

УДК: 576.893.192.1

**Кровепаразиты озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* из водоёмов
Азербайджана**

Г.Д.Гаибова, С.О.Мамедова

*Институт зоологии Национальной Академии наук Азербайджана (Баку, Азербайджан)
gamagaibova@gmail.com; mamedovasima28@gmail.com*

В крови озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) (= *Rana ridibunda* Pallas, 1771) обнаружены гамонты *Hepatozoon* sp., меронты и гаметоцит *Dactylosoma ranarum* (Adeleorina, Sporozoa, Apicomplexa), а также микрофилярии (Nematoda). Экстенсивность инвазии – соответственно 8,14, 5,81 и 3,49%. Указаны морфометрические характеристики обнаруженных кровепаразитов, интенсивность инвазии. Проанализированы изменения клеток хозяина (эритроцитов), пораженных паразитами. Обсуждаются вопросы таксономии найденных кровепаразитов. Различия зараженности лягушек отдельными кровепаразитами в различных регионах Азербайджана, возможно, связаны с наличием соответствующих переносчиков или со степенью урбанизации отдельных территорий, на которых проводилось исследование гемоккоцидий и микрофилярий.

Ключевые слова: озерная лягушка, *Hepatozoon* sp., *Dactylosoma ranarum*, микрофилярии, гамонты, меронты, размерные характеристики, экосистема.

**Blood parasites of the Eurasian marsh frog *Pelophylax ridibundus* from the
fresh waters of Azerbaijan**

H.D.Gaibova, S.O.Mamedova

In the blood of the Eurasian marsh frog *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) (= *Rana ridibunda* Pallas, 1771) gamonts of *Hepatozoon* sp., meronts and gametocytes of *Dactylosoma ranarum* (Adeleorina, Sporozoa, Apicomplexa) and also microfilaria (Nematoda) were found. The parasite prevalence was 8.14, 5.81 and 3.49% respectively. The morphometric characters and invasion intensities of the blood parasites detected are presented as well. The changes of the host cells (erythrocytes) were analyzed. The taxonomic status of the parasites found is discussed. The differences between different regions of Azerbaijan in infection of the frogs with individual parasite species may depend on availability of respective vectors or degree of urbanization of individual territories where the study of hemococcidia and microfilaria was conducted.

Key words: Eurasian marsh frog, *Hepatozoon* sp., *Dactylosoma ranarum*, microfilaria, gamonts, meronts, morphometric characters, ecosystem.

Введение

Изменение температурного режима в природных местообитаниях земноводных и антропогенное воздействие, главным образом осушение водоёмов, вызвали резкое сокращение численности земноводных во всём мире. Однако, хотя численность широкоареального вида амфибий, озёрной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) (= *Rana ridibunda* Pallas, 1771), в некоторых регионах сильно сократилась, этот вид не является редким или исчезающим (Frost, 2010). Напротив, озерная лягушка – один из видов земноводных, имеющих наилучшие возможности для синантропизации (Силс, 2008).

Как и другие амфибии, озерная лягушка является одним из важных звеньев биоценозов, так как играет значительную роль в уничтожении насекомых – вредителей сельского хозяйства и переносчиков опасных заболеваний. В то же время, лягушка сама может быть хозяином, дополнительным или промежуточным, некоторых видов паразитов, представляющих опасность для животных, питающихся лягушками. Интерес к проблеме зараженности амфибий паразитами, особенно простейшими, вызван главным образом тем, что лягушка может служить индикатором паразитарного загрязнения водоёмов, так как земноводных способны заражать водные и живущие на суше переносчики, окончательные хозяева паразитов.

В Азербайджане паразиты земноводных изучены недостаточно. При изучении общей паразитологической ситуации в работах прошлого столетия имеются отдельные сведения об обнаружении паразитических простейших в крови озерных лягушек (Попов, 1951). Более поздние исследования простейших кровепаразитов озерной лягушки проводили одновременно с исследованиями паразитов крови рыб, отмечался факт наличия в кровяном русле озерной лягушки трипаносом, гемогрегаринов и микрофилярий (Микаилов, Гусейнов, 1979; Гусейнов, 2002). Недавно в

крови озерной лягушки были обнаружены ланкестереллы (Мамедова, 2008, 2009). Однако все эти исследования фрагментарны и не отражают в полной мере проблему зараженности озерной лягушки различными видами кровепаразитов.

В статье представлены результаты исследований паразитов крови озерной лягушки с анализом данных по распространению обнаруженных паразитов крови этого хозяина из водоёмов различных регионов Азербайджана.

