

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 619:614-31:637.54

ВЛИЯНИЕ КРИПТОСПОРИДИЙ НА КАЧЕСТВО БАРАНИНЫ

А. И. ЯТУСЕВИЧ, М. М. АЛЕКСИН, М. В. СТАРОВОЙТОВА, И. А. ЯТУСЕВИЧ*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026**(Поступила в редакцию 11.10.2023)*

Безопасность и качество пищи, приготовленной из сырья животного происхождения, полностью зависят от условий содержания продуктивных животных, сопровождающих их болезней. Значительная часть паразитарных болезней является общими для животных и человека. Многие из возбудителей зооантропонозов попадают в организм человека через продукты питания животного происхождения. Следует также отметить, что мясные и молочные продукты от больных животных значительно ниже по качеству в сравнении с таковыми от здоровых. При этом около 68 % всех болезней, регистрируемых на предприятиях по убою животных, приходится на патологии паразитарной этиологии.

У зараженных криптоспоридиями овец наблюдаются нарушения белкового, жирового и углеводного обмена, а также изменения химического состава мяса, что приводит к снижению его пищевой и биологической ценности. Продукты метаболизма паразитов обладают токсическими свойствами, что также ведет к снижению биологических качеств и может отрицательно сказываться на здоровье потребителей мясопродуктов. При изучении некоторых показателей химического состава баранины больных криптоспоридиозом ягнят установлено уменьшение содержания влаги и белка. Существенно отличалась калорийность изученных мясопродуктов. Биологическая ценность мяса была ниже в сравнении с бараниной молодняка овец контрольной группы. Показатели токсичности продуктов убоя во всех пробах не выходили за пределы нормативов, однако у инвазированных криптоспоридиями овец они были несколько выше в сравнении с аналогичными данными продуктов убоя от здоровых животных. При проведении бактериологического исследования мяса и внутренних органов патогенной микрофлоры не выявлено.

Ключевые слова. *ягнята, криптоспоридии, баранина, катарально-геморрагическое воспаление, дистрофия, лимфадениты, влага, белок, жир, биологическая ценность, калорийность мясопродуктов, ветсанэкспертиза.*

The safety and quality of food prepared from raw materials of animal origin completely depend on the conditions under which productive animals are kept and the diseases that accompany them. A significant part of parasitic diseases are common to animals and humans. Many of the pathogens of zoonoses enter the human body through food of animal origin. It should also be noted that meat and dairy products from sick animals are significantly lower in quality compared to those from healthy ones. Moreover, about 68 % of all diseases recorded at animal slaughter enterprises are due to pathologies of parasitic etiology.

In sheep infected with cryptosporidium, disturbances in protein, fat and carbohydrate metabolism are observed, as well as changes in the chemical composition of meat, which leads to a decrease in its nutritional and biological value. Metabolic products of parasites have toxic properties, which also leads to a decrease in biological qualities and can adversely affect the health of consumers of meat products. When studying some indicators of the chemical composition of lamb from lambs with cryptosporidiosis, a decrease in moisture and protein content was found. The caloric content of the studied meat products differed significantly. The biological value of meat was lower in comparison with lamb from young sheep of the control group. The toxicity indicators of slaughter products in all samples did not exceed the standards, however, in sheep infected with cryptosporidium they were slightly higher in comparison with similar data for slaughter products from healthy animals. A bacteriological examination of meat and internal organs did not reveal any pathogenic microflora.

Key words: *lambs, cryptosporidium, lamb, catarrhal-hemorrhagic inflammation, dystrophy, lymphadenitis, moisture, protein, fat, biological value, calorie content of meat products, veterinary examination.*

Введение

Паразитарные болезни имеют широкое распространение в большинстве регионов мира среди всех видов животных, что существенно влияет на их продуктивность [1]. Животноводство Республики Беларусь является высокоразвитой отраслью агропромышленного комплекса и играет большую роль в продовольственной безопасности государства и постоянном снабжении перерабатывающих предприятий сырьем для потребительских целей [6].

В последние годы в Республике Беларусь предпринято ряд мер на государственном уровне по восстановлению овцеводческой отрасли. Она переориентирована на развитие мясного и мясо-шерстного направления [15]. В нашу страну завезено 10 пород овец из других государств. Планируется строительство крупных овцеводческих комплексов, фермерских и подсобных хозяйств.

Развитие межгосударственных связей в областисельского хозяйства, ввоз племенных животных требует усиления контроля за состоянием их здоровья, больше внимания уделять недопущению попадания в животноводческие хозяйства возбудителей заразных болезней.

