

## ЗООЛОГИЯ

Научная статья  
УДК 598.112.23:591.16  
doi: 10.17223/19988591/70/5

### Возрастная структура и рост ломкой веретеницы (*Anguis fragilis*, Reptilia, Anguidae) на востоке Балтийского региона (Калининградская область, Россия)

Артем Александрович Кидов<sup>1</sup>, Андрей Алексеевич Иванов<sup>2</sup>,  
Роман Александрович Иволга<sup>3</sup>, Валерия Рафаэлевна Никонова<sup>4</sup>,  
Татьяна Эдуардовна Кондратова<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Российский государственный аграрный университет –  
МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>, kidov@rgau-msha.ru

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3654-5411>, andrey.ivanov@rgau-msha.ru

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2050-5279>, romanivolga@rgau-msha.ru

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0009-0005-8709-279X>, eeeelira@gmail.com

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7533-7327>, t.kondratova@rgau-msha.ru

**Аннотация.** Наиболее распространенным методом определения возраста рептилий является скелетохронология. В качестве регистрирующих структур чаще всего используют окрашенные срезы трубчатых костей конечностей. Определенные трудности возникают при определении возраста у безногих видов. Возможным способом определения возраста у видов, способных к автотомии и регенерации хвоста, является анализ срезов хвостовых позвонков, полученных прижизненно. В настоящем исследовании приведены результаты изучения возрастной структуры и особенностей роста у ломкой веретеницы (*Anguis fragilis*) методом скелетохронологии. Животных отлавливали во II декаде июня 2023 г. в окрестностях г. Зеленоградска Калининградской области. У пойманных ящериц измеряли длину тела (SVL) и отламывали часть хвоста. Всех ящериц, за исключением самок, выпускали в местах поимки. У четырех веретениц, собранных мертвыми на автодороге, изымали также зубные кости нижней челюсти. Всего были изучены 24 особи: 10 самцов и 14 самок. Самок содержали в лаборатории поодиночке до рождения молоди. На подготовленных срезах хвостовых позвонков и зубных костей присутствовали линии остановленного роста. Изученные особи ломкой веретеницы имели возраст от 1 до 7 лет. Возраст половозрелых самок составил 3–6 лет (в среднем 4,15 года), а самцов – 4–7 лет (в среднем 5,00 лет). Длина тела самок в возрасте трех лет и старше изменялась в диапазоне 116,28–170,23 мм (в среднем 137,99 мм), а самцов – 110,16–163,51 мм (в среднем 146,51 мм). Самки и самцы разных возрастных групп по длине тела не различались. Длина тела половозрелых веретениц не зависела от возраста ни у самок, ни у самцов. Потомство принесли только две самки: трехлетняя особь с длиной тела 129,06 мм родила пять молодых ящериц длиной 42,70–47,72 мм (в среднем 44,90 мм) и шестилетняя – длиной 159,03 мм родила восемь молодых длиной 31,85–39,51 мм (в среднем 36,38 мм). Авторы считают, что *A. fragilis* принадлежит к числу видов со средней продолжительностью жизни. Рост этих ящериц замедляется после третьей зимовки, что связано с достижением ими половой зрелости.

**Ключевые слова:** *Anguis fragilis*, безногие ящерицы, демография, скелетохронология, продолжительность жизни

**Источник финансирования:** работа выполнена за счёт средств Программы развития РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

**Для цитирования:** Кидов А.А., Иванов А.А., Иволга Р.А., Никонова В.Р., Кондратова Т.Э. Возрастная структура и рост ломкой веретеницы (*Anguis fragilis*, Reptilia, Anguinae) на востоке Балтийского региона (Калининградская область, Россия) // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2025. № 70. С. 94–109. doi: 10.17223/19988591/70/5

Original article

doi: 10.17223/19988591/70/5

## Age structure and growth of the common slow worm (*Anguis fragilis*, Reptilia, Anguinae) in the eastern Baltic region (Kaliningrad Oblast, Russia)

Artem A. Kidov<sup>1</sup>, Andrey A. Ivanov<sup>2</sup>, Roman A. Ivolga<sup>3</sup>,  
Valeriya R. Nikonova<sup>4</sup>, Tatyana E. Kondratova<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Russian State Agrarian University - Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>, kidov@rgau-msha.ru

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3654-5411>, andrey.ivanov@rgau-msha.ru

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2050-5279>, romanivolga@rgau-msha.ru

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0009-0005-8709-279X>, eeeelira@gmail.com

