

На правах рукописи



СИНЕЦКИЙ КОНСТАНТИН ВАСИЛЬЕВИЧ

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ УБОЯ
СВИНЕЙ ПРИ МЕТАСТРОНГИЛЕЗЕ**

16.00.06 - ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и
ветеринарно-санитарная экспертиза;
03.00.19 - паразитология

- 1 ОКТ 2009

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Чебоксары - 2009

Работа выполнена в Государственном научном учреждении Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт Российской академии сельскохозяйственных наук.

Научные руководители:

доктор ветеринарных наук,
профессор

Сапунов
Анатолий Яковлевич

доктор биологических наук,
профессор

Гугушвили
Нино Нодариевна

Официальные оппоненты:

доктор ветеринарных наук,
профессор

Алексеев
Геннадий Александрович

доктор ветеринарных наук

Садов
Константин Михайлович

Ведущая организация – ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия».

Защита состоится 16 октября 2009 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.070.02 при ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (428003, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д. 29).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».

Автореферат разослан 15 сентября 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук,
профессор



В.Г. Семенов

1. Общая характеристика работы

Актуальность работы. Животноводство как одна из важных отраслей сельского хозяйства требует максимальных усилий, настойчивой борьбы за достижение намеченных рубежей. Большую роль в этом играет ветеринарная служба, деятельность которой направлена на успешное выполнение планов развития животноводства и повышение его продуктивности, на предупреждение и ликвидацию паразитарных болезней животных, на производство доброкачественных в ветеринарно-санитарном отношении продуктов и сырья животного происхождения (Л.Р. Дербенева, Г.М. Камалетдинова, В.М. Зотова, О.И. Латыпова, А.В. Мезенков, 2006; Е.Л. Ушакова, А.П. Кальков, 2006).

При инвазионных заболеваниях сельскохозяйственных животных население не дополучает значительное количество мяса по причине гибели животных или снижения их продуктивности. В программе оздоровления стад животных особое место отводится лечебно-профилактическим мероприятиям, направленным на борьбу с гельминтозами с учетом особенностей жизненного цикла возбудителя. Эти мероприятия связаны с такими направлениями деятельности человека, как медицина, охрана окружающей среды, мелиорация земель и др. (И.Д. Устинов, 1962; М.В. Якубовский, А.И. Ятусевич, 1987).

Гельминтозы представляют серьезную проблему в ветеринарии, вызывают патологические процессы в организме сельскохозяйственных животных, что приводит к снижению их продуктивности. В связи с этим большое значение имеет изучение иммунитета организма животных для своевременного выявления иммунодефицитного состояния с целью предупреждения возникновения патологий, вызванных нематодами рода *Metastrongylus* Molin, подотряда *Strogylata*, вида *Metastrongylus elongatus* (Р.В. Петров, 1976; В.М. Шубик, 1976; А. А. Новицкий и др., 1983; Ю.А. Ширвонян и др., 1986; Р.В. Петров, 1987; С.Н. Забашта, 2003).

По нашим многолетним наблюдениям средняя экстенсивность заражения домашних свиней метастронгилезом в хозяйствах северо-западного региона Кавказа составляет 20–25%.

Половозрелые метастронгиллюсы, локализованные в процессе своей жизнедеятельности в легких свиней, вызывают интоксикацию, как органа, так и в целом организма животных за счет токсоидов, которые являются сильными ядами. Всасываясь в кровь, токсоиды разносятся по организму и поражают, в первую очередь, нервную и мышечную ткани. И даже после своей гибели гельминты являются источником токсоидов, так как отравляющие вещества продолжают выделяться в процессе разрушения возбудителя. Вследствие этого в организме животного образуются фенольные соединения,

летучие кислоты и их альдегиды, в зависимости от их количества решается вопрос об использовании продуктов убоя животных.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы было усовершенствование методов ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя свиней при метастронгилезе для выявления их качества и безопасности на основе высокоэффективных лабораторно-диагностических исследований.

Для достижения намеченной цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить и изучить наиболее информативные диагностические критерии иммунодефицитного состояния свиней при заболевании метастронгилезом.
2. Провести органолептические, лабораторные исследования мышечной ткани и внутренних органов клинически здоровых и инвазированных метастронгилюсами животных.
3. Определить оптическую плотность и содержание гликогена в экстракте мышечной ткани и внутренних органов здоровых животных и пораженных гельминтами.
4. Использовать метод капиллярного электрофореза при диагностике метастронгилеза и избыточного аутолиза в результате нарушения температурного режима хранения свинины.
5. Определить концентрацию летучих органических веществ в вытяжке мышечной ткани и внутренних органов при заболевании свиней метастронгилезом.

Научная новизна. Определены наиболее значимые диагностические критерии, характеризующие иммунодефицитное состояние свиней при метастронгилезе. Впервые изучены и установлены параметры изменения биохимических показателей мышечной ткани и внутренних органов при метастронгилезе на основе применения современных высокоэффективных методов исследований. Установлено, что в мышечной ткани и внутренних органах образуются и накапливаются свободные аминокислоты, летучие органические вещества, существенным образом влияющие на качество и питательную ценность продуктов убоя животных. Обосновано теоретическое и практическое значение проведения исследований на капиллярном электрофорезе «Капель 103-Р» и газожидкостном хроматографе на приборе «Кристалл 2000-М» для объективной оценки качества и безопасности продуктов убоя свиней при метастронгилезе.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в разработке комплексной системы проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, обеспечивающей объективную оценку качества и безопасности продуктов убоя свиней при метастронгилезе, не допущении для пищевых целей не только пораженного гельминтами органа, но и других внутренних органов

вследствие установления в них деструктивных изменений. Разработаны учебные пособия и методические рекомендации: «Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса убойных животных», «Санитарно-гигиенические требования к холодильным камерам, технологическим процессам и хранению пищевых продуктов». Полученные результаты могут быть использованы в лабораторной практике для осуществления контроля качества и безопасности продуктов убоя свиней, а также на курсах повышения квалификации, чтении лекций по токсикологии и ветеринарно-санитарной экспертизе с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства.

Усовершенствован ряд методов лабораторных исследований с целью повышения информативности в объективной оценке качества продуктов убоя свиней при гельминтозах. Разработана нормативно-техническая документация о возможности использования продуктов убоя свиней при метастронгилезе.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертации доложены и обсуждены на IV Международном симпозиуме (Санкт-Петербург, 2008); на научной конференции молодых ученых, аспирантов, студентов и специалистов (Троицк, 2008); на научных и методических конференциях факультета ветеринарной медицины КубГАУ (Краснодар, 2006–2009).

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации издано 4 научных работы, опубликованных в рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией журналах: Труды Кубанского государственного аграрного университета – 1. В материалах IV международного симпозиума (Санкт-Петербург) – 1. В материалах конференции молодых ученых, аспирантов, студентов и специалистов (Троицк) – 2. Методические рекомендации (Краснодар) – 3.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Особенности проявления иммунодефицитного состояния организма свиней при заболеваниях метастронгилезом.

2. Особенности изменения физико-химических показателей мышечной ткани и внутренних органов при метастронгилезе.

3. Влияние продуктов метаболизма метастронгиллюсов на концентрацию связанных и образование свободных аминокислот, накопление летучих органических веществ в вытяжке мышечной ткани и паренхиматозных органов.

4. Эффективность практического использования электрофореза «Капель 103-Р» и газо-жидкостного хроматографа «Кристалл 2000-М» с целью установления качества и безопасности продуктов убоя свиней при метастронгилезе и нарушении температурного режима хранения.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 191 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов собственных исследований, заключения, выводов, предложений производству, списка литературы и приложений. Работа иллюстрирована 23 таблицами, 12 рисунками. Список литературы включает 405 источников, в том числе 78 зарубежных авторов.

2. Материалы и методы исследований

Работа выполнена в период с 2006 г. по 2009 г. на базе ГНУ Краснодарской НИВИ. Экспериментальная часть исследований проводилась в хозяйствах Краснодарского края на свинофермах ООО «Васюринский» и ООО «Пластуновское».