Вместе с тем интенсификация животноводства, нарушение экологических условий выращивания животных, урбанизация территорий привели к тому, что начали появляться новые болезни, ранее не регистрируемые на территории многих государств. К ним следует отнести такую зоонозную болезнь как криптоспориоз. Несмотря на то, что возбудитель данной болезни выявлен еще в 1895 году ClarkeL., затем в 1907 TyzzerE. (1907), до 70-80 годов XX века изучению его должного внимания не уделялось [19]. Лишь после выделения криптоспоридий у людей, болевших острым гастроэнтеритом, изучению этих простейших стали придавать большое значение [20]. В дальнейшем была установлена взаимосвязь больных криптоспориозом людей с синдромом приобретенного иммунодефицита – СПИДом [21].

К настоящему времени описано 20 видов криптоспоридий, выделенных у 170 видов животных. На территории Беларуси о криптоспориозе впервые сообщили Якубовский М. В. с соавт., (1993); Ятусевич А. И. (1993). В последующем изучению криптоспориоза посвящены исследования многих ученых, которые исследовали телят и поросят [3, 9, 14]. Авторами установлено, что в некоторых хозяйствах экстенсивность криптоспориозной инвазии достигает до 85 %, особенно у молодняка ранних возрастов. О широком распространении криптоспориоза в животноводческих хозяйствах других регионов сообщают Никитин В. Ф. (1983; 2007), Горбов Ю. К. с соавт. (1984), Бейер Т. В. (1989), Бочкарев И. И. (1996), Кряжев А. Л. (2003), Калужный С. И. (2011), Новиков А. С. (2021) и др. Имеются ограниченные сообщения о заболеваемости овец и коз с признаками диареи в Америке, Иране, Чехии и Испании [11].

О наличии криптоспоридий у ягнят разных возрастов на территории России сообщает Гасанов Р. Б. [5]. Подробных исследований по криптоспориозу не проводилось. Нами доказано, что криптоспоридии вызывают тяжелые патологические процессы в организме ягнят, особенно в кишечнике [18].

Основная часть

Работа выполнялась в клинике кафедры паразитологии УО ВГАВМ и ветеринарно-санитарной экспертизы. Опыт проведен на 6 ягнятах 42-дневного возраста, из которых 3 головы были инвазированы ооцистами криптоспоридий в дозе 4 тыс./кг массы тела внутрь. В контрольной группе (3 гол) ягнят не заражали. После появления клинических признаков и выделения ооцист с фекалиями ягнята были убиты, а мясопродукты подвергнуты исследованию по ветсаноценке и определению биологической ценности.

Ветеринарно-санитарные показатели мяса, характеризующие безопасность продукта, определяли согласно требованиям «Ветеринарно-санитарных правил осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов», (Минск, 2008). Для этого были проведены органолептические, бактериологические и физико-химические исследования: определение рН мяса, активности фермента пероксидазы, наличие продуктов первичного распада белков в реакции с 5 % раствором сернокислой меди, содержание влаги, а также была определена относительная биологическая ценность и токсичность (безвредность) мяса и печени.

Исследование туш мяса и внутренних органов проводили согласно Правилам ветсанэкспертизы и ГОСТу 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». Бактериологическое исследование мяса проводили согласно ГОСТу 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа». Для этого от каждой туши отбирали и подвергали исследованию пробы мышц (части сгибателей или разгибателей передней и задней конечностей размером 8 x 6 x 6 см вместе с покрывающей их фасцией), а также лимфатические узлы (поверхностный шейный и наружный подвздошный) и внутренние органы (селезенку, почку и долю печени с портальным (печеночным) лимфатическим узлом).

Реакцию среды (рН) мяса определяли потенциометрическим способом с помощью прибора «рН МЕТРНАННА 9025» в водной вытяжке из мяса, приготовленной в соотношении 1:10. Определение продуктов распада белков осуществляли посредством постановки реакции с сернокислой медью, для чего использовали фильтрат бульона из испытуемых образцов мяса в соотношении 1:3 и 5 % раствор меди сульфата. Содержание влаги в мясе определяли по потере массы испытуемых образцов при их высушивании. Относительную биологическую ценность, а также токсичность (безвредность) мяса и печени определяли с использованием тест-объектов – инфузорий из рода *Stylonihia*.

В результате послеубойного осмотра туш и органов от животных контрольной группы (здоровый молодняк овец) признаков какой-либо патологии выявлено не было. Все туши имели хорошую степень упитанности со значительным отложением подкожного жира и жира в области внутренних органов (сердца, почек, преджелудков и т.д.).