Материалы и методы исследования

В течение 2009 г. были исследованы 55 взрослых особей озёрной лягушки (*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)). Животных отлавливали в активный период их жизни, поздней весной, летом и ранней осенью, из разных водоёмов западного побережья Каспия – 39 особей, из них 5 из Девечинского лимана (постоянный водоём), остальных из временных (пересыхающие ручьи и лужи, пруды): 12 – на Абшеронском полуострове, 22 – на Гобустанском низкогорье (восточная оконечность главного хребта Б. Кавказа). В южной части Азербайджана, Талышских горах, и на Лянкяранской низменности, в окрестностях г. Астара, отловлены, соответственно, 6 и 10 особей. Средняя температура воздуха в этих районах в период исследования на Девечинском лимане и горах Талыша колебалась в пределах от 20° до 25°С, в Гобустане и на Абшеронском полуострове – 25°–27°С, Лянкяранской низменности – 24–27°С.

Отловленных животных содержали в акватеррариумах в Лаборатории протистологии Отдела протозоологии Института зоологии Национальной Академии наук Азербайджана. Кровь брали из хвостовой вены. Свежеприготовленные и высушенные на воздухе препараты фиксировали метанолом в течение 5 мин, затем окрашивали 40 мин азур-эозином по Романовскому-Гимза. Исследовали мазки периферической крови амфибий с использованием иммерсионного объектива (×100) светового микроскопа Amplival.

Интенсивность инвазии (ИИ) крови хозяина различными стадиями развития паразитов определяли путем подсчета количества паразитов (экз.), приходящихся на 1000 эритроцитов в случайно отобранных полях зрения микроскопа. В этих же полях зрения считали стадии развития паразита вне клеток крови. Клетки паразита и хозяина, зараженные и свободные от паразитов, измеряли (мкм), определяли формоиндекс (ФИ) – отношение длины к ширине клетки. Достоверность различий между размерными характеристиками обнаруженных стадий развития кровепаразитов, клеток крови хозяина, зараженных и свободных от паразитов, определялась по *t*-критерию Стьюдента (уровень значимости 0,01). Для определения степени распространения зараженных животных высчитывали процентное отношение хозяев, пораженных различными видами паразитов крови, от общего количества исследуемых животных, т.е. экстенсивность инвазии (ЭИ).

Результаты

Из обследованных 55 озерных лягушек у 12, отловленных на Абшероне, не обнаружили никаких паразитов. У 3 из 5 (ЭИ – 60,0%) отловленных в Девечинском лимане, и 2 из 22 (ЭИ – 9,1%) в Гобустане в эритроцитах и вне клеток крови хозяина обнаружили стадии развития представителей *Herpetozoidae*.

В эритроцитах эти стадии развития, гамонты, имели форму слегка вытянутого эллипса («длинный боб») с хорошо очерченными границами. Вне эритроцитов были обнаружены похожие по окраске другие образования, трофозоиты. Они, по сравнению с гамонтами, более удлиненные, имели банановидную форму, один конец тела узкий, другой более широкий и закругленный. Вытянутое в длину ядро этих стадий паразита иногда занимало центральное положение, но чаще было смещено к концу тела паразита, окрашивалось неравномерно – от розового до ярко-фиолетового цвета (рис. А).

ИИ крови трофозоитами лягушек, отловленных в Гобустане, – 18 экз. Размеры: $26,34 \pm 1,03 \times 2,89 \pm 0,09$ мкм, ФИ=9,28±0,34. Размеры ядра $4,36 \pm 0,23 \times 2,85 \pm 0,09$ мкм, ФИ=1,49±0,08. Расстояние от переднего конца до края ядра $9,87 \pm 0,44$ мкм, заднего – $12,15 \pm 0,76$ мкм. Те же показатели клеток паразита у лягушек из Девечинского лимана: ИИ – 3–7 экз., размеры: $30,66 \pm 0,7 \times 3,04 \pm 0,2$ мкм, ФИ=12,4±0,92, ядро – $6,01 \pm 0,27 \times 2,8 \pm 0,19$ мкм, ФИ=2,38±0,08. Расстояние от переднего конца до края ядра – $10,72 \pm 0,23$ мкм, заднего – $14,12 \pm 0,59$ мкм (табл. 1, рис. А).

В эритроцитах гамонты располагались полярно, латерально или полярно-латерально, плотно прилегая к ядру эритроцита, гамонт как бы «прижимал» ядро клетки хозяина к её оболочке. Цитоплазма паразита окрашивалась в цвета от голубого до синего, имела ячеистое строение, с 2–3 вакуолями. Ядро паразита чаще удлиненной формы, занимало центральное положение или смещено к одному концу его тела, окрашивалось неравномерно от розового до ярко-фиолетового цвета (рис. А, В).

