



УДК 598.124:57.017.53(471)

## Объем яиц в кладках обыкновенного ужа *Natrix natrix* и водяного ужа *N. tessellata*: работа над ошибками

КЛЁНИНА  
Анастасия  
Александровна  
БАКИЕВ  
Андрей Геннадьевич

Институт экологии Волжского бассейна РАН,  
*colubrida@yandex.ru*

Институт экологии Волжского бассейна РАН,  
*herpetology@list.ru*

### Ключевые слова:

*Natrix natrix*  
*Natrix tessellata*  
кладка  
объем яйца

### Аннотация:

Авторами были ранее допущены ошибки при расчетах объема яиц в кладках ужей рода *Natrix*. В настоящей статье проведена работа над ошибками. В результате проведенной работы у обыкновенного и водяного ужей выявлена положительная корреляция объема откладываемых яиц с длиной самки, ее массой, а также с количеством яиц в кладке. Параметры новорожденных ужей (длина и масса) положительно коррелируют с объемом яиц, из которых они вылупились.

© 2015 Петрозаводский государственный университет

Получена: 24 ноября 2015 года

Опубликована: 19 января 2016 года

### Введение

Корреляционные связи репродуктивных характеристик ужей рода *Natrix* рассмотрены нами в ряде публикаций (Клёнина, 2014, 2015; Клёнина, Бакиев, 2014а, б). В нашей статье (Клёнина, Бакиев, 2014б) расчет объема ужинных яиц было предложено проводить с помощью формулы для нахождения объема вытянутого сфероида:

$$V=1/6\pi\cdot l^2\cdot D, \text{ где } V - \text{объем яйца, } l - \text{длина яйца, } D - \text{диаметр яйца.}$$

К сожалению, здесь мы допустили ошибку, перепутав формулы для расчета объема вытянутого и сплюснутого сфероидов (рис. 1). Как видно из рисунка, у вытянутого сфероида диаметр меньше его высоты ( $d < h$ ), тогда как у сплюснутого сфероида диаметр больше его высоты ( $d > h$ ). При этом формула вычисления объема обоих фигур выглядит одинаково. Во время измерения яйца змеи (рис. 2) его длина ( $l$ ) является высотой ( $h$ ) фигуры. Следовательно, для нахождения объема яйца как вытянутого сфероида в квадрат необходимо возводить его диаметр ( $D$ ), а не длину ( $l$ ), как это было ошибочно сделано в нашей статье (Клёнина, Бакиев, 2014б). Поскольку в данной публикации речь шла главным образом о корреляционных связях количества яиц в кладках с их формой, ошибка в расчетах объема яиц не повлияла на основное содержание работы и выводы, но привела к тому, что полученные значения объема не коррелировали с изучаемыми морфологическими и репродуктивными параметрами.

Забегая вперед, отметим, что от объема яиц зависит ряд важнейших биологических характеристик, в частности выживаемость вылупившихся из них сеголетков во время первой зимовки, когда погибает наиболее значительная часть генерации.

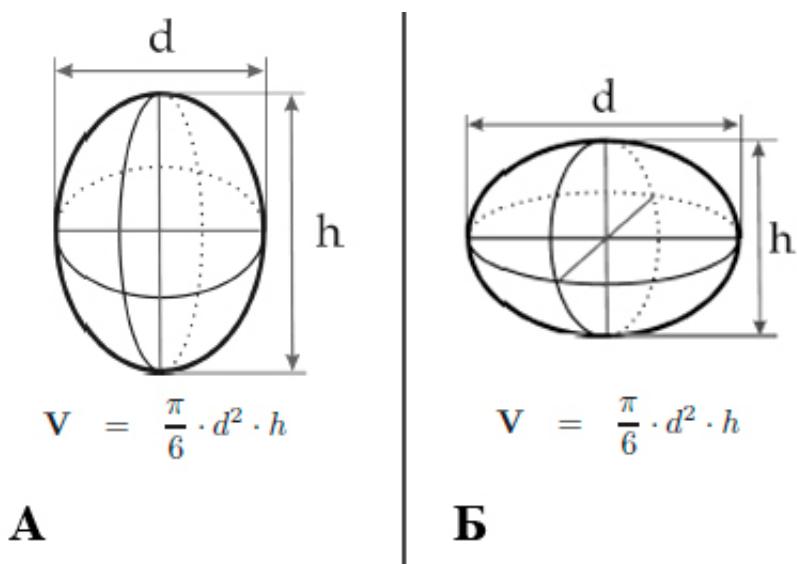


Рис. 1. Схема вытянутого (А) и сплюснутого (Б) сфероида (из: Брянцева и др., 2005).  
Fig. 1. Scheme of prolate spheroid (A) and flattened spheroid (B) (from: Bryantseva et al., 2005)