Обескровливание всех туш молодняка из подопытной из контрольной группы было хорошим: при визуальном осмотре отмечено отсутствие крови в крупных и мелких кровеносных сосудах (мелкие сосуды под плеврой и брюшиной не просвечиваются), внутренние органы не наполнены кровью. При глубоких разрезах мышц и органов при надавливании выступали единичные мелкие капельки крови.

Изменения в лимфатических узлах отсутствовали: их цвет был серый, поверхность разреза гладкая, блестящая, сочная, что свойственно для лимфатических узлов здорового молодняка мелкого рогатого скота.

При патологоанатомическом исследовании ягнят опытной группы установлена значительная разница в массе тушек ягнят контрольной и опытной группы. Масса тушек молодняка последней была на 21 % меньше в сравнении со здоровыми. Отложения подкожного жира отсутствуют, в области внутренних органов (сердце, печень почек и др.) незначительные. Паренхима исследованных лимфоузлов (брыжеечные, средостенные) сочная, набухшая, рисунок строения не просматривается. Мышцы сердца дряблые, серого цвета, напоминают варенное мясо. Сосуды миокарда заполнены кровью, хорошо просматриваются. Местами точечные и пятнистые кровоизлияния. Указанные патизменения свидетельствуют о развивающейся дистрофии миокарда. Печень увеличена в объеме, края закруглены, капсула напряжена, консистенция дряблая, рисунок на разрезе плохо просматривается. В легких отмечается застойная гиперемия, паренхима упругой консистенции, темно-красного цвета.

Почки светло-серого цвета, увеличены в объеме, капсула напряжена. Граница между корковым и мозговым слоями плохо просматривается. Селезенка увеличена в размере, бледно-серого цвета, края закруглены. Капсула напряжена. Соскоб паренхимы значительный.

С целью изучения влияния криптоспоридий на первичный химический состав мяса были изучены такие показатели, как процентное содержание в мясе влаги, белка, жира и золы. Была определена также калорийность мяса. Результаты исследований изложены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние криптоспоридий на химический состав мяса молодняка овец

Показатели	Группы	
	1	2
Влага, %	71,3 ± 1,36	78,4±0,12
Белок, %	24,8±1,73	29,6±0,82
Жир, %	1,69±1,02	2,91±1,54
Зола, %	1,4±0,6	1,5±0,2
Калорийность (100 г мяса, ккал)	84,5±2,74	94,1±3,6

Анализ данных табл. 1 показывает, что содержание влаги в баранине опытной группы было на 10 % ниже в сравнении с контролем. Количество жира было также ниже на 42 %, белка на 17 %. Количество золы у ягнят опытной и контрольной групп было практически одинаковым. В то же время калорийность мяса молодняка овец существенно отличалась. Разница составляет 11 %.

После убоя и созревания мясных туш определяли качество мяса органолептически и с помощью физико-химических исследований. Для этих целей отбирали пробы мышц цельным куском (с жиром-сырцом и сухожилиями) массой не менее 200 г из следующих мест туш: шейной части (в области разреза), из лопаточной и бедренной группы мышц.

В результате проведения органолептических исследований было установлено, что мясо от всех животных соответствует основным требованиям ГОСТа 1935-55 «Мясо баранины и козлятина в тушах. Технические условия». Окраска мяса естественная, розово-красного цвета. Консистенция мяса была плотной, при надавливании пальцем на поверхность мяса образующаяся ямка выравнивалась быстро (в течение 1 минуты). Запах мяса был естественным специфическим, присущим баранине. Посторонние запахи отсутствовали. Жировые отложения на тушах из контрольной группы в значительной степени развиты в подкожной клетчатке и около внутренних органов (почек и сердца). Жировые отложения на тушах из подопытной группы были менее значительными. Жир белого цвета, при комнатной температуре имел плотную крошащуюся консистенцию. Сухожилия и связки молочно-белого цвета, плотные. Суставные поверхности были блестящими, перламутрово-белого цвета. Синовиальная жидкость соломенно-желтого цвета, прозрачная, имела слегка тягучую консистенцию.

В качестве дополнительного исследования проводили пробу варкой с последующим определением качества бульона и состоянием капель жира на его поверхности. Во всех пробах мяса бульон был прозрачным, запах его приятный специфический, свойственный для свежей вареной баранины. Капли

жира на поверхности бульона во всех пробах были редкие, округлые, имели большой диаметр, что свойственно для свежего и доброкачественного мяса.

На основании проведенных клинических и органолептических исследований можно заключить, что при криптоспориidioзе молодняка овец в его организме развиваются острые воспалительные процессы в желудочно-кишечном тракте и дистрофические процессы в паренхиматозных органах, что приводит к снижению упитанности животных, потере их живой массы.