Исследования проводили на свиньях, для выявления доброкачественности продуктов убоя животных нами были проведены экспериментальные исследования. Животные были отобраны по принципу аналогов (по породной принадлежности, линии, возрасту, физиологическому состоянию, упитанности).

Для изучения иммунобиологической реактивности организма были отобраны пробы крови у клинически здоровых и инвазированной *Metastrongylus elongatus* свиней. Опыты проводили в трех группах по 15 животных в каждой. Контрольная группа – клинически здоровые животные, первая опытная группа – слабая инвазия (от 1 до 21 экз.), вторая опытная группа – сильная инвазия (от 21 до 57 экз.).

Для определения факторов неспецифической резистентности использовали тест бактериального фагоцитоза нейтрофилов с учетом степени его завершенности по отношению к бактериям *Staphylococcus aureus* (№ 209 Р) по И.В. Нестеровой и соавт. (1996). Оценивали также лизоцимную активность сыворотки крови – ЛАСК (В.И. Стогник, В.П. Голик, 1989) и бактерицидную активность сыворотки крови – БАСК (Н.П. Смирнова, Т.А. Кузьмина, 1966). В нейтрофилах определяли активность миелопероксидазы по Sato (1928), в модификации Н. Н. Гугушвили с соавт. (2000); щелочной фосфатазы – по М.Г. Шубичу (1965) в модификации Н.Н. Гугушвили (2000); кислой фосфатазы – по М.Г. Шубичу (1980) в модификации Н.Н. Гугушвили (2000); уровень лизосомально-катионных белков устанавливали по методу В.Е. Пигаревского (1979). Количество Т-, В-, НК-лимфоцитов крови определяли по методу Пирса (1962) в модификации Н.Н. Гугушвили и соавт. (2000).

В процессе проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя свиней в количестве 500 животных, нами у 100 животных на основании



Рисунок 1 – Схема опыта

обнаружения большого количества гельминтов метастронгилюсов в просвете бронхов был установлен диагноз метастронгилез. Послеубойная диагностика позволила установить степень зараженности свиней метастронгилезом, которая составила 20%, уровень интенсивности: от 1 до 10 экз. выявлено у 10 животных, от 11 до 20 экз. – у 20 животных, от 21 до 40 экз. – у 45 животных, от 41 до 57 экз. – у 25 животных. При этом в легочной ткани наблюдалась диффузная пневмония и альвеолярная эмфизема. В паренхиме легких обнаруживали узелки, окруженные соединительной тканью, бронхиальные лимфатические узлы при этом были несколько увеличены. В просвете бронхов были обнаружены гельминты и слизи, а также явления бронхитов и перибронхитов.

У животных были отобраны пробы органов и тканей: длиннейшая мышца спины, сердечная мышца, печень, легкие, селезенка и почки. Среднюю пробу составляли из органов и тканей, взятых от 10 животных. Исследуемых животных разделили на 2 группы по 10 средних проб в каждой. Контрольная группа – клинически здоровые животные, опытная группа – пораженные метастронгилюсами.

Для определения качества и питательной ценности мяса, как у контрольной группы животных, так и у опытной, нами были изучены следующие параметры: органолептические показатели мяса и внутренних органов, согласно ГОСТу и законодательным нормативам (внешний вид и цвет, консистенция, запах мяса, состояние жира и сухожилий; люминесцентный метод – «Определение качества и безопасности пищевых продуктов» прибором «ФИЛИН»; лабораторные исследования мяса (проба варки; концентрация водородных ионов в экстракте мяса; качество мяса на вынужденный убой – реакция на пероксидазу, реакция с сернокислой медью, реакция с нейтральным формалином; определение содержания аммиака в мясе; метод микроскопического анализа мяса).

Определение содержания гликогена в мясе и во внутренних органах (Хорейши, в модификации Н.Н. Гугушвили, 2005 г.). Определение оптической плотности экстракта из мяса по методу Н.Н. Гугушвили, 2002 г.). Биохимические исследования – определение общего белка и белковых фракций. Аминокислотный состав – свободные и связанные на электрофорезе «Капель 103-Р». Методом газо-жидкостной хроматографии с помощью прибора «Кристалл 2000-М» определяли концентрацию летучих органических веществ.

Полученные результаты были подвергнуты биометрической обработке по И.А. Ойвину (1960), степень достоверности установлена по распределению Стьюдента.

3. Результаты собственных исследований

3.1 Иммунобиологическая реактивность организма свиней при метастронгилезе

Анализируя фактический материал, полученный в экспериментальной части нашей работы, мы считаем необходимым сосредоточить свое внимание на наиболее значимых диагностических критериях иммунодефицитного состояния, а также на изменениях, происходящих в тканях и органах у свиней при метастронгилезе.

Анализ морфологических характеристик крови свиней показал, что количество эритроцитов, гемоглобина достоверно снижалось в опытных группах по сравнению с контролем. Данные изменения объясняются тем, что с увеличением степени инвазии *Metastrongylus elongatus* происходило подавление пролиферации эритроцитов, следовательно, снижалось поступление кислорода в органы и ткани. Количество лейкоцитов, напротив, повышалось в зависимости от степени инвазии животных метастронгилюсами.

При слабой инвазии (первая опытная группа) метастронгилюсами у свиней отмечалась общая закономерность увеличения количества эозинофилов, которые способны уничтожать гельминтов с помощью кислородзависимых и кислороднезависимых систем. С увеличением степени инвазии (вторая опытная группа) происходило повышение количества палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов – клеток, регулирующих иммунный ответ и продуцирующих гуморальные факторы защиты (рис. 2).

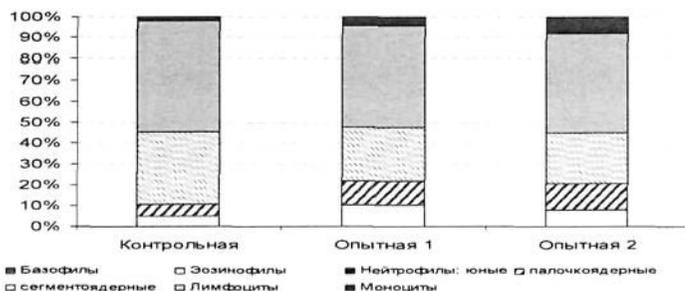


Рисунок 2 – Изменение показателей лейкоцитарной формулы при метастронгилезе свиней

Изменения общеклинических показателей крови напрямую связаны с патологическим состоянием, по которым в какой-то мере можно судить и об иммунной реактивности организма. Полученные данные свидетельствовали о пластичности внутренней среды организма свиней, различных приспособи-

тельных и компенсаторных механизмах, позволяющих обеспечивать жизне-способность организма при слабой инвазии *Metastrongylus elongatus*.

Проведенные исследования позволили установить динамику изменений фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов в зависимости от степени инвазии. Так, при слабой инвазии наблюдался рост активности фагоцитоза и поглотительной способности нейтрофильных гранулоцитов – на 14% и 27% соответственно и, напротив, снижение переваривающей способности на 6%, по сравнению с клинически здоровыми животными.

При этом средний цитохимический индекс NBT-спонтанного был ниже в 3,3 раза, чем NBT-стимулированного, коэффициент мобилизации составил $3,91 \pm 0,26$ единиц и был выше в 1,6 раза, чем у животных контрольной группы (рис. 3).

