

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент ветеринарии Свердловской области
Уральский государственный аграрный университет
Таджикская академия сельскохозяйственных наук
Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Екатеринбург
Издательство Уральского ГАУ
2023

УДК 619.616.988.636.4
ББК 48.73
Л12

*Утверждено на заседании Научно-технического совета
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ (протокол № 04/23 от 22 мая 2023 г.)*

Авторы: О. Г. Петрова, доктор ветеринарных наук, профессор
М. И. Барашкин, доктор ветеринарных наук, профессор
А. А. Баранова, кандидат биологических наук
А. Д. Алексеев, кандидат ветеринарных наук
А. А. Муминов, кандидат ветеринарных наук, доцент
И. А. Хайрова, старший преподаватель
В. Д. Москвин, аспирант

Рецензенты: Л. И. Дроздова, доктор ветеринарных наук, профес-
сор, Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, Россия)
Ш. Н. Джумаев, кандидат биологических наук, заме-
ститель директора по науке, Институт проблем био-
логической безопасности и биотехнологии (Душанбе,
Таджикистан)

Л12 **Лабораторная** диагностика инфекционных болезней свиней: науч-
но-методические рекомендации / Под общ. ред. О. Г. Петровой. – Ека-
теринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2023. – 112 с.

ISBN 978-5-87203-538-1

Инфекционная патология свиней продолжает оставаться основным объектом внимания ветеринарных специалистов, занятых в сфере обслуживания животно-
водческих хозяйств и призванных осуществлять комплекс мероприятий по обеспечению их благополучия. В рекомендациях указаны лабораторные методы диагностики инфекционных болезней свиней.

Рекомендации рассчитаны на научных сотрудников и аспирантов ветери-
нарных НИУ, студентов и аспирантов вузов по специальности «Ветеринария
и зоотехния», а также для практических ветеринарных работников.

УДК 619.616.988.636.4
ББК 48.73

ISBN 978-5-87203-538-1

© Уральский государственный
аграрный университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

.....

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ПОНЯТИЕ О ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДАХ	7
2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ДЕЛА	9
3. МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ	11
3.1. Прямые методы	11
3.2. Косвенные методы	15
3.3. Отбор крови	18
3.4. Отбор патологического материала	22
4. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ	25
4.1. Цирковирусная инфекция свиней	25
4.2. Классическая чума свиней	28
4.3. Африканская чума свиней	31
4.4. Вирусный гастроэнтерит (трансмиссивный) свиней	34
4.5. Ротавирусная диарея поросят	37
4.6. Болезнь Ауески	39
4.7. Репродуктивно-респираторный синдром свиней	43
4.8. Парвовирусная болезнь свиней	45
4.9. Оспа свиней	47
4.10. Ящур свиней	49
4.11. Грипп свиней	51
4.12. Экзантема везикулярная	53
4.13. Энтеровирусный энцефаломиелит свиней (болезнь Тешена)	54

5. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ СВИНЕЙ	57
5.1. Сибирская язва	57
5.2. Туберкулез	61
5.3. Пастереллез	63
5.4. Сальмонеллез	66
5.5. Колибактериоз	70
5.6. Рожа свиней	74
5.7. Инфекционный атрофический ринит	78
5.8. Энзоотическая пневмония	80
5.9. Листерия	82
5.10. Гемофильный полисерозит	84
5.11. Лептоспироз свиней	86
5.12. Клостридиоз	88
5.13. Дизентерия свиней	90
6. БОЛЕЗНИ КАБАНОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ	93
7. ЗНАЧЕНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	107
БИБЛИОГРАФИЯ	109

ВВЕДЕНИЕ

Инфекционная патология свиней продолжает оставаться основным объектом внимания ветеринарных специалистов, занятых в сфере обслуживания животноводческих хозяйств и призванных осуществлять комплекс мероприятий по обеспечению их благополучия.

Анализ структуры заболеваемости свиней по регионам Российской Федерации и в целом по стране показывает, что за последние 10–15 лет более 70 % поросят переболевают различными инфекционными заболеваниями, в основном проявляя синдромы нарушения функции систем органов пищеварения и дыхания.

Другой важной проблемой современного свиноводства, создающей большие трудности для ветеринарной службы, стала высокая заболеваемость маточного поголовья вирусными инфекциями.

В условиях интенсивного ведения свиноводства увеличивается риск возникновения среди свиней различных возрастных групп как моно-, так и смешанных вирусных инфекций, вызываемых вирусами на фоне многочисленных нарушений технологии содержания и кормления, а также стрессовых ситуаций. Углубленное изучение этиологической структуры их вскрыло картину многообразия смешанных инфекций, протекающих тяжелее, длительнее, часто с осложнениями и высокой летальностью.

При изучении эпизоотологической ситуации необходимо иметь четкое представление о клинико-эпизоотологических особенностях возникновения, развития и распространения инфекционных болезней свиней, особенностях иммунитета после естественного переболевания или вакцинации, средствах лабораторной диагностики. В свиноводческих хозяйствах нередко возникают ситуации, когда погибает почти весь приплод, что приводит к нарушению воспроизводства стада со всеми вытекающими последствиями. Меры по предотвращению падежа часто не дают желаемого результата, поскольку они не основаны на точной диагностике и знании причин, его обусловивших. Кратковременность течения, малая информативность и схожесть клинического проявления порой затрудняют прижизненную диагностику болезней новорожденных поросят.

Лабораторные исследования относятся к методам содействия диагностике заболеваний, однако во многих случаях они фактически являются

необходимым условием для правильной диагностики заболеваний (например, в случае африканской чумы свиней). Они также чрезвычайно важны для профилактики болезней животных (в том числе болезней и инфекций свиней) и борьбы с ними. Лабораторная диагностика инфекционных заболеваний основывается как на оценке иммунного ответа организма, развивающегося в результате заражения (специфические антитела), так и на демонстрации наличия патогенов или их генетического материала в клиническом материале и их идентификации. Таким образом, лабораторные методы могут предоставить прямые или косвенные доказательства контакта животного с патогеном. Независимо от используемого метода основным условием получения надежных результатов исследования является надлежащий сбор, хранение и доставка в лабораторию соответствующего биологического материала в надлежащих условиях. Тип образцов и время, в которое они должны быть доставлены в лабораторию, каждый раз зависят от того, что мы хотим протестировать и каким методом мы будем это делать.

Лабораторная диагностика инфекционных болезней по специальности «Ветеринария» является основным звеном в образовании ветеринарного врача.

Реализация требований ФГОС ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария и зоотехния» по лабораторной диагностике должна формировать следующие профессиональные компетенции:

ПК-3 – осуществление необходимых диагностических мероприятий, знание методов асептики и антисептики и их применение, осуществление профилактики, диагностики животных при инфекционных болезнях;

ПК-4 – способность и готовность анализировать функциональное состояние организма животного для своевременной диагностики заболеваний, интерпретировать результаты современных диагностических технологий для успешной лечебно-профилактической деятельности;

ПК-6 – способность и готовность назначать больным адекватное лечение в соответствии с поставленным диагнозом, осуществлять алгоритм выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными заболеваниями.

Знание современной лабораторной диагностики вирусных болезней свиней позволит вооружить ветеринарных специалистов для совершенствования системы мероприятий по борьбе с инфекционными болезнями свиней.

1. ПОНЯТИЕ О ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДАХ

.....

Основу лабораторной диагностики составляют лабораторные методы и технологии, каждая из которых, пройдя научную апробацию и процедуру разрешения на применение, требует специфических методических рекомендаций, рабочего места, санитарных правил, технического контроля, подготовки персонала, экономического обоснования и пр.

Реализация технологий лабораторной диагностики осуществляется в рамках единой лабораторной службы, включающей подразделения гематологической, паразитарной, биохимической, иммунологической, вирусологической, бактериологической, а также генетической, цитологической, токсикологической диагностики. Диагностика по этим направлениям проводится в ветеринарных диагностических лабораториях (ВДЛ) районов, лабораториях при крупных животноводческих комплексах и птицефабриках интенсивного выращивания и откорма животных и птицы, а также в специализированных областных, межрегиональных и центральных лабораториях.

В настоящее время деятельность службы ветеринарной лабораторной диагностики регламентируется приказом Минсельхоза России от 5 ноября 2008 г. № 490. В ветеринарных диагностических лабораториях предусмотрены специалисты с высшим ветеринарным или ветеринарно-биологическим образованием: ветеринарный врач-токсиколог, ветеринарный врач-бактериолог, ветеринарный врач-паразитолог, ветеринарный врач-вирусолог, ветеринарный врач-биохимик.

2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ДЕЛА

.....

В течение последних лет наблюдается бурное развитие методов и технологий лабораторного дела. Это развитие обусловлено общими тенденциями в биологии, медицине, ветеринарии и технологическими факторами. В нем можно выделить некоторые стратегические направления:

1. Совершенствование методов лабораторного дела и повышение качества исследований на базе внедрения новой лабораторной техники и диагностических систем.
2. Замена трудоемких ручных методов автоматизированными, выполняемыми на биохимических, гематологических, иммунологических, бактериологических и других типах анализаторов; всесторонняя информатизация и интеграция на основе развития компьютерных технологий.
3. Переход диагностических технологий на объективные количественные методы исследований, внедрение протоколов и стандартов диагностики.
4. Контроль над эпизоотическим состоянием с использованием лабораторных данных, внедрением технологий мониторинга патогенов и скрининговых иммунологических программ.
5. Улучшение знаний ветеринарных врачей в области лабораторной диагностики.
6. Использование лабораторного заключения в качестве окончательного диагноза все большего числа нозологических форм.

3. МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ

3.1. ПРЯМЫЕ МЕТОДЫ

Бактериологические исследования используются для выделения и идентификации бактерий из материала, отправляемого на анализ. Для микробиологического исследования свиней отбираются следующие образцы: мазки из носа, миндалин и влагалища, мазки из раны, абсцессные мазки, фрагменты тканей и органов и целые органы, пункции из полостей тела, а также образцы крови, фекалий и мочи.

Тип образца каждый раз связан с проблемами, наблюдаемыми у животного.

Очень важно, чтобы образцы для бактериологического исследования отбирались до начала химиотерапии. Кроме того, важно выбрать подходящий участок сбора образца (место, в котором проходит процесс заболевания), время сбора образца, количество собранного материала, а также соблюдать принципы асептики для предотвращения заражения собранного материала другими патогенами, не связанными с инфекцией. Необходимо обеспечить надлежащие условия хранения и транспортировки отобранных образцов, доставить их в как можно более сжатые сроки (не более 24 часов). Самое главное: образцы должны быть охлаждены перед отправкой и предпочтительно транспортироваться в упаковке с охлаждающей жидкостью.

Методы культивирования микроорганизмов в сочетании с изоляцией и идентификацией микроорганизмов (обычно до вида) называются традиционными (классическими) методами. Помимо определения этиологического фактора, эти исследования также позволяют проводить тесты на чувствительность к химиотерапии и подбирать наиболее оптимальный терапевтический препарат.

В обычных исследованиях используются различные среды, например, для выращивания только определенных микроорганизмов или для предотвращения роста других (рис. 1).



Рис. 1. Черные колонии *Salmonella spp.* на дифференциальной селективной среде

После изоляции микроорганизмов можно определить их вид. Идентификация производится на основе характерного роста на средах (т. е. морфология колонии) или на основании микроскопического изображения или биохимических тестов, определяющих способность микроорганизмов расщеплять различные вещества или вырабатывать ферменты.

Каждый раз условия среды и культуры подбираются к микроорганизму, который мы хотим изолировать, поэтому, как уже было ранее подчеркнуто, необходимо предоставлять как можно больше информации от местного врача, заказавшего проведение лабораторного теста, о том, какой патоген или патогены его интересуют. Для персонала лаборатории необходимо правильно подготовленное сопроводительное письмо. Посев – это длительный процесс (средняя продолжительность – 2–7 дней и более), требующий обширных знаний и микробиологического опыта от диагноста. К микроорганизмам, относительно легко изолируемым из клинического материала, относятся *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Escherichia coli* и т. д. Изоляция некоторых микроорганизмов, например *Brachyspira hyodysenteriae*, *Lawsonia intracellularis* и *Mycoplasma hyopneumoniae*, из клинического материала особенно затруднена, как и последующий посев. Бактериологические исследования используются при диагностике большинства бактериальных заболеваний свиней и являются важным этапом в процессе подбора средства вакцинопрофилактики, поскольку одним из условий успеха является идентичность полевых и вакцинных антигенов, ответственных за инфекцию в данном свиноманьяке.

Вирусологические исследования основаны на изоляции и идентификации вируса в исследуемом материале. В этих исследованиях исполь-

зуются различные типы клеточных линий, обычно это непрерывные линии, пассаж которых часто может быть бесконечным. Такие линии инфицируются надлежащим образом подготовленным материалом, и наличие вируса может быть определено морфологическими и дегенеративными изменениями (например, цитопатическим эффектом) в результате его репликации в клетках.

Цитопатический эффект заключается в изменении формы, размера и типичной структуры клеток, внутриклеточных изменениях (изменение цвета и типичной морфологии клеточных структур, внутриядерные и внутриплазменные вкрапления, вакуолизация ядра и цитоплазмы), образовании клеточных комплексов. Кроме того, куриные эмбрионы могут быть использованы для изоляции вирусов, как в случае с изоляцией вируса гриппа.

Изоляция вирусов в клеточных культурах или куриных эмбрионах традиционно считается «золотым стандартом» вирусологической диагностики. Однако она имеет ограниченное применение в клинической практике в связи с ее низкой доступностью и относительно длительным периодом времени от сбора материала до получения результата. Поэтому другие прямые методы (в основном методы молекулярной биологии) или серологические методы, которые могут косвенно указывать на контакт животного с вирусом, чаще всего используются в повседневной, массовой диагностике. Описание серологических методов представлено в следующей части.

Техника ПЦР. Методы молекулярной биологии все чаще заменяют традиционные лабораторные методы. Методы, использующие амплификацию нуклеиновых кислот, характеризуются высокой чувствительностью, специфичностью и менее строгими требованиями к исследуемому биологическому материалу. Одним из все более популярных молекулярных методов является полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Техника ПЦР заключается в воспроизведении конкретных фрагментов нуклеиновых кислот до тех пор, пока количество генетического материала, произведенного таким образом, можно измерить или визуализировать, например, в виде полосы на геле.

Амплификация нуклеиновых кислот позволяет обнаружить генетический материал микроорганизма до того, как количество антигенов достигнет уровня обнаружения других методов. Эта техника позволяет получить надежный результат за короткий промежуток времени. Она широко используется при диагностике заболеваний свиней и может

быть использована для обнаружения генетического материала многих патогенов свиней в клиническом материале, в частности, вируса свиного гриппа, РРСС, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Brachyspira hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Lawsonia intracellularis* и многих других.

Более новая разновидность ПЦР, так называемая ПЦР в реальном времени (Real-time PCR), помимо качественных результатов (т. е. наличия или отсутствия генетического материала исследуемого патогена), позволяет определить количество материала, которое ищется в исследуемом образце. В Real-time PCR используются флуоресцентные методы, что позволяет контролировать количество продукта реакции в каждом цикле и, следовательно, наблюдать динамику роста дублированного фрагмента ДНК в режиме реального времени, что еще больше сокращает время проведения анализа. Помимо несомненных преимуществ, которые заключаются в отличных параметрах валидации и коротком времени ожидания результата, к недостаткам этих исследований относятся относительно высокая стоимость, необходимость наличия специализированного оборудования в лаборатории и соответствующих условий для проведения анализа. Все это означает, что такие исследования могут проводиться только в специализированных учреждениях.

Таким образом, общей чертой прямых методов является демонстрация патогенов или их фрагментов в исследуемом материале, что является неопровержимым доказательством их присутствия в организме животного. Лабораторные методы, используемые для подтверждения наличия патогена или его генетического материала в исследуемом материале, описаны выше.

В следующей части описываются так называемые косвенные методы, т. е. те, которые косвенно указывают на контакт животного с патогеном. На практике эти методы сводятся к различным типам серологических тестов. В принципе, серологические тесты ограничиваются обнаружением специфических антител в исследуемом материале, которые образовались в организме животного либо в результате контакта с патогеном в окружающей среде, либо в результате введения антигена в виде вакцины.

3.2. КОСВЕННЫЕ МЕТОДЫ

Изоляция «живого» микроорганизма от исследуемых образцов не всегда возможна по различным причинам, в том числе экономическим. В этом случае можно использовать другие методы прямой диагностики, позволяющие выявить определенные элементы структуры патогенов, например, их генетический материал или характерные антигены. К таким методам относятся:

1. Метод иммунофлуоресценции – метод, с помощью которого патоген может быть обнаружен непосредственно в клиническом материале. Как и иммуноферментный анализ, иммунофлуоресценция является иммунохимическим методом. Для визуализации антигенов в исследуемом материале используются специфические маркированные антитела – так называемые фторохромы. Интенсивность излучения, испускаемого фторохромами, пропорциональна содержанию данного антигена в исследуемом образце. Методы иммунофлуоресценции позволяют параллельно определять несколько антигенов в одном образце. Преимущество метода заключается в его относительно высокой чувствительности и специфичности, однако интерпретация результатов требует опыта и времени и является субъективной.
2. Гибридизация *in situ*. В данном исследовании происходит определенная комбинация маркированного зонда, дополняющая искомый фрагмент патогенной нуклеиновой кислоты. Наличие во фрагменте определенной окраски указывает на присутствие антигенов. Этот метод используется, в частности, при диагностике синдрома послеотъемного мультисистемного истощения свиней. В этом случае поиск вируса производится в лимфатических узлах, собранных от животных.
3. Иммуногистохимия используется для обнаружения с помощью маркированных антител антигенов, присутствующих в клетках и/или тканях. Показ места связывания антител с антигеном, находящимся в клетке или ткани, возможен только при наличии соответствующей маркировки антитела. Антитела могут быть маркированы ферментами (световые и электронные микроскопические исследования) или металлами (исследования на уровне электронного микроскопа).

Иммуногистохимические исследования требуют соответствующей подготовки клинического материала, что является длительным процессом и в то же время необходимым для нормального протекания иммуногистохимической реакции. Неправильное обращение способствует разрушению антигенов, присутствующих в образце, и предотвращению связывания определенных антител. Это может привести к ложноотрицательным результатам. Несмотря на очень высокую специфичность иммуноцитохимической реакции, существует вероятность неспецифических взаимодействий между тканями и используемыми антителами. Поэтому каждая иммуногистохимическая реакция должна быть дополнена правильно спланированным набором контрольных реакций (положительный и отрицательный контроль). Этот метод используется, в частности, при диагностике синдрома послеотъемного мультисистемного истощения свиней.

