



УКРАЇНСЬКЕ ГЕРПЕТОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВО-ПРИРОДНИЧИЙ МУЗЕЙ

ПРАЦІ УКРАЇНСЬКОГО ГЕРПЕТОЛОГІЧНОГО ТОВАРИСТВА

ПРАЦІ УКРАЇНСЬКОГО ГЕРПЕТОЛОГІЧНОГО ТОВАРИСТВА № 5 • 2014



№ 5 • 2014

УДК 598.112:59.018

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛОВЫХ РАЗЛИЧИЙ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ, *LACERTA AGILIS* (SAURIA, LACERTIDAE)

А.Ю. Малюк

Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины,
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01030 Украина
E-mail: a.maljuk@gmail.com

Формирование половых различий в постэмбриональном развитии прыткой ящерицы, *Lacerta agilis* (Sauria, Lacertidae). Малюк А.Ю. — Представлены результаты изучения формирования половых различий в постэмбриональном развитии прыткой ящерицы. Выявлены признаки, различия по которым достоверны во всех возрастных группах, начиная с сеголеток. На основе полученных данных построены классификационные функции для определения пола у молодых неполовозрелых особей прыткой ящерицы.

Ключевые слова: *Lacerta agilis*, прыткая ящерица, половой диморфизм, постэмбриональное развитие.

Formation of sex differences in the post-embryonic development of the sand lizard, *Lacerta agilis* (Sauria, Lacertidae). Maljuk A. — The results of studying of the sex differences formation in the post-embryonic development of the sand lizard. The signs, which differences are valid for all age groups, starting with fingerlings. Based on these data the classification function to determine the sex of young immature sand lizard.

Key words. *Lacerta agilis*, sand lizard, sexual dimorphism, postembryonic development.

Введение

У пресмыкающихся, включая настоящих ящериц, самцы и самки чаще всего различаются по общим размерам и пропорциям тела (Щербак, 1966; Тарашук, 1959; Котенко, 1983; Barbadillo, 1995; Bonner, 1982; Fitch, 1981; Arnold, 1989; Porkert, 1991; Gvozdik, Boukal, 1998; Bauwens, 1999; Табачишин, Завьялов, 2000; Chiricova et al., 2002; Gvozdik, 2003; Gvozdik, Van Damme, 2003; Vanhooydonck, Van Damme, 2003; Uller, Olsson, 2003; Uller, 2003; Kaliontzopoulou et al., 2005; Roitberg, Smirina, 2006 a; Roitberg, Smirina, 2006 b; Tomović et al., 2007; Симонов, 2008). Некоторые исследователи (Банников и др., 1977) указывают, что у большинства видов настоящих ящериц семейства Lacertidae самки крупнее самцов, хотя по другим данным (Щербак, 1966; Bauwens, 1999) различия между полами отсутствуют. К выводу о том, что общей закономерности в проявлении половых различий у ящериц не существует приходят Г.Г. Томсон и Ф.С. Визерз (Thompson, Withers, 2005), сравнив самцов и самок у 41 вида австралийских драконовых ящериц, хотя отмечают, что у большинства видов самцы характеризуются относительно более крупной головой, а у самок – относительно длиннее брюшная часть тела.

Как показывает анализ литературы, многие вопросы, касающиеся различных аспектов этого интересного и важного биологического явления у пресмыкающихся, до сих пор остаются изученными недостаточно. К их числу относится и формирование половых различий в онтогенезе ящериц, анализируемый в данной работе на примере прыткой ящерицы, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758.

Материал и методы

Материал для настоящего исследования получен в результате обработки собственных сборов автора (Киевская область, г. Киев, о-в Труханов, основная часть выборки собрана в мае 2008 г., сеголеток отлавливали 11 сентября 2010 г.). В общей сложности обработано 116 экземпляров прыткой ящерицы (64 самца и 52 самки). Каждое животное измеряли с помощью штангенциркуля, линейки с точностью до 0,1 мм и окулярмикрометра стереомикроскопа МБС-9 при увеличении 1x8 (одно деление окулярмикрометра равно 0,1 мм) по схеме (рис. 1.): L. – длина тела (от начала морды до клоакальной щели); L. cr. – длина туловища (от горловой складки до клоакальной щели); L. с. – длина (от конца носа до конца затылочного щитка), Lt. с. – ширина (максимальная) и A. с. – высота (максимальная) головы; D. г.-о. – расстояние от 5 глаза до конца морды; D. п.-о. – расстояние от ноздри до переднего края глаза; D. тым.-о. – расстояние от заднего края глаза до барабанной перепонки; Sp. in. – расстояние между ноздрями; L. о. – длина глаза; L. тым. – длина барабанной перепонки; Lt. с. so. – ширина головы на уровне сочленения второго и третьего надглазничных щитков; D. q. m. – длина четвертого пальца передней конечности; D. q. p. – длина четвертого пальца задней конечности; P. а. – длина передней конечности; P. p. – длина задней конечности; L. an. – длина анального щитка; Lt. an. – ширина анального щитка; Cr. а. с. – диаметр локтевого сустава; Cr. а. г. – диаметр коленного сустава; Lt. cr. pelv. – ширина и A. cr. pelv. – высота туловища в тазовой области; Cr. cd. – толщина хвоста у основания; Lt. cr. stern. – ширина туловища на уровне второго верхнего ряда брюшных щитков (по крайним брюшным) (Малюк, Песков, 2011).

