

УДК 576.89 (574.25)
МРНТИ 34.33.23

ЕРТІС ӨЗЕНІ ЖАЙЫЛМА АЛҚАБЫНДАҒЫ СҮЙІРТҰМСЫҚ БАҚАНЫҢ МӨЛШЕРЛЕРІ ЖҰМЫРҚҰРТТАРДЫҢ МӨЛШЕРЛЕРІНЕ ӘСЕР ЕТУШІ ФАКТОР РЕТІНДЕ

Тарасовская Н.Е., Жұмаділов Б.З.

Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қаласы, Қазақстан

Аңдатпа

2017-2018 жж. қарсыз кезеңде Усолка өзенінің жайылма алқабында (Павлодар қ. маңындағы Ертіс өзенінің Кіші оң жағалау тармағы) 293 дана **сүйіртұмсық** бақа ұсталды, оның ішінде 2017 ж. – 224, 2018 ж. – 69 дана. Железинка кенті маңындағы Ертіс өзенінің алқабында 2018 ж. маусым айында 19 дана сүйіртұмсық бақа ұсталды.

Кішкентай бақаларда (денесінің ұзындығы 25 мм-ге дейін немесе 30 мм-ге дейін), әдетте, *R. bufonis* және *O. filiformis* кішкентай нематодтары кездеседі. Содан кейін құрттардың дене мөлшері ұлғаяды және генеративті жетілу қарсаңында орналасқан иелерінің топтарында қайтадан төмендейді (30-35 немесе 35-40 мм). *R. bufonis* – тің максималды өлшемдері 45 мм-ден асатын бақаларда, *O. filiformis*–40-45 мм өлшемді топтардағы бақаларда, ең үлкен ескі қосмекенділерде аздап төмендеді.

Генеративті жетілу жүретін иелерінің сызықтық өлшемдерінің арасындағы құрттардың мөлшерінің төмендеуі иелерінің көбею қажеттіліктері үшін энергия шығындарының нәтижесі болуы мүмкін. Ірі жыныстық жетілген бақалардың денесі репродуктивті қажеттіліктермен де, паразиттердің ауыртпалығымен де күреседі.

Кілттік сөздер: *Rhabdias bufonis*, *Oswaldocruzia filiformis* жұмырқұрттары, сүйіртұмсық бақа, дене мөлшерлері.

РАЗМЕРЫ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ В ПОЙМЕННЫХ БИОТОПАХ Р. ИРТЫШ КАК ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА РАЗМЕРЫ НЕМАТОД

Тарасовская Н.Е., Жумадилов Б.З.

Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан

Аннотация

В бесснежный период 2017-2018 гг. в пойме р. Усолка (небольшой правобережной протоки р. Иртыш в окрестностях г. Павлодара) было отловлено 293 экз. остромордой лягушки, в том числе в 2017 г. – 224, в 2018 г. 69 экз. В пойме р. Иртыш в окрестностях поселка Железинка в июне 2018 г. было отловлено 19 экз. остромордой лягушки.

У мелких лягушек (с длиной тела до 25 или до 30 мм), как правило, встречаются мелкие нематоды *R. bufonis* и *O. filiformis*. Затем размеры тела червей увеличиваются и вновь снижаются в группах хозяев, находящихся на пороге генеративного созревания (30-35 или 35-40 мм). Максимальных размеров *R. bufonis* достигали у лягушек крупнее 45 мм, *O. filiformis* – у лягушек в размерных группах 40-45 мм, несколько снижаясь у самых крупных старых амфибий.

Снижение размеров червей на тех промежутках линейных размеров хозяев, на которых происходит генеративное созревание, может быть результатом энергозатрат хозяина на нужды размножения. Организм крупных половозрелых лягушек справляется как с репродуктивными нуждами, так и с бременем паразитов.

Ключевые слова: нематоды *Rhabdias bufonis*, *Oswaldocruzia filiformis*, остромордая лягушка, размеры тела

BODY SIZES OF MOOR FROG IN THE FLOOD-PLAIN OF IRTYSH RIVER AS THE FACTOR INFLUENCED TO NEMATODES SIZE

N.E. Tarasovskaya, B.Z. Zhumadilov

Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan

Summary

In snowless periods of 2017-2018 years in the flood-plain of Usolka river (small right-side branch of Irtysh river in the outskirt of Pavlodar) there were caught 293 exemplars of moor frog, including in 2017 – 224, in 2018 – 69 exemplars. In Irtysh flood-plain near Zhelezinka settlement in June 2018 19 exemplars of moor frog were caught.

In small frogs (with body length till 25 or till 30 mm) usually small nematodes *R.bufo* and *O.filiformis* were found. Then worm body sizes increased and decreased again in the hosts' groups before reproductive maturing (30-35 or 35-40 mm). *R.bufo* reached the maximal body sizes in the frogs larger than 45 mm, *O.filiformis* – in the measure frog groups 40-45 mm with a little decreasing in largest old amphibians.

Decreasing of worm sizes on the intervals of hosts' linear sizes, in which the generative maturing took place, may be the result of the host's energetic expenditure for the reproductive needs. Organism of large mature amphibians may cope as with reproductive functions as with parasites burden.

Passwords: nematodes *Rhabdias bufonis*, *Oswaldocruzia filiformis*, moor frog, body sizes.

Паразиты наземных холоднокровных позвоночных могут служить удобной моделью для многоцелевых полевых экологических исследований, в том числе изучения влияния размеров хозяина на размеры тела гельминтов. Неограниченный в течение жизни рост амфибий позволит получить данные о влиянии размеров хозяина (как совокупности пространственных и трофических ниш) на размеры паразитов.

