

У 92

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ВЕТЕРИНАРНОЙ САНИТАРИИ, ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ

На правах рукописи

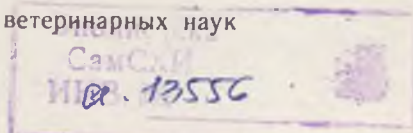
ДОБИЛАС Юстинас - Антанас Миколович

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
И ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО
ПРИМЕНЕНИЮ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ
ЭЛЕКТРОАЭРОЗОЛЕЙ ВАКЦИННЫХ И
ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ
ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ
БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ**

16.00.03 - Ветеринарная микробиология, вирусология,
эпизоотология, микология и иммунология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени доктора
ветеринарных наук



Москва - 1992

Работа выполнена в Литовском ветеринарном институте
Научный консультант — Академик ВАСХНИЛ, доктор ветеринарных
наук, профессор В.С.ЯРНИХ

Официальные оппоненты:

доктор ветеринарных наук, профессор Саливанов А.В. (ВГНКИ)
доктор ветеринарных наук, профессор Закомырдин А.А. (ВНИИВСТЭ)
доктор ветеринарных наук, профессор Орлянкин Б.Г. (ВИЭВ)

Ведущая организация — Литовская ветеринарная академия

Защита диссертации состоится "26" марта 1992 г.
в 14 часов на заседании специализированного совета
Д.020.50.01 при Всесоюзном ордена Дружбы народов научно-
исследовательском институте ветеринарной санитарии,
гигиены и экологии (ВНИИВСТЭ)

Адрес: 123022, Москва, Звенигородское шоссе, 5,
тел. 256-41-01

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИВСТЭ

Автореферат разослан "24" февраля 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат биологических наук

Л.П.Пименова

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. В крупных животноводческих комплексах и фермах большой экономический ущерб приносится сальмонеллезом (С.И.Прудников и др., 1975; С. Gray, 1989), рожей свиней (В.М.Богданов и др., 1987; S. Calmeque, 1987), чумой свиней (А.Т.Кушнир и др., 1974; P. Vanrier, 1984; В.К.Макаревич, 1985), лептоспирозом человека и животных (Г.Е.Панкова, 1985; Ю.А.Маляхов, 1983; Ю.Г.Чернуха, 1983) и другими заболеваниями.

Общепринятые профилактические мероприятия в крупных комплексах (П.И.Питулики, 1974; O.R.Kaden, 1985), как внутримышечная иммунизация поросят против упомянутых заболеваний, не позволяют своевременно обрабатывать большое поголовье, вызывают стрессовые ситуации (R. Neuman, 1985) и требуют много затрат труда.

Одним из путей интенсификации ветеринарных мероприятий, как утверждают А.А.Закомырдин, 1981; С.Л.Григорян, 1986; K. Petzoldt, 1988, является разработка групповых аэрозольных методов лечения, специфической профилактики болезней свиней (Р.Т.Мавликаев, А.Т.Кушнир, 1989), дезинфекции и дезинсекции помещений (А.А.Закомырдин, 1976; Р.С.Суханова, 1978; Ю.И.Боченин, 1986; А.П.Березнев, 1986). Аэрозольный метод позволяет повысить производительность труда, механизировать процесс групповых и массовых иммунизаций животных, обрабатывать большие площади и поверхности объектов помещений в присутствии и отсутствии животных. Электроаэрозоли лечебных препаратов и вакцин (П.К.Проллер и др., 1960; Н.А.Тюрин и др., 1965) оказывают благоприятное влияние на функциональное состояние органов и систем и стимулируют функцию мерцательного эпителия и нервных рецепторов слизистой оболочки.

При распылении живых вакцинных штаммов антигенов в виде полидисперсных аэрозолей (И.И.Лукашев и др., 1967; А.В.Селиванов, 1966) в 1 м^3 помещения требуется распылить 20-40 и больше внутримышечных доз антигенов. В то же время при распылении биопрепаратов в виде высокодисперсных электроаэрозолей (частицы 1-9 мкм) в 1 м^3 распыляется в 5-11 раз меньше внутримышечных доз живых вакцинных антигенов (И.М.Бондаренко и др., 1975; В.Е.Хозей, 1988; Ф.В.Элисева, 1976; H. Zink, 1987).

Однако для проведения электроаэрозольной иммунизации свиней непосредственно в животноводческих помещениях высокодисперсными электроаэрозолями (частицы 1-9 мкм) требуется мощные электроаэрозольные генераторы с регулированием дисперсности распыляемого электроаэрозоля (В.С.Ярных, 1977; А.А.Закомырдин, 1981; R. Butler-Matani, 1988). Создание мощной аэрозольной аппаратуры, распылитель высокодисперсные электроаэрозоли (частицами 1-9 мкм), является трудно решаемым вопросом и требует дальнейших исследований.

При использовании в хозяйствах вакцинных, лекарственных и дезинфекционных аэрозолей, а также при изучении основных характеристик аэрозольных генераторов и распылителей по данным ряда авторов (Х.Грин, 1969; В.И.Старков, 1975; К.Г.Гапюшко и др., 1985) большое значение имеют определение количества и дисперсности электроаэрозоля, физико-химические свойства препарата, процессы оседания и испарения бактериальных и физических аэрозольных частиц в воздухе и помещениях.

Цель и задачи исследований: дать научное обоснование, разработать измерительные приборы для определения количества и дисперсности аэрозолей, высокопроизводительные распылители и электроаэрозольные аппараты, распыляющие высокодисперсные электроаэрозоли, и на их базе подготовить технологии применения электроаэрозольных аэрозолей биологических и химических средств специфической профилактики с инфекционными заболеваниями свиней в свиноводческих комплексах и фермах.

Для достижения упомянутых целей в задачи исследований входило:

- изучить основные характеристики электроаэрозольных распылителей УЭР-1, УЭР-2, УЭР-3, электроаэрозольных аппаратов ЭА-4, ЭГ-5 и УЭА-5 и устройств новой конструкции для исследования бактериальных и физических аэрозолей УДИА-1, УДИА-2, УДИА-3, УДИА-4 и провести их сравнительную оценку;

- определить образование и свойства бактериальных и физических электроаэрозольных частиц измерительными приборами предлагаемой конструкции;

- определить выживаемость бактерий сальмонелл и рожи в аэрозоле и влияние электрических зарядов на осаждение электроаэ-

розоля в камере и в животноводческих помещениях;

- установить влияние дисперсности бактериальных аэрозолей и электроаэрозолей на распределение и накопление живых бактерий вакцины из штамма ТС-177 сальмонелл и рожи свиней в разных органах кроликов и морских свинок после электроаэрозольной иммунизации их электроаэрозольными аппаратами разной конструкции;

- определить оптимальные дозы вакцины для аэрозольной иммунизации поросят высокодисперсными электроаэрозолями против сальмонеллеза, рожи и чумы свиней при иммунизации их электроаэрозольными аппаратами предлагаемой конструкции;

- изучить безвредность и иммунологическую перестройку организма, напряженность и продолжительность иммунитета у поросят, иммунизированных высокодисперсными электроаэрозолями при помощи электроаэрозольных аппаратов ЭГ-5 и УЭА-5 против сальмонеллеза, рожи и чумы, против сальмонеллеза, рожи, лептоспироза и чумы свиней, против рожи и сальмонеллеза, и против рожи и сальмонеллеза в отдельности;

- разработать режимы дезинфекции воздуха помещений в присутствии животных электроаэрозолями дезинфицирующих средств после комплексной аэрозольной или электроаэрозольной иммунизации поросят против рожи и сальмонеллеза электроаэрозольными аппаратами ЭА-4, ЭГ-5 и УЭА-5.

Научная новизна. Определены оптимальные конструктивные параметры и режимы работы различных конструкций электроаэрозольных распылителей, электроаэрозольных аппаратов и устройств новой конструкции для количественного и дисперсного исследования аэрозолей.

Впервые изучены режимы распыления жидкости в сосредоточенной струе воздуха, выходящей из распылителя, распределение дисперсности частиц по размерам в факеле распыла, влияние электрического поля на эти факторы, процессы инактивации живых бактерий вакцинных штаммов во время распыления и сепарации в аэрозольных камерах сепарации электроаэрозольных аппаратов предлагаемой конструкции и время осаждения бактериальных электроаэрозолей в камерах и в животноводческих помещениях.

Проведена оценка влияния флуктуаций скорости потока аэрозоля на точность отбора проб, сделаны оценки зависимости осаж-

дения частиц от турбулентности струи исследуемого воздуха на рабочие поверхности измерительных устройств УДИА-1, УДИА-2, УДИА-3 и УДИА-4, разработаны наиболее выгодные варианты и режимы отбора проб и подготовлены оптимальные критерии, позволяющие выбирать тот или иной вариант методики.

На базе универсального электроаэрозольного аппарата УЗА-5, распыляющего высокодисперсионные электроаэрозоли (частицы 1-9 мкм), впервые подготовлена технология ассоциированной электроаэрозольной иммунизации поросят против рожи и сальмонеллеза, а также против других заболеваний с последующей дезинфекцией помещений в присутствии животных.

Дана оценка проницаемости высокодисперсных и полидисперсных вакцинных бактериальных электроаэрозолей в организм животных и установлено закономерное преимущество иммунизации животных высокодисперсными электроаэрозолями, позволяющей получить по сравнению с аэрозольным методом иммунизации в виде полидисперсных аэрозолей экономию биопрепаратов в 3,1-3,2 раза.

При раздельном и ассоциированном распылении живых вакцинных штаммов бактерий и вирусов при однократной и двукратной электроаэрозольной и аэрозольной ингаляции высокодисперсных аэрозолей впервые определены оптимальные дозы антигенов, изучено их влияние на клинический и иммунологический статус, безвредность для организма, формирование напряженности поствакцинального иммунитета, процессы выделения вакцинных штаммов из организма лабораторных животных и свиней. Показано, что характер и степень выраженности иммунологических процессов при электроаэрозольном введении в организм высокодисперсных аэрозолей вакцин в основном зависят от качества распыляемого антигена, выживаемости вакцинных штаммов в аэрозоле, дисперсности электроаэрозольных частиц и применяемых доз вакцин.

Практическая ценность работы. Разработано несколько образцов электроаэрозольных распылителей с регулируемым размером дисперсности электроаэрозольных частиц и электроаэрозольных аппаратов разной конструкции, распыляющих высокодисперсные электроаэрозольные частицы. Разработаны измерительные устройства для изучения количества и дисперсности бактериальных и физических аэрозолей, которые являются более точными, чем из-

вестные, небольших габаритов и удобны в эксплуатации. Электроаэрозольные аппараты, распылители и измерительные приборы защищены II-тью авторскими свидетельствами на изобретения и 3-ий патентами. Основные положения технологии электроаэрозольной иммунизации поросят изложены во временных наставлениях, утвержденных ГВБ МСХ СССР в 1976г. и Ветеринарным Управлением Литвы в 1989г., и в 4-ех рекомендациях, утвержденных Гос.агропромышленным комитетом Литвы в 1979-1987г.г. Комиссионные испытания электроаэрозольных распылителей УЭР-1, УЭР-2 и УЭР-3, электроаэрозольных аппаратов ЭА-4, ЭГ-5 и УЭА-5, предназначенных для серийного производства, и других устройств проведены в ВНИИВС в 1984г., а межведомственные комиссионные испытания - по приказу № 54 от 1989г. Главного вет.управления СССР в 1989г. в ЛитНИИВ. Испытания одобрены Координационным Советом ВНИИВС 21.02.1990г.

Материалы по внедрению их экспонированы на ВДНХ СССР и удостоены серебряной (удостоверение № 13836, выданное 27.II.1979 г.) и бронзовой (удостоверение № 35551, выданное 30.VI.1987г.) медалями и дипломом выставки "Предлагаем земледельцам" Литовской Республики, выданным 10.01.1992г.

Электроаэрозольные аппараты и распылители данной конструкции используются в хозяйствах Новгородской области, в хозяйствах Республики для иммунизации, терапии животных, а также для дезинфекции помещений.