Мясо от больных криптоспориidioзом ягнят по некоторым химическим показателям и калорийности значительно уступает им у здоровых животных.

Важными данными качества мясoпродуктов являются физико-химические показатели. Результаты исследований, их параметры изложены в табл. 2.

Таблица 2. **Некоторые физико-химические показатели мяса и печени от здорового и больного криптоспориidioзом молодняка овец**

Показатели	Подопытная группа	Контрольная группа
pH	5,77	5,62
Активность пероксидазы	+	+
Реакция с раствором CuSO ₄	-	-
Относительная биологическая ценность (ОБЦ) мяса, %	98,0	100
Относительная биологическая ценность (ОБЦ) печени, %	97,27	100

Согласно данным табл. 2, в мясе, полученном от молодняка овец с высокой степенью криптоспориidioзной инвазии, и от здоровых животных показатели pH были примерно одинаковыми, что свойственно для мяса, полученного от здоровых животных (5,77).

Реакция по определению активности фермента пероксидазы во всех пробах мяса (в опыте и контроле) была положительной. Продуктов первичного распада белка в реакции с 5 % раствором меди сульфата выявлено не было (отрицательная реакция).

Определение относительной биологической ценности мяса и печени, полученных от животных с криптоспориidioзной инвазией, показало, что данный показатель был несколько ниже по сравнению с аналогичным показателем в контроле (соответственно 98 % против 100 % в контрольной группе).

Определение токсичности (безвредности) мяса и печени от молодняка овец подопытной и контрольной групп показало, что во всех испытываемых пробах значения данного показателя не выходили за нормативные пределы (2 %). Необходимо отметить, что данный показатель для мяса и печени от инвазированных овец был несколько выше по сравнению с аналогичным показателем продуктов убоя от здоровых животных (табл. 3, 4).

Таблица 3. **Показатели токсичности мяса животных подопытных и контрольных групп**

№№ проб	Время наблюдения, ч	Погибшие клетки, %	Клетки с измененной формой, %	Клетки с измененным характером движения, %	Клетки с наличием несвойственных включений, %	Сумма
Подопытная группа						
1	1	0	0	0	0	5,2
	4	0	0	0	0	
	6	0,5	0,6	0,5	0,5	
	24	0,7	0,8	1,0	0,6	
Контрольная группа						
1	1	0	0	0	0	3,9
	4	0	0	0	0	
	6	0,2	0,4	0,4	0,3	
	24	0,6	0,7	0,6	0,7	

Таблица 4. **Показатели токсичности печени животных подопытных и контрольных групп**

№№ проб	Время наблюдения, ч	Погибшие клетки, %	Клетки с измененной формой, %	Клетки с измененным характером движения, %	Клетки с наличием несвойственных включений, %	Сумма
Подопытная группа						
1	1	0	0	0	0	5,5
	4	0	0	0	0	
	6	0,4	0,4	0,7	0,7	
	24	0,7	0,8	0,9	0,9	
Контрольная группа						
1	1	0	0	0	0	4,4
	4	0	0	0	0	
	6	0,2	0,4	0,6	0,3	
	24	0,7	0,7	0,7	0,8	

В результате проведения бактериологического исследования мяса и внутренних органов от животных подопытной и контрольной групп было установлено отсутствие в них патогенной микрофлоры. Бактериоскопия мазков-отпечатков, приготовленных из проб мышечной ткани и внутренних органов, показала наличие единичной палочковой микрофлоры (от 5 до 10 микробных клеток в каждом поле зрения микроскопа). Кокковых форм микрофлоры в мазках-отпечатках выявлено не было. При

посевах на дифференциальные питательные среды (Эндо, Плоскирева, МПА) роста патогенной микрофлоры (в частности, сальмонеллы), а также протей и бактерий группы кишечной палочки выявлено не было.

Заключение

1. При экспериментальном заражении криптоспоридиями у ягнят значительно снижается масса тела, потери жировых отложений, болезнь характеризуется катарально-геморрагическими процессами в желудочно-кишечном тракте, лимфоденитом, дистрофическими процессами в паренхиматозных органах.

2. При изучении некоторых показателей химического состава баранины больных криптоспориозом ягнят установлено уменьшение содержания влаги и белка. Существенно отличалась калорийность изученных мясопродуктов.

3. Биологическая ценность мяса была ниже в сравнении с бараниной молодняка овец контрольной группы. Показатели токсичности продуктов убоя во всех пробах не выходили за пределы нормативов, однако у инвазированных криптоспоридиями овец была несколько выше в сравнении с аналогичными показателями продуктов убоя от здоровых животных.