Нематоды *Rhabdias bufonis* и *Oswaldocruzia filiformis* являются космополитически распространенными и имеют широкий круг хозяев. В Павлодарской области эти виды в 80-90-е гг. были обнаружены у остромордой лягушки в степных озерах [1], Казахском Мелкосопочнике [2], пойменных биотопах реки Иртыш [3, 4]. В начале 80-х гг. В.Г. Ваккер обнаружил *O.filiformis* у прыткой ящерицы в Павлодарской области [5].

Сравнение размеров нематод *Oswaldocruzia filiformis* от разных видов хозяев (как амфибий, так и рептилий) предпринималось Ф.Моравеком и Л.Войтковой [6], но, по данным этих авторов, четкой зависимости длины и ширины нематод от размера или вида хозяина не прослеживалось. В работах В.Г. Ваккера [5], В.Г. Ваккера и Н.Е. Тарасовской [3, 4] проведены измерения обоих видов нематод и сопоставление их размеров с известными литературными данными (по разным хозяевам и регионам). Н.Е. Тарасовская [7, 8, 9, 10, 11] в разные годы изучала влияние межвидовых и внутривидовых отношений нематод остромордой лягушки на их линейные размеры, получив достоверные данные о влиянии межвидовой и внутривидовой конкуренции, а также синергизма на размеры тела гельминтов.

Следует отметить, что изменчивость линейных размеров гельминтов и пропорций их тела нередко приводит к описанию новых видов (причем не всегда валидных). Так, G.Hartwich [13] пытался описать более мелких рабдиасов от

травяной лягушки в Германии как самостоятельный вид. Линейные размеры нематод рода *Rhabdias*, наряду с такими важными морфологическими признаками, как структуры головного конца, указывались некоторыми авторами при описании новых видов этого рода от амфибий Африки и Центральной Азии и дифференциации этих видов от *R.bufo* [14, 15].

Попытки изучить влияние размеров тела амфибий на размеры гельминтов предпринята Н.Е.Тарасовской [12] при сопоставлении длины и ширины нематод из пойменных биотопов р. Иртыш и Казахского Мелкосопочника. По этим данным, размеры *R.bufo* были несколько больше, а у нематод *O.filiformis* обоего пола – значительно крупнее в Казахском Мелкосопочнике, где в основном отлавливались крупные лягушки старших возрастов (тогда как в пойменных и антропогенных биотопах преобладали мелкие сеголетки и лягушки 1-2 лет).

Остромордая лягушка является фоновым видом бесхвостых амфибий в пойменных биотопах реки Иртыш в пределах Павлодарской области (а до 2014 г. она была единственным видом, пока не началось массовое заселение поймы Иртыша озерной лягушкой). С учетом ее значительного линейного роста в течение жизни и возможности массовых полевых сборов она могла бы стать удобной моделью для изучения влияния размеров тела хозяина на размеры гельминтов. Регулярные сборы амфибий разного размера и возраста в одной точке может исключить влияние такого фактора, как географическая изменчивость и изоляция расстоянием.

Материал и методика. С мая по сентябрь 2017 г. в пойме р. Усолка (небольшой правобережной протоки р. Иртыш в окрестностях г. Павлодара) было добыто 164 экз. остромордой лягушки, и еще 60 экз. – на первой надпойменной террасе р. Иртыш. В 2018 г. численность лягушек, добытых в припойменных биотопах в окрестностях г. Павлодара (Усолка) составила 69 экз., в пойме р. Иртыш в окрестностях поселка Железинка – 19 экз.

Добытых амфибий подвергали полному гельминтологическому вскрытию по общепринятым методикам [13]. У нематод *Rhabdias bufo* (представленных в легких лягушек партеногенетическими самками) и самок нематод *Oswaldocruzia filiformis* с помощью окуляр-микрометра микроскопа МБС-10 (Лыткаринский завод оптического стекла, Московская область, РФ (ныне ОАО «ЛЗОС»), 1980 г., серия 090096) с известной ценой деления измеряли следующие параметры: длина тела, максимальная ширина, длина пищевода, длина хвоста, расстояние до вульвы; у самцов *O.filiformis* – длину тела, максимальную ширину, длину пищевода, спиккулы. Количественные данные обрабатывали статистическими методами [14].

Для оценки влияния размеров лягушек на размеры тела гельминтов выборки нематод группировали по хозяевам с определенным диапазоном длины тела. Если количество гельминтов было сравнительно невелико (как, например, в 2018 г., при малочисленности остромордой лягушки в пойме), то их разбивали на две группы по генеративному состоянию хозяина – от незрелых и взрослых лягушек.

Попытки выделения линейно-возрастных групп у остромордой лягушки в Среднем Прииртышье (в пойменных окрестностях г. Павлодара) предпринимались В.Г. Ваккером и Н.Е. Тарасовской [3, 4] при исследовании половозрастной динамики численности фоновых видов гельминтов.

Выделение линейно-возрастных групп лягушки в припойменных биотопах р. Иртыш проводилось графическим методом: по оси абсцисс откладывали длину тела лягушек, по оси ординат – частоту встречаемости, и строили гистограмму. За границы линейно-возрастных групп принимались варианты с наименьшей частотой встречаемости, если предположить, что внутри каждой группы имеет место

нормальное распределение особей по длине тела. Судя по полученной авторами гистограмме, размеры до 25 мм соответствуют сеголеткам и лягушкам первого года жизни; 26-31 мм – второму году, 32-37 мм – третьему, 38-44 мм – четвертому, 45 и более мм – пятому и более году жизни. Однако, с учетом возможных различий в динамике роста лягушек в разные годы, мы для удобства выделили группы с длиной тела до 25 мм, 25-30, 30-35, 35-40, 40-45 и более 45 мм.

