

**МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИСТ *Sarcocystis* spp.
У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

В.А. САЛИМОВ
доктор ветеринарных наук
О.С. САЛИМОВА
В.А. АБАКУМОВ
соискатель
Р.Р. ГАСАНОВ
аспирант

Самарская государственная сельскохозяйственная академия,
446442, Самарская область, п-т Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2,
e-mail: ssaa-samara@mail.ru

Изучена форма цист *Sarcocystis* spp.; определена площадь, занятая паразитами у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от локализации и интенсивности инвазии. Установлено, что форма, размер и площадь цист зависят от функционального состояния мышечной ткани. У телят цисты занимают более 50 % площади миокарда, языка, ножек диафрагмы и длиннейшей мышцы спины при сильной интенсивности инвазии и 50 % – в массетере и ножках диафрагмы при средней интенсивности инвазии.

Ключевые слова: морфология, *Sarcocystis* spp., локализация, крупный рогатый скот.

Из материалов отчётов областной ветеринарной службы установлено, что общий объём говядины, переработанной на мясоперерабатывающих предприятиях Самарской области, в год достигает 15124,13 т, примерно столько же (14333,6 т) реализуется через рынки. Из указанного объёма говядины в результате утилизации не доходит до потребителя 42,28 т, в том числе 13,4 т мяса и 28,88 т субпродуктов.

К основным причинам выбраковки мяса животных следует отнести гембластозы, положительную реакцию на введение туберкулина, обнаружение в мышечной ткани возбудителей цистицеркоза (*Cysticercus bovis*). Субпродукты утилизируются при обнаружении личиночной стадии эхинококкоза, возбудителей фасциолёза или дикроцелиоза. Но ни в одном случае причиной выбраковки мяса или субпродуктов официально не признана саркоцистозная инвазия. Хотя, согласно правил ветеринарно-санитарной экспертизы, мясо туш при сильной интенсивности саркоцистозной инвазии и наличии органолептических изменений подлежит технической утилизации. Как свидетельствует практика, такая экспертиза просто не проводится. В правилах не указано, какими критериями пользоваться для определения интенсивности саркоцистозной инвазии. Та же практика свидетельствует и о том, что иногда туши не созревают, или без видимых причин интенсивно обсеменяются микрофлорой. Мясо таких туш при высокой интенсивности саркоцистозной инвазии становится липким на ощупь, по органолептическим параметрам и биохимическим показателям не соответствует стандарту, поэтому подлежит утилизации. С подобными случаями один–два раза в год встречается почти каждый

ветеринарно-санитарный эксперт рынка, хотя вопрос о причине выбраковки остаётся открытым.

Противоречивость сведений относительно интенсивности инвазии, критериев её оценки, размеров цист *Sarcocystis* spp.; площади, занимаемой паразитами в мышечных волокнах и площади, свободной от паразитов послужило основанием для проведения настоящих исследований.

Цель работы – обосновать объективные критерии подразделения саркоцистоза на слабую, среднюю и высокую интенсивности инвазии путём определения площади, занятой цистами саркоцист в поле зрения микроскопа и площади, свободной от паразитов.

Материалы и методы

Исследовали туши крупного рогатого скота, реализованные в течение года на рынках городского округа Кинель, районных центров и рынков городских округов Жигулёвска, Новокуйбышевска, Октябрьска, Самары, Сызрани, Тольятти, Чапаевска.

Интенсивность инвазии определяли методом саркоцистоскопии кусочков мышечной ткани из миокарда, корня языка, массетера, межрёберных мышц, ножек диафрагмы и длиннейшей мышцы спины. Саркоцистоскопию проводили аналогично трихинеллоскопии в компрессориях. Пробы мышц предварительно окрашивали 0,05%-ным спиртовым раствором метиленовой сини, затем просматривали под малым увеличением (x 56) микроскопа. Для зарядки компрессория из каждого образца мышечной ткани глазными ножницами вырезали по четыре среза длиной до 1 см. На зарядку компрессория расходовалось около 1 г мышечной ткани. По суммарному подсчёту паразитов определяли интенсивность инвазии. Критерии оценки интенсивности инвазии приведены в таблице 1.

1. Критерии оценки интенсивности саркоцистозной инвазии

Интенсивность инвазии	Число цист <i>Sarcocystis</i> spp., экз.	
	в поле зрения микроскопа	в 24 срезах компрессория
Слабая	1–3	до 50
Средняя	до 18	51–200
Сильная	более 18	более 201

Цитометрические измерения проводили с помощью окулярной линейки. Цену деления окулярной линейки рассчитывали с помощью линейки объект-микрометра. Площадь круга (S_K) и эллипса ($S_Э$) вычисляли по следующим формулам:

$$S_K = \frac{\pi d^2}{4}; \quad S_Э = \frac{\pi ab}{4},$$

где d – диаметр поля зрения; a – малый диаметр; b – большой диаметр.