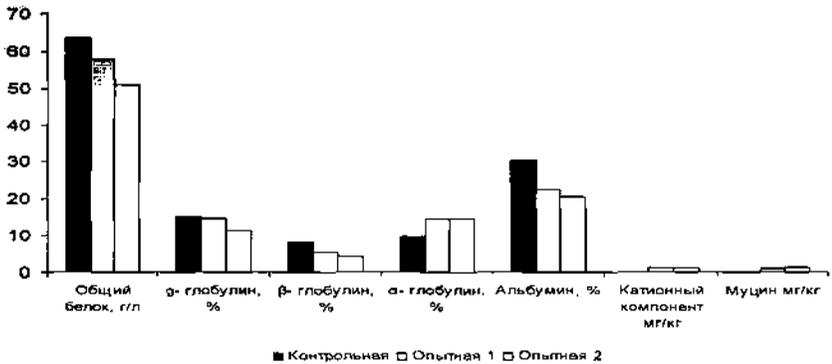


Рисунок 3 – Показатели общего белка и белковых фракций сыворотки крови свиней при метастронгилезе

С увеличением степени инвазии метастронгилюсами наблюдалось снижение активности фагоцитоза на 20%, поглотительной и переваривающей способности нейтрофильных гранулоцитов – на 40% и 21% соответственно. Средний цитохимический индекс NBT-спонтанного был выше в 1,4 раза, чем NBT-стимулированного, при этом коэффициент мобилизации составил $0,69 \pm 0,05$ единиц и был ниже в 3,6 раза относительно контрольной группы и в 6 раз ниже, чем при слабой инвазии.

Из результатов исследований установлено, что у клинически здоровых животных был завершен процесс бактериального фагоцитоза, при слабой инвазии наблюдалась его активизация, а с увеличением степени инвазии – подавление, как процента активных фагоцитов, так и поглотительной и переваривающей способности нейтрофильных гранулоцитов.

При изучении интралейкоцитарной микробицидной системы нейтрофильных гранулоцитов крови свиней нами установлено, что при слабой инвазии наблюдалось достоверное повышение активности миелопероксидазы (кислородзависимой системы) на 14% ($P>0,001$) и уровня лизосомально-катионных белков (кислороднезависимой системы) – на 12% ($P>0,001$). В то же время происходило снижение активности щелочной и кислой фосфатаз на 8% и 11% соответственно, относительно клинически здоровых животных (табл. 1).

Таблица 1– Показатели бактериального фагоцитоза, микробицидных систем нейтрофильных гранулоцитов у свиней при метастронгилезе ($M\pm m$; $n=15$)

Показатели	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
%ФАН	42,00±0,47	47,70±0,78***	33,60±0,58***
ФЧ	3,28±0,05	4,12±0,12***	1,97±0,04***
%П	63,94±0,42	59,95±0,50***	50,38±0,78***
NBT сп.	0,07±0,03	0,06±0,02*	0,10±0,01***
NBT ст.	0,18±0,01	0,20±0,03	0,07±0,02***
КМ	2,50±0,10	3,91±0,26***	0,69±0,05***
ЩФ	1,06±0,02	0,98±0,02*	0,71±0,02***
КФ	0,79±0,01	0,70±0,01***	0,48±0,03***
МП	1,24±0,04	1,41±0,03***	0,65±0,02***
КБ	1,35±0,01	1,51±0,01***	0,92±0,03***

* $P<0,05$; *** $P>0,001$. %ФАН – процент активно-фагоцитирующих нейтрофилов; ФЧ – фагоцитарное число; %П – процент переваривания; NBT сп. и NBT ст. – нитросиний тетразолиевый тест спонтанный и стимулированный, КМ – коэффициент мобилизации нейтрофилов; ЩФ – щелочная фосфатаза; КФ – кислая фосфатаза; МП – миелопероксидаза, КБ – лизосомально-катионные белки.

С увеличением степени инвазии метастронгилюсами у свиней наблюдалось снижение активности щелочной и кислой фосфатаз в 1,5 раза и в 1,6 раза соответственно, активности миелопероксидазы – в 1,9 раза и уровня лизосомально-катионных белков – в 1,5 раза, относительно клинически здоровых животных. Также наблюдалось значительное подавление микробицидных систем по сравнению со слабой инвазией: активности миелопероксидазы в 2,2 раза ($P>0,001$) и уровня лизосомально-катионных белков – в 1,6 раза ($P>0,001$), активности щелочной и кислой фосфатаз в 1,4 раза и 1,5 раза соответственно.

Таким образом, при слабой инвазии происходила значительная активизация кислородзависимых систем, посредством которых осуществлялось подавление размножения паразита. Однако, с увеличением степени инвазии происходила обратная реакция, т.е. подавление иммунитета не только на клеточном, но

на и субклеточном уровне. При этом происходило снижение активности ЩФ и КФ на фоне активизации МП и уровня КБ, что является отражением компенсаторно-приспособительных реакций организма животных. Миелопероксидаза, как и лизосомально-катионные белки, представляют собой мощную антибактериальную разрушающую систему, подавляющую рост чужеродных агентов, в данном случае гельминтов, в связи с чем, физиологически оправдан их высокий уровень при развитии механизмов защиты у свиней при гельминтозах.

Исследованиями было выявлено, что пролиферация иммунокомпетентных клеток при слабой инвазии была максимальной (NK-лимфоцитов – $26,50 \pm 0,75\%$) и была выше в 2 раза, относительно клинически здоровых животных. В то же время количество Т-лимфоцитов было низким ($42,80 \pm 0,99\%$), количество В-лимфоцитов находилось практически на одном уровне с клинически здоровыми животными (рис. 4).

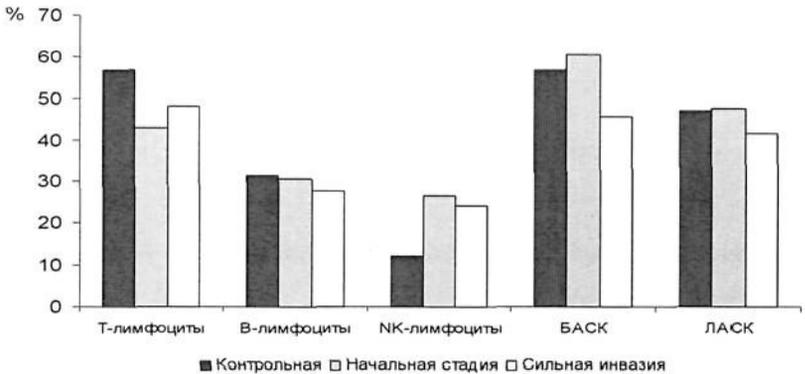


Рисунок 4 – Показатели клеточного и гуморального иммунитета при метастронгилезе

С увеличением степени инвазии метастронгилюсами происходило достоверное снижение В-лимфоцитов на 11% ($P > 0,001$), Т-лимфоцитов – на 15% ($P > 0,001$) и, напротив, достоверное повышение в 2 раза содержания NK-лимфоцитов относительно клинически здоровых животных. Также наблюдалось значительное подавление клеточного иммунитета по сравнению со слабой инвазией, при этом количество В- и NK-лимфоцитов снижалось на 9%, однако происходило повышение Т-лимфоцитов на 12% ($P > 0,001$).

Немаловажное значение при общепатологической оценке состояния внутренней среды организма животных имел уровень общего белка и его фракций, так как белковые молекулы участвуют практически во всех звеньях гомеостаза.

Результаты проведенных исследований свидетельствовали о весьма выраженной динамике изменений в показателях, характеризующих белковый обмен у свиней в зависимости от степени инвазии метастронгилюсами. В первой опытной группе содержание общего белка было ниже на 9%, во второй опытной группе – на 20%, относительно клинически здоровых животных. Во второй опытной группе содержание общего белка было ниже на 12%, чем в первой опытной группе. При метастронгилезе происходила мобилизация белков острой фазы. Так, в опытных группах α -глобулина было выше в 1,5 раза и, напротив, γ -глобулина ниже на 4% в первой опытной группе и на 25% во второй опытной группе, β -глобулина – в 1,5 раза в первой опытной группе и в 1,8 раза – во второй опытной группе, альбуминов – в 1,3 раза в первой опытной группе и 1,5 раза – во второй опытной группе, чем в контрольной. Катионный компонент в первой опытной группе составил $1,26 \pm 0,01$ единиц, во второй опытной – $1,34 \pm 0,02$ единиц, тогда как в контрольной группе не был зарегистрирован. Муцин повышался в первой опытной группе в 6 раз, а во второй опытной – в 8 раз, относительно контрольной группы, что было связано с подавлением иммунобиологической реактивности организма свиней при метастронгилезе.