Таблица 1.
 Сравнительные размерные характеристики стадий развития *Hepatozoon* sp. и эритроцитов крови озёрных лягушек

Клетки паразита и хозяина (n=25)*	Места сбора материала			
	Гобустан, (2/22)**		Девичинский лиман (3/5)	
	Длина × ширина (мкм)	ФИ	Длина × ширина (мкм)	ФИ
гамонт	16,7±0,29 × 7,28±0,17	2,33±0,07	17,7±0,6 × 7,75±0,15	2,42±0,06
ядро гамонта	3,54±0,09 × 3,16±0,07	1,11±0,05	4,14±0,23 × 3,64±0,11	1,14±0,18
трофозоит	26,34±1,03 × 2,89±0,09	9,28±0,34	30,66±0,7 × 3,04±0,2	12,4±0,92
ядро трозозоида	4,36±0,23 × 2,85±0,09	1,49±0,08	6,01±0,27 × 2,8±0,19	2,38±0,08
эритроцит зараженный	25,54±0,55 × 16,5±0,39	1,59±0,05	26,85±0,55 × 15,03±0,42	1,84±0,08
ядро зараженного эритроцита	14,63±0,45 × 7,82±0,23	1,93±0,09	13,76±0,41 × 7,68±0,33	1,87±0,09
эритроцит незараженный	23,58±0,36 × 12,22±0,23	1,95±0,04	21,21±0,13 × 12,02±0,25	1,78±0,01
ядро незараженного эритроцита	9,15±0,12 × 5,38±0,13	1,72±0,05	9,19±0,15 × 5,85±0,15	1,5±0,06

Примечание: *) n – количество клеток; **) количество зараженных/исследованных особей хозяина.