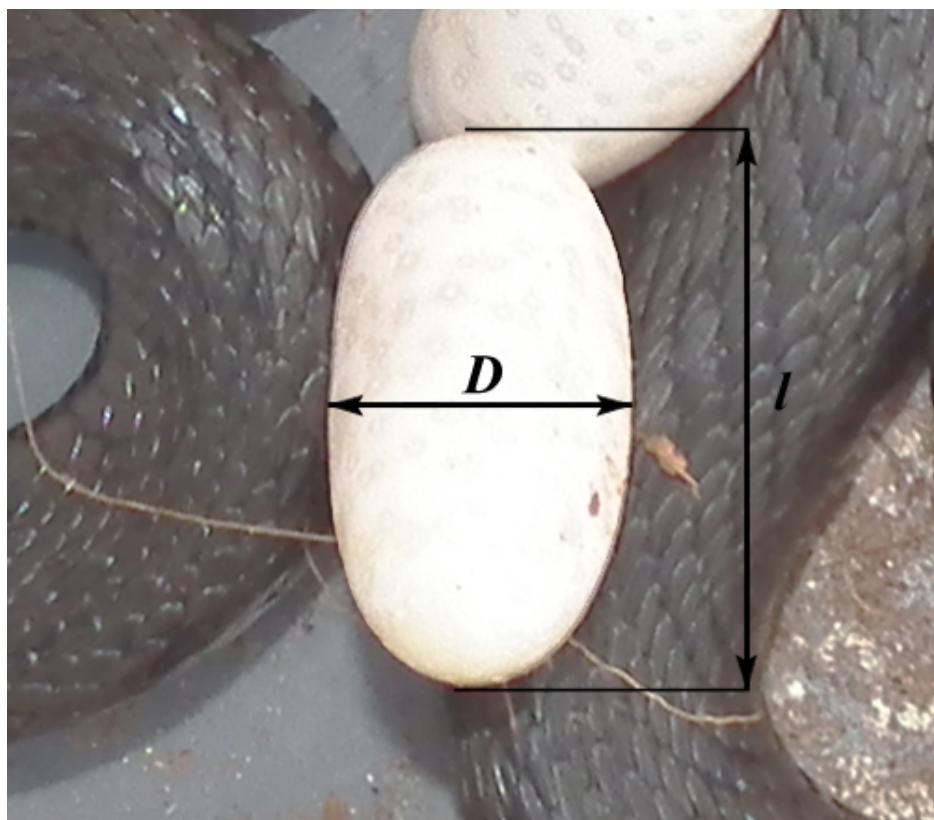


Рис. 2. Схема промеров яйца: D - диаметр, l - длина (по: Клённина, Бакиев, 2014б, с изменениями).  
Fig. 2. Measurement scheme of egg: D - diametr, l - lenght (by: Klenina, Bakiev, with changes).

Цель настоящей работы - исправить допущенную нами ранее ошибку в расчетах и представить результаты изучения корреляционных связей объема яиц с их количеством в кладке, с параметрами самки-матери, а также с характеристиками вылупляющихся детенышей у ужей рода *Natrix*.

## Материалы

Беременных самок обыкновенного ( $n=9$ ) и водяного ( $n=14$ ) ужей отлавливали в Самарской области в течение двух лет (2014 и 2015 гг.). Пойманных змей содержали в терриariumных условиях до

откладки яиц.

## Методы

Длина ( $l$ ) и диаметр ( $D$ ) яиц измерялись в день их откладки электронным штангенциркулем. Жировые яйца при этом не учитывались. Большая часть яиц в кладках были склеенными. У склеенных яиц не всегда удавалось измерить и длину, и диаметр, поэтому количество измерений этих параметров иногда различается. По этой же причине не удавалось взвесить каждое яйцо. Объем яйца находили по формуле, используемой для нахождения объема вытянутого сфероида (см. рис. 1). Новорожденных змей измеряли и взвешивали в день выхода из яиц. Длину туловища с головой (*L.corp.*) у беременных самок и полученного потомства измеряли с помощью рулетки, массу – с использованием весов марки AND HL-400. Все змеи после необходимых измерений были возвращены назад в природу.

Для расчета значений коэффициента корреляции ( $r$ ) брали не средние значения параметров самок, яиц и детенышей, а индивидуальные значения каждого параметра. Достоверность  $r$  оценивалась с помощью критерия Стьюдента.

## Результаты

Параметры яиц, отложенных самками обыкновенного и водяного ужей, представлены в табл. 1 и 2 соответственно. Характеристики детенышей, вылупившихся из яиц, приведены в табл. 3 и 4.

Длина ( $l$ ) 126 яиц, измеренных в кладках обыкновенного ужа, варьирует от 25.4 до 37.3 мм ( $30.4 \pm 0.20$ ), диаметр ( $D$ ) – от 13.7 до 20.2 мм ( $17.7 \pm 0.13$ ). Объем этих яиц ( $n=122$ ), рассчитанный по формуле для нахождения объема вытянутого сфероида, варьирует от 3331.4 до 6694.0  $\text{мм}^3$  ( $4974.0 \pm 60.18$ ). Длина *L.corp.* вылупившихся детенышей обыкновенного ужа ( $n=115$ ) составляет от 140 до 186 мм ( $169.9 \pm 0.93$ ), длина хвоста *L.cd.* – от 32 до 53 мм ( $43.4 \pm 0.38$ ), а масса – от 2.8 до 4.7 г ( $4.0 \pm 0.04$ ).

Длина 195 яиц, измеренных в кладках водяного ужа из Самарской области, варьирует от 28,6 до 43,0 мм ( $34.9 \pm 0.22$ ). Диаметр 202 замеренных яиц варьирует от 16,3 до 22,9 мм ( $19.8 \pm 0.09$ ). Объем этих яиц ( $n=192$ ), рассчитанный по формуле для нахождения объема вытянутого сфероида, варьирует от 4752.5 до 9296.8  $\text{мм}^3$  ( $7156.0 \pm 66.81$ ). *L.corp.* вылупившихся детенышей водяного ужа ( $n=123$ ) составляет от 162 до 200 мм ( $190.7 \pm 0.56$  мм), длина хвоста *L.cd.* – от 37 до 53 мм ( $46.7 \pm 0.29$  мм), а масса – от 3.9 до 6.2 г ( $5.4 \pm 0.04$  г).

