

УДК 593.192.1

DOI: 10.18384/2310-7189-2015-4-22-28

Гурбанова Т.Ф.*Институт зоологии НАН Азербайджана (г. Баку)***СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ КРИПТОСПОРИДИЯМИ (COCCIDIA, EIMERIIDA, CRYPTOSPORIDIUM) РОГАТОГО СКОТА И ГРЫЗУНОВ В РАЗНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Аннотация. В статье на основе сравнительного анализа степени инвазированности криптоспоридиями грызунов, крупного и мелкого рогатого скота, совместно обитающих на территориях различных экосистем Азербайджана, рассматривается взаимозависимость зараженности криптоспоридиями этих животных. Проведенное морфологическое диагностирование видового состава криптоспоридий исследованных синантропных грызунов, краснохвостой песчанки, коров и овец даёт основание полагать, что грызуны являются резервуаром протозойных патогенов.

Ключевые слова: Cryptosporidium, грызуны, экосистема, ооцисты, морфометрические параметры.

T. Gurbanova*Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)***COMPARATIVE ANALYSIS OF CRYPTOSPORIDIUM (COCCIDIA, EIMERIIDA, CRYPTOSPORIDIUM) INFECTION IN CATTLE, SHEEP AND RODENTS IN DIFFERENT ECOSYSTEMS OF AZERBAIJANN**

Abstract. The interdependence of Cryptosporidium contamination of rodents, cattle and sheep living in close proximity to each other is analyzed. The study compares data from several ecosystems in Azerbaijan. A morphological study of cryptosporidium species composition of commensal rodents, red-tailed gerbils, cattle and sheep suggests that the rodents serve as a reservoir of protozoan pathogens.

Key words: Cryptosporidium, rodents, ecosystem, oocysts, morphometric parameters.

Криптоспоридии – внутриклеточные паразитические простейшие, способны к генерализованному заражению хозяев – людей и животных – сельскохозяйственных, домашних и животных дикой природы [14]. Среди известных хозяев криптоспоридий грызуны считаются существенным фактором риска для здоровья людей. Представляя собой резервуар для воз-

© Гурбанова Т.Ф., 2015.

будителей криптоспоридиоза в окружающей среде, фекалии грызунов, содержащие ооцисты криптоспоридий, могут загрязнять пищу, воду и почву [2].

В Азербайджане исследования животных на зараженность криптоспоридиями были начаты в конце 80-х гг. прошлого столетия [5]. Известно, что в Азербайджане криптоспоридии широко распространены у сельскохозяй-

ственных и некоторых диких животных [1; 4]. Мы провели сравнительный анализ литературных данных по исследованию динамики зараженности криптоспоридиями сельскохозяйственных животных с результатами наших исследований по зараженности грызунов обитающих на пастбищах, вблизи территорий, где ранее содержались исследованные сельскохозяйственные животные. В данной статье представлены результаты зараженности грызунов и сравнительного анализа сельскохозяйственных животных, что позволяет выяснить – являются ли грызуны резервуарами криптоспоридиозов.

Материал и методика

Материалом для исследований служили ооцисты криптоспоридий из фекалий серых крыс (*Rattus norvegicus*), домашних мышей (*Mus musculus*), полевых мышей (*Apodemus agrarius*), краснохвостых песчанок (*Meriones libycus*). Наши изыскания мы проводили в урбанизированных экосистемах в восточных районах области Большого Кавказа (Гобустанского нагорья и Апшеронского полуострова) и в малоурбанизированной экосистеме на северо-западе Большого Кавказа (Белакен, Гах, Шеки, Закатала) и северо-востоке Большого Кавказа (Хачмазский район).

