об усилении иммунных процессов под действием распола. Структура слизистой, мышечной и серозной оболочек не была нарушена.

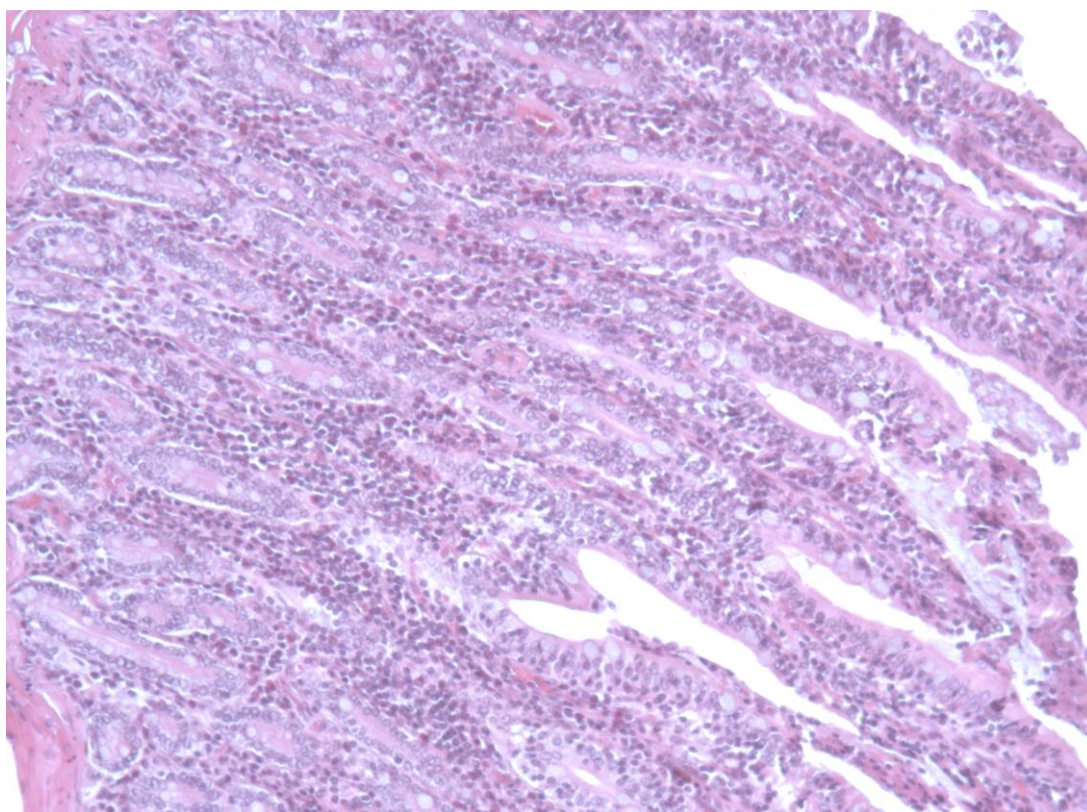


Рисунок 8 – Гистологический срез тонкого отдела кишечника поросят третьей опытной группы (ОР+ветелакт). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В поверхностном эпителии тонкого отдела кишечника поросят третьей опытной группы после применения ветелакта возросло число межэпителиальных лимфоцитов, эозинофильных и нейтрофильных гранулоцитов. Базальная мембрана поверхностных эпителиоцитов без изменений. Столбчатые эпителиоциты кишечных желез имеют обычную высоту, их гиперхромные ядра в цитоплазме располагаются базально, отмечается незначительное повышение содержания бокаловидных экзокриноцитов в эпителиальном пласте крипт. Структура слизистой, мышечной и серозной оболочек не была нарушена.

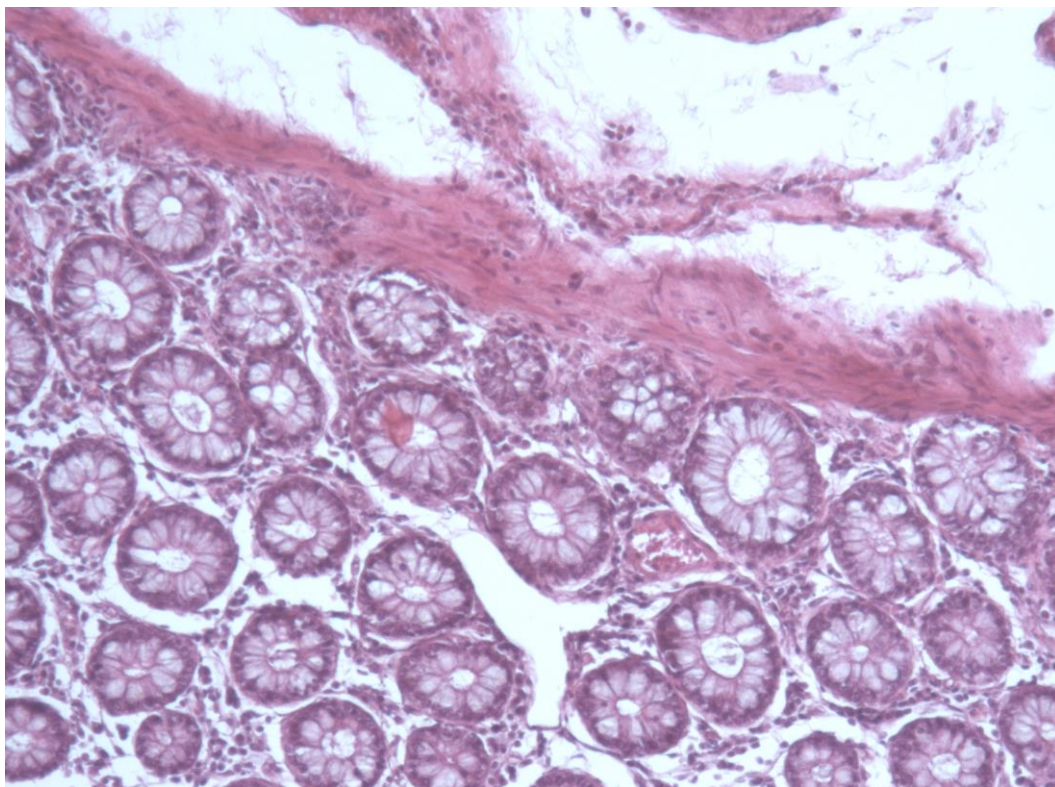


Рисунок 9 – Гистологический срез толстого отдела кишечника поросят третьей опытной группы (ОР+ветелакт). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В слизистой оболочке толстого отдела кишечника поросят 3 опытной группы инфильтраты из лимфоидных и гистиоцитарных клеток отсутствуют, отмечается нормальная структура всех слоев кишечной стенки, крипты и ворсинки четко вырисовывалась. Структура слизистой, мышечной и серозной оболочек не была нарушена. В криптах выявлено много бокаловидных клеток.

Установлено, что кишечник, а точнее пейеровы бляшки, расположенные в подслизистом слое играют немаловажную роль в формировании иммунного ответа. Таким образом, анализ гистосрезов кишечника поросят опытных групп подтвердил положительное влияние распола и ветелакта на работу этого органа.

Гистологические изменения печени поросят представлены на рис. 10-12.

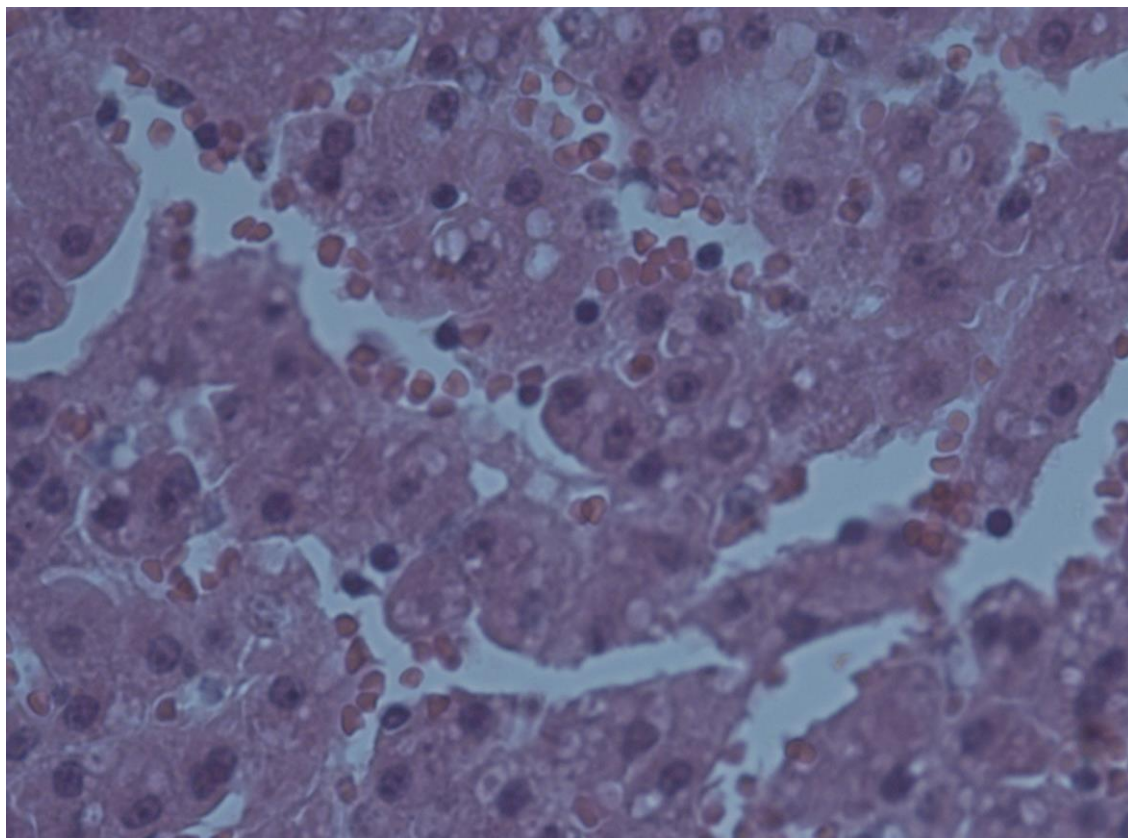


Рисунок 10 – Гистологический срез печени поросят (контрольная группа).
Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

Балочно-радиарное строение печени поросят контрольной группы (рис 10) стерто, гепатоциты располагаются в виде плотных тяжей без четких границ между клетками. Синусоидные капилляры слабо-умеренно кровенаполнены. Цитоплазма гепатоцитов мутная, набухшая с наличием эозинофильных зерен и оптических пустот, образованных жировыми каплями различного размера и формы. Визуализируются участки некробиозов - некрозов