Измерительные устройства УДИА-1, УДИА-2, УДИА-3 и УДИА-4 применяются в лабораторных и производственных условиях (в животноводческих помещениях, в зерновых складах, в карьерах и т.д.) для изучения количества и дисперсности бактериальных аэрозолей, при определении основных характеристик электроаэрозольных распылителей, электроаэрозольных аппаратов и при подготовке технологии электроаэрозольной иммунизации поросят.

Результаты работы нашли отражение в книге "Дезинфекция помещений аэрозолями и электроаэрозолями" (Вильякс, 1990, на литовском языке).

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- усовершенствование и сравнительная оценка электроаэрозольных аппаратов, электроаэрозольных распылителей и устройств

для определения количества и дисперсности бактериальных и физических аэрозолей;

- процессы раздробления и закономерности сепарации электроаэрозольных частиц в камере сепарации аппаратов;

- изучение физико-химических свойств бактериальных аэрозолей в камере и животноводческих помещениях при помощи измерительных устройств УДИА-1, УДИА-2, УДИА-3, УДИА-4;

- влияние дисперсности, дозы антигена, кратности иммунизации и электрического заряда бактериальных электроаэрозолей на продолжительность и напряженность иммунитета при электроаэрозольной иммунизации животных;

- совместимость антигенов и влияние этого фактора на иммуногенез и напряженность иммунитета при ассоциированной электроаэрозольной иммунизации поросят;

- разработка научно-обоснованной схемы и экономической эффективности, режима технологии иммунизации высокодисперсными электроаэрозолями поросят против рожи и сальмонеллеза с последующей дезинфекцией животноводческих помещений в присутствии животных при помощи электроаэрозольных аппаратов ЭГ-5 и УЭА-5.

Апробация материалов исследования. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на межреспубликанской конференции (Рига, 1977), на республиканской научно-производственной конференции (Минск, 1978), на научно-технической конференции ветврачей Прибалтийских республик (Каунас, 1979), на VI съезде Всесоюзного микробиологического общества (Рига, 1980), на третьей Всесоюзной научно-производственной конференции (Махачкала, 1981), на VIII Всесоюзной конференции по лептоспирозам (Тбилиси, 1983), на межреспубликанской конференции по вопросам групповой профилактики заболеваний животных и птиц (Каунас, 1987), на III-ей республиканской научно-практической конференции (Гродно, 1987), на конференциях Литовского Микробиологического общества (Вильнюс, 1975, 1977, 1979, 1983, 1988) и на заседаниях Ученого Совета Литовского ветеринарного института (Кайшиядорис) в 1975, 1976, 1978, 1981, 1982, 1983, 1986 и 1990г.г.

Публикация. По теме диссертации опубликовано 48 научных работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 379 страницах машинописного текста и 36 страницах приложения. Состоит из введения, литературного обзора, четырех глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических предложений и списка литературы. Список литературы включает 597 источников, из них 175 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 12 снимками, 4 рисунками и 56 таблицами.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

ГЛАВА I. Изучение основных характеристик устройств для определения количества и дисперсности бактериальных и физических аэрозолей

I.1. Материал и методика исследований

Диссертационная работа выполнялась с 1974 по 1991г.г. в ЛитНИИВ, в хозяйствах и в свиноводческих комплексах Литвы. Она является фрагментом комплексных исследований, проведенных по государственной и межведомственной программе 0.5I.09.08.08.02 Д I ВЗ "Разработать и внедрить методы аэрозольной и пероральной вакцинации против энтеровирусного гастроэнтерита (ЭГС), коли-сальмонеллеза и рожи свиней" и по республиканской программе 01860018994 "Изучить лечебно-профилактические мероприятия при лептоспиросительстве у свиней и крупного рогатого скота" (в 1986-1990г.г.). Обобщение и анализ результатов экспериментальных и производственных исследований выполнены самостоятельно.

Иммунобиологическая реактивность организма животных при комплексной электроаэрозольной иммунизации против рожи, чумы, сальмонеллеза и лептоспироза было изучено на 2865 поросятах, 105 кроликах, 60 морских свинках и 165 белых мышках. Проведено 38568 биологических, клинических и других исследований, в том числе 8965 бактериологических посева.

В первой главе диссертации изучаются основные характеристики и ланные измерительных устройств новой конструкции УДИА-1 (авт.св. № 1191460), УДИА-2 (авт.св. № 836080), УДИА-3 (авт.св. № 1211285) и УДИА-4 (авт.св. № 1368330), предназначенных для определения количества и дисперсности бактериальных и физических аэрозолей.

Испытания проведены в Литовском ветеринарном институте. Для

более равномерного распределения частиц и повышения точности результата анализа предлагается устройство УДИА-1. В качестве контрольного устройства при изучении количества и дисперсности физических аэрозольных частиц применялся каскадный импактор Меу (В.С.Ярных, 1972), а при анализе количества и дисперсности бактериальных аэрозолей — устройство для микробиологического анализа воздуха (С.А.Джарингасова с соавт., 1977). Для изучения физических аэрозольных частиц на предметное стекло определенной формы нанесена "подушка" 10%-ного раствора диметилдихлорсилана (силикона) в бензоле. В камере 12,5 м³ при помощи электроаэрозольного аппарата ЭГ-5 распылялся 10%-ный раствор глицерина под давлением сжатого воздуха 3-3,5 атм. Проби аэрозоли собирались на расстоянии 1 м от аппарата, а частицы подсчитывались при помощи микроскопа МБИ-1. Проведено измерение окулярмикроскопа к микроскопу с окуляром-6, объективом-10. Коэффициент растекания (К) для аэрозольных частиц определялся по методике, предложенной Ю.И.Бочениным в 1969, а также использовалась таблица, составленная по формуле, описанной в книге В.С.Ярных, 1972 и таблица величин дисперсности аэрозольных частиц.

При изучении количества и дисперсности бактериальных аэрозольных частиц живая вакцина из штамма ТС-177 сальмонелл, разведенная в физиологическом растворе до 0,5 и 1 млрд. м.кл/мл, в камере распылялась при помощи электроаэрозольного аппарата ЭГ-5.

В опытах сопоставлялось общее количество частиц в единице объема воздуха (л), определяемое при помощи испытываемых устройств и количественное распределение бактериальных аэрозольных частиц (в %) по их размерам.

При лабораторных и стендовых испытаниях характеристик устройств для дисперсного исследования бактериальных аэрозолей УДИА-2, УДИА-3 и УДИА-4 использовались чашки Петри, покрытые средой Эндо, а при изучении количества и дисперсности физических аэрозольных частиц — чашки Петри, покрытые 10%-ным раствором диметилдихлорсилана (силиконом). Исследуемый воздух через устройства просасывался при помощи аппарата Мигунова со скоростью 10-30 л/мин. Общее число частиц, содержащих микроорганизмов в единице объема аэрозоля (счетной концентрации), и процентное соотношение их по дисперсности определялось по "Методическим указаниям по использованию устройства для дисперсионного исследо-

вания бактериальных аэрозолей", подготовленным в ВНИИВС и утвержденным директором института В.С.Ярных 18.05.1973г.

Результаты исследования обработаны вариантно-статистическим методом по И.П.Ашмарину и А.А.Воробьеву, 1962. Определялись среднее арифметическое значение (\bar{M}), средняя-квадратная ошибка ($\pm m$) и критерий достоверности (t) по Стьюденту.

1.2. Результаты исследований

Результаты испытаний показали, что при помощи устройства УДИА-1 возможно изучать количество и дисперсность бактериальных частиц как на жидких, так и на твердых питательных средах. Этого преимущества не имеет контрольное устройство по авт.св. № 559953. Однако в жидкой питательной среде частиц выше 10 мкм по сравнению с контрольным устройством найдено в среднем на 5,79% меньше, а частиц 1,5-3 мкм на 17,22% больше ($P/0,01$) (табл. 1). Это объясняется следующим обстоятельством: в устройстве УДИА-1 с увеличением расстояния (путем введения вставок в секциях) между входным соплом исследуемого аэрозоля и съемной подложкой с жидкой и твердой питательной средой снижается ударная сила струи с аэрозольными частицами на объектное стекло до такой величины, которая не причиняет слипания аэрозольных частиц и обеспечивает более равномерное и более точное распределение бактериальных и физических аэрозольных частиц в пределах каждой зоны секции устройства. Устройства УДИА-2, УДИА-3 и УДИА-4 предназначены для изучения количества и дисперсности бактериальных аэрозольных и физических частиц на твердых питательных средах или на объектных стеклах, покрытых силиконом. Как в контрольном устройстве, так и в предлагаемом устройстве УДИА-2 имеется четыре секции каскадирования А, Б, В, Г, где частицы со средним диаметром 10 мкм осаждаются в зоне А устройства, 5-7 мкм - в зоне Б, 2-5 мкм - в зоне В и до 3 мкм - в зоне Г. Как видно из таблицы 1 общее количество частиц в 1 л воздуха после пропускания 10-20 л/мин через устройство УДИА-2 найдено почти в два раза больше по сравнению с контрольным устройством ($P/0,05$). Это объясняется тем, что в устройстве УДИА-2 для прохода аэрозоля используются щели уменьшающихся размеров с направляющими буртиками, а не отверстия как это имеет место в контрольном устройстве, чем и повышается точность подсчета количества частиц.

Таблица I

Основные характеристики устройств для изучения количества и дисперсности аэрозолей

Испытуемое устройство	№ секции устройства	Расстояние от места взятия пробы от устройства (в см)	Общее количество частиц в 1 л воздуха в зонах А, Б, В, Г	Распределение аэрозольных частиц в зонах А, Б, В, Г устройств			
				А % частиц 9-150 мкм	Б % частиц 5-8 мкм	В % частиц 3-5 мкм	Г % частиц 1,5-3 мкм
Опыт № 1. Показания устройства УДИА-1 (авт. св. № 1191460)							
Устройство УДИА-1	I	5	3998	5,25	19,17	45,83	29,75
Контроль - устройство по а.с. № 559953	I	5	3357	8,64	33,48	40,06	17,82
Опыт № 2. Показания устройства УДИА-2 (авт. св. № 836090)							
Устройство УДИА-2	I	5	2574	4,39	28,01	31,63	35,97
Контроль - устройство по а.с. № 278967	I	5	1539	6,10	17,23	40,51	36,11
Опыт № 3. Показания устройства УДИА-3 (авт. св. № 1211285)							
Устройство УДИА-3	I	5	3354	4,58	7,96	34,44	56,01
Опыт № 4. Показания устройства УДИА-4 (авт. св. № 1368330)							
Устройство УДИА-4, обеспеченное звеньями те-лескопическими каналами	I	45	428	5,02	43,27	24,14	27,57
	2	80	528	6,36	25,63	39,09	28,92
	3	125	491	6,37	35,64	27,10	30,89
	4	170	472	4,73	38,07	35,18	22,02
Контроль - устройство УДИА-3	I	5	426	5,94	42,37	28,67	23,02

Устройство УДИА-3 отличается от устройства УДИА-2 тем, что с целью расширения диапазона размеров исследуемых аэрозольных частиц оно снабжено сменной прокладкой расположенной между каскадирующими элементами, и кольцами, входящими в кольцеобразные канавки последнего. Опыты показали (табл. I), что общее количество бактериальных аэрозольных частиц при помощи устройства УДИА-3 найдено на 8-12 % больше.

В сотрудничестве с ученым ВНИИВСТГЭ создано устройство УДИА-4 (авт.св. № I368330). Это устройство отличается от контрольного (УДИА-3) тем, что с целью сокращения времени исследований за счет одновременного отбора проб из 4-ех разных точек помещения устройство снабжено радиальными перегородками, разделяющими кольцевые зоны А,Б,В,Г каскадирующего элемента на 4 равные части, при этом в каждой части каскадирующего элемента установлен всасывающий патрубок с телескопическими звеньевыми каналами, позволяющими взять пробы аэрозоля в четырех разных точках помещения как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении на расстоянии 0,45-1,7 м от устройства. При проведении опытов общее количество бактериальных аэрозольных частиц при использовании устройства УДИА-4 с звеньевыми телескопическими каналами (табл. I) на высоте 45-170 см от пола было почти такое количество как и при использовании контрольного устройства УДИА-3 (Р₃ 0,1).