Собранный материал обрабатывали в Лаборатории протистологии Института зоологии НАН Азербайджана. Для выявления ооцист криптоспоридий из изолятов фекалий каждого зверька готовили тонкие мазки на предметных стеклах. После фиксации препаратов в абсолютном метаноле мазки окрашивали карболовым фуксином по Циль-Нильсену [8, pp. 594-596]. Препараты микро-

скопировали под иммерсионной системой светооптического микроскопа Leica DM 1000 с объективом Ч100. Размеры обнаруженных ооцист и их содержимого определяли с помощью компьютерной программы ImageScopeM (© корпорация СМА, 2009). Вычисляли индекс формы ооцист и спороцист (отношение длина/ширина – ИФ). Учитывали экстенсивность инвазии (ЭИ) исследуемых животных (ЭИ – процентное отношение зараженных животных к общему количеству животных). Интенсивность инвазии (ИИ) криптоспоридиями каждого животного определяли подсчетом количества ооцист в 1000 полях зрения (п.з.) микроскопа. Все полученные размерные характеристики обрабатывали с помощью программы STATISTICA StatSoft 10. Обнаруженные ооцисты фотографировали цифровой камерой Leica DFC 425.

Результаты исследования

Всего на зараженность криптоспоридиями были исследованы изоляты фекалий от 45 серых крыс, 107 домашних мышей, 9 полевых мышей и 123 краснохвостых песчанок. Грызунов отлавливали в разных районах Азербайджана (табл. 1).

Из 45 серых крыс у 8 (17.7%) были найдены сферические ооцисты *Cryptosporidium*. Диаметр ооцист колебался от 3,89 до 5,01 мкм. ИФ=1,00. ИИ низкая, составляет 3-4 ооцисты в 1000 п.з. микроскопа. Также из 45 серых крыс у 6 (13.3 %) были найдены эллипсоидные ооцисты *Cryptosporidium*. Длина ооцист колебалась от 7,53 мкм до 7.85 мкм, ширина от 6,40 мкм до 7.85 мкм. ИФ=1.04-1.17. ИИ низкая, составляет 1-2 ооцист в 1000 п.з. (табл. 2).

Таблица 1

Количество и места обитания исследованных животных

Исследованные животные	Количество исследованных животных	Место обитания животных
Серая крыса	34	Апшеронский полуостров
	11	Гах
Домовая мышь	107	Апшеронский полуостров
Полевая мышь	9	Хачмаз
Краснохвостая песчанка	123	Гобустанское нагорье
Крупный рогатый скот (КРС)*	179	там же
	464	Белакен, Гах, Шеки, Закатала
Мелкий рогатый скот (МРС)*	143	Гобустанское нагорье
	733	Белакен, Гах, Шеки, Закатала

*Прим.: данные по КРС и МРС взяты из литературных данных [3]

Из 107 домашних мышей у 8 (7.47%) были найдены сферические ооцисты *Cryptosporidium*. Диаметр ооцист колебался от 4,05 до 5,06 мкм. ИФ=1,00. ИИ низкая, составляет 1-2 ооцист в 1000 п.з. Также из 107 домашних мышей у 18 (16.82 %) были найдены эллипсоидные ооцисты *Cryptosporidium*. Длина ооцист колебалась от 7,73 мкм до 7.91 мкм, ширина от 6.04 мкм до 6,24 мкм. ИФ=1.29. ИИ низкая, составляет 2-3 ооцисты в 1000 п.з. (табл. 2).

У одной из 9 полевых мышей была найдена единичная ооциста криптоспоридий, эллипсоидной формы, размером 5,14 x 6.21 мкм (ИФ=1,12) (табл. 2).

Из 123 краснохвостых песчанок у 21 (17,07%) были найдены удлинённых ооцисты *Cryptosporidium*. Длина удлинённых ооцист колебалась от 4.12 до 4.89 мкм, ширина от 4.05 до 4.69 мкм. ИФ= 1.007 – 1.04. ИИ низкая, составляет 2-4 ооцист в 1000 п.з. Из 123 краснохвостых песчанок у 17 (13.8%) были найдены эллипсоидные ооцисты *Cryptosporidium*. Длина ооцист колебалась от 7,66 мкм до 7,94 мкм, ширина от 5,50 до 7,73 мкм. ИФ= 1.38- 1.41. ИИ

низкая, составляет 1-2 ооцист в 1000 п.з. (табл. 2).