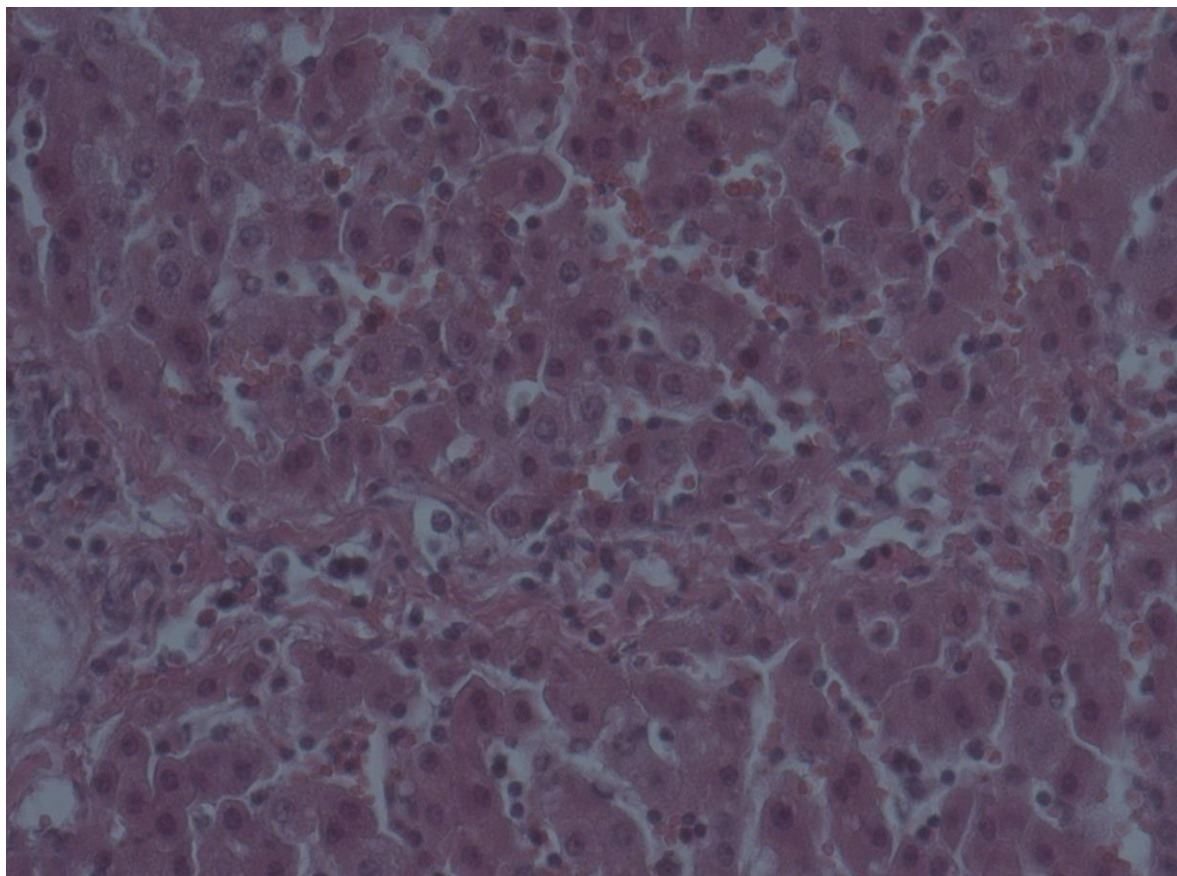


Рисунок 11 – Гистологический срез печени поросят второй опытной группы (OP+распол). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В печени животных второй опытной группы после применения распола (рис. 11) отмечается нормальное балочное строение. Границы клеток печени обозначены четче, чем в контрольной группе. Ядра, как правило, шаровидные. Явлений кариопикноза и рексиса не обнаружено. По ходу стромы стало больше лимфоидных клеток. Никаких дистрофических и некробиотических изменений не выявлено.

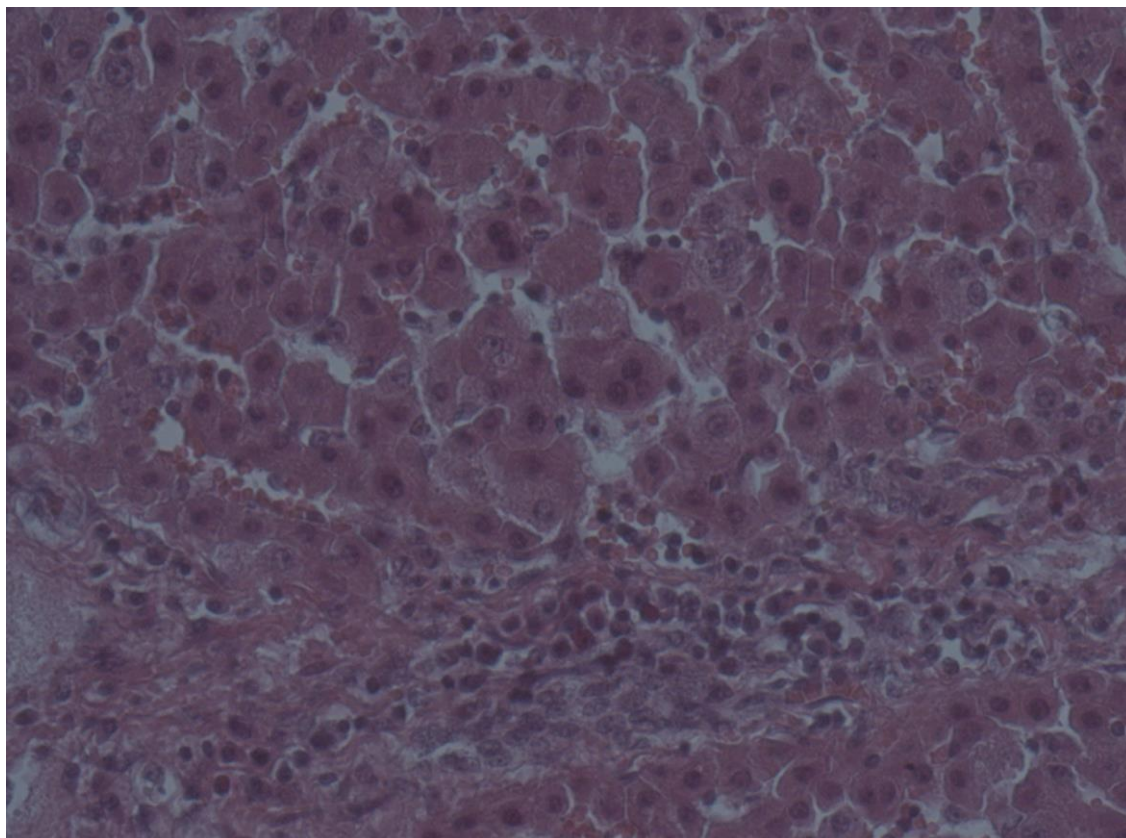


Рисунок 12 – Гистологический срез печени поросят третьей опытной группы (OP+ветелакт). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

Печень поросят третьей опытной после применения ветелакта группы имеет четкую структуру. Стенки артериальных и венозных сосудов, находящиеся в зоне соединительной ткани, без изменений. Балочное строение печени не нарушено, встречаются участки долек печени со скоплением клеток крови в междольковой соединительной ткани.

ОБОБЩЕНИЕ

Таким образом, результаты изучения морфологической структуры селезёнки и кишечника поросят после применения распола и ветелакта подтверждают, что под действием изучаемых препаратов происходит активное становление иммунной системы, нормализуется деятельность желудочно-кишечного тракта животных. Кроме того, исследование гистологического строения печени доказывает гепатопротекторное действие распола и ветелакта.

2.3.5 Производственные испытания распола и определение экономической эффективности его использования в свиноводстве

В колхозе имени Горина Белгородской области Белгородского района распол применяли с водой поросётам-отъёмышам из расчёта 0,2, 0,4 и 0,6 г/кг массы тела. Эксперимент продолжался в течение 50 суток.

Наиболее высокие среднесуточные приросты были у поросят третьей и четвёртой опытных групп, где применяли распол из расчёта 0,4 и 0,6 г/ кг массы тела (на 4,1 и 3,3% выше контрольных показателей). В этих же группах были самые низкие затраты корма. При этом оптимальной дозой следует считать 0,4 г/кг массы тела.

Анализ биохимических показателей крови поросят свидетельствовал о положительном влиянии распола на биохимический состав крови поросят. Уровень α -глобулинов с высокой степенью достоверности превышал контрольные показатели у животных всех опытных групп (на 27,1, 32,4% 30,6% соответственно).

Следует отметить повышение фагоцитарной активности лейкоцитов у поросят третьей опытной группы после применения распола в дозе 0,4 г/кг массы тела на 32,7% по сравнению с контролем, что свидетельствует о повышении естественной резистентности организма животных.

Таким образом, распол оказал положительное влияние на сохранность и продуктивность животных. Клиническое состояние поросят опытных групп оценивалось как стабильное без проявления каких-либо патологий, среднесуточные приросты и конверсия корма были выше, чем у животных контрольной группы.

Расчёт экономической эффективности в этом опыте произведён по ценам, фактически сложившимся во 3-м квартале 20121 года (таблица 14).

Таблица 20 – Экономическая эффективность применения поросятам разных доз распол, n=80 (M±m)

Показатели	Группы			
	1- контрольная	2- опытная	3- опытная	4-опытная
	распол, г/кг массы тела			
	-	0,2	0,4	0,8
Поголовье на начало опыта	80	80	80	80
на конец опыта	76	78	80	80
Сохранность, %	95,0	97,5	100	100
Средняя живая масса 1 головы в начале опыта, кг	7,0	7,2	7,2	7,0
в конце опыта, кг	31,2	31,7	32,4	32,0
Среднесуточный прирост, г	484	490	504	500
Конверсия корма, кг	2,0	1,97	1,91	1,93
Расход препарата, кг	0	5,8	14,4	28,8
Стоимость израсходованного препарата, руб	0	1740	4320	8640
Экономическая эффективность, руб. на 1 руб. затрат, руб	0	0,86	1,56	1,21

Для оценки эффективности действия распола и ветелакта на организм животных в колхозе имени Горина Белгородской области Белгородского района распол применяли с водой поросётам-отъёмышам. При этом по принципу аналогов было сформировано 3 группы поросят 28 -суточного возраста по 160 гол в каждой. Первая группа была контрольной и получала комбикорм по принятой в хозяйстве схеме. Опытным животным изучаемые препараты вводили в комбикорм: распол из расчёта 0,4 г/кг массы тела, ветелакт – в дозе 0,1 мл на кг массы тела.

Следует отметить, что наиболее высокие среднесуточные приросты отмечались у поросят второй и третьей опытных групп: после скармливания распола – на 5,8%, после применения ветелакта – на 3,9% выше контрольных показателей. В этих же группах были самые низкие затраты корма.

В результате проведённых исследований установлено, что после применения распола в сыворотке крови содержание креатинина уменьшилось на 16,3%; активность лактатдегидрогеназы снизилась на 14,2%, активность аспаратаминотрансферазы уменьшилась на 19,6%. Фагоцитарной активности лейкоцитов возросла на 24,8% и количество иммуноглобулинов увеличилось на 20,6%.

Следует отметить, что после применения ветелакта в сыворотке крови содержание креатинина уменьшилось на 8,2%; активность лактатдегидрогеназы снизилась на 7,6%, активность аспаратаминотрансферазы уменьшилась на 8,4%. Фагоцитарной активности лейкоцитов возросла на 14,3% и количество иммуноглобулинов увеличилось на 11,2%.