Таблица 1. Некоторые параметры беременных самок обыкновенного ужа *Natrix natrix* и отложенных ими яиц (по: Клёнина, Бакиев, 2014б, с добавлениями и изменениями)

Table 1. Some parameters of gravid females Grass snake *Natrix natrix* and their eggs (by: Klenina, Bakiev, 2014b, with additions and changes)

<i>L.corp.</i> самок (мм)	Масса перед откладкой яиц (г)	Выборочны е показатели	Параметры яиц		
			$l$ (мм)	$D$ (мм)	$V$ ( $\text{мм}^3$ )
570	92.2	$n$	7	7	7
		$M \pm m$	$32.7 \pm 0.62$	$14.6 \pm 0.14$	$3670.4 \pm 81.59$
			$min-max$	$30.4-34.8$	$14.3-15.3$
					$3331.4-4027.3$
630	127.6	$n$	8	8	8
		$M \pm m$	$33.8 \pm 0.56$	$15.4 \pm 0.31$	$4211.9 \pm 130.26$
			$min-max$	$32.6-37.3$	$13.7-16.2$
					$3432.1-4570.3$
680	166.0	$n$	11	11	11
		$M \pm m$	$29.7 \pm 0.42$	$17.5 \pm 0.16$	$4763.2 \pm 64.15$
			$min-max$	$28.1-32.7$	$16.8-18.5$
					$4443.1-5157.9$
685	137.6	$n$	7	7	7
		$M \pm m$	$30.7 \pm 0.72$	$15.5 \pm 0.19$	$3842.4 \pm 101.50$
			$min-max$	$28.3-34.3$	$14.4-15.9$
					$3455.0-4276.7$
765	209.8	$n$	14	14	14
		$M \pm m$	$31.9 \pm 0.40$	$17.8 \pm 0.17$	$5271.8 \pm 88.$

		13		
		min-max	29.9-35.5	16.1-18.8
770	272.6	<i>n</i>	21	20
		<i>M±m</i>	28.8±0.32	18.1±0.14
				4921.8±71.19
777	264.0	<i>min-max</i>	27.0-32.8	16.7-19.0
				4376.6-544.8
		<i>n</i>	21	21
835	281.3	<i>M±m</i>	30.3±0.27	18.6±0.22
				5461.0±123.60
		<i>min-max</i>	27.9-33.4	16.1-20.2
925	342.5			4257.7-669.4.0
		<i>n</i>	15	16
		<i>M±m</i>	28.6±0.47	18.7±0.13
700	177.4			5250.8±79.87
		<i>min-max</i>	25.4-32.9	17.5-19.5
				4884.2-589.2.1
710	236.5	<i>n</i>	22	22
		<i>M±m</i>	30.9±0.57	18.5±0.23
				5485.1±64.30
720	225.0	<i>min-max</i>	26.7-35.3	17.2-20.2
				5078.3-603.9.4
		<i>n</i>	22	20
746	291.4	<i>M±m</i>	39.8±0.85	18.0±0.29
				6771.0±302.03
		<i>min-max</i>	35.2-43.0	16.9-19.2
765	230.4	<i>n</i>	8	8
		<i>M±m</i>	38.7±0.59	17.4±0.20
				6151.8±197.32
780	336.5	<i>min-max</i>	36.2-41.6	16.3-18.0
				5242.0-7081.7
		<i>n</i>	10	10
830	322.8	<i>M±m</i>	38.1±0.65	18.3±0.20
				6694.8±137.15
		<i>min-max</i>	35.7-42.1	17.5-19.3
845	305.4	<i>n</i>	8	7
		<i>M±m</i>	33.6±0.55	20.0±0.18
				7049.3±138.68
865	290.4	<i>min-max</i>	31.4-35.5	19.2-20.8
				6518.9-7432.5
		<i>n</i>	13	13
870	355.2	<i>M±m</i>	33.3±0.64	19.4±0.20
				6541.2±113.79
		<i>min-max</i>	29.8-38.8	18.0-20.2
835	415.0	<i>n</i>	17	17
		<i>M±m</i>	35.7±0.60	20.3±0.17
				7682.1±126.24
845	305.4	<i>min-max</i>	31.9-38.8	19.1-21.8
				6863.0-8470.4
		<i>n</i>	7	9
865	290.4	<i>M±m</i>	38.6±0.93	18.4±0.30
				6796.6±149.27
		<i>min-max</i>	36.1-42.8	16.9-19.4
870	355.2	<i>n</i>	21	21
		<i>M±m</i>	32.4±0.45	20.4±0.15
				7054.6±129.59
830	322.8	<i>min-max</i>	28.6-36.2	19.3-21.7
				6044.3-8254.8
		<i>n</i>	16	18
865	290.4	<i>M±m</i>	34.8±0.55	20.8±0.24
				7852.1±149.13
		<i>min-max</i>	31.8-38.1	19.2-22.5
870	355.2	<i>n</i>	19	20
		<i>M±m</i>	35.8±0.50	21.3±0.19
				8511.3±127.68
845	305.4	<i>min-max</i>	32.0-39.1	19.5-22.9
				7406.4-9296.8
		<i>n</i>	14	15
865	290.4	<i>M±m</i>	32.8±0.33	19.6±0.20
				6624.6±172.10
		<i>min-max</i>	31.1-35.6	18.0-20.6
870	355.2	<i>n</i>	14	15
		<i>M±m</i>	33.7±0.48	18.3±0.27
				5846.5±127.21
870	355.2	<i>min-max</i>	30.1-36.6	16.3-20.0
				4752.5-6422.4
		<i>n</i>	19	20
870	355.2	<i>M±m</i>	35.8±0.65	20.6±0.23
				7990.5±181.21

Таблица 2. Некоторые параметры беременных самок водяного ужа *Natrix tessellata* и отложенных ими яиц

Table 2. Some parameters of gravid females Dice snake *Natrix tessellata* and their eggs