Зараженность грызунов криптоспоридиями мы проанализировали в соответствии с сезонами года (табл. 3). Среди серых крыс больше всего зараженных особей наблюдали летом, из 17 исследованных крыс у 9 (52.94%) были выявлены ооцисты криптоспоридий. Из 14 особей, отловленных в зимний период, 4 (28.6%) были заражены криптоспоридиями. Осенью было отловлено 5 серых крыс, из них у 1 (20.0%) были выявлены ооцисты криптоспоридий.

Домовые мыши выделяли ооцисты криптоспоридий во все сезоны. Больше всего зараженных мышей наблюдали зимой – из 41 исследованных особей у 13(31.7%) были выявлены ооцисты криптоспоридий. Весной из 19 домашних мышей 5 (26.32%) были зараженными. Летом из 11 отловленных особей 3 (27.27%) выделяли ооцисты криптоспоридий, осенью наблюдали самую низкую ЭИ – из 36 исследованных особей 5 (16.13%) оказались зараженными.

Таблица 2

Размеры найденных ооцист *Cryptosporidium* у животных

Виды хозяев	Форма ооцист	Размеры ооцист (мкм)	ИФ	n*	Источник информации
Серая крыса	сферические	от 3.89 до 5.01	1.00	3-4	данное исследование
	эллипсоидные	7,53 - 7.85 x 6,40 - 7.85	1.04-1.17	1-2	там же
Домовая мышь	сферические	от 4.05 до 5.06	1.00	1-2	там же
	эллипсоидные	7,73 - 7.91 x 5,50 - 7,73	1.29	2-3	там же
Полевая мышь	эллипсоидная	5,14 x 6.21	1,12	1	там же
Краснохвостая песчанка	удлиненные	4.12 - 4.89 x 4.05 - 4.69	1.007 - 1.04	2-4	там же
	эллипсоидные	7,66 - 7,94 x 5,50 - 7,73	1.38- 1.41	1-2	там же
КРС	сферические	от 4.2 до 5.01	1.00	1-2	Ист.: [3]
		4.6±0.04Ч4.2±0.12	1.09	30	
		6.7-5.85Ч6.7-5.01	1.0-1.2	4-5	
МРС	сферические	от 5.01 до 5.85	1.00	2-4	там же
		4.7±0.04Ч4.64±0.05	1.01	39	
		6.3± 0.07 Ч 6.08± 0.08	1.03	25	

*Прим.: n- количество ооцист в препарате.

Полевых мышей исследовали только летом. Из 9 отловленных особей у 1 (11.1%) были выявлены ооцисты криптоспоридий. В остальные периоды года данных о зараженности криптоспоридиями этих грызунов нет.

Краснохвостые песчанки, как и домовые мыши, выделяли ооцисты криптоспоридий во все сезоны. Больше всего зараженных животных наблюдали весной и осенью. Весной – из 30 песчанок 12 (40.0%), осенью – из 36 песчанок 16 (44.44%) были зараженными. В зимний период из 18 отловленных особей 6 (33.3%) выделяли ооцисты криптоспоридий. Летом наблюдали самый низкий процент зараженных песчанок – из 39 особей 4 (10.26%).

Обсуждение

Известно, что у грызунов паразитируют 4 вида *Cryptosporidium*: *C. muris*, *C. parvum*, *C. ubiquitum* и *C. tyzzeri* [6; 7; 13]. Эти виды криптоспоридий морфо-

логически неразличимы, отличаются лишь размерными характеристиками и по локализации в организме хозяина. Масштабные исследования крупных популяций грызунов из разных стран выявили у них значительные колебания численности зараженных криптоспоридиями особей. Так, например, проведенные исследования на популяциях серых крыс из разных стран показали, что процент зараженных особей колеблется от 2% до 49% [12], а у домовых мышей – от 1% до 62% [10].