Цифровые данные заносили в протокольные карточки; определяли показатели средней арифметической, её ошибки и коэффициента достоверности общепринятыми в биологии методами с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и обсуждение

В состав области входят 27 районов. Административно территория области разделена на северную, центральную и южную зоны. Северная зона, зона умеренного увлажнения (лесостепная), объединила девять северных районов; южная зона, зона недостаточного увлажнения (степная) – шесть районов. Остальные двенадцать районов отнесены к центральной зоне.

За год на рынках городского округа Кинель осмотрено 1680 туш, включая 1106 бычков до двухлетнего возраста, 499 тёлочек и 75 туш коров. Животные поступили из 19 районов Самарской и четырёх районов Оренбургской области. Интенсивность инвазии у бычков достигала $436,9 \pm 32,37$ экз. паразитов, у тёлочек – $149,6 \pm 2,07$, у коров интенсивность инвазии не превышала $13,2 \pm 2,07$ экз..

На мясоконтрольных станциях рынков районных центров и городских округов Жигулёвска, Новокуйбышевска, Октябрьска, Самары, Сызрани, Тольятти, Чапаевска на саркоцистоз обследовано 14164 туш крупного рогатого скота, включая 9218 бычков, 4387 тёлочек и 559 коров, поступивших из подсобных хозяйств области. Интенсивность инвазии у бычков в течение года колебалась от 382,3 экз. в сентябре до 2974,8 экз. в июле ($788,9 \pm 102,8$ экз.). Высокая интенсивность выявлена в конце осени, начале зимы и середине весны. У тёлочек интенсивность инвазии колебалась от 128,7 экз. в октябре, до 750,9 экз. в декабре ($369,9 \pm 62,9$ экз.). Наибольшее количество цист *Sarcocystis* spp. обнаружено в миокарде, чуть меньше – языке и массетере, ножках диафрагмы, межрёберных мышцах; наименьшая – в длиннейшей мышце спины (табл. 2).

2. Интенсивность инвазии *Sarcocystis* spp. крупного рогатого скота по зонам области

Зона	Обнаружено цист <i>Sarcocystis</i> spp. (%) в мышцах					
	миокард	язык	массетер	ножки диафрагмы	межрёберные	длиннейшая спины
Северная	$32,02 \pm 2,83$	$19,25 \pm 1,67$	$13,56 \pm 2,14$	$12,81 \pm 1,59$	$12,69 \pm 1,17$	$7,89 \pm 1,01$
Центральная	$29,01 \pm 2,13$	$20,89 \pm 0,59$	$14,45 \pm 1,22$	$15,28 \pm 0,75$	$12,88 \pm 0,98$	$7,39 \pm 0,97$
Южная	$26,97 \pm 1,1$	$18,84 \pm 0,66$	$18,28 \pm 0,42$	$13,89 \pm 0,89$	$12,73 \pm 0,49$	$9,2 \pm 0,77$

Интенсивность инвазии *Sarcocystis* spp. в исследованных мышечных волокнах по сравнению с миокардом достоверно ниже.

В девяти районах северной зоны области туши из двух районов оказались слабо инвазированными; в одном – интенсивность инвазии не превысила величин средней интенсивности инвазии; в шести районах скот оказался инвазирован *Sarcocystis* spp. в значительной степени. В районах центральной зоны высокая интенсивность инвазии выявлена в тушах, поступивших из шести районов, средняя – из четырёх и слабая – из двух районов. Туши молодняка всех районов южной зоны (табл. 3) оказались сильно инвазированными *Sarcocystis* spp.

3. Число цист *Sarcocystis* spp. в мышцах крупного рогатого скота по районам южной зоны

Район	Обнаружено цист <i>Sarcocystis</i> spp. (экз.) в мышцах						Всего в 24 полях компрессория
	массетер	ножки диафрагмы	миокард	язык	межрёберные	длиннейшая спи-	
Алексеевский	757,43	610,53	942,37	862,68	528,56	295,43	3997,0
Б. Глушицкий	848,70	716,74	1457,18	917,17	640,18	318,54	4898,51
Б.Черниговский	724,15	627,18	981,36	781,47	505,29	439,12	4058,57
Красноармейский	806,06	554,48	1287,51	881,18	688,91	515,48	4733,62
Пестравский	621,09	338,81	958,26	583,36	386,71	306,18	3194,41
Хворостянский	571,44	468,88	809,17	497,46	328,17	314,44	2989,56

Максимальное число цист *Sarcocystis* spp. обнаружено в миокарде – 1457,18 экз.; меньше в мышцах языка – 917, массетере – 848,7, ножках диафрагмы – 716,74, межрёберных мышцах – 688,91, длиннейшей мышцы спины – 515,48 экз.