Таким образом полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии распола на организм поросят группы доращивания с явным преимуществом перед ветелактом.

В ООО АПК «Промагро» СК «Оскольский бекон 2» Белгородской области распол применяли поросётам-отъёмышам. При этом было сформировано 4

группы по 80 голов в каждой. Препарат добавляли в воду из расчёта 0,2, 0,4 и 0,60 г/кг массы тела. Эксперимент продолжался в течение 50 суток.

После применения распола среднесуточные приросты поросят увеличились на 1,5- 4,4%

Клиническое состояние и биохимический состав крови животных свидетельствовал о нормализации клинического состояния животных, что сопровождалось усеньшением до физиологической фракции β -глобулинов.

Отмечалось существенное снижение органоспецифических ферментов – аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы и лактатдегидрогеназы

Кроме того, установлено повышение естественной резистентности организма. Произошло увеличение бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существует несколько факторов, способных влиять на иммунную систему свиней, способных вызвать иммунодефицитные состояния, которые могут в свою очередь привести к вторичным заболеваниям. К таким факторам относятся хронический стресс, некоторые инфекционные агенты, а также дефицит питательных веществ [40, 105].

Стресс можно определить как биологическую реакцию, вырабатываемую организмом, когда он ощущает угрозу своему гомеостазу. Присутствие стрессового агента приводит к активации оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники и последующему высвобождению глюкокортикоидов и катехоламинов. Эти молекулы вызывают адаптивные изменения в клетках и тканях, направленные на защиту организма и обеспечение его выживания, такие как увеличение частоты сердечных сокращений и дыхания, а также повышение артериального давления [40, 117].

Если стрессовая ситуация продолжается в течение долгого времени, постоянная ситуация тревоги, которой подвергается животное, в конечном итоге приводит к истощению иммунной системы. То есть животное не способно выдержать эту тревожную ситуацию, что приводит к состоянию иммунодефицита и вызывает различные заболевания [41].

У свиней основные факторы стресса связаны с условиями окружающей среды, такими как высокая температура и влажность или высокая плотность содержания; также различные манипуляции с животными, прививки, отбор крови; изменения в рационе, сокращение подсосного периода.

Фагоцитоз является центральным признаком врожденного иммунитета и воспаления. Фагоцитарные клетки обнаруживаются либо в тканях (гистиоциты, синовиальные макрофаги, клетки Купфера и др.), либо в кровотоке (нейтрофилы и моноциты). Фагоциты имеют рецепторы иммуноглобулинов и комплемента на своей поверхности, которые помогают в поглощении (опсонизации)

чужеродного материала, покрытого специфическими антителами (опсонинами) или комплементом, или и тем, и другим. Фагоцитоз включает в себя хемотаксис фагоцита по направлению к чужеродным, вредным или поврежденным тканям; прилипание микроорганизмов к плазматической мембране фагоцита; попадание организмов в фагосому; и последующая активация лизосомальных ферментов в фагосоме, приводящая к гибели и уничтожению микробов [108].

Снижение фагоцитарной активности могут быть обусловлены приобретенными или врожденными дефектами любого из вышеперечисленных процессов или просто дефицитом самих фагоцитарных клеток [8]. Они часто проявляются повышенной восприимчивостью к бактериальным инфекциям кожи, дыхательной системы и желудочно-кишечного тракта. Эти инфекции плохо реагируют на применяемые антибиотики. К вторичным фагоцитарным дефицитам относятся нарушения, которые приводят к глубокому и хроническому снижению лейкоцитов [9].

В периферической крови происходит циклическое уменьшение всех клеточных элементов, в первую очередь нейтрофилов, что снижает устойчивость к инфекции некоторых серовариантов кишечной палочки [124].

Дефицит иммуноглобулинов также может быть приобретенным или врожденным. Приобретенные дефициты возникают у новорожденных, которые не получают адекватных материнских антител (неудача пассивного переноса), или у старых животных из-за состояний, снижающих синтез иммуноглобулинов [17].

Недостаточность пассивного переноса наблюдается у тех видов животных, которые используют молозиво в качестве основного источника материнских антител. Он обычно связан с рецидивирующими инфекциями у телят, ягнят, поросят и жеребят. Неудача пассивного переноса может произойти, когда новорожденное животное лишено подсосного периода в течение первых нескольких дней жизни или когда молозиво матери содержит низкий уровень специфических антител. Также могут возникать дефекты всасывания иммуноглобулина из молока.

Уровни иммуноглобулинов < 400 мг/дл в сыворотки крови после кормления указывают на снижение пассивного иммунитета у животных. Преждевременный отъем поросят является проблемой промышленных комплексов и основной причиной снижения пассивного иммунитета у поросят. Новорожденные животные, которые не получают достаточного количества материнских антител, часто подвержены бактериальным или вирусным инфекциям желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей [117].

Таким образом, разработка и применение в свиноводстве новых препаратов, обладающих иммуномодулирующими свойствами является актуальной задачей современных научных исследований [90, 123].

Вначале мы провели оценку клинического статуса и естественной резистентности организма поросят-отъемышей 27-суточного возраста в условиях колхоза имени Горина Белгородского района. При этом учитывали сохранность и продуктивность животных. Естественную резистентность организма оценивали по гуморальным (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, содержание иммуноглобулинов) и клеточным (общее количество лейкоцитов, лейкограмма, фагоцитарная активность) показателям. Кроме того, в сыворотке крови определяли содержание белка, кальция, фосфора и активность ферментов пераминирования.

Клиническое состояние всех животных оценивалось как удовлетворительное, при этом 10 % отставали в росте и развитии.

Анализ морфологического состава крови показал снижение количества лейкоцитов относительно физиологических значений, уменьшение уровня сегментоядерных нейтрофилов при повышении палочкоядерных нейтрофилов.

В сыворотке крови установлено снижение белка, уменьшение количества бета-глобулинов и γ -глобулинов. Отмечено значительное повышение лактатдегидрогеназы, щелочной фосфатазы раза и ферментов пераминирования относительно физиологических значений.

При оценке естественной резистентности установлено значительное снижение фагоцитарной активности нейтрофилов и бактерицидной активности сыворотки крови, а также уменьшение концентрации иммуноглобулинов.

Таким образом, проведённые исследования поросят-отъёмышей, принадлежащих колхозу имени Горина показали, что у животных отмечается снижение иммунитета.

Поэтому поросётам-отъёмышам следует применять препарат, который способствовал бы повышению неспецифической резистентности и иммунной реактивности животных. Таким препаратом и является распол.

Нами было изучено действие распола на организм поросят-отъёмышей.

Вначале мы определили переносимость распола на поросётах. В результате проведённых исследований установлено, что 50-суточное скармливание поросётам-отъёмышам распола в терапевтической дозе, двух и пятикратной от терапевтической не оказывает отрицательного влияния на организм животных, биохимические показатели крови и не вызывает макроскопических изменений со стороны внутренних органов, что позволяет длительно применять препарат животным без ущерба для их здоровья.

Затем мы выявили оптимальную дозу распола. В результате проведённых исследований установлено, что оптимальной дозой препарата следует считать 0,4 г/ кг массы тела. После применения распола в указанной дозе произошло увеличение среднесуточных приростов поросят на 4,1%. Количество белка в сыворотке крови возросло на 14,5%, уровень β - и γ - глобулинов повысился на 26,2 и 23,3%.

Следует отметить, что содержание β - и γ -глобулинов в сыворотке крови играет важную роль в защите организма от патогенных микроорганизмов. Фракции γ -глобулинов содержат в своём составе иммуноглобулины, которые обеспечивают гуморальную защиту организма животных.

При изучении естественной резистентности организма поросят после применения оптимальной дозы распола установлено повышение бактерицидной активности сыворотки крови и фагоцитарной активности лейкоцитов на 16,7 и

12,9% соответственно по сравнению с контролем. При этом уровень иммуноглобулинов увеличился на 15,7%.

Применение распола оказало положительное влияние на органолептические и физико-химические показатели мяса животных, что позволяет применять его без ограничения.

При сравнении эффективности действия распола и ветелакта на организм поросят-отъемышей установлено, что после применения изучаемых препаратов среднесуточные приросты поросят второй и третьей опытных превышали контрольные показатели на 6,9% и 4,7% соответственно.

Анализ морфологического состава крови поросят указал на отсутствие отрицательного влияния распола и ветелакта на количество эритроцитов, лейкоцитов и лейкограмму.

Что касается биохимического состава сыворотки крови, то после применения распола и ветелакта установлено повышение белка на 21,9 и 21,3% соответственно по сравнению с контролем. После выпаивания распола в сыворотке крови поросят второй опытной группы установлено увеличение β – и γ –глобулинов на 21,5 и 22,7%; после применения ветелакта также отмечено повышение β – и γ –глобулинов на 19,7 и 24,9% соответственно по сравнению с контролем, во всех случаях $p < 0,05$.

Как известно, содержание β – и γ –глобулинов в крови животных имеет важное значение для защиты организма от внешнего воздействия. Таким образом, оба изучаемых препарата повышают иммунный статус животных.

Кроме того, отмечено снижение активности аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы: после применения распола – на 31,4 и 28,7%; после выпаивания ветелакта – на 31,5 и 27,9%, во всех случаях $p < 0,01$.

Данные изменения свидетельствуют о положительном влиянии изучаемых препаратов на функциональное состояние печени животных.

При изучении естественной резистентности установлено увеличение фагоцитарная активность лейкоцитов после применения распола и ветелакта на 15,4 и 14,3% соответственно по сравнению с контролем, при $p < 0,05$

Органолептические показатели и физико-химический состав мышечной ткани поросят опытных групп показал его доброкачественность, что позволяет использовать мясо без ограничений.

Гистологическое строение селезёнки поросят контрольной группы указало на иммунодефицитное состояние организма животных. После применения распола и ветелакта произошло полное восстановление этого органа, что свидетельствует об иммуномодулирующем действии обоих препаратов.

При гистологическом исследовании тонкого и толстого отдела кишечника поросят контрольной группы установлены деструктивные изменения слизистой оболочки. Цитоплазма эпителиоцитов ворсинок в состоянии зернистой и вакуольной дистрофии, отмечается некроз ворсинок.

После применения распола и ветелакта в тонком и толстом отделах кишечника цыплят 2 и 3 опытных крипты были без патологических изменений, структура слизистой, мышечной и серозной оболочек не нарушена. Все эти признаки говорят об усилении иммунных процессов под действием изучаемых препаратов. Установлено, что кишечник, а точнее пейеровы бляшки, расположенные в подслизистом слое играют немаловажную роль в формировании иммунного ответа. Таким образом, анализ гистосрезов кишечника поросят опытных групп подтвердил положительное влияние распола и ветелакта на работу этого органа.

Исследование гистологического строения печени поросят доказывает гепатопротекторное действие распола и ветелакта.

Производственные испытания подтвердили высокий фармакологический эффект распола.

