



<http://ecopri.ru>

<http://petsu.ru>

Издатель

ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

<http://ecopri.ru>

Т. 3. № 4(12). Декабрь, 2014

Главный редактор

А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. К. Зильбер
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. Е. Веселов
Т. О. Волкова
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
А. М. Макаров
А. Ю. Мейгал

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
А. А. Кухарская
О. В. Обарчук
Н. Д. Чернышева
Т. В. Климюк
А. Б. Соболева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20. Каб. 208.

E-mail: ecopri@psu.karelia.ru

<http://ecopri.ru>





УДК 598.124:57.017.53(471)

О корреляционной связи формы яиц с их количеством в кладках обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)

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
репродуктивная биология
размер кладки
форма яиц

Аннотация:

У обыкновенного ужа выявлена положительная корреляция количества яиц в кладке с их диаметром, отрицательная – с их длиной. Диаметр и длина яиц отрицательно коррелируют между собой. Чем больше количество яиц в кладке, тем более округлая у них форма, что объясняется их деформацией при скоплении в яйцеводах.

© 2014 Петрозаводский государственный университет

Получена: 22 декабря 2014 года

Опубликована: 26 февраля 2015 года

Репродуктивная биология обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) затронута во многих публикациях. Приведенные в них материалы касаются сроков наступления половой зрелости, периода спаривания, дат откладки яиц, плодовитости самок, размеров яиц в кладках и т. д. В табл. 1 для примера представлены опубликованные данные о размерах яиц из некоторых регионов.

В доступной литературе обнаружена единственная работа (Моднова, 2010), в которой сделана попытка выявить зависимости между размерами яиц и размерами отложивших их самок обыкновенного ужа (из Цнинского лесного массива в Тамбовской области). По данным этого автора корреляция между длиной тела самок и средними показателями длины и ширины яйца отсутствовала (коэффициент корреляции r составлял соответственно -0,131 и -0,004).

Цель настоящей работы – изучение корреляционных связей между количеством яиц в кладке и их размерами, между длиной и диаметром яиц, между количеством яиц в кладке и их формой, между количеством яиц в кладке и их объемом и причин их появления.

Таблица 1. Характеристика размеров яиц *N. natrix* из Волжского бассейна и соседних регионов
Table 1. Characteristic of eggs size of *N. natrix* from Volga river basin and neighbouring regions

Район исследований	Источник	Яйца n	Яйца l (мм)			Яйца d (мм)			
			min	max	$M \pm m$	min	max	$M \pm m$	
Белоруссия	Пикулик и др., 1988	350	16.2	38.7	-	350	13.2	23	-
Центральное Предкавказье	Тертышников, 2002	-	25	38	-	-	14.0	22	-
Калмыкия	Ждокова, 2003	-	35.0	38.0	-	-	14.5	21.5	-
Саратовская обл.	Табачишина, 2004	53	25.7	33.2	27.8 ± 0.14	53	15.2	19.8	18.0 ± 0.09
Самарская обл.	Бакиев и др., 2009	-	17	35	-	-	10	20	-
Тамбовская обл.	Моднов, 2010	-	25	35	$26,65 \pm 0,22$	-	15	25	$16,75 \pm 0,23$
Ростовская обл.	Белик и др., 2011	-	20	31	-	-	9	21	-

Шесть беременных самок (*L. corp.* 570-777 мм) отловили в Ставропольском и Сызранском районах Самарской области в июне - июле 2014 г. Самок содержали в неволе до откладки яиц. Каждая из них отложила от 7 до 21 яйца ($n = 78$). Самки с полученным от них потомством возвращены в июле - августе 2014 г. в места отлова.

Длина (l) и диаметр (d) каждого яйца (рис. 1) измерялись в день их откладки электронным штангенциркулем. Жировые яйца при этом не учитывались. У склеенных яиц не всегда удавалось измерить и длину, и диаметр, поэтому количество измерений этих параметров иногда различается. Математическую обработку данных осуществляли в программе Microsoft Excel. Для расчета коэффициентов корреляции брали не средние значения размеров яиц в кладке, а размеры каждого яйца по отдельности.