Результаты и их обсуждение.

Оценка влияния размеров тела лягушек на абсолютные размеры *Rhabdias bufonis* по результатам двухлетних исследований показала, что у мелких лягушек (с длиной тела до 25 или до 30 мм), как правило, паразитируют мелкие нематоды. Затем размеры тела червей увеличиваются и вновь снижаются в группах хозяев, находящихся на пороге генеративного созревания. В 2017 г. такое уменьшение было отмечено у лягушек с диапазоном длины тела 30-35 мм, в 2018 г. – наиболее сильное снижение абсолютных размеров гельминтов отмечено на промежутке 35-40 мм (таблицы 1, 2). Наиболее крупные нематоды были обнаружены у лягушек с длиной тела 40-45 и более 45 мм. При сопоставлении размеров тела рабдиасов от зрелых и половозрелых и незрелых лягушек (по данным 2018 года) оказалось, что гельминты от крупных взрослых лягушек имели достоверно более крупные линейные размеры.

Таблица 1 – Размеры *Rhabdias bufonis* от остромордой лягушки в 2017 г. в пойменных популяциях в зависимости от размеров амфибий

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
От лягушек длиной до 25 мм, n = 6	Длина	5,6333±0,5238	1,37166667	4,35	7,4
	Ширина	0,2292±0,0131	0,00085417	0,2	0,275
	Длина пищевода	0,3708±0,0268	0,0036042	0,3	0,45
	Длина хвоста	0,15±0,0071	0,00025	0,125	0,175
	Расстояние до вульвы	1,9167±0,1635	0,13366667	1,5	2,5
	Длина яйца	0,10733±0,0051	0,00013067	0,098	0,126
	Ширина яйца	0,04667±0,00255	0,000032667	0,042	0,056
От лягушек длиной 25-30 мм; n = 18	Длина	6,7639±0,4039	2,7737663	3,6	9,8
	Ширина	0,25556±0,0099	0,0016585	0,15	0,3
	Длина пищевода	0,393056±0,01035	0,0018239	0,325	0,475
	Длина хвоста	0,1569±0,0045	0,0003533	0,125	0,175
	Расстояние до вульвы	2,2917±0,1364	0,31625	1,2	3,35
	Длина яйца	0,10422±0,00265	0,00012042	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,04511±0,001304	0,0000301046	0,035	0,056
От лягушек длиной до 30	Длина	6,48125±0,3361	2,5984375	3,6	9,8

мм; n = 24	Ширина	0,24896±0,0082	0,00154778	0,15	0,3
	Длина пищевода	0,3875±0,0098	0,0022283	0,3	0,475
	Длина хвоста	0,1552±0,00375	0,000325	0,125	0,175
	Расстояние до вульвы	2,1979±0,11235	0,29032156	1,2	3,35
	Длина яйца	0,105±0,00226	0,0001193	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,0455±0,001095	0,0000298261	0,035	0,056
От лягушек длиной 30-35 мм; n = 53	Длина	5,9123±0,1668	1,4472986	3,4	8,8
	Ширина	0,2198±0,0054	0,00154708	0,15	0,3
	Длина пищевода	0,3934±0,0045	0,0010613	0,325	0,45
	Длина хвоста	0,1594±0,0034	0,0006064	0,1	0,2
	Расстояние до вульвы	2,0538±0,0615	0,1966201	1,2	3,0
	Длина яйца	0,10143±0,00184	0,00018021	0,084	0,140
	Ширина яйца	0,04372±0,00084	0,0000393991	0,035	0,056
От лягушек длиной 35-40 мм; n = 11	Длина	6,3182±0,34404	1,1836364	4,4	8,2
	Ширина	0,2068±0,0107	0,00113636	0,15	0,25
	Длина пищевода	0,375±0,0127	0,001625	0,325	0,475
	Длина хвоста	0,1523±0,0066	0,0004318	0,125	0,175
	Расстояние до вульвы	2,1409±0,1185	0,14040909	1,5	2,8
	Длина яйца	0,09927±0,003098	0,000096218	0,084	0,112
	Ширина яйца	0,042±0,00138	0,0000196	0,035	0,049
От лягушек длиной 40-45 мм; n = 35	Длина	7,2943±0,30298	3,1211429	5,1	12,1
	Ширина	0,2657±0,00735	0,00184139	0,2	0,35
	Длина пищевода	0,445±0,00704	0,0016838	0,375	0,525
	Длина хвоста	0,1714±0,0045	0,0007038	0,125	0,275
	Расстояние до вульвы	2,47±0,1018	0,35208824	1,7	4,1
	Длина яйца	0,1024±0,00148	0,000078071	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,0442±0,00071	0,0000195176	0,035	0,056
От лягушек крупнее 45	Длина	7,2722±0,3355	3,9404921	4,3	12,5
	Ширина	0,2549±0,0099	0,00345784	0,15	0,375

мм; n = 36	Длина пищевода	0,4382±0,0071	0,0017674	0,375	0,525
	Длина хвоста	0,1743±0,0054	0,0010174	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	2,4681±0,1121	0,43973611	1,5	4,2
	Длина яйца	0,10033±0,00182	0,0001176	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,04317±0,00089	0,0000294	0,035	0,056

Таблица 2 – Размеры *Rhabdias bufonis* от остромордой лягушки в 2018 г. в зависимости от размеров и генеративной зрелости амфибий