Дифференциацию ящериц разного возраста по приведенным значениям 24

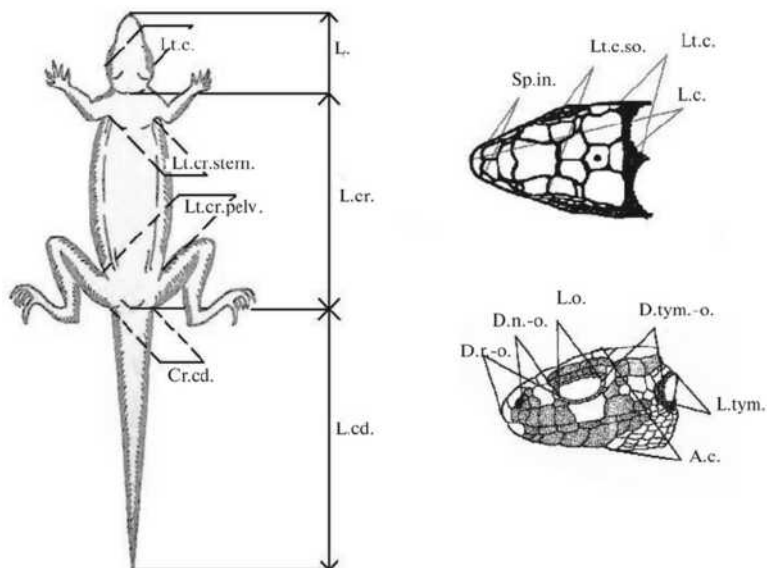


Рис. 1. Схема морфометрических промеров тела и головы прыткой и зеленой ящериц.

Fig. 1. Scheme of morphometric features of body and head of the sand and green lizards.

морфометрических признаков изучали с использованием иерархического кластерного анализа, в качестве метрики обобщенных различий между особями рассчитывали квадратичную дистанцию Евклида (SqED).

Репродуктивный статус самцов оценивали по длине тела, его окраске и величине семенников, самок – по длине тела, а также по наявности и размерам фолликулов и яиц, которые измеряли под биноклем при увеличении 8х1.

Для обработки полученных данных использовали методы одномерного и многомерного анализа с использованием компьютерной системы анализа данных STATISTICA 6.0 (StatSoft, Inc, 2001, США), коэффициенты многомерной аллометрии рассчитывались с помощью программы PAST (Hammer, Harper, 2004).

Результаты и обсуждение

Внутрипопуляционная дифференциация самцов и самок прыткой ящерицы по линейным размерам тела. По результатам кластерного анализа обе выборки (самцы и самки анализируются отдельно) на четыре субвыборки (внутрипопуляционные группы), что демонстрируется на примере самок (рис. 2). Группу А как у самцов, так и у самок составляют самые мелкие ящерицы ($L = 28,0\text{--}38,0$ мм). По всем признакам и срокам отлова это сеголетки. В группу В входят более крупные самцы ($L = 38,1\text{--}53,0$ мм) и самки ($L = 43,9\text{--}53,6$ мм). Их мы относим к полувзрослым (subadultus) неполовозрелым ящерицам. Группа С состоит из крупных самцов ($L = 58,1\text{--}70,3$ мм) и самок ($L = 58,7\text{--}77,1$ мм), которые по размерам тела и размерам гонад являются взрослыми половозрелыми животными. Группу D составляют самые крупные самцы ($L = 70,3\text{--}82,1$ мм) и самки ($L = 77,6\text{--}84,5$ мм) с максимальными значениями всех показателей.

Формирование половых различий по совокупности признаков. Изменчивость 24 морфометрических признаков в постэмбриональном периоде развития самцов и самок *L. a. chersonensis* на 98,7% описывается первыми тремя каноническими переменными, что свидетельствует о высоком уровне согласованности в изменчивости анализируемого комплекса морфометрических признаков (табл. 1).