Следовательно, мобилизация белков острой фазы свидетельствовала о патологическом процессе, вызванном механическим воздействием на ткани легких гельминтами *Metastrongylus elongatus*. Происходило также повышение концентрации катионного компонента и муцина, что подтверждало снижение иммунобиологической реактивности организма свиней при метастронгилезе.

Нами установлено, что при слабой инвазии происходила активизация как клеточного, так и гуморального иммунитета. Это свидетельствовало об эффекторных свойствах, проявляемых макрофагами и нейтрофилами, которые обладают фагоцитарной активностью и способностью уничтожать паразитов с помощью как кислородзависимых, так и кислороднезависимых механизмов защиты организма. Внеклеточное разрушение гельминтов нейтрофилы осуществляют посредством выделяемой ими перекиси водорода. Нейтрофилы присутствуют в очагах воспаления, вызванных внедрением гельминтов, и, вероятно, способствуют их уничтожению. В то же время для успешного внедрения и развития в организме гельминтам необходимо избежать действия его защитных механизмов, поэтому гельминты обладают способностью обходить их разными способами. В процессе жизнедеятельности гельминты выделяют продукты метаболизма, которые приводят к снижению как клеточного, так и гуморального иммунитета макроорганизма.

3.2 Физико-химические показатели продуктов убоя клинически здоровых свиней и при метастронгилезе

В процессе проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя свиней в количестве 500 животных, нами у 100 животных на основании обнаружения большого количества гельминтов метастронгилюсов в просвете бронхов был установлен диагноз метастронгилез. Послеубойная диагностика позволила установить степень зараженности свиней метастронгилезом, которая составила 20%, уровень интенсивности: от 1 до 10 экз. выявлено у 10 животных, от 11 до 20 экз. – у 20 животных, от 21 до 40 экз. – у 45 животных, от 41 до 57 экз. – у 25 животных. При этом в легочной ткани наблюдалась диффузная пневмония и альвеолярная эмфизема. В паренхиме легких обнаруживали узелки, окруженные соединительной тканью, бронхиальные лимфатические узлы при этом были несколько увеличены. В просвете бронхов были обнаружены гельминты и слизь, а также явления бронхитов и перибронхитов.

Для установления качества и безопасности продуктов убоя свиней нами были отобраны пробы мяса (длиннейшей мышцы спины), сердце, легкие, селезенка, печень и почки как у клинически здоровых, так пораженных метастронгилюсами животных. Отобранные пробы подвергли органолептическим и биохимическим исследованиям.

При определении качества бульона пробой варкой было установлено, что у клинически здоровых свиней бульон был ароматный, жир собирался на поверхности большими скоплениями. При метастронгилезе бульон был мутноватый с хлопьями, жировых капель на поверхности практически не было. Водный экстракт мяса, полученный от больных метастронгилезом свиней, был мутноватым, фильтровался медленно.

Методом микроскопического анализа было установлено, что в мазках-отпечатках мяса свиней, полученного от клинически здоровых животных, не было обнаружено микрофлоры. В некоторых случаях в поле зрения препарата были выявлены единичные (до 10 клеток) кокки и палочковидные бактерии. Однако в мазках отпечатках мяса, полученного от больных метастронгилезом животных, были выявлены (более 30 клеток) кокки и палочковидные бактерии. При проведении бактериологических исследований установлено, что в исследуемых пробах количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в 1 г продукта не превышало 1×10^3 КОЕ. Бактерий группы кишечных палочек в 0,1 г продукта не было обнаружено. Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г продукта также не обнаружены.

В период созревания мяса под действием ферментов самого мяса происходил ряд химических, физико-химических и коллоидных процессов, которые приводили к появлению нежного и сочного приятного специфического вкуса и запаха. При жизни животного водородный показатель мышечной ткани имеет слабощелочную реакцию. После убоя в процессе ферментации мяса здоровых животных происходит резкий сдвиг показателя концентрации водородных ионов в сторону кислой реакции.

В результате исследований нами установлено, что в мясе и во внутренних органах, полученных от клинически здоровых животных, водородный показатель находился в пределах от 5,9 до 6,06 (при норме 5,7–6,2). Необходимо отметить достоверные отличия водородного показателя в различных органах и тканях. Наибольший водородный показатель установлен, в первую очередь, в легких, печени и почках относительно длиннейшей мышцы спины и сердечной (рис. 5).

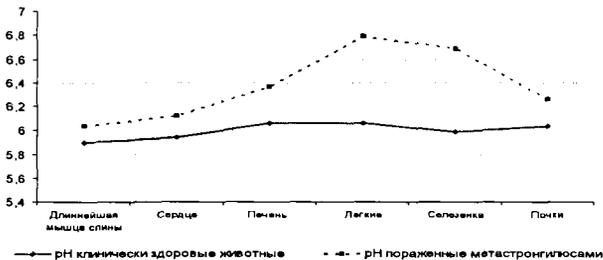


Рисунок 5 — Динамика концентрации водородных ионов мясной вытяжки и внутренних органов свиней при метастронгилезе

Нами установлено, что при метастронгилезе водородный показатель в легких был достоверно выше относительно длиннейшей и сердечной мышц на 11–12%, печени — на 7% и селезенки — на 2%. В легких, пораженных метастронгилусами, водородный показатель был на 12% выше, в сравнении с клинически здоровыми животными. Сдвиг водородного показателя в сторону щелочной реакции, особенно пораженного метастронгилусами органа, указывал на патологический процесс, вызываемый паразитами. В процессе своей жизнедеятельности гельминты выделяют токсины и оказывают негативное действие на ткани органа, вызывая образование токсических белков. Гельминты разрушают структуру тканей поражаемого органа, питаются его тканями и кровью, причиняя огромный вред организму.

Органолептические показатели не являются основными показателями, по которым можно было бы подтвердить доброкачественность продуктов убоя животных. Лишь химическими методами удастся выявить такие вещества как аммиак, летучие жирные кислоты, сероводород. Нами установлено,

что у клинически здоровых животных аммиака было в количестве 16 мг из расчета на один килограмм мяса, при метастронгилезе – 30–35 мг/кг мяса.

Для установления экологической безопасности продуктов убоя свиней нами была проведена постановка реакций на выявление первичного распада белков в органах и тканях. Так, при метастронгилезе на основании отрицательной реакции на пероксидазу, и положительной – с сернокислой медью, отмечено повышение оптической плотности в 1,5 раза и снижение концентрации гликогена относительно клинически здоровых животных.

Повышение оптической плотности и снижение содержания гликогена, особенно пораженных гельминтами органов и тканей, указывало на патологический процесс, вызываемый паразитами. В процессе своей жизнедеятельности гельминты выделяют токсины и оказывают негативное действие на ткани органа, вызывая образование токсических белков, и образуют экстракты высокой оптической плотности. В результате происходит интенсивный расход гликогена – основного источника энергии организма животных.

Для установления глубоких деструктивных изменений в органах и тканях при гельминтозах и длительном хранении мясного фарша нами была применена методика электрофореза их водных экстрактов.

У свиней при метастронгилезе в мышечной ткани установлено наибольшее нарастание первого пика, что указывало на количество разрушившихся и потерявшихся протеинов «катионный компонент», снижение неокрашенных и нарастание окрашенных пиков и муцинов. Нарастание окрашенных пиков свидетельствовало о плохом обескровливании туши, повышенное содержание муцинов – об избыточном количестве слизи на поверхности мяса в сравнении с клинически здоровыми животными.

Необходимо отметить, что в свином фарше даже в случае непродолжительного хранения происходил интенсивный рост пиков – муцинов, которые быстро дефрагментируются. Яркая выраженность этого пика может служить диагностическим маркером при установлении качества и безопасности мясного фарша. При этом складывается общая картина чрезвычайно быстро протекающего аутолитического процесса в свином фарше с первых часов хранения, затем последующей его стабилизацией и замедлением процессов аутолиза. Мясной фарш, хранившийся при + 4°С, характеризовался менее выраженными деструктивными явлениями, чем при температуре хранения + 25°С в течение 24 ч.