ГЛАВА 2. Изучение основных характеристик электроаэрозольных распылителей

2.1. Результаты исследований

Во второй главе диссертации изучены основные характеристики электроаэрозольных распылителей УЭР-1 (авт.св. № 528096), УЭР-2 (авт.св. № 854402) и УЭР-3 (авт.св. № I207452), работающих инжекторно-пневматическим принципом с регулируемой дисперсностью распыляемого аэрозоля. Инжекторно-пневматические распылители по сравнению с пневматическими распылителями имеют преимущество (Я.Ю.Рейт, 1959; Л.Ю.Виснапуу, 1973), так как их возможно включить в систему аэрозольных генераторов с камерами сепарации для распыления высокодисперсных электроаэрозолей. Однако у них небольшая производительность (200-300 мл/мин), нет возможности регулировать количество подаваемого воздуха, воздушное сопло засоряется. Электроаэрозольные распылители УЭР-1 и УЭР-2 предла-

гаемой конструкции отличаются от известного (Я.Ю.Рейнет и др., 1963) тем, что в целях раздельного регулирования дисперсности электроаэрозоля при регулировании соотношения количества воздуха и жидкости часть индуцирующего электрода, расположенная в соплах воздуха и жидкости, выполнена с переменным поперечным сечением в виде усеченного конуса. Для предотвращения засорения выходных отверстий воздуха и разведения распыляемой жидкости конденсатом влажного воздуха в распылителе УЭР-2 предусмотрена камера с фильтрующим элементом. При распылении жидкости распылителями УЭР-1 и УЭР-2, выходящая струя воздуха, насыщенная аэрозольными частицами, на расстоянии 5-15 см от распылителя сосредотачивается и в дальнейшем факел длиной до 6 м расширяется и имеет форму конуса. На расстоянии 35-40 см от распылителя в факеле найдены более крупные частицы, а на расстоянии 2,5-5 м от распылителя в центре факела распыла частиц 9-150 мкм найдено 26,59 - 19,82%, а частиц 1-3 мкм - 15,35 - 25,07%. В то же время в наружной части факела распыла частиц 9-150 мкм в среднем найдено 21,35-18,82%, частиц 5-8 мкм - 22,12-22,94%, частиц 3-5 мкм - 31,77-30,18% и частиц 1,5-3 мкм - 24,75-28,06% (определено устройством УДМА-4). Из этого следует, что в факеле распыла благодаря формированию волн атмосферного воздуха и сопротивлению частиц, летающих в воздухе с большой скоростью, получается дополнительное дробление частиц на более мелкие, и этот процесс зависит от скорости струи воздуха, насыщенной аэрозольными частицами.

Электроаэрозольный распылитель УЭР-3 снабжен конусным дефлектором с винтообразной канавкой и кожухом с дренажным отводом для собирания крупных частиц и направления их на повторное распыление. Результаты испытания распылителей УЭР-1, УЭР-2 и УЭР-3 приведены в таблице 2. При увеличенной подаче воздуха и сниженной подаче жидкости распылители создают на 10-12% ($P_{20,05}$) больше высокодисперсного электроаэрозоля (частицы 1-8 мкм), чем распылители известной конструкции. Это актуально, так как экономия дезинфицирующих веществ получается при распылении их электроаэрозолей, состоящих из частиц определенных размеров - 1-30 мкм (М.А.Сименицкий с соавт., 1963; А.А.Закомырдин, 1990). Источником индуцирующего напряжения является преобразователь - выпрямитель сетевого напряжения 590 В (Э.И.Тамм и др., 1977), так как для зарядки частиц

Таблица 2

Основные характеристики электроаэрозольных распылителей УЭР-1, УЭР-2 и УЭР-3

Тип распылителя	Конструктивная характеристика распылителей	Расход жидкости в мл/мин	Количество аэрозольных частиц в %		
			Зона А Частиц 9-150 мкм	Зона Б Частиц 5-8 мкм	Зона В Частиц 3-5 мкм
Варианты					Зона Г Частиц 1,5-3 мкм
Электроаэрозольный распылитель УЭР-1	Сниженная подача количества воздуха	780-1500	48,55	29,45	13,04
авт. св. № 528096 и УЭР-2	Увеличенная подача количества воздуха				8,96
авт. св. № 854402	Сниженная подача количества воздуха	685-1300	26,70	16,83	35,30
Электроаэрозольный распылитель УЭР-3	Увеличенная подача количества воздуха	500-520	19,68	24,72	26,76
авт. св. № 1207452	На входе распылителя УЭР-3 надет кожаный дренажный отводом	340-400	11,15	22,02	31,56
	Распылитель УЭР-3 обеспечен конусообразной поверхностью и над ней надет кожаный дренажный отводом				33,27
	На входе распылителя УЭР-3 надет кожаный дренажный отводом	600-650	33,42	29,48	15,25
Распылитель авт. св. № 211035 (контроль)	Разная поверхность с винтообразными канавками	258	37,15	28,85	21,40
	Подача количества воздуха не регулируется				12,60

более 0,1 мкм требуется зарядник с максимальной напряженностью поля. Благодаря большому внутреннему сопротивлению ток короткого замыкания выхода выпрямителя составляет лишь 0,3 А, что совершенно безопасно в случае прикосновения к индуцируемому электроду.

ГЛАВА 3. Разработка электроаэрозольных аппаратов ЭА-4, ЭГ-5 и УЭА-5 для иммунизации и терапии животных, а также для дезинфекции помещений

Известные медицинские аэрозольные или электроаэрозольные ингаляторы с камерами сепарации индивидуального пользования являются малой мощности – распыляют 0,3–1,8 мл/мин. (В.С.Ярных, 1972; Л.Ю.Виснапу и др., 1970; А.В.Китаев, 1972). Совместными работами с учеными Тартусского Гос.университета (Я.Ю.Рейнет и др., 1973) создан более мощный (распыляет 5–6 мл/мин.) электроаэрозольный аппарат ГАГВ-1 с камерой сепарации электроаэрозольных частиц, распыляющий высокодисперсные электроаэрозоли (частицы 1–9 мкм). Однако с ним можно иммунизировать поросят только в станках объемом 90 м³, покрытых полиэтиленовой пленкой. Поэтому на базе научных и экспериментальных исследований были созданы мощные электроаэрозольные аппараты ЭА-3 и ЭА-4 (авт.св. № 651766) электроаэрозольный аппарат ЭГ-5 (авт.св. № 816471), и универсальный электроаэрозольный аппарат УЭА-5 (авт.св. № 1132953), распыляющие высокодисперсные электроаэрозоли (частицы 1–9 мкм).

3.1. Результаты собственных исследований

Для контроля результатов использовался электроаэрозольный аппарат ГАГВ-1 (авт.св. № 389789). Количество и дисперсность аэрозоля определялись при помощи ранее описанных устройств для дисперсного исследования аэрозолей УДИА-2 и УДИА-3. Напряжение электрического тока при электризации аэрозоля определено по показаниям тестера Ц-4234.

Электроаэрозольные аппараты ЭА-3 и ЭА-4 обеспечены более мощным электроаэрозольным распылителем УЭР-1 и двумя камерами сепарации, поэтому распыляют электроаэрозоли с размером частиц 1–9 мкм (табл. 3). Электроаэрозольный аппарат ЭА-4 (габариты 320х480х720 мм) требуемую концентрацию высокодисперсных вакцинных электроаэрозолей создает в помещении объемом 190–250 м³ без покрытия станков полиэтиленовой пленкой, а второй вариант –

Таблица 3

Основные характеристики электроаэрозольных аппаратов ЭА-4, ЭГ-5 и УЭА-5

Тип электроаэрозольного аппарата	Вероятностно-структурная характеристика аппарата	Расход жидкости мл/мин	Дисперсность бактериальных аэрозольных частиц, %			
			Частицы 1,5-3 мкм	Частицы 3-5 мкм	Частицы 5-8 мкм	Частицы 8-12 мкм
1. Электроаэрозольный аппарат ЭА-4, обеспеченный распылителем УЭГ-1 авт. св. № 651766	Камера сепарации аппарата разделена на 2 части при помощи перфорированного усеченного конуса	8,6-9,5	32,70	36,72	27,36	3,22
2. Электроаэрозольный аппарат ЭГ-5, обеспеченный распылителем УЭГ-2 авт. св. № 816471	Внутри камеры аппарата поставлен конусообразный ступенчатый сепаратор и имеется одна камера сепарации	17,00-18,5	35,59	28,74	32,33	3,34
3. Электроаэрозольный аппарат УЭА-5, обеспеченный электроаэрозольным распылителем УЭГ-2 авт. св. № 1132983	Аппарат не имеет кольца внутри корпуса Аппарат не имеет кольца и пластины	29,90-30,50	37,29	30,98	28,17	3,56
4. Контроль: электроаэрозольный аппарат УЭГ-1 авт. св. № 389799	Аппарат обеспечен кольцом и пластиной	26,60-31,20	31,65	29,17	34,56	4,62
		21,50-22,65	41,50	30,41	26,45	1,64
		4,5-5,0	36,77	27,23	30,68	5,32

аппарат ЭА-3 (габариты 230x400x480 мм) подвешивается в свободном пространстве возле вентилятора инкубатора и подключается к линии воздуха, который подается из компрессора марки СО-7А или ПКС-5. С целью повышения производительности при сохранении высокой дисперсности распыляемого электроаэрозоля отражатель факела распыла аппарата ЭГ-5 выполнен в виде ступенчатого конуса с плавными переходами между ступенями. Из таблицы 3 видно, что производительность электроаэрозольного аппарата ЭГ-5 в 1,9-2,5 раза больше, чем аппарата ЭА-4 (Р/0,05), причем сохраняется такая же дисперсность распыляемого электроаэрозоля. Упрощена конструкция аппарата, так как камеру сепарации электроаэрозольных частиц не нужно разделить на две камеры сепарации, как это имело место в аппарате ЭА-4. Однако для распыления жидкости расходуется воздуха до 0,48 м³/мин.

С целью повышения производительности аппарата УЭА-5 с одновременным снижением расхода воздуха электроаэрозольный распылитель составляет половину расстояния между распылителем и ступенчатым отражателем аппарата. Это позволяет применять электроаэрозольный распылитель УЭР-2 меньшей мощности, требующий на 1/3 меньше воздуха (0,31-0,36 м³) по сравнению с аппаратом ЭГ-5, а производительность аппарата, как видно из таблицы 3 при этом повышалась в среднем 1,3-1,6 раза (Р/0,01). Аппарат УЭА-5 небольших размеров (480x350x720 мм) и веса (до 5 кг), требуемую концентрацию высокодисперсных вакцинных электроаэрозолей (частицы 1-9 мкм) создает в помещении объемом до 550 м³, при дезинфекции помещений полидисперсными электроаэрозолями распыляет 1,1-1,5 л/мин. жидкости и требуемую концентрацию дезинфекционных электроаэрозолей создает в помещении объемом 650 м³ за 3-5 минут.

При распылении электроаэрозолей жидкости с отрицательным (-) электрическим зарядом или с положительным (+) электрическим зарядом незначительно уменьшается производительность аппарата УЭА-5 (распыляет 24,5-26,5 мл/мин). По-видимому в камере сепарации аппарата создается сильное электрическое поле, в котором увеличивается коагуляция крупных и средних электрических частиц.