Первая каноническая переменная (КП_I), является размерной, о чем свидетельствуют положительные нагрузки всех признаков на эту переменную. Суммар-

Таблица 1. Факторные нагрузки признаков на первые три канонические переменные в выборке *L. a. chersonensis*.

Table 1. Factor loading of the characters on the first three principal components in the population of *L. a. chersonensis*.

Признак	КП _I	КП _{II}	КП _{III}	Признак	КП _I	КП _{II}	КП _{III}
L.	0,61	-0,08	-0,31	Lt. cr. stern.	0,64	0,09	0,05
L. cr.	0,58	-0,17	-0,32	D. r.-o.	0,61	0,12	-0,20
L. c.	0,65	0,24	-0,30	D. n.-o.	0,54	0,15	-0,25
Lt. c.	0,60	0,31	-0,36	D. tym.-o.	0,56	0,32	-0,23
A. c.	0,59	0,31	-0,30	Sp. in.	0,59	0,10	-0,20
Cr. a. c.	0,72	0,03	0,14	L. o.	0,59	0,19	-0,09
Cr. a. g.	0,73	0,09	0,20	L. tym.	0,47	0,11	-0,04
Lt. cr. pelv.	0,55	-0,02	-0,25	Lt. c. so.	0,04	0,01	-0,12
A. cr. pelv.	0,56	-0,02	-0,17	D. q. m.	0,47	-0,01	0,22
Cr. cd.	0,66	0,04	-0,29	D. q. p.	0,53	0,05	0,22
P. a.	0,66	0,07	0,13	Lt. an.	0,40	0,15	-0,31
P. p.	0,65	0,09	0,15	L. an.	0,38	-0,04	-0,33
	Суммарная дисперсия, %				80,32	17,67	0,75

ная дисперсия, приходящаяся на KPI_1 , равна 80,32.

Распределение выборок вдоль первой канонической оси свидетельствует о том, что KPI_1 характеризует онтогенетическую изменчивость линейных размеров тела в постэмбриональном развитии *L. a. chersonensis*. Как видно из рисунка 3, молодые (juvenis, subadultus) и взрослые (adultus, adultus-senex) ящерицы сильно различаются по линейным размерам тела. Это объясняется тем, что сеголетки отлавливались в сентябре 2010 г. незадолго до ухода на зимовку, а полузрелые в мае 2008 г., т. е., практически сразу после выхода из зимовки. По этой причине ювенильные и полузрелые ящерицы этой выборки имеют очень близкие размеры тела и резко отличаются по общим размерам тела от взрослых особей, которые росли в течение весны, лета и осени 2007 г., предшествовавших зимовке 2008 г.

Вторая каноническая переменная (остаточная дисперсия составляет 17,67%) характеризует, прежде всего, изменчивость пропорций головы (L. с., Lt. с., A. с., D. г.-о., D. п.-о., D. тун.-о., L. о., L. тун.) и, в меньшей степени, относительных размеров конечностей (Ст. а. г., Р. а., Р. р.). Как видно из рисунка, различия между самцами и самками по значениям KPI_2 начинают проявляться уже ювенильных особей. Суть этих различий состоит в том, что относительные размеры (факторная нагрузка L. на KPI_2 очень незначительна) головы и конечностей у самцов больше по сравнению с самками и с возрастом эти различия значительно усиливаются.

Формирование половых различий по отдельным признакам. Границы варьирования всех морфометрических признаков у самцов и самок обеих выборок сильно перекрываются, поэтому ни один из признаков, взятый отдельно, не может быть использован для диагностики пола у сеголеток прыткой ящерицы.

По абсолютным значениям морфометрических признаков самки-сеголетки *L. a. chersonensis* крупнее самцов-сеголеток практически по всем промерам, но различия статистически достоверны не по всем признакам (табл. 2). У самок дос-