На электрофореграмме наблюдались деструктивные изменения не только при многодневном хранении (20 дней) при температуре + 4°С, но и при хранении мясного фарша + 25°С в течение 24 ч и 48 ч. Для хранения мясного фарша при температуре + 4 – + 5°С нежелательны сроки более 1–2 суток. Быстро протекающие цитолитические процессы дают возмож-

ность предположить недостаточную антиферментную активность цитозоля в свином фарше, что дает основание считать его скоропортящимся продуктом.

Таким образом, согласно генетике процессов гидролиза, следовало бы ожидать постепенное нарастание концентрации общего протеина и фрагментированных пиков в исследуемых пробах. Однако ступенчатость процессов приводила к стремительному нарастанию пиков, а в последних значениях пиков электрофорграммы отмечалась закономерность, характерная для присутствия в исследуемых объектах ингибиторов аутолиза и сдерживание распада белка. Исходя из результатов научных исследований, следует отметить, что мясной фарш не может быть использован для пищевых целей при нарушении режимов хранения.

3.3 Уровень концентрации связанных и свободных аминокислот в вытяжке мышечной ткани и внутренних органов свиней при метастронгилезе

Выявление концентрации связанных аминокислот в вытяжке мышц и органах имеет важное значение для установления качества и безопасности продуктов убоя клинически здоровых свиней и при метастронгилезе. Высокая концентрация связанных аминокислот свидетельствовала об отсутствии процессов распада белков в тканях и органах.

Нами была определена концентрация связанных аминокислот (аргинин, лизин, тирозин, фенилаланин, гистидин, лейцин, метионин, валин, пролин, треонин, триптофан, серин, α -аланин, глицин) у клинически здоровых свиней и при инвазии личинками метастронгилюса. Общая концентрация связанных аминокислот у клинически здоровых свиней в вытяжке длиннейшей мышцы спины составила 119710,16 мг/кг фарша, в сердечной мышце – 207957,64 мг/кг фарша, в печени – 148948,05 мг/кг фарша, в легких – 94617,72 мг/кг фарша, в селезенке – 89700,42 мг/кг фарша, в почках – 107059,22 мг/кг фарша. Наибольшее содержание связанных аминокислот отмечено в сердечной мышце и было выше в 2 раза, чем в тканях легких, почек и селезенки; в 1,7 раза – длиннейшей мышцы спины; в 1,4 раза – печени.

При инвазии гельминтами *Metastrongylus elongatus* происходило снижение связанных аминокислот и распад их на свободные аминокислоты, а также изменение их концентрации в зависимости, как от функциональных особенностей органа, так и от места локализации (легкие) половозрелых личинок *Metastrongylus elongatus*. Общая концентрация связанных аминокислот в вытяжке длиннейшей мышцы спины при метастронгилезе свиней составила 90854,31 мг/кг фарша, в сердечной мышце – 81456,29 мг/кг фарша, в печени – 115802,20 мг/кг фарша, в легких – 46981,58 мг/кг фарша, в селезенке – 32372,29 мг/кг фарша, в почках – 64179,84 мг/кг фарша. Наибольшее содер-

жание связанных аминокислот отмечено в печени и было выше в 3,6 раза, чем в вытяжке селезенки, в 1,8 раза – почках, в 1,4 раза – сердечной мышце, в 1,3 раза – в длиннейшей мышце спины (рис. 6).

При инвазии свиней гельминтами *Metastrongylus elongatus* происходило снижение связанных аминокислот и распад их на свободные аминокислоты, а также наблюдалось изменение их концентрации в зависимости, как от функциональных особенностей органа, так и от места локализации (легкие) половозрелых личинок *Metastrongylus elongatus*. При инвазии свиней установлено, что в легочной ткани происходило снижение общей концентрации связанных аминокислот в 2 раза относительно клинически здоровых животных. В длиннейшей мышце спины и в тканях печени в 1,3 раза снижалась общая концентрация связанных аминокислот, в сердечной мышце – в 2,6 раза, в тканях селезенки – в 2,8 раза, в почечной ткани – в 1,7 раза относительно клинически здоровых животных. Необходимо отметить, что при метастронгилезе у свиней в длиннейшей мышце спины связанная аминокислота тирозин не была зарегистрирована, в сердечной мышце – лизина и тирозина, в тканях печени и легочной – лизина, в тканях селезенки – триптофана. В длиннейшей мышце спины, сердечной мышце, в тканях печени, легочной и почечной максимальная концентрация приходилась на гистидин, а в тканях селезенки – на α -аланин как в контрольной, так и в опытной группах.

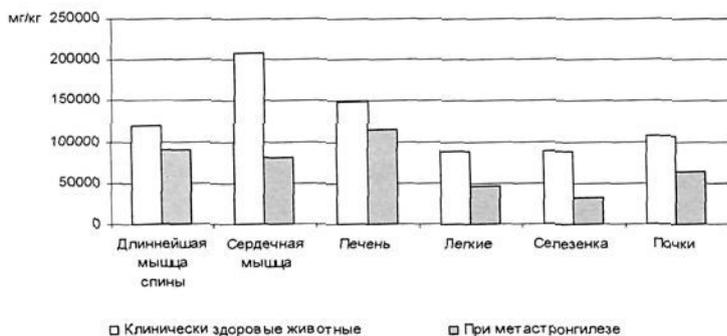


Рисунок 6 – Общая концентрация связанных аминокислот в органах и тканях при метастронгилезе свиней

Кроме того, нами была определена концентрация свободных аминокислот (аргинин, лизин, тирозин, фенилаланин, гистидин, лейцин, метионин, валин, пролин, треонин, триптофан, серин, α -аланин, глицин) у клинически здоровых свиней и при инвазии личинками метастронгилуса.

При инвазии свиней гельминтами *Metastrongylus elongatus* установлено, что в легочной ткани в 2,3 раза происходило повышение концентрации сле-

дующих свободных аминокислот: гистидина, фенилаланина, метионина, валина, пролина, α -аланина, лейцина, серина, треонина, триптофана, аргинина, глицина и лизина относительно клинически здоровых животных. В сердечной мышце также наблюдалось повышение концентрации свободных аминокислот в 1,1 раза: лейцина, гистидина, треонина, триптофана, и, напротив, снижение аргинина и глицина, пролина, серина, относительно клинически здоровых животных. В печени в 2 раза происходило повышение концентрации следующих свободных аминокислот: лейцина, гистидина, валина, пролина, треонина, триптофана, фенилаланина, глицина, метионина, серина, α -аланина, и, напротив, было ниже аргинина в 1,3 раза, относительно клинически здоровых животных. В тканях селезенки в 1,4 раза повышалась концентрация следующих свободных аминокислот: лейцина, аргинина, гистидина, метионина, пролина, серина, триптофана, α -аланина, валина, глицина, лизина, треонина, фенилаланина, относительно клинически здоровых животных. В почечной ткани наблюдалось повышение концентрации свободных аминокислот в 1,4 раза: лейцина, лизина, аргинина относительно клинически здоровых животных. Общая концентрации свободных аминокислот в длиннейшей мышце спины, напротив, была ниже в 1,1 раза, чем у клинически здоровых животных, однако происходил распад аминокислоты тирозина и повышение концентрации свободных аминокислот: серина, пролина, треонина, лейцина, триптофана, α -аланина, глицина, фенилаланина, метионина, аргинина и, напротив, снижение гистидина и валина относительно клинически здоровых животных. Необходимо отметить, что в контрольной группе не происходил распад связанных аминокислот на свободные: лизина и тирозина в длиннейшей мышце спины и в легочной ткани; тирозина, метионина и фенилаланина – в сердечной мышце; тирозина – в тканях печени и селезенки. В контрольной группе в почечной ткани наблюдался незначительный распад связанных аминокислот аргинина, лизина и лейцина на свободные. Такое явление, по всей видимости, связано с функциональными особенностями тканей и органов в почечной ткани (рис. 7).