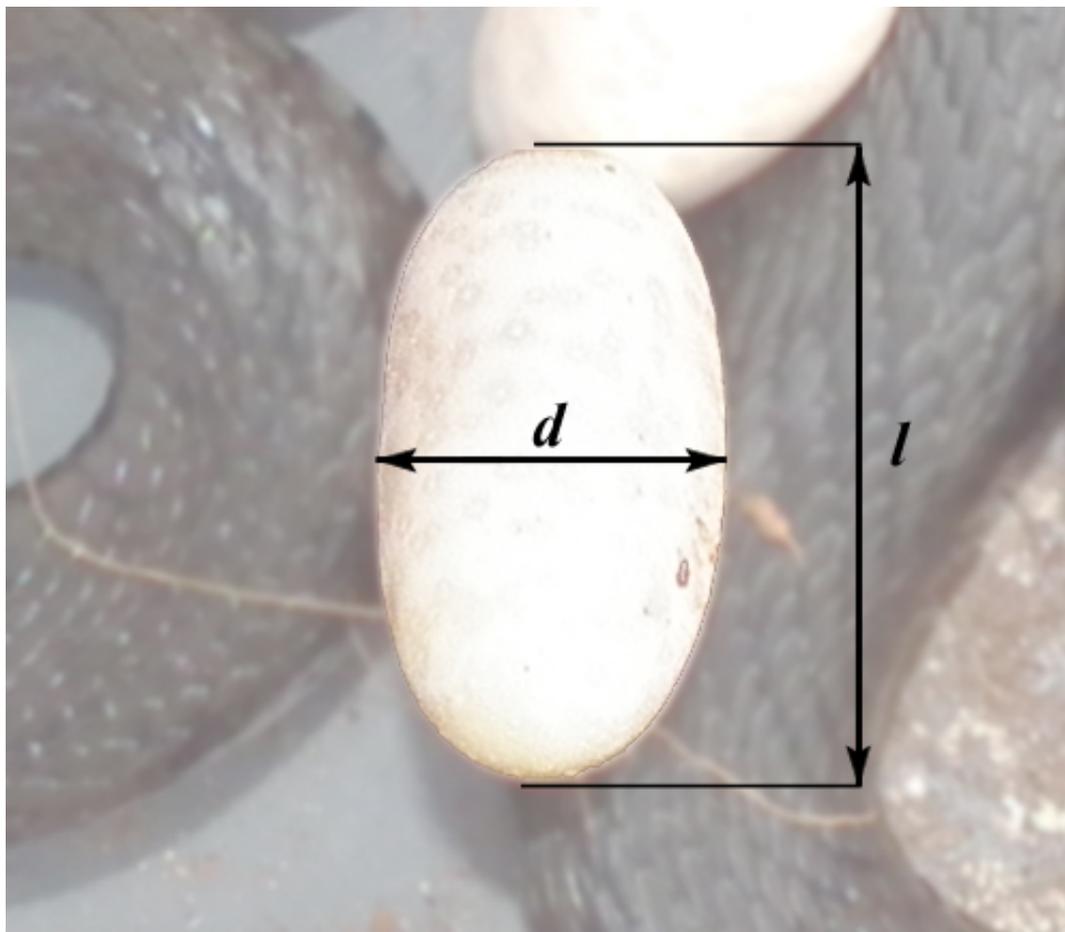


Рис. 1. Схема промеров яйца: d - диаметр, l - длина. Фото авторов
 Fig. 1. Measurement scheme of an egg: d - diameter, l - length. Photo by authors

Для вычисления объема яйца допускали, что его форма соответствует форме вытянутого сфероида. Объем яйца высчитывали по формуле:

$$V = 1/6 \times 3,14 \times l^2 \times d.$$

Минимум и максимум, средняя и ее ошибка для длины (l), диаметра (d) яиц, индекса d/l и объема яиц (V) в кладках обыкновенных ужей ($n = 6$) приведены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика яиц, измеренных в кладках обыкновенного ужа *N. natrix* из Самарской области