Выводы:

1. Иммунодефицитное состояние поросят-отъемышей характеризуется уменьшением в крови общего количества лейкоцитов, снижением уровня сегментоядерных и повышением палочкоядерных нейтрофилов. В сыворотке крови снижается содержание белка, уровня β - и γ -глобулинов; уменьшается бактерицидная активность сыворотки крови и фагоцитарная активность лейкоцитов.
2. В опытах на поросятах установлено, что распол относится к нетоксичным веществам, что позволяет его применять животным на протяжении всего периода выращивания без каких либо ограничений.
3. Оптимальной дозой распола для поросят следует считать 0,4 г/кг массы тела. После применения препарата в указанной дозе среднесуточные приросты возрастают на 4,1%; в сыворотке крови увеличивается содержание белка на 14,5%, уровень β -глобулинов повышается на 26,2%, γ -глобулиновна – на 23,3%; бактерицидная активность сыворотки крови возрастает на 16,7%, фагоцитарная активность лейкоцитов – на 12,9%, уровень иммуноглобулинов повышается на 15,7%.
4. При сравнении фармакологической эффективности распола и ветелакта самый высокий фармакологический эффект был получен от распола. После его применения среднесуточные приросты увеличились на 6,9%, количество белка в сыворотке крови возросло на 21,9%, уровень β – и γ -глобулинов повысился на 21,5 и 22,7%; активность аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы снизилась на 31,4 и 28,7%; фагоцитарная активность лейкоцитов возросла на 15,4%.
5. Органолептические показатели и физико-химический состав мышечной ткани поросят после применения распола показал его доброкачественность, что позволяет использовать мясо без ограничений.

6. После применения распола гистоморфологические исследования селезенки поросят свидетельствуют о стимуляции иммунной системы; гистоструктура тонкого и толстого отделов кишечника указывает на восстановление их морфологической структуры; гистология печени показала на отсутствие повреждений гепатоцитов, что свидетельствует о гепатопротекторном действии распола.
7. Экономическая эффективность применения поросятам-отъёмышам распола в дозе 0,2 г/кг массы тела составляет 0,86 руб. на 1 руб. затрат, в дозе 0,4 г/кг – 1,56 руб. на 1 руб. затрат и в дозе 0,8 г/кг – 1,21 руб. на 1 руб. затрат.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Распол рекомендуется применять поросятам-отъёмышам с водой из расчёта 0,4 г/кг массы тела для повышения продуктивности и естественной резистентности в течение всего периода дорастивания.

Результаты исследований могут быть использованы при создании новых средств, нормализующих белковый обмен у животных и повышающих неспецифическую резистентность организма.

Материалы диссертации включены в учебный процесс на кафедре незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Перспективы дальнейшей разработки темы исследований

Дальнейшие исследования, связанные с темой диссертационной работы, могут быть направлены на изучение фармакологической эффективности распола в качестве лечебно-профилактического средств при иммунодефицитных состояниях других видов сельскохозяйственных животных.

Список литературы

1. Агарков, А.В. Становление иммунобиологического потенциала у новорожденных поросят /А.В. Агарков // Вестник АПК Ставрополя. - 2015. - №1. - С.169-171.
2. Агарков, А.В. Формирование иммунобиологического статуса новорожденных поросят: дисс...канд. биол. наук. / А.В. Агарков. - Ставрополь. - 2015. –155 с.
3. Адельман Д. Введение в иммунологию Практика: учеб./ Д. Адельман, Х. Кесарвала, Т. Фишер.- М.:Практика.-2000.- 806 с.
4. Алексеев, И. Пролам: повышаем резистентность поросят / И. Алексеев, Д. Венгренюк // Животноводство России. - 2016. - № S2. - С. 52-53.
- 5.Алтухов Н.М., Душенин Н.В., Моргунова В.И., Серeda Н.Г., Таткина Л.Д. Морфофункциональное состояние органов пищеварения у новорожденных поросят при гипогаммаглобулинемии//Ветеринария.- 1989. -№2.-С.48-49.
6. Апатенко В.М. Естественная устойчивость и проблема иммунодефицитов в животноводстве//Селекция с.-х. животных на устойчивость к болезням, повышение резистентности и продукив. долголетия: 1992.-Вып. 9.-С.16-17.
7. Асрутдинова Р.А. Оценка иммунного статуса поросят в условиях свиноводческих комплексов / Р.А. Асрутдинова, Л.В. Резниченко // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 5. – С. 51-52.
8. Бабина М.П., И. М Карпуть, Иммунокорректоры в профилактике иммунных дефицитов и болезней молодняка, возникающих на иммунной основе: Аналит. обзор/ Белнауццентринформмаркетинг АПК. - Мн., 2001. - 32 с. .
9. Баева Е.В. Функции иммунной системы при стрессовых воздействиях в раннем постнатальном онтогенезе: Автореферат дис. д-ра биол. наук: Ленинград. - 1991. - 34 с.

- 10.Багно О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. С. 587-697.
- 11.Бакшеев А.Ф., Ефанова Н.В. Возрастные особенности функционального состояния Т- и В-систем иммунитета у свиней// Проблемы аграрной науки в условиях перехода производства к рынку: Тез. докл. науч.-практ. конф./ Новосибирск,1991.-С.75-77.
- 12.Бакшеев А.Ф. Становление, породные особенности и возможности коррекции иммунной системы у свиней/ А.Ф. Бакшеев// Автореф. дис. ... д-ра. биол. наук. - Новосибирск, 1998. - 37 с.
13. Бакшеев А.Ф. Иммунология свиньи/ А.Ф. Бакшеев, Н.В. Ефанова, П.Н. Смирнов, К.А. Дементьева. - Новосибирск, 2003. - 143 с.
- 14.Баринский, И.Ф. Изучение эффективности использования отечественных иммуномодуляторов, а также сочетанного их действия со специфическими вакцинами при экспериментальных арбовирусных инфекциях / И.Ф. Баринский, А.А. Лазаренко, Л.М. Алимбарова // Иммунология. - 2012. - № 4. - С.181-183.
- 15.Борисенко С. В., Бригадиров Ю. Н., Никулин И. А. и др. Этиологическая структура желудочно-кишечных болезней поросят в специализированных свиноводческих хозяйствах // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. №4. С.
- 16.Бородин Ю.И., Григорьев В.Н. Функциональная морфология иммунной системы. - Новосибирск, Наука, 1987. - 229 с. .
- 17.Буянов А.А. и др. Иммунодефициты у животных при промышленной технологии // Мат. всерос. науч. - метод. конф. по пат. анатомии с. - х. жив-х. - Воронеж, 1993. - с.6.
- 18.Боярский Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных. Ростов н/Д: Феникс.- 2001.- 416 с.
- 19.Бригадиров, Ю.Н. Роль иммунного и метаболического статуса в возникновении желудочно-кишечных заболеваний поросят / Ю.Н.

- Бригадиров, Б.Т. Артёмов, П.Е. Лаврищев и др. // Вестник РАСХН. - 2009. - № 4. - С. 65– 67.
20. Бузлама В.С., Рецкий М.И. Мероприятия по профилактике стресса и повышению резистентности животных//Комплексная экологически безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных. М., 2000.-С.29-45.
21. Бузлама В.С. Влияние синтетических олигопептидов на процессы анаболизма, кроветворение и иммунитет у животных/ В.С. Бузлама, И.В. Трутаев, С.В. Шабунин// Ветеринария. - 2007. - №1. - С.46-49.
22. Васильев А.Г. Руководство по иммунологии и иммунопатологии/ А.Г. Васильев, Л.П. Чурилов.-2002.-507 с.
23. Вертинский К. И. Патологическая анатомия с. -х. животных / К. И. Вертинский. М.: Колос, 1973. - С. 75 - 78.
24. Воронин Е. С., Петров А. М. , Серых М. М. , Девришов Д. А. Иммунология /По д ред. Е. С. Воронина. — М.: Колос-Пресс , 2002. — 408 с.
25. Востроилова, Г.А. Биохимический и иммунный статус поросят при отъёмном стрессе и его фармакокоррекция аминоселетоном / Г.А. Востроилова, Н.А. Хохлова, Т.Е. Лободина, О.Ю. Фоменко, Ю.Н. Алехин, Е.В. Михайлов // Ветеринарная патология. - 2015. - № 1 (51). - С. 69-75.
26. Востроилова, Г.А. Корректирующее влияние Гентабиферона-С на иммунный статус поросят-отъемышей и его эффективность при профилактике кишечных инфекций / Г.А. Востроилова, А.Г. Шахов, С.В. Шабунин, Л.Ю. Сашнина, П.А. Паршин, Л.В. Ческидова, Ю.А. Канторович // Российская сельскохозяйственная наука. - 2018. - № 6. - С. 58-61.
27. Галактионов В.Г. Эволюционная иммунология/ В.Г. Галактионов.- ИКЦ «Академкнига», 2005.- 413 с
28. ГОСТ 31796-2012. Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод определения структурных компонентов состава.
29. Гудилин И.И., Баяндина Г.В., Бакшеев А.Ф.,Ефанова Н.В.и др.

- Иммунологическая защита свиней с использованием природных препаратов // Проблемы науки и производства в условиях аграрной реформы: Тез. докл. науч.- практ. конф./ Новосибирск, 1993. - С.79-81.
30. Деева, А.В. Применение иммуномодуляторов продуктивным животным / А.В. Деева, Г.Г. Мехдиханов, В.Д. Соколов, Р.В. Белоусова // Ветеринария. – 2008. – № 6. – С. 8-12.
31. Дмитриев А.Ф., Агарков А.В. Становление иммунобиологического потенциала новорождённых поросят // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 2. – С. 141-143.
32. Дмитриев, А.Ф. Иммунобиологический потенциал поросят в период новорожденности при скармливании супоросным свиноматкам кислородной кормовой смеси / А.Ф. Дмитриев, А.В. Агарков // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2/4. – С. 820–824.
33. Дорожкин В. И. Действие биокоординационных соединений на показатели естественной резистентности организма животных / В. И. Дорожкин // Международное координационное совещание. Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных. – Воронеж, 1997. – С. 206.
34. Дорофейчук В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1968. - № 1. – С. 28-30.
35. Ездакова И.Ю., Гончарова И.С., Ефремова М.С. Эволюционные аспекты развития иммунной системы животных // Мат. конф. «Актуальные проблемы инфекционных болезней молодняка и других возрастных групп сельскохозяйственных животных, рыб и пчел»: Сб. науч. тр.- М: ВИЭВ. - 2011.-С.249-251.
36. Емельяненко, П.А. Иммунология животных в период внутриутробного развития. – М.: Агропромиздат, 1987. – 214 с.
37. Ершов, Ф.И. Основные итоги изучения системы интерферона к 2011 году // Интерферон — 2011: Сборник научных статей / Под ред. Ф.И.Ершова, А.Н. Наровлянского. - М., 2012. - С.14–34.