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7533-7327>, t.kondratova@rgau-msha.ru

**Summary.** The most common method for determining the age of reptiles is skeletochronology. Hematoxylin-stained cross-sections of the tubular bones in the extremities are most frequently used as recording structures. Certain challenges arise when determining the age of legless species. One potential approach to ascertain the age of species capable of autotomy and tail regeneration is to examine the caudal vertebrae obtained from live specimens. Slow worms of the genus *Anguis* are widely distributed throughout the Western Palearctic and often exist in significant populations. The common slow worm (*A. fragilis*) is found in Western and Central Europe, and in Russia, it is known only from the western part of Kaliningrad Oblast. Among the representatives of the genus *Anguis*, age has been determined by skeletochronology only in *A. veronensis* and *A. colchica*.

This study presents the findings on the age structure and growth characteristics of *A. fragilis* as determined through skeletochronology. The specimens were collected in the second decade of June 2023 near Zelenogradsk, Kaliningrad Oblast. The snout-vent length (SVL) of the captured lizards was measured, and a section of the tail was removed. All lizards, except for the females, were released at their capture sites. Additionally, the dentary bone was also removed from four individuals that were killed by vehicles. A total of 24 individuals were examined, comprising 10 males and 14 females. The females were kept in the laboratory until they gave birth to their offspring. After measurements were taken, both the females and juveniles were released back into their natural habitat. Lines of arrested growth were observed in the prepared cross-

sections of the caudal vertebrae and dentary bones (see Fig. 1). The studied animals ranged in age from 1 to 7 years. Mature females were aged 3 to 6 years (average 4.15 years), while males ranged from 4 to 7 years (average 5.00 years). The modal age for females was three years, comprising 35.7% of the sample, whereas the largest proportion of males (50% of the sample) were four years old. The body length of females aged three years and older varied from 116.28 to 170.23 mm (average 137.99 mm), while males ranged from 110.16 to 163.51 mm (average 146.51 mm) (see Table 1). The calculated maximum body length ( $SVL_{max}$ ) for females was 143.25 mm, and for males, it was 159.70 mm. There was no significant difference in body length between females and males across different age groups. The body length of adult slow worms did not correlate with the age of either sex (see Fig. 2). Among all captured females, only two individuals produced offspring in the laboratory. A three-year-old female, measuring 129.06 mm in body length, gave birth to five young lizards measuring between 42.70 and 47.72 mm (average 44.90 mm). Additionally, a six-year-old female, with a body length of 159.03 mm, gave birth to eight young, which measured between 31.85 and 39.51 mm (average 36.38 mm). The authors conclude that *A. fragilis* has an average lifespan (see Table 2). The growth of these lizards slows down at the age of 3 years and older, which is associated with the onset of puberty. This is further supported by the minimum age of one of the breeding females, which was 3 years old.

Based on the results of the research conducted, the authors draw the following conclusions: 1. An equal number of lines of arrested growth are formed in the caudal vertebrae and dental bones of the common slow worm; 2. The common slow worm in the eastern Baltic region typically lives for 6 years (females) to 7 years (males); 3. Adult common slow worms of different ages do not differ in body length, indicating a high degree of individual variability in growth rates; 4. Females reach maturity after their third winter and do not reproduce annually; they retain their fertility until the end of their lives.

*The article contains 2 Figures, 2 Tables, 43 References.*

**Keywords:** *Anguis fragilis*, legless lizards, demography, skeletochronology, life expectancy

**Fundings:** the research was financially supported by the Program of Development of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy within the Program of Strategic Academic Leadership “Priority-2030”.

**For citation:** Kidov AA, Ivanov AA, Ivolga RA, Nikonova VR, Kondratova TE. Age structure and growth of the common slow worm (*Anguis fragilis*, Reptilia, Anguidae) in the eastern Baltic region (Kaliningrad Oblast, Russia). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya = Tomsk State University Journal of Biology*. 2025;70:94-109. doi: 10.17223/19988591/70/5

## Введение

Знание возраста животных является необходимым условием для оценки состояния популяций и управления ими [1]. Более чем 50 лет основным методом изучения возрастной структуры пресмыкающихся остается скелетохронология [2–5]. Образующиеся в костях в период гибернаций и эстиваций линии остановленного роста позволяют с высокой точностью определить продолжительность жизни животного [6, 7], а ширина зон роста между ними – рассчитать темпы роста [8]. Традиционно регистрирующими структурами в скелетохронологических исследованиях рептилий служат

поперечные срезы трубчатых костей конечностей (бедренной и плечевой костей, фаланг пальцев) [9–16]. Определенную проблему составляет определение возраста у безногих видов [17, 18]. В качестве регистрирующих структур для них можно использовать срезы нижних челюстей и ребер [18], однако получение материала такого типа возможно только от мертвых животных. Это не позволяет использовать скелетохронологию для редких безногих видов или на особо охраняемых территориях.