Table 2. Characteristic of eggs, measured in the clutches of the grass snake *N. natrix* from Samarsky region

<i>L. corp.</i> самок (мм)	l (мм)	d (мм) n $M \pm m$ $min-max$	d/l	V (мм ³) n
570	7 30.0 ± 0.72 28.3-34.3	7 15.5 ± 0.19 14.4-15.9	7 0.51 ± 0.015 0.45-0.55	7 8204.1 ± 295.95 7206.5-9105.4

630	8 33.8 ± 0.56 32.6-37.3	8 15.4 ± 0.31 13.7-16.2	8 0.46 ± 0.015 0.39-0.50	8 9202.6 ± 233.17 8674.0-10627.8
685	7 32.7 ± 0.62 30.4-34.8	7 14.6 ± 0.14 14.3-15.3	7 0.45 ± 0.011 0.41-0.49	7 7641.1 ± 341.81 6568.7-9495.3
765	14 31.9±0.40 29.9-35.5	14 17.8±0.17 16.1-18.8	14 0.56±0.011 0.48-0.61	14 9472.7±205.96 8367.3-11266.0
770	21 28.8 ± 0.32 27.0-32.8	20 18.1 ± 0.14 16.7-19.0	20 0.63 ± 0.010 0.54-0.68	20 7845.0 ± 164.97 6868.4-9953.4
777	20 30.3 ± 0.27 27.9-33.4	20 18.6 ± 0.22 16.1-20.2	20 0.61 ± 0.010 0.51-0.68	20 8896.8 ± 159.86 7545.7-10419.2

Мы обратили внимание на то, что яйца из одной кладки имеют схожую форму, а яйца из разных кладок могут сильно различаться по форме (рис. 2, 3).



Рис. 2. Самка обыкновенного ужа *N. natrix* с кладкой из 7 яиц. Фото авторов
Fig. 2. Clutch of 7 eggs of the grass snake *N. natrix*. Photo by authors



Рис. 3. Часть кладки (19 яиц из 21) *N. natrix*. Фото авторов
Fig. 3. Part of the clutch (19 of 21 eggs) of *N. natrix*. Photo by authors

Количество яиц в кладках положительно коррелирует с их диаметром (рис. 4) и отрицательно – с длиной этих яиц (рис. 5).