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
От зрелых и полувзрослых лягушек в целом, n = 81	Длина	7,2315±0,2067	3,4168403	3,8	11,7
	Ширина	0,2525±0,0056	0,00255633	0,15	0,375
	Длина пищевода	0,4321±0,00498	0,001988	0,325	0,5
	Длина хвоста	0,1685±0,0029	0,000668	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	2,4549±0,07005	0,39253781	1,3	4,0
	Длина яйца	0,10163±0,001304	0,00013611	0,07	0,126
	Ширина яйца	0,04399±0,00063	0,0000333623	0,035	0,056
От незрелых особей; n = 41	Длина	6,0561±0,2513	2,5266494	3,0	9,2
	Ширина	0,2427±0,0069	0,00191387	0,175	0,325
	Длина пищевода	0,3878±0,0067	0,0017851	0,3	0,475
	Длина хвоста	0,14695±0,0033	0,000444	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	2,0524±0,08456	0,2859939	1,0	3,1
	Длина яйца	0,10415±0,00184	0,00013768	0,07	0,126
	Ширина яйца	0,044902±0,00084	0,0000293402	0,028	0,056
От лягушек крупнее 45 мм; n = 47	Длина	7,7479±0,2771	3,5309736	4,1	11,7
	Ширина	0,2665±0,0074	0,00253469	0,15	0,375
	Длина пищевода	0,4378±0,0058	0,0015726	0,35	0,5
	Длина хвоста	0,1755±0,0042	0,000801	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	2,63085±0,09405	0,40690796	1,4	4,0

	Длина яйца	0,10068±0,00173	0,00014179	0,07	0,126
	Ширина яйца	0,04349±0,00077	0,0000318205	0,035	0,056
От лягушек длиной 40-45 мм; n = 18	Длина	7,1167±0,3069	1,6011765	5,8	10,8
	Ширина	0,2597±0,0075	0,00096609	0,2	0,325
	Длина пищевода	0,4417±0,0110045	0,0020588	0,375	0,5
	Длина хвоста	0,1597±0,0047	0,000378	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	2,4194±0,1032	0,1809232	1,9	3,6
	Длина яйца	0,10811±0,00226	0,000087752	0,098	0,126
	Ширина яйца	0,047444±0,00122	0,0000262614	0,042	0,056
От лягушек длиной 35-40 мм; n = 22	Длина	5,7023±0,3159	2,0958279	3,8	9,6
	Ширина	0,2091±0,0078	0,00128247	0,15	0,275
	Длина пищевода	0,3932±0,0109	0,0025108	0,3	0,5
	Длина хвоста	0,1557±0,0041	0,000353	0,125	0,175
	Расстояние до вульвы	1,9295±0,10598	0,23587121	1,3	3,2
	Длина яйца	0,100545±0,00241	0,00012388	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,04327±0,00118	0,0000309697	0,035	0,056
От лягушек длиной 30-35 мм; n = 26	Длина	6,1192±0,3768	3,5488154	3,0	9,2
	Ширина	0,2519±0,0097	0,00234615	0,175	0,325
	Длина пищевода	0,3981±0,0088	0,0019462	0,325	0,475
	Длина хвоста	0,1471±0,0045	0,000516	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	2,0731±0,1266	0,40044615	1,0	3,1
	Длина яйца	0,10715±0,00192	0,000093175	0,098	0,126
	Ширина яйца	0,04604±0,00089	0,0000202785	0,042	0,056
От лягушек длиной менее 30 мм; n = 9	Длина	6,3611±0,2926	0,6848611	4,8	7,35
	Ширина	0,2278±0,01205	0,00116319	0,175	0,25
	Длина пищевода	0,375±0,0099	0,0007813	0,325	0,4
	Длина хвоста	0,1444±0,0059	0,000278	0,125	0,175

	Расстояние до вульвы	2,1611±0,0975	0,076111111	1,65	2,5
	Длина яйца	0,09178±0,00436	0,00015244	0,07	0,112
	Ширина яйца	0,039667±0,00212	0,00003675	0,028	0,049

Размеры самок *O.filiformis* в 2017 г. испытали статистически достоверное снижение у хозяев с длиной тела 30-35 мм (по сравнению с амфибиями размером до 25 мм до 30 мм), затем начали увеличиваться в группе лягушек длиной 35-40 мм, достигли максимума при длине тела хозяев 40-45 мм, несколько снизившись у самых крупных старых лягушек длиной более 45 мм (таблица 3).

Таблица 3 – Размеры самок *Oswaldocruzia filiformis* от остромордой лягушки в 2017 г. в пойменной популяции в окрестностях г. Павлодара в зависимости от размеров амфибий

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
От лягушек длиной менее 25 мм; n = 9	Длина	12,3389±0,8682	6,0298611	10,2	18,3
	Ширина	0,2083±0,0153	0,001875	0,15	0,3
	Длина пищевода	0,475±0,0108	0,0009375	0,425	0,525
	Длина хвоста	0,15556±0,0097	0,000747	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	4,1222±0,3014	0,72694444	3,4	6,2
	Длина яйца	0,08556±0,005215	0,000217778	0,07	0,112
	Ширина яйца	0,03811±0,00179	0,000025861	0,035	0,049
От лягушек длиной 25-30 мм; n = 74	Длина	12,0257±0,2179	3,4652906	8,85	16,2
	Ширина	0,2051±0,0035	0,00090719	0,15	0,275
	Длина пищевода	0,4608±0,00302	0,0006692	0,4	0,525
	Длина хвоста	0,1601±0,0023	0,000392	0,125	0,225
	Расстояние до вульвы	4,0547±0,07245	0,38323075	3,1	5,4
	Длина яйца	0,10122±0,00134	0,000137185	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,043703±0,00063	0,000031965	0,035	0,056
От лягушек длиной 30-35 мм; n = 67	Длина	11,2955±0,2453	3,9701312	8,1	17,1
	Ширина	0,1948±0,0038	0,00095715	0,15	0,275
	Длина пищевода	0,4567±0,0031	0,000655	0,4	0,525