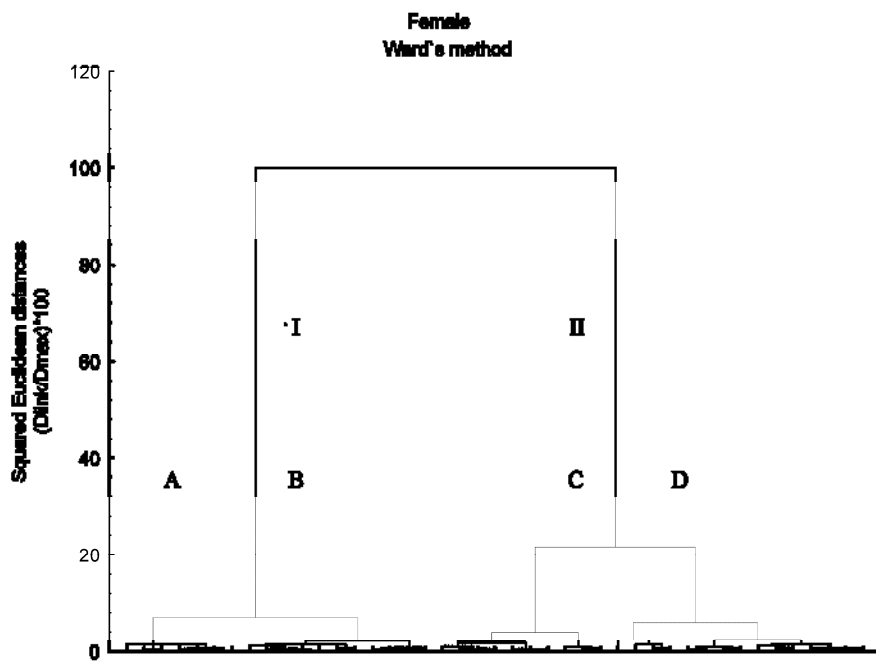


Рис. 2. Фенограмма, отражающая сходство самок *L. a. chersonensis* по приведенным значениям 24 морфометрических признаков (I, II номера основных субкластеров; А, В, С, D субкластеры второго порядка).

Fig. 2. Phenogram showing similarity of females *L. a. chersonensis* by relative meaning of 24 morphometric features.

Таблица 2. Различия в абсолютных и относительных значениях морфометрических признаков между самцами и самками у сеголеток *L. a. chersonensis* (t- критерий Стьюдента).

Table 2. Differences in the absolute and relative values of the morphometric features between males and females yearlings of *L. a. chersonensis* (t-test).

Признак	<i>L. a. chersonensis</i> , df = 26				
	Абсолютные	Относительные	Признак	Абсолютные	Относительные
L.	-4,78***	—	D. r.-o.	-3,05**	2,42*
L. cr.	-4,18***	-1,82	D. n.-o.	-3,86***	-0,55
L. c.	-1,23	4,74***	D. tym.-o.	-1,46	3,09**
Lt. c.	-3,42**	2,62*	Sp. in.	-1,41	3,26**
A. c.	-3,08**	1,53	L. o.	-1,14	3,80***
Cr. a. c.	-3,12**	0,33	L. tym.	-2,75*	-0,51
Cr. a. g.	-2,95**	0,55	Lt. c. so.	-1,04	-0,84
Lt. cr. pelv.	-4,23***	-1,04	D. q. m.	-1,14	2,06*
A. cr. pelv.	-4,71***	-0,96	D. q. p.	-1,33	3,17**
Cr. cd.	-3,84***	0,41	Lt. an.	-2,12*	0,92
P. a.	-3,72**	1,16	L. an.	-1,96	0,10
P. p.	-4,38***	1,64	L. cd.	-2,77*	0,31
Lt. cr. stern.	-2,62*	1,36			