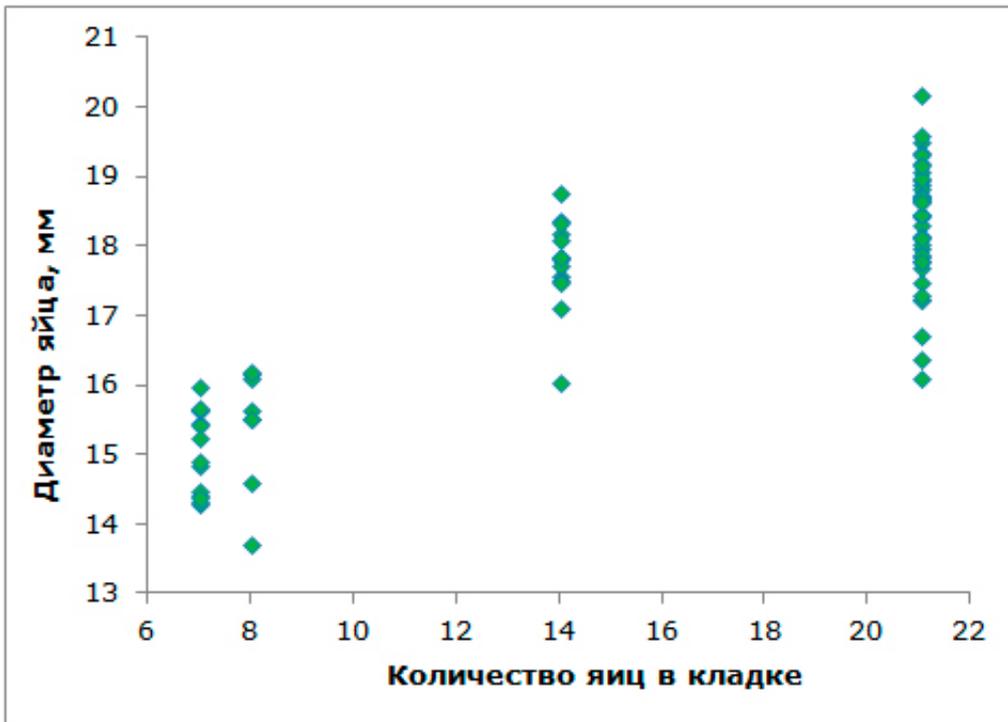


Рис. 4. Соотношение размера кладок и диаметра яиц ($r = 0.832, P < 0.001$) у обыкновенного ужа *N. natrix*
Fig. 4. Relationship between the clutch size and the diameter of eggs ($r = 0.832, P < 0.001$) of the grass snake *N. natrix*

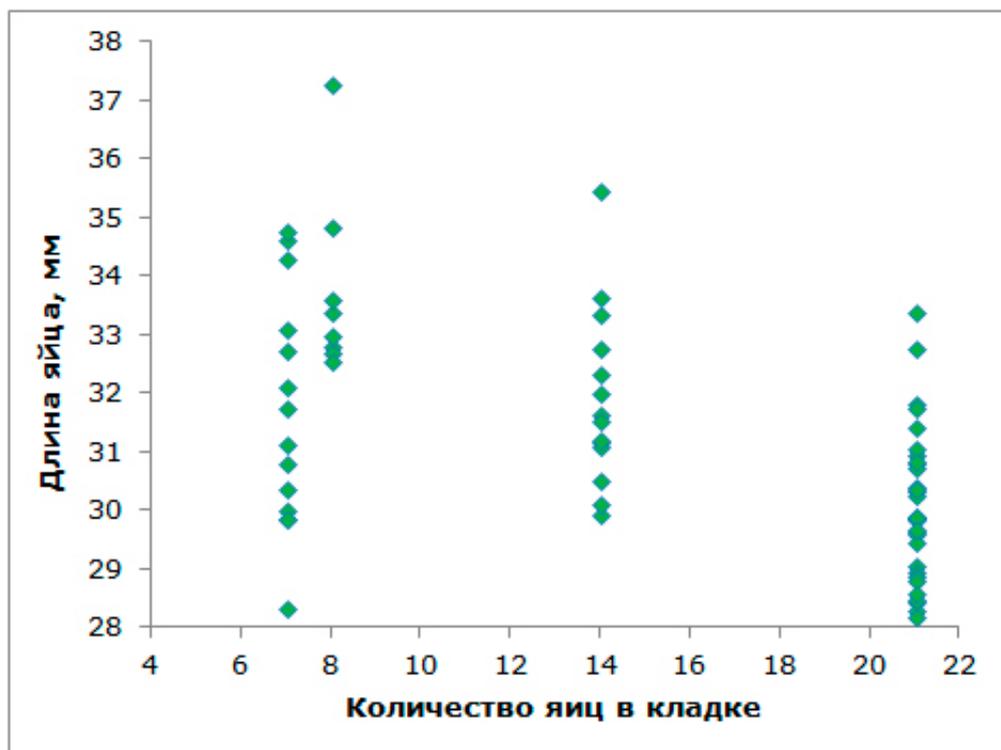


Рис. 5. Соотношение размера кладок и длины яиц ($r = -0.598, P < 0.001$) у обыкновенного ужа *N. natrix*
Fig. 5. Relationship between the clutch size and the egg's length ($r = -0.598, P < 0.001$) of the grass snake *N. natrix*

Длина отложенных яиц отрицательно коррелирует с их диаметром (рис. 6).