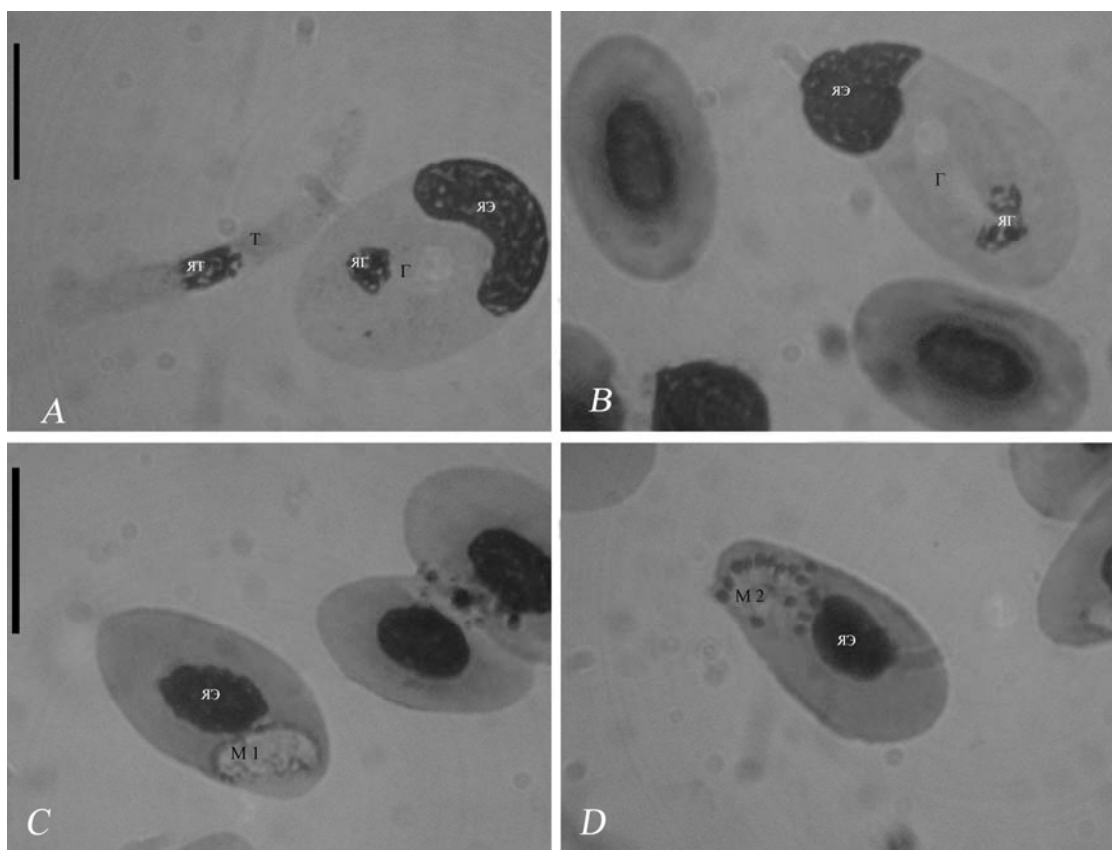


Рис. Гемоспоридии озерной лягушки

А и В – *Hepatozoon* sp.; С и D – *Dactylosoma ranarum*. Условные обозначения: т – свободный гамонт, трофозоит, г – внутриэритроцитарный гамонт, м 1 – меронт 1-го типа, м 2 – меронт 2-го типа, ят – ядро трозозоида, яг – ядро гаметоцита, яз – ядро эритроцита. Окраска азур-эозином по Романовскому-Гимза. Шкала измерения – 10 мкм.

Размеры гамонтов, обнаруженных в крови у лягушек, отловленных в Гобустане: $16,7 \pm 0,29 \times 7,28 \pm 0,17$ мкм, $FI=2,33 \pm 0,07$, их ядро $3,54 \pm 0,09 \times 3,16 \pm 0,07$ мкм, $FI=1,11 \pm 0,05$. Расстояние от переднего конца до края ядра $5,09 \pm 0,23$ мкм, заднего – $8,35 \pm 0,22$ мкм. ИИ гамонтами была значительно выше, чем трофозоидами, – от 26 до 80 экз.

Размерные характеристики гамонтов лягушек из Девичинского лимана: $17,7 \pm 0,6 \times 7,75 \pm 0,15$ мкм, $FI=2,42 \pm 0,06$, их ядра – $4,14 \pm 0,23 \times 3,64 \pm 0,11$ мкм, $FI=1,14 \pm 0,18$ (табл. 1). Расстояние от переднего конца до края ядра $3,87 \pm 0,32$ мкм, заднего – $8,88 \pm 0,39$ мкм. В отличие от лягушек «гобустанской» популяции, ИИ гамонтами у лягушек «девичинской» меньше, чем трофозоидами, – 1–3 экз. Различия размерных характеристик гамонтов, в отличие от трофозоитов, в крови лягушек из разных популяций при принятом нами уровне значимости недостоверны.

Форма эритроцитов, пораженных гамонтами, изменялась, но оболочка разрывалась редко. Цитоплазма таких эритроцитов окрашивалась менее интенсивно, чем у здоровых. Пораженные паразитом эритроциты и их ядра, при сравнении с таковыми свободными от паразитов, заметно увеличивались. Размеры эритроцитов, пораженных гамонтами, у лягушек из Гобустана: $25,54 \pm 0,55 \times 16,5 \pm 0,39$ мкм, $FI=1,59 \pm 0,05$, размеры ядра – $14,63 \pm 0,45 \times 7,82 \pm 0,23$ мкм, $FI=1,93 \pm 0,09$. Тогда как эритроциты, свободные от паразитов, имели размеры: $23,58 \pm 0,36 \times 12,22 \pm 0,23$ мкм, $FI=1,95 \pm 0,04$, их ядро – $9,15 \pm 0,12 \times 5,38 \pm 0,13$, $FI=1,72 \pm 0,05$ (табл. 1).

У лягушек из Девичинского лимана размеры зараженных эритроцитов: $26,85 \pm 0,55 \times 15,03 \pm 0,42$ мкм, $FI=1,84 \pm 0,08$, таковые незараженных – $21,21 \pm 0,13 \times 12,02 \pm 0,25$ мкм, $FI=1,78 \pm 0,01$. Их ядра, соответственно, $13,76 \pm 0,41 \times 7,68 \pm 0,33$ мкм, $FI=1,87 \pm 0,09$ и $9,19 \pm 0,15 \times 5,85 \pm 0,15$ мкм, $FI=1,5 \pm 0,06$ (табл. 1). Различия размерных характеристик зараженных и незараженных клеток хозяев из обеих популяций при принятом в статье уровне значимости достоверны.