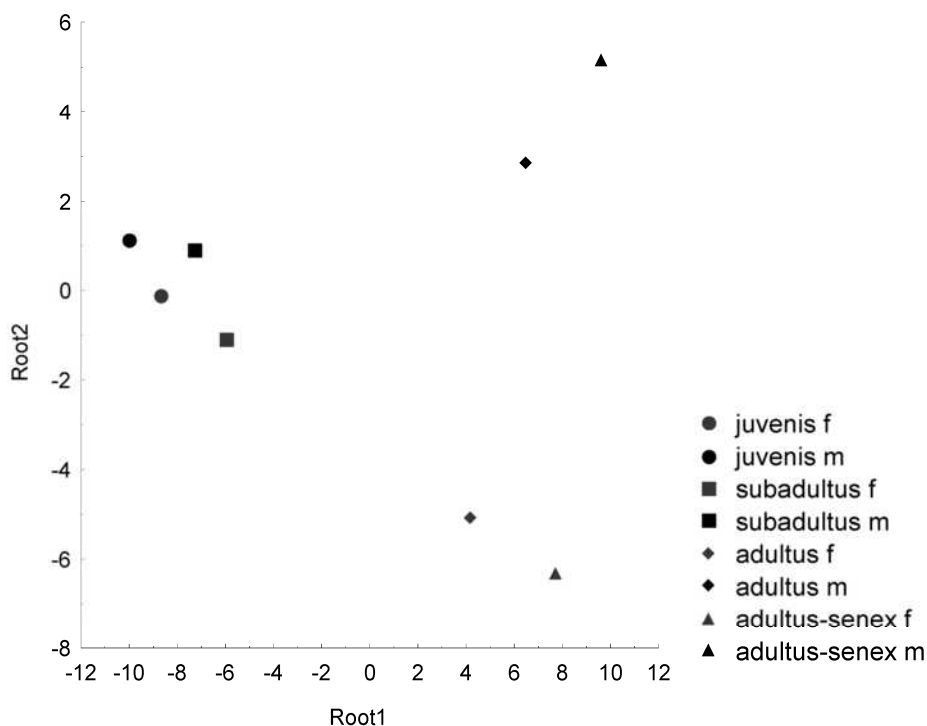


Рис. 3. Распределение самцов и самок *L. a. chersonensis* в пространстве значений 1 и 2 канонических переменных.

Fig. 3. The distribution of males and females *L. a. chersonensis* in the space of values of the 1 and 2 canonical variables.

товерно больше длина тела и туловища, некоторые промеры тела (Lt. cr. pelv., A. cr. pelv., Lt. cr. stern.), головы (Lt. c., D. r.-o., D. n.-o., L. tym.), конечностей (P. a., P. p., Cr. a. c., Cr. a. g.) и хвоста (Cr. cd., L. cd.).

Различия между сеголетками в пропорциях тела заключаются в том, что у самцов больше относительные размеры головы (L. c., Lt. c., D. r.-o., D. tym.-o., Sp. in.), глаза (L. o.) и четвертого пальца задней и передней конечностей (D. q. m., D. q. p.).

Таким образом, половой диморфизм по линейным размерам и пропорциям тела в постэмбриональном развитии прыткой ящерицы начинает формироваться уже на стадии развития сеголеток (табл. 2).

В группе subadultus сохраняется та же тенденция – самки крупнее самцов, но количество признаков с достоверными различиями уменьшается до 14 (табл. 3).

В группе adultus между самцами и самками нет различий по длине тела, туловища и анального щитка, а по всем остальным признакам самцы достоверно крупнее самок.

Между самцами и самками группы adultus-senex также нет различий по длине тела, туловища, анального щитка, кроме этого, они не различаются по длине хвоста и ширине туловища в области таза. По всем остальным признакам самцы высоко достоверно крупнее самок (табл. 3).

Таблица 3. Различия в средних значениях признаков между самцами и самками *L. a. chersonensis* (t-критерий Стьюдента).

Table 3. The differences in the mean values of features between males and females of *L. a. chersonensis* (t-test).

Признак, мм	subadultus, df = 22		adultus, df = 28		adultus-senex, df = 32	
	абсол	относ	абсол	относ	абсол	относ
L.	-3,37**	—	1,12	—	0,95	—
L. cr.	-4,18***	-4,23***	-0,49	-9,50***	-1,63	-8,27***
L. c.	-1,18	5,15***	6,55***	9,83***	11,27***	18,33***
Lt. c.	-0,66	3,98***	7,68***	9,27***	13,11***	18,34***
A. c.	-1,04	4,52***	6,49***	8,68***	14,27***	18,03***
Cr. a. c.	-2,20*	0,70	4,04***	2,84***	4,94***	3,39**
Cr. a. g.	-2,43*	0,59	5,44***	2,93***	8,30***	4,87***
Lt. cr. pelv.	-1,23	2,35*	2,90**	2,57*	1,44	0,93
A. cr. pelv.	-2,18*	1,36	2,10*	1,81	2,14*	1,96
Cr. cd.	-2,47*	1,55	3,22**	2,85**	4,39***	3,59**
P. a.	-2,21*	3,46**	4,30***	2,78*	7,23***	3,80***
P. p.	-1,95	3,70**	4,75***	3,60**	7,42***	5,04***
Lt. cr. stern.	-2,58*	-0,47	3,64**	3,89***	9,69***	6,01***
D. r.-o.	-2,95**	0,36	5,86***	3,94***	6,60***	9,79***
D. n.-o.	-0,42	3,35**	6,64***	5,73***	7,53***	7,90***
D. tym.-o.	-2,19*	2,20*	7,48***	12,41***	12,19***	17,37***
Sp. in.	-1,99	1,41	4,08***	2,72*	6,86***	5,54***
L. o.	-1,84	3,29**	6,04***	4,93***	10,12***	8,20***
L. tym.	-3,22**	-0,20	5,21***	3,92***	6,35***	4,19***
Lt. c. so.	0,30	1,99	4,62***	4,00***	6,98***	8,77***
D. q. m.	-2,20*	1,98	2,11*	0,63	2,35*	0,75
D. q. p.	-2,22*	1,97	4,17***	2,07*	4,56***	1,99
Lt. an.	-0,20	1,73	4,59***	4,88***	5,32***	6,01***
L. an.	-2,54*	-0,73	0,83	0,05	0,79	0,39
L. cd.	-0,11	2,10*	2,20*	1,32	1,52	1,18