4. У животных опытных и контрольных групп в продуктах убоя молодняка овец наличие патогенной микрофлоры не установлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптационные процессы и паразитозы животных: монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – 2-е изд. перераб. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 572 с.

2. Бейер, Т. В. Криптоспоридии – малоизученный кокцидиоз животных и человека / Т. В. Бейер, Н. В. Сидоренко // Инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. – Ленинград, 1988. – С. 3.

3. Бородин, Ю. А. О распространении криптоспоридиоза телят / Ю. А. Бородин // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: материалы II Международной научно-практической конференции молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений (г. Витебск, 22 мая 2002 года) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2002. – С. 128–131.

4. Бочкарев, И. И. Криптоспоридиоз: эпизоотология, симптомокомплекс, ультраструктура *C. parvum* особенности развития хозяин-паразит-клетка-эмбриоз, принципы лечения и профилактики: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / И. И. Бочкарев. – СПб., 1996. – 39 с.

5. Гасанов, Р. Б. О криптоспоридиозе ягнят / Р. Б. Гасанов, В. Ф. Никитин // XI Конференция Украинского общества паразитологов (Киев, сентябрь, 1993): тезисы докладов. – Киев, 1993. – С. 27–28.

6. Гусаков, В. Г. Приоритетные направления повышения эффективности, конкурентоспособности и устойчивости развития аграрной отрасли Республики Беларусь / В. Г. Гусаков, А. П. Шпак // ВесціНацыянальнайАкадемііНавуцБеларусі.Серыя аграрных навук. – 2018. – Т.56, № 4. – С. 401–409.

7. Криптоспоридии в этиологии диарей телят / Ю. К. Горбов [и др.] // Ветеринария. – 1984. – № 9. – С. 40–41.

8. Кряжев, А. Л. Криптоспоридиоз телят в хозяйствах молочной специализации Северо-Запада России: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / А. Л. Кряжев; Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия имени Н. В. Верещагина. – Москва, 2015. – 16 с.

9. Нестерович, С. Г. Криптоспоридиоз свиней (экспериментально-клинические исследования, особенности эпизоотологии, патогенеза и меры борьбы): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.02.11 / С. Г. Нестерович. – Минск, 2003. – 20 с.

10. Никитин, В. Ф. Ассоциации гельминтов и кокцидий у телят в промышленных комплексах / В. Ф. Никитин, И. Павлосек // II Всесоюзный съезд паразитологов. Тезисы докладов научно-практической конференции. – Киев, 1985. – С. 235–236.

11. Никитин, В. Ф. Криптоспоридиоз домашних животных (возбудители, клиническая картина, эпизоотология, диагностика, профилактика и терапия) / В. Ф. Никитин. – М.: Издательство, 2007. – 36 с.

12. Новиков, А. С. Криптоспоридиоз поросят в условиях нечерноземной зоны северо-западного региона РФ: автореф. дис. ... канд. вет. наук / А. С. Новиков; Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина. – Вологда, 2021. – 22 с.

13. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ.ред. А. И. Ятусевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 539 с.

14. Пахноцкая, О. П. Криптоспоридиоз телят (патогенез, иммуноморфогенез, разработка и эффективность нового иммуностимулирующего препарата «Янсеви́т»): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.02.11 / О. П. Пахноцкая. – Минск, 2016. – 28 с.

15. Шейко, И. П. Модели развития белорусского животноводства / И. П. Шейко, Р. И. Шейко // Доклады Национальной академии наук. – 2018. – Т. 62, №4. – С. 504–512.

16. Якубовский, М. В. Криптоспоридиоз в Республике Беларусь / М. В. Якубовский, Г. Н. Чистенко // Здравоохранение Беларуси. – 1993. – № 3. – С. 34–38.

17. Ятусевич, А. І. Пратазойныя захворванні сельскагаспадарчых жывёл / А. І. Ятусевич. – Мінск: Ураджай, 1993. – 174 с.

18. Ятусевич, А. И. Паразито-хозяйственные отношения при экспериментальном криптоспориозе ягнят / А. И. Ятусевич, М. В. Старовойтова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55, вып. 2. – С. 88–92.

19. Ятусевич, А. И. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных: монография / А. И. Ятусевич; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск, 2012. – 222 с.

20. Acute enterocolitis in human being infected with the protozoan cryptosporidium / F. A. Nime [et al] // Gastroenterology. – 1976. – Vol. 70. – P. 592–598.

21. Navin, T. R. Cryptosporidiosis: Clinicae, Epidemiologic and Parasitologic Review / T. R. Navin, D. D. Juranek // Revs. Infect. Diseases. – 1984. – Vol. 6. – P. 313–327.