ГЛАВА 4. Разработка технологии электроаэрозольной иммунизации поросят высокодисперсными электроаэрозольными вакцинами против рожи и сальмонеллеза при помощи электроаэрозольных аппаратов ЭГ-5 и УЭА-5

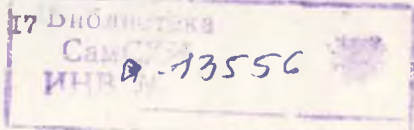
4.1. Сравнительная оценка электроаэрозольных аппаратов разной конструкции при аэрозольной иммунизации кроликов и морских свинок против рожи и сальмонеллеза

4.1.1. Материал и методика исследований

Опыты проводились на 50 кроликах и 60 морских свинках, которых разделили на 5 групп по 10-15 в каждой. Животных I-ой группы во время I-ой и II-ой аэрозольной вакцинации (13-ий день опыта) помещали в аэрозольную камеру объемом 47,26 м³, в которой при помощи электроаэрозольного аппарата ЭГ-5 распыляли частицами 1-3 мкм смесь живого вакцинного штамма TC-177 сальмонелл и депонированной вакцины рожи (1,7-2,1 подкожных доз на 1 м³), разведенных в 0,1% пептонной воде до 680 мл, в течение 30-35 минут. Животных II группы иммунизировали аэрозольно генератором САГ-1, животных III-ей группы - аэрозольным генератором ДАГ-1 в тех же условиях и теми же дозами сальмонелл и рожи; кроликов и морских свинок IV группы - подкожно комплексно, а животных V группы - не вакцинировали. Во второй серии опытов 10 кроликов I-ой группы в тех же условиях и теми же дозами вакцины как и в I-см опыте иммунизировали аэрозольно против рожи и сальмонеллеза электроаэрозольным аппаратом УЭА-5, 10 кроликов II-ой группы - электроаэрозольно (частицы заряжены отрицательным (-) электрическим зарядом), 10 кроликов III-ей группы - электроаэрозольно, распыляя частицы с положительным (+) электрическим зарядом, и 10 кроликов IV группы - аэрозольно генератором САГ-1, а кроликов V-ой группы - комплексно подкожно, дозами указанными в инструкции.

Жизнеспособность вакцинных бактерий сальмонелл и рожи свиней в аэрозоле и при диспергировании аэрозольными генераторами разной конструкции определяли по титру бактерий в исходной вакцине, в пробах рабочих растворов смеси вакцин, в процессе распыления вакцины, через 30 минут после распыления и в остатке вакцины из аэрозольных генераторов.

Количество живых бактерий сальмонелл и рожи в воздухе камеры и животноводческих помещений определялось при помощи аппарата Кротова и импунжеров (пат. предложение № 63/1.1981г.), количест-



во и дисперсность физических аэрозольных частиц - каскадным импактором Меу (В.С.Ярных, 1972), фракционно-дисперсионный состав бактериальных аэрозольных частиц - устройством для дисперсного исследования бактериальных аэрозолей (В.С.Ярных и др., 1970), устройством для дисперсного исследования бактериальных аэрозолей УДИА-2, устройством УДИА-1 и устройством УДИА-4 конструкции ЛДНИИВ и ВЛИИВСТГиЭ. Температуру и относительную влажность воздуха в камере и помещении измеряли психрометром Аугуста. Спустя 3,6 часов после I-ой и II-ой аэрозольной иммунизации и спустя 17, 43 и 60 дней после иммунизации, кроликов и морских свинок после наркоза убивали и из разных внутренних органов брали по 1 г исследуемой ткани, сделали посевы на СЭ и провели количественный подсчет бактерий сальмонелл в 1 г органа.

После комплексной аэрозольной иммунизации сыворотка крови исследовалась по классической реакции агглютинации (РА) антител о использовании для этих целей антигенов рожи, сальмонеллеза и лептоспироза (РМА). Фагоцитарную активность нейтрофилов подсчитывали по методу Гендельсона, модифицированному Штритером в отношении сальмонелл, а также бактерий рожи свиней. Количество эритроцитов и гемоглобина определяли с помощью фотоэлектрического эритрогемометра, лейкоциты - в камере Горяева, общее количество белков в сыворотке крови - рефрактометром (РДИ), а белковые фракции - методом микроэлектрофореза на агаре В.Вайчваренас (1962г.). Кроме того изучались превентивные свойства сыворотки крови как однократно так и двукратно иммунизированных животных аэрозольным и подкожным методами. Бактериологические исследования проводили путем посевов крови и фекалий на дифференциальные среды также по общепринятым методам исследования.

4.1.2. Результаты исследования

4.1.2.1. Распределение и выживаемость живых сальмонелл в камере объемом 47,26 м³

При распылении живых вакцинных штаммов рожи и сальмонелл в одинаковых условиях (температура в камере 16,5-18°C, относительная влажность 70-80%) электроаэрозольный аппарат ЭГ-5 распыляет в среднем 97,41% бактериальных аэрозольных частиц 1,5-9 мкм, аэрозольный генератор САГ-1 - 80,47% (P/0,05), а аэрозольный генератор ДАГ-1 - 99,40%. Во время I-ой и II-ой аэрозольной

иммунизации кроликов электроаэрозольный аппарат УЭА-5 аэрозольных частиц 1,5-9 мкм распылял в среднем 96,24%, с отрицательным электрическим зарядом (-) распылял 95,08% и с положительным (+) электрическим зарядом распылял до 96,18% (показания устройств В.С.Ярных и др., 1970 и устройства УДИА-1). Аналогичные результаты получили авторы (И.А.Буреев с соавт., 1977; В.П.Литвин, 1986) при сравнительной оценке аэрозольных генераторов САГ-1, ДАГ-1 и др. При распылении рабочего раствора смеси вакцин электроаэрозольным аппаратом ЭГ-5 в течение 30-ти минут под давлением сжатого воздуха до 3,5 атм в растворе инактивируется в среднем 4,61-6,34% бактерий рожи и сальмонелл, при распылении генератором САГ-1 - 1,04-2,63%, генератором ДАГ-1 - 73,56-67,10%, электроаэрозольным аппаратом УЭА-5 в виде аэрозолей - 2,46-4,86%, при распылении с отрицательным (-) электрическим зарядом - 5,76-4,74%, а с положительным (+) электрическим зарядом - 6,28-7,88% бактерий.

4.1.2.2. Количество живых бактерий сальмонелл в разных органах животных и изменение иммунологических показателей после комплексной электроаэрозольной иммунизации

Спустя 3-6 часов после аэрозольной иммунизации электроаэрозольным аппаратом ЭГ-5 количество бактерий сальмонелл в 1 г легких кроликов было в 3,86 раза больше, чем при аэрозольной иммунизации генератором САГ-1, 7,96 раза больше, чем при аэрозольной иммунизации генератором ДАГ-1 и 3,72 раза больше, чем при подкожной иммунизации; в печени - соответственно 2,52; 0,88; 1,14 раза; в легких морских свинок - соответственно 1,74; 5,36; 6,09 раза больше и т.д. Вторым опытом установлено, что спустя 3 часа после 2-ой иммунизации у кроликов, иммунизированных электроаэрозольно с отрицательным (-) электрическим зарядом при помощи аппарата новой конструкции УЭА-5, количество бактерий сальмонелл в 1 г легких было в 1,2 раза больше, чем у кроликов, иммунизированных тем же аппаратом с положительным (+) электрическим зарядом, 10,7 раза больше, чем у аэрозольно иммунизированных генератором САГ-1 и 3,4 раза больше, чем у иммунизированных внутримышечным методом, в печени соответственно 19,7; 22,3; 1,9 раза. При аэрозольной иммунизации электроаэро-

зольным аппаратом ЭГ-5 или УЭА-5, выделение бактерий сальмонелл и рожи из организма кроликов и морских свинок прекратилось через 17-35 дней, при использовании для аэрозольной иммунизации САГ-1 и ДАГ-1 сальмонеллы выделялись из легких, сердца и др. органов до 59-го дня опыта. От этих факторов зависело и изменения иммунологических показателей у животных.

Титры антител против сальмонелл в сыворотке крови кроликов на 14-17 день после II-ой иммунизации электроаэрозольным аппаратом ЭГ-5 были наивысшими - I:13400±200, гамма-глобулинов - 10,78±2,28%; у морских свинок - титры РА антител против сальмонелл I:12266±947. После аэрозольной иммунизации кроликов генератором САГ-1 титры РА против сальмонелл были только I:7466±154 (P/0,05), гамма-глобулинов 8,38±0,32%; у морских свинок титры РА против сальмонелл - I:4000±93 (P/0,01). При иммунизации аэрозольным генератором ДАГ-1 в сыворотке крови кроликов титры РА были I:4800±158 (P/0,05), гамма-глобулинов 9,50±0,76, а у привитых подкожно титры РА антител против сальмонелл I:10900±756. Титры РА антител против сальмонелл у кроликов, иммунизированных аэрозольно комплексно электроаэрозольным аппаратом УЭА-5 - были I:10240±378, гамма-глобулинов - 10,40±0,47%, т.е. меньше, чем у кроликов, иммунизированных тем же аппаратом электроаэрозольно и отрицательным (-) электрическим зарядом, у которых титры РА - I:12800±682 и гамма-глобулинов - 13,54±0,64%; при положительном электрическом (+) заряде титры РА I:8960±49 (P>0,1). Почти аналогично изменяется и фагоцитарная активность (ФА) и ФИ - фагоцитарный индекс нейтрофилов, которые после иммунизации повышались в 1,8-2,2 раза (P/0,01) по сравнению с данными до иммунизации.

Белые мыши, которым была введена сыворотка крови кроликов однократно и двукратно иммунизированных электроаэрозольными аппаратами ЭГ-5 или УЭА-5, после заражения вирулентными сальмонеллами выжили 106-130 часов, иммунизированных аэрозольно аппаратом САГ-1 61-66 часов, иммунизированных аэрозольно генератором ДАГ-1 - 68-85 часов, привитых подкожно - 68-76 часов, а мыши контрольной группы (не введена сыворотка крови кроликов) выжили только 41 час. Следовательно, количество живых бактерий рожи и сальмонелл в разных органах кроликов и морских свинок и напряженность иммунитета констатированы у животных, иммунизированных высокодисперсными электроаэрозолями при помощи аппаратов ЭГ-5 и УЭА-5

и более вязкими у кроликов, иммунизированных теми же дозами сальмонелл и рожи генераторами САГ-I и ДАГ-I. Это можно объяснить тем, что генератор САГ-I распыляет более полидисперсный аэрозоль, а ДАГ-I из-за больших оборотов дисков (10.000 об/мин) механически инактивирует живых бактерий сальмонелл и противорожистого антигена.

4.2. Определение оптимальной иммунизирующей дозы бактерий рожи и сальмонелл после комплексной аэрозольной иммунизации поросят электроаэрозольным аппаратом ЭА-4

При аэрозольной иммунизации поросят I - III-ей групп (табл.4) против сальмонеллеза, рожи и чумы (по I05-II3 поросят в группе) электроаэрозольным аппаратом ЭА-4 в камере объемом 360 м³ живой вакцины из штамма ТС-I77 сальмонелл депонированной вакцины рожи свиней и вакцины АСВ из штамма "К" против чумы свиней двукратно с 14-тидневным интервалом требуемая концентрация вакцинных аэрозолей в помещении создается через 5-7 минут. Устройством УДИА-4 установлено, что при распылении смеси вакцин общей концентрации рабочего раствора 0,75 млрд.м.кл/л частиц больше 10 мкм в помещении в среднем содержится 1,97-3,82%, при распылении раствора концентрации 4 млрд.м.кл/л - 4,81-6,92%. Таким образом при распылении более вязких жидкостей создаются более грубые аэрозольные частицы, которые в облаке аэрозоля ускоряют процессы их коагуляции (Ч.Г.Хасанов, 1976; М.А.Фукс, 1955).

По результатам данного опыта, т.е. по показателям минимальной, средней и максимальной иммунизирующих доз подсчитана и средняя иммунизирующая (I_{50}) доза по нами предложенной формуле. Средняя расчетная иммунизирующая доза для каждого поросенка во время I-ой аэрозольной иммунизации поросят высокодисперсными аэрозолями частицами 1-9 мкм (по показателям импигеров) составляет 29190900 м.кл или распыляется 0,9-1,1 подкожных доз биопрепаратов (0,018 мг/л воздуха) и 82914586 м.кл во время II-ой аэрозольной иммунизации, т.е. распыляется 1,7-2,1 подкожных доз на 1 м³ помещения (или 0,037 мг/л воздуха). При распылении биопрепаратов чумы, рожи или болезни Ауески в виде полидисперсных аэрозолей при помощи САГ-I (И.М.Бондаренко с соавт., 1975; В.И. Бурцев с соавт., 1977) должно быть распылено сухого вещества вакцины 1 мл на 1 м³ и составлять 0,7-1 мг/л.