L.corp.	Масса перед откладкой яиц (г)	Выборочные показатели	Параметры яиц		
			<i>l</i> (мм)	<i>D</i> (мм)	<i>V</i> (мм <sup>3</sup> )
629	159.0	<i>n</i>	8	7	7
		<i>M±m</i>	39.8±0.85	18.0±0.29	6771.0±302.03
		<i>min-max</i>	35.2-43.0	16.9-19.2	5569.3-7897.3
657	143.0	<i>n</i>	8	8	8
		<i>M±m</i>	38.7±0.59	17.4±0.20	6151.8±197.32
		<i>min-max</i>	36.2-41.6	16.3-18.0	5242.0-7081.7
700	177.4	<i>n</i>	10	10	10
		<i>M±m</i>	38.1±0.65	18.3±0.20	6694.8±137.15
		<i>min-max</i>	35.7-42.1	17.5-19.3	6231.8-7473.9
710	236.5	<i>n</i>	8	7	7
		<i>M±m</i>	33.6±0.55	20.0±0.18	7049.3±138.68
		<i>min-max</i>	31.4-35.5	19.2-20.8	6518.9-7432.5
720	225.0	<i>n</i>	13	13	13
		<i>M±m</i>	33.3±0.64	19.4±0.20	6541.2±113.79
		<i>min-max</i>	29.8-38.8	18.0-20.2	5978.1-7276.1
746	291.4	<i>n</i>	17	17	17
		<i>M±m</i>	35.7±0.60	20.3±0.17	7682.1±126.24
		<i>min-max</i>	31.9-38.8	19.1-21.8	6863.0-8470.4
765	230.4	<i>n</i>	7	9	7
		<i>M±m</i>	38.6±0.93	18.4±0.30	6796.6±149.27
		<i>min-max</i>	36.1-42.8	16.9-19.4	6361.2-7421.1
780	336.5	<i>n</i>	21	21	21
		<i>M±m</i>	32.4±0.45	20.4±0.15	7054.6±129.59
		<i>min-max</i>	28.6-36.2	19.3-21.7	6044.3-8254.8
830	322.8	<i>n</i>	16	18	16
		<i>M±m</i>	34.8±0.55	20.8±0.24	7852.1±149.13
		<i>min-max</i>	31.8-38.1	19.2-22.5	6788.5-8584.1
835	415.0	<i>n</i>	19	20	18
		<i>M±m</i>	35.8±0.50	21.3±0.19	8511.3±127.68
		<i>min-max</i>	32.0-39.1	19.5-22.9	7406.4-9296.8
845	305.4	<i>n</i>	14	15	14
		<i>M±m</i>	32.8±0.33	19.6±0.20	6624.6±172.10
		<i>min-max</i>	31.1-35.6	18.0-20.6	5295.4-7350.4
865	290.4	<i>n</i>	14	15	14
		<i>M±m</i>	33.7±0.48	18.3±0.27	5846.5±127.21
		<i>min-max</i>	30.1-36.6	16.3-20.0	4752.5-6422.4
870	355.2	<i>n</i>	19	20	19
		<i>M±m</i>	35.8±0.65	20.6±0.23	7990.5±181.21

950	410.3	<i>min-max</i>	31.4-40.9	18.6-22.5	5696.6-8946.9
		<i>n</i>	21	22	21
		<i>M±m</i>	32.9±0.28	20.0±0.16	6877.8±111.97
		<i>min-max</i>	29.4-36.1	18.5-21.2	5546.8-7709.4

Таблица 3. Масса и некоторые морфологические признаки детенышней, вылупившихся из кладок обыкновенного ужа *Natrix natrix*

Table 3. Mass and some morphological characteristics of young snakes, hatched from clutches of Grass snake *Natrix natrix*

<i>L.corp.</i> самок (мм)	Выборочны е показатели	Новорожденные		
		<i>L.corp.</i> (мм)	<i>L.cd.</i> (мм)	Масса (г)
570	<i>n</i>	7		
	<i>M±m</i>	147.7±2.28	35.7±1.11	3.1±0.09
	<i>min-max</i>	140-158	32-40	2.8-3.4
630	<i>n</i>	8		
	<i>M±m</i>	171.3±1.06	43.6±0.56	3.9±0.05
	<i>min-max</i>	166-175	42-47	3.7-4.1
680	<i>n</i>	11		
	<i>M±m</i>	161.0±1.40	40.4±0.69	3.6±0.09
	<i>min-max</i>	150-167	36-44	2.8-4.0
685	<i>n</i>	6		
	<i>M±m</i>	157.0±1.69	40.8±1.28	3.3±0.10
	<i>min-max</i>	152-163	36-44	3.1-3.7
765	<i>n</i>	14		
	<i>M±m</i>	178.7±1.15	43.4±0.59	4.4±0.07
	<i>min-max</i>	170-185	40-48	3.8-4.7
770	<i>n</i>	15		
	<i>M±m</i>	173.6±1.50	45.4±1.20	3.9±0.06
	<i>min-max</i>	165-184	39-53	3.5-4.3
777	<i>n</i>	21		
	<i>M±m</i>	178.5±0.84	46.1±0.63	4.3±0.05
	<i>min-max</i>	171-186	42-52	3.7-4.6
835	<i>n</i>	17		
	<i>M±m</i>	146.8±1.56	42.9±0.93	3.9±0.05
	<i>min-max</i>	146-175	35-50	3.4-4.1
925	<i>n</i>	16		
	<i>M±m</i>	173.1±1.20	44.7±0.84	4.3±0.06
	<i>min-max</i>	160-182	38-49	3.9-4.7

Таблица 4. Масса и некоторые морфологические признаки детенышней, вылупившихся из кладок водяного ужа *Natrix tessellata*

Table 4. Mass and some morphological characteristics of young snakes, hatched from the clutches of Dice snake *Natrix tessellata*

<i>L.corp.</i> самок (мм)	Выборочны е показатели	Новорожденные		
		<i>L.corp.</i> (мм)	<i>L.cd.</i> (мм)	Масса (г)
657	<i>n</i>	5		
	<i>M±m</i>	186.8±0.97	47.4±1.21	5.2±0.10
	<i>min-max</i>	185-190	44-51	4.9-5.4
720	<i>n</i>	13		
	<i>M±m</i>	185.5±1.24	46.8±0.83	5.8±0.07
	<i>min-max</i>	179-192	43-52	5.3-6.1
765	<i>n</i>	9	9	9
	<i>M±m</i>	191.6±1.87	47.9±0.63	5.6±0.07
	<i>min-max</i>	179-198	44-50	5.3-6.0
780	<i>n</i>	20		
	<i>M±m</i>	193.9±0.86	47.1±0.53	5.3±0.09
	<i>min-max</i>	186-199	42-51	4.4-6.2
835	<i>n</i>	21		
	<i>M±m</i>	192.5±1.16	43.0±0.63	5.6±0.10
	<i>min-max</i>	174-198	38-48	4.3-6.1
845	<i>n</i>	15		