- 38.Ершов Ф.И., Малиновская В.В. Иммуномодуляторы в профилактике и терапии вирусных инфекций.// Журн. микробиол., 1996-№3.-С.122-125.
- 39.Ефанова, Л. И. Защитные механизмы организма, иммунодиагностика и иммунопрофилактика инфекционных болезней животных /Л. И. Ефанова, Е. Т. Сайдуллин. - Воронеж, 2004, С. 322-323.
- 40.Ефанова Н.В. Особенности реакции иммунной системы свиней на воздействие различной силы стресс-факторов/ Н.В. Ефанова, ЛМ. Осина //Современные проблемы производства и переработки продуктов животноводства /Матер. III междун. науч.-практ.конф., посвящ. 75-летию БТФ НГАУ (13-14 октября). - Новосибирск, НГАУ. -2011. - С.77-80.
- 41.Ефанова Н.В. Влияние контакта стрессированных свиней на иммунную систему интактных животных/ Н.В. Ефанова, П.Н. Смирнов// Достижение науки и техники АПК. - 2012. - №2. - С. 79-80.
- 42.Ефанова Н.В., Баталова С.В., Осина Л.М. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПОРОСЯТ В СВЯЗИ С РАЗНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ СУПОРОСНОСТЕЙ У СВИНОМАТОК. Инновации и продовольственная безопасность. 2017;(3):25-29.
- 43..Ефанова Н.В. Особенности становления гуморального иммунитета у свиней// Анализ современных аграрных проблем: Сб. тр. молодых ученых и аспирантов. - Новосибирск, 1994. - С.164-167.
- 44.Ефанова Н.В., Бакшеев А.Ф. Оценка гуморального иммунитета у свиней в постнатальном онтогенезе //Анализ современных аграрных проблем: Тез. докл. науч.-практ. конф./ Новосибирск, 1995. - С.82-83.
- 45.Железникова, Г.Ф. Роль цитокинов в патогенезе и диагностике инфекционных заболеваний / Г.Ф. Железникова //Инфекционные болезни. – 2008. - №3. – С.70-76.
- 46.Железникова, Г.Ф. Цитокины как предикторы течения и исхода инфекций / Г.Ф. Железникова // Цитокины и воспаление. - 2009. - Т. 8. - № 1. - С. 10-17
- 47.Жучаев К.В. Иммунодефициты поросят в молочный период и возможности их коррекции/ К.В Жучаев, Е.А. Борисенко// Инновационные технологии в

- свиноводстве: Матер.межд.науч.-практич. конф. - Краснодар: КубГАУ, 2008. - С. 193-195.
- 48.Зайцева, М. Применение иммуномодуляторов в животноводстве / М. Зайцева, А. Деева // Животновод для всех. – 2004. - № 5. – С.26.
- 49.Земсков, А.М., Земсков, В.М., Черешнев, В.А. и др. Энциклопедия иммунологии 1 том, издательство «Триада-Х». – 2013. - 460с.
- 50.Иммуностимуляторы в системе профилактики болезней свиней/ В.П. Урбан, А.А. Буянов, А.Н. Гречухин и др. // Ветеринария. - 1992. - № 9/12. - С.21-23.
- 51.Казачкова Н.М., Ишбулатова С.Р., Дускаев Г.К. Альтернатива антибиотикотерапии в животноводстве – применение лекарственных растений // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – №4- С. 3.
- 52.Калиниченко, Л.А. Применение иммуностимуляторов при заболевании молодняка сельскохозяйственных животных /Л.А. Калиниченко, М.А. Кириличева, В.Г. Минасян // Материалы научно-производственной конференции: «Актуальные вопросы профилактики и лечения заболеваний сельскохозяйственных и домашних животных», посвященной 50-летию Калининградской научно-исследовательской ветеринарной станции. – Калининград, 1998. – С. 190 – 191
- 53.Карагодина Н.В. Сравнительная оценка использования различных биостимуляторов в свиноводстве: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. — п. Персиановский, 2010. — 24 с.
- 54.Карпенко, Л.Ю. Возрастная динамика содержания лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови поросят / Л.Ю. Карпенко, А.И. Енукашвили, А.Б. Балыкина // Медицинская иммунология. - 2017. - Т. 19. - № 5. - С. 424.
- 55.Карпуть И.М., Пивовар Л.М. Иммунные дефициты, иммунокорректоры и антимикробные препараты при заболеваниях молодняка.// Профилактика и меры борьбы с болезнями молодняка с.-х. животных.-Минск, 1992.-С.58-59

56. Карпуть И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
57. Карпуть, И.М. Клинико-морфологическое проявление иммунных дефицитов и их профилактика у молодняка / И.М. Карпуть, М.П. Бабина, Т.В. Бабина // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных: международная научно-производственная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения профессора Авророва А.А., 22-23 июня 2006. – Воронеж: Научная книга, 2006. – С. 46 – 51.
58. Карпуть, И. М. Иммунный статус у поросят / И. М. Карпуть // Матер, междунар. конф., посвященной 70 летию образования зооинженерного факультета. Казань, 2000. – С. 64–66.
59. Кетлинский, С.А. Цитокины / С.А. Кетлинский, А.С. Симбирцев // - СПб: ООО «Изд-во Фолиант», 2008. -552 с.
60. Климов, Н.Т. Содержание провоспалительных цитокинов в крови и показатели иммунного статуса больных субклиническим маститом коров / Н.Т. Климов, В.И. Зимников, Л.Ю. Сашнина, В.И. Моргунова, М.И. Адодина // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2020. - № 1 (10). - С. 181-189
61. Кирилов М.П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных//Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.-2006-№3.-с.34-37.
62. Кисленко, В.Н., Колычев, Н.М., Госманов, Р.Г. Ветеринарная микробиология и иммунология/ В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. - ГЭОТАР-Медиа, 2012.- 784 с.
63. Клименко М.В. Стимуляция гуморального иммунитета у свиней иммуностропными и биологически активными препаратами / М.В. Клименко, Т.И. Лапина // Междунар. научно-практ. конф. «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки». Сб. работ молодых ученых. Издательско- 18 полиграфический отдел Северо-Осетинского института гуманитарных и социальных исследований ВНИЦ РАН и Правительства РСО-А. Владикавказ, 2010.-С.169-171.

64. Ковальчук, Л.В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии [Текст]: учеб. для студ. вузов/Л.В. Ковальчук, Л.В. Ганковская, Р.Я. Мешкова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 640 с.
65. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992. 230 с.
66. Кондрахин И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных. М.: Агропромиздат, 1989. 256 с.
67. Кононенко С.И. Эффективность скармливания мультиэнзимного препарата в составе комбикормов / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ, 2012. - №10(84).
68. Конопаткин А.А., Шигорец Н.Е. Показатели иммунореактивности и развития диарей у поросят неонатального периода.// Бюлл. АИЭВ,- 1975.-Вып 22.-С.51-52.
69. Котылев, О.А. Состояние иммунологического дефицита животных в промышленном свиноводстве / О.А. Котылев, Р.Х. Юсупов, В.И. Виноградова [и др.] // Тезисы докладов первого Всесоюзного иммунологического съезда. 1969. – Том II. – С. 225.
70. Краснолобова, Е.П. Диагностическое значение лейкоцитарных индексов у животных / Е.П. Краснолобова, Н.А. Череменина, С.П. Ковалев // Международный вестник ветеринарии. - 2018. - № 4. - С. 140-143
71. Крячко, О.В. Состояние гуморальных защитных механизмов у поросят разных возрастных групп при неспецифической бронхопневмонии / О.В. Крячко, А.П. Шафиев А.П., Л.А. Лукоянова // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - №3. – С.149-153.
72. Крячко, О.В. Особенности развития патологического процесса при неспецифической бронхопневмонии свиней / О.В. Крячко, А.П. Шафиев, Л.А. Лукоянова // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - №4. – С.150-153.

- 73.Кувичкин Н.М. Эффективность использования стимулирующих и антистрессовых препаратов в свиноводстве: Автореф. дис. ...докт. с.-х. наук. — п. Персиановский, 2009.
- 74.Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М., 1980. - 292.
- 75.Луцкий, А.А. Интерферон- γ : биологическая функция и значение для диагностики клеточного иммунного ответа / А.А. Луцкий, А.А. Жирков, Д.Ю. Лобзин, М. Рао, Л.А. Алексеева, М. Мейер, Ю.В. Лобзин // Журнал инфектологии. – 2015. – Т. 7. - № 4. – С. 10-2
- 76.Любина, Е.Н. Морфобиохимические показатели крови свиноматок в связи с физиологическим состоянием на фоне применения препаратов витамина А и бета-каротина / Е.Н.Любина// Ученые записки КГАВМ им. И.Э.Баумана. том 197.- Казань, 2009. - 263 - 269 с.
- 77.Манько В. М., Девришов Д. А. Ветеринарная иммунология : фундаментальные основы : учебник : по образованию в области зоотехнии и ветеринарии : [для вузов] / В.М. Ванько, Д.А. Девришов. - Москва : Агровет, 2011. – 751 с.
- 78.Мерков, А.М. Санитарная статистика / А.М. Мерков, Л.Е. Поляков. – Л.: Медицина, 1974. – 383 с.
- 79.Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / ВАСХНИЛ. – М.: ВАСХНИЛ, 1982. – 155 с.
- 80.Микроскопическая техника: Руководство/Под ред. Д.С. Саркисова и Ю.Л. Перова.- М.: Медицина, 1996.- 544 с.
- 81.Михайлова О.С., Петрянкин В.П. Влияние некоторых иммуномодуляторов на физиологические показатели крови свиноматок//Матер. международной науч.-произ. конф. по актуальным проблемам АПК, ч. 2.-Казань, 2003.-С.81-83.

- 82.Моисеев, А.Н. Биологическая роль интерферона гамма в регуляции иммунитета животных / А.Н. Моисеев, П.И. Барышников // Ветеринария. – 2016. - №3. – С. 50-54
- 83.Мордвинова Е.С., Ухтверов М.П., Ухтверов А.М. Гематологические показатели молодняка свиней, выращенного в неодинаковых условиях кормления и содержания./ Сб. Материалов международной научной конференции. - Смоленск, 2007, С.318-319.
- 84.Москалёв, А.В. Т-лимфоциты - "цензорные" клетки иммунной системы / А.В. Москалёв, Б.Ю. Гумилевский [и др.] //Вестник Российской военномедицинской академии. – 2019. – №. 2. – С. 191-197.
- 85.Новиков, Б. В. Основные параметры иммунного статуса клинических здоровых свиней / Б. В. Новиков // Ветеринария. – 1993. – № 2. – С. 22–27.
- 86.Остапчук П.С., Зубоченко Д.В., Куевда Т.А. Роль антиоксидантов и использование их в животноводстве и птицеводстве (обзор). Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019;20(2):103-117.
- 87.Петрянкин Ф.П., Михайлова О.С. Влияние иммуностимуляторов на плодовитость свиноматок и жизнеспособность поросят//Труды ЧГСХА, т.18.- Чебоксары, 2003.-С.172-173.
- 88.Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский– М.: Изд-во Московского университета, 1987. – 367 с.
- 89.Плященко С.И. Повышение естественной резистентности организма животных – основа профилактики болезней//Ветеринария.- 1991.-№6.-С.49-52.
- 90.Плященко С.И., Сидоров В.Т. Применение фармакологических препаратов для повышения резистентности и профилактики болезней молодняка // Актуальные вопросы профилактики и борьбы с болезнями сельскохозяйственных животных в специализированных хозяйствах и комплексах. - Минск, 1983. - с.143-144.