Примечание. * (P < 0,05); ** (P < 0,01); *** (P < 0,001);

Как и следовало ожидать, минимальные различия по пропорциям тела наблюдаются между ювенильными особями, а максимальные – между взрослыми самцами и самками. Но есть признаки, различия по которым достоверны во всех размерно-возрастных группах – это относительная длина (L. с.) и ширина (Lt. с.) головы, относительное расстояние от конца глаза до слухового отверстия (D. tum.-о.) и относительная длина глаза (L. о.). Во всех группах у самцов достоверно больше значения этих признаков.

У самок больше относительная длина туловища, хотя между ювенильными самцами и самками различия не достоверны. У полувзрослых самцов группы subadultus по сравнению с самками кроме вышеописанных различий также достоверно больше относительные значения высоты головы (A. с.), длина передней (P. а.) и задней (P. р.) конечностей и относительное расстояние от ноздри до глаза (D. n.-о.). Относительные значения всех этих признаков также будут больше у самцов в последующих группах. Еще у полувзрослых самцов относительно более длинный хвост (L. cd.), а у самцов групп subadultus и adultus больше относительная ширина туловища в области таза (Lt. cr. pelv.). Взрослые самцы группы adultus относительно крупнее, чем самки по всем признакам кроме пяти. Как было сказано выше, у самок достоверно относительно более длинное туловище, а по четырем признакам (относительная высота туловища в области таза, длина четвертого пальца передней конечности, длина анального щитка и хвоста), различия не обнаружены. Различия между самцами и самками группы adultus-senex практически такие же, как и в группе adultus, за исключением того, что самые взрослые самцы и самки не различаются по относительной толщине туловища в области таза и длине четвертого пальца задней конечности.

Аллометрический рост и формирование половых различий в постэмбриональном развитии прыткой ящерицы. Межпризнаковые соотношения в постэмбриональном развитии самцов и самок прыткой ящерицы очень похожи, о чем свидетельствует величина коэффициента корреляции рангов Спирмена ($R_s = 0,91$ при $P < 0,001$). Сходство проявляется в том, что как у самцов, так и у самок положительная аллометрия отмечена для L. cr., Cr. a. с., Cr. a. g., A. cr. pelv., Cr. cd., Lt. cr. stern., Lt. an. и L. an.; отрицательная – для: L. с., P. а., P. р., Sp. in., L. о., Lt. с. so., D. q. m. и D. q. p. (табл. 4).

Различия в аллометрическом росте отмечены лишь для 6 признаков из 24 проанализированных, что составляет 25%. Эти различия и составляют основу формирования полового диморфизма в постэмбриональном периоде развития прыткой ящерицы.

Суть различий сводится к следующему. Как уже отмечалось выше, самки несколько опережают самцов в росте длины тела и туловища. В результате этого относительная длина тела у взрослых самок достоверно больше, чем у самцов. Для высоты головы у самок отмечена изометрия ($A = 0,989$), у самцов положительная аллометрия ($A = 1,143$), ширина головы у самцов увеличивается изометрически ($A = 1,027$) а у самок – отрицательная аллометрия ($A = 0,884$) и, как результат, – относительно более высокая и широкая голова у самцов. Аллометрический рост D. tum.-о. у самцов относится к положительной аллометрии, в то время как у самок – изометрия. Соответственно относительные значения этого признака у самцов достоверно больше по сравнению с самками. Расстояние от глаза до ноздри у самцов увеличивается изометрически, в то время как у самок – отрицательная аллометрия. Положительная аллометрия у самок отмечена также для ширины туловища в области таза – у самцов этот признак увеличивается изометрически.

Таблица 4. Коэффициенты многомерной аллометрии количественных признаков у самцов и самок *L. a. chersonensis*.

Table 4. Odds multivariate allometry of quantitative features in males and females of *L. a. chersonensis*.