В миокарде, языке, массетере и ножках диафрагмы основная масса цист *Sarcocystis* spp. имела округло-овальную форму с тупыми концами (рис. 1–4). В волокнах межрёберных мышц и длиннейшей мышцы спины у цист преобладала продолговато-вытянутая (веретенообразная) форма с длинными острыми концами (рис. 5, 6). Отдельные экземпляры цист в миокарде, языке, ножках диафрагмы, как и в скелетных мышцах, имели веретенообразную форму (рис. 1, 2, 5, 6) и по размеру были в несколько раз меньше цист в межрёберных мышцах и длиннейшей мышце спины.

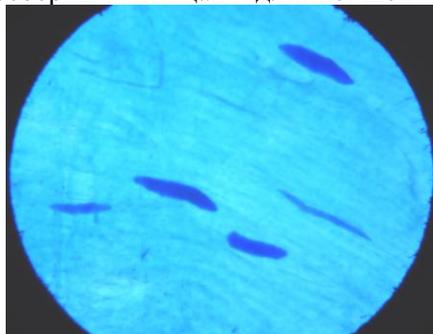


Рис. 1. Цисты разной длины и диаметра в миокарде (метиленовая синь, ок. 7, об. 8)

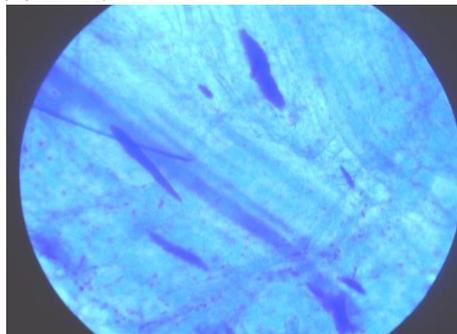


Рис. 2. Цисты разного размера в мышцах языка (метиленовая синь, ок. 7, об. 8)



Рис. 3. Вытянуто-продолговатая форма цисты с тупым концом в массетере (метиленовая синь, ок. 7, об. 40)

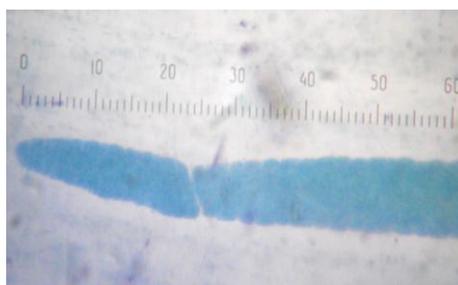


Рис. 4. Циста с неровными краями и разрывом в ножке диафрагмы (метиленовая синь, ок. 7, об. 8)

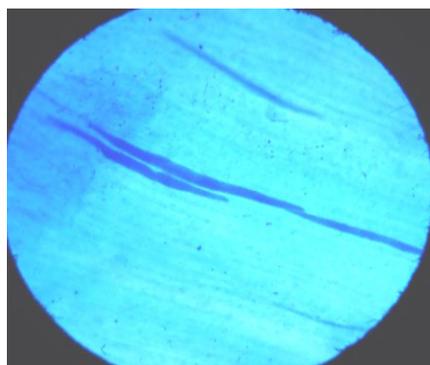


Рис. 5. Цисты с острыми концами веретенообразной формы в межрёберных мышцах (метиленовая синь, ок. 7, об. 8)

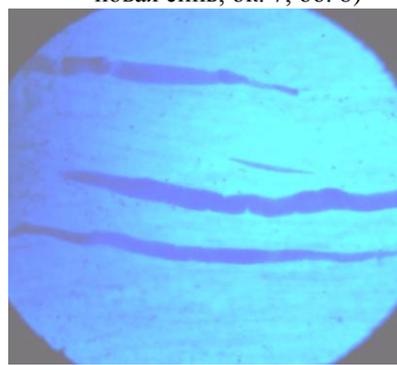


Рис. 6. Цисты веретенообразной формы и разной длины в длиннейшей мышце спины (метиленовая синь, ок. 7, об. 8)

У некоторых цист по периферии отмечены запустевшие септы, словно освободившиеся от спорозоитов (рис. 7, 9). Рядом расположенные крупные клетки имеют внешнее сходство с трофозоидами. Встречались цисты *Sarcocystis* spp. извитой (змеевидной) формы с ровными краями (рис. 10). В теле некоторых цист наблюдали своеобразные разрывы (рис. 4, 5, 10) или наросты (рис. 7, 8).