Таблица 4

Изменения иммунологических показателей в сыворотке крови после аэрозольной иммунизации против сальмонеллеза, рожи и чумы и последующего экспериментального заражения поросят сальмонеллезом и рожей свиней

№ группы Метод им- мунизации	35 дней после II-ой иммунизации		46 дней после экспериментального заражения	
	Расп. лямпы подож- ных доз вакцинных сальмонелл, рожи и чумы на I M ³ поме- щения	ФА нейтро- фильн Титры РА анти- тел против сальмонелл	Количество -глобулинов в % в сыво- ротке крови	Титры РА антител филов
I - аэро- зольно	0,45-0,55 подож- ных доз на I M ³ помещения	65,00±0,85 I:110700±1293	23,08±1,27	I:11733±1231 65,09±1,87
II - аэро- зольно	0,9-1,10 подож- ных доз на I M ³ помещения	66,00±1,93 I:116050±148	21,98±1,22	I:10666±1231 81,00±8,11
III-аэро- зольно	1,35-1,65 под- кожных доз на I M ³	65,90±3,09 I:15000±939	23,46±1,03	I:6400±0,00 83,66±3,24
IV-подкож- но	ТС-177 вакцина дозами, указан- ными в инструк- ции	56,00±3,60 I:11800±2200	22,25±0,66	I:2660 50,00
Контроль	Не вакциниро- ванные	29,00±2,28 I:183±19	16,19±2,97	-

4.2.1. Изменение иммунологических показателей в организме поросят в зависимости от дозы антигенов при комплексной аэрозольной иммунизации поросят

Количество антител против сальмонелл в сыворотке крови 6-ти поросят I-ой гр., получивших самые минимальные дозы вакцины, спустя 35 дней после II-ой иммунизации (табл. 4) ФА нейтрофилов, титры РА антител и количество гамма-глобулинов были почти такие же как в сыворотке крови поросят II-ой группы, получивших среднюю дозу и у поросят III-ей группы, получивших максимальную дозу и у поросят, привитых комплексно подкожно (Р₁ 0,3-0,1).

Количество эритроцитов млн/мм³ и гемоглобина г% в крови поросят после комплексной аэрозольной и подкожной иммунизации были в пределах физиологической нормы, а живые бактерии рожи и сальмонеллы вакцинных штаммов в крови и фекалиях у поросят, получивших минимальную дозу вакцин, выделялись до 49-65-го дня, а у поросят, привитых комплексно подкожно - до 79-го дня опыта.

4.2.2. Результаты экспериментального заражения после комплексной аэрозольной иммунизации поросят

После экспериментального заражения (спустя 2 месяца после иммунизации) смертельными дозами вирулентных культур рожи и сальмонелл у поросят всех групп констатировано отказ от корма в течение I-го дня, однако поросята, иммунизированные аэрозольно комплексно минимальной, средней и максимальной дозами, остались живыми (срок наблюдения 2 месяца), из 3-х поросят, привитых комплексно подкожно пал I поросенок, а из 3-х поросят контрольной группы (не вакцинированных) пало 2 поросята. После экспериментального заражения живые вирулентные бактерии сальмонелл и рожи у поросят иммунизированных минимальной дозой, выделялись из фекалий до 28-го дня опыта. Из крови и фекалий поросят, иммунизированных аэрозольно средней и максимальной дозой и зараженных, вирулентные культуры сальмонелл и рожи выделялись до 24-28-го дня опыта, а из привитых комплексно подкожно и невакцинированных и затем зараженных, вирулентные культуры сальмонелл выделялись до 70-го дня, рожи - до 28-го дня опыта.

Полученные результаты испытаний этого раздела показывают, что поросята, иммунизированные комплексно аэрозольно против рожи, чумы и сальмонеллеза двукратно с 14-дневным интервалом

высокодисперсными аэрозолями (частицы 1-9 мкм) при помощи аппарата ЗА-4 (частицы 1-9 мкм составляют 93,08-96,20%) в камере объемом 360 м³, как минимальной (0,009-0,025 мг/л сухого вещества из штамма ТС-177 сальмонелл и 0,25-0,50 мл/м³ депонированной вакцины рожи), так и в 2 и 3 раза большей дозой, приобретают устойчивый иммунитет против рожи и сальмонеллеза. Экономия используемых биопрепаратов как утверждает и другие авторы (В.И. Бурцев с соавт., 1977; В.С.Ярных, 1972) зависит от дисперсности аэрозольных частиц и концентрации бактерий и вирусов вакцинных штаммов в воздухе помещения, а также электрического заряда частиц (Ф.С.Кудрявцев с соавт., 1972).

4.3. Изучение напряженности и продолжительности иммунитета у поросят, иммунизированных высокодисперсными электроаэрозолями против рожи, чумы и сальмонеллеза

4.3.1. Влияние антибиотиков, входящих в состав вакцин чумы свиней на выживаемость вакцинных штаммов сальмонелл и рожи в рабочем растворе смеси вакцин

In vitro изучено выживаемость вакцинных штаммов рожи и сальмонелл в смеси рабочего раствора, разведенного в 0,1% пептонной воде с добавкой 5% глицерина. При хранении смеси рабочего раствора ТС-177 сальмонелл и депонированной вакцины за 2 часа в растворе инактивировалось сальмонелл 2,95%, за 23 часа 67,26%, а бактерий рожи свиней - за 2 часа - 2,67%, а за 23 часа - 77,80%. При хранении смеси вакцин в рабочем растворе ТС-177 сальмонелл, депонированной рожи и чумы свиней ВГНКИ из штамма "К" за 2 часа хранения сальмонелл инактивировалось 11,69%, бактерий рожи свиней - 37,60%, при хранении в смеси рабочего раствора, в состав которого введена сухая лапнизированная вакцина "АСВ" чумы свиней, сальмонелл инактивировалось 46,56%, бактерий рожи свиней - 14,70%, а где растворялось ТС-177 сальмонелл смесью со сухой культуральной вирус вакциной против чумы (ВГНКИ), за 2 часа инактивировалось 34,46% сальмонелл. Эти результаты совпадают с данными М.А.Изотова с соавт., (1977), поэтому растворы смеси упомянутых вакцин требуется готовить непосредственно перед началом распыления (не раньше, чем 0,5-1 часа) или вакцину чумы свиней распылить в отдельности.

4.3.2. Изменение количества и выживаемости бактериальных аэрозолей в помещении 572 м³ при комплексной аэрозольной иммунизации поросят

Для проведения следующих 4-х опытов на 1470 поросят в 14 опытных группах (изучались напряженность и продолжительность иммунитета у поросят) был сконструирован более мощный электроаэрозольный аппарат ЭГ-5, который дал возможность провести электроаэрозольную иммунизацию поросят высокодисперсными электроаэрозолями (частицы 1-9 мкм) против рожи, чумы и сальмонеллеза прямо в животноводческих помещениях объемом 572 м³. В процессе иммунизации поросят при аэрозольном распылении смеси вакцин из штамма ТС-177 сальмонелл, депонированной вакцины рожи свиней и вакцины чумы свиней электроаэрозольным аппаратом ЭГ-5 (во время I-ой и II-ой иммунизации распылялось по 0,8-1,7 подкожных доз вакцин на 1 м³) за 30 минут в помещении частицы аэрозоля размером 1-9 микронов составили в среднем 94,99-93,79% (показатели УДИА-I). Спустя 15 минут после аэрозольного распыления смеси вакцин в помещении в среднем осадается 81,53-87,47% бактериальных аэрозольных частиц, при электроаэрозольной иммунизации поросят аппаратом ЭГ-5 с положительным (+) электрическим зарядом - 93,24-96,30%, а с отрицательным (-) электрическим зарядом - 95,97-98,22%.

По требованиям нами подготовленной технологии электроаэрозольной иммунизации поросят против рожи, чумы и сальмонеллеза провели последовательную дезинфекцию аэрозолями или электроаэрозолями водного раствора смеси перекиси водорода 30% и молочной кислоты 35% концентрации спустя 20-25 минут после каждой электроаэрозольной иммунизации в присутствии животных при помощи того же электроаэрозольного аппарата ЭГ-5. Если до начала распыления дезинфицирующих веществ в 1 л воздуха помещений найдено в среднем 42-250 бактерий, то спустя 10-15 мин после электроаэрозольной дезинфекции их было только 1-2 колоний бактерий в 1 л воздуха. При помощи каскадного импактора Меу констатировано более интенсивное осаждение электроаэрозольных частиц, зараженных отрицательным (-) электрическим зарядом. Эти результаты исследования совпадают с данными других авторов (А.А.Закомырдин с соавт., 1972) поэтому для дезинфекции помещений в присутствии животных рекомендуется применять электроаэрозоли дезинфицирующих веществ.

4.3.3. Изменение иммунологических показателей у поросят после комплексной иммунизации против рожи, чумы и сальмонеллеза

После электроаэрозольной иммунизации поросят как с положительным (+), так и с отрицательным (-) электрическим зарядом, в сыворотке крови повышалось количество антител против сальмонелл в среднем в титрах РА - 1:10440, против рожи - 1:3660, общее количество белков и гамма-глобулинов на 1,7-6,75% и фагоцитарная активность нейтрофилов против рожи и сальмонелл повысилась в 1,2-2,3 раза по сравнению с исходными данными (Р/О,ОГ) в течение 20 дней после II-ой иммунизации, но без больших различий между группами (Р > 0,3). После аэрозольной и электроаэрозольной иммунизации поросят против рожи, чумы и сальмонеллеза с положительным (+) электрическим зарядом вакцинные штаммы сальмонелл и рожи свиней из крови и фекалий выделялись только до 28-го дня после II-ой иммунизации, при электроаэрозольной иммунизации с отрицательным (-) электрическим зарядом - до 14-го дня после II-ой иммунизации, а из крови и фекалий поросят, иммунизированных подкожно - до 42-го дня после II-ой иммунизации.

4.3.4. Напряженность и продолжительность иммунитета у поросят после комплексной электроаэрозольной иммунизации против рожи, чумы и сальмонеллеза

Поросята, аэрозольно комплексно иммунизированные против рожи, чумы и сальмонеллеза электроаэрозольным аппаратом ЭГ-5 в помещении объемом 572 м³ и спустя 7 месяцев после II-ой аэрозольной иммунизации зараженные смертельными дозами вирулентных культур рожи и сальмонелл сохраняли устойчивый иммунитет против рожи и сальмонеллеза в 50% случаев (срок наблюдения 20 дней). В то же время поросята, комплексно подкожно иммунизированные против рожи, чумы и сальмонеллеза теми же вакцинами и затем спустя 7 месяцев после иммунизации зараженные вирулентными сальмонеллами и рожой, не приобрели устойчивого иммунитета против рожи и сальмонеллеза (пали в течение 7-13 дней).

Опытные поросята, спустя 4 месяца после аэрозольной иммунизации зараженные вирулентными сальмонеллами и рожой свиней во всех случаях сохраняли устойчивый иммунитет против рожи и сальмонеллеза, а поросята, комплексно подкожно привитые и затем за-

раженные вирулентными сальмонеллами и рожей, устойчивый иммунитет сохраняли только в 50% случаев. В то же время поросята, аэрозольно или электроаэрозольно и подкожно комплексно иммунизированные против рожи, чумы и сальмонеллеза и I и 0,5 месяца после II иммунизации зараженные смертельными дозами вирулентных культур рожи и сальмонелл, во всех случаях приобрели устойчивый иммунитет против рожи и сальмонеллеза.

Из крови и фекалий поросят, электроаэрозольно иммунизированных против рожи, чумы и сальмонеллеза с положительным (+) электрическим зарядом или с отрицательным (-) электрическим зарядом или аэрозольно и спустя I месяц зараженных возбудителями рожи и сальмонелл, вирулентные сальмонеллы выделялись до 13-го дня опыта, а привитых подкожно и зараженных, - вирулентные сальмонеллы выделялись до 30-го дня опыта (срок наблюдения). Следовательно, при использовании для аэрозольной иммунизации высокодисперсных аэрозолей или электроаэрозолей (частицы размером 1-9 мкм) электроаэрозольным аппаратом ЭГ-5 достаточно на I м³ помещения распылить 0,8 и 1,7 подкожных доз вакцины ТС-177 сальмонелл и депонированной вакцины против рожи свиней, и поросята приобретают устойчивый иммунитет в течение 3-5 месяцев. Электроаэрозольные частицы с положительным (+) или отрицательным (-) электрическим зарядами дезинфицирующих веществ значительно быстрее осаждаются на разные поверхности в животноводческих помещениях.