	$M \pm m$	183.8 ± 2.24	46.7 ± 0.95	4.9 ± 0.10	
	<i>min-max</i>	162-194	37-50	3.9-5.3	
870	<i>n</i>	19			
	$M \pm m$	193.2 ± 1.16	47.4 ± 0.67	5.6 ± 0.09	
	<i>min-max</i>	178-200	43-53	4.7-6.1	
950	<i>n</i>	21			
	$M \pm m$	192.1 ± 0.82	48.9 ± 0.49	5.5 ± 0.05	
	<i>min-max</i>	183-199	45-52	4.7-5.9	

Результаты изучения корреляционных связей (значения коэффициента корреляции  $r$ , величина  $t$ -критерия Стьюдента  $t_{\phi}$  и вероятность ошибочной оценки  $P$ ) объема яиц с их количеством, а также с некоторыми параметрами самки-матери и вылупившихся детенышей, отображены в табл. 5.

Таблица 5. Корреляционные связи объема яиц с некоторыми параметрами самки и детенышей  
Table 5. Correlation between the volume of eggs and some characteristics of female and young snakes

Параметр	Показатели	<i>L.corp.</i> самки	Масса самки	Количество яиц в кладке	<i>L.corp.</i> детеныша	Масса детеныша
Объем яиц обыкновен ного ужа, <i>n</i> =122	$r$	0.688	0.708	0.705	0.634	0.635
	$t_{\phi}$	10.39	10.97	10.89	8.91	9.12
	$P$	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Объем яиц водяного ужа, <i>n</i> =192	$r$	0.155	0.442	0.423	0.356	0.380
	$t_{\phi}$	2.17	6.80	2.72	4.05	4.37
	$P$	<0.05	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001

## Обсуждение

Начнем работу над ошибками с рассмотрения корреляции объема яиц с их количеством в кладке. Ранее (Клёнина, Бакиев, 2014б) ошибка в расчетах объема яиц обыкновенного ужа привела нас к утверждению: «Статистически значимая – на 5%-ном уровне – корреляция между количеством яиц и их объемом не выявлена» (с. 75). Сейчас же нами выявлена положительная, статистически значимая (см. табл. 5) корреляция между объемом яиц и их количеством в кладках как обыкновенного, так и водяного ужей (рис. 3).

*L.corp.* и масса самок обоих видов положительно коррелируют с объемом отложенных ими яиц (рис. 4, 5, см. табл. 5). У обыкновенного ужа данные корреляционные связи достоверны на 0,1%-ном уровне значимости. У водяного ужа коррелируют *L.corp.* самки и объем яиц на 1%-ном уровне значимости, масса самки и объем яиц – на 5%-ном. На рис. 4 справа видно, что у водяного ужа из общей тенденции выбираются две крупные самки с *L.corp.* 865 и 950 мм, объем яиц в кладках которых оказался ниже, чем у самок других размеров. Мы предполагаем, что данные особи могли быть истощены. Например, их масса перед родами была меньше, чем у самок близких размеров (см. табл. 2).

Поскольку у обоих видов ужей количество отложенных яиц положительно коррелирует с длиной и массой самки (Madsen, 1983; Luiselli et al., 1997; Luiselli, Rugiero, 2005; Моднов, 2010; Capula et al., 2011; Клёнина, 2015), можно сделать вывод, что с увеличением длины и массы самки ужей рода *Natrix* могут откладывать большее количество яиц большего объема.

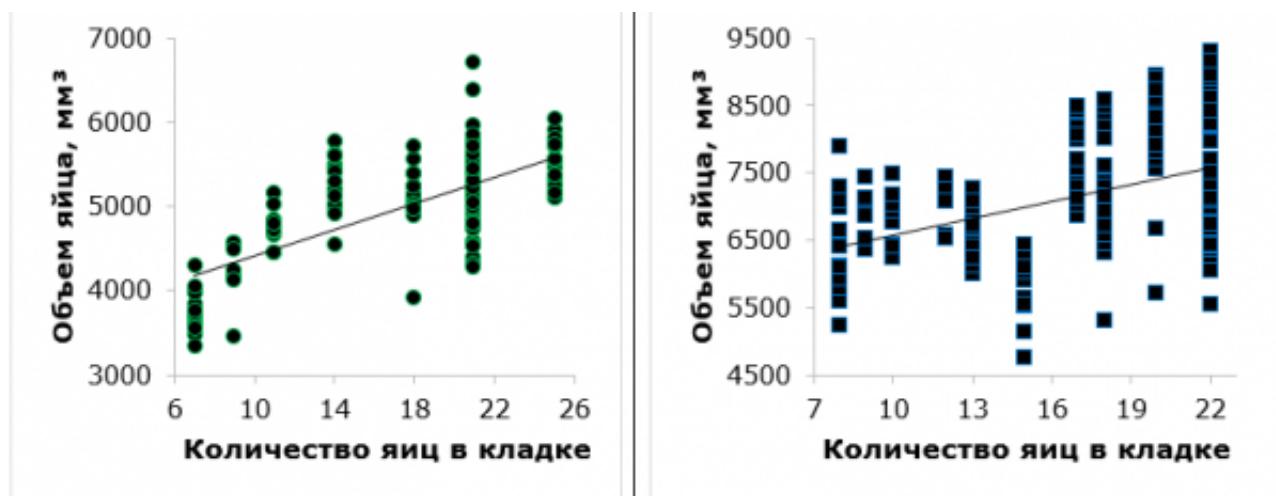


Рис. 3. Соотношение количества яиц и их объема в кладках обыкновенного ужа *Natrix natrix* (слева) и водяного ужа *Natrix tessellata* (справа)

Fig. 3. Relationship between the quantity of eggs and their volume in clutches of Grass snake *Natrix natrix* (on the left) and Dice snake *Natrix tessellata* (on the right)