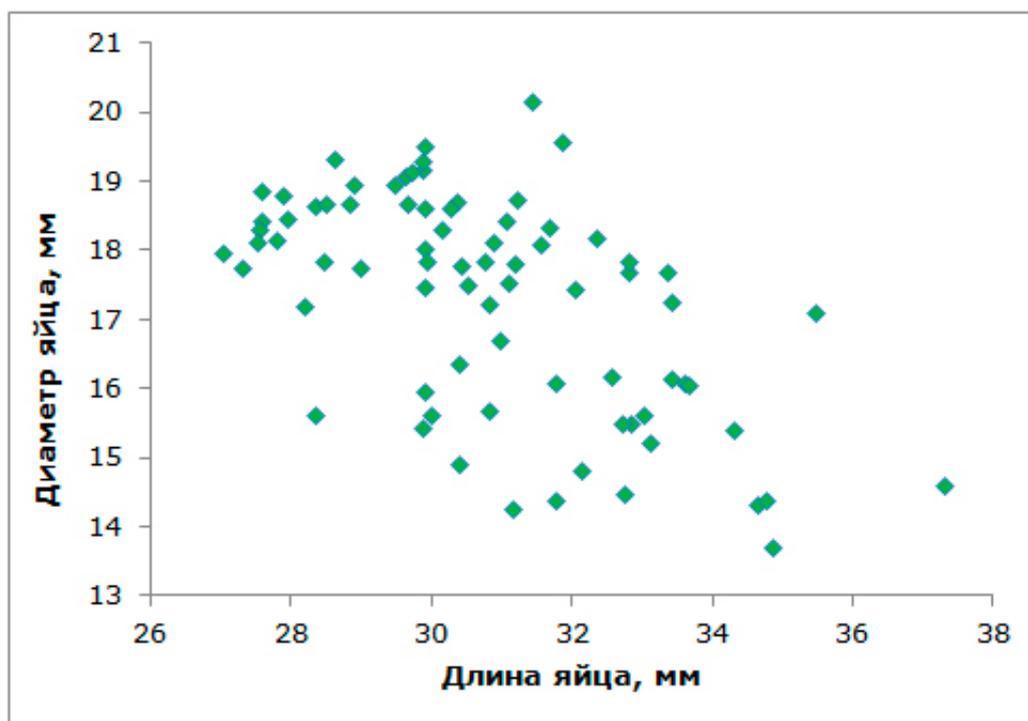


Рис. 6. Соотношение длины и диаметра яиц ($r = -0.571$, $P < 0.001$) у обыкновенного ужа *N. natrix*
Fig. 6. Relationship between the diameter and length of eggs ($r = -0.571$, $P < 0.001$) of the grass snake *N. natrix*

Корреляционные связи, отображенные на рис. 4 и 5, свидетельствуют о том, что при увеличении количества яиц в кладке уменьшается их длина, но при этом увеличивается их диаметр.

Корреляционная связь на рис. 6 – подтверждение того, что при уменьшении длины яйца увеличивается его диаметр.

Выявленные корреляции, на наш взгляд, обусловлены деформацией яиц при их большом скоплении в яйцеводах. Так, известно (Гуртовой и др., 1978), что каждый из парных яйцеводов у самок ужей рода *Natrix* вне периода размножения представляет собой широкую тонкостенную фестончато сложенную трубку, расположенную по бокам от кишки в задней части полости тела. В период размножения яйцеводы по всей длине заполняются крупными яйцами, сильно растягиваются и занимают почти всю полость тела.

Яйца в яйцеводе располагаются в один ряд: при малом их количестве они принимают вытянутую форму под давлением со стороны кожных покровов и внутренних органов. Возможности яйцевода растягиваться ограничены размерами полости тела самки, поэтому в яйцеводе не может уместиться большое количество удлиненных яиц. Чем большим количеством яиц заполнен яйцевод, тем плотнее они контактируют внутри него, надавливая друг на друга, и поэтому становятся более округлыми.