В крови лягушек, пойманных в водоёмах южных районов Азербайджана, Лянкяранской низменности (окрестности г. Астары) и Талышских горах, были найдены паразиты, по окраске и морфометрическим характеристикам значительно отличающиеся от представителей *Hepatozoon*. Эти внутриэритроцитарные паразиты имели самые различные формы – круглую, овальную, форму эллипса, которые иногда удлинялись и изгибались, лопастные и веерообразные (рис. С, D). Все эти формы паразита или стадии его развития не оказывали какого-либо заметного на светооптическом уровне влияния на морфологию клеток хозяина, они не изменяли ни размеров клеток и ядра, ни локализации ядра. У всех этих форм паразита наблюдали почти полное отсутствие окраски цитоплазмы и наличие в ней ярко окрашенных хроматиновых глыбок или зерен. Как правило, эти зёрна хроматина были сконцентрированы по периферии клетки паразита. Круглые, овальные и эллипсоидные клетки паразита, в которых располагались от 2 до 12 хроматиновых зерен, мы обозначили как «тип 1», лопастные и веерообразные, с хроматиновыми зёрнами от 8 до 16 – как «тип 2». Этим паразитом были поражены, главным образом, оксифильные нормоциты, т.е. зрелые эритроциты. Только в одном случае мы обнаружили базофильный нормобласт (первоначальную стадию эритропоэза), зараженный паразитом типа 1.

Из 10 лягушек, отловленных в окрестностях г. Астара, была найдена единственная особь, зараженная этим паразитом, ИИ – 6–7 экз. У этой особи были обнаружены круглые клетки паразита, диаметр – $5,01$ и $8,35$ мкм, и вытянутые банановидные длиной от $3,34$ до $5,01$ мкм, шириной от $1,67$ до $2,5$ мкм ($FI = 1,3–2,0$). У этой же особи была обнаружена одна клетка паразита – «тип 3», удлинённая, $16,67 \times 1,67$ мкм ($FI=10$), с одним ядром, оба конца – закруглённые.

В эритроцитах 4 лягушек из 6 (ЭИ – 66,7%), пойманных в горах Талыша, ИИ этими паразитами была значительно выше. ИИ клетками 1 типа – 46 экз., 2 типа – 2 экз. Размеры клеток паразитов 1 типа $6,97 \pm 0,28 \times 4,43 \pm 0,33$ мкм, $FI=1,67 \pm 0,17$, 2 типа – $7,98 \pm 0,44 \times 6,4 \pm 0,41$ мкм, $FI=1,29 \pm 0,09$ (табл. 2). Обнаруженные стадии развития гемопаразитов были сопоставлены с аналогичными стадиями паразита, описанного в литературе как *Dactylosoma ranarum* (Miyata, 1976; Малышева, 2009). Мы определили, что тип 1 и тип 2 кровепаразита являются, соответственно, меронтами 1 и 2, бесполовыми стадиями развития гемоспоридии. Клетка паразита, отмеченная нами как тип 3, – гаметоцит. Все упомянутые стадии развития относятся к космополитическому виду *Dactylosoma ranarum* (Lankester, 1882) Wenyon, 1926 (Dactylosomatidae, Adeleida, Sporozoa).

Кроме одноклеточных паразитов, в крови трех озерных лягушек девичинской популяции, одна из которых была заражена гамонтами *Hepatozoon*, обнаружили личинки круглых червей. У этой особи ИИ эритроцитов гамонтами была низкой – 1–3 экз., а ИИ микрофиляриями – 27 экз. У двух других ИИ микрофиляриями – 5–7 экз. Обнаруженные личинки нематоды в среднем имели размеры $124,4 \pm 3,00 \times 4,25 \pm 0,06$ мкм. Один конец червей округленный, другой заостренный. Тело микрофилярий окрашено в синий цвет, но ближе к заостренной части тела имелись два неокрашенных участка, размерами $8,84 \pm 0,21 \times 4,25 \pm 0,06$ мкм и $11,93 \pm 0,58 \times 4,25 \pm 0,06$ мкм.

Таблица 2.
Размеры паразитов *Dactylosoma ranarum* и клеток крови озерной лягушки из водоёма в Талыше

Клетки хозяина и паразита (n=25)*	Тип 1		Тип 2	
	Размеры (дл. × шир.)	ФИ	Размеры (дл. × шир.)	ФИ
паразит	6,97±0,28 × 4,43±0,33	1,67±0,17	7,98±0,44 × 6,4±0,41	1,29±0,09
зараженный эритроцит	24,26±0,6 × 14,45±0,5	1,73±0,04	23,26±1,05 × 13,36±0,74	1,79±0,15
ядро эритроцитов зараженных	8,35±0,17 × 5,18±0,09	1,65±0,04	8,54±0,32 × 5,29±0,19	1,69±0,07
незараженный эритроцит	23,11±0,29 × 12,69±0,27	1,86±0,04	23,11±0,29 × 12,69±0,27	1,86±0,04
ядро эритроцитов незараженных	8,48±0,16 × 5,21±0,09	1,65±0,03	8,48±0,16 × 5,21±0,09	1,65±0,03

Примечание: *) n – количество клеток.