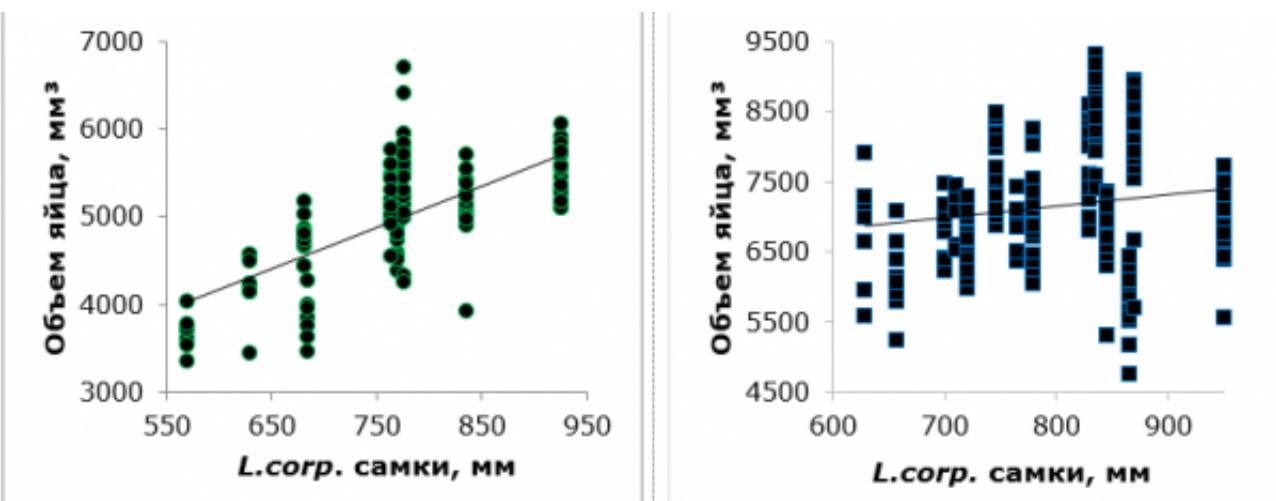


Рис. 4. Соотношение длины туловища с головой (*L.corp.*) самок и объема яиц в кладках обыкновенного ужа *Natrix natrix* (слева) и водяного ужа *Natrix tessellata* (справа)

Fig. 4. Relationship between females snout-to-vent length with head (*L.corp.*) and the volume of eggs in clutches of Grass snake *Natrix natrix* (on the left) and Dice snake *Natrix tessellata* (on the right)

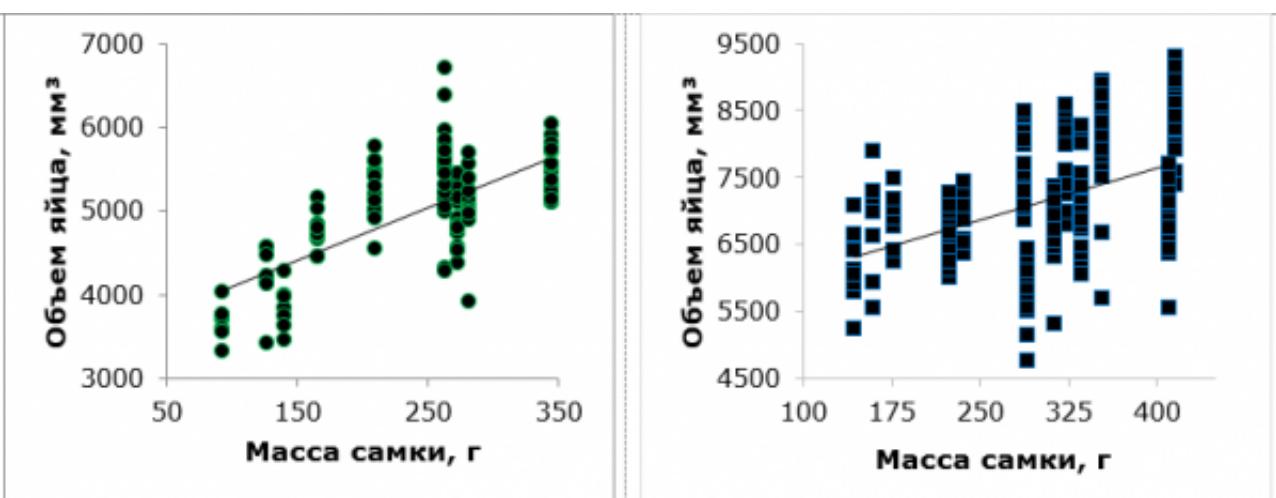


Рис. 5. Соотношение массы самок и объема яиц в кладках обыкновенного ужа *Natrix natrix* (слева)

и водяного ужа *Natrix tessellata* (справа)

Fig. 5. Relationship between females mass and the volume of eggs in clutches of Grass snake *Natrix natrix* (on the left) and Dice snake *Natrix tessellata* (on the right)

Перейдем к корреляционным связям между объемом яиц и параметрами вылупившихся из них детенышей. Л. Луизелли и соавторы (Luiselli et al., 1997), изучавшие обыкновенного ужа в Итальянских Альпах, предприняли попытку поиска корреляционной связи между *L.corp.* и массой самки, с одной стороны, и размерами ее детенышей, с другой стороны. Несмотря на солидный объем выборки (данными авторами исследовано потомство 18-ти самок), статистически значимой связи выявлено не было.

По нашим данным, *L.corp.* и масса детенышей обыкновенного и водяного ужей положительно коррелируют с объемом яиц, из которых они вылупились (рис. 6, 7). Данная зависимость достоверна на 0,1%-ном уровне значимости.

Как известно, значительная часть змей погибает во время первой зимовки (Гаранин, 1983). Больше шансов выжить имеют крупные детеныши. Последние, как было показано выше, вылупляются из яиц большого объема. Яйца большего объема откладывают более крупные самки. Следовательно, динамика численности популяций ужей рода *Natrix* зависит от доли в них таких самок. Чем больше в популяции крупных самок - тем выше ее способность восстанавливать численность после негативных воздействий. Данный показатель (доля крупных самок) может быть использован, по нашему мнению, для оценки состояния популяций в ходе экологического мониторинга.