В случае трех вышеупомянутых методов материалом для исследования служат ткани, собранные от животных. В зависимости от заболевания это могут быть лимфатические узлы (при цирковиральных инфекциях) или легкие (при диагностике респираторных заболеваний). На практике, однако, эти методы обычно используются только для диагностики PCV2-инфекций.



Рис. 2. Амплификатор для постановки ПЦР

СЕРОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ особенно популярны при диагностике заболеваний животных. Они значительно дешевле прямых методов. Однако следует помнить, что серологический тест может давать лож-

ноположительные или ложноотрицательные результаты. Поэтому для получения достоверных результатов исследования необходимо отправлять на исследование материал, полученный от большого количества животных.

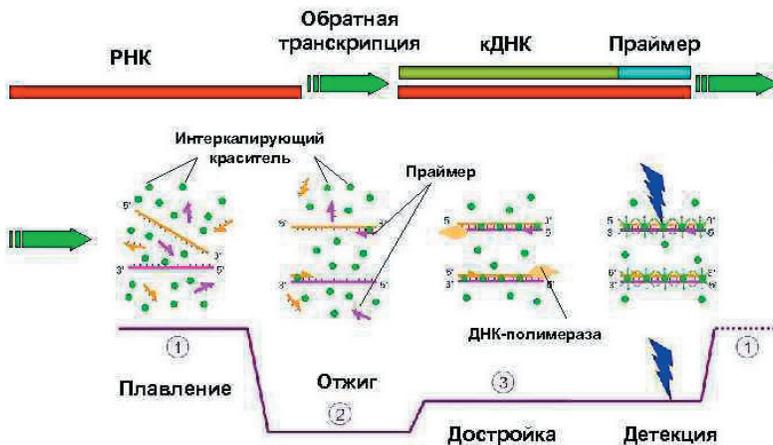


Рис. 3. ПЦР в реальном времени

Источник: https://presents.com/presentation/3/5167614_175624402.pdf-img/5167614_175624402.pdf-48.jpg

3.3. ОТБОР КРОВИ

При отборе крови необходимо руководствоваться принципом «не навреди себе, животному, окружающей среде» и обеспечить лабораторию качественным материалом для постановки достоверного диагноза. Работа должна выполняться согласно правилам гуманного обращения с животными в соответствии с руководством по здоровью и защите животных.

У свиней кровь отбирают из сосудов ушной раковины, кончика хвоста, глазного синуса, передней полой вены. Для этого:

- 1) свинья должна быть надежно зафиксирована за верхнюю челюсть с помощью веревочной петли или петли из гибкого тонкого тросика, что обеспечит безопасность берущего кровь и предохранит от травмы свинью (рис. 4);
- 2) вся посуда и инструменты должны быть стерильными.

Врач должен владеть методами отбора крови и исключать контакт с кровью во время взятия и выделения (приготовления) сыворотки. Нельзя допускать попадания крови на пол, на персонал и тело свиньи с целью предупреждения распространения возможной инфекции. Во избежание нежелательной контаминации крови микрофлорой кожу на месте взятия крови необходимо очистить от грязи и продезинфицировать 70-процентным спиртом или 5-процентной настойкой йода. Остановить вытекание крови прижиганием раны порошком сухого марганцовокислого калия или наложением лигатуры, которую потом необходимо снять. Получить качественную сыворотку крови, пригодную для исследования и получения достоверного результата.

Кровь отбирают в стерильные пробирки, шприцы или специальные одноразовые шприцы. Для лучшего отстаивания сывороток стенки традиционно используемых пробирок и шприцов до взятия крови необходимо увлажнить стерильным физраствором.

Для взятия крови из ушной вены сначала подготавливают поверхность кожи уха. Для этого удаляют грязь, выстригают щетину и дезинфицируют место прокола. Вокруг уха накладывают резиновый жгут, который необходимо снять после завершения процедуры взятия крови. Для взятия крови иглу № 16 вводят в вену, отбирают кровь в шприц и переливают в стерильную пробирку (рис. 5). Отбор крови в пробирку методом разрезания уха применяться не должен.

Для взятия крови из сосудов хвоста кончик хвоста обмывается и дезинфицируется 70-процентным раствором спирта или 5-процентным

раствором йода. Кончик хвоста отсекают скальпелем (рис. 3) и берут необходимое количество крови в пробирку. После окончания процедуры на хвост накладывают лигатуру, прижигают 5-процентным раствором йода или сухим порошком марганцовокислого калия. Через 1–2 часа необходимо удалить лигатуру с хвоста для предупреждения возможного некроза тканей.



Рис. 4. Фиксация свиньи за верхнюю челюсть



Рис. 5. Взятие крови из ушной вены



Рис. 6. Взятие крови из сосудов хвоста



Рис. 7. Взятие крови из глазного синуса

Образцы крови могут быть получены из глазного синуса свиней (рис. 7). Взрослых свиней надежно фиксируют стоя, а поросят-сосунов удерживают одной рукой в горизонтальном положении. Кончик иглы, соединенной со шприцом, вводят непосредственно в ткани мигательной перепонки. При введении иглу необходимо направлять вниз с небольшим нажимом, наклоняя внутрь. Иглу продвигают вперед на 2–4 см, пока она не попадет в венозный синус, который примыкает к костной

глазной впадине. Срез иглы должен быть направлен в сторону кости. При прокалывании тканей синуса кровь начнет вытекать из иглы. При необходимости повторное взятие крови рекомендуется проводить через 10–12 дней.



Рис. 8. Схема взятия крови из глазного синуса свиней:
1 – боковой угол глазной щели – нижнее веко; 2 – средний угол глазной щели – нижнее веко; 3 – игла для взятия крови после введения ее в глазничный венозный синус; 4 – третье веко и его лимфатический узел (окружающий хрящ); 5 – глазничный венозный синус; 6 – глубоко расположенный лимфатический узел третьего века; 7 – срединная костная стенка глазного синуса; 8 – зрительный нерв; 9 – обонятельная луковица; 10 – решетчатая кость и носовые раковины; 11 – дополнительная точка для взятия крови

Отбор крови возможен и из передней полвой вены. У больших свиней кровь берут в положении стоя. Для этого иглу длиной 6 см направляют справа или слева от килевидного хряща грудины на линии, проведенной от месторасположения хряща к основанию уха. Иглу направляют внутрь, вверх и обратно.

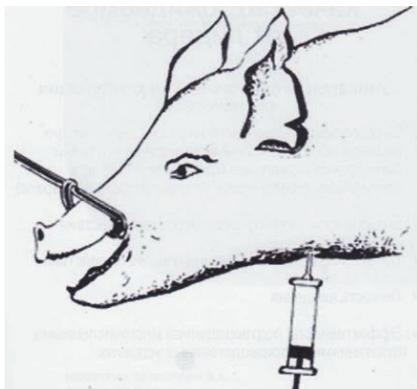


Рис. 9. Взятие крови из передней полой вены у больших свиней, зафиксированных в положении стоя

Для отбора крови в положении свиньи на спине иглу 20-го размера длиной 3,8 см направляют внутрь, вниз и обратно до тех пор, пока она не попадет в вену внутри дугообразного образования между двумя первыми ребрами.

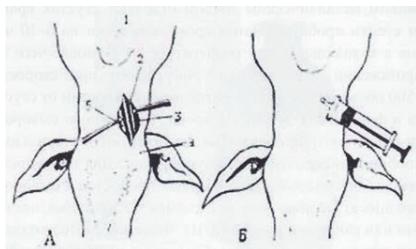


Рис. 10. Взятие крови из передней полой вены у крупных свиней, зафиксированных в положении на спине
 А – анатомия вентрального шейного отдела свиньи: 1 – грудина; 2 – внешняя яремная вена; 3 – лицевая вена; 4 – челюстной край; 5 – верхнечелюстная вена; Б – место введения иглы шприца для взятия крови

3.4. ОТБОР ПАТОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Материал берется не позднее чем через 2 часа после гибели, его направляют в замороженном или свежем виде в стерильных, герметически упакованных флаконах или контейнерах.

Нужно брать те органы и ткани, где обнаружены те или иные патологические изменения. Из разных участков патологически измененных органов (тканей) вырезают тонкие, небольшие кусочки. Вместе с пораженными участками ткани захватывают и граничащую с ней нормальную ткань. Для исследований направляют паренхиматозные органы (сердце, печень, селезенка, почка), лимфатические узлы, трубчатую кость, абортированные плоды, головной мозг. Трупы поросят можно направлять целиком.

УПАКОВКА И ПЕРЕСЫЛКА ПАТОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА. Трупы мелких животных, части трупов крупных животных и отдельные органы в свежем (нефиксированном) виде отправляют для исследования в лабораторию только с нарочным. Посылаемый материал, особенно от животных, подозрительных по заболеванию инфекционной болезнью, должен быть тщательно упакован в плотный деревянный или металлический ящик, чтобы предупредить возможность рассеивания инфекции в пути. Перед упаковкой материал необходимо завернуть в холст или мешковину, смоченную дезинфицирующим раствором (фенольного креолина, лизола, известкового молока), и уложить в ящик со стружками, мякиной или опилками.

Части органов, жидкости, отправляемые в лабораторию почтой в фиксированном или консервированном виде, должны быть помещены в герметически закупоренную стеклянную посуду с притертой стеклянной, пластмассовой, резиновой или корковой пробкой. Пробка должна быть закреплена проволокой или бечевкой и залита менделеевской замазкой (сургучом, смолкой, парафином или воском), чтобы укупорка была непроницаемой для жидкости. Укупоренную посуду вкладывают в прочный плотный ящик и хорошо обкладывают ватой, паклей, стружками, опилками или другими упаковочными материалами.

Кости обертывают целлофаном, полиэтиленовой пленкой или смоченными в дезрастворе марлей или полотном и также упаковывают в ящики.

При пересылке почтой или с нарочным патологического материала от животных, подозрительных по заболеванию инфекционной болезнью,

или явно инфицированного материала упаковка должна гарантировать доставку материала в целости и исключить возможность рассеивания возбудителей инфекции. На лицевой стороне посылки вверху должна быть надпись: «Осторожно – стекло» и «Верх».

На взятый патологический материал составляют сопроводительный документ, в котором указывают наименование и адрес отправителя, вид животного, кратко описывают анамнестические и клинко-эпизоотологические данные.

Если при вскрытии посылки в лаборатории будут установлены несоответствие сопроводительному документу или порча патологического материала, об этом обязательно составляют акт, копию которого отправляют ветеринарному врачу, направившему материал в лабораторию.

4. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ

4.1. ЦИРКОВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ СВИНЕЙ

ЦИРКОВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ СВИНЕЙ (*цирковироз свиней, синдром после-отъемного мультисистемного истощения, СПМИ*) – вирусная болезнь поросят-отъемышей с высоким статусом здоровья, характеризующаяся истощением, отставанием в росте, одышкой, диареей, анемичностью и иктеричностью кожного покрова.



Рис. 11. Клинические признаки цирковиральной инфекции свиней: синдром дерматита и нефропатии, диарея, лихорадка и поражение кожи

Возбудитель – ДНК-содержащий вирус рода *Circovirus* из семейства *Circoviridae* (данное семейство состоит из одного рода *Circovirus*). Цирковир свиней, вызывающий у поросят СПМИ, обозначают как ЦВС типа 2, а цирковироз свиней, выделенный в 1974 г. как нецитопатогенный контаминант перевиваемой культуры клеток почек поросят, как ЦВС типа 1. Геном вируса представлен односпиральной кольцевой молекулой

ДНК. Вирус культивируется в культуре тканей свиней, а также клетках Vero, не вызывая цитопатическое действие. Возбудитель цирковироза продуцирует образование вируснейтрализующих антител, обладает иммунодепрессивным действием. Он поражает иммунокомпетентные органы и клетки организма, размножаясь в них [8].

Для серологического исследования направляют кровь или сыворотку в пробирках без признаков гемолиза и бактериальной контаминации. Допускается однократное замораживание сыворотки крови.

Применяют набор реагентов для выявления антител к цирковирусу свиней второго типа (ЦВС-2) в сыворотке крови иммуноферментным методом «ЦИРКО-СЕРОТЕСТ».

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА:

1. Испытуемые сыворотки разводим в 50 раз буфером для разведения проб (БР). Для приготовления 300 мкл пробы к 245 мкл БР добавляем 5 мкл сыворотки.
2. В лунки А1–В1 вносим по 100 мкл K^+ .
В лунки С1–D1 вносим по 100 мкл K^- .
В остальные лунки вносим по 100 мкл испытуемых проб сыворотки (по 2 лунки на каждый образец). Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре $+37\text{ }^\circ\text{C}$.
3. Планшет 5 раз промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
4. В каждую лунку вносим по 100 мкл рабочего раствора конъюгата. Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре $+37\text{ }^\circ\text{C}$.
5. Планшет 5 раз промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
6. В каждую лунку вносим по 100 мкл хромоген-субстратного раствора. Планшет инкубируем 20 мин. в темноте при комнатной температуре.
7. Останавливают реакцию добавлением в каждую лунку по 50 мкл стоп раствора.

8. Измеряем величину оптической плотности содержимого лунок планшета на фотометре Sunrise Tecan вертикального сканирования при длине волны 450 нм (рис. 12).

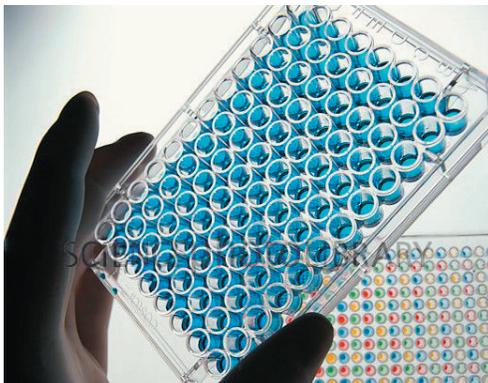


Рис. 12. Планшет с положительными, отрицательными и испытуемыми сыворотками

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал необходимо присылать для исследования ЦВС-2?
2. При какой температуре инкубируют планшет в термостате?
3. Какой метод применяется при диагностике ЦВС-2?

4.2. КЛАССИЧЕСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ

КЛАССИЧЕСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ (*Pestis suum*) – высококонтагиозная вирусная болезнь, характеризующаяся при остром течении септициемией и геморрагическим диатезом, при подостром и хроническом – фибринозной пневмонией и крупозно-дифтеритическим колитом.



Рис. 13. Клинические признаки классической чумы свиней: геморрагический диатез

Возбудитель – РНК-содержащий вирус из рода *Pestivirus* семейства *Togaviridae*. Вирион сферической формы размером 25–40 нм. Вирус патогенен только для домашних свиней и диких кабанов. В организме свиней вирус пантропен – накапливается во всех органах и тканях, но преимущественно в лимфатических узлах, костном мозге, селезенке, печени, слизистой оболочке кишечника и эндотелии кровеносных сосудов. По степени вирулентности различают А- и В-варианты вируса [9].

Для серологического исследования направляют кровь или сыворотку в пробирках без признаков гемолиза и бактериальной контаминации. Допускается однократное замораживание сыворотки крови.

Применяют набор реагентов для определения антител к вирусу классической чумы свиней иммуноферментным методом «КЧС–СЕРОТЕСТ».

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА: подготовка испытуемых сывороток и контрольных проб, согласно инструкции по применению набора. Все испытуемые сыворотки, положительный и отрицательный контроли разводим в соотношении 1 : 400 буфером для разведения проб. Время проведения реакции – 1,5–2 часа.

1. В пробирку, содержащую 1000 мкл буфера, вносим 2,5 мкл образца и тщательно пипетируем.

2. В лунки А1–В1, С1–D1 вносим по 100 мкл К⁻.

В лунки Е1–F1, G1–H1 вносим по 100 мкл К⁺.

В остальные вносим по 100 мкл испытуемых проб (по 4 лунки на каждый образец). Аккуратно перемешиваем содержимое планшета, закрываем пластиковой крышкой и инкубируем при комнатной температуре +22...+27 °С 30 мин. (рис. 14).

3. Планшет 3 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку), каждый раз выдерживая, лунки с буфером не менее 30 сек. Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.

4. В каждую лунку вносим по 100 мкл рабочего раствора конъюгата. Аккуратно перемешиваем содержимое планшета, закрываем пластиковой крышкой и инкубируем при комнатной температуре +22...+27 °С 30 мин.

5. Планшет 3 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку), каждый раз выдерживая лунки с буфером не менее 30 с. Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.

6. В каждую лунку вносим по 100 мкл субстрата. Аккуратно перемешиваем содержимое планшета, закрываем пластиковой крышкой и инкубируем при комнатной температуре +22...+27 °С 30 мин.

7. Останавливают реакцию добавлением в каждую лунку по 100 мкл стоп-раствора.

8. Измеряем величину оптической плотности содержимого лунок планшета на фотометре Sunrise Tecan вертикального сканирования при длине волны 450 нм.



Рис. 14. Показатели испытуемой сыворотки

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал предназначен для исследования КЧС?
2. В каких органах и тканях накапливается вирус КЧС?
3. Какая длина волны должна быть при вертикальном сканировании планшета?

4.3. АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ

АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ (*Pestis Africana suum*, *болезнь Монтгомери, восточно-африканская лихорадка*) – особо опасная высококонтагиозная болезнь свиней, характеризующаяся лихорадкой, обширными геморрагиями и цианозом кожи, тяжелыми дистрофическими и некротическими поражениями клеток ретикулоэндотелиальной системы, внутренних органов и высокой летальностью [4; 9].

Возбудитель – ДНК-содержащий кубической формы вирус семейства *Asfarviridae* размером 130–225 нм. Вирус культивируют с проявлением цитопатического действия в культуре клеток костного мозга, лейкоцитов, в перевиваемых культурах. В организме вирус размножается в системе мононуклеарных фагоцитов, индуцирует синтез антител. Установлены сложная антигенная структура и наличие комплементфиксирующих, преципитирующих и гемадсорбирующих антигенов.

Для серологического исследования направляют кровь или сыворотку в пробирках, без признаков гемолиза и бактериальной контаминации. Допускается однократное замораживание сыворотки крови. Также можно присылать печень, подчелюстные и мезентериальные лимфатические узлы, селезенку, трубчатую кость.



Рис. 15. Клинические признаки африканской чумы свиней: обширные геморрагии и цианоз кожи

Используют тест-систему для выявления антител при африканской чуме свиней твердофазным иммуноферментным анализом.