- 91.Полозюк, О.Н. Естественная резистентность подсосных поросят и отъемышей / О.Н. Полозюк // Свиноводство. - 2010. - № 5. - С. 44-45.
- 92.Полушкина Н. Диагностический справочник иммунолога/ Н. Полушкина.- Астрель, Полиграфиздат, 2010.- 480 с.
- 93.Попов, В.С. Этиологические особенности иммунодефицитов у свиней в условиях промышленной технологии / В.С. Попов, Н.В. Самбуров, А.А. Зорикова // Животноводство. - 2016. - С. 63-67.
- 94.Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов. – М., 2000. – 140 с.
- 95.Придыбайло, Н.Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных, профилактика и лечение их иммуномодуляторами: Обзорная информация / Н.Д. Придыбайло. - ВНИИТИ, Агропром - М.,1991. - 44 с.
- 96.Прощенко В.М., Жишкевич Т.Р. Липополисахариды в коррекции иммунной недостаточности и профилактике гастроэнтеритов у поросят // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины: Тез. Докл. науч. Конф., Витебск, 14-15 апреля 1998 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск, 1998. - Т.34. - С.66-68 .
- 97.Прудников С.И. Иммуностимуляторы при профилактике болезней поросят // Ветеринария. - 1996. - № 11. - С.13-17. .
- 98.Радциг Е.Ю., Радциг А.Н., Варавина М.А. Защитные свойства и способы активации слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2021;66(1):140-146.
- 99.Рассолов, С.Н. Иммунный статус свиней при введении в их рацион иммунонутрентов / С.Н. Рассолов, М.А. Казакова, А.Ю. Кузнецов // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - №2. – С. 46-47
100. Резниченко, Л.В. Применение новых витаминно-ферментных комплексов в животноводстве / Л.В. Резниченко, А.А. Манохин, Н.Г. Савушкина // Материалы международной научно-производственной конференции,

посвящённой 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора ветеринарных наук, профессора Кабыша А.А.: Сб. науч.тр. – Троицк: Южно-уральский ГАУ, 2017 – С. 337-344.

101. Резниченко А.А. Перспективы применения пребиотиков в свиноводстве / А.А. Резниченко, В.И. Дорожкин, Д.Л. Никонков, **М.И. Черникова**, Я.П. Масалыкина // **Ветеринария и кормление**– 2019. - № 3. – С. 13-15;
102. Рекомендации по клинико-биохимическому контролю состояния здоровья свиней/ А. П. Курдеко [и др.]– Витебск: УО ВГАВМ, 2003 - 56 с.
103. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей редакцией членкорреспондента РАМН, профессора Р.У. Хабриева. – 2-изд., перераб. и доп. - М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832.
104. Ряднов, А.А. Влияние лигфола на естественную резистентность поросят-отъемышей /А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова, Е.В. Петухова [и др.]// Ветеринария. - 2007. - № 3. – С.17.
105. Сашнина, Л.Ю. Факторы развития иммунодефицитов у поросят / Л.Ю. Сашнина, Ю.Ю. Владимирова, К.В. Тараканова, Н.В. Карманова // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2019. - № 2 (7). - С. 119-122.
106. Смирнов П.Н. Донозологическая диагностика иммунологической недостаточности, её значение в ветеринарной медицине/ П.Н. Смирнов, Н.В. Ефанова, ЛМ. Осина, А.В. Ухлоva, Е.А. Борисенко// Физиологические механизмы адаптации животных в меняющихся условиях существования. - Сб.докл. Межрег. науч.-практ.конф. г. Новосибирск. -2010. -С. 59-60.
107. Смоленцев, С.Ю. Влияние иммуностимуляторов на формирование иммунитета у свиноматок и поросят / С.Ю. Смоленцев // Вестник Марийского государственного университета. - 2011. - № 6. - С. 116-118
108. Терехов, В.И. Динамика изменений иммуно-гематологических показателей у новорожденных поросят/В.И. Терехов, А.В. Скориков, В.Н. Псиола //Ветеринарная патоло-гия. - 2007. - № 2 (21). - С. 63-66.

109. Топурия, Г.М. Стимуляция иммунных реакций у свиноматок и их приплода / Г.М. Топурия, С.В. Семёнов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - № 4 (42). - С. 100-102
110. Федоров, Ю.Н. Иммунодефицит домашних животных / Ю.Н. Федоров, О.А. Верховский. – М., 1996. - 94 с
111. Федоров, Ю.Н. Клинико-иммунологическая характеристика и иммунокоррекция иммунодефицитов животных / Ю.Н. Федоров // Ветеринария. – 2013. - № 2. – С.3, 7 – 8.
112. Фёдоров Ю.А. Иммунокоррекция: применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов//Ветеринария.- 2005-№2-С.3-6.
113. Хаитов, Р.М. Иммунология [Текст]: учеб. для студ. вузов/Р.М. Хаитов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 496 с.
114. Хаитов, М.Р. Современные иммуномодуляторы: основные принципы их применения / М.Р. Хаитов, Б.В. Пинегин // Иммунология. - 2000. - № 5. - С. 4-7.
115. Хаитов, Р.М. Руководство по клинической иммунологии. Диагностика заболеваний иммунной системы: руководство для врачей / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин, А.А. Ярилин // М.: ГЭОТАР-Медиа. - 2009.- 352 с.
116. Хлопицкий В. П.. Хмылов А. Г. Основные иммунодефициты свиней и средства борьбы с ними // Промышленное и племенное свиноводство - №5.- 2006 С. 37-39.
117. Холод В. М. Клиническая биохимия : Учебное пособие : в 2-х частях / В. М. Холод, А. П. Курдеко. - Витебск : УО ВГАВМ, 2005. - Ч. 1. - 188 с.
118. Цыгаенко А. Я. Клиническая биохимия: Учебное пособие / Цыгаенко А. Я., Жуков В. И., Мясоедов В. В., Завгородний И. В.. - М. : Триада-Х, 2002. - 504 с.
119. Черникова М.И. Новый иммуномодулятор в свиноводстве /М.И. Черникова, Л. В. Резниченко, Е.Н. Рябцева, Р.В. Щербинин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – Белгород, 2022. – № 2(24). – С. 147-151.

120. Черникова М.И. Сравнительная эффективность действия пребиотиков на приросты и естественную резистентность организма поросят» / М.И. Черникова, Л. В. Резниченко, Е.Н. Рябцева, В.Ю. Оскольская // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 251. – № 3. – С.
121. Черникова М.И. Эффективность действия распола на естественную резистентность поросят / М.И. Черникова, Л.В. Резниченко, Е.Н. Рябцева, Р.В. Щербинин // Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции «Вызовы и инновационные решения в аграрной науке» – Т. 2. – Майский : Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2022. – С. 99-100.
122. Черникова М.И. Влияние пребиотика распол на естественную резистентность организма поросят / М.И. Черникова, Л. В. Резниченко, Е.Н. Рябцева, С.В. Наумова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 289-296;
123. Шабунин, С.В. Иммуностимулирующий эффект биферона-С на фоне медикаментозной профилактики болезней свиноматок и поросят в промышленном свиноводстве / С.В. Шабунин, А.Г. Шахов, Г.А. Востроилова, Л.В. Ческидова, П.А. Паршин, Т.И. Ермакова, Н.А. Григорьева // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 4. - С. 851-859.
124. Шахов, А.Г. Состояние клеточного иммунитета у поросят в ранний постнатальный период / А.Г. Шахов, С.В. Шабунин, Л.Ю. Сашнина, М.Ю. Жейнес, Н.В. Карманова, В.Ю. Боев // Российская сельскохозяйственная наука. - 2020. - № 3. - С. 57-60.
125. Шварц Г.Я. Дефицит витамина D и его фармакологическая коррекция // Русский медицинский журнал. — 2009. — № 17 (7). — С. 477-486.
126. Этиологическая структура желудочно-кишечных болезней поросят в специализированных свиноводческих хозяйствах / С.В.Борисенко, Ю.Н.

- Бригадиров, И.А. Никулин и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2013. - № 4.- С. 168-171.
127. Ыылдырым Е.А., Ильина Л.А., Тюрина Д.Г., Дубровин А.В., Филиппова В.А., Новикова Н.И., Большаков В.Н., Лаптев Г.Ю. Чем заменить антибиотики в птицеводстве? // Птицеводство. №9. 2020. С.41-46.
128. Юдичев Ю.Ф. Анатомия животных: учебное пособие. В 2-х т. Т. 2/ Ю.Ф. Юдичев, В.В. Дегтярев, А.Г. Гончаров// Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2013. – 406 с
129. Akula S, Mohammadamin S, Hellman L. Fc receptors for immunoglobulins and their appearance during vertebrate evolution. PLoS One (2014) 9:e96903.
130. Andrieux C., Hibert A., Houari A.M., Bensaada M., Popot F., Szylit O. *Ulva lactuca* is poorly fermented but alters bacterial metabolism in rats inoculated with human fecal flora from methane and non-methane producers. J. Sci. Food Agric. 1998;77:25–30.
131. Averous J., Bruhat A., Mordies S., Fafournox P. Recent advances in the Understanding of amino acid regulation of gene expression// J. Nutr. 2003. P. 204-205.
132. Baidoo, S.K. and Liu, Y.G. Hulless barley for swine: ileal and fecal digestibility of proximate components, amino acids and non-starch polysaccharides // J. of Sc. Of Food and Agric. 76. 2015. - P. 397-403.
133. Battey J, Max EE, McBride WO, Swan D, Leder P. A processed human immunoglobulin epsilon gene has moved to chromosome 9. Proc Natl Acad Sci U S A (1982) 79:5956–60. doi:10.1073/pnas.79.19.5956.
134. Bauer, E., Williams, B.A., Smidt, H., Mosenthin, R., Verstegen, M.W. 2006. Influence of dietary components on development of the microbiota in single-stomached species. Nutr Res Rev. 19, 63-78.
135. Benson, A.K., Kelly, S.A., Legge, R., Ma, F., Low, S.J., Kim, J., Zhang, M. Oh, P.L., Nehrenberg, D., Hua, K., Kachmann, S.D., Moriyama, E.N., Walter, J., Peterson, D.A., Pomp, D. 2010. Individuality in gut microbiota composition is a