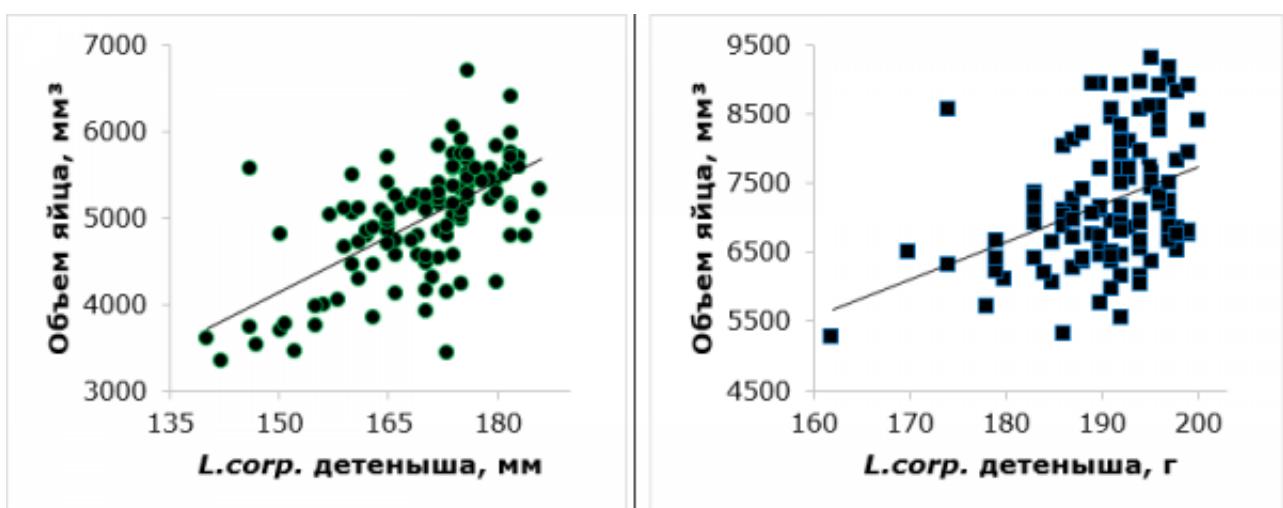


Рис. 6. Соотношение объема яиц и длины туловища с головой (*L.corp.*) вылупившихся детенышей обыкновенного ужа *Natrix natrix* (слева) и водяного ужа *Natrix tessellata* (справа)

Fig. 6. Relationship between the volume of eggs and snout-to-vent length with head (*L.corp.*) of hatched young snakes of Grass snake *Natrix natrix* (on the left) and Dice snake *Natrix tessellata* (on the right)

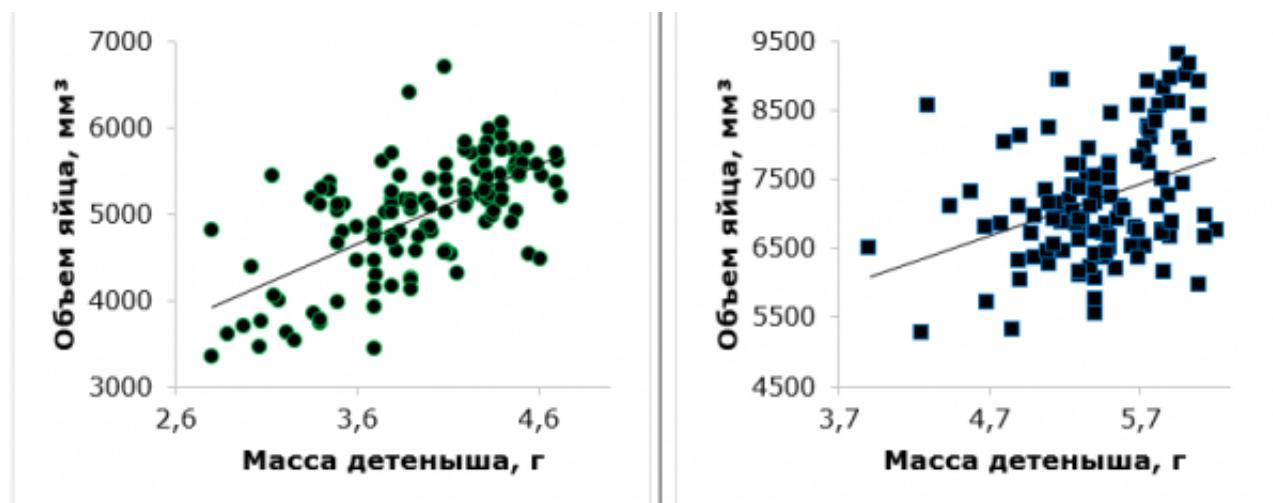


Рис. 7. Соотношение объема яиц и массы вылупившихся детенышей обыкновенного ужа *Natrix natrix* (слева) и водяного ужа *Natrix tessellata* (справа)

Fig. 7. Relationship between the volume of eggs and the mass of hatched young snakes of Grass snake *Natrix natrix* (on the left) and Dice snake *Natrix tessellata* (on the right)

## Заключение

Таким образом, доказано, что самки ужей рода *Natrix* с увеличением длины и массы могут откладывать большее количество яиц большего объема, из которых вылупляются крупные (по длине и массе) детеныши.

## Библиография

Гаранин В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. [Amphibians and reptiles of Volga-Kama region]. М.: Наука, 1983. 175 с.

Брянцева Ю.В., Лях А.М., Сергеева А.В. Расчёт объёмов и площадей поверхностей одноклеточных водорослей Чёрного моря. [Calculation of biovolumes and surface areas of Black Sea microalgae]. Севастополь, 2005. 25 с.