Из печени, селезенки, лимфатических узлов, трубчатой кости (костный мозг) готовится 10-процентная суспензия на физиологическом растворе. Делается навеска из исследуемого материала 10 г, измельчается в ступке, добавляется 100 мл 0,9-процентного NaCl (физиологического раствора) и раствор антибиотиков (пенициллин + стрептомицин) для подавления патогенных бактерий. Суспензия откручивается на центрифуге при 2000 об/мин либо настаивается при комнатной температуре в течение 1 часа.

1. В лунки планшетов вносим по 100 мкл натрия дезинтрифосфат содержащего специфические иммуноглобулины. Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем при температуре 4 °С в течение ночи.
2. Планшет 2 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку), каждый раз выдерживая лунки с буфером не менее 30–60 с. Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
3. В каждую лунку вносим по 300 мкл рабочего раствора для забивки активных сайтов и разведение исследуемых проб (концентрат молочного белка). Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем при температуре +37 °С в течение 30 мин.
4. Планшет 1 раз промываем рабочим раствором ЗФР на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку), каждый раз выдерживая лунки с буфером не менее 30–60 с. Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
5. Испытуемые сыворотки разводим в 50 раз буфером для разведения проб (БР). Для приготовления 500 мкл пробы к 490 мкл БР добавляем 10 мкл сыворотки.
6. В лунки А1–В1 вносим 100 мкл К⁺.

В лунки С1–D1 вносим 100 мкл К⁻.

В остальные вносим по 100 мкл испытуемых проб (по 2 лунки на каждый образец). Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре +37 °С.

7. Планшет 4 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку), каждый раз

- выдерживая лунки с буфером не менее 30–60 с. Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
8. В каждую лунку вносим по 100 мкл рабочего раствора специфического иммунопероксидазного конъюгата. Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре +37 °С.
 9. Планшет 6 раз промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку), каждый раз выдерживая лунки с буфером не менее 30–60 с. Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
 10. В каждую лунку вносим по 100 мкл хромоген-субстратного раствора. Планшет инкубируют 20–30 мин. при комнатной температуре.
 11. Измеряем величину оптической плотности содержимого лунок планшета на фотометре Sunrise Tecan вертикального сканирования при длине волны 405 нм.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал предназначен для исследования АЧС?
2. Для чего добавляют раствор антибиотиков при приготовлении суспензии из органов?
3. При какой температуре инкубируют планшет?

4.4. ВИРУСНЫЙ ГАСТРОЭНТЕРИТ (ТРАНСМИССИВНЫЙ) СВИНЕЙ

ВИРУСНЫЙ ГАСТРОЭНТЕРИТ (ТРАНСМИССИВНЫЙ) СВИНЕЙ (*Gastroenteritis infectiosa suum*, ВГЭС, ТГС, болезнь Дойла и Хатчингса) – высококонтагиозная болезнь свиней, характеризующаяся катарально-геморрагическим гастроэнтеритом и проявляющаяся рвотой, диареей, дегидратацией организма и высокой летальностью поросят в первые 2 недели жизни [1].



Рис. 16. Вирусный трансмиссивный гастроэнтерит свиней с клиническими признаками, рвотой, диареей

Возбудитель – РНК-содержащий вирус семейства Coronaviridae. Размер вирионов – 70–120 нм, они покрыты гликопротеидным слоем булавовидных отростков, напоминающих солнечную корону. В антигенном отношении вирус однороден и серологически идентичен независимо от того, где он выделен. Возбудитель индуцирует образование агглютинирующих, вируснейтрализующих, преципитирующих антител.

Для анализа используют фекалии, взятые от животных в первые 6–12 часов после проявления клинических признаков заболевания. От павших животных можно использовать содержимое тонкого и толстого отделов кишечника. До исследования материал можно хранить в морозильной камере.

Применяют набор для выявления антигена вируса трансмиссивного гастроэнтерита (ТГС) и ротавируса свиней (РВС) методом иммуноферментного анализа.

Пробы разводим в объеме физиологического раствора в соотношении 1 : 10 и центрифугируем 10 мин. при 2000–3000 об/мин. Надосадочную жидкость осторожно отливаем в стерильную пробирку и исследуем.

1. В лунки планшетов вносим по 100 мкл раствора специфического иммуноглобулина G к ТГС и РВС. Один планшет используется для определения ТГС, другой – для РВС.
2. Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 18 часов при температуре 4 °С.
3. Планшет 4 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.

Если количество образцов для исследования не позволяет использовать планшет полностью, то неиспользованные стрипы, не промывая, помещают в полиэтиленовый пакет и хранят при температуре –20 °С.

4. В лунки А1–В1 вносим по 100 мкл специфического антигена ТГС. В лунки С1–D1 вносим по 100 мкл специфического антигена РВС.

Таким образом, в тесте на выявление ТГС в качестве отрицательного контроля используется гетерологичный антиген РВС, и наоборот.

В остальные вносим по 100 мкл испытуемых проб (по 2 лунки на каждый образец). Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре 37 °С.

5. Планшет 4 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
6. В каждую лунку вносим по 100 мкл рабочего раствора конъюгата. В лунки, сенсibilизированные IgG к вирусу ТГС, вносим конъюгат ТГС. Планшеты закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре 37 °С.
7. Планшет 4 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
8. В каждую лунку вносим по 100 мкл хромоген-субстратного раствора. Планшет инкубируем 20 мин. в темноте при комнатной температуре.

9. Останавливают реакцию добавлением в каждую лунку по 50 мкл стоп-раствора.
10. Измеряем величину оптической плотности содержимого лунок планшета на фотометре Sunrise Теспа вертикального сканирования при длине волны 450 нм.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал предназначен для исследования ТГС?
2. В каком соотношении разводят фекалии?
3. При какой температуре инкубируют планшет после добавления хромоген-субстратного раствора?

4.5. РОТАВИРУСНАЯ ДИАРЕЯ ПОРОСЯТ

РОТАВИРУСНАЯ ДИАРЕЯ ПОРОСЯТ (*Rotavirus diarrhea suum*, РВИС, РВС) – высококонтагиозная болезнь, характеризующаяся симптомами острого энтерита, диареей, дегидратацией организма [5].



Рис. 17. Клинические признаки ротавирусной инфекции у свиней с симптомами острого энтерита

Возбудитель – РНК-содержащий безоболочный вирус из семейства Reoviridae, рода Rotavirus. Различают 4 серогруппы ротавируса свиней (А, В, С, Е). У поросят-сосунов основным возбудителем РВИС является вирус серогруппы А. Свиной ротавирус обнаруживает антигенное родство в РСК и РДП с ротавирусами человека, крупного рогатого скота, мышей.

Для анализа используют фекалии, взятые от животных в первые 6–12 часов после проявления клинических признаков заболевания. От павших животных можно использовать содержимое тонкого и толстого отделов кишечника. До исследования материал можно хранить в морозильной камере.

Применяют набор для выявления антигена вируса трансмиссивного гастроэнтерита (ТГС) и ротавируса свиней (РВС) методом иммуноферментного анализа.

Пробы разводим в объеме физиологического раствора в соотношении 1 : 10 и центрифугируем 10 мин. при 2000–3000 об/мин. Надосадочную жидкость осторожно отливаем в стерильную пробирку и исследуем.

1. В лунки планшетов вносим по 100 мкл раствора специфического иммуноглобулина G к ТГС и РВС. Один планшет используется для определения ТГС, другой – для РВС.
2. Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 18 часов при температуре +4 °С.
3. Планшет 4 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жид-

кость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.

Если количество образцов для исследования не позволяет использовать планшет полностью, то неиспользованные стрипы, не промывая, помещают в полиэтиленовый пакет и хранят при температуре -20°C .

4. В лунки А1–В1 вносим по 100 мкл специфического антигена ТГС. В лунки С1–D1 вносим по 100 мкл специфического антигена РВС.

Таким образом, в тесте на выявление ТГС в качестве отрицательного контроля используется гетерологичный антиген РВС, и наоборот.

В остальные лунки вносим по 100 мкл испытуемых проб (по 2 лунки на каждый образец). Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре $+37^{\circ}\text{C}$.

5. Планшет 4 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
6. В каждую лунку вносим по 100 мкл рабочего раствора конъюгата. В лунки, сенсibilизированные IgG к вирусу РВС, вносим конъюгат РВС. Планшеты закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре $+37^{\circ}\text{C}$.
7. Планшет 4 раза промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
8. В каждую лунку вносим по 100 мкл хромоген-субстратного раствора. Планшет инкубируем 20 мин. в темноте при комнатной температуре.
9. Останавливают реакцию добавлением в каждую лунку по 50 мкл стоп-раствора.
10. Измеряем величину оптической плотности содержимого лунок планшета на фотометре Sunrise Тесап вертикального сканирования при длине волны 450 нм.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал предназначен для исследования РВС?
2. Допускается ли заморозка материала для исследования?
3. При какой температуре хранятся неиспользованные стрипы?

4.6. БОЛЕЗНЬ АУЕСКИ

БОЛЕЗНЬ АУЕСКИ (лат. *Morbus Aujeszky*, *псевдобешенство*, *инфекционный бульбарный паралич*, *инфекционный менингоэнцефалит*) – остро протекающая болезнь многих видов домашних и диких животных, проявляющаяся расстройством ЦНС, сильным зудом и расчесами (у всех животных, кроме свиней и пушных зверей). У молодняка сопровождается судорогами, параличами, гибелью животных [2].



Рис. 18. Клинические признаки болезни Ауески с клиническими признаками расстройства центральной нервной системы (параличи)

Возбудитель – ДНК-содержащий вирус семейства *Herpesviridae*. Вирус относится к пантропным, однако у него выражена склонность к нейротропизму и пневмотропизму. Культивируют его на тканях куриных эмбрионов или на культурах куриных фибробластов, клеток почек крольчат, свиней. В клетках больных животных образует специфические тельца-включения. Полученные от животных разных видов и из разных стран вирусы по своим биологическим и антигенным свойствам не отличаются друг от друга.

Для выделения вируса болезни Ауески используют головной мозг, кусочки легких, печени, селезенки, лимфоузлов, миндалин, полученные при вскрытии трупов.

Биологическая проба проводится на кролике массой 2–2,5 кг. Из отделов головного мозга (мозжечка, коры полушарий, продолговатого) и легких готовим 10-процентную суспензию на физиологическом растворе. Делаем навеску из исследуемого материала 10 г, измельчаем в ступке, добавляем 100 мл 0,9-процентного физиологического раствора и раствор антибиотиков (пенициллин + стрептомицин) для подавления

патогенных бактерий. Суспензию откручиваем на центрифуге при 2000 об/мин либо настаиваем при комнатной температуре в течение 1 часа. Заражение производим в заражном виварии. На месте введения суспензии выстригаем шерсть, обрабатываем 70-процентным спиртом и вводим суспензию внутримышечно в дозе 1 мл (рис. 19, 20).



Рис. 19. Фиксация и выстригание шерсти

Зараженного кролика помещаем в специальную клетку. Ее подписываем маркером, где указываем наименование заболевания, номер экспертизы, дату, вид животного, подвергнутого вскрытию, хозяйство или наименование района. Максимальный срок наблюдения за зараженным животным составляет от 10 до 12 дней, ежедневно оно проверяется. Биопробу считают положительной, если кролик погибает с клиническими признаками болезни: нервная форма, зуд на месте введения, расчесы через 2–10 дней (рис. 20).



Рис. 20. Внутримышечное введение суспензии

Если кролик погибает без признаков болезни Ауески, биопробу повторяют, используя патологический материал первого пассажа.



Рис. 21. Гибель кролика (нервная форма, зуд на месте введения, расчесы)

РЕАКЦИЯ ИММУННОЙ ФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ. Из головного мозга, кусочков легких, печени, селезенки, лимфоузлов, миндалин делают мазки-отпечатки и высушивают на воздухе. Мазки-отпечатки фиксируют в охлажденном ацетоне (8–10 °С) и окрашивают флюоресцирующим иммуноглобулином Е при бронхиальной астме. После окрашивания препарат просматривают в люминесцентном микроскопе. Специфическую флюоресценцию учитывают в клетках в виде ярких желто-зеленых свечений гранул, бобовидных включений в цитоплазме или диффузного зеленого свечения всей цитоплазмы (рис. 22).

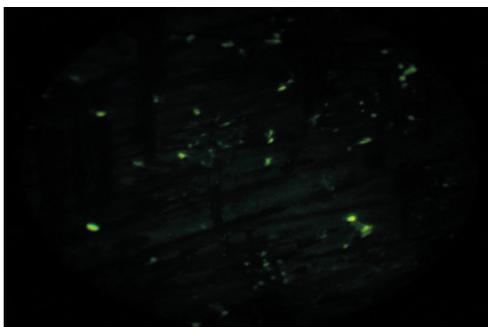


Рис. 22. Сверкающая желто-зеленая флюоресценция клеток с включениями

Оценку результатов микроскопии проводят по условной четырехкростовой шкале 5×40 :

++++ сверкающая желто-зеленая флуоресценция клеток с включениями или очаговыми флуоресцирующими комплексами диффузного и гранулярного антигена, в каждом поле зрения. Результат положительный.

+++ яркая зеленая флуоресценция клеток с включениями в одном из 5–10 полей зрения. Результат положительный.

++ яркая зеленая флуоресценция клеток с включениями в одном из 10–50 полей зрения. Результат положительный.

+ яркая зеленая флуоресценция единичных клеток с включениями (3–5 клеток в мазке-отпечатке). Результат положительный.

– нечеткая, серо-зеленая тусклая флуоресценция клеток. Результат отрицательный.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал направляют в лабораторию?
2. Каков максимальный срок наблюдения за зараженным животным?
3. В какой жидкости фиксируют мазки-отпечатки?

4.7. РЕПРОДУКТИВНО-РЕСПИРАТОРНЫЙ СИНДРОМ СВИНЕЙ

РЕПРОДУКТИВНО-РЕСПИРАТОРНЫЙ СИНДРОМ СВИНЕЙ (PPCC, эпизоотический поздний аборт свиней, «синее ухо», англ. – *Porcine reproductive and respiratory syndrome*) – контагиозная болезнь, характеризующаяся массовыми абортами свиноматок на последней стадии супоросности, рождением нежизнеспособного приплода, поросят с уродствами, а также признаками поражения дыхательной системы [3].



Рис. 23. PPCC свиней (синее ухо)

Возбудитель – РНК-содержащий энтеровирус из семейства Arteriviridae. Это мелкий (28,4 нм) оболочечный вирус, имеющий сферическую форму. Культивируется в культурах легочных (альвеолярных) макрофагов, полученных от СПФ-поросят 6–8-недельного возраста. Возбудитель отличается чрезвычайной антигенной вариабельностью. Вирус PPCC индуцирует образование нейтрализующих антител. Возбудитель обладает иммунодепрессивными свойствами.

Для серологического исследования направляют в пробирках кровь или сыворотку без признаков гемолиза и бактериальной контаминации. Допускается однократное замораживание сыворотки крови.

Набор реагентов для выявления антител к вирусу репродуктивно-респираторного синдрома свиней иммуноферментным методом «PPCC–СЕРОТЕСТ».

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА:

Испытуемые сыворотки разводим в 50 раз буфером для разведения проб (БР). Для приготовления 300 мкл пробы к 245 мкл БР добавляем 5 мкл сыворотки.

1. В лунки А1–В1 вносим по 100 мкл К+.

В лунки С1–D1 вносим по 100 мкл К–.

2. В остальные вносим по 100 мкл испытуемых проб сыворотки (по 2 лунки на каждый образец). Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре +37 °С.
3. Планшет 5 раз промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
4. В каждую лунку вносим по 100 мкл рабочего раствора конъюгата. Планшет закрываем липкой лентой и инкубируем 1 час при температуре +37 °С.
5. Планшет 5 раз промываем рабочим раствором ФСБТ на автоматическом промывочном устройстве (300 мкл/лунку). Затем жидкость из лунок полностью удаляем постукиванием перевернутого планшета по фильтровальной бумаге.
6. В каждую лунку вносим по 100 мкл хромоген-субстратного раствора. Планшет инкубируем 20 мин. в темноте при комнатной температуре.
7. Останавливают реакцию добавлением в каждую лунку по 50 мкл стоп-раствора.
8. Измеряем величину оптической плотности содержимого лунок планшета на фотометре Sunrise Тесап вертикального сканирования при длине волны 450 нм.

4.8. ПАРВОВИРУСНАЯ БОЛЕЗНЬ СВИНЕЙ

ПАРВОВИРУСНАЯ БОЛЕЗНЬ СВИНЕЙ (ПВИС, *Parvovirus disease*) – контагиозная вирусная болезнь, клинически проявляющаяся только у супоросных свиноматок и характеризующаяся прохлостами, рождением малопродуктивных пометов, мумифицированных плодов, мертвых и слабых поросят и реже – абортами [8].



Рис. 24. Клинические признаки парвовирусной инфекции у свиней

Возбудитель ПВИС – самый мелкий из ДНК-содержащих вирусов (20–25 нм) из семейства Parvoviridae. Биологической особенностью этого возбудителя является избирательная репликация в активно делящихся клетках. Наибольшее количество находят в плаценте, цитоплазме клеток эмбриона свиньи и в лимфоидной ткани. Возбудитель хорошо размножается в первичных культурах клеток почек, щитовидной железы, тестикул поросят; проявляет ЦПД (вакуолизация и округление клеток, диффузная грануляция).

Для серологического исследования направляют кровь или сыворотку в пробирках без признаков гемолиза и бактериальной контаминации. Допускается однократное замораживание. Применяют набор для диагностики парвовирусной болезни свиней в реакции торможения гемоглютинации (РТГА).

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА:

РТГА ставят с использованием микропанелей с U-образными лунками.

Проверка 8 АЕ антигена. Титр антигена делят на 8, если на упаковке указан титр, например: $1:1024:8 = 128$. Значит, антиген необходимо развести в 128 раз, т. е. 1 мл антигена + 127 мл физраствора. После проверки проводим титрование:

1. Во все лунки вносим по 0,05 мл 0,85-процентного физраствора, в первую лунку вносим 0,05 мл антигена и титруем 1:0 до 1:8.
2. Добавляем во все лунки по 0,05 мл 0,75-процентной суспензии эритроцитов морской свинки.

Постановка реакции торможения гемагглютинации:

1. Сыворотку предварительно разводим 1:16.
2. Во все лунки микропанели вносим по 0,05 мл физраствора.
3. В первые лунки вносим по 0,05 мл исследуемой разведенной сыворотки. Проводим титрование.
4. Вносим во все лунки готового 8 АЕ антигена, осторожно встряхиваем и оставляем на 1 час при комнатной температуре (+20...+22 °С).
5. Вносим во все лунки 0,05 мл 0,75-процентной суспензии эритроцитов морской свинки.
6. Осторожно встряхиваем и оставляем на 2–3 часа при комнатной температуре.