4.4. О возможности комплексной аэрозольной и подкожной вакцинации и ревакцинации поросят высокодисперсными аэрозолями против сальмонеллеза, рожи и лептоспироза

Опытами установлено, что после комплексной двукратной аэрозольной иммунизации поросят (105-115 поросят в группе) при помощи электроаэрозольного аппарата УЗА-5 в камере 113 м³ против рожи, сальмонеллеза и лептоспироза (сначала распылялось на I м³ 2,3-3,1 подкожных доз формолвакцины против лептоспироза, а затем по 1,7-2,1 подкожных доз вакцины ТС-177 сальмонелл и рожи свиней) титры РМА против лептоспир были в среднем 1:150, против сальмонелл - 1:5600, а против рожи свиней - 1:2400 без существенных различий между группами ($p > 0,1$). После аэрозольной иммунизации поросят против лептоспироза, а также комплексно против рожи, сальмонеллеза и лептоспироза в течение 15-45 дней опыта фагоцитоз нейтрофилов повышалось 2,5-3,6 раза (по сравнению с исходными данными) и

было в 1,3-1,9 раза больше, чем у поросят, иммунизированных подкожно против лептоспироза, а также комплексно подкожно против рожи, сальмонеллеза и лептоспироза (P/0,05).

4.4.1. Изменение иммунологических показателей у поросят спустя 2 месяца после аэрозольной иммунизации, ревакцинированных аэрозольно против рожи, чумы и сальмонеллеза

После комплексной аэрозольной ревакцинации поросят высокодисперсными аэрозолями против рожи, чумы, сальмонеллеза дозами 1,7-2,1 подкожных доз на 1 м³ (спустя 2 месяца после II-ой аэрозольной иммунизации против рожи, сальмонеллеза и лептоспироза) в сыворотке крови констатировано повышенное количество антител против сальмонелл (титры РА 1:4000), против рожи (титры РА 1:2400), фагоцитоз нейтрофилов до 57,00±3,14 - 44,50±3,24, интенсивно повышалось количество гамма-глобулинов (от 16,86% до 20,50%) до 122-го дня после II-ой аэрозольной ревакцинации и было значительно выше, чем у поросят ревакцинированных комплексно подкожно (P/0,01-0,05). Из этого следует, что комплексная аэрозольная вакцинация и ревакцинация против рожи, чумы, сальмонеллеза и лептоспироза высокодисперсными аэрозолями (частицы 1-9 мкм) безвредна для организма поросят, а конкурирующего воздействия антигенов при выработке антител против рожи, сальмонеллеза и лептоспироза в организме поросят не наблюдается.

Экспериментальным заражением вирулентными культурами сальмонелл и рожи свиней доказано, что после комплексной и подкожной иммунизации поросят против рожи, сальмонеллеза, чумы и лептоспироза животные приобретают устойчивый иммунитет против рожи и сальмонеллеза в течение 3-4 месяцев. Однако вопросы аэрозольной иммунизации поросят против лептоспироза требуют дальнейших исследований, так как адьюванты, входящие в состав вакцины лептоспироза, трудно распыляются и увеличивается грубодисперсность распыляемого аэрозоля.

4.5. Изучение эффективности комплексной аэрозольной иммунизации поросят против сальмонеллеза и рожи, а также против этих болезней в отдельности

Опыты проводились в 1977-78г.г. на поросятах 2-3-х месячного возраста, разделенных на 7 групп по 120-150 поросят в каждой,

в свиноводческом помещении объемом 572 м³ экспериментального хозяйства ЛитИИИВ, а смеси вакцин из штамма ТС-177 сальмонелл (300-350 подкожных доз) и депонированной вакцины против рожи свиней (140-280 подкожных доз на 572 м³) или эти вакцины в отдельности распылялись при помощи электроаэрозольного аппарата ЭГ-5 предлагаемой конструкции³. При помощи стандартных импигнеров установлено, что на расстоянии 10 м от аппарата в течение 5-7 минут распыления количество бактерий сальмонелл составляло 38285 м.кл/л, рожи - 457142 м.кл/л.

После комплексной аэрозольной иммунизации поросят против рожи и сальмонеллеза, а также против этих болезней в отдельности найвысшее количество антител в сыворотке крови поросят (титры РА 1:5333+523,60) установлены спустя 28 дней после второй аэрозольной иммунизации и были выше, чем у поросят, привитых комплексно подкожно - титры РА - 1:2533+606 (Р/О,О1). В этот период фа нейтрофилов крови повышалось в 1,3-1,9 раза и было при фагоцитозе сальмонеллезного антигена 60,33+3,66 - 48,67+4,19, а количество эритроцитов (4,03-3,95 млн/мл) и гемоглобина (10,33-14,06%) констатировано в пределах физиологических норм.

Живые бактерии вакцинного штамма ТС-177 сальмонелл после комплексной аэрозольной иммунизации против сальмонеллеза и рожи и против сальмонеллеза в отдельности выделялись до 42-го - 52-го дня после II-ой иммунизации, а у поросят, привитых комплексно подкожно и в отдельности - до 72 дня после II-ой иммунизации.

После экспериментального заражения вирулентными культурами сальмонелл и рожи (3 месяца после II иммунизации) поросят аэрозольно и подкожно комплексно иммунизированные против рожи и сальмонеллеза, а также против этих болезней в отдельности были устойчивы к заражению (срок наблюдения - 30 дней). В то же время из 3-х поросят контрольной группы (не вакцинированных) пали два поросята в течение двух недель.

Следовательно, поросят аэрозольно комплексно иммунизированные против рожи и сальмонеллеза, а также против этих болезней в отдельности в животноводческом помещении 572 м³ при помощи электроаэрозольного аппарата ЭГ-5 с последующей дезинфекцией помещения аэрозолями в присутствии животных, обладали устойчивый иммунитет против рожи и сальмонеллеза в течение 3-х месяцев.

4.6. Производственные испытания и экономическая обоснованность технологии комплексной иммунизации поросят высокодисперсными электроаэрозолями против рожи и сальмонеллеза, а также против других заболеваний

Для проведения производственного опыта комплекс "Ширвинта" района Ширвинтай (содержит 27 тысяч свиней) подобран не случайно, так как конструктивные решения животноводческого помещения по объему, ширине и высоте соответствуют помещению свиноводческих комплексов для содержания 54 тыс. свиней. Для подачи воздуха в животноводческое помещение были проведены стационарные воздухопроводные каналы и установлен компрессор для подачи воздуха. Поросята двукратно с интервалом 21-го дня прямо в животноводческом помещении (642-732 поросят) электроаэрозольно при помощи электроаэрозольных аппаратов ЭГ-5 или УЭА-5 иммунизировались против рожи, сальмонеллеза и чумы в распыляемом по I,3-I,9 подкожных доз на I м³. Рабочий раствор вакцины из штамма ТС-177 сальмонелл, депонированной вакцины рожи свиней и "АСВ" вакцины чумы свиней распылялся в течение 30 минут, а спустя 25-30 мин. после распыления теми же электроаэрозольными аппаратами ЭГ-5 или УЭА-5 проводилась дезинфекция помещения в присутствии животных полидисперсными электроаэрозолями хлорамина Б 3%-ной концентрации или другими средствами с распылением их по 15-20 мл на I м³ помещения. Этим обеспечивалась инактивация остаточных вакцинных бактерий в воздухе животноводческого помещения. Одновременно обрабатывалось 2 секции, т.е. за 2 часа I оператор обрабатывал 1380 поросят 2-3-х месячного возраста. Опытами установлено, что во время распыления смеси вакцин в животноводческом помещении сальмонеллы в среднем найдено 7721 м.кл/л, рожи - 12850 м.кл/л (показатели получены аппаратом Кротова), частиц размером I-9 мкм (падают в глубокие слои легких) на высоте 35 см от пола - 94,96-95,37%, на высоте 280 см от пола - 96,59-97,37% (показатели получены устройством УДИА-4). На 14-35-ый день после II-ой электроаэрозольной иммунизации титры РА антител в сыворотке крови поросят против сальмонелл констатированы I:10466, против рожи - I:8566, т.е. также же как и у контрольных поросят, привитых теми же вакцинами комплексно подкожно (титры РА против сальмонелл - I:10066, против рожи - I:5866). Количество эритроцитов, гемоглобина и общее количество лейкоцитов в течение 6 месяцев

(срок наблюдения) было в пределах физиологической нормы. Вакцинные штаммы сальмонелл и рожи после II-ой аэрозольной иммунизации из крови и фекалий выделялись до 35-45-го дня, а из организма поросят, иммунизированных комплексно подкожно - до 60-го дня опыта. В течение 6 месяцев после II-ой иммунизации ни один поросенок не заболел рожей, сальмонеллезом и чумой, а средний суточный прирост был 580-595 г.

4.6.1. Определение экономического эффекта

Подсчитано, что в течение года в комплексе на 27 тыс. свиней приходится вакцинировать около 300.000 свиней и поросят. При применении комплексной электроаэрозольной иммунизации поросят против рожи и сальмонеллеза вакциной из штамма ТС-177 сальмонелл и депонированной вакциной против рожи путем распыления биопрепаратов аппаратом УЭА-5 получается 17475 руб. годовой экономии (по сравнению с подкожной иммунизацией), что вполне оправдывает нами предлагаемую технологию групповой электроаэрозольной иммунизации поросят. По сравнению с подкожной иммунизацией производительность труда вет. специалистов повышается в 5,7-9,1 раза, исключаются стрессовые факторы животных. При электроаэрозольной иммунизации поросят против рожи и сальмонеллеза с помощью аппарата УЭА-5 при обработке 15 тыс. свиней в экспериментальном хозяйстве ЛитНИИВ за счет повышения производительности труда (по сравнению с известными технологиями аэрозольной иммунизации аэрозольными генераторами ЭГ-2 или САГ-1), за счет экономии вакцинных препаратов при распылении высокодисперсных электроаэрозолей (частицы 1-9 мкм) годовой экономический эффект составляет в среднем 5504 руб.

Межведомственные производственные и комиссионные испытания с участием ученых из ВНИИВСТиЭ, ВГНИКИ, ВНИИВиМ по проверке технологии иммунизации поросят высокодисперсными электроаэрозолями против рожи и сальмонеллеза при использовании электроаэрозольного аппарата УЭА-5 в свиноводческом комплексе "Ширвинта" проведены в ноябре-декабре месяцах 1989г. и результаты испытаний одобрены 17-19.02.1990г. в Координационном Совете по проблемам аэрозолей в ВНИИВСТиЭ. Метод электроаэрозольной иммунизации поросят против рожи и сальмонеллеза при помощи аппарата УЭА-5 рекомендован к внедрению в производственной практике.

Общие исследования теоретического и практического направления позволили прийти к выводу, что технология электроаэрозольной иммунизации свиней против рожи и сальмонеллеза, а также против этих болезней в отдельности высокодисперсными электроаэрозолями (частицы 1-9 мкм) с последующей дезинфекцией помещений в присутствии животных при помощи аппарата УЭА-5 (авт.св.№ 1132953) безвредна для организма животных и экономически обоснована.

В Ы Г О Д Ы

1. Разработаны новые и изучены оптимальные конструктивные параметры и режимы работы электроаэрозольных аппаратов ЭА-4, ЭГ-5 и УЭА-5 с камерами сепарации электроаэрозольных частиц, которые предназначены для электроаэрозольной иммунизации и терапии животных высокодисперсными электроаэрозолями (частицы 1-9 мкм), а также для дезинфекции помещений полидисперсными электроаэрозолями (частицы 1-150 мкм).

2. Электроаэрозольные аппараты ЭГ-5 и УЭА-5 распыляют в среднем 1,7-2,1 раза больше, чем аэрозольные генераторы ДАГ-1. Бактериальные электроаэрозольные частицы размером 1,5-9 мкм у ЭГ-5, УЭА-5 и ДАГ-1 составляют в среднем 95,34-97,41%, а у аэрозольного генератора САГ-1 - 84,86-80,47%. Электроаэрозольные аппараты ЭГ-5 и УЭА-5 за 30 мин. распыления в рабочем растворе инактивируют 2,34-7,01%, а ДАГ-1 из-за больших оборотов дисков - 67,60-73,51% живых бактерий сальмонелл и рожи свиней.