Клёнина А.А. К репродуктивной биологии ужей (Serpentes, Colubridae, *Natrix*) в Самарской обл. [Reproductive biology of water snakes (Serpentes, Colubridae, *Natrix*) in Samara region] // Изв. Самар. НЦ РАН. 2014. Т. 16. № 5. С. 1685-1690.

Клёнина А.А. Ужевые змеи (Colubridae) Волжского бассейна: питание, размножение, состояние охраны [Colubrid snakes (Colubridae) of Volga river Basin: diet, breeding, status of protection] / Под ред. А.Г. Бакиева. Тольятти: Кассандра, 2015. 106 с.

Клёнина А.А., Бакиев А.Г. Корреляционная зависимость формы яиц от их количества в кладках водяного ужа, *Natrix tessellata*, (Reptilia, Colubridae) [Correlation between shape of eggs and their quantity in the clutches of Dice snake *Natrix tessellata* (Reptilia, Colubridae)] // Праці Українського герпетологічного товариства. 2014а. № 5. С. 40-44.

Клёнина А.А., Бакиев А.Г. О корреляционной связи формы яиц с их количеством в кладках обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) [On the correlation between the shape of eggs and their quantity in the clutches of Grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)] // Принципы экологии. 2014б. Т. 3. № 4. С. 68-77.

Моднов В.С. Особенности экологии обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) Цининского лесного массива (Тамбовская область) [External morphological characters of the common grass snake (*Natrix natrix*) in the Tsna forest (Tambov Province)] // Вестн. Тамбов. ГУ. 2010. Т. 15, вып. 3. С. 660-664.

Capula M., Filippi E., Rugiero L., Luiselli L. Dietary, Thermal and Reproductive Ecology of *Natrix tessellata* in Central Italy: A Synthesis // The Dice Snake, *Natrix tessellata*: Biology, Distribution and Conservation of a Palaearctic Species / Mertensiella. 2011. N. 18. P. 147-153.

Luiselli L., Capula M., Shine R. Food habit, growth rates, and reproductive biology of grass Snakes, *Natrix natrix* (Colubridae) in the Italian Alps // J. Zool. 1997. V. 241, N. 2. P. 371-380.

Luiselli L., Rugiero L. Individual reproductive success and clutch size of a population of the semi-aquatic snake *Natrix tessellata* from central Italy: are smaller males and larger females advantaged? // Rev. Écol. (Terre Vie). 2005. V. 60. P. 77-81.

Madsen T. Growth rates, maturation and sexual size dimorphism in a population of grass snakes, *Natrix natrix*, in southern Sweden // Oikos. 1983. V. 40, № 2. P. 227-282.

### **Благодарности**

Авторы выражают признательность анонимным рецензентам за ценные замечания.

# Volume of eggs in the clutches of Grass snake *Natrix natrix* and Dice snake *N. tessellata*: error correction

**KLENINA**  
Anastasiya

*Institute of Ecology of Volga river Basin of Russian Academy of Science, colubrida@yandex.ru*

**BAKIEV**  
Andrey

*Institute of Ecology of Volga river Basin of Russian Academy of Science, herpetology@list.ru*

**Keywords:**

*Natrix natrix*  
*Natrix tessellata*  
clutch  
volume of an egg

**Summary:**

The authors have made a mistake in calculating the volume of eggs in the clutches of snake family *Natrix*. In this article we correct the error. As a result, it was revealed, that the volume of eggs positively correlates with a female length and its mass, as well as with the quantity of eggs in the clutches. There is a positive correlation between the characteristics of newborn snakes (length and mass) and the volume of eggs, from which they hatched.

## References

- Garanin V.I. Amphibians and reptiles of Volga-Kama region. M.: Nauka, 1983. 175 p.
- Bryanceva Yu.V. Lyah A.M. Sergeeva A.V. Calculation of biovolumes and surface areas of Black Sea microalgae. Sevastopol', 2005. 25 p.
- Reproductive biology of water snakes (Serpentes, Colubridae, *Natrix*) in Samara region, Izv. Samar. NC RAN. 2014. T. 16. No. 5. P. 1685–1690.
- Colubrid snakes (Colubridae) of Volga river Basin: diet, breeding, status of protection, Pod red. A.G. Bakieva. Tol'yatti: Kassandra, 2015. 106 p.
- Bakiev A.G. Correlation between shape of eggs and their quantity in the clutches of Dice snake *Natrix tessellata* (Reptilia, Colubridae), Praci Ukrains'kogo gerpetologichnogo tovaristva. 2014a. No. 5. P. 40–44.
- Bakiev A.G. On the correlation between the shape of eggs and their quantity in the clutches of Grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), Principy ekologii. 2014b. T. 3. No. 4. P. 68–77.
- Modnov V.S. External morphological characters of the common grass snake (*Natrix natrix*) in the Tsna forest (Tambov Province), Vestn. Tambov. GU. 2010. T. 15, vyp. 3. P. 660–664.
- Capula M., Filippi E., Rugiero L., Luiselli L. Dietary, Thermal and Reproductive Ecology of *Natrix tessellata* in Central Italy: A Synthesis, The Dice Snake, *Natrix tessellata*: Biology, Distribution and Conservation of a Palaearctic Species, Mertensiella. 2011. N. 18. P. 147–153.
- Luiselli L., Capula M., Shine R. Food habit, growth rates, and reproductive biology of grass Snakes, *Natrix natrix* (Colubridae) in the Italian Alps, J. Zool. 1997. V. 241, N. 2. P. 371–380.
- Luiselli L., Rugiero L. Individual reproductive success and clutch size of a population of the semi-aquatic snake *Natrix tessellata* from central Italy: are smaller males and larger females advantaged?, Rev. Écol. (Terre Vie). 2005. V. 60. P. 77–81.
- Madsen T. Growth rates, maturation and sexual size dimorphism in a population of grass snakes, *Natrix natrix*, in southern Sweden, Oikos. 1983. V. 40, No. 2. P. 227–282.