Учет реакции: при обнаружении в испытуемых сыворотках антител в титре 1:64 и выше пробу считают положительной.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал направляется для исследования ПВИС?
2. Какие используют микропанели при постановке РТГА?
3. Эритроциты какого животного используют при постановке реакции?

4.9. ОСПА СВИНЕЙ

Оспа – контагиозная вирусная болезнь животных и человека, характеризующаяся лихорадкой и сыпью в виде узелков и гнойничков. Болезнь чаще регистрируется среди овец, коз, свиней, крупного рогатого скота, лошадей, верблюдов, кроликов и птиц. Летальность составляет 20–90 %, особенно среди молодняка в зимний период [1; 2].

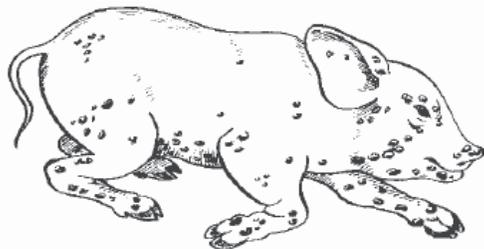


Рис. 25. Поражения у свиньи при оспе (по Лихачеву)

Лабораторная диагностика оспы свиней включает в себя:

- обнаружение в патологическом материале оспенных частиц (вирионов) методом вирусоскопии;
- обнаружение цитоплазматических ацидофильных включений в пораженных участках кожи больного или зараженного животного гистологическим методом;
- выделение вируса на куриных эмбрионах (КЭ) с последующей его идентификацией;
- биологическую пробу (в сомнительных случаях) на естественно восприимчивых животных.

Наиболее эффективный метод диагностики вируса натуральной оспы – электронная микроскопия материала. При отсутствии соответствующего оборудования можно проводить световую микроскопию окрашенных мазков для выявления телец Пашена – Гварнери (ацидофильные овальные структуры, располагающиеся около ядра). Для экспресс-диагностики проводят определение вирусных Аг в мазках-отпечатках с помощью РНИФ. В отделяемом пузырьков и пустул вирусные Аг определяют в реакциях иммунодиффузии, РСК или ИФА.

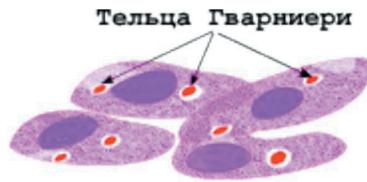


Рис. 26. Тельца Гварниери

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал направляется для исследования оспы свиней?
2. Какие выявляют тельца при оспе свиней?
3. Методы выявления антигена оспы свиней.

4.10. ЯЩУР СВИНЕЙ

ЯЩУР СВИНЕЙ – быстро распространяющаяся и остро протекающая вирусная болезнь парнокопытных животных, характеризующаяся кратковременной лихорадкой, образованием пузырей и эрозий на слизистой оболочке рта, межкопытной щели, коже вымени и носового зеркала [4].



Рис. 27. Спадание копытка у свиньи при ящуре

Для выделения вируса свиней чаще всего используют культуру первично-трипсинизированных клеток почек свиней. Наблюдение за инфицированными культурами клеток ведут 7 дней, микроскопируя их ежедневно. Специфическая дегенерация клеток при подтверждении ее специфичности в РСК свидетельствует о наличии вируса ящура в испытуемом материале.

Индикация и идентификация вируса. В качестве экспресс-метода в настоящее время широко применяется ПЦР. Это быстрый и чувствительный метод обнаружения вируса ящура в тканях путем энзиматической амплификации РНК гена полимеразы.

РСК по 100-процентному гемолизу. Применяется для определения типов и подтипов (вариантов) вируса ящура, вызвавших заболевание животных, а также для проверки производственных штаммов вируса ящура при изготовлении вакцин и лабораторных штаммов в научно-исследовательской работе.

Антигенное родство (R) более 70 % свидетельствует о том, что штаммы по антигенным свойствам идентичны друг другу и относятся к одному и тому же варианту, от 10 до 70 % – к различным вариантам (подтипам), менее 10 % – к различным типам.

ИФА может быть пригодной в системе лабораторной диагностики ящура при исследовании диагностических штаммов. Для выявления АТ к ВЯ в ИФА можно использовать пробы крови, высушенной на фильтровальной бумаге. Первоначальный объем гепаринизированной крови равен 7,65 мкл.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой материал направляется для исследования ящура свиней?
2. Индикация и идентификация вируса.
3. Методы выявления ящура свиней.

4.11. ГРИПП СВИНЕЙ

Ситуация в мире с эпидемией свиного гриппа складывается чрезвычайно сложно. Всемирная организация здравоохранения (WHO) впервые за несколько последних десятилетий объявила максимальный уровень угрозы от вируса свиного гриппа для населения.

Свиной грипп (*грипп типа А/Н1N1*) – это острое респираторное инфекционное заболевание, характеризующееся внезапным началом, резко выраженной лихорадкой и поражением органов дыхания, вызываемое новым высокопатогенным вирусом гриппа типа А подтипа Н1N1. Отсутствие иммунитета к этой разновидности вируса гриппа создает угрозу возникновения широкомасштабной эпидемии гриппа (пандемии) [1; 2].



Рис. 28. Ключевые признаки гриппа свиней

Лабораторные диагностические методы предназначены для целей ранней (экстренной) или ретроспективной диагностики.

Вирус гриппа может быть выделен из мазков горла и носоглотки в течение первых 3 дней после начала заболевания. Для определения типа вируса требуется 1–2 дня. Ввиду сложности и длительности процедуры такая диагностика имеет смысл только для определения этиологии локальной эпидемии.

Прямая и непрямая иммунофлуоресценция. При данном способе диагностики цитоплазматические вирусные включения обнаруживают на мазках эпителия слизистой оболочки носа.

Серологический тест показывает наличие антигриппозных антител. Биоматериал у больного для диагностики острой фазы инфекции

должен быть взят в течение 5 дней после начала заболевания, а у выздоравливающего берутся на 10–14-й или 21-й день после начала инфекционного процесса.

РЕАКЦИЯ СВЯЗЫВАНИЯ КОМПЛЕМЕНТА (CF) служит выявлению различия между S-антигенами и позволяет узнать тип вируса, вызвавшего инфекцию (А или В).

РЕАКЦИЯ ТОРМОЖЕНИЯ ГЕМАГГЛЮТИНАЦИИ (HI) – наиболее важный тест. Позволяет определить подтип вируса.

ПРЯМОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИГЕНА. Вирусные антигены выявляют в клетках верхних дыхательных путей после их взаимодействия со специфическими антителами

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики гриппа свиней.
2. Возбудитель гриппа свиней.
3. Основной клинический признак гриппа свиней.

4.12. ЭКЗАНТЕМА ВЕЗИКУЛЯРНАЯ

ЭКЗАНТЕМА ВЕЗИКУЛЯРНАЯ – остро протекающая болезнь, характеризующаяся лихорадкой и образованием везикул на пяточке, губах, языке, слизистой оболочке ротовой полости, конечностях (венчике, межпальцевой области) и молочных железах. Болезнь поражает домашних свиней всех возрастов, Возбудитель ВЭС – РНК-содержащий вирус, относится к роду *Calicivirus*, семейству *Caliciviridae* [7].



Рис. 29. Клинические признаки везикулярной болезни свиней

Лабораторная диагностика везикулярной болезни (ВБС) и везикулярной экзантемы синей (ВЭС) заключается в следующем:

- обнаружение антигена в патологическом материале (везикулы, везикулярная жидкость) методами реакции связывания комплекта (РСК), реакции диффузионной преципитации (РДП);
- выделение возбудителя из патологического материала в культуре клеток и его идентификация в серологических реакциях: иммунофлуоресценции (ИФ), РСК или реакции нейтрализации (РН);
- выявление антител в крови больных и переболевших животных (ретроспективная диагностика) в одной из серологических реакций РСК, РДП, РН;
- биологическая проба;
- исследование физико-химических свойств выделенного вируса.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики ВЭС.
2. Возбудитель ВЭС.
3. Основной клинический признак ВЭС.

4.13. ЭНТЕРОВИРУСНЫЙ ЭНЦЕФАЛОМИЕЛИТ СВИНЕЙ (БОЛЕЗЬ ТЕШЕНА)

ЭНТЕРОВИРУСНЫЙ ЭНЦЕФАЛОМИЕЛИТ СВИНЕЙ (*Encephalomyelitis enteroviralis suum*), болезнь Тешена (*morbus Tescheni*) – вирусная болезнь, характеризующаяся негнойным энцефалитом и проявляющаяся нервными расстройствами, парезами и параличами конечностей [1; 2; 7].



Рис. 30. Клинические признаки болезни Тешена с клиническими признаками пареза конечностей

Лабораторные диагностические исследования на энзоотический энцефаломиелит (болезнь Тешена) свиней включают:

- обнаружение антигена (вируса) в мазках-отпечатках из патологического материала методом прямой иммунофлуоресценции (ИФ);
- выделение вируса в культуре клеток и идентификация его методом ИФ или в реакции нейтрализации (РН);
- выявление типоспецифических антител в сыворотках крови больных или переболевших животных в РН;
- биопробу на поросятах 2–4-месячного возраста (в необходимых случаях).

Для проведения диагностических исследований используется набор диагностикумов болезни Тешена свиней, состоящий из антигена, специфической сыворотки и флуоресцирующего иммуноглобулина.

Предварительный диагноз на энзоотический энцефаломиелит свиней ставят на основании получения положительного результата по одному из указанных методов. Окончательный диагноз устанавливают на ос-

новании эпизоотологических, клинических и патологоанатомических данных с учетом результатов лабораторного исследования.

Для исследования в лабораторию направляют кусочки мозжечка, продолговатого и спинного мозга от павших или вынужденно убитых в стадии паралича больных животных. Патологический материал доставляют в термосе со льдом (допускается использование сухого льда) или консервированным 30-процентным раствором глицерина, приготовленным на фосфатно-буферном растворе рН 7,2.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики болезни Тешена.
2. Возбудитель болезни Тешена.
3. Основной клинический признак болезни Тешена.

5. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ СВИНЕЙ

5.1. СИБИРСКАЯ ЯЗВА

СИБИРСКАЯ ЯЗВА (*Anthrax*) – это острое инфекционное заболевание животных и человека, относящееся к группе особо опасных инфекций. Основным источником инфекции для человека при сибирской язве являются больные травоядные животные. Они в течение всего периода болезни выделяют возбудитель с мочой, испражнениями и слюной в почву, которая становится его дополнительным резервуаром. Заражение животных происходит главным образом алиментарным (через корм и питьевую воду, инфицированные спорами), реже – трансмиссивным (через укусы кровососущих насекомых) и воздушным путями [10].



Рис. 31. Клинические признаки сибирской язвы у свиней с септической формой

Сибирезязвенный микроб – факультативный анаэроб, неподвижный, палочка с обрубленными концами, хорошо растет на обычных питатель-

ных средах – МПБ и МПА, оптимальная температура роста 34–37 °С, оптимальное значение рН 7,2–7,8. Характер роста в совокупности с другими признаками учитывается при идентификации.

При посевах на чашки Петри с питательным агаром после суточной инкубации при (35–37 °С микроб формирует крупные шероховатые сухие матовые колонии в R-форме, с «шагреновой» поверхностью, с неровными краями и отходящими от них волнистыми отростками. При малом увеличении под микроскопом (×7) они напоминают локоны волос или львиную гриву.

Характерный придонный рост сибирезвенного микроба в МПБ или однопроцентной пептонной воде похож на комочек ваты, с трудом разбивающийся при встряхивании, при этом бульон остается прозрачным. Сибирезвенный микроб способен разлагать с образованием кислоты без газа глюкозу, мальтозу, сахарозу и некоторые другие сахара, но не лактозу. Обладает относительно низкой протеолитической активностью и при посеве уколом в столбик 10–12-процентного мясопептонного желатина и выращивании при 22 °С рост микроба напоминает елочку, опрокинутую верхушкой вниз; на 3–5-й день желатин разжижается в виде воронки. Большинство сапрофитов полностью разжижает желатин в более короткие сроки.

При росте на кровяном агаре с 3–5-процентной дефибринированной крови барана через 20–24 часа гемолиз не наблюдается, в то время как многие сапрофиты дают быстрый гемолиз (через 12–18 часов при +37 °С). Большинство штаммов сибирезвенного микроба не образуют фермент лецитиназу.

При росте на агаре с куриным желтком вокруг колоний не происходит помутнения среды в виде беловатой зоны, а при посеве на жидкую желточную среду желток не свертывается даже при 5–6-суточном инкубировании. Сапрофиты свертывают желток в течение 6–10 часов. Сибирезвенный микроб в отличие от сапрофитных бактерий обладает низкой фосфатазной активностью и не способен разлагать фосфаты, добавляемые в питательную среду (тест на фосфатазу).

Большинство штаммов сибирезвенного микроба чувствительны к пенициллину и при выращивании на МПА или МПБ в присутствии 0,5–0,05 ЕД/мл бензилпенициллина через 3 часа инкубирования образуют цепочки из шарообразных клеток – «жемчужное ожерелье». До 95 % штаммов сибирезвенного микроба лизируются сибирезвенными бактериофагами «Гамма», «К» и Фаh-ВНИИВВиМ.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ. Возбудитель сибирской язвы чувствителен к большинству антибиотиков – цефалоспорином I поколения, тетрациклином, рифампицином, аминогликозидам и фторхинолонам. Пенициллин способен задерживать развитие сибиреязвенного микроба даже при низкой концентрации в питательной среде. К некоторым макролидам сибиреязвенный микроб умеренно устойчив, а к цефалоспорином II–IV поколения устойчив.

ФАКТОРЫ ВИРУЛЕНТНОСТИ (АГРЕССИИ). Возбудитель сибирской язвы обладает почти универсальной патогенностью для млекопитающих – человека и других приматов, сельскохозяйственных и диких животных, лабораторных животных. Важнейшими факторами патогенности у микроба являются капсула и экзотоксины. Сибиреязвенный микроб образует их в инфицированном макроорганизме или при культивировании на искусственных питательных средах в специальных условиях. Наличие капсулы необходимо на первых этапах инфекционного процесса для предотвращения опсонизации и фагоцитирования микроорганизма. Типичные вирулентные штаммы *B. anthracis* образуют капсулу в организме больных людей и животных, а также при культивировании на однопроцентном бикарбонатно-сывороточном агаре в атмосфере, содержащей 5–50 % углекислоты или на жидкой среде ГКИ, содержащей 40 % инактивированной бычьей (лошадиной) сыворотки и 60 % раствора Хенкса. На однопроцентном бикарбонатном агаре микроб растет в SM-форме в виде гладких, блестящих, влажных, слизистых колоний с неровными краями.

Экзотоксин играет ведущую роль в патогенезе сибиреязвенной инфекции и формировании специфического иммунитета. Сибиреязвенный экзотоксин относится к бинарным двухкомпонентным белковым токсинам АВ-типа и обладает двумя разными биологическими активностями. Компонентами токсина являются ОФ, ПА и ЛФ. Это белки с молекулярными массами 89,83 и 85 кДа. В настоящее время можно встретить сообщения о двух токсинах – отечном (ОФ + ПА) и летальном (ЛФ + ПА), в которых эффекторную функцию выполняют ОФ и ЛФ (А-субъединицы), а акцепторную и интернализирующую функции – ПА (В-субъединица).

В случае падежа животного в лабораторию направляют ухо и мазок, полученный из надреза уха. Ухо отрезают с той стороны, на которой лежит труп. Предварительно ухо туго перевязывают шпагатом у основания в двух местах и отрезают между лигатурами. Место отреза уха на трупе прижигают. Отрезанное ухо заворачивают в пергаментную бумагу, смо-

ченную в дезинфицирующем растворе. Если подозрение на сибирскую язву возникло при вскрытии трупа животного или в ходе вынужденного убоя, все манипуляции по вскрытию прекращают и на исследование направляют кровь, кусочки органов (селезенки, печени, лимфоузлов, в которых имеются характерные патологоанатомические изменения), костный мозг (из грудины или канала бедренной кости). Материалы от трупа необходимо брать и исследовать как можно раньше, так как из-за развития посторонней микрофлоры трудно выделить чистую культуру возбудителя сибирской язвы. От трупов свиней в обязательном порядке отбирают заглоченные лимфатические узлы и участки отека соединительной ткани.



Рис. 32. «Жемчужное ожерелье» при сибирской язве



Рис. 33. Рост возбудителя сибирской язвы на мясопептонном агаре

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики сибирской язвы.
2. Возбудитель сибирской язвы.
3. Основной клинический признак сибирской язвы свиней.

5.2. ТУБЕРКУЛЕЗ

ТУБЕРКУЛЕЗ – заразная болезнь животных и человека, протекающая хронически и характеризующаяся образованием в различных тканях и органах бугорков (туберкулов), склонных к омертвлению [1; 2; 7; 8].

У свиней наиболее характерные признаки туберкулеза – увеличение подчелюстных, заглочочных и шейных лимфатических узлов. Болезнь чаще протекает без характерных признаков в хронической форме, они проявляются лишь при поражении какого-либо органа.

Диагноз может быть поставлен только после проведения бактериологических, аллергологических, серологических исследований, которые выполняет ветеринарный врач.

Свиньям применяют два аллергена – в кожу основания одного уха вводят ППД-туберкулин для млекопитающих, в другое – ППД-туберкулин для птиц в дозе 10 000 МЕ в объеме 0,2 мл. Учет проводят через 48 часов. У основания ушной раковины реакция проявляется в виде плотной или тестообразной припухлости кожи размером 20–40 мм и более. При бактериологическом исследовании используют бактериоскопический, культуральный и биологический методы. Преимущество бактериоскопического метода состоит в скорости и легкости его проведения.

Реагирующих на туберкулин сдают на убой, на хозяйство накладывают карантин, всех вновь поступающих животных карантинируют в течение 30 суток. Оздоровление неблагополучного свиноводческого хозяйства проводится путем убоя поголовья в 6-месячный срок и проведения дезинфекции помещений.

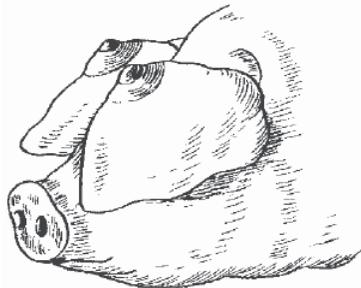


Рис. 34. Положительная внутрикожная реакция на туберкулин у свиней

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики туберкулеза свиней.
2. Основные характерные клинические признаки туберкулеза у свиней.
3. Что такое туберкулиновая проба?