Признак	Самки			Самцы		
	A	2,5%	97,5%	A	2,5%	97,5%
L.	1,102	1,072	1,134	0,989	0,974	1,004
L. cr.	1,223	1,183	1,262	1,046	1,023	1,069
L. c.	0,858	0,829	0,892	0,893	0,873	0,914
Lt. c.	0,884	0,853	0,917	1,027	1,002	1,053
A. c.	0,989	0,955	1,024	1,143	1,105	1,179
Cr. a. c.	1,167	1,112	1,224	1,099	1,067	1,132
Cr. a. g.	1,065	1,008	1,127	1,055	1,022	1,089
Lt. cr. pelv.	1,122	1,062	1,181	1,027	0,984	1,071
A. cr. pelv.	1,267	1,222	1,312	1,159	1,122	1,195
Cr. cd.	1,246	1,197	1,294	1,138	1,101	1,173
P. a.	0,867	0,828	0,918	0,856	0,830	0,883
P. p.	0,884	0,851	0,917	0,879	0,852	0,907
Lt. cr. stern.	1,111	1,062	1,161	1,098	1,068	1,125
D. r.-o.	0,977	0,936	1,024	0,999	0,975	1,023
D. n.-o.	0,907	0,854	0,973	0,972	0,940	0,993
D. tym.-o.	1,011	0,960	1,060	1,185	1,152	1,218
Sp. in.	0,865	0,821	0,909	0,852	0,819	0,884
L. o.	0,792	0,750	0,831	0,823	0,796	0,851
L. tym.	0,920	0,811	1,015	1,022	0,982	1,066
Lt. c. so.	0,528	0,045	0,742	0,706	0,652	0,744
D. q. m.	0,801	0,745	0,861	0,721	0,672	0,765
D. q. p.	0,772	0,727	0,822	0,747	0,710	0,783
Lt. an.	1,279	1,174	1,376	1,296	1,241	1,354
L. an.	1,365	1,254	1,468	1,269	1,176	1,366

Определение пола по промерам тела у молодых неполовозрелых особей прыткой ящерицы. Для определения вероятности правильного определения пола у молодых неполовозрелых особей прыткой ящерицы проводили пошаговый дискриминантный анализ. В качестве диагностических признаков были отобраны 10 морфометрических признаков, которые использовали при составлении классификационных функций (табл. 5).

Подставляя значения признаков конкретной особи в соответствующие классификационные функции, для идентификации этой особи необходимо вычислить значение двух функций. При этом данную особь следует отнести к тому полу, значение классификационной функции для которого оказалось больше. Как показали результаты дискриминантного анализа, правильное определение пола у молодых самцов и самок возможно в 100% случаев.

Заключение

Самцы прыткой ящерицы по сравнению с самками имеют большие относительные значения 22 морфометрических признаков, благодаря чему они характеризуются массивным телом, непропорционально большой головой, длинными конечностями и хвостом. У самок достоверно больше относительная длина туловища и

Таблица 5. Классификационные функции, построенные по 10 морфометрическим признакам.
Table 5. Classification function, built on 10 morphometric features.

Переменная или константа	Функция 1, самки	Функция 2, самцы
L.	-7,45	-17,40
L. cr.	-4,13	-2,28
L. c.	32,98	43,63
A. c.	64,51	91,54
Cr. a. g.	36,94	85,23
A. cr. pelv.	-11,05	-0,62
D. tym.-o.	33,29	54,23
L. tym.	-25,43	-57,20
D. q. m.	32,38	52,84
L. an.	44,12	34,08
Константа	-192,50	-236,48

анального щитка. Половой диморфизм у прыткой ящерицы начинает формироваться у сеголеток.

Половой диморфизм по пропорциям тела формируется в постэмбриональном развитии прыткой ящерицы на основе изменчивости аллометрического роста, а также усиления градиентов роста без изменения аллометрических отношений между признаками.

На основе 10 морфометрических признаков составлены классификационные функции для определения пола у сеголеток. Подставляя значения признаков конкретной особи в соответствующие классификационные функции, можно определить пол молодой особи в 100% случаев.