В доступной нам литературе мы находили упоминание лишь об использовании песчанок разных видов в качестве лабораторных животных [11, с. 700]. Проведенные нами исследование Гобустанской популяции краснохвостых песчанок – это первое исследование песчанок на наличие у них криптоспоридий-протозойных патогенов зоонозной природы. Большинство

Таблица 3

Зараженность животных криптоспоридиями по сезонам года

Виды хозяев		Исследованные/ зараженные (%)				Источник информации
		Зима	Весна	Лето	Осень	
Серая крыса		14/4 (28.6)	9/0 (-)	17/9 (52.94)	5/1 (20.0)	данное исследование
Домовая мышь		41/13 (31.7)	19/5 (26.32)	11/3 (27.27)	36/5 (13.89)	там же
Полевая мышь		-	-	9/1 (11.1)	-	там же
Краснохвостая песчанка		18/6 (33.3)	30/12 (40.0)	39/4 (10.26)	36/16 (44.44)	там же
КРС	Гобустан	37/25 (67.6)	62/26 (41.9)	30/4 (13.3)	50/38 (76.0)	Ист.: [3]
	Шеки-Загатальский регион	70/38 (54.3)	128/80 (62.5)	134/86 (64.2)	132/71 (53.8)	
МРС	Гобустан	11/2 (18.2)	89/21 (23.6)	-	43/25 (58.1)	там же
	Шеки-Загатальский регион	130/37 (28.5)	207/114 (55.1)	171/91 (53.2)	225/113 (50.2)	

обнаруженных нами ооцист криптоспоридий у грызунов и ранее обнаруженные у КРС и МРС имели средние размеры в пределах 4.35/4.6-4.9Ч3.9/4.2-4.5 мкм. Они были диагностированы как *S. parvum*. Более крупные ооцисты, обнаруженные у грызунов, по своим параметрам соответствуют виду *S. muris*, а у КРС виду *S. andersoni*.

Как мы уже отмечали, в хозяйствах в Апшеронском полуострове, главным образом, в окрестности города Баку, у 21.0 % КРС и у 22.7 % МРС были найдены ооцисты криптоспоридий. Также ЭИ отловленных на этой территории серых крыс и домашних мышей был почти схож с ЭИ сельскохозяйственных животных, соответственно 31.7% и 24.5%. ЭИ у МРС (33.6%) в животноводческих хозяйствах, расположенных на территории Гобустанского нагорья,

соответствовал ЭИ краснохвостых песчанок (30.9%), широко распространенных на этих территориях.

В хозяйствах, расположенных на северо-западе Большого Кавказа (Белакенский, Гахский, Шеки, Закалалские районы), у 59.3 % КРС и 48.1 % МРС обнаружены ооцисты криптоспоридий. У широко распространенных в этом регионе серых крыс экстенсивность инвазии достигала 72.7 %. Следует отметить, что исследование полевых мышей в природной экосистеме в Хачмазском районе выявило небольшое количество особей зараженных криптоспоридиями (ЭИ – 11.1 %).

Известно, что распространение криптоспоридий зависит от условий внешней среды, в которых находится хозяин [9]. В популяции всех исследованных нами грызунов криптоспо-

ридии обнаруживали в течение года, следовательно, они могут быть резервуаром и потенциальным источником распространения болезни. Выделяемые грызунами ооцисты загрязняют окружающую среду, в которой находятся и животные, и люди. Высокая степень инвазии среди животных – весной, когда наблюдается выделение большого числа ооцист грызунами. Это приводит к перезаражению здорового поголовья животных. Загрязненные ооцистами объекты окружающей среды (помещения ферм, корма, предметы ухода за животными т.д.) становятся постоянным источником инвазирования восприимчивых к заболеванию животных.