5.3. ПАСТЕРЕЛЛЕЗ

ПАСТЕРЕЛЛЕЗ – инфекционная болезнь домашних и диких животных, характеризующаяся при остром течении признаками септицемии (форма сепсиса (общей инфекции), при которой в крови находятся патогенные микроорганизмы без вовлечения в воспалительный процесс различных органов и тканей) и геморрагического воспаления слизистых оболочек дыхательных путей и кишечника. Чаще поражается молодняк – поросята-отъемыши и животные из группы откорма. Болеет и человек [10].

Диагноз ставят на основании клинико-эпизоотологических данных и результатов бактериологического исследования части внутренних органов от трупов. При постановке диагноза следует исключить паратиф и сибирскую язву.

Бактериологическое исследование включает в себя обнаружение возбудителя в исходном материале методом световой микроскопии, выделение чистой культуры посевом на культуральные среды и методом биопробы, идентификацию возбудителя по культурально-морфологическим, ферментативным, серологическим и патогенным свойствам.

В лабораторию направляют селезенку, печень, почку, кровь сердца, лимфатические узлы, пораженные участки легких и регионарные лимфатические узлы. При необходимости материал консервируют 30-процентным водным раствором глицерина, трубчатую кость заворачивают в марлю, пропитанную 5–10-процентным раствором формалина.

Микроскопия препаратов из исходного материала. Мазки-отпечатки окрашивают по Граму и одним из методов для выявления капсулы. Пастереллы представляют собой грамотрицательные короткие палочковидные бактерии размером $(0,3...2) \times (0,2...0,3)$ мкм, без спор и жгутиков, образуют капсулу.

Возбудитель в препарате из материала обнаруживают в форме мелких $(0,3 \times 1,5)$ мкм грамотрицательных коротких палочковидных капсулообразующих бактерий с закругленными концами вплоть до коккобактерий. При окраске синькой Леффлера бактериальные клетки более интенсивно окрашены в концевых частях (биполярная окраска). Клетки располагаются единично, попарно, короткими цепочками.

Профилактика заболевания заключается в вакцинации здоровых особей, иммунизации всех животных, имевших контакт с больными, изолировании больных особей, а также дезинфекции помещений.



Рис. 35. Возбудитель пастереллеза – *P. multocida*

Выделение и идентификация культуры возбудителя. Возбудитель – факультативный анаэроб, температурный оптимум 37 °С (диапазон 25–40 °С), штаммы птиц растут при 42 °С, рН 7,2–7,4. Материал засевают на МПА, в МПБ, лучше – на кровяной или сывороточный МПА, поскольку нередко возбудитель в первичных посевах плохо растет или не растет на простых питательных средах. Посевы инкубируют в течение 24–48 часов, при отсутствии роста – в течение 4–5 суток.

На плотных питательных средах пастереллы формируют мелкие колонии (S-форма) диаметром 1–3 мм (рис. 35); возможно появление крупных, слизистых (M-форма) или шероховатых (R-форма) колоний. Культуры серовара А образуют крупные (диаметр более 3 мм) слизистые колонии. Гемолитическая активность у *P. multocida* не выражена. В МПБ возбудитель растет с равномерным помутнением среды и образованием на дне пробирки слизистого осадка, поднимающегося при встряхивании в виде «косички», рост мукоидных штаммов сопровождается более интенсивным помутнением среды. У выделенных культур исследуют морфологию и тинкториальные свойства.

Серологические свойства изучают для дифференциации культур *P. multocida* по серовариантной принадлежности. Известны четыре серовара *P. multocida* (А, В, D, Е). В Европе эпизоотологическое значение имеют три серовара: В, D, А. Их идентифицируют в РНГА по капсульным антигенам, но чаще по присущим сероварам D и А особенностям химического состава клеток. Для этого устанавливают присутствие гиалуроновой кислоты в капсульном веществе и склонность бактерий агглютинировать в растворе трипафлавин.

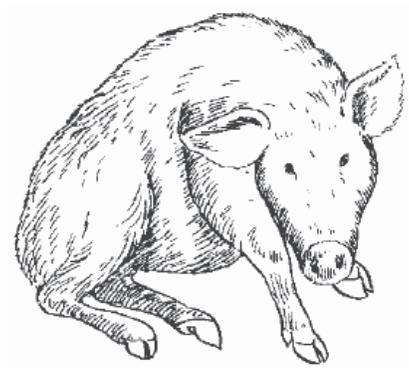


Рис. 36. Больная пастереллезом свинья в позе сидящей собаки

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики пастереллеза свиней.
2. Основные клинические признаки пастереллеза у свиней.
3. Основной клинический признак пастереллеза свиней.

5.4. САЛЬМОНЕЛЛЕЗ

САЛЬМОНЕЛЛЕЗ – инфекционная болезнь молодняка сельскохозяйственных животных, чаще после отъема от маток или при переводе на скормливание сборного молока, характеризующаяся поражением кишечника, легких, печени и других органов [10; 11].

Возбудитель – бактерии паратифозной группы семейства *Enterobacteriaceae*, рода *Salmonella*: *S. choleraesuis*, *S. typhisuis*, реже *S. typhimurium* и *S. enteritidis* var. *Dublin*.



Рис. 37. Клинические признаки сальмонеллеза у свиней с признаками диареи

Поросята болеют с первого дня жизни до 4-месячного возраста (чаще после отъема). Болезнь передается от больных животных и бактерионосителей в любое время года, чаще в зимне-весенний период алиментарным путем через инфицированное молоко и обрат. Факторами передачи возбудителя также являются подстилка, предметы в помещении, одежда и обувь обслуживающего персонала, на которые попадают кал, моча и другие выделения больных особей, содержащие сальмонеллы.

Диагноз ставят на основании клинико-эпизоотологических данных, результатов бактериологического и серологического исследования крови, кала и тканей от павших животных. Следует дифференцировать сальмонеллез от классической чумы и дизентерии.

Лабораторная диагностика сальмонеллеза основана на результатах бактериологического и серологического исследований.

Бактериологическое исследование включает в себя обнаружение возбудителя в исходном материале методом световой и люминесцентной микроскопии, выделение чистой культуры и идентификацию возбу-

теля по культурально-морфологическим, ферментативным, серологическим и патогенным свойствам.

Для посмертной диагностики в лабораторию направляют свежий труп мелких животных, в том числе и птиц, целиком, от трупов крупных животных – трубчатую кость, долю печени с желчным пузырем, почку, селезенку, брыжеечные лимфоузлы, пораженные участки легких, слепую кишку с содержимым; в случае аборта – свежий плод.

Для прижизненной диагностики в лабораторию направляют фекалии, носовую слизь, истечения из родовых путей.

Для получения гемокультуры на 1–4-й день болезни (не позже, т. к. период бактериемии при сальмонеллезах короткий) от животных может быть взята кровь, а для серологического исследования по РА – сыворотка крови.

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА. Из поступившего материала готовят мазки, окрашивают по Граму. Сальмонеллы являются грамотрицательными мелкими палочками с закругленными концами, от 1 до 4 мкм длиной и 0,5–0,8 мкм шириной. Не образуют спор и капсул.

Для люминесцентной микроскопии готовят мазки-отпечатки из патологического материала и обрабатывают их в соответствии с «Наставлением по применению комплексной и групповых сальмонеллезных флуоресцирующих сывороток» (для прямого метода иммунофлуоресценции).

Сальмонеллы – факультативные анаэробы, хемоорганотрофы, обладают и дыхательным, и бродительным типами метаболизма, хорошо растут на обычных питательных средах. Оптимальная температура культивирования равна +37 °С, рН среды 7,2–7,4.

Исследуемый материал высевают на обычные МПА и МПБ, на плотные селективные среды, а в ряде случаев (главным образом при исследовании фекалий и при получении гемокультуры) – в среды накопления. Из селективных наиболее часто используют среды Плюскирева, Эндо, Левина, висмут-сульфит агар, а из сред накопления – Мюллера, Кауфмана, Киллиана.

Для получения гемокультуры кровь засевают в пробирку с 20-процентным желчным МПБ. Засеянные чашки Петри и пробирки инкубируют 18–20 часов при +37 °С. После этого просматривают посевы на плотных средах в чашках Петри и отбирают подозрительные колонии, наряду с этим делают высевы с жидких сред накопления на плотные селективные среды, которые инкубируют при +37 °С в течение 18–24 часов.

В МПБ сальмонеллы дают рост в виде равномерного помутнения среды, на МПА образуют небольшие (диаметром 2–4 мм) гладкие выпуклые прозрачные или серо-голубоватые колонии с ровными краями. Некоторые серовары (*S. abortus equi*, *S. abortus ovis*, *S. typhisuis*) образуют более мелкие колонии диаметром около 1 мм. На среде Эндо колонии сальмонелл слегка розовые, прозрачные, на средах Плоскирева и Мак-Конки – бесцветные, но выглядят более плотными и мутноватыми, чем на МПА. На агаре Левина сальмонеллы растут в виде прозрачных колоний, иногда с фиолетовым оттенком. На висмут-сульфит агаре почти все сальмонеллы образуют черные колонии с характерным металлическим блеском, при этом наблюдается прокрашивание участка среды под колонией в черный цвет. Отдельные немногочисленные серовары составляют исключение и на висмут-сульфит агаре образуют светлые или светло-зеленоватые колонии.

Идентификация сальмонелл по ферментативным признакам. Чистые культуры бактерий с характерными для сальмонелл культуральными свойствами с целью установления родовой принадлежности засевают в дифференциально-диагностические среды для определения ферментативных свойств.

К роду *Salmonella* относят бактерии оксидазоотрицательные, каталазоположительные, не образующие индол, дающие отрицательную реакцию Фогес – Проскауэра (желтое окрашивание среды), положительную пробу с метиловым красным (среда окрашивается в розово-красный цвет), способные расти на среде Симмонса с цитратом, лизин- и орнитиндекарбоксилазоположительные, образующие H_2S , не сбраживающие лактозу, сахарозу; не расщепляющие мочевину; не разжижающие желатин. По аргининдегидрогеназе, способности расти в присутствии KCN и использованию малоната сальмонеллы различаются. Как правило, сбраживаемые ими углеводы включают L-арабинозу, D-ксилозу, мальтозу, D-маннитол, D-маннозу, L-рамнозу, D-сорбитол, трегалозу и глюкозу.

Частота выявления позитивных реакций при изучении некоторых биохимических характеристик сальмонелл представлена в таблице 1.

На основании биохимических характеристик возможна не только родовая идентификация сальмонелл, но и определение их видовой и подвидовой принадлежности.

Биохимические свойства рода *Salmonella*

Признаки	% позитивных реакций
Ферментация глюкозы	100
Образование газа на среде с глюкозой	91,9
H ₂ S	91,6
Индол	1,1
Арабиноза	89,2
Сорбит	94,1
Дульцит	86,5
Маннит	99,7
Рост на среде Симмонса	80,1



Рис. 38. Сальмонеллы на среде Киглера



Рис. 39. Среды Гисса: пестрый ряд при сальмонеллезе свиней

СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ САЛЬМОНЕЛЛ. Сальмонеллы имеют сложное антигенное строение. Основными антигенами, имеющими значение для идентификации сальмонелл на уровне рода, определения их видовой, серогрупповой и серовариантной принадлежности, являются соматический, или О-антиген, и жгутиковый, или Н-антиген.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики сальмонеллеза свиней.
2. Дифференциальная диагностика сальмонеллеза у свиней.
3. Основной клинический признак сальмонеллеза свиней.

5.5. КОЛИБАКТЕРИОЗ

КОЛИБАКТЕРИОЗ – острая инфекционная болезнь молодняка сельскохозяйственных животных и пушных зверей, характеризующаяся поносом, тяжелой интоксикацией и обезвоживанием организма [1; 2; 7; 8].

Возбудитель – патогенная кишечная палочка эшерихия, малоустойчивая к дезинфицирующим средствам.



Рис. 40. Клинические признаки колибактериоза у свиней, характеризующиеся поносом

Поросята заболевают в первые дни или недели после рождения, а также в послеотъемный период через инфицированные окружающие предметы, молозиво, молочную посуду, воздух, руки и спецодежду обслуживающего персонала, а также при контакте с крысами и домашними мышами из-за пониженной естественной резистентности организма новорожденных, нарушения зоотехнических и ветеринарно-санитарных правил содержания, кормления и ухода за матками, новорожденными животными и молодняком в период его отъема от маток.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических и клинических данных, а также результатов бактериологического исследования кала.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ – свежие трупы мелких животных и птиц целиком, трубчатая кость, доля печени с желчным пузырем, селезенка, почка, сердце, перевязанное лигатурой у аорты, брыжеечные лимфоузлы, отрезок тонкого кишечника, перевязанный с двух сторон. При направлении трупов целиком в лаборатории, помимо указанного материала, исследуют еще и головной мозг.

Для прижизненной диагностики в лабораторию направляют фекалии, кровь. Из поступившего материала готовят мазки-отпечатки, окрашивают по Граму и микроскопируют. Эшерихии являются мелкими ((1,0–3,0) × (0,3–0,6) мкм) прямыми грамотрицательными палочками.

Эшерихии – факультативные анаэробы, обладающие дыхательным и бройдильным типами метаболизма, хорошо растущие на всех широко используемых в лабораторной практике питательных средах. Оптимальная температура роста равна 37–38 °С, рН среды 7,0–7,2.

Исследуемый материал высевают на плотные селективно-дифференциальные среды Эндо, или Левина, или Мак-Конки и среду с сорбитом. Посевы инкубируют при +37 °С в течение 18–24 часов. По истечении этого срока посевы просматривают и отбирают 10 колоний (5 выросших после посева фекалий или соскобов со слизистой кишечника, 5 из других органов, в т. ч. брыжеечных лимфатических узлов), типичных для эшерихий, которые пересевают в МПБ, на МПА и среду Минка (при наличии колоний слизистой консистенции, т. е. тянущихся за петлей, их обязательно отсевают на среду Минка) в чашках, разделенных карандашом для стекла на 10 секторов (каждую колонию на 2 среды в отдельный пронумерованный сектор). При подозрении или целенаправленном исследовании на отечную болезнь поросят (энтеротоксемию) дополнительно пересевают несколько колоний на кровяной агар в чашке, разделенной на соответствующее количество секторов. С чашек с культурами на среде с сорбитом отсевают 3–4 колонии S-формы серовато-белого цвета в пробирки со скошенным МПА. Культуры, выделенные от птиц, на МПА и среду Минка не пересевают. Их высевают в специальные питательные среды для изучения биохимических свойств.

На плотных питательных средах эшерихии образуют круглые колонии с гладкой, выпуклой поверхностью, ровным краем, диаметром 2–4 мм. На МПА колонии полупрозрачные, сероватого цвета. На средах Эндо, Левина и Мак-Конки за счет ферментации лактозы и закисления среды приобретают цвет индикаторов: на среде Эндо – красные, малиново-красные с металлическим блеском или без него; на среде Левина – темно-синие, фиолетовые, черные с металлическим блеском или без него; на среде Мак-Конки – розовые, красные (отдельные штаммы эшерихий могут не ферментировать лактозу и формировать на перечисленных средах бесцветные колонии).

СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ. Важнейшую информацию о патогенных свойствах эшерихий получают при определении их антигенной структуры. Клетки эшерихий содержат три вида антигенов: О – соматический; К – оболочечный и Н – жгутиковый.

ПОСТАНОВКА РЕАКЦИИ АГГЛЮТИНАЦИИ. В ампулу (флакон) с сухой сывороткой добавляют растворитель (дистиллированная вода или фи-

зиологический раствор) до первоначального объема сыворотки (0,5 см³), затем растворителем разводят поливалентную сыворотку в соотношении 1: 2, а моновалентные – 1: 10 (рабочий титр). Разведенные сыворотки хранят в пробирках (флаконах) под резиновой пробкой при температуре 4–10 °С до 3 месяцев. По внешнему виду разведенные сыворотки должны представлять собой прозрачную или слегка опалесцирующую бледно-розовую жидкость. Мутные сыворотки, проросшие плесенью или другими микроорганизмами, с обильным осадком к употреблению непригодны.

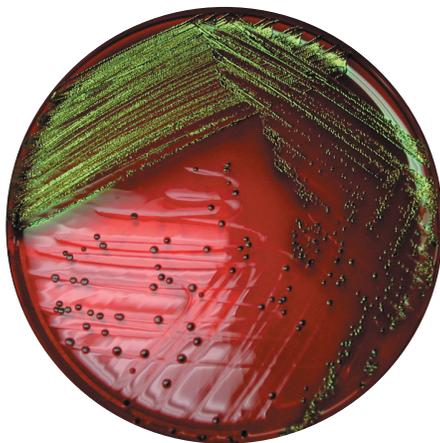


Рис. 41. *E. coli* на среде Левина

Для выявления антигенов K88,987P и A20 используют культуры эшерихий, выращенные на МПА или агаре Хоттингера, для обнаружения антигенов K99 и F41 – на среде Минка. В обоих случаях посевы инкубируют при 37–38 °С в течение 20–24 часов.

Дифференцируют от желудочно-кишечных болезней неинфекционного происхождения, сальмонеллеза, пастереллеза.

Пробирочную РА ставят в обычных серологических или бактериологических пробирках в объеме 1 мл.

Сыворотку разводят стерильным физиологическим раствором от 1 : 25 до титра, указанного на этикетке. Для приготовления исходного разведения к 2,4 см³ физиологического раствора добавляют 0,1 см³ сыворотки. Во все другие пробирки разливают по 0,5 см³ физиологического раствора. Из исходного разведения 0,5 см³ смеси переносят во вторую

пробирку, из второй – в третью и т. д. Каждое разведение готовят отдельной пипеткой. Содержимое каждой пробирки смешивают. Из первой пробирки удаляют 1,5 см³, из последней – 0,5 см³ антигена, имеющего концентрацию 500 млн микробных тел в 1 см³.

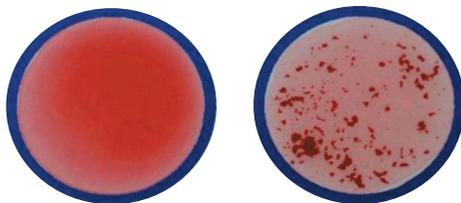


Рис. 42. Реакция агглютинации колибактериоза свиней на предметном стекле

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики колибактекриоза свиней.
2. Дифференциальная диагностика колибактериоза у свиней.
3. Основной клинический признак колибактериоза свиней.