Ранее было показано [17, 19], что на срезах хвостовых позвонков рептилий образуются линии остановленного роста, а их число соответствует количеству пережитых зимовок [20] и совпадает с линиями на других костных структурах [18, 19]. Таким образом, у безногих ящериц, способных к автотомии хвоста, для определения возраста могут быть использованы хвостовые позвонки, полученные прижизненно [18–20]. Стоит отметить, что использование позвонков в качестве регистрирующих структур может приводить к недооценке или переоценке возраста некоторых особей в связи с ремоделированием костной ткани [21]. Однако использование данной структуры позволяет осуществлять определение возраста с минимальным ущербом для животных.

Веретеницы рода *Anguis* Linnaeus, 1758, несмотря на широкое распространение в Западной Палеарктике и высокую численность [22], являются группой ящериц с наименее изученной возрастной структурой. К настоящему времени скелетохронологическими исследованиями охвачены только 2 таксона (*A. veronensis* Pollini, 1818 и *A. colchica orientalis* Anderson, 1872) [17, 18]. Ломкая веретеница (*A. fragilis* Linnaeus, 1758), населяющая по современному представлению Западную и Центральную Европу [23, 24], в России известна только с запада Калининградской области, а восточную часть родового ареала (включая европейскую часть России и Кавказ) населяет *A. colchica* [25]. Таким образом, в нашей стране расположены крайние северо-восточные популяции вида, вероятно, находящиеся в условиях пессимума. Это определяет актуальность работ по изучению их демографической структуры для дальнейшего определения их состояния.

Настоящее исследование посвящено изучению возрастной структуры и особенностей роста ломкой веретеницы в Калининградской области методом скелетохронологии.

## Материал и методы

Веретениц отлавливали во II декаде июня 2023 г. в окрестностях г. Зеленоградска Калининградской области. У пойманных животных электронным штангенциркулем по стандартной методике [26] измеряли длину тела (SVL – расстояние от кончика морды до клоаки) и отламывали кусочек хвоста без следов регенерации. Всех ящериц, за исключением самок, тут же выпускали в местах поимки. У веретениц, погибших на дороге под колесами автотранспорта, изымали также зубные кости нижней челюсти. Всего были изучены 24 особи (20 живых и 4 погибших), в том числе 10 самцов и 14 самок.

Пойманных самок содержали в лабораторных условиях вплоть до рождения потомства поодиночке в полипропиленовых контейнерах размером  $300 \times 190 \times 180 \text{ мм}^3$ . Субстратом служила смесь песка с нейтрализованным торфом, уложенная слоем 5–7 см. Контейнеры были оборудованы укрытиями и поилками. Донный обогрев осуществляли при помощи нагревательного кабеля Repti Zoo RS7050 (Repti Zoo, КНР) мощностью 80 Вт. Кормили животных трижды в неделю вволю дождевым червем *Dendrodrilus rubidus* Savigny, 1 826 лабораторного разведения.

Определение возраста осуществляли по стандартной процедуре [27]. Костный материал (хвостовые позвонки, а у погибших животных еще и зубные кости) очищали от мягких тканей и декальцинировали в 5%-м растворе азотной кислоты в течение 10–45 мин в зависимости от их размера. Срезы толщиной 30 мкм изготавливали с помощью санного микротомы MC-2, снабженного замораживающим столиком ОЛ-ЗСО 30, а затем окрашивали в течение 30 мин гематоксилином Эрлиха. Готовые препараты изучали под цифровым микроскопом Levenhuk MED D30T при 100–400-кратном увеличении. Фотографии поперечных срезов выполнены при 100–200-кратном увеличении цифровой камерой Levenhuk M500 BASE. Возраст определялся при помощи подсчета линий остановленного роста. Учитывая, что у живородящих рептилий в костях не образуется линия вылупления (также называемая сеголеточной, или неонатальной) [17, 18], общее число учтенных линий остановленного роста на срезе мы считали за количество пережитых животным зимовок.