	Длина хвоста	0,1634±0,0021	0,00029	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	3,7903±0,0824	0,44842718	2,7	5,7
	Длина яйца	0,09821±0,00152	0,00015735	0,07	0,140
	Ширина яйца	0,042±0,00063	0,000032667	0,035	0,056
От лягушек длиной 35-40 мм; n = 7	Длина	12,0571±0,8778	4,6228571	8,3	14,8
	Ширина	0,2107±0,0143	0,00122024	0,15	0,25
	Длина пищевода	0,475±0,0156	0,0014583	0,4	0,5
	Длина хвоста	0,175±0,0118	0,000833	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	4,0429±0,2952	0,52285714	2,8	5,0
	Длина яйца	0,104±0,00558	0,00018667	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,045±0,00277	0,00004667	0,035	0,056
От лягушек длиной 40-45 мм; n = 18	Длина	13,3778±0,6418	7,0030065	9,0	18,5
	Ширина	0,2167±0,0093	0,00147059	0,15	0,275
	Длина пищевода	0,4861±0,0078	0,0010458	0,45	0,55
	Длина хвоста	0,1639±0,0052	0,000458	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	4,4889±0,2158	0,79163399	3,0	6,2
	Длина яйца	0,106556±0,003098	0,000164614	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,04589±0,00155	0,000041634	0,035	0,056
От лягушек размером более 45 мм; n = 20	Длина	12,4075±0,4247	3,4263882	9,8	16,4
	Ширина	0,21±0,0057	0,00061842	0,175	0,25
	Длина пищевода	0,475±0,0077	0,0011184	0,425	0,525
	Длина хвоста	0,16375±0,0047	0,000426	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	4,17±0,1428	0,38721053	3,3	5,5
	Длина яйца	0,1015±0,00272	0,000141842	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,04375±0,00134	0,000035461	0,035	0,056

Самцы *O.filiformis* в пригородах Павлодара в 2017 г., будучи крупными у лягушек длиной до 30 мм, статистически достоверно снизили все линейные размеры в группе 35-40 мм. Затем у амфибий размерами 40-45 мм произошло значительное

увеличение длины и ширины нематод – с последующим снижением у наиболее крупных старых лягушек длиной более 45 мм (таблица 4).

Таблица 4 – Размеры самцов *Oswaldocruzia filiformis* от остромордой лягушки в пойменных биотопах в окрестностях г. Павлодара в зависимости от размеров хозяина в 2017 г.

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум м	максимум
От лягушек длиной до 25 мм; n = 4	Длина	8,7625±0,5555	0,925625	7,65	9,9
	Ширина	0,18125±0,0138	0,00057292	0,15	0,2
	Длина пищевода	0,4375±0,0300	0,0027083	0,375	0,5
	Длина спиккулы	0,1995±0,01017	0,000310333	0,182	0,224
От лягушек длиной 25-30 мм; n = 59	Длина	7,8525±0,1408	1,1491745	5,35	10,1
	Ширина	0,16602±0,0035	0,00070067	0,07	0,225
	Длина пищевода	0,4212±0,0044	0,0011167	0,35	0,5
	Длина спиккулы	0,19851±0,00138	0,000111668	0,182	0,224
От лягушек длиной до 30 мм; n = 63	Длина	7,9103±0,1374	1,1698515	5,35	10,1
	Ширина	0,16698±0,0033	0,00069721	0,07	0,225
	Длина пищевода	0,4222±0,0044	0,0011918	0,35	0,5
	Длина спиккулы	0,19857±0,00138	0,000119539	0,182	0,224
От лягушек длиной 30-35 мм; n = 38	Длина	7,7289±0,18797	1,3073826	6,0	10,7
	Ширина	0,1664±0,0035	0,00044852	0,125	0,225
	Длина пищевода	0,4204±0,0041	0,000637	0,375	0,475
	Длина спиккулы	0,203±0,00158	0,0000927027	0,182	0,224
От лягушек длиной 35-40 мм; n = 8	Длина	6,9625±0,2913	0,5941071	6,2	8,5
	Ширина	0,1594±0,01002	0,00070312	0,125	0,2
	Длина пищевода	0,4125±0,0101	0,0007143	0,4	0,475
	Длина спиккулы	0,20475±0,00274	0,0000525	0,196	0,210
От лягушек длиной 40-45 мм;	Длина	8,16875±0,6135	2,6349554	6,5	10,85
	Ширина	0,175±0,00505	0,00017857	0,15	0,2

n = 8	Длина пищевода	0,4406±0,0100 2	0,0007031	0,4	0,475
	Длина спиккулы	0,20125±0,002 74	0,000525	0,196	0,210
От лягушек размером более 45 мм; n = 21	Длина	7,6071±0,2338	1,0930714	6,0	9,6
	Ширина	0,1607±0,0057	0,00066071	0,1	0,2
	Длина пищевода	0,4357±0,0055	0,0005982	0,4	0,475
	Длина спиккулы	0,19867±0,000 272	0,00014933 3	0,154	0,210

В 2018 г. в пойме р. Усолка в окрестностях г. Павлодара, в связи с небольшой численностью остромордой лягушки, не удалось получить многочисленную выборку самок освальдокруций, чтобы сопоставить размеры тела гельминтов в разных размерных группах хозяев. Сравнение размеров самок *O.filiformis* от зрелых и незрелых лягушек не выявило каких-либо отличий в длине и ширине гельминтов. В пойменном биотопе в окрестностях поселка Железинка самки нематод от незрелых лягушек имели достоверно более крупные размеры (как длину, так и ширину) (таблица 5). Самцы *O.filiformis* из поселка Железинка также имели более крупные размеры у неполовозрелых хозяев (таблица 7). При этом следует отметить, что незрелые лягушки в выборке из Железинки были достаточно крупными, в возрасте около 2 лет, годовики единичны, сеголеток не было совсем. В то же время половозрелые и полувзрослые лягушки были не крупными, большинство в возрасте около 3 лет (а именно у амфибий такого возраста в пригородных пойменных популяциях отмечено снижение длины и ширины нематод).