Проиллюстрируем выдвинутое предположение о деформации яиц, выразив форму яйца через отношение его диаметра к ширине (рис. 7). Как видно из рис. 7, чем больше количество яиц в кладке, тем соотношение диаметра и длины яйца d/l ближе к единице, что означает: яйца имеют более округлую, менее вытянутую, форму. Оценка достоверности коэффициента корреляции опровергает нулевую гипотезу на 0,1%-ном уровне значимости.

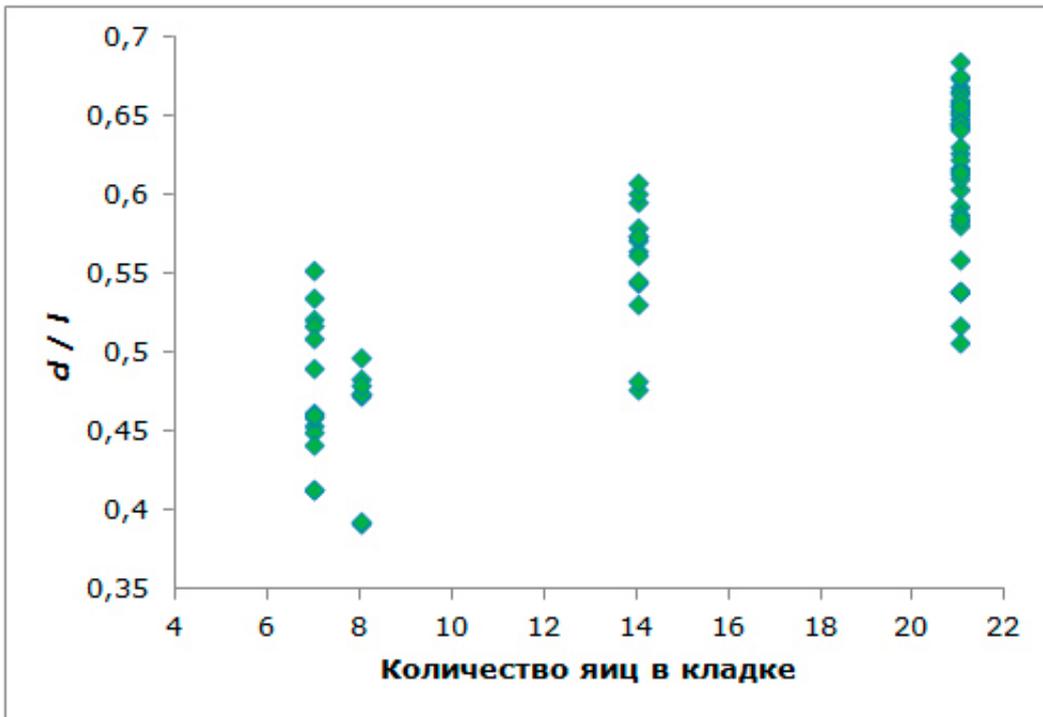


Рис. 7. Соотношение количества яиц в кладке и индекса d/l ($r = 0.645$, $P < 0.001$) у обыкновенного ужа *N. natrix*

Fig. 7. Relationship between the clutch size and the index of d/l ($r = 0.645$, $P < 0.001$) *N. natrix*

Статистически значимая - на 5%-ном уровне - корреляция между количеством яиц и их объемом не выявлена (рис. 8).