В зависимости от локализации цисты *Sarcocystis* spp. по размерам тоже отличались друг от друга. Длина цист *Sarcocystis* spp. в массетере, ножках диафрагмы и особенно длиннейшей мышце спины в несколько раз превышала длину цист из миокарда и языка. Однако поперечный диаметр цист указанной мышечной ткани в несколько раз уступал цистам из миокарда и мышечной ткани языка.



Рис. 7. Запустевшие септы цисты в миокарде (метиленовая синь, ок. 7, об. 40)



Рис. 8. Неровные края цисты в миокарде (метиленовая синь, ок. 7, об. 20)

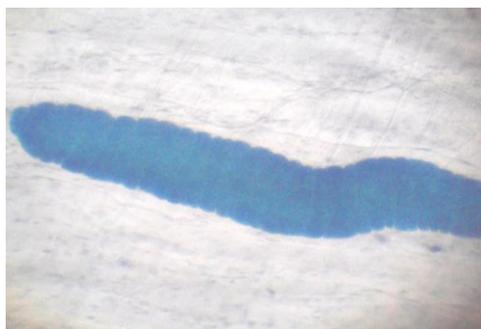


Рис. 9. Циста с неровными краями в массетере (метиленовая синь, ок. 7, об. 20)

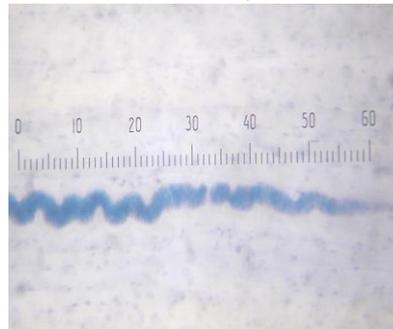


Рис. 10. Змеевидная форма цисты в длиннейшей мышце спины (метиленовая синь, ок. 7, об. 8)

Расчёты показали, что общая площадь поля зрения микроскопа (x 56) составляет 8294400 мкм². Наименьшая площадь под одним паразитом в исследованных мышцах установлена в языке и миокарде, затем – в межрёберных мышцах и длиннейшей мышце спины, далее – в ножках диафрагмы и массетере (табл. 4).

4. Площадь мышечной ткани, занятой цистой *Sarcocystis* spp.

Мышца	Площадь, занятая одной цистой	
	мкм ²	от поля зрения микроскопа, %
Миокард	20347,2	0,24
Язык	18086,4	0,22
Массетер	872729,1	1,05
Ножки диафрагмы	817324,4	9,85
Межрёберные	82112,2	0,99
Длиннейшая спины	141797,4	1,71

Ранее сообщалось, что, локализуясь в мышечной ткани овец, цисты *Sarcocystis* spp. способны занимать около 0,6 % площади мышечного волокна, но не акцентировалось внимание на виде волокна, возрасте животного и интенсивности инвазии [1, 2]. При изучении саркоцистоза у крупного рогатого скота нами установлено, что форма и размер цист зависят от функциональной нагрузки мышечной ткани, в которую они внедрились [3, 4].

Литература

1. Левченко Н.Г. Поражение саркоспоридиями (рода *Sarcocystis*) сельскохозяйственных животных Юго-Востока Казахстана // Сб. раб. «Паразиты сельскохозяйственных животных Казахстана» (Институт зоологии). – Алма-Ата, 1962. – Вып. 1. – С. 56–62.

2. Левченко Н.Г. Динамика заражения саркоспоридиями *Sarcocystis tenella* овец Юго-Востока Казахстана // Сб. раб. «Паразиты сельскохозяйственных животных Казахстана» (Институт зоологии). – Алма-Ата, 1962. – Вып. 1. – С. 63–68.

3. Салимов В.А., Абакумов В.И., Гасанов Р.Р. Мониторинг саркоцистоза коров в хозяйствах Самарской области // Изв. Самарской гос. с.-х. акад. – 2008. – № 1. – С. 127–129.

4. Салимов В.А., Абакумов В.И., Гасанов Р.Р. Гельминто-протозойная ассоциация и гематолого-биохимические показатели крови коров // Изв. Самарской гос. с.-х. акад. – 2009. – № 1. – С. 31–32.

Morphometric characteristics of *Sarcocystis* spp. cysts from cattle

V.A. Salimov, O.A. Salimova, V.I. Abakumov, R.R. Gasanov

The form of *Sarcocystis* spp. cysts is studied.; the area occupied with cysts from young cattle depending on localization and intensity of infection is determined. It is established that the form, the size and the area of cysts depend on a functional condition of muscular tissue. Cysts occupy more than 50 % of the area of myocardium, tongue, legs of diaphragm and the longest muscle of a back from calves at strong intensity of infection and 50 % – in masseter and diaphragm legs at average intensity of infection.

Keywords: morphology, *Sarcocystis* spp. localization, cattle.