Таблица 5 – Размеры самок *Oswaldocruzia filiformis* от остромордой лягушки в 2018 г. в пойме р. Усолка в окрестностях г. Павлодара и в пойме р. Иртыш в окрестностях пос. Железинка в зависимости от генеративной зрелости хозяев

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
От зрелых лягушек на Усолке, n = 36	Длина	11,6972±0,3812	5,0865635	8,2	17,8
	Ширина	0,1993±0,0046	0,00073165	0,15	0,25
	Длина пищевода	0,4583±0,00614	0,0013214	0,4	0,55
	Длина хвоста	0,1576±0,0032	0,00035069 4	0,125	0,225
	Расстояние до вульвы	3,9514±0,1261	0,55649802	2,9	6,0
	Длина яйца	0,10344±0,0017 9	0,00011511 1	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,04492±0,0009 49	0,00003185	0,035	0,056
От незрелых лягушек на	Длина	11,665±0,3785	2,7221316	8,45	14,6
	Ширина	0,19375±0,0061	0,00071546	0,15	0,25

Усолке; n = 20	Длина пищевода	0,46125±0,0063	0,0007549	0,4	0,5
	Длина хвоста	0,1625±0,0035	0,000230263	0,15	0,2
	Расстояние до вульвы	3,915±0,1273	0,30792105	2,8	4,9
	Длина яйца	0,1008±0,00245	0,000115537	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,0434±0,00122	0,000028884	0,035	0,056
От зрелых лягушек в пос. Железинка; n = 36	Длина	10,5944±0,0605	2,1186825	9,0	15,2
	Ширина	0,2167±0,0043	0,00064286	0,175	0,275
	Длина пищевода	0,4472±0,0037	0,0004921	0,425	0,525
	Длина хвоста	0,1396±0,0039	0,000549107	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,5625±0,0827	0,23948214	3,0	5,1
	Длина яйца	0,11667±0,00126	0,000056	0,098	0,126
	Ширина яйца	0,051333±0,00063	0,000014	0,042	0,056
От незрелых лягушек в пос. Железинка; n = 18	Длина	11,7889±0,4888	4,0610458	8,3	14,9
	Ширина	0,230556±0,0074	0,0009232	0,175	0,275
	Длина пищевода	0,4542±0,0056	0,0005331	0,425	0,5
	Длина хвоста	0,1389±0,0056	0,000531046	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	3,9694±0,1652	0,46386438	2,8	5,05
	Длина яйца	0,112±0,00232	0,0000922353	0,098	0,126
	Ширина яйца	0,049±0,00114	0,000023059	0,042	0,056

Самцы *O.filiformis* от лягушек из окрестностей г. Павлодара (Усолка) в 2018 г. не испытывали существенных колебаний длины и ширины в зависимости от размера хозяев. Хотя при группировке небольшой выборки самцов по различным размерным группам лягушек все же заметно некоторое (хотя и статистически недостоверное) возрастание размеров червей у лягушек крупнее 45 мм (таблица 6).

При этом следует отметить, что размеры всех структур у нематод обоих видов менялись пропорционально изменениям длины тела. Хотя у *R.bufo* в некоторых случаях уменьшения линейных размеров у лягушек с длиной тела 30-35 или 35-40 мм длина пищевода не испытывала значительного снижения. По нашим

наблюдениям, усиленный рост пищевода наблюдается на ранних (личиночных) стадиях развития нематоды в хозяине. Пропорциональное уменьшение длины пищевода при уменьшении длины тела можно расценивать как результат угнетения гельминта с самого начала его попадания в хозяина. И, наоборот, значительная длина пищевода при уменьшении общих размеров тела может быть обусловлена тем, что торможение роста паразита наступило сравнительно поздно.

Таблица 6 – Размеры самцов *Oswaldocruzia filiformis* от остромордой лягушки в зависимости от размеров амфибий в пойме р. Усолка в 2018 г.

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
От лягушек длиннее 45 мм; n = 17	Длина	7,6588±0,3258	1,697886	5,6	9,4
	Ширина	0,1632±0,0055	0,00047794	0,125	0,2
	Длина пищевода	0,4265±0,0071	0,000818	0,375	0,45
	Длина спикеры	0,19729±0,00772	0,000954706	0,184	0,210
От лягушек длиной 40-45 мм; n = 8	Длина	7,625±0,61801	2,6735714	6,3	11,3
	Ширина	0,1531±0,0106	0,00079241	0,125	0,2
	Длина пищевода	0,4219±0,00936	0,0006138	0,375	0,45
	Длина спикеры	0,21525±0,00394	0,0001085	0,196	0,224
От лягушек длиной 35-40 мм; n = 12	Длина	7,3625±0,2233	0,5486932	6,2	8,3
	Ширина	0,1625±0,0039	0,00017045	0,15	0,175
	Длина пищевода	0,4292±0,0115	0,0014583	0,375	0,5
	Длина спикеры	0,20417±0,00335	0,000123242	0,182	0,224
От лягушек длиной менее 35 мм; n = 5	Длина	7,17±0,4781	0,9145	6,3	8,8
	Ширина	0,1574±0,0164	0,0010738	0,112	0,2
	Длина пищевода	0,41±0,01425	0,0008125	0,375	0,45
	Длина спикеры	0,1964±0,00676	0,0001828	0,182	0,210
От лягушек длиной более 40 мм; n = 25	Длина	7,648±0,28225	1,911975	5,6	11,3
	Ширина	0,16±0,0049	0,00057292	0,125	0,2
	Длина пищевода	0,425±0,0055	0,0007292	0,375	0,45