Свободные аминокислоты в дальнейшем подвергались процессу декарбонирования, в результате чего происходило выделение аммония. С увеличением инвазии наблюдалось некоторое снижение концентрации аммония, однако превышало максимально допустимые нормы. Данное обстоятельство, по всей видимости, связано с дальнейшим разложением аммония на менее ядовитые или неядовитые продукты распада белка. Общая концентрация аминов при метастронгилезе свиней в легочной ткани была выше в 2,3 раза, чем в сердечной мышце, в 1,6 раза – в тканях печени, в 1,5 раза – в почечной ткани, в 1,3 раза, чем в тканях селезенки.

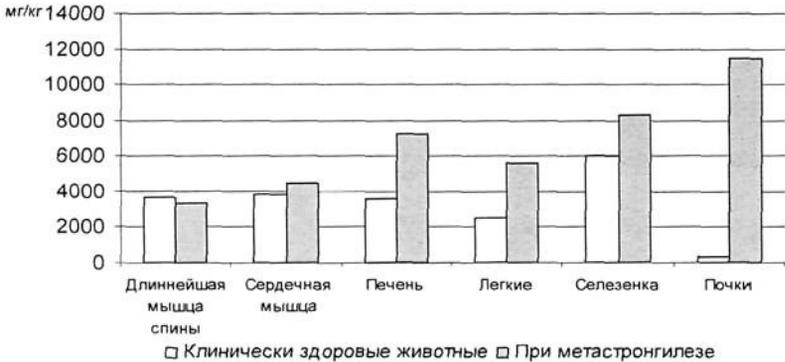


Рисунок 7 – Общая концентрация свободных аминокислот в органах и тканях при метастронгилезе свиней

Общая концентрация аминов при метастронгилезе свиней в легочной ткани была выше в 3,2 раза, в сердечной мышце – в 12 раз, в тканях печени – в 2,7 раза, в почечной ткани – в 1,7 раза, в тканях селезенки – в 1,4 раза, относительно клинически здоровых животных. Гистамин был выявлен при инвазии метастронгилюсами только в сердечной мышце и в легочной ткани, концентрация которых составила $0,30 \pm 0,01$ и $0,92 \pm 0,01$ мг/кг соответственно.

Следовательно, образовавшиеся свободные аминокислоты подвергались дальнейшему распаду до аминов – менее ядовитых веществ для организма человека. Однако необходимо учесть, что при метастронгилезе распад свободных аминокислот происходил более интенсивно, чем у клинически здоровых животных. Данное обстоятельство свидетельствует о низкой калорийности продуктов убоя инвазированных животных.

3.4 Образование и накопление летучих органических веществ в вытяжке мышечной ткани и внутренних органов свиней при метастронгилезе

После прекращения жизни животных в их организме происходят необратимые процессы, протекающие в мышечной ткани и распад промежуточных продуктов при окислении органических веществ.

В связи с этим нами была установлена концентрация промежуточных продуктов при распаде органических веществ в мышечной ткани и во внутренних органах как у клинически здоровых свиней, так и при поражении их метастронгилюсами, что позволило установить влияние продуктов жизнедеятельности гельминтов на накопление летучих органических веществ.

Таблица 2 – Концентрация летучих органических веществ в вытяжке мышечной и сердечной ткани свиней при метастронгилезе (M+m; n=10)

Наименование органических летучих кислот	Концентрация летучих органических веществ, мг/кг			
	Мышцы		Сердце	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Уксусная	88,07±1,33	43,38±1,03***	129,43±1,46	58,95±0,97 ***
Пропионовая	4,55±0,07	2,66±0,12***	9,22±0,12	0,24±0,03***
Изомасляная	0,00±0,00	0,00±0,00	0,70±0,08	0,04±0,01***
Масляная	5,33±0,08	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Валериановая	0,00±0,00±	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Изовалериановая	4,30±0,02	0,72±0,02***	1,49±0,01	1,35±0,01**
Метанол	0,00±0,00	31,22±0,40	0,00±0,00	16,15±0,30
Этанол об. %	0,01±0,01	0,02±0,01*	0,01±0,01	0,02±0,01*
Изобутанол	0,00±0,00	0,00±0,00	0,36±0,03	1,59±0,02***
Фенилэтанол	3,62±0,08	3,69±0,03	0,00±0,00	5,19±0,09
1-пропанол	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,77±0,04
2-пропанол	0,00±0,00	0,00±0,00	3,19±0,05	0,00±0,00
Изоамиловый	0,00±0,00	4,72±0,03	0,00±0,00	0,00±0,00
1-амиллол	0,00±0,00	0,00±0,00	0,32±0,03	0,00±0,00
1-гексанол	1,76±0,04	1,80±0,02	0,00±0,00	1,85±0,04
1-бутанол	0,00±0,00	0,00±0,00	0,20±0,01	0,43±0,03***
2,3-бутиленгликоль	15,49±0,39	0,00±0,00	4,84±0,04	8,67±0,21***
1,3-пропиленгликоль	6,30±0,14	3,22±0,03***	0,00±0,00	0,00±0,00
Этилацеталь	0,00±0,00	0,00±0,00	1,40±0,01	0,14±0,01***
Ацетальдегид	6,71±0,05	6,33±0,08	4,04±0,03	24,95±0,062 ***
Фурфурол	4,31±1,81	23,27±0,13***	4,72±0,07	8,88±0,18***
Ацетоин	5,04±0,29	0,00±0,00	9,40±4,40	50,50±0,59 ***
Каприновый альд	0,00±0,00	14,69±0,17	12,94±0,17	8,02±0,20***
Этилацетат	0,00±0,00	4,33±0,04	0,00±0,00	0,75±0,03
Метилкаприлат	12,71±0,09	2,40±0,04***	0,79±0,11	1,90±0,02***
Изоамилацетат	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,31±0,02
Метилацетат	0,00±0,00	11,37±0,03	0,00±0,00	16,11±0,15
Этилформиат	0,00±0,00	0,00±0,00	0,62±0,27	3,20±0,08***
Этилкаприлат	1,47±0,01	1,91±0,04***	1,29±0,03	3,43±0,05***
Этиллактат	5,96±0,04	0,00±0,00	2,20±0,02	0,33±0,01***
Диацетил	4,47±0,05	0,00±0,00	0,00±0,00	4,54±0,08

*P<0,05; **P>0,01; ***P>0,001

При метастронгилезе общая концентрация карбоновых кислот в легочной ткани составила 159,37 мг/кг и была выше в 5 раз, в тканях печени и селезенки – в 2,5 раза, чем у клинически здоровых животных. Однако, общая концентрация карбоновых кислот при метастронгилезе в длиннейшей мышце спины, напротив, была ниже в 2,2 раза, в сердечной мышце – в 2,3 раза, в почечной ткани – в 1,1 раза, чем у клинически здоровых свиней (табл. 2, табл. 3, табл. 4).

Таблица 3 – Концентрация летучих органических веществ в вытяжке легочной ткани и печени свиней при метастронгилезе ($M \pm m$; $n=10$)

Наименование органических летучих кислот	Концентрация летучих органических веществ, мг/кг			
	Печень		Легкие	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Уксусная	14,71±0,19	24,27±0,89***	22,17±0,45	110,30±1,39***
Пропионовая	0,29±0,02	12,64±0,49***	2,47±0,06	40,35±0,93***
Изомасляная	0,17±0,01	2,42±0,01***	0,00±0,00	4,18±0,01
Масляная	0,05±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	2,72±0,02
Валериановая	0,49±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Изовалериановая	0,00±0,00	0,00±0,00	7,60±0,01	1,82±0,01***
Метанол	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	8,90±0,03
Этанол об.%	0,00±0,00	0,02±0,01	0,00±0,00	0,03±0,01
Изобутанол	0,00±0,00	0,21±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00
Фенилэтанол	5,10±0,08	5,60±0,04**	0,00±0,00	12,07±0,14
2-пропанол	0,00±0,00	4,76±0,05	0,00±0,00	0,00±0,00
Изоамиловый	0,70±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	4,42±0,06
1-амилол	0,00±0,00	0,83±0,04	0,00±0,00	3,73±0,06
1-гексанол	0,00±0,00	0,80±0,04	0,00±0,00	5,22±0,07
1-бутанол	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,29±0,02
2,3-бутиленгликоль	0,18±0,01	5,94±0,11***	2,45±0,08	8,15±0,17***
1,3-пропиленгликоль	0,00±0,00	0,00±0,00	5,43±0,06	8,93±0,22***
Этилацеталь	0,00±0,00	1,38±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00
Ацетальдегид	1,84±0,02	8,16±0,07***	0,00±0,00	15,40±0,28
Фурфурол	0,09±0,08	0,90±0,02***	0,00±0,00	29,55±0,47
Ацетоин	0,20±0,19	2,42±0,06***	0,00±0,00	17,54±0,48
Каприновый альд	0,47±0,14	1,88±0,02***	0,00±0,00	13,26±0,29
Этилацетат	0,27±0,03	8,71±0,15***	0,00±0,00	0,74±0,02
Метилкаприлат	0,00±0,00	0,00±0,00	0,81±0,04	0,90±0,02
Метилацетат	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	6,18±0,08
Этилформиат	0,48±0,03	1,05±0,01***	0,00±0,00	2,70±0,07
Этилкаприлат	0,00±0,00	0,00±0,00	10,87±0,09	0,94±0,03***
Этиллактат	0,00±0,00	3,58±0,07	0,00±0,00	0,39±0,01
Диацетил	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	2,56±0,05