5.6. РОЖА СВИНЕЙ

Рожа свиней – инфекционная болезнь, характеризующаяся септицемией (форма сепсиса, при которой наличие болезнетворных микробов в крови не сопровождается образованием очагов гнойного воспаления). При отсутствии мер борьбы, особенно своевременной вакцинации, может наносить хозяйствам огромный экономический ущерб – гибель или преждевременный убой животных. Болеет рожой свиней и человек [10].

Возбудитель инфекции – маленькая бактериальная палочка, которая обладает значительной устойчивостью и может длительное время сохраняться в трупах и выделениях животных, в почве и других объектах внешней среды, а также в засоленном и копченом мясе.



Рис. 43. Труп свиной, павшей при остром течении рожи свиней

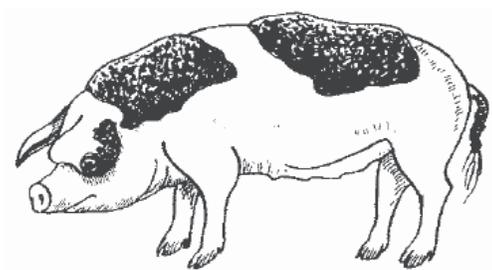


Рис. 44. Некроз кожи у подсвинка при хроническом течении рожи свиней

Диагноз ставят на основании клинико-эпизоотологических данных, результатов бактериологического исследования содержимого пораженных внутренних органов.

МИКРОСКОПИЯ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА. Возбудитель представляет собой прямую или слегка изогнутую тонкую палочковидную грамположительную бактерию без спор, капсул и жгутиков размером $(0,2-0,3) \times (0,8-2,5)$ мкм (рис. 46). Мазки-отпечатки из органов окрашивают по Граму и противорожистой люминесцирующей сывороткой. В положительных случаях в материале находят мелкие грамположительные палочки, располагающиеся одиночно, попарно или в виде скоплений. В препаратах из пораженных клапанов сердца при хроническом течении болезни возбудителя обнаруживают в форме нитей. В мазках, окрашенных люминесцирующей сывороткой, в положительных случаях находят светящиеся клетки бактерий типичной морфологии.

ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ КУЛЬТУРЫ ВОЗБУДИТЕЛЯ. Возбудитель рожи – факультативный анаэроб, в первых генерациях ведет себя как микроаэрофил. Температурный оптимум 36–37 °С, рН 7,2–7,5. С целью выделения культуры возбудителя исследуемый материал засевают в МПБ или на МПА. Посевы культивируют 24–48 часов.

В МПБ возбудитель растет с очень слабым помутнением питательной среды, без образования пристеночного кольца или поверхностной пленки, через 48–72 часа среда просветляется, на дне пробирки формируется незначительный осадок, поднимающийся при встряхивании в виде облачка. На плотных средах возбудитель образует мелкие росинчатые колонии (S-форма), иногда крупные, с неровными краями и поверхностью (R-форма). Посевы на плотных средах из-за малых размеров колоний лучше просматривать при помощи лупы. Из культур, выросших на питательных средах, готовят и микроскопируют мазки, окрашенные по Граму и люминесцирующей сывороткой. При обнаружении бактерий, типичных для возбудителя рожи свиней по морфологическим, тинкториальным и культуральным свойствам, у выделенных культур изучают ферментативные, серологические и патогенные свойства.

Возбудитель рожи разлагает с образованием кислоты без газа глюкозу, лактозу, галактозу, мальтозу; не ферментирует эскулин, сахарозу, маннит, дульцит, рамнозу; не образует каталазу, индол; выделяет сероводород; не растет в МПБ с 8,5 % хлорида натрия; вирулентные штаммы синтезируют гиалуронидазу.

БИОПРОБА. Метод применяют для изоляции возбудителя из исследуемого материала, а также для определения патогенных свойств выделенных культур бактерий. Тканевый материал измельчают в ступке со стерильным физиологическим раствором в соотношении 1:10 и вводят

подкожно по 0,1–0,2 мл белым мышам массой 16–18 г. При наличии возбудителя животные погибают через 2–4 суток после заражения. Заражение мышей слабовирулентными культурами, например, выделенными от свиней с хроническим течением болезни, может приводить к гибели животных в более поздние сроки или не вызывать летального исхода. Материал из трупов мышей подвергают бактериологическому исследованию.

Биопробу при подозрении на бордетеллез ставят в тех случаях, когда другими методами диагноз установить не удается.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики рожи свиней.
2. Дифференциальная диагностика рожи у свиней.
3. Основной клинический признак рожи свиней.

5.7. ИНФЕКЦИОННЫЙ АТРОФИЧЕСКИЙ РИНИТ

ИНФЕКЦИОННЫЙ АТРОФИЧЕСКИЙ РИНИТ – хроническая инфекционная болезнь преимущественно поросят-сосунов и отъемышей, характеризующаяся ринитом, атрофией носовых раковин и костей (уменьшением объема органа в результате нарушения его питания) и деформацией лицевой части головы [7; 8].

Возбудитель – микроб бордетелла, чувствительный к пенициллину, хлортетрациклину (биомицину), локализующийся и размножающийся на слизистой оболочке носовой полости. Источник возбудителя инфекции – больные животные. Заражение поросят происходит воздушно-капельным путем, чему способствуют теснота и сырость в свинарниках, отсутствие моциона, недостаток в пище минеральных веществ, прежде всего солей кальция и фосфора, витаминов А и D. Факторы передачи возбудителя – загрязненные выделениями больных корма, вода, подстилка, навоз и др.

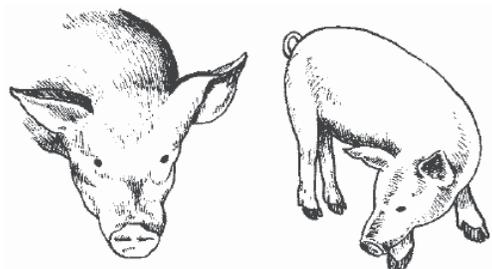


Рис. 47. Мопсовидность и криворылость у свиней при атрофическом рините

Диагностустанавливается на основании клинико-эпизоотологических признаков, результатов вскрытия трупов и рентгенограммы лицевой части черепа.

Для прижизненной диагностики инфекции проводят лабораторные исследования носовой слизи на наличие возбудителя и исследования сыворотки в РА. При диагностике бордетеллеза свиней в 2–3-месячном возрасте положительными следует считать реагирующих при титре 1 : 20 и выше, а в возрасте старше 4 месяцев – 1 : 40 и выше.

Наиболее чувствительная лабораторная модель для постановки биопробы – кролики, которые заболевают с типичным проявлением признаков бронхосептикоза и ринита. Через 2–3 недели титр агглютининов в сыворотке крови у них составляет 1: 80–1: 160 и выше, но уже титр 1: 40 свидетельствует о бордетеллезе. Многие авторы для постановки диагноза рекомендуют использовать РА, ELISA.

Из патологического материала рекомендуют проводить посевы на следующие питательные среды: МПБ, МПА, казеиново-угольный агар, среду Гартоха, агар Мак-Конки, кровяной агар и др.



Рис. 48. Возбудитель атрофического ринита свиней на кровяном агаре

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики атрофического ринита свиней.
2. Возбудитель атрофического ринита у свиней.
3. Основной клинический признак атрофического ринита свиней.

5.8. ЭНЗООТИЧЕСКАЯ ПНЕВМОНИЯ

Энзоотическая пневмония – хроническая инфекционная болезнь свиней, характеризующаяся поражением легких, задержкой роста и развития животных, снижением продуктивности при откорме [1; 2].

Возбудитель инфекции – микоплазма, чувствительная к тилозину и тетрациклину, размножающаяся в эпителии бронхов и легких, вызывающая очажки бронхопневмонии, сужение бронхов. Очень широко распространено во всех странах с промышленным свиноводством.

Диагноз ставят по эпизоотологическим и клиническим признакам, на основании данных лабораторных исследований легких и крови.

Для установления окончательного диагноза проводят следующие лабораторные исследования:

- 1) микроскопическое обнаружение возбудителя в легких (методами прямой и непрямой РИФ, окраски по Гимзе);
- 2) выделение чистых культур на средах Фриза, Гудвина и других и идентификация его по культурально-морфологическим и биохимическим тестам;
- 3) определение антигенных свойств (ПЗР, РА);
- 4) выявление специфических антител (РА в пробирках, на предметных стеклах или метод микроагглютинации, РНАт, РСК, РИГА, латексагглютинации и ИФА);
- 5) постановка биопробы на поросятах 2–2,5-месячного возраста из хозяйств, благополучных по энзоотической пневмонии свиней.



Рис. 49. Клинические признаки энзоотической пневмонии:
нервное расстройство

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики энзоотической пневмонии свиней.
2. Возбудитель энзоотической пневмонии свиней.
3. Основной клинический признак энзоотической пневмонии свиней.

5.9. ЛИСТЕРИОЗ

ЛИСТЕРИОЗ – инфекционная болезнь животных практически всех видов, в том числе и домашней птицы, а также человека, характеризующаяся поражением нервной системы, септическими явлениями, абортами и маститом [1; 2].

Возбудителем является небольшая бактерия – листерия, устойчивая во внешней среде, длительно сохраняющаяся в почве, воде, на растениях. Общеупотребительные дезинфицирующие средства быстро ее дезактивируют.

Диагноз ставят на основании клинических признаков и лабораторного исследования пораженных органов трупа, а также истечений из половых органов, крови больных или подозрительных по заболеванию животных, молока. Листерииоз дифференцируют от бруцеллеза, бешенства, болезни Ауески.



Рис. 50. Больные листериозом свиньи септической формы

Лабораторная диагностика листериоза основывается в основном на бактериологических и серологических методах исследования. Серологическая диагностика основана на том, что в крови больных животных накапливаются антитела. Их накопление происходит в разные сроки после начала заболевания и характеризует определенное состояние организма. При этом если у животного отмечается низкий уровень иммунной системы, то серологическая реакция не распознает то малое количество антител, которое вырабатывается в крови у животного.

Бактериологическое исследование состоит в микроскопии окрашенных по Граму мазков-отпечатков, выделении культуры возбудителя посевом на питательные среды и заражении лабораторных животных.

Молекулярно-генетический анализ дает возможность проводить исследования по выявлению ДНК возбудителя. При этом предоставляется возможность на раннем этапе проникновения возбудителя в организм животного выявить его наличие в крови. Применение такой технологии в ветеринарных мероприятиях по борьбе с листериозом обеспечит эффективность проводимых противоэпизоотических мероприятий.

К современным методам диагностики относят полимеразную цепную реакцию (ПЦР). Исследование методом ПЦР имеет ряд преимуществ, так как данный метод может увеличить в сотни раз участок ДНК возбудителя заболевания в исследуемом образце. Метод ПЦР-диагностики обнаруживает даже единственную копию чужеродной ДНК в образце.

Помимо высокой чувствительности, исследование с помощью метода ПЦР имеет абсолютную специфичность. Это говорит о том, что если ПЦР-диагностику выполнить правильно, то она не дает ложноположительных результатов. Таким образом, чтобы выявить возбудителя и определить его природу более точно, нужно вместе с традиционными методами диагностики проводить ПЦР-анализ.

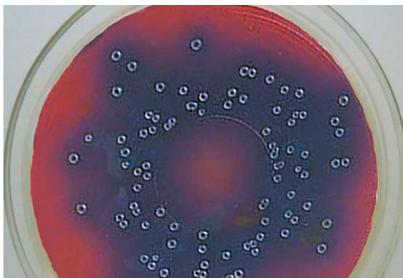


Рис. 51. Колонии возбудителей листериоза в чашке Петри

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики листериоза свиней.
2. Возбудитель листериоза свиней.
3. Основной клинический признак листериоза свиней.

5.10. ГЕМОФИЛЕЗНЫЙ ПОЛИСЕРОЗИТ

ГЕМОФИЛЕЗНЫЙ ПОЛИСЕРОЗИТ – септическое заболевание поросят раннего послеотъемного периода. Характеризуется серозно-фибринозным воспалением плевры, перикарда, брюшины, суставов, иногда отмечают менингоэнцефалит [10; 11].

Возбудитель – *Haemophilus parasuis*, род *Haemophilus*, семейство Pasteurellaceae.



Рис. 52. Больные гемофилезным полисерозитом поросята с поржением суставов

Лабораторная диагностика гемофилезного полисерозита основана на результатах бактериологического исследования.

Бактериологическое исследование включает в себя обнаружение возбудителя в исходном материале методом световой микроскопии, выделение чистой культуры посевом на питательные среды и идентификацию возбудителя по культурально-морфологическим, ферментативным и патогенным свойствам.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. Стерильно отбирают серозно-фибринозный экссудат из перитонеальной, плевральной, перикардальной полостей, пораженных суставов, а также пораженные серозные оболочки.

МИКРОСКОПИЯ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА. Мазки окрашивают по Граму и на капсулы бактерий. *H. parasuis* – мелкие тонкие грамотрицательные палочки, без спор и жгутиков, образуют капсулу. Возбудитель обнаруживают в виде полиморфных грамотрицательных палочек, диплобактерий, коротких цепочек из палочек, а также в виде нитей.

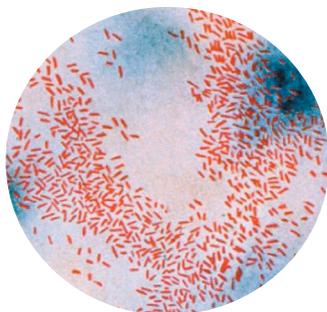


Рис. 53. Рост гемофильной бактерии на МПА

Биопроба. Метод применяют для определения вирулентных свойств культур *H. parasuis*. Суточной агаровой культурой в дозе 2×10^9 микробных клеток заражают внутрибрюшинно морских свинок массой 300–350 г. Наблюдение за животными ведут в течение 5 суток.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики гемофильного полисерозита свиней.
2. Возбудитель гемофильного полисерозита свиней.
3. Основной клинический признак гемофильного полисерозита свиней.

5.11. ЛЕПТОСПИРОЗ СВИНЕЙ

ЛЕПТОСПИРОЗ СВИНЕЙ – инфекционная природноочаговая нетрансмиссивная болезнь многих видов животных, в том числе птиц, проявляющаяся кратковременной лихорадкой, гемоглинурией, желтушным окрашиванием и некрозами слизистых оболочек и кожи, атонией желудочно-кишечного тракта, абортами, маститами, рождением нежизнеспособного потомства, снижением продуктивности животных или протекающая бессимптомно. К лептоспирозу восприимчив и человек [1; 10; 11].



Рис. 54. Больные лептоспирозом поросята с клиническими признаками желтушным окрашиванием и некрозами слизистых оболочек и кожи

Диагноз ставят комплексно на основании эпизоотологических данных, клинических признаков, лабораторных исследований. Лабораторные исследования включают проведение микроскопических, бактериологических, биологических, серологических (РМА, РА) и гистологических исследований. В лабораторную практику внедряются МФА (с использованием лептоспирозного флуоресцирующего полиглобулина), РНГА, ИФА.

Материалом для прижизненной диагностики служат кровь и моча, для посмертной – трупы мелких животных; от трупов крупных животных и абортированных плодов берут сердце, кусочки паренхиматозных органов, почку, трансудат грудной и брюшной полостей, перикардальную жидкость, мочевого пузыря и желудок с содержимым. Патматериал должен быть взят и исследован в течение 6 часов в летнее время и 10–12 часов в зимнее или при условии хранения его в охлажденном

состоянии. В случаях, вызывающих подозрение на лептоспироз, для серологического исследования берут не менее 50 проб крови от животных каждого скотного двора, гурта, отары, свинарника; через 7–10 дней кровь у тех же животных берут повторно. Рекомендуется непосредственно в хозяйстве микроскопировать мочу не менее чем от 100 животных.

Лабораторную диагностику лептоспироза проводят в соответствии с «Методическими указаниями по лабораторной диагностике лептоспироза животных». По результатам лабораторных исследований диагноз считают установленным, а хозяйство признают неблагополучным по лептоспирозу в случае обнаружения лептоспир в материале при микроскопии; выделения культур, выявления возбудителя в гистологических срезах печени или почек, установления нарастания титра антител в реакции микроагглютинации (РМА) при повторном исследовании в 5 и более раз или при обнаружении антител у ранее не реагировавших животных; если специфические антитела обнаружены в сыворотке крови при однократном исследовании по РМА 15 в титре 1:100 и выше более чем у 25 % обследованных животных или по реакции агглютинации (РА) (1–4 креста) более чем у 20 % животных.

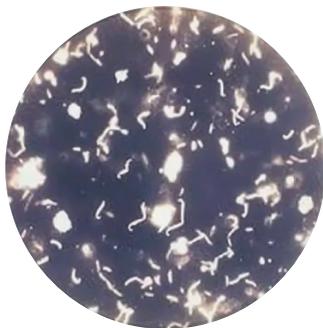


Рис. 55. Микроскопия лептоспироза

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики лептоспироза свиней.
2. Возбудитель лептоспироза свиней.
3. Основной клинический признак лептоспироза свиней.

5.12. КЛОСТРИДИОЗ

Клостридиоз – остропротекающая токсико-инфекционная болезнь преимущественно новорожденных поросят, характеризующаяся геморрагически-некротическим энтеритом и токсикозом организма.

Cl. perfringens типа С и А являются главными патогенами клостридиоза у свиней. Клостридии – споровые анаэробы. Во внешней среде клостридии покрыты плотной оболочкой, защищающей их от воздействия экзогенных факторов [8].



Рис. 56. Понос желто-белого цвета без сильного истощения и гибели у поросят при клостридиозе

Лабораторная диагностика основана на обнаружении токсина в содержимом кишечника, выделении культуры возбудителя и определении токсигенных свойств.

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ. Для исследования в лабораторию направляют труп животного целиком или наиболее пораженные отрезки тонкого отдела кишечника (с содержимым), перевязанные с обоих концов, а также часть печени, селезенку и почку, экссудат брюшной полости, отечной подкожной клетчатки, трубчатую кость, мезентериальные лимфоузлы. Патматериал берут не позже 3–4 часов после гибели животного. От больного животного для исследования направляют фекалии (150–200 г).

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА. Из мукосы кишечника, органов готовят мазки, окрашивают по Граму. При микроскопии в положительных случаях находят крупные, короткие ((0,6–0,8) × (1,2–4) мкм), со слегка закругленными концами грамположительные палочковидные клетки, имеющие капсулу. Необходимо принимать во внимание наличие *C. perfringens* в кишечнике клинически здоровых животных.