	Длина спикулы	0,20304±0,0 0265	0,00168373	0,184	0,224
От лягушек длиной менее 40 мм; n = 17	Длина	7,3059±0,19 59	0,6140257	6,2	8,8
	Ширина	0,161±0,004 9	0,00039137	0,112	0,2
	Длина пищевода	0,4235±0,00 897	0,0012868	0,375	0,5
	Длина спикулы	0,20188±0,0 0298	0,00014373 5	0,182	0,224

Таблица 7 – Размеры самцов *Oswaldocruzia filiformis* от остромордой лягушки в зависимости от генеративной зрелости лягушек в пойме р. Иртыш возле пос. Железинка

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
От взрослых лягушек (длиной более 38 мм); n = 13	Длина	6,7385±0,2904	1,0121474	5,2	8,3
	Ширина	0,1558±0,0043	0,00022436	0,125	0,175
	Длина пищевода	0,375±0,0059	0,0004167	0,35	0,4
	Длина спикулы	0,19815±0,003 62	0,00015830 8	0,182	0,224
От незрелых лягушек; n = 13	Длина	7,1808±0,4004	1,9239744	4,6	9,6
	Ширина	0,1654±0,0069	0,00057692	0,125	0,2
	Длина пищевода	0,4019±0,0095	0,0010897	0,35	0,45
	Длина спикулы	0,19815±0,002 77	0,00009297 44	0,182	0,210

Таким образом, результаты исследований в основном подтвердили выдвинутую нами первоначальную рабочую гипотезу о том, что организм более крупного хозяина может предоставить более обширные пространственные ниши (в виде органов обитания) и обеспечить достаточные трофические ресурсы (за счет увеличения размеров тела в целом и абсолютных потребностей в пище).

Среди факторов, связанных с возрастным увеличением размеров тела амфибий, для гельминтов могут быть благоприятны следующие:

1) Общее увеличение размеров и массы тела как залог трофических ресурсов для существования паразитов.

2) Увеличение пространства в органах обитания – благоприятная пространственная ниша для гельминтов и снижение внутривидовой пространственной конкуренции даже при повышении интенсивности заражения.

3) Увеличение абсолютных потребностей в пище у более крупных амфибий, что обеспечивает приток пластических и энергетических субстанций для паразита. Причем это актуально не только для гастроинтестинальных гельминтов (нематоды *O. filiformis*), которые потребляют в желудочно-кишечном тракте часть полупереработанной пищи хозяина, но и для тканевых. Например, легочная нематода *R. bufonis*, питающаяся кровью, может вызвать компенсаторное усиленное питание зараженных лягушек. У крупных взрослых особей через кишечник будет

проходить значительное количество пищи и компенсировать кровопотери на питание гельминтов-гематофагов, а также обеспечивать благополучное существование паразитов желудочно-кишечного тракта.

4) Крупные взрослые лягушки обычно имеют развитые легкие с ячеистым строением, что обеспечивает не только развитую сосудистую сеть для питания легочных гельминтов, но и изоляцию отдельных особей в ячеях легкого (неоднократно наблюдавшуюся нами при вскрытии амфибий). Такая изоляция может снижать остроту как внутривидовой, так и межвидовой конкуренции легочных гельминтов (нематоды *R.bufo* с трематодой *Haemolomeca cylindracea*).

В то же время у обоих видов нематод отмечено уменьшение абсолютных размеров тела на промежутках линейных размеров хозяев 30-35 или 35-40 мм. По ранее полученным региональным данным В.Г.Ваккера и Н.Е.Тарасовской [3, 4], это те отрезки, на которых происходит генеративное созревание остромордой лягушки (линейно-возрастная группа 32-37 мм, которая соответствовала третьему году жизни лягушек). Тот факт, что в 2018 г. «провалом» в снижении линейных размеров гельминтов стала группа 35-40 мм (против 30-35 мм в 2017 г.), может быть обусловлен более поздним наступлением генеративной зрелости у лягушек: большинство вскрытых амфибий обоего пола размерами менее 40 мм были неполовозрелыми.

Можно не без оснований предположить, что наступление генеративной зрелости и повышенные пластические и энергетические затраты на половые продукты делают трофическую нишу нематод в организме лягушек такого возраста менее благоприятной. Не исключено также, что у лягушек в период генеративного созревания увеличивается специфическая и неспецифическая резистентность организма. Но организм крупных лягушек 4-5 года жизни, по-видимому, в состоянии обеспечить соматические и репродуктивные потребности самих амфибий и благоприятное существование паразитов.

Заключение.

Размеры тела хозяина как совокупность пространственных и трофических ниш в органах локализации оказывает существенное влияние на размеры тела исследованных видов гельминтов.

У мелких лягушек (с длиной тела до 25 или до 30 мм), как правило, встречаются мелкие нематоды *R.bufo*. Затем размеры тела червей увеличиваются и вновь снижаются в группах хозяев, находящихся на пороге генеративного созревания. В 2017 г. такое уменьшение было отмечено у лягушек с диапазоном длины тела 30-35 мм, в 2018 г. – на промежутке 35-40 мм. Наиболее крупные нематоды были обнаружены у лягушек с длиной тела 40-45 и более 45 мм.