Особую опасность представляет криптоспоририоз для здоровья животных и людей с нарушенной иммунной системой. У иммунодефицитных хозяев криптоспориозы вызывают тяжелые заболевания, нередко с летальным исходом. Для людей со СПИД (синдром приобретённого иммунного дефицита) инфицирование криптоспоририями смертельно опасно. Криптоспоририозы человека отнесены Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) к категории ВИЧ-ассоциированных (вирус иммунодефицита человека) заболеваний. Можно полагать, что зараженность криптоспоририями КРС и МРС грызунов в разных экосистемах взаимосвязана, и наши исследования проводятся в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гаибова Г.Д. Криптоспоририи (*Cryptosporidium*, *Coccidia*, *Apicomplexa*) животных в Азербайджане и обзор современных подходов к идентификации их видов // Изв. НАН Азербайджана. Сер. биол. наук. 2004. № 3–4. С. 108–118.
2. Гаибова Г.Д., Искендерова Н.Г. Загрязнение окружающей среды кокцидиями, возбудителями кокцидиозов животных и человека // Proceedings of the Azerbaijan Society of Zoologists. 2013. Vol. 5 (№ 1). P. 133–139.
3. Гаибова Г.Д., Искендерова Н.Г. Криптоспоририи (*Cryptosporidiida*, *Coccidea*, *Apicomplexa*) домашних жвачных животных и человека в Азербайджане // Актуальные проблемы паразитологии в Грузии: сб. науч. тр. (Т. XII). Тбилиси: Ассоц. паразитологов Грузии, 2014. С. 110–122.
4. Гурбанова Т.Ф., Мамедова С.О. К вопросу о видовом составе кокцидий (*Apicomplexa*: *Sporozoa*, *Eucoccidiida*) серой крысы (*Rattus norvegicus*) из разных районов Азербайджана // The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series: biology. 2013. Vol. 17 (№1056). С. 103–108.
5. Исмаилова Г.И., Гаибова Г.Д. Обнаружение ооцист криптоспориридий у телят в хозяйствах Апшерона / Современные проблемы протозоологии: тезисы докл. и сообщ. III съезда ВОПР. Л.: Наука, 1987. С. 135.
6. Fayer R. Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium* // Experimental Parasitology. 2010. Vol. 124 (Is. 1). P. 90–97.
7. Fayer R. Santin M. Macaraisin D. *Cryptosporidium ubiquitum* n. sp. in animals and humans // Veterinary Parasitology. – 2010. Vol. 172. P. 23–32.
8. Henriksen A., Pohlenz J. Staining of Cryptosporidia by a modified Zichi-Neelson technique // Acta veter. Scand. 1981. Vol. 22 (№ 3-4). P. 594–596.
9. Jagai J.S. Seasonality of Cryptosporidiosis: A Meta-Analysis Approach / J.S. Jagai, D.A. Castronovo, J. Monchak et al. // Environ Res. 2009. Vol. 109 (№ 4). P. 465–478.
10. Lv C. *Cryptosporidium* spp. in Wild, Laboratory, and Pet Rodents in China: Prevalence and Molecular Characterization /

- Lv C., Zhang L., Wang R. et. al. // *Applied and Environmental Microbiology*. 2009. – Vol. 75. P. 7692–7699.
11. Mayer J., Donnelly T. *Clinical Veterinary Advisor: Birds and Exotic Pets*. – Philadelphia, USA: Saunders an imprint of Elsevier Inc., 2013. 784 p.
 12. Ng-Hublin J.S., Singleton G.R., Ryan U. Molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. from wild rats and mice from rural communities in the Philippines // *Infection, Genetics and Evolution*. 2013. Vol. 16. P. 5–12.
 13. Ren X. *Cryptosporidium tyzzeri* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in domestic mice (*Mus musculus*) / X. Ren, J. Zhao, L. Zhang et al. // *Experimental Parasitology*. 2012. Vol. 130. P. 274–281.
 14. Xiao L. Fayer R. Molecular characterization of species and genotypes of *Cryptosporidium* and *Giardia* and assessment of zoonotic transmission // *Int. J. Parasitol.* 2008. Vol. 38. P. 1239–1255.