ОБНАРУЖЕНИЕ ТОКСИНА В ИССЛЕДУЕМОМ МАТЕРИАЛЕ. Объектом исследования является содержимое тонкого отдела кишечника. Результат исследования зависит от времени исследования после смерти животного, поскольку токсины возбудителя лабильны. В идеале исследование должно быть начато в пределах 30 минут после взятия материала и не позднее 3–4 часов. Содержимое кишечника суспендируют в равном объеме стерильного физиологического раствора, встряхивают, центрифугируют для осаждения крупных частиц. Надосадочную жидкость можно обрабатывать пенициллином и стрептомицином для подавления микрофлоры. Надосадочную жидкость целесообразно стерилизовать фильтрацией через мембранные фильтры. Наличие муцина затрудняет фильтрацию.

В соответствии с «Методическими указаниями по лабораторной диагностике инфекционной энтеротоксемии животных и анаэробной дизентерии ягнят» содержимое кишечника после разведения физиологическим раствором рекомендуется выдерживать при 20–22 °С 1 час, фильтровать через ватно-марлевый фильтр и центрифугировать при 3–5 тыс. об/мин в течение 20 минут.

ОБНАРУЖЕНИЕ ТОКСИНОВ. Фильтрат в объеме 0,4 мл вводят внутривенно двум мышам. У мышей в положительном случае в течение 5 минут возможно развитие шока, летальный исход в течение 10 часов. Согласно «Методическим указаниям по лабораторной диагностике инфекционной энтеротоксемии животных и анаэробной дизентерии ягнят», в лабораториях РФ наличие токсина рекомендуется выявлять введением 0,5 мл фильтрата внутривенно или внутрибрюшинно двум белым мышам массой 16–18 г или 1,0–1,5 мл кролику массой 1,8–2,0 кг с наблюдением за животными в течение 12 часов. При более поздней гибели, особенно если материал не подвергали стерилизации, необходимо бактериологически исследовать трупы животных, чтобы исключить сопутствующую инфекцию. Проводят экспресс-индикацию токсина в фекалиях в ИФА РНГА, латекс-агглютинацию, но в РФ чаще используют РН (реакция нейтритализации).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики клостридиоза свиней.
2. Возбудитель клостридиоза свиней.
3. Основной клинический признак клостридиоза свиней.

5.13. ДИЗЕНТЕРИЯ СВИНЕЙ

ДИЗЕНТЕРИЯ СВИНЕЙ – инфекционная болезнь, характеризующаяся дифтерически-геморрагическим поносом и некротическим поражением толстого отдела кишечника. Восприимчивы свиньи всех пород и возрастов, но чаще болеет молодняк в возрасте 1–6 месяцев. Заражение происходит алиментарным путем [10].



Рис. 57. Больные дизентерией поросята с клиническими признаками поноса

Лабораторная диагностика дизентерии свиней основана на эпизоотологических данных и результатах бактериологического исследования.

Бактериологическое исследование включает в себя обнаружение возбудителя в исходном материале методом световой микроскопии (основной метод), а также выделение чистой культуры посевом на питательные среды и идентификацию возбудителя по культурально-морфологическим и ферментативным свойствам.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. Для прижизненной диагностики в лабораторию направляют фекалии, для посмертной – слизистую оболочку большой ободочной кишки, которую соскабливают после удаления из кишечника содержимого и промывания водой. От трупов материал берут не позднее чем через 2 часа после гибели животного, материал должен быть исследован в течение 2–4 часов, а при хранении на холоде – 6–8 часов. Из материала готовят суспензию.

МИКРОСКОПИЯ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА. Поскольку культивирование возбудителя весьма трудоемко, микроскопическое исследование – это основной метод диагностики, доступный практиче-

ским лабораториям. Поступивший материал исследуют методом темнопольной, фазово-контрастной или обычной световой микроскопии.

При темнопольной микроскопии препарат «раздавленная капля» исследуют в водной иммерсии с объективом $\times 40$ и окулярами $\times 7$ или $\times 10$. Возбудитель в этом случае виден как спиралевидная клетка с 3–12 правильными витками размером $(7-9) \times (0,3-0,4)$ мкм, движущаяся змеевидно-поступательно. При температуре $+22$ °С наблюдают изгибание и скользящее движение клетки, а при $37-42$ °С клетка движется поступательно. У большинства больных дизентерией свиней в препарате «раздавленная капля» в одном поле зрения обнаруживают 5–10 спирохет и более.

В окрашенных по Граму препаратах видны грамотрицательные извитые клетки со строением, типичным для спирохет. Клетки возбудителя хорошо окрашиваются по Романовскому – Гимзе, фуксином Пфейффера. Разработан также прямой вариант реакции иммунофлюоресценции.

Выделение и идентификация культуры возбудителя. Для первичной изоляции используют селективные среды, например следующие. Кровяной агар со спектомицином: к перевару Хоттингера добавляют 0,001 % резазурина (индикатор ОКВП), 0,5 % хлорида натрия, 0,25 % глюкозы, 1 % пептона, 2 % агара, кипятят, пропускают через среду азот или оксид углерода (IV) в течение 10–15 минут, устанавливают pH 7,0–7,2, вносят 0,05 % гидрохлорида цистеина. Среду автоклавируют при 110 °С 30 минут, охлаждают до 40–45 °С, пропуская при этом через среду стерильный обескислороженный газ, после чего вносят 10 % дефибрированной крови барана (или крупного рогатого скота) и 400 мкг/мл спектомицина. Среду разливают в атмосфере оксида углерода (IV).

Культивируют также в жидкой или полужидкой среде, содержащей сердечно-мозговую вытяжку и 10 % эмбриональной телячьей или кроличьей сыворотки. На кровяном агаре через 48–96 часов инкубирования при $+38$ °С вырастают плоские просвечивающие колонии диаметром 0,5–3 мм с зоной бета-гемолиза. В полужидком сывороточном агаре возбудитель растет в виде беловатого диффузного облачка ближе к поверхности среды.

После изучения морфологии и культуральных свойств у выделенных бактерий исследуют ферментативную активность.

Биопроба. Трепонемы хорошо размножаются в организме кролика и накапливаются в тестикулах. Фильтрат материала от больных свиней вводят кроликам внутрибрюшинно в дозе 5–7 мл. Через 7–10 дней берут

пунктат и микроскопируют. При обнаружении трепонем кроликов убивают и подвергают исследованию (микроскопия, выделение культур).

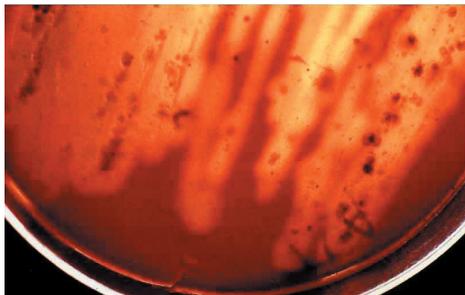


Рис. 58. Возбудитель дизентерии на сывороточном агаре

Серологическая и аллергическая диагностики не применяются.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основной метод лабораторной диагностики дизентерии свиней.
2. Возбудитель дизентерии свиней.
3. Основной клинический признак дизентерии свиней.

6. БОЛЕЗНИ КАБАНОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

.....

Кабан подвержен многим инфекционным заболеваниям. Он болеет ящуром, болезнью Ауески (ложным бешенством), чумой свиней, пастереллезом, туляремией, сибирской язвой, рожей свиней и туберкулезом свиней. Кроме того, среди кабанов, возможно, будут найдены и такие заболевания, как инфлюэнца свиней [6].

Основным методом получения оценок численности кабана в большинстве регионов России является зимний маршрутный учет (ЗМУ). Для уточнения и корректировки оценки численности, полученной методом ЗМУ, дополнительно используются результаты учетов на подкормочных площадках и методом прогона. До 2010 г. также использовались опросные данные и экспертные оценки региональных специалистов уполномоченных органов. На территориях с неустойчивым снежным покровом данные по состоянию ресурсов кабана представляют в основном результаты учета на пробных площадках методом прогона. В целом учеты 2021 года показали, что в России численность кабана сократилась на 8 % по сравнению с предыдущим годом, когда она была наивысшей за последние 30 лет ведения мониторинга.

Наблюдавшаяся до 2023 г. положительная динамика в большинстве субъектов РФ сменила тренды и во многих регионах в настоящее время имеет отрицательную направленность.

Общая численность кабанов в России составляет 398,53 тыс. особей. Из них на европейскую часть приходится 271,77 тыс. особей, на Дальний Восток – 76,25 тыс., на Сибирь – 50,51 тыс. особей. В южных регионах России, откуда началось распространение африканской чумы свиней (АЧС), за период с 2008 по 2013 гг. численность кабанов снижена: в ЮФО – с 20,34 до 4,26 тыс. особей, в СКФО – с 16,73 до 4,18 тыс. особей. Достигнута плотность населения кабанов (0,5 особей/тыс. га), при которой распространение АЧС в природе маловероятно.

В настоящее время в Центральном федеральном округе (ЦФО) сосредоточена четверть имеющихся в России ресурсов кабана. Данные государственного мониторинга практически во всех субъектах округа показывают сокращение численности кабана, основной причиной которого

являются целевые действия в связи с распространением в субъектах ЦФО африканской чумы свиней.



Рис. 59. Кабан в естественных условиях

Показательным является пример Тверской области, где за один год в результате проведения регуляционных мероприятий численность кабанов в 2023 г. сократилась на 86 % и составила 2,2 тыс. особей от 15 тыс. особей в 2022 г.

Следует отметить, что, как и домашние свиньи, кабаны восприимчивы к АЧС, однако отнюдь не являются первопричиной распространения заболевания, как это пытаются преподнести различные ветеринарные ведомства.

Научные исследования, проведенные учеными Федерального центра охраны здоровья животных (ФГБУ «ВНИИЗЖ» Россельхознадзора), показали, что дикий кабан не является ведущим звеном эпидпроцесса при АЧС в России, а его биологические особенности не позволяют считать дикого кабана основным вектором распространения заболевания на территории Российской Федерации. Переход инфекции с домашнего поголовья в дикую фауну, как показывает опыт, является следствием неконтролируемого распространения свиноводческой продукции, отсутствием контроля и нарушениями при утилизации пищевых и боенских отходов. Именно бесконтрольные перевозки инфицированной продукции свиноводства между регионами являются основной причиной распространения АЧС и, как следствие, вызывают возникновение новых вспышек заболевания и среди диких кабанов.

Очевидно, что проведение так называемых «депопуляционных» мероприятий в качестве противозпизоотической меры не только неэффективно, но и может усугубить эпизоотическую ситуацию, способствуя

территориальной экспансии заболевания. Регулировать численность кабанов необходимо лишь в тех районах, где уже выявлены случаи АЧС среди кабанов, а также в граничащих с ними в четком соответствии с рекомендациями ученых и специалистов. Для организации должного контроля над эпизоотической ситуацией необходимо максимально снижать миграционную активность диких кабанов, чем обеспечить нахождение группировок животных на определенной территории. Это, в свою очередь, позволит контролировать физическое состояние кабанов и изменение их численности. Необходимо отметить, что приказом Минприроды России кабан был выведен из перечня видов, добыча которых осуществляется в соответствии с лимитами их добычи, в т. ч. и для оперативного реагирования с учетом эпизоотической ситуации по АЧС.

В Северо-Западном федеральном округе (СЗФО) до 2022 года наблюдался устойчивый рост численности кабана. По данным государственного мониторинга охотничьих ресурсов, поступивших из субъектов Российской Федерации, входящих в состав СЗФО, численность кабана в 2022 г. в целом по округу составила 40,9 тыс. Значительное уменьшение ресурсов кабана зарегистрировано в Новгородской (–39 %), Псковской (–33 %) и Вологодской (–31 %) областях. Северная граница ареала кабана сейчас проходит по южным рубежам Архангельской области и Республики Коми. В Республике Коми кабан малочислен и встречается лишь в нескольких районах.

Одними из основных сдерживающих факторов распространения кабана являются высота снежного покрова, промерзание почвы в зимний период и доступность кормов. Благоприятные погодные условия способствуют продвижению кабана на север, в то время как суровые многоснежные зимы негативно влияют на состояние популяции вида, вплоть до его полного исчезновения с этих территорий. Регионы Северного Кавказа являются исконным местом обитания кабана, где его плотность до начала эпизоотии АЧС и проведения мероприятий по снижению численности была довольно высока и составляла порядка 4–12 особей на 1000 га лесных угодий.

Приволжский федеральный округ находится на втором месте в России по запасам кабана. Расселенный в ряде регионов округа в начале 70-х гг. прошлого столетия, он стал обычным и довольно многочисленным видом охотничьей фауны. В целом по округу за период с 2018 по 2022 гг. численность вида выросла более чем на 50 % и в 2022 г. составила 93,6 тыс. особей. Данные государственного мониторинга 2023 г. по-

казывают стабилизацию численности кабана с некоторой тенденцией к сокращению. На территории округа кабан размещен повсеместно, но с различной плотностью. Наиболее высокими показателями плотности населения кабана в лесных угодьях выделяются Саратовская и Оренбургская области.

Быстрый темп росла численности кабана в Республике Башкортостан. Здесь с 2018 по 2021 гг. она увеличилась в 3 раза, а между спадом численности в 2023 г. и современным состоянием рост составил почти 10 раз. С 2021 по 2023 гг. численность стабилизировалась на уровне порядка 15 тыс. особей.

Во всех субъектах Уральского федерального округа рассматриваемый период характеризовался до 2013 г. ростом численности кабана, но с разной интенсивностью. Так, в Свердловской области в 2019 г. по сравнению с 2018 г. рост численности составил 46 %, в 2022 г. по отношению к 2021 г. – 62 %, в Тюменской области рост численности кабана в 2022 г. составил почти 300 %. Оценки численности в этих областях требуют уточнения.

Наиболее сдержанными показателями на фоне других областей округа характеризуется Челябинская область, где ежегодный прирост ресурсов кабана в этот период составлял не более 4–8 %. В 2023 г. учетами зарегистрирована численность в 3,7 тыс. особей, что на 44 % ниже показателя 2022 г. Поскольку учет кабана методом ЗМУ может давать большие ошибки, говорить о сокращении его численности преждевременно. В целом территория округа характеризуется суровыми условиями для обитания кабана.

Сибирский федеральный округ включает в себя регионы Западной и Восточной Сибири. Территории регионов Сибирского федерального округа, как и регионов Уральского федерального округа, но с еще более выраженной континентальностью климата являются экстремальными для обитания кабана, но его высокие адаптивные способности определяют стабильность проживания в данных условиях. Восточная Сибирь с ее разнообразием ландшафтов является более пригодной для обитания кабана, чем территория Западной Сибири, хотя и там в настоящее время численность его растет. В целом состояние вида в округе можно охарактеризовать как стабильное. Численность кабана в период 2008–2013 гг. составляла 50–55 тыс. особей. В большинстве регионов округа тренд численности 2022/2023 гг. имеет небольшую отрицательную направленность, но делать выводы о ее сокращении пока не следует. Специалисты

большинства региональных управлений подтверждают, что численность вида остается на высоком промысловом уровне.

В Дальневосточном федеральном округе кабан обитает в южных регионах, и его распространение приурочено к местам произрастания высокопродуктивных кедрово-широколиственных и дубовых лесов. Территории этих регионов являются исконными местами обитания кабана, но зимний период с обильными снегопадами в сочетании с неурожаем кормов является основным фактором, сдерживающим рост его численности. В целом по Дальневосточному федеральному округу на протяжении 2018–2021 гг. наблюдалась стабилизация численности кабана на уровне 41–43 тыс. особей. Скачки численности в 2022 и 2023 гг. в целом по округу обусловлены таковыми в Приморском крае, Амурской области. В Приморском крае изменение численности 2022/2021 гг. составило +33 %, 2023/2022 гг. +45 %, в Амурской области за эти же периоды +43 % и +33 % соответственно.

По нашему мнению, приведенные показатели численности требуют уточнения. Следует отметить, что при значительной численности кабана в регионе официальные данные не свидетельствуют о заинтересованности охотников в его добыче. Например, в Приморском крае в 2022 г. при численности кабана в 26 тыс. особей утвержденный лимит изъятия составил всего 3750 особей (14 % от имеющихся ресурсов). При этом выдано всего 3145 разрешений, из которых освоено 2603.

В целом по России отмечено увеличение добычи кабана. Важным моментом является то, что приведенные в таблицах показатели добычи включают только изъятие, произведенное посредством охоты, и не учитывают количество изъятых животных в процессе регулирования их численности. Имеются утвержденные лимиты изъятия и их освоение по федеральным округам Российской Федерации.

Многочисленные исследования по изучению роли дикого кабана в распространении АЧС показали, что данное животное является важным, но не основным фактором в распространении вируса АЧС на территории Российской Федерации. Как известно, дикий кабан участвует в поддержании энзоотичности территорий. Возникновение вспышек АЧС в дикой природе, регистрируемых в РФ на протяжении всего периода неблагополучия, до сих пор имеет в основном спорадический характер. Экологические факторы риска способствуют сохранению и поддержанию вирулентности вируса АЧС во внешней среде и тем самым затрудняют ликвидацию болезни.

Источники инфекции в большинстве случаев остаются неизвестными, причиной чего служат особенности ведения как охотничьих хозяйств, так и свиноводства в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), характеризующиеся бесконтрольным перемещением животных, миграциями диких кабанов, перевозкой продукции свиноводства и охотничьих трофеев. В то время как недостаточная биобезопасность на свинофермах считается основным фактором распространения болезней, присутствие дикого кабана в экосистеме играет важную роль в передаче вируса АЧС в популяцию домашних свиней, что признано многими странами. Для Российской Федерации и ее отдельных субъектов характерна циркуляция вируса АЧС в популяции кабана. В последнее время такой механизм эпизоотии АЧС четко прослеживается на Дальнем Востоке.

В настоящее время ведутся дискуссии по вопросу зависимости скорости распространения вируса АЧС от плотности популяции дикого кабана. Исходя из опыта стран Европы, передача вируса, зависящая от плотности популяции кабана, преобладает, но наблюдается не всегда. Из-за особенностей эпизоотического процесса при АЧС такая тенденция в основном зависит:

- от структуры и социальных взаимоотношений как внутри самой восприимчивой популяции кабана, так и между половозрастными группами;
- неясности механизмов передачи вируса от животного к животному и сохранения вируса АЧС в трупах кабанов в зависимости от условий окружающей среды (например, температуры воздуха).

В результате исследований, проведенных в Польше, Германии и Италии, T. Podgórski et al. установили, что частота контактов внутри социальных групп была в 17 раз выше, чем между животными из разных групп. Эти взаимоотношения указывают на сложившуюся метапопуляцию, в которой внутригрупповая передача происходит быстрее, а распространение инфекции между группами ограничено и растянуто во времени. Авторы также выявили, что молодые кабаны наиболее часто взаимодействуют между собой в популяции и могут способствовать более быстрой передаче инфекции. Стратегия управления численностью дикого кабана, влияющая на социальную и пространственную структуру популяции, такая как дополнительная подкормка, может сократить временной интервал передачи вируса, поскольку вероятность контактов между различными группами вида возрастает.