Размеры как самцов, так и самок *O.filiformis* в 2017 г. испытали статистически достоверное снижение у хозяев с длиной тела 30-35 мм (по сравнению с амфибиями размером до 25 мм до 30 мм), затем начали увеличиваться в группе лягушек длиной 35-40 мм, достигли максимума при длине тела хозяев 40-45 мм, несколько снизившись у самых крупных старых лягушек длиной более 45 мм.

В 2018 г. в пойме р. Усолка сравнение размеров самок *O.filiformis* от зрелых и незрелых лягушек не выявило каких-либо отличий в длине и ширине гельминтов. Самцы *O.filiformis* от лягушек из окрестностей г. Павлодара (Усолка) в 2018 г. не испытывали существенных колебаний длины и ширины в зависимости от размера хозяев, при некотором увеличении размеров червей у лягушек крупнее 45 мм.

В пойменном биотопе в окрестностях поселка Железинка самцы и самки освальдокруций от незрелых лягушек (большинство из которых были в возрасте около 2 лет) имели достоверно более крупные размеры.

Крупные размеры тела хозяина обеспечивают более емкую пространственную и трофическую нишу для паразитов, удовлетворение их пластических и энергетических потребностей. Но при этом снижение размеров червей на тех промежутках линейных размеров хозяев, на которых происходит генеративное созревание, может быть результатом энергозатрат хозяина на нужды размножения. Организм крупных половозрелых лягушек справляется как с репродуктивными нуждами, так и с бременем паразитов.

Список использованных источников:

1. Ваккер В.Г., Тарасовская Н.Е. 1993. Гельминты амфибий в степной и лесостепной зонах Казахстана. – Деп. в КазгосИНТИ 12.08.93 г., № 3969-Ка93.
2. Ваккер В.Г., Тарасовская Н.Е. 1993. Зараженность гельминтами остромордой лягушки *Rana arvalis* в Казахском Мелкосопочнике. – Деп. в КазгосИНТИ 12.08.93 г., № 3971-Ка93.
3. Ваккер В.Г., Тарасовская Н.Е. Биология *Rhabdias bufonis* в Среднем Прииртышье. – Деп. в ВИНТИ, 1988, № 4146-B88. – 17 с.
4. Ваккер В.Г., Тарасовская Н.Е. Биология *Oswaldocruzia filiformis* в Среднем Прииртышье. – Деп. в ВИНТИ, 1988, № 4147-B88. – 27 с.
5. Ваккер В.Г. Популяционные особенности гельминтов прыткой ящерицы в Среднем Прииртышье. – Тез. докл. 8 Всесоюз. сов. зоологов пединститутов, Витебск, 1984. – С. 56-58.
6. Moravec F., Vojtkova L. Variabilität von zwei Nematodenarten: *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782) und *Oxysomatium brevicaudatum* (Zeder, 1800) gemeinsamen Parasiten der Europäischen Amphibien und Reptilien. – Scripta fac. Nat. Sci. UJEP, Brun., Biologia, 1975, № 5. – S.61-76. (In German)
7. Тарасовская Н.Е. Межвидовые отношения гельминтов остромордой лягушки в Павлодарской области по данным морфометрического анализа //Материалы Международной научно-практической конференции «Роль ветеринарной науки и практики в эффективном развитии животноводства». – Алматы: ТОО «КазНИВИ», 2012. – С. 521-527.
8. Тарасовская Н.Е. К изучению межвидовых отношений легочной нематоды *Rhabdias bufonis* от остромордой лягушки //Вестник КазНУ. Серия биологическая. – Алматы, 2012. - № 3 (55). – С. 90-98.
9. Тарасовская Н.Е. Межвидовые и внутривидовые отношения легочной нематоды *Rhabdias bufonis* у остромордой лягушки в припойменных биотопах реки Иртыш в 2012 г. //Материалы Международной заочной научно-практической конференции «Вопросы естественных и математических наук», Новосибирск, 4 марта 2013 г. – Новосибирск: изд-во СибАК», 2013. – С. 125-136.
10. Tarasovskaja N.E. The using of measurement analysis in the study of interspecific interactions between the helminthes of moor frog (*Rana arvalis*) in Pavlodar region //Биологические науки Казахстана. – Павлодар, ПГПИ, 2013. -№ 3. – С. 49-66.
11. Тарасовская Н.Е. Влияние межвидовых отношений на численность гельминтов остромордой лягушки //Вестник КазНУ. Серия биологическая. –Алматы, 2017. - № 1(70). – С.25-35.
12. Тарасовская Н.Е. Популяционная экология гельминтов теплокровных и холоднокровных позвоночных в экосистемах и агроценозах некоторых регионов

Казахстана. Дис. ... докт. биол. наук: 03.00.19. – Алматы: НИВИ АО «КазАгроИнновация», 2007. – 281 с.

13. Hartwich G. 1972. Über *Rhabdias bufonis* (Schrunk, 1788) und die Abtrennung von *Rhabdias dossei* nov. spec. (Nematoda, Rhabdiasidae). Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 48: 401–414. (In German).

14. Morsy K, Mohamed SA, Abdel-Ghaffar F, El-Fayoumi H, Abdel-Haleem H. 2018. *Rhabdias bufonis* (Rhabdiasidae) from the lung of the African common toad, *Amietophrynus regularis* (Bufonidae) in Egypt: new data on the basis of light and scanning electron microscopic study. PeerJ 6:e5328. (In English).

15. Kuzmin YI. 2001. *Rhabdias africanus* sp. nov. (Nematoda, Rhabdiasidae), a new nematode species from the South African toads (Amphibia, Bufonidae). Acta Parasitologica 46:148–150. (In English).

16. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – М.: Колос, 1983. – 208 с.

17. Лакин Г.Ф. Биометрия [Учеб. пособие для биол. спец. вузов]. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.