- complex polygenic trait shaped by multiple environmental and host genetic factors. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 107, 18933-38.
136. Berri M., Slugocki C., Olivier M., Helloin E., Jacques I., Salmon H., Demais H., Le Goff M., Collen P.N. Marine-sulfated polysaccharides extract of *Ulva armoricana* green algae exhibits an antimicrobial activity and stimulates cytokine expression by intestinal epithelial cells. *Environ. Biol. Fishes.* 2016;28:2999–3008.
137. Boudry, G.I.; Péron, V.; Le Huërou-Luron, I.; Lallès, J.P.; Sève, B. Weaning induces both transient and long-lasting modifications of absorptive, secretory, and barrier properties of piglet intestine. *J. Nutr.* **2004**, 134, 2256–2262.
138. Bouwhuis M., McDonnell M., Sweeney T., Mukhopadhyaya A., O’Shea C., O’Doherty J. Seaweed extracts and galacto-oligosaccharides improve intestinal health in pigs following *Salmonella Typhimurium* challenge. *Animal.* 2017;11:1488–1496.
139. Cera, K.R.; Mahan, D.C.; Cross, R.F.; Reinhart, G.A.; Whitmoyer, R.E. Effect of Age, Weaning and Postweaning Diet on Small Intestinal Growth and Jejunal Morphology in Young Swine. *J. Anim. Sci.* **1988**, 66, 574–584.
140. Chen, X.Y., Woodward, A., Zijlstra, R.T., Gänzle, M.G. 2014. Exopolysaccharides synthesized by *Lactobacillus reuteri* protect against enterotoxigenic *Escherichia coli* in piglets. *Appl Environ Microbiol.* 80, 5752-60.
141. Chow, J., Tang, H., Mazmanian, S.K. 2011. Pathobionts of the gastrointestinal microbiota and inflammatory disease. *Curr. Opin. Immunol.* 23, 473–80
142. Damage and regeneration of small intestinal enterocytes under the influence of carrageenan induces chronic enteritis / G. I. Gubina-Vakyulyk [et al.] // *Comp. Clin. Path.* - 2015 Nov. - Vol. 24, N 6. - P. 1473-1477.
143. Dillon S., Sweeney T., Figat S., Callan J., O’Doherty J. The effects of lactose inclusion and seaweed extract on performance, nutrient digestibility and microbial populations in newly weaned piglets. *Livest. Sci.* 2010;134:205–207.

144. Estrada, A., Drew, M., Van Kessel, A. 2001. Effect of the dietary supplementation of fructooligosaccharides and *Bifidobacterium longum* to early-weaned pigs on performance and fecal bacterial populations. *Canadian J Anim Sci* 81, 141-48.
145. Flemming K.E. A Comprehensive Treatise –New York, 1985.-V. 8. -P.247-284.
146. Gardiner G., Campbell A., O’Doherty J., Pierce E., Lynch P., Leonard F., Stanton C., Ross R., Lawlor P. Effect of *Ascophyllum nodosum* extract on growth performance, digestibility, carcass characteristics and selected intestinal microflora populations of grower–finisher pigs. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 2008;141:259–273.
147. Castillo-Lypez R.I., Gutiérrez-Grijalva E.P., Leyva-López N., López-Martínez L.X., Heredia J.B. Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production. *J. Anim. Plant Sci.*, 2017, 27(2): 349-359.
148. Gibson, G.R., Roberfroid, M.B. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr.* 125, 1401-12.
149. Gibson, G.R.; Roberfroid, M.B. Dietary Modulation of the Human Colonie Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. *J. Nutr.* **1995**, 125, 1401–1412.
150. Guerra-Ordaz, A.A., González-Ortiz, G., La Ragione, R.M., Woodward, M.J., Collins, J.W., Pérez, J.F., Martín-Orúe, S.M. 2014. Lactulose and *Lactobacillus plantarum*, a potential complementary synbiotic to control postweaning colibacillosis in piglets. *Appl Environ Microbiol.* 80, 4879-86.
151. Han Z.-L., Yang M., Fu X.-D., Chen M., Su Q., Zhao Y.-H., Mou H.-J. Evaluation of Prebiotic Potential of Three Marine Algae Oligosaccharides from Enzymatic Hydrolysis. *Mar. Drugs.* 2019;17:173.
152. Hedemann, M.S.; Højsgaard, S.; Jensen, B.B. Small intestinal morphology and activity of intestinal peptidases in piglets around weaning. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2003, 87, 32–41.
153. Hopkins, M.J., Macfarlane, G.T. Nondigestible oligosaccharides enhance bacterial colonization resistance against *Clostridium difficile* in vitro. *Appl. Environ. Microbiol.* **2003**, 69, 1920–1927.

154. Hu B., Gong Q., Wang Y., Ma Y., Li J., Yu W. Prebiotic effects of neoagaro-oligosaccharides prepared by enzymatic hydrolysis of agarose. *Anaerobe*. 2006;12:260–266
155. Huang, C., Qiao, S., Li, D., Piao, X., Ren, J. 2004. Effects of lactobacilli on the performance, diarrhea incidence, VFA concentration and gastrointestinal microbial flora of weaning pigs. *Asian-Australas J Anim Sci*. 17,401-09
156. Olson J.A. Vitamin A and carotene as antioxidant in a physiological context / J.A. Olson // *J.Nutr. Sci. Vitaminol*, 2003. - 39. - p. 57-65.
157. Kadam S.U., Tiwari B.K., O'Donnell C. Extraction, structure and biofunctional activities of laminarin from brown algae. *Int. J. Food Sci. Technol*. 2014;50:24–31. doi: 10.1111/ijfs.12692
158. Kono H. How dying cells alert the immune system to danger / H. Kono, 30 K. L. Rock // *Annu. Rev. Immun.* – 2008. – Vol. 8. – P. 279 – 289; \
159. Kaczmarczyk, M.M.; Miller, M.J.; Freund, G.G. The health benefits of dietary fiber: beyond the usual suspects of type 2 diabetes, cardiovascular disease and colon cancer. *Metabolism* 2013, 61, 1058–1066.
160. Kubinak, J.L., Stephens, W.Z., Soto, R., Petersen, C., Chiaro, T., Gogokhia, L. Bell, R., Ajami, N.J., Petrosino, J.F, Morrison, L., Potts, W.K., Jensen, P.E., O'Connel, R.M., Round, J.L. 2015. MHC variation sculpts individualized microbial communities that control susceptibility to enteric infection. *Nat Commun*. 6, 8642.
161. Laycock, G.M., Sait, L., Inman, C., Lewis, M., Smidt, P van Diemen, Stevens, M., Bailey, M. 2012. A defined intestinal colonization microbiota for gnotobiotic pigs. *Vet Imm Immunopath*. 149, 216-24.
162. Lean Q.Y., Eri R., Fitton J.H., Patel R.P., Gueven N. Fucoidan Extracts Ameliorate Acute Colitis. *PLoS ONE*. 2015;10:e0128453.
163. Lee, S.H, Ingale, S.L., Kim, J.S., Kim, K.H., Lokhande, A., Kim, E.K., Kwon, I.K., Kim, Y.H., Chae, B.J. 2014. Effects of dietary supplementation with *Bacillus subtilis* LS 1–2 fermentation biomass on growth performance, nutrient digestibility, cecal microbiota and intestinal morphology of weanling pig. *Anim Feed Sci Technol*. 188, 102-10.

164. Leonard S.G., Sweeney T., Bahar B., Lynch B.P., O'Doherty J.V. Effect of dietary seaweed extracts and fish oil supplementation in sows on performance, intestinal microflora, intestinal morphology, volatile fatty acid concentrations and immune status of weaned pigs. *Br. J. Nutr.* 2010;105:549–560.
165. Leonard S.G., Sweeney T., Bahar B., O'Doherty J.V. Effect of maternal seaweed extract supplementation on suckling piglet growth, humoral immunity, selected microflora, and immune response after an ex vivo lipopolysaccharide challenge¹. *J. Anim. Sci.* 2012;90:505–514.
166. Lodemann, U., Amasheh, S., Radloff, J., Kern, M., Bethe, A., Wieler, L.H., Pieper, R., Zentek, J., Aschenbach, J.R. 2017. Effects of Ex Vivo Infection with ETEC on Jejunal Barrier Properties and Cytokine Expression in Probiotic-Supplemented Pigs. *Dig Dis Sci.* 62, 922- 33.
167. Lopez-Santamarina A., Miranda J.M., Mondragon A.D.C., Lamas A., Cardelle-Cobas A., Franco C.M., Cepeda A. Potential Use of Marine Seaweeds as Prebiotics: A Review. *Molecules.* 2020;25:1004.
168. Ly, K.T., Casanova, J.E. 2007. Mechanisms of Salmonella entry into host cells. *Cell Microbiol.* 9, 2103-11.
169. Lynch M.B., Sweeney T., Callan J.J., O'Sullivan J.T., O'Doherty J.V. The effect of dietary Laminaria-derived laminarin and fucoidan on nutrient digestibility, nitrogen utilisation, intestinal microflora and volatile fatty acid concentration in pigs. *J. Sci. Food Agric.* 2009;90:430–437.
170. Mao, X., Gu, C., Hu, H., Tang, J., Chen, D., Yu, B., He, J., Yu, J., Luo, J., Tian, G. 2016. Dietary *Lactobacillus rhamnosus* GG supplementation improves the mucosal barrier function in the intestine of weaned piglets challenged by porcine Rotavirus. *PLoS One.* 11, e0146312.
171. McDonnell P., Figat S., O'Doherty J.V. The effect of dietary laminarin and fucoidan in the diet of the weanling piglet on performance, selected faecal microbial populations and volatile fatty acid concentrations. *Animal.* 2010;4:579–585.

172. Melin L., Mattsson S., Katouli M., Wallgren P. Development of Post-weaning Diarrhoea in Piglets. Relation to Presence of Escherichia coli Strains and Rotavirus. J. Vet. Med. Ser. B. 2004;51:12–22.
173. Michiels J., Skrivanova E., Missotten J., Obyn A., Mrazek J., De Smet S., Dierick N. Intact brown seaweed (*Ascophyllum nodosum*) in diets of weaned piglets: Effects on performance, gut bacteria and morphology and plasma oxidative status. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 2011;96:1101–1111.
174. Montagne, L.; Boudry, G.; Favier, C.; Le Huerou-Luron, I.; Lalles, J.P.; Seve, B. Main intestinal markers associated with the changes in gut architecture and function in piglets after weaning
175. New Biologically Active Additives in Broilers' Diets / L V. Reznichenko, Olga Bykova, Fatima Denisova, Andrei Manokhin, Svetlana Vodyanitskaia. // International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJABR). Vol-10, Issue-2, 2019, pp. 560-566.
176. Norman A.W., Bouillon R. Vitamin D nutritional policy needs a vision for the future // Exp. Biol. Med. — 2010. — Vol. 235 (9). — P. 1034-1045.
177. O'Doherty J.V., McDonnell P., Figat S. The effect of dietary laminarin and fucoidan in the diet of the weanling piglet on performance and selected faecal microbial populations. Livest. Sci. 2010;134:208–210.
178. Pan Z. Changes in antimicrobial resistance among *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Pullorum isolates in China from 1962 to 2007/ Z. Pan, X. Wang, X. Zhang [et.al.]// Veterinary Microbiology. – 2009. – Vol.136, №3/4. – P. 387-392.
179. Pell J.M., Aston R. Principles of immunomodulation// Livestock Product.Sc. - 1995. - Vol.42. -№ 2/3. -P. 123-133.
180. Rattigan R., Sweeney T., Maher S., Thornton K., Rajauria G., O'Doherty J. Laminarin rich extract improves growth performance, small intestinal morphology, gene expression of nutrient transporters, and the large intestinal microbial composition of piglets during the critical post-weaning period. Br. J. Nutr. 2019;123:1–23.