Обсуждение

Обнаруженный кровепаразит семейства Hepatozoidae у озерных лягушек разных популяций, безусловно, относится к одному виду. Как свободные гамонты Hepatozoidae, так и гамонты в эритроцитах озерных лягушек гобустанской и девечинской популяций фактически имели идентичные морфометрические характеристики (окраска, форма и размеры клеток и их ядер) и вызывали одинаковые изменения клеток хозяина.

Нами было отмечено во введении, что в Азербайджане в крови озерной лягушки ранее находили представителей Haemogregarinidae, которых без каких-либо описаний обозначали как *Haemogregarina* sp. Установлено, что *Haemogregarina* – паразиты черепах, переносчик – пиявки, а у амфибий паразитируют виды рода *Hepatozoon*, переносчик – различные членистоногие (Smith, 1996; Faggioni et al., 2006). Впервые морфометрические характеристики гемогрегаринов были указаны для представителей Haemogregarinidae лягушек девечинской популяции в работе С.О.Мамедовой (2009). Морфометрические характеристики исследованных ранее паразитов совпали с таковыми, описанными в настоящей статье.

У озерной лягушки в настоящее время известны 2 вида *Hepatozoon*: *H. magna* (Grassi et Feletti, 1891) Smith, 1996 и *H. ridibundae* Abd-Allah Shazi, 2003. *H. magna* отмечен у лягушек в Киргизии и, по-видимому, в Таджикистане. В Киргизии у озерной лягушки, кроме *H. magna*, отмечены стадии развития другого *Hepatozoon* sp., не определенного до вида (Мальшева, 2009). *H. ridibundae* найден у озерной лягушки в Саудовской Аравии (Abd-Allah Shazi, 2003). Однако описание гамонтов *Hepatozoon*, выявленного нами в Азербайджане, не совпало ни с одним из описаний вышеперечисленных видов. Таким образом, можно полагать, что у озерных лягушек в Азербайджане паразитирует другой вид, отличный от известных видов гепатозоонозов – *Hepatozoon* sp. (Hepatozoidae, Adeleida, Sporozoa).

Dactylosoma ranarum на Кавказе ранее отмечали (Мальшева, 2009), но в Азербайджане этот паразит найден впервые.

В Азербайджане микрофилярии у озерной лягушки ранее отмечали в географической точке, расположенной севернее Девечинского лимана, близ г. Хачмас, но без описания найденных микрофилярий (Алекперов, 1978). Микрофилярии были обнаружены в крови озерной лягушки во многих странах мира и, в том числе, в республиках бывшего СССР. Несмотря на то, что микрофилярии – часто встречающийся паразит, ни вид, ни род этих личиночных стадий нематод, паразитирующих в крови озерной лягушки, не установлен.

У других лягушек рода *Rana* микрофилярии определены до вида или же отнесены к определенному роду. Так, Барта и др. (Barta et al., 1989) микрофилярий, найденных у *R. esculenta* в Европе, определяют как *Icosiella neglecta* (Diesing, 1851) Seurat, 1917. Предположительно, микрофилярии у *R. ridibunda* из Киргизии тоже относятся к этому виду (Мальшева, 2009). У *R. clamitans*, *R. septentrionalis*, *R. sylvatica* из Канады, *R. forreri* из Коста-Рика микрофилярии идентифицированы как *Foleyella* sp. (Barta, Dessler, 1984; Dessler, 2001). Сравнительный анализ данных по микрофиляриям *R. ridibunda* в Азербайджане с таковыми из других представителей Ranidae показал полное несходство их морфометрических параметров. Микрофилярии лягушек девечинской популяции значительно отличаются от всех ранее описанных микрофилярий. Для

идентификации вида микрофилярий, обнаруженных у озерных лягушек в Азербайджане, необходимы дополнительные исследования.

На протяжении нескольких лет исследований зараженности лягушек кровепаразитами нам не удалось обнаружить у исследуемых животных смешанной инвазии гемоспоридиями (табл. 3).

Сравнительно высокую ЭИ аделеидными кокцидиями *Hepatozoon* sp. наблюдали у лягушек девечинской популяции, местообитание которой, Девечинский лиман, является постоянным водоёмом озерного типа. Лиман питается реками и отделен от Каспия береговой полосой и дюнами (Алиев, Исмаилов, 1965).

Таблица 3.