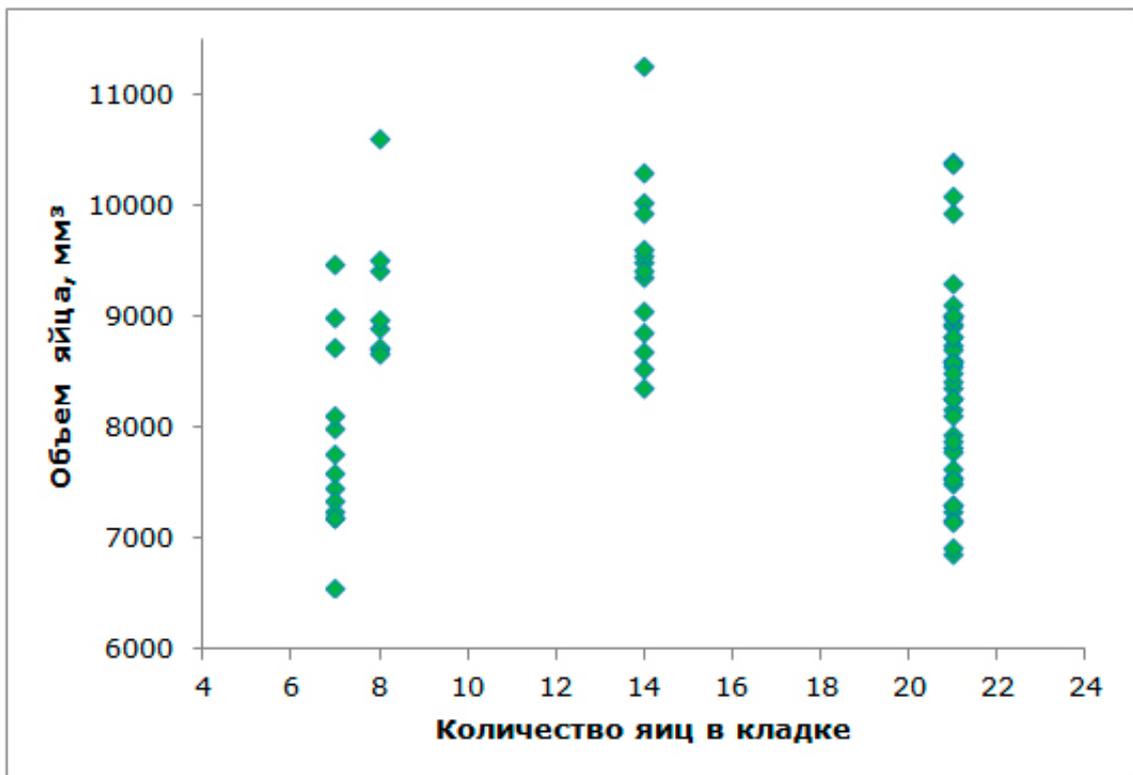


Рис. 8. Соотношение количества яиц в кладке и их объема ($r = -0,049$, $P > 0,05$) у обыкновенного ужа *N. natrix*

Fig. 8. Relationship between the clutch size and the egg volume ($r = -0,049$, $P > 0,05$) of the grass snake *N. natrix*

Мы установили, что у обыкновенного ужа при увеличении количества яиц в кладке их форма меняется от более вытянутой к более округлой. На наш взгляд, это обусловлено деформацией яиц при их большом скоплении в яйцеводах самок.

Полагаем, что сходная зависимость будет подтверждена и уточнена на других яйцекладущих видах змей.

Бакиев А. Г., Маленев А. Л., Зайцева О. В., Шуршина И. В. Змеи Самарской области [Snakes of Samarsky region]. Тольятти: Кассандра, 2009. 170 с.

Баринов В. Г. Исследование герпетофауны Самарской Луки [Study of the herpetofauna of the Samarskaya Luka] // Экология и охрана животных: Межвуз. сб. Куйбышев: КГУ, 1982. С. 116–129.

Белик В. П. Ревизия фауны рептилий степного Придонья [Inspection of reptiles fauna of the steppe Pridonye] // Современная герпетология. 2011. Т. 11, вып. 1/2. С. 3–27.

Гуртовой Н. Н., Матвеев Б. С., Держинский Ф. Я. Практическая зоотомия позвоночных. Земноводные, пресмыкающиеся [Practical zootomy of the vertebrates. Amphibians, reptiles]. М.: Высш. шк., 1978. 408 с.