- Банников А. Г., Даревский И. С., Иценко В. Г. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение, 1977 – 414 с.
- Геодакян В. А. О некоторых закономерностях и явлениях, связанных с полом // Вероятностные методы в биологии. Киев : Ин-т математики АН УССР. 1985. С. 19 – 41.
- Котенко Т. И. Пресмыкающиеся левобережной степи Украины : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1983. — 24 с.
- Малюк А. Ю., Песков В. Н. Половые различия в линейных размерах и пропорциях тела у прыткой (*Lacerta agilis*) и зелёной (*Lacerta viridis*) ящериц (Squamata, Lacertidae) // Зб. Пр.. Зоологічного музею. 2011. № 42. С.100-111.
- Симонов Е. П. Анализ полового диморфизма в популяциях прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) из разных природных зон юга Западной Сибири // Современная герпетология. — 8, вып. 1. 2008. С. 39–49.
- Табачишин В. Г., Завьялов Е. В. Экология и морфологическая характеристика двуполой прыткой ящерицы (*Lacerta agilis exigua* Eichwald) северной части Нижнего Поволжья // Самарская Лука, 2000— № 11. — С. 296–301.
- Таращук С. В. Фауна України. Т. 7. Земноводні та плазуни. — К. : Вид-во АН УРСР, 1959. — 246 с.
- Щербак Н. Н. Земноводные и пресмыкающиеся Крыма. — Киев : Наук. Думка, 1966. — 268 с.
- Arnold E.N. Towards a phylogeny and biogeography of the Lacertidae: relationships within an Old-World family of lizards derived from morphology / Arnold E. N. // Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.), 1989. — 55. — P. 209–257.
- Barbadillo L.J. Sexual differences in caudal morphology and its relation to tail autotomy in lacertid lizards / L.J. Barbadillo, D. Bauwens, F. Barahina, M.J. Sanchez-Herrera // Journal of Zoology, 1995. — 236, Iss. 1. — P. 83–93.
- Bauwens D. Life-history variation in lacertid lizards // Natura croat, 1999. — 8, N 3. — P. 239–252.
- Bonner J.T., Selection for size, shape and developmental timing / Bonner J. T., Horn H. S. in. Evolution and development. — ed. J. T. Bonner. — Berlin : Springer-Verlag, 1982. — P. 259–276
- Chirikova M.A. Morphological variation of the Eastern sand lizard, *Lacerta agilis exigua* Eichwald, 1831

- (Squamata, Lacertidae) in Kazakhstan / Chirikova M. A., Dubjansky V. M., Dujsebajeva T. N. // Russian Journal of Herpetology. — Moscow. — 2002. — **9**, №1. — P. 1–8.
- Cox R. A comparative test of adaptive hypotheses for sexual size dimorphism in lizards / Cox R., Skelly S., John–Alder H.B. // Lawrence : Evolution, 2003. — **57**. — P. 1653–1669.
- Fitch H.S., Sexual size differences in reptiles // University of Kansas Publications of the Museum of Natural History, 1981. — **70**. — P. 1–72.
- Gvozdik L., Van Damme R. Evolutionary maintenance of sexual dimorphism in head size in the lizard *Zootoca vivipara* // J. Zool. — 2003. — **259**, N 1. — P. 7–13.
- Gvozdik L., 2003. Postprandial thermophily in the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus* // Journal of Thermal Biology. — 2003. — № 28. — P. 545–550.
- Gvozdik L., Boukal M. Sexual dimorphism and intersexual food niche overlap in the sand lizard, *Lacerta agilis* // Folia Zoologica. — 1998. — N 47. — P. 189–95. — http://ru.wikipedia.org/wiki/Половой_диморфизм
- Kaliontzopoulou A., Carretero M.A., Llorente G.A. Differences in the pholidotic patterns of *Podarcis bocagei* and *P. carbonelli* and implications for species determination // Revista Española de Herpetología, 2005.— Vol.19. — P. 71–86.
- Porkert J. Nebelfrost als das Aussterben von Tetraonidenfördernder Faktor in den Ostsudeten // Acta ornithoecologica. — 1991. — **2**. — P. 195–209.
- Roitberg E.S., Smirina E.M. Adult body length and sexual size dimorphism in *Lacerta agilis boemica* (Reptilia, Lacertidae): between-year and interlocality variation // Mainland and Insular Lizards: a Mediterranean Perspective. — Florence : Florence University Press, 2006 a. — P. 175–187.
- Roitberg E.S., Smirina E.M. Age, body size and growth of *Lacerta agilis boemica* and *L. strigata*: a comparative study of two closely related lizards species based on skeletochronology // Herpetological journal. — 2006 b. — **16**. — P. 133–148.
- Thompson G.G., Withers P. Size-free shape differences between male and female Western Australian dragon Lizards (Agamidae) // Amphibia–Reptilia. — 2005. — **26**, № 1. — P. 55–63.
- Tomović Lj., Ajtić R., Crnobrnja-Isailović J. Ontogenic shift of sexual dimorphism in meadow viper (*Vipera ursini macrops*) from Bjelasica Mt. (Montenegro) // Programme and Abstracts : 2nd Biology of the Vipers Conference. — Porto, 2007. — P. 33.
- Uller T., Olsson M. Prenatal sex ratio influence sexual dimorphism in a reptile // Journal of experimental zoology. — 2003. — **295**, N 2. — P. 183–187.
- Uller T. Viviparity as a constraint on sex-ratio evolution // Evolution. — 2003. — **57**, N 4. — P. 27–31.
- Vanhooydonck B., Van Damme R. Relationships between locomotor performance, microhabitat use and antipredator behaviour in lacertid lizards // Functional Ecology. — 2003. — № 17, is. 2. — P. 160–169.