***P>0,01; **P>0,001

В пораженной легочной ткани были зарегистрированы альдегиды в концентрации 75,75 мг/кг в отличие от клинически здоровых животных. Общая концентрация альдегидов в вытяжке почечной ткани была выше в 2,4 раза, в вытяжке длиннейшей мышцы спины и сердечной мышцы – в 2,8 раза, печени – в 6 раз, селезенки – в 7 раз, чем у клинически здоровых свиней (табл. 2, табл. 3, табл. 4).

В вытяжке легочной ткани общая концентрация сложных эфиров составила 11,46 мг/кг фарша и была практически на одном уровне с концентрацией клинически здоровых свиней. Общая концентрация сложных эфиров в

вытяжке длиннейшей мышцы спины была выше в 1,4 раза, в сердечной мышце – в 10 раз, в печени – в 13 раз, в селезенке – в 3 раза, почечной ткани – в 1,2 раза, чем у клинически здоровых свиней (табл. 2, табл. 3, табл. 4).

Таблица 4 – Концентрация летучих органических веществ в вытяжке из тканей селезенки и почек свиней при метастронгилезе ($M \pm m$; $n=10$)

Наименование органических летучих кислот	Концентрация летучих органических веществ, мг/кг			
	Селезенка		Почки	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Уксусная	68,16±0,90	90,15±1,98***	75,20±0,76	69,19±0,91**
Пропионовая	1,73±0,03	89,72±1,81***	5,34±0,09	0,65±0,02***
Изомасляная	0,00±0,00	0,17±0,01	0,00±0,00	0,02±0,01
Изовалериановая	0,92±0,01	0,00±0,00	0,94±0,01	1,52±0,01***
Метанол	0,00±0,00	9,44±0,13	8,01±0,05	13,26±0,29 ***
Этанол об. %	0,00±0,00	0,02±0,01	0,00±0,00	0,02±0,01
Фенилэтанол	0,00±0,00	8,33±0,18	2,52±0,03	3,34±0,04**
1-пропанол	0,00±0,00	2,03±0,05	0,00±0,00	0,00±0,00
2-пропанол	0,00±0,00	1,96±0,06	0,00±0,00	0,00±0,00
Изоамиловый	0,00±0,00	2,33±0,03	0,00±0,00	1,61±0,04
1-амилол	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,47±0,03
1-гексанол	2,78±0,10	4,79±0,10***	1,62±0,03	2,62±0,06***
2,3-бутиленгликоль	1,14±0,03	11,27±0,29***	5,97±0,09	15,03±0,16 ***
1,3-пропиленгликоль	0,00±0,00	11,44±0,34	4,80±0,13	6,05±0,12***
Ацетальдегид	4,21±0,02	8,16±0,12***	5,64±0,06	11,44±0,27 ***
Фурфурол	8,20±0,21	97,87±0,69***	12,88±0,31	35,28±0,87 ***
Ацетон	0,00±0,00	4,68±0,13	4,65±0,83	13,52±0,27 ***
Каприновый альд.	6,23±1,18	18,74±0,21***	9,98±0,86	20,46±0,47 ***
Этилацетат	0,35±0,32	4,02±0,08***	2,28±0,04	1,77±0,04**
Метилкаприлат	0,00±0,00	1,73±0,02	4,08±1,66	5,72±0,08**
Метилацетат	19,81±0,20	44,36±0,98***	0,00±0,00	0,00±0,00
Этилформиат	0,00±0,00	1,41±0,02	2,05±0,05	3,01±0,07**
Этилкаприлат	2,08±0,07	7,35±0,20***	0,00±0,00	0,00±0,00
Этиллактат	7,82±0,10	0,00±0,00	1,85±0,03	0,32±0,02***
Диацетил	0,00±0,00	5,27±0,10	2,04±0,02	3,19±0,09**

P>0,01;*P>0,001

При метастронгилезе наибольшее значение общей концентрации сложных эфиров отмечено в вытяжке селезенки, которое было выше в 5 раз, чем в вытяжке легких, в 6 раз – в вытяжке печени, в 3 раза – в вытяжке длиннейшей мышцы спины, в 2,3 раза – в вытяжке сердечной мышцы. При метастронгилезе свиней концентрация диацетила (кетон) в вытяжке почек была выше в 1,6 раза, по сравнению с клинически здоровыми животными (табл. 2, табл. 3, табл. 4).

Таким образом, при метаболизме гельминтов *Metastrongylus elongatus* в тканях и органах животных накапливается значительное количество уксусного альдегида и продуктов его реакции со спиртами – ацеталей. Уксусный альде-

гид является не только побочным продуктом спиртового брожения, но и продуктом окисления спирта, который образуется в процессе жизнедеятельности гельминтов. Содержание уксусного альдегида может служить критерием степени окисленности тканей животных, что позволяет достоверно определить качество мяса и субпродуктов. Последнее объясняется функциональными особенностями органов и тканей, а также наличием продуктов метаболизма гельминтов, которые характеризовались различной степенью окисленности.

Уксусный альдегид, образовавшийся в процессе жизнедеятельности гельминтов, взаимодействует, в первую очередь, с этиловым спиртом, образуя ацеталь. Продуктом реакции ацетальдегида является диацетил, относящийся к классу кетонов, представляющий собой жидкость желтого цвета, его наличие характеризует окисленность мышечной ткани и различных органов и, особенно пораженного гельминтами органа, который ухудшает органолептические показатели органов и тканей.

При окислении мышечной ткани и различных органов животного образуется избыточное количество ацетоина. Образовавшийся в больших концентрациях фурфурол придает запах перегретых отрубей, ухудшающий качество продуктов убоя животных. Из летучих кислот самую негативную оценку имеет масляная кислота, которая придает продуктам запах прогорклого сливочного масла.

Следовательно, по концентрации летучих органических веществ можно установить, что при метастронгилезе свиней внутренние органы следует направлять на техническую утилизацию, туши – на промышленную переработку (изготовление вареных и варено-копченых колбас) в связи с окисленностью тканей и органов животных.

ВЫВОДЫ

1. Нами выявлено, что зараженность метастронгилезом домашних свиней в хозяйствах северо-западного региона Кавказа составляет от 20% до 25% с интенсивностью инвазии с 1 по 10 и от 11 до 57 экземпляров гельминтов.

2. Установлено, что при слабой инвазии свиней метастронгилусами отмечается увеличение количества эозинофилов, которые способны уничтожать гельминтов с помощью кислородзависимых и кислороднезависимых систем. С увеличением степени инвазии происходит повышение количества палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов – клеток, регулирующих иммунный ответ и продуцирующих гуморальные факторы защиты.

3. Концентрация общего белка и белковых фракций сыворотки крови свиней при слабой инвазии снижается на 9%, с увеличением степени инвазии – на 20% и, напротив, отмечается повышение в 1,5 раза белков острой фазы относительно клинически здоровых животных.