Ждокова М. К. Эколого-морфологический анализ фауны амфибий и рептилий Калмыкии [Ecological and morphological analysis of the fauna of amphibians and reptiles of the Kalmykia]: Дисс. ... канд. биол. наук. Саратов, 2003. 262 + [21] с.

Моднов В. С. Особенности экологии обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) Цининского лесного массива (Тамбовская область) // Вестн. Тамбовского ГУ. Т. 15, вып. 3. 2010. С. 660–664.

Пикулик М. М., Бахарев В. А., Косов С. В. Пресмыкающиеся Белоруссии [Reptiles of Belarus]. Минск, 1988. С. 54–68.

Табачишина И. Е. Эколого-морфологический анализ фауны рептилий севера Нижнего Поволжья [Ecological and morphological analysis of reptile fauna in the north of the Lower Volga]: Дисс. ... канд. биол. наук. Саратов: Саратовский гос. ун-т, 2004. 182 с.

Тертышников М. Ф. Пресмыкающиеся Центрального Предкавказья [Reptiles of the Central Caucasus]. Ставрополь: Ставропольсервисшкола, 2002. 240 с.

Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Завьялов Е. В., Табачишина И. Е. Амфибии и рептилии: Учебное пособие [Amphibians and reptiles] // Животный мир Саратовской области. Кн. 4. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2005. 116 с.

Mikátová B., Kolman P., Vlašín M. Grass snake (*Natrix natrix*) // Atlas of the distribution of reptiles in the Czech Republic. Brno; Praha: AOPK ČR, 2001. P. 225–229.

On the correlation between the shape of eggs and their quantity in the clutches of Grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)

**KLENINA
Anastasia**

*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
reproductive biology
size of clutch
shape of eggs

Summary:

Positive correlation between the quantity of eggs in clutch of the grass snake and their diameter as well as negative correlation between quantity of eggs and their length and between the diameter of eggs and their length was revealed. It was determined that the more the quantity of eggs in the clutch, the more they are rounded, that was explained by their deformation in accumulating in the oviduct.

References

- Bakiev A. G. Malenev A. L. Zayceva O. V. Shurshina I. V. Snakes of Samarsky region. Tol'yatti: Cassandra, 2009. 170 p.
- Barinov V. G. Study of the herpetofauna of the Samarskaya Luka, Ekologiya i ohrana zivotnyh: Mezhev. sb. Kuybyshev: KGU, 1982. P. 116–129.
- Belik V. P. Inspection of reptiles fauna of the steppe Pridonye, *Sovremennaya gerpetologiya*. 2011. T. 11, vyp. 1/2. P. 3–27.
- Gurtovoy N. N. Matveev B. S. Dzerzhinskiy F. Ya. Practical zootomy of the vertebrates. Amphibians, reptiles. M.: Vyssh. shk., 1978. 408 p.
- Zhdokova M. K. Ecological and morphological analysis of the fauna of amphibians and reptiles of the Kalmykia: Disp. ... kand. biol. nauk. Saratov, 2003. 262 + [21] p.
- Pikulik M. M. Baharev V. A. Kosov C. B. Reptiles of Belarus. Minsk, 1988. P. 54–68.
- Tabachishina I. E. Ecological and morphological analysis of reptile fauna in the north of the Lower Volga: Disp. ... kand. biol. nauk. Saratov: Saratovskiy gop. un-t, 2004. 182 p.
- Tertyshnikov M. F. Reptiles of the Central Caucasus. Stavropol': Stavropol'servisshkola, 2002. 240 p.
- Shlyahtin G. V. Tabachishin V. G. Zav'yalov E. V. Tabachishina I. E. Amphibians and reptiles, Zhivotnyy mir Saratovskoy oblasti. Kn. 4. Saratov: Izd-vo Saratovskogo un-ta, 2005. 116 p.
- Mikátová B., Kolman P., Vlašín M. Grass snake (*Natrix natrix*), Atlas of the distribution of reptiles in the Czech Republic. Brno; Praha: AOPK ČR, 2001. P. 225–229.