3. При электроаэрозольной иммунизации животных и дезинфекции животноводческих помещений электроаэрозольным аппаратом УЭА-5 (распыляется в среднем 30 мл/мин и 1,3-1,5 л/мин) электроаэрозольные частицы с положительным (+) или отрицательным (-) электрическим зарядом вакцинных или дезинфицирующих веществ осаждаются на разные поверхности в 1,5-2,6 раза быстрее, чем аэрозольные частицы.

4. Для электроаэрозольной дезинфекции помещений, а также для включения их в систему электроаэрозольных аппаратов ЭА-4, ЭГ-5 и УЭА-5 созданы электроаэрозольные распылители УЭР-1, УЭР-2 и УЭР-3, которые работают инжекторно-пневматическим принципом и в среднем распыляют 0,67-1,5 л/мин жидкости в виде полидисперсных электроаэрозолей (частицы 1-150 мкм). Проведена их сравнительная оценка, определены зависимости расхода жидкости от соотношения количества распыляемой жидкости и воздуха.

5. Предлагаемые устройства для дисперсного исследования бактериальных аэрозолей УДИА-1, УДИА-2, УДИА-3 и УДИА-4 предназначены для изучения количества и дисперсности бактериальных и физических аэрозолей в атмосфере, в помещениях, а также для определения основных характеристик электроаэрозольных аппаратов и распылителей разной конструкции. Определены основные характеристики устройств и проведена сравнительная их оценка. Эти измерительные приборы являются простой конструкции, небольших габаритов и удобны в эксплуатации.

6. В рабочем растворе смеси вакцин рожи, сальмонелл и лапшизированной вакцины "АСВ" чумы свиней, подготовленном для аэрозольной иммунизации животных происходит процессы отмирания живых бактерий: за 2 часа сальмонелл из штамма ТС-177 инактивировалось 46,56%, бактерий рожи свиней - 14,70%, а спустя 23-72 часа - сальмонелл 64,81-98,45%, а бактерий рожи свиней - 86,06-98,59%. Поэтому при комплексной электроаэрозольной иммунизации поросят целесообразно сначала распылять смеси рожи и сальмонелл, а затем рабочий раствор вакцины чумы, так как входящие антибиотики в состав вакцины чумы инактивируют живых штаммов бактерий рожи и сальмонелл.

7. Во время электроаэрозольной иммунизации поросят электроаэрозольными аппаратами ЭГ-5 или УЭА-5 в камере объемом 572 м^3 или в животноводческом помещении бактериальные электроаэрозольные частицы сальмонелл и рожи распространяются почти равномерно (показатели устройства УДИА-4), а требуемая концентрация живых вакцинных штаммов (13337-18165 м.кл/л - показатели импинжеров) создается в течение 5-7 минут и остается в таком же уровне в течение всего сеанса (30-35 минут).

8. Проницаемость живых вакцинных штаммов сальмонелл и рожи через альвеолы легких и защитные барьеры организма зависит от дисперсности распыляемых бактериальных аэрозольных частиц, их концентрации в 1 м^3 и типа аэрозольного аппарата:

- после аэрозольной иммунизации электроаэрозольным аппаратом ЭГ-5 (распыляет частицы 1-9 мкм) количество бактерий сальмонелл в 1 г легких кроликов было в 10,6 раза больше, чем при аэрозольной иммунизации теми же вакцинами и дозами при помощи генератора САГ-1 (распыляет полидисперсные аэрозоли) и 3,72 раза больше, чем при аэрозольной иммунизации генератором ДАГ-1; в легких со-

ответственно - 2,52; 0,88 и 1,14 раза;

- при электроаэрозольной иммунизации кроликов электроаэрозольным аппаратом УЭА-5 с отрицательным (-) электрическим зарядом количество бактерий сальмонелл в 1 г легких было в 1,2 раза больше, чем у кроликов, иммунизированных тем же аппаратом с положительным (+) электрическим зарядом и 3,4 раза больше, чем у животных иммунизированных внутримышечным методом; в печени соответственно 19,7 и 1,9 раза. Иммунологические показатели (титры РА антител и др.) в организме кроликов, иммунизированных электроаэрозольно аппаратом УЭА-5 были в 5,9-2,7 раза выше ($P/0,05$), чем у кроликов, иммунизированных аэрозольно генератором САГ-1.

9. Разработана технология двукратной электроаэрозольной иммунизации свиней (с интервалом 17-19 дней) с последующей дезинфекцией помещений в присутствии животных (хлорамином Б 3% концентрации и др., 10-15 мл/м³) против рожи, сальмонеллеза и чумы, против рожи и сальмонеллеза, а также против этих болезней в отдельности при помощи электроаэрозольных аппаратов ЭА-4, ЭГ-5 и УЭА-5, распыляющих высокодисперсные электроаэрозоли. Параметры технологии следующие.

Во время I-ой и II-ой иммунизации поросят достаточно распылять 1,1-1,9 внутримышечных доз вакцины на 1 м³ помещения из штамма ТС-177 сальмонелл и депонированной вакцины рожи свиней, разведенных в 0,1% пептонной воде в добавкой 5% глицерина. В сыворотке крови животных интенсивно повышается количество антител, общее количество белков и гамма-глобулинов на 3,2-6,75%, фагоцитарная активность нейтрофилов в 1,5-2,3 раза ($P/0,01$), а по данным экспериментального заражения поросята приобретают устойчивый иммунитет против рожи и сальмонеллеза в течение 3-4 месяцев.

10. Очищение организма от живых вакцинных штаммов сальмонелл и рожи после комплексной электроаэрозольной иммунизации животных также зависело от иммунного ответа организма: при иммунизации поросят аппаратом УЭА-5 (частицы 1-9 мкм) с положительным (+) электрическим зарядом вакцинные штаммы сальмонелл и рожи из крови и фекалий выделялись до 23-го дня после II-ой иммунизации, с отрицательным (-) электрическим зарядом - до 14-того дня, а из крови и фекалий поросят, иммунизированных комплексно подкожно, и из печени, крови и др. органов кроликов, иммунизированных генератором САГ-1 (частицы 1-150 мкм) - до 45-62-го дня после II-ой

иммунизации.

II. Изучена возможность двукратной комплексной аэрозольной иммунизации поросят против рожи, сальмонеллеза (1,7-2,1 подкожных доз на 1 м³) и лептоспироза (2,3-3,1 подкожных доз на 1 м³) электроаэрозольным аппаратом УЭА-5. Поросята приобретают устойчивый иммунитет против рожи и сальмонеллеза в течение 3-4 месяцев. Однако более низким является иммунный ответ организма на лептоспирозную вакцину, так как она изготовлена из инактивированных агглюмов лептоспир, трудно проникает через барьеры организма и легких, а входящие в состав вакцины адъюванты увеличивают грубодисперсность распыляемого аэрозоля.

12. После аэрозольной ревакцинации (спустя 2 месяца после иммунизации против рожи, сальмонеллеза и лептоспироза) против сальмонеллеза, рожи и чумы свиней отмечено более яркий и более длительный (до 122-го дня опыта) иммунный ответ организма, чем после аэрозольной и подкожной иммунизации поросят.

13. При комплексной электроаэрозольной иммунизации поросят против рожи, чумы и сальмонеллеза, против рожи, сальмонеллеза и лептоспироза и против рожи и сальмонеллеза не обнаружено конкурирующего воздействия антигенов на выработку антител против рожи и сальмонелл в организме, а напряженность иммунитета и экономия биопрепаратов зависит от дисперсности бактериальных частиц, качества вакцины и способа распыления жидкости.

14. На основе собственных исследований разработано 4 рекомендации и временная инструкция технологии электроаэрозольной иммунизации свиней против рожи и сальмонеллеза при помощи электроаэрозольных аппаратов УЭА-5, распыляющих высокодисперсные электроаэрозоли, с последующей дезинфекцией помещений в присутствии животных. Рекомендации и инструкция одобрены Управлением ветеринарии и медицины, утверждены коллегией МСР Литовской ССР и внедрены в практику свиноводческих хозяйств республики. Экономическая эффективность: по сравнению с известными технологиями аэрозольной иммунизации получается экономия вакцинных биопрепаратов в 3-3,2 раза и повышается производительность труда (сравнительно с аэрозольной и подкожной иммунизацией) в 2,1 и 3 раза. В итоге в свиноводческом комплексе на 15-27 тыс. свиней получается общая годовая экономия 21982 руб.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Для электроаэрозольной иммунизации и терапии животных и птиц, а также для дезинфекции помещений созданы и применяются в производстве электроаэрозольные аппараты ЭА-4 (авт.св. № 651766), ЭГ-5 (авт.св. № 816471) и УЭА-5 (авт.св. № 1132953) и инструкция их использования, предназначенные для серийного производства.

2. Для дезинфекции и дезинсекции помещений электроаэрозольными, а также для включения в систему электроаэрозольных аппаратов новой конструкции созданы и используются электроаэрозольные распылители УЭР-1 (авт.св. № 528096), УЭР-2 (авт.св. № 854402) и УЭР-3 (авт.св. № 1207452).

3. Для изучения количества и дисперсности бактериальных и физических аэрозолей как в лабораторных условиях, в атмосфере, так и в животноводческих помещениях созданы устройства для дисперсного исследования бактериальных и физических аэрозолей УДИА-1 (авт.св. № 1191460), УДИА-2 (авт.св. № 836090), УДИА-3 (авт.св. № 1211285) и УДИА-4 (авт.св. № 1368330). Эти устройства простой конструкции и удобны в эксплуатации и являются более точными по сравнению с известными устройствами того же назначения.

4. Для электроаэрозольной вакцинации и терапии животных и птиц, а также для дезинфекции помещений любой конструкции животноводческих ферм и комплексов создана "Установка для аэрозольной вакцинации, лечения и дезинфекции (УАВТид) на шасси автомашины ГАЗ-53" (рац.предл. № 4216, от 1977г.) и внедрена в ветеринарных станциях 3-х районов республики.

5. Устройство для открытия ампул лиофилизированных биопрепаратов (рац.предл. ЛитНИИВ № 56/7, 1978г.) позволяет в 2-3 раза скорее открыть и разводить лиофилизированные ампулы биопрепаратов.

6. "Импинжер" (рац.предл. № 63/1, 1981г.) - предназначен для изучения количества бактериальных аэрозольных частиц.

7. С целью групповой иммунизации животных высокодисперсными (частицы 1-9 мкм) электроаэрозольными разработана технология иммунизации свиней высокодисперсными электроаэрозольными против рожи и сальмонеллеза, а также против этих болезней в отдельности с последующей дезинфекцией помещений электроаэрозольными в присутствии животных в крупных свиноводческих комплексах и фермах при помощи электроаэрозольного аппарата новой конструкции УЭА-5.

8. Основные положения технологии электроаэрозольной иммунизации пороят изложены в следующих документах:

а) "Временное наставление по аэрозольной групповой вакцинации свиней против сальмонеллеза (паратифа) и рожи", рекомендованное ИУВ МСХ СССР в 1976г. для внедрения в комплексах прибалтийских республик и "Временное наставление по аэрозольной групповой вакцинации свиней против сальмонеллеза (паратифа) и рожи", согласованное санитарным врачом Литовской ССР С.Торбунам и Главным Государственным ветеринарным инспектором Литовской ССР К.Лукаускас 28.08.1989г.

б) Применение аэрозолей для дезинфекции воздуха животноводческих помещений в присутствии животных – Рекомендации по интенсификации сельскохозяйственного производства. Министерство с/х Литовской ССР, Вильнюс, 1979.

в) Аэрозольная дезинфекция животноводческих помещений – Рекомендации по интенсификации сельскохозяйственного производства. Министерство с/х ЛитССР, Вильнюс, 1985.