Так, в Польше начиная с 2014 и до середины 2016 г. предполагалось, что функционирование очагов АЧС могло быть следствием более высокой плотности диких кабанов (1–4 особи/км²) на востоке и низкой плотности в западных регионах (< 0,4 особи/км²). Z. Pejsak с соавторами предположили, что для обеспечения устойчивой циркуляции вируса среди диких кабанов в Польше необходима плотность более двух животных на квадратный километр.

Теория пороговых значений плотности не дает однозначных ответов на вопрос о закономерностях распространения вируса АЧС, поддержания вспышек в популяции диких кабанов и передачи возбудителя болезни в другие восприимчивые популяции, в т. ч. домашних свиней. Модельные подходы основаны на таких ключевых условиях, как однородное и случайное взаимодействие больных и здоровых особей, что вряд ли воспроизводимо в дикой природе. Помимо плотности популяции кабана, на динамику передачи вируса внутри популяции могут влиять такие факторы, как сохранность вируса АЧС в трупах кабанов, социальная структура популяции, механические переносчики и другие. Следовательно, пороговые значения плотности популяции кабана не обязательно будут отражать возможности передачи инфекции в конкретной области. Кроме того, в соответствии со своей социальной природой животные могут группироваться, это происходит даже в тех областях и на территориях, где в целом наблюдается очень низкая плотность популяции, в результате этого формируются зоны с более высокой численностью диких кабанов, создавая предпосылки к возникновению очагов АЧС.

Исследования в области изучения экологии популяции дикого кабана, проводимые в рамках проекта ENETWILD и EFSA, показали, что полевые наблюдения – это единственный доступный альтернативный подход для изучения пороговых значений плотности популяции в контексте предупреждения и контроля распространения АЧС.

Одной из стратегически важных мер для контроля болезни является депопуляция дикого кабана, т. е. сокращение его численности до определенного порога значений, при котором внутривидовая передача вируса прекратится или значительно замедлится из-за уменьшения коэффициента репродукции.

Анализируя эпизоотическую ситуацию по АЧС в Российской Федерации в настоящее время, можно сказать, что болезнь как в популяции дикого кабана, так и в популяции свиней распространилась почти по всей территории, включая даже те регионы, где, как утверждается, плотность

популяции кабана очень низкая. Большое значение имеет определение зависимости возникновения вспышек АЧС в популяции дикого кабана от его плотности на территории Российской Федерации. В соответствии с указанным в РФ разработаны рекомендации:

- 1) провести ретроспективный анализ эпизоотической ситуации по АЧС в популяции диких кабанов в субъектах Российской Федерации и определить модельные, энзоотичные по АЧС субъекты Российской Федерации, в которых на протяжении нескольких лет сохраняется стойкое неблагополучие в популяции диких кабанов;
- 2) собрать данные и проанализировать динамику плотности популяций диких кабанов в модельных субъектах Российской Федерации в динамике повторяющихся вспышек;
- 3) определить, существует ли статистически значимая зависимость возникающих вспышек АЧС от изменений плотности популяции дикого кабана, наблюдающихся в результате охотничьей деятельности, и важной меры по ликвидации эпизоотии АЧС – депопуляции;
- 4) провести обзор научной литературы по экологии дикого кабана в условиях АЧС с целью систематизации применяемых практик по уменьшению циркуляции вируса АЧС в данной популяции.

Эпизоотологический анализ ситуации по АЧС в модельных регионах показал стационарность вспышек заболевания в популяции кабанов, характерную в основном для природно-очаговых болезней, при которых сохраняется способность возбудителя инфекции длительно существовать на определенных территориях среди постоянно живущих на ней диких животных.

Вспышки болезни могут повторяться через различные промежутки времени из-за сохранения условия для их возникновения. Периодичность вспышек АЧС в популяции диких кабанов в одних и тех же районах модельных регионов дает возможность определять их как стационарные, например, в Нижегородской области.

Эпизоотическая ситуация по АЧС в субъектах Российской Федерации в настоящее время остается напряженной из-за вспышек как в популяции домашних свиней, так и среди диких кабанов. Несмотря на принятые меры по предупреждению распространения АЧС в дикой природе, в настоящее время продолжают регистрироваться случаи интродукции вируса АЧС в популяции кабана на ранее свободных от инфекции территориях.

Регистрируемые вспышки АЧС и убывающий тренд плотности популяции кабана в исследуемых модельных субъектах косвенно подтверждают предположение, что кабаны играют определенную, но не основную роль в распространении вируса АЧС. Сокращение популяции кабана, целевая охота на самок и удаление туш павших животных, регулярно осуществляемые в качестве мер по борьбе с АЧС на ранее неблагополучных по АЧС территориях эффективно снижают риск распространения инфекции.

Данный факт позволяет утверждать, что депопуляция кабана как стратегическая мера по управлению АЧС и искоренению этого заболевания необходима, но на определенных территориях, свободных от болезни и прилегающих к инфицированным. Эффективная стратегия по ликвидации и предупреждению распространения АЧС в дикой природе, по нашему мнению, должна основываться на следующих принципах:

- регулярный пассивный мониторинг АЧС в дикой природе;
- математико-географическое моделирование с целью установления взаимосвязи между вспышками АЧС и популяционными характеристиками дикого кабана (плотность, структура);
- контроль численности кабана и строгом соблюдении правил биобезопасности при охоте и обнаружении туш павших животных;
- изоляция зараженных территорий (последние исследования подтвердили, что в настоящее время АЧС у кабанов протекает так же, как и у домашних свиней, – в острой форме, что снижает их роль в распространении инфекции);
- в случае заноса АЧС в ранее благополучный регион рекомендуется полностью остановить загонную охоту, подкормку кабана и в целом не предпринимать никаких действий по регулированию численности популяции;
- для предотвращения дальнейшего распространения по территории возможно массовое сокращение численности кабана в прилегающих к зараженной местности областях до заноса на них инфекции.

Существенным ограничением для установления определяемой зависимости возникающих вспышек АЧС от плотности популяции диких кабанов при применении данного метода анализа является неполнота данных о плотности на уровне муниципальных районов для всех субъектов РФ. Заполнение пробела в решении вопроса зависимости возникающих вспышек АЧС от плотности популяции дикого кабана будет продолжено

по мере поступления необходимых данных и экстраполировано на всю территорию Российской Федерации.

Статистический анализ показал отсутствие однозначной зависимости тенденции к возникновению вспышек АЧС от плотности популяции дикого кабана в модельных регионах, хотя для ряда субъектов РФ такая зависимость имеет место. Полученный результат предполагает, что снижение численности дикого кабана до рекомендованных уровней плотности популяции не является гарантией прекращения дальнейшего распространения АЧС и должно рассматриваться как одно из звеньев в комплексе мер наряду с использованием ограждений, прекращением подкормки кабана, запретом загонной охоты. Депопуляция может применяться только на благополучных и прилегающих к неблагополучным субъектам (районам) территориях [12–14].

7. ЗНАЧЕНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ

.....

Таджикистан – в первую очередь аграрная страна, и большая часть ее рабочей силы занята в этом секторе, особенно в выращивании и производстве хлопка. В то же время 70 % продуктов питания Таджикистан импортирует из других стран. Животноводство в стране пока развито недостаточно, но имеются предпосылки для развития животноводческого сектора, в особенности птицеводства. По данным Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан и Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан, поголовье скота и птицы увеличилось за последние пять лет на 32,5 % и составило 23,8 млн голов. За последний год поголовье скота увеличилось на 1,9 %: с 23,5 млн голов в 2020 году. Среднегодовая динамика прироста голов репродуктивных животных за весь период наблюдения (CAGR 2017–2021) составила +7,3 %.



Рис. 60. Поголовье скота и птицы в Таджикистане, в тыс. голов

В последние годы в Таджикистане проводится сельскохозяйственная реформа, которая направлена в том числе на такие сектора животноводства, как птицеводство. В частности, в рамках программы развития птицеводческой отрасли с 2018 г. было выделено 520 000 сомони, что позволило уже в 2020 г. увеличить производство мяса птицы. Увеличение объемов производства скота и птицы способствовало повышению душевого показателя обеспеченности мясом населения страны. Если

в 2017 г. на одного жителя Таджикистана приходилось всего 2 сельскохозяйственных животных, то в 2021 г. этот показатель увеличился на 22,4 % и достиг 2,5 головы скота и птицы на человека.

В структуре поголовья сельхозживотных в Таджикистане преобладают птицы: на долю сельскохозяйственной птицы приходится 65 % голов продуктивных животных. При этом с 2017 г. удельный вес птиц в поголовье республики увеличился на 9 процентных пунктов, тогда как доля мелкого рогатого скота, выращиваемого на территории страны, постоянно сокращается и за последние 5 лет снизилась на 7 процентных пунктов. В целом, как и для других мусульманских стран, для животноводческой отрасли Таджикистана характерна высокая доля мелкого рогатого скота (овец и коз) в поголовье продуктивных животных и отсутствие практики разведения свиней. Так, в 2021 г. доля мелкого рогатого скота составила 24 % от общей численности поголовья. На долю крупного рогатого скота в Таджикистане приходится 10 %.

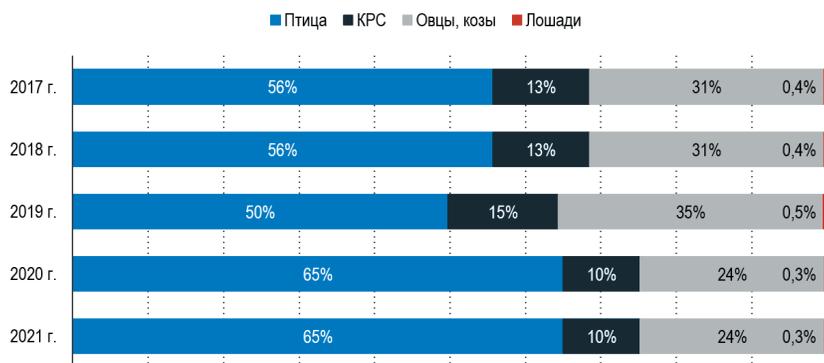


Рис. 61. Структура производства сельскохозяйственных животных в Таджикистане, % от поголовья скота

На 01.04.2023 г. во всех формах животноводческих хозяйств республики содержится 2 578 236 голов крупного рогатого скота, овец и коз 6 561 360 голов, лошадей 84 853 головы, медоносных пчел 263 388 семей, птицы 10 998 464 головы. По сравнению с предыдущим периодом прошлого года поголовье КРС увеличилось на 79 170 голов, яков – на 772 головы, МРС – на 255 551 голову, лошадей – на 1160 голов, пчелосемей – на 6467, и птицы – на 476 852 голов.

Птицеводство является одним из основных направлений животноводства и занимает видное место в обеспечении населения белковой пищей. В 2022 г. в стране действовало около 215 птицеводческих предприятий. Положительная динамика прироста поголовья сельскохозяйственных животных в Таджикистане наблюдается в целом по всем типам животных: вторыми по динамике прироста численности поголовья после птицы являются овцы, чья численность за период с 2017 по 2021 гг. выросла на 6,7 %, а среднегодовой прирост (CAGR 2017–2021) составил +1,6 %. На 5,9 % за последние пять лет выросло и количество дойных коров, а численность поголовья убойного крупного рогатого скота увеличилась на 3,9 %. Численность поголовья коз, которые выращиваются в основном в подсобных личных хозяйствах, за весь период наблюдения практически не изменилась. Единственным типом сельскохозяйственных животных, чья численность сократилась, являются свиньи. Если в 2017 г. в таджикских фермах и домохозяйствах выращивалось 0,2 тыс. голов свиней, то в 2021 г. их выращивание практически прекратилось.

В Таджикистане также активно развивается и рыбный сектор, постепенно увеличивается количество рыбных хозяйств, площадь прудов и производство рыбы. В настоящее время в стране насчитывается более 350 рыбохозяйственных предприятий с площадью рыбных хозяйств 2713,4 га, что на 52 больше по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. За отчетный период у АО «Корпорация Таджикская рыба» на средства Комплексной программы посредством закупочного конкурса закуплено 492 000 штук рыбы.

Проблемы инфекционных заболеваний свиней в республике нет, так как свиноводческие предприятия в течении несколько лет сокращались.

Свиньи в Таджикистан завезены только отдельными лицами в своем хозяйстве и целом их насчитывается 486 голов. По статистическим данным, в Таджикистане численность населения, которое может употреблять свинину, превышает 50 000 человек.

В последние годы количество диких кабанов в Таджикистане увеличилось, что создает проблему для жителей и связано с тем, что территория Таджикистана сейчас осваивается не так активно, как раньше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лабораторные исследования относятся к методам содействия диагностике заболеваний, однако во многих случаях они фактически являются необходимым условием для правильной диагностики заболеваний (например, в случае африканской чумы свиней). Они также чрезвычайно важны для профилактики болезней и борьбы с ними, в том числе с болезнями и инфекциями свиней. Лабораторная диагностика инфекционных заболеваний основывается как на оценке иммунного ответа организма, развивающегося в результате заражения (специфические антитела), так и на демонстрации наличия патогенов или их генетического материала в клиническом материале и их идентификации.

Таким образом, лабораторные методы могут предоставить прямые или косвенные доказательства контакта животного с патогеном. Независимо от используемого метода основным условием получения надежных результатов исследования являются сбор, хранение и доставка в лабораторию соответствующего биологического материала в надлежащих условиях.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алипер, Т. И. Актуальные инфекционные болезни свиней / Т. И. Алипер. – Москва : ЗооВетКнига, 2019. – 395 с. – Текст : непосредственный.
2. Анищенко, А. М. Актуальные проблемы и перспективы развития отрасли свиноводства / А. М. Анищенко. – Текст : непосредственный // Проблемы развития территории. – 2017. – № 4 (30). – С. 146–160.
3. Барышников, П. И. Лабораторная диагностика вирусных болезней животных: учебное пособие / П. И. Барышников. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 672 с. – Текст : непосредственный.
4. О дополнительных мерах по ликвидации и недопущению распространения африканской чумы свиней и других опасных болезней животных : Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 758 от 29.08.2013 г. – URL: <http://mshp.gov.by/ru/technical-acts-ru/view/veterinarno-sanitarnye-pravila-borby-s-afrikanskoj-chumoj-svinej-profilaktiki-i-borby-s-jaschukrom-zaxorone-4030> (дата обращения: 27.03.2023). – Текст : электронный.
5. Власова, А. Н. Коронавирусы свиней / А. Н. Власова. – Москва : ЗооВетКнига, 2019. – 400 с. – Текст : непосредственный.
6. Захарова, О. И. Плотность популяции дикого кабана и распространение африканской чумы свиней в Российской Федерации / О. И. Захарова, А. А. Блохин, Н. Н. Торопова, О. А. Бурова, И. В. Яшин, Ф. И. Коренной. – Текст : непосредственный // Ветеринария сегодня. – 2022. – № 2. – С. 104–113.
7. Кочиш, И. И. Практикум по зоогигиене: учебное пособие / И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 428 с. – Текст : непосредственный.
8. Кушнир, А. Т. Профилактика инфекционных болезней животных аэрозолями химических и биологических препаратов / А. Т. Кушнир, И. А. Буреев, Ю. О. Селянинов [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 192 с. – Текст : непосредственный.
9. Макаров, В. В. Африканская чума свиней. Список МЭБ и трансграничные инфекции животных : монография / В. В. Макаров

- [и др.]. – Владимир : ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012. – 268 с. – Текст : непосредственный.
10. Орлянкин, Б. Г. Новые вирусы свиней / Б. Г. Орлянкин, Т. И. Алипер. – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2015. – № 8. – С. 3–8.
 11. Результаты мониторинга антигенных типов ротавирусов гр. А на территории Российской Федерации в период 2011–2015 гг. Клиническая лабораторная диагностика / Е. В. Зайцева, Т. А. Ольнева, К. В. Кулешов, А. Т. Подколзин, Г. А. Шипулин, Л. М. Кондратьева. – Текст : непосредственный // Клиническая лабораторная диагностика. – 2016. – № 61 (7). – С. 445–448.
 12. Середа, А. Д. Сценарий мероприятий по предупреждению и ликвидации африканской чумы свиней в регионах Российской Федерации / А. Д. Середа, А. Е. Гогин, А. В. Луницин. – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2016. – № 1. – С. 3–9.
 13. Тамбиев, Т. С. Ассоциативные желудочно-кишечные инфекции молодняка свиней / Т. С. Тамбиев, Л. А. Малышева, Е. В. Колотова [и др.]. – Персиановский : Изд-во Донского государственного аграрного университета, 2015. – 180 с. – Текст : непосредственный.
 14. Ятусевич, А. И. Стратегия борьбы с АЧС на современном этапе в Республике Беларусь / А. И. Ятусевич, В. В. Максимович. – Текст : непосредственный // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 9–11.
 15. Beltrán-Alcrudo, D. African swine fever: detection and diagnosis: a guide for veterinarians / D. Beltrán-Alcrudo, S. Kramer, C. Gallardo. – Текст : непосредственный. – FAO, Viale delle Terme di Caracalla. – Rome, Italy, 2017. – 98 p.
 16. В Таджикистане не осталось свиноферм. – URL: <https://piginfo.ru/news/v-tadzhikistane-ne-ostalos-svinoferm> (дата обращения: 27.03.2023). – Текст : электронный.

Научное издание

ПЕТРОВА Ольга Григорьевна, БАРАШКИН Михаил Иванович,
БАРАНОВА Анна Александровна, АЛЕКСЕЕВ Анатолий Дмитриевич,
МУМИНОВ Абдукарим Абдусаломович, ХАЙРОВА Инна Анатольевна,
МОСКВИН Владислав Дмитриевич

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Редактор *А. В. Ерофеева*

Дизайнер-верстальщик *А. Ю. Тюменцева*

На обложке использовано изображение: Freepik.com

Подписано в печать 31.08.2023. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Alegreya, Alegreya Sans.
Уч.-изд. л. 4,25. Усл. печ. л. 6,51. Тираж 500 экз. Заказ 23/08

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет». 620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Отпечатано в Издательском доме «Ажур»
620075, Екатеринбург, ул. Восточная, 54. Тел.: +7 (343) 350-78-28, +7 (343) 350-78-49. Эл. почта: azhur.ek@mail.ru

Оригинал-макет подготовлен в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении
высшего образования «Уральский государственный аграрный университет».
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 4