Распределение лягушек, зараженных кровепаразитами, по регионам Азербайджана

Места отлова	Количество зараженных/исследованных (ЭИ%)	Количество животных, зараженных кровепаразитами родов:			<i>Microfilaria</i> (Nematoda)
		<i>Hepatozoon</i>	<i>Dactylosoma</i>	<i>Lankesterella</i>	
Девечинский лиман	7/14 (50,0)	5	0	0	3
Абшеронский п-ов	0/12	0	0	0	0
Гобустан	2/23 (8,69)	2	0	0	0
Прибрежье Лянкяранской равнины	0/19	0	0	0	0
Лянкяранская низменность (г. Астара)	1/10 (10,0)	0	1	0	0
Талыш (горы)	4/6	0	4	0	0
Б. Кавказ (г. Габала)	2/2	0	0	2	0
Всего:	16/86 (18,6)				

В горах, Талыше и на Б. Кавказе, хотя и исследовано небольшое количество животных, но все отловленные лягушки демонстрируют высокую степень зараженности гемококцидиями.

В крови лягушек абшеронской популяции вообще не обнаружили кровепаразитов. На Абшеронском полуострове раньше не было озерных лягушек. Только после создания Джейран-Батанского водохранилища в 1958 г., который питается водами Самур-Девечинского канала, появились озерные лягушки. Численность их ранее была довольно высокой (Алекперов, 1978), но в последнее время из-за высокой заселенности территории полуострова сократилась (Ганиев, Нуриев, 2000). Для озерных лягушек урбанизированных экосистем отмечено развитие иммунных процессов и повышение защитной функции крови. При этом имеет значение уровень урбанизации территории (Силс, 2008). Можно полагать, что разный видовой состав кровепаразитов озерных лягушек, как и полное его отсутствие, зависит от наличия тех или иных окончательных хозяев, беспозвоночных переносчиков, к которым специфичны и аделеидные (*Hepatozoidae*, *Dactylosomatidae*), и эймериидные кокцидии (*Lankesterellidae*). Однако, возможно, наблюдаемое распределение кровепаразитов связано со строгой (узкой) специфичностью их не к окончательному хозяину, а к промежуточному, т.е. самой озерной лягушке. В настоящее время видовой статус озерной лягушки из разных регионов Азербайджана обсуждается и пока его нельзя считать установленным (Алекперов, 1978; Ганиев, Нуриев, 2000; Frost, 2010).

Список литературы

- Алекперов А.М. Земноводные и пресмыкающиеся Азербайджана. – Баку, Изд. «Элм», 1978. – 205с. /Alekperv A.M. Zemnovodnyye i presmykayushchiyesya Azerbaydzhana. – Baku, Izd. «Elm», 1978. – 205s./
- Алиев Д.А., Исмаилов И.М. Растительность Девечинского лимана (оз. Аг-Зибир) // Уч. зап. Азерб. гос. ун-та, серия биол. – 1965. – Вып.2. – С. 23–28. /Aliyev D.A., Ismailov I.M. Rastitel'nost' Devechinskogo limana (oz. Ag-Zibir) // Uch. zap. Azerb. gos. un-ta, seriya biol. – 1965. – Vyp.2. – S. 23–28/
- Ганиев Ф.Р., Нуриев Э.Р. Класс Земноводные – Amphibia // В кн.: Животный мир Азербайджана. – Баку: Элм, 2000. – Т.3. – С. 181–193. /Ganiyev F.R., Nuriyev E.R. Klass Zemnovodnyye – Amphibia // V kn.: Zivotnyy mir Azerbaydzhana. – Baku: Elm, 2000. – T.3. – S. 181–193/