г) Электроаэрозольные аппараты УЗА-5, ЭГ-2 и электроаэрозольные распылители УЭР-2 новой конструкции. – Рекомендации по интенсификации сельского хозяйства на 1989 г. Государственный агропромышленный комитет Литовской ССР, Вильнюс, 1987г.

д) Аэрозольная вакцинация свиней против рожи и сальмонеллеза (паратифа) – Рекомендации по интенсификации сельского хозяйства на 1988г. Государственный агропромышленный комитет Литовской ССР, Вильнюс, 1987г.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Бартнинкас И., Добилас Ю. Исследование групповой иммунизации животных живой вакциной из штамма ТС-177 сальмонелл аэрозольно, с положительным и отрицательным электрическим зарядом// Вторая Всесоюзная конф. по применению аэрозолей в народном хозяйстве. – Одесса, 1972. – С. 64-65.
2. Бартнинкас И., Добилас Ю. Сравнительная оценка аэрозольных аппаратов разной конструкции при групповой аэрозольной иммунизации опытных животных // II-ая Всесоюзная конф. по применению аэрозолей в народн.хозяйстве. – Одесса,1972.–С.68-69.
3. Рейнет Я.Ю., Сула Э.В., Бартнинкас И.И., Добилас Ю.М. Электроаэрозольный аппарат для вакцинации животных. Авторское свидетельство № 389789. – М., Бюл. № 30.

4. Бартнинкас И.И., Рейнет Я.Ю., Добилас Ю.М., Сула Э.В. Генератор аэрозоля для групповой вакцинации сельскохозяйственных животных и птиц // Сб.тр. "Вакцины и сыворотки". - Вып. 23.- М., 1975. - С. 195-197.
5. Бартнинкас И., Добилас Ю. Изучение эффективности групповой аэрозольной иммунизации против сальмонеллеза поросят живыми вакцинами из штаммов ТС-177, К-13- и ЛитНИИВ - сальмонелл // Тр. ЛитНИИВ. - Вильнюс, 1976. - Т. У1. - С. 37-64.
6. Добилас Ю.-А.М. "Электроаэрозольный распылитель". Авт.свидетельство № 528796. - М., 1976. - Бюл. № 34.
7. Добилас Ю.М. Изучение концентрации и дисперсности бактериальных аэрозолей // Достижения и задачи в области микробиологии в Советской Литве. - Вильнюс, 1977. - С. 180-182.
8. Добилас Ю.М., Бартнинкас И.И. О возможности комплексной аэрозольной вакцинации поросят против чумы, сальмонеллеза и рожи свиней // Достижения и задачи в области микробиологии в Советской Литве. - Вильнюс, 1977. - С. 180-185.
9. Бартнинкас И.И., Добилас Ю.-А.М. Аэрозольная комплексная вакцинация свиней против рожи и сальмонеллеза // Тез.межреспубликанской конференции. - Рига, 1977. - С. 15-17.
10. Бартнинкас И., Добилас Ю.М. Изучение комплексной аэрозольной вакцинации против сальмонеллеза, рожи и чумы свиней // Тез. докл. республиканской научн.-произв.конф. - Минск, 1978. - С. 178-180.
11. Добилас Ю.-А.М. "Электроаэрозольный аппарат для вакцинации животных". Авт.свидетельство № 651766. - М., 1979.-Бюл.№ 10.
12. Добилас Ю.М. Распределение живых бактерий вакцинных штаммов в помещениях во время и после комплексной аэрозольной иммунизации поросят против сальмонеллеза, рожи и чумы // Вопр. профилактики заболеваний животных. Матер.конф. - Вильнюс, 1979. - С. 15-20.
13. Добилас Ю.М. Влияние температуры окружающей среды и времени выдержки крови на фагоцитоз нейтрофилов *in vitro* // Вопр. профилактики заболевания животных. Матер. конф. - Вильнюс, 1979. - С. 21-25.
14. Добилас Ю.М. Сравнительная оценка электроаэрозольных распылителей разной конструкции // Вопр.профилактики заболеваний животных. Матер.конф. - Вильнюс, 1979. - С. 26-31.

15. Бартнинкас И.И., Добилас Ю.М., Пакальнишкис С. Аэрозольная комплексная иммунизация свиней против сальмонеллеза и рожи // Микроорганизмы и продуктивность с-хозяйства. - Рига, 1980. - Т. 5. - С. 59.
16. Бартнинкас И., Добилас Ю., Пакальнишкис С. Аэрозольная дезинфекция воздуха и поверхностей помещения в присутствии животных // Вопр.профилактики заболеваний животных: Матер. конф. - Вильнюс, 1981. - С. 8-13.
17. Добилас Ю.-А.М. "Электроаэрозольный аппарат для вакцинации и терапии животных". Авт.свидетельство № 816471. - М., 1981. - Бюл. № 12.
18. Добилас Ю.-А.М. "Устройство для дисперсного исследования бактериальных аэрозолей". - Авт.свидетельство № 836090. - М., 1981. - Бюл. № 16.
19. Добилас Ю.-А.М. "Электроаэрозольный распылитель". - Авт.свидетельство № 854402. - М., 1981. - Бюл. № 30.
20. Бартнинкас И., Пакальнишкис С., Добилас Ю. Изучение напряженности иммунитета у поросят комплексно аэрозольно иммунизированных против сальмонеллеза, рожи и чумы // Вопр.профилактики заболеваний животных. - Вильнюс, 1981. - С. 14-19.
21. Добилас Ю., Бартнинкас И. Основные характеристики электроаэрозольных аппаратов новой конструкции, предназначенных для аэрозольной иммунизации, терапии и дезинфекции в крупных животноводческих комплексах/Профилактика и лечение заболеваний с.-х животных и птиц. - Вильнюс, 1981. - С. 17-21.
22. Добилас Ю.М., Бартнинкас И.И., Анюлис Р.К., Вайцкевичюс А.П., Мартинкайтис К.М. Использование электроаэрозольных аппаратов новой конструкции для распыления антибиотиков и других лекарственных и дезинфицирующих веществ в инкубаторах/Микробиология и производство. - Вильнюс, 1981. - С. 285-289.
23. Добилас Ю. Использование электроаэрозольных аппаратов ЗА-3 новой конструкции для профилактики колибактериоза утят и цыплят в камерах и инкубаторах// Информ.листок. МСХ ЛитССР.- Вильнюс, 1982. - № 57. - С. 4.
24. Добилас Ю.М. Изменение иммунологических показателей в организме поросят аэрозольно и электроаэрозольно иммунизированных против сальмонеллеза, рожи и чумы// Вопр. профилактики заболеваний животных: Матер.конф. - Вильнюс, 1982. -С.25-30.

25. Доби́лас Ю. Дезинфекция аэрозолями // "Жямес укис". - Вильнюс, 1982. - № 9. - С. 11-12.
26. Доби́лас Ю. Изменение общего количества белков и их фракций в сыворотке крови при комплексной аэрозольной вакцинации поросят различными дозами антигенов сальмонелл, рожи и чумы свиней // Вопр. проф. заболеваний животных: Материалы конф. - Вильнюс, 1983. - С. 29-34.
27. Доби́лас Ю. Оценка аэрозольных аппаратов разной конструкции путем аэрозольной вакцинации кроликов и морских свинок против сальмонеллеза и рожи свиней // Вопр. профилактики заболеваний животных. - Вильнюс, 1983. - С. 47-51.
28. Доби́лас Ю. М. Распространение живых сальмонелл в разных органах животных после комплексной аэрозольной иммунизации аэрозольными генераторами разной конструкции // Экология микроорганизмов и продукты их обмена. - Вильнюс, 1983. - С. 187-190.
29. Доби́лас Ю. М., Бартнинкас И. И. О возможности комплексной аэрозольной иммунизации поросят против лептоспироза, рожи и сальмонеллеза // Лептоспир: Тез. докл. VIII Всесоюз. конф. по лептоспирозам. - Тбилиси, 1983. - С. 277-279.
30. Доби́лас Ю. М. Изменение иммунологических показателей в организме поросят после комплексной аэрозольной иммунизации против сальмонеллеза, рожи и чумы в зависимости от дозы распыляемого антигена и дисперсности аэрозольных частиц // Тр. ЛитНИИВ. - Вильнюс, 1984. - Т. IX. - С. 31-51.
31. Доби́лас Ю. Чем дезинфицировать животноводческие помещения // "Жямес укис". - Вильнюс, 1985. - № 9. - С. 23-24.
32. Доби́лас Ю.-А. М. "Электроаэрозольный аппарат для вакцинации и терапии животных // Авт. свидетельство № 1132953. - М., 1985. - Бюл. № 1.
33. Доби́лас Ю.-А. М. "Устройство для анализа дисперсных частиц, содержащихся в воздухе". Авт. свидетельство № 1191460. - М., 1985. - Бюл. № 42.
34. Доби́лас Ю.-А. М. "Электроаэрозольный распылитель". Авт. свидетельство № 1207452. - М., 1986. - Бюл. № 4.
35. Доби́лас Ю.-А. М. "Устройство для дисперсионного исследования аэрозолей". Авт. св. № 1211285. - М., 1986. - Бюл. № 6.
36. Доби́лас Ю. Аэрозоли для лечения животных // Жямес укис. - Вильнюс, 1987. - № 12. - С. 12.

37. Добилас Ю.М. Применение электроаэрозольных аппаратов новой конструкции для аэрозольной вакцинации и терапии животных // Вопр. групповой профилактики заболеваний животных и птиц: Матер. конф. - Вильнюс, 1986. - С. 18-20.
38. Добилас Ю.-А. Изучение напряженности иммунитета у поросят, аэрозольно иммунизированных против сальмонеллеза и рожи, а также против этих болезней в отдаленности. - Сб. Тр.Лит.Вет. акад. и ЛитНИИВ. - Вильнюс, 1987. - Т. XVIII. - С. 66-72.
39. Добилас Ю.-А.М., Трышкина Э.Т. Применение аэрозолей левозиртроциклина для лечения свиней - лептоспиросителей //Тез. докл. III республ. научн.-производств.конференции. - Гродно, 1987. - С. 117-118.
40. Добилас Ю.-А.М., Игнаткин В.И. "Устройство для дисперсионного исследования бактериальных аэрозолей". Авт. свидетельство № 1368330. - М., 1988. - Бюл. № 3.
41. Варкалис К., Добилас Ю., Репшис А., Кирилявичюс А., Миляускас В., Макштутис А. Профилактика бронхопневмонии телят и дезинфекция помещений с помощью электроаэрозолей // Информ. листок № 46. - 1988. - Вильнюс, 1988. - С. 4.
42. Добилас Ю.-А.М. Изменения иммунологических показателей у подопытных животных после аэрозольной иммунизации против рожи и сальмонеллеза аппаратами разной конструкции //Научн.достижения микробиологов - народному хозяйству.-Вильнюс, 1988. - Т. II. - С. 129-131.
43. Добилас Ю.М. Количество живых сальмонелл в разных органах животных после аэрозольного распыления биопрепарата // Матер. Всесоюзн. конф.: Эпизоотология, эпидемиология, средства диагностики, терапии и спец.профилактик.инфекционных болезней, общих для человека и животных. - Львов, 1988. - С. 270-271.
44. Добилас Ю. Дезинфекция помещений аэрозолями и электроаэрозолями. - Вильнюс, 1989. - С. 72. Тираж 1700 экз.
45. Добилас Ю. Электроаэрозольный аппарат УЭА-5 для электроаэрозольной иммунизации и терапии животных, а также для дезинфекции помещений // Научно-техническая информация: Зоотехния и ветеринария. - Вильнюс, 1990. - С. 62-65.
46. Добилас Ю. Универсальный электроаэрозольный аппарат УЭА-5 для вакцинации и терапии животных, а также дезинфекции помещений // Информ.листок № 216. - Вильнюс, 1990. - С. 4.

47. Добилас Ю.-А.М. Электроаэрозольная иммунизация и терапия поросят и телят электроаэрозольным аппаратом новой конструкции УЭА-5 // Тез.докл. республиканской научн.-производств. конф. - Минск, 1990. - С. 147-148.
48. Добилас Ю.-А.М. Универсальный электроаэрозольный аппарат // Ветеринария. - М., 1990. - № 7. - С. 13-14.

Добилас