4. Определено, что у клинически здоровых животных происходит завершение процесса бактериального фагоцитоза, при слабой инвазии наблюдается его активизация, с увеличением степени инвазии – подавление, как процента активных фагоцитов, так и поглотительной и переваривающей способности нейтрофильных гранулоцитов. С увеличением степени инвазии метастронгилюсами у свиней происходит снижение активности щелочной и кислой фосфатаз в 1,5 раза и в 1,6 раза соответственно, активности миелопероксидазы – в 1,9 раза и уровня лизосомально-катионных белков – в 1,5 раза, относительно клинически здоровых животных.

5. Выявлено, что при метастронгилезе происходит достоверное снижение В-лимфоцитов на 11%, Т-лимфоцитов – на 15% и, напротив, достоверное повышение содержания НК-лимфоцитов в 2 раза. Наблюдается значительное подавление бактерицидной и лизоцимной активности на 20% и 12% соответственно относительно клинически здоровых животных.

6. Установлено, что у клинически здоровых животных в органах и тканях показатели водородных ионов различны и находятся в пределах от 5,9 до 6,06, при норме 5,7–6,2, что связано с функционированием органов при жизни животного. Сдвиг водородного показателя в сторону щелочной реакции, особенно пораженного метастронгилюсами органа, свидетельствует о патологическом процессе, вызываемом паразитами. Выявлен первичный распада белков в органах и тканях при метастронгилезе на основании отрицательной реакции на пероксидазу, и положительной – с сернокислой медью, повышение оптической плотности и снижение концентрации гликогена в 1,5 раза относительно клинически здоровых животных.

7. У свиней при метастронгилезе в мышечной ткани на капиллярном электрофорезе нами выявлено наличие первого пика, что свидетельствует о количестве разрушившихся и потерявших протейнов «катионный компонент», снижение неокрашенных и нарастание окрашенных пиков и муцинов.

8. Анализ электрофореграммы пиков при различных режимах хранения показывает, что наибольшие деструктивные изменения мяса происходят при многодневном хранении (20 дней) при температуре + 4°C. Быстро протекающие цитолитические процессы дают возможность предположить недостаточную антиферментную активность цитозоля в свином фарше, что является основанием считать его скоропортящимся продуктом.

9. При инвазии свиней *Metastrongylus elongatus* происходит снижение связанных аминокислот за счет их распада на свободные аминокислоты. Изменение их концентрации зависит от функциональных особенностей органа и от места локализации (легкие) половозрелых личинок *Metastrongylus elongatus*. В легочной ткани происходит в 2 раза снижение общей концентрации связанных аминокислот и повышение свободных – в 2,3 раза относительно клинически здоровых животных. В процессе декарбоксилирования свободных аминокислот образуют-

ся амины, концентрация их в легочной ткани выше в 3,2 раза, в сердечной мышце – в 12 раз, в тканях печени – в 2,7 раза, в почечной ткани – в 1,7 раза, в тканях селезенки – в 1,4 раза, относительно клинически здоровых животных.

10. Установлено, что при метастронгилезе происходит накопление летучих органических веществ, характеризующих окисленность органов и тканей, ухудшающих их физико-химические показатели. Общая концентрация карбоновых кислот в легочной ткани выше в 5 раз, в тканях печени и селезенки – в 2,5 раза, чем у клинически здоровых животных. Концентрация диацетила в легочной ткани составляет 2,56 мг/кг, в почках – 3,19 мг/кг, в селезенке – 5,27 мг/кг. В процессе жизнедеятельности гельминтов происходит спиртовое брожение. Концентрация метанола в легочной ткани составляет 8,90 мг/кг.

11. Отмечено, что при метастронгилезе происходят деструктивные процессы в тушах и, особенно в пораженных органах, что дает основание рекомендовать использование туш животных для промышленной переработки (изготовление вареных и варено-копченых колбас), а внутренние органы – на техническую утилизацию.

Предложения производству

В связи с повсеместным распространением заболевания домашних свиней метастронгилезом и наносимый им экономический ущерб необходимо систематически осуществлять профилактическую дегельминтизацию животных для предотвращения распространения данного заболевания. Для этого необходимо:

1. Оборудовать полы в свиноводческих помещениях и выгульных площадках твердым покрытием, исключающим проникновение промежуточных хозяев (дождевых червей) метастронгилюсов.

2. Систематически проводить диагностические обследования свиней в конце лета – начале осени – в период наибольшей степени зараженности животных метастронгилюсами в объеме 10–15% от каждой возрастной группы.

3. Осуществлять дегельминтизацию свиней по эпизоотическим и клиническим показаниям: первый раз – перед выгоном в летние лагеря, дворики (пастбища), второй раз – за 10 дней до перевода в стационарные помещения с использованием препаратов, обладающих широким спектром противогельминтного действия (имидазолтиазолы – нилверм, тетраимизол; бензимидазолы – фенбендазол, панакур, фенкур; макроциклические лактоны – ивомек, ивермек, баймек, универм, аверсект и др. в дозах и кратности согласно действующих инструкций и наставлений.

4. В целях усовершенствования ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя свиней при метастронгилезе, обеспечивающей их качество и

безопасность, необходимо использовать современные высокоэффективные лабораторно-диагностические методы исследований: капиллярного электрофореза («Капель 103-Р»), газо-жидкостной хроматографии («Кристалл 2000-М»).

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

1. Гугушвили, Н.Н. Физико-химические показатели мышечной ткани и внутренних органов свиней при метастронгилезе /Н.Н. Гугушвили, К.В. Синецкий, Н.В. Когденко //Соврем. пробл. вет. диетологии и нутрициологии: мат. IV междунар. конф., посвящ. 70-летию кафедры кормления животных Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины.- С-Пб., 2008.- С. 336-338.
2. Синецкий, К.В. Влияние продуктов метаболизма *Metastrongylus elongatus* на концентрацию связанных аминокислот в экстракте мышц и внутренних органов свиней /К.В. Синецкий //Развитие агропромышленного комплекса: мат. XII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и специалистов Уральской государственной академии ветеринарной медицины.- Троицк, 2008.- С. 61-64.
3. Синецкий, К.В. Иммунобиологическая реактивность организма свиней при метастронгилезе /К.В. Синецкий //Мат. XII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и специалистов Уральской государственной академии ветеринарной медицины.- Троицк, 2008.- С. 58-61.
4. Гугушвили, Н.Н. Влияние продуктов метаболизма *Metastrongylus elongatus* на образование летучих органических веществ в вытяжке мышечной ткани и внутренних органов свиней /Н.Н. Гугушвили, К.В. Синецкий //Тр. КубГАУ.- 2009.- Вып. № 1 (16).- С. 190-196.
5. Гугушвили, Н.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса убойных животных /Н.Н. Гугушвили, Н.В. Когденко, К.В. Синецкий, М.В. Дубинина //Учебное пособие. «Вектор» ИП «Селезнева».- Тимашевск.- Заказ №252.- 2009.- 97 с.
6. Гугушвили, Н.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза растительных масел и животных жиров /Н.Н. Гугушвили, Н.В. Когденко, К.В. Синецкий, М.В. Дубинина //Учебное пособие «Вектор» ИП «Селезнева».- Тимашевск.- Заказ №269.- 2009.- 66 с.
7. Гугушвили, Н.Н. Санитарно-гигиенические требования к холодильным камерам, технологическим процессам и хранению пищевых продуктов /Н.Н. Гугушвили, Н.В. Когденко, К.В. Синецкий, М.В. Дубинина //Учебное пособие: КГАУ.- Краснодар.- Заказ № 648.- 2009.- 85 с.

8/13

СИНЕЦКИЙ КОНСТАНТИН ВАСИЛЬЕВИЧ
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ УБОЯ
СВИНЕЙ ПРИ МЕТАСТРОНГИЛЕЗЕ

*Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук*

Подписано к печати 14.09.09
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,0.
Тираж 100 экз. Заказ №1230

Отпечатано в тип. «Принт-Люкс».
428000, г. Чебоксары, пр. М. Горького, 26. Тел. (8352) 431-911