181. Saini R., Saini S., Sharma S. Antioxidants accelerates cellular health. *International Journal of Green Pharmacy* 2010; Vol. 4, Issue 3, P. 212.
182. Scheid, M.P. Differentiation of T-cells induced by preparations from thymus and by non - thymus agents / M.P. Scheid, M.K. Hoffman, K. Komuro//*I. Exp. Med.* - 1983.— v. 138.—P. 1027.
183. Shang Q., Jiang H., Cai C., Hao J., Li G., Yu G. Gut microbiota fermentation of marine polysaccharides and its effects on intestinal ecology: An overview. *Carbohydr. Polym.* 2018;179:173–185.
184. Smith A.G., O’Doherty J.V., Reilly P., Ryan M., Bahar B., Sweeney T. The effects of laminarin derived from *Laminaria digitata* on measurements of gut health: Selected bacterial populations, intestinal fermentation, mucin gene expression and cytokine gene expression in the pig. *Br. J. Nutr.* 2011;105:669–677.
185. Sweeney T., O’Doherty J. Marine macroalgal extracts to maintain gut homeostasis in the weaning piglet. *Domest. Anim. Endocrinol.* 2016;56:S84–S89. doi: 10.1016/j.domaniend.2016.02.002.
186. Sweeney T., Dillon S., Fanning J., Egan J., O’Shea C., Figat S., Gutierrez J., Mannion C., Leonard F., O’Doherty J. Evaluation of seaweed-derived polysaccharides on indices of gastrointestinal fermentation and selected populations of microbiota in newly weaned pigs challenged with *Salmonella Typhimurium*. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 2011;165:85–94.
187. Yao K., Sun Z., Liu Z., Li Z., Yin Y. Development of the gastrointestinal tract in pigs. In: Blachier F., Wu G., Yin Y., editors. *Nutritional and Physiological Functions of Amino Acids in Pigs*. Springer Verlag; Vienna, Austria: 2013. pp. 3–18.
188. Vandeputte, D.; Falony, G.; Vieira-Silva, S.; Wang, J.; Sailer, M.; Theis, S.; Verbeke, K.; Raes, J. Prebiotic inulin-type fructans induce specific changes in the human gut microbiota. *Gut* **2017**, 66, 1968–1974.

189. Walsh A.M., Sweeney T., O'Shea C.J., Doyle D.N., O'Doherty J.V. Effect of dietary laminarin and fucoidan on selected microbiota, intestinal morphology and immune status of the newly weaned pig. *Br. J. Nutr.* 2013;110:1630–1638.
190. Wang Li-ping. The Virulence Change of *Streptococcus suis* Resistant to Antimicrobials / Wang Li-ping, Lu Cheng-ping // *Acta veter. zootechn. sinica.* – 2009. – Vol.10, №1. – P. 103-108.
191. Wang Y., Han F., Hu B., Li J., Yu W. In vivo prebiotic properties of alginate oligosaccharides prepared through enzymatic hydrolysis of alginate. *Nutr. Res.* 2006;26:597–603.

ПРИЛОЖЕНИЕ

УТВЕРЖДАЮ
 главный ветврач
 СПК «Колхоз имени Горина»
 Белгородского района
 А. А. Степанов
 2021

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе старшего ветеринарного врача РФ «Чайки» Шершнева С. А., оператора Л. Н. Лукиной, профессора ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ Резниченко Л.В., аспирантки Черниковой М., составили настоящий акт на предмет того, что в колхозе имени Горина проведены испытания полисахарида растительного происхождения **распол**

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы поросят 28-суточного возраста по 40 голов в каждой. Первая группа – контрольная, вторая, третья и четвёртая – опытные. Поросятам опытных групп распол добавляли в корм из расчёта 0,2, 0,4 и 0,6 г/кг массы тела в течение 30 суток.

Наиболее высокие среднесуточные приросты были у поросят третьей и четвёртой опытных групп, где применяли распол из расчёта 0,4 и 0,6 г/кг массы тела (на 5,2 и 4,9% выше контрольных показателей). В этих же группах были самые низкие затраты корма.

Таким образом, распол оказал положительное влияние на сохранность и продуктивность животных. Физиологическое состояние поросят опытных групп, среднесуточные приросты и конверсия корма были выше, чем у животных контрольной группы.

При этом оптимальной дозой следует считать 0,4 г/кг массы тела. Анализ биохимических показателей крови поросят свидетельствовал о положительном влиянии распола на биохимический состав крови животных. Уровень α -глобулинов с высокой степенью достоверности превышал контрольные показатели у всех опытных групп (на 27,1, 32,4% 30,6% соответственно).





Следует отметить повышение фагоцитарной активности лейкоцитов у поросят третьей опытной группы после применения распола в дозе 0,4 г/кг массы тела на 32,7% по сравнению с контролем, что свидетельствует о повышении естественной резистентности организма животных

Старший ветврач

Оператор

Профессор ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

 С. А Шершнёв
 Л. Н. Лукина
 Л.В. Резниченко
 М. Черникова

УТВЕРЖДАЮ
главный ветврач
СПК «Колхоз имени Горина»
Белгородского района



А. А. Степанов
2021

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе старшего ветеринарного врача РФ «Чайки» Шершнева С. А., оператора Н. И. Лукиной, профессора ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ Резниченко Л.В., аспирантки Черниковой М.. составили настоящий акт на предмет того, что в колхозе имени Горина проведены сравнение эффективности действия полисахарида растительного происхождения **распол** и пребиотика ветелакт.

Для оценки эффективности действия распола и ветелакта на организм животных, по принципу аналогов было сформировано 3 группы поросят 28 - суточного возраста по 40 гол в каждой. Первая группа была контрольной и получала комбикорм по принятой в хозяйстве схеме. Опытным животным изучаемые препараты вводили в комбикорм: распол из расчёта 0,4 г/кг массы тела, ветелакт – в дозе 0,1 мл на кг массы тела.

Следует отметить, что наиболее высокие среднесуточные приросты отмечались у поросят второй и третьей опытных групп: после скармливания распола – на 5,8%, после применения ветелакта – на 3,9% выше контрольных показателей. В этих же группах были самые низкие затраты корма.

В результате проведённых исследований установлено, что после применения распола в сыворотке крови содержание креатинина уменьшилось на 16,3%; активность лактатдегидрогеназы снизилась на 14,2%, активность аспартатаминотрансферазы уменьшилась на 19,6%. Фагоцитарной активности лейкоцитов возросла на 24,8% и количество иммуноглобулинов увеличилось на 20,6%.

Следует отметить, что после применения ветелакта в сыворотке крови содержание креатинина уменьшилось на 8,2%; активность лактатдегидрогеназы снизилась на 7,6%, активность аспартатаминотрансферазы уменьшилась на 8,4%. Фагоцитарной активности лейкоцитов возросла на 14,3% и количество иммуноглобулинов увеличилось на 11,2%.



Таким образом полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии распола на организм поросят группы доращивания с явным преимуществом перед ветелактом.

Старший ветврач

Оператор

Профессор ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

 С. А Шершнёв
 Л. Н. Лукина
 Л.В. Резниченко
 М. Черникова

УТВЕРЖДАЮ
главный ветврач
СПК «Колхоз имени Горина»
Белгородского района



А. А. Степанов
2021

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе старшего ветеринарного врача РФ «Чайки» Шершнева С. А., оператора Н. И. Лукиной, профессора ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ Резниченко Л.В., аспирантки Черниковой М. составили настоящий акт на предмет того, что в колхозе имени Горина проведено исследование преносимости **распола** на поросятах-отъёмшах.

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы поросят 28-суточного возраста по 30 голов в каждой. Первая группа – контрольная, вторая, третья и четвёртая – опытные. Опытным поросятам распол добавляли в корм из расчёта 0,4, 0,8 и 2,0 г/кг массы тела (терапевтическая, двух и пятикратная доза от терапевтической) в течение 30 суток.

В результате проведённых исследований установлено, что в течение всего экспериментального периода ни одна из применяемых доз изучаемого препарата не оказывала отрицательного действия на организм животных. Все поросята были активны, хорошо поедали корм и не отставали по приростам от животных контрольной группы. На протяжении всего экспериментального периода ни в одной из групп гибели животных не отмечалось.

Кроме того, следует отметить увеличение среднесуточных приростов животных от всех применяемых доз препарата, причём достоверное (на 12,2%) отмечалось только во второй опытной группы от дозы 0,4 г/кг.

При наружном осмотре животных не выявлено никаких изменений со стороны кожного покрова. Слизистые оболочки также в пределах физиологической нормы, бледно-розового цвета, не воспалены.





На основе проведённых исследований можно заключить, что 30-суточное скармливание поросятам-отъёмшам распола в дозах 0,4, 0,8 и 2,0 г/кг массы тела не оказывает отрицательного влияния на организм животных, биохимические показатели крови и не вызывает макроскопических изменений со стороны внутренних органов, что позволяет длительно применять препарат животным без ущерба для их здоровья.

Старший ветврач

Оператор

Профессор ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

С. А. Шершнёв
Л. Н. Лукина
Л.В. Резниченко
М. Черникова

УТВЕРЖДАЮ
 главный ветврач
 СПК «Колхоз имени Горина»
 Белгородского района
 А. А. Степанов
 2021

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе старшего ветеринарного врача РФ «Чайки» Шершнева С. А., оператора Н. И. Лукиной, профессора ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ Резниченко Л.В., аспирантки Черниковой М. составили настоящий акт на предмет того, что в колхозе имени Горина проведены производственные испытания распола.

При этом было сформировано 4 группы поросят-отъемышей 28-суточного возраста по 600 голов в каждой. Препарат добавляли в корм из расчёта 0,2, 0,4 и 0,6 г/кг массы тела. Эксперимент продолжался в течение 30 суток.

В конце экспериментального периода среднесуточные приросты поросят увеличились на 2,8- 6,7%. Клиническое состояние и биохимический состав крови животных свидетельствовал о нормализации обмена веществ, что сопровождалось увеличением до физиологической нормы белка и альбуминов, уменьшением β -глобулинов.

Отмечалось существенное снижение органоспецифических ферментов – аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы и лактатдегидрогеназы

Кроме того, установлено повышение естественной резистентности организма. Произошло увеличение бактерицидной активности сыворотки крови фагоцитарной активности лейкоцитов.


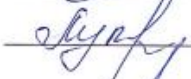
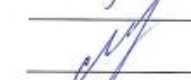

Проведенные исследования подтвердили возможность использования поросятам распола в качестве иммуномодулятора для повышения сохранности, привесов и естественной резистентности организма

Старший ветврач

Оператор

Профессор ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ


 С. А Шершнёв

 Л. Н. Лукина

 Л.В. Резниченко

 М. Черникова