- Гусейнов М.А. Кровепаразиты озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) бассейна средней Куры Азербайджана. Физико-географическая характеристика исследованных водоемов // Общество «Тахсил» Азербайджанской Республики. Журнал «Бильги». – 2002. – Вып.2. – С. 35–39. /Guseynov M.A. Kroveparazity ozernoy lyagushki (*Rana ridibunda* Pall.) basseyna sredney Kury Azerbaydzhana. Fiziko-geograficheskaya kharakteristika issledovannykh vodoemov // Obshchestvo «Takhsil» Azerbaydzhanskooy Respubliki. Zhurnal «Bil'gi». – 2002. – Vyp.2. – S. 35–39/
- Малышева М.Н. К фауне кровепаразитов бесхвостых амфибий (Anura) Киргизии // Паразитология. – 2009. – №1. – С. 33–45. /Malysheva M.N. K faune kroveparazitov beskhvostykh amfibiyy (Anura) Kirgizii // Parazitologiya. – 2009. – №1. – S. 33–45/
- Мамедова С.О. Кокцидии (Eucoccidia, Sporozoa, Apicomplexa) крови и кишечника некоторых амфибий Азербайджана // III межрегиональная научная конференция паразитологов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2009. – С. 188–190. /Mamedova S.O. Koktsidii (Eucoccidia, Sporozoa, Apicomplexa) krovi i kishechnika nekotorykh amfibiyy Azerbaydzhana // III mezhregional'naya nauchnaya konferentsiya parazitologov Sibiri i Dal'nego Vostoka. – Novosibirsk, 2009. – S. 188–190/
- Мамедова С.О. Кокцидии некоторых амфибий и рептилий Азербайджана // Биоразнообразие и экология паразитов наземных и водных ценозов. Мат. Межд. науч. конф. – М., 2008. – С. 211–214. /Mamedova S.O. Koktsidii nekotorykh amfibiyy i reptiliy Azerbaydzhana // Bioraznoobraziye i ekologiya parazitov nazemnykh i vodnykh tsenozov. Mat. Mezhd. nauch. konf. – M., 2008. – S. 211–214/
- Микайлов Т.К., Гусейнов М.А. К изучению кровепаразитов озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) в Девичинском лимане Каспийского моря // Изв. АН Азерб. ССР. Сер. Биол. наук. – 1979. – Вып.1. – С. 70–72. /Mikailov T.K., Guseynov M.A. K izucheniyu kroveparazitov ozernoy lyagushki (*Rana ridibunda* Pall.) v Devechinskom limane Kaspiyskogo morya // Izv. AN Azerb. SSR. Ser. Biol. nauk. – 1979. – Vyp.1. – S. 70–72/
- Попов П.П. Тип Простейшие – Protozoa // В кн.: Животный мир Азербайджана. – Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1951. – С. 525–543. /Popov P.P. Tip Prosteyshiyе – Protozoa // V kn.: Zhivotnyy mir Azerbaydzhana. – Baku: Izd-vo AN Azerb. SSR, 1951. – S. 525–543/
- Силс Е.А. Сравнительный анализ гематологических показателей остромордой (*Rana arvalis*, Nilsson, 1842) и озерной (*Rana ridibunda*, Pallas, 1771) лягушек городских популяций. [Электронный ресурс]. (http://vestnik.osu.ru/2008_10/39.pdf.) /Sils Ye.A. Sravnitel'nyy analiz gematologicheskikh pokazateley ostromordoy (*Rana arvalis*, Nilsson, 1842) i ozernoy (*Rana ridibunda*, Pallas, 1771) lyagushek gorodskikh populyatsiy. [Elektronnyy resurs]/
- Abd-Allah Shazly M. Erythrocytic and merogonic stages of *Hepatozoon ridibundae* sp. nov. infecting the Arabian ranid frogs, *Rana ridibunda* in Saudia Arabia with reflections on the haemogregarine complex // J. Egypt Soc Parasitol. – 2003. – Vol.33, №2. – P. 497–516.
- Barta J., Boulard Y., Desser S.Sh. Blood parasites of *Rana esculenta* from Corsica: comparison of parasites with those of eastern North American ranids in the context of host phylogeny // Trans. Am. Microsc. Soc. – 1989. – Vol.108, №1. – P. 6–20.
- Barta J., Desser S.Sh. Blood parasites of amphibians from Algonquin park, Ontario // Journal of Wildlife Diseases. – 1984. – Vol.20, №3. – P. 180–189.
- Desser Sh.S. The blood parasites of anurans from Costa Rica with reflections on taxonomy of their trypanosomes // The Journal of Parasitology. – 2001. – Vol.87, №1. – P. 152–160.
- Faggioni C., Latimer K., LeRoy B. et al. Haemogregarines in reptiles and amphibians. – 2006. [Electronic resource]. (<http://www.vet.uga.edu/vpp/clerk/faggioni/index.php>)
- Frost D.R. Amphibian species of the world: an online reference. Version 5.4 (8 April, 2010). – 2010. [Electronic resource]. (<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia>)
- Miyata A. Anuran haemoprotozoa found in the vicinity of Nagasaki city 2. *Dactylosoma ranarum* (Kruse, 1890) // Tropical medicine. – 1976. – Vol.18, №3. – P. 135–141.
- Smith T.G. The genus *Hepatozoon* (Apicomplexa: Adeleina) // The Journal of Parasitology. – 1996. – Vol.82, №4. – P. 565–585.

Представлено: Т.М.Искендеровим / Presented by: T.M.Iskenderov

Рекомендовано до друку: С.Ю.Утевський / Recommended for publishing by: S.Yu.Utevsky

Подано до редакції / Received: 24.06.2010.