Статистическую обработку и визуализацию данных выполняли в программах STATISTICA 12 и OriginPro 2022. Рассчитывали среднее арифметическое ( $M$ ) и стандартное отклонение признаков ( $SD$ ), а также их размах ( $\text{min} - \text{max}$ ). Гипотезы о нормальности и гомогенности распределения выборок проверяли критериями Лиллиефорса и Левена. Анализ данных осуществляли при помощи однофакторного дисперсионного анализа ( $F$ ),  $t$ -критерия Стьюдента ( $t_{St}$ ) и теста ранговой корреляции Спирмена ( $r$ ).

Рост веретениц описывали уравнением фон Берталанфи [28] по формуле

$$SVL_t = SVL_{\max} - (SVL_{\max} - SVL_0)e^{-kt},$$

где  $SVL_t$  – средняя длина тела в определенном возрасте;  $SVL_{\max}$  – предельная длина тела (может отличаться от максимальной зарегистрированной длины тела);  $SVL_0$  – средняя длина тела новорожденных;  $k$  – коэффициент роста;  $t$  – количество пережитых зимовок.

За  $SVL_0$  мы принимали собственные данные о средней длине тела новорожденных особей веретеницы – 39,65 мм. Предельную длину тела  $SVL_{\max}$  и коэффициент роста  $k$  квакш рассчитывали нелинейным оцениванием  $R^2$ .

Годовая оценка выживаемости веретениц была определена по формуле Робсона и Чапмена [29]

$$S = \frac{T}{T + n - 1},$$

где  $S$  – годовая оценка выживаемости;  $T = n_{i+1} + 2n_{i+2} + 3n_{i+3} + \dots$ ,  $n = \sum n_i$ , где  $n_i$  – число особей в возрастной группе  $i$ .

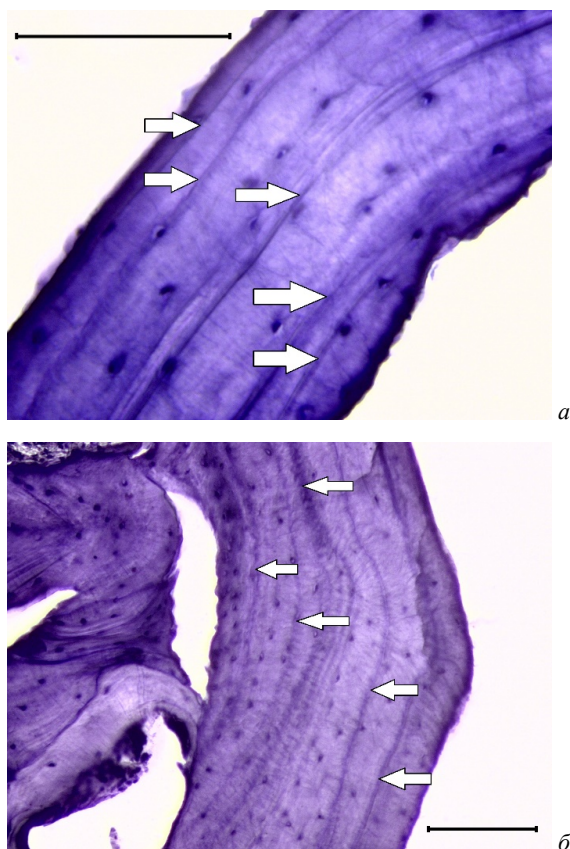
Ожидаемую продолжительность жизни особей рассчитывали по формуле Себера [30]

$$ESP = 0,5 + \frac{1}{1 - S},$$

где  $ESP$  – ожидаемая продолжительность жизни;  $S$  – показатель выживаемости.  $ESP$  может отличаться от максимального зарегистрированного возраста изученных особей.

### Результаты исследования

На срезах обеих регистрирующих структур присутствовали линии остановленного роста. При этом количество линий на срезах хвостовых позвонков и зубных костей, полученных от одних и тех же погибших под колесами автотранспорта веретениц, совпадало (рис. 1).



**Рис. 1.** Окрашенные гематоксилином поперечные срезы хвостового позвонка (а) и зубной кости (б) у пятилетнего самца *Anguis fragilis* (SVL = 148,47 мм).

Шкала составляет 0,1 мм

[Fig. 1. Hematoxylin-stained cross-sections of caudal vertebra (a) and dentale bone (б) from the five-year-old male of *Anguis fragilis* (SVL = 148.47 mm). Scale is 0.1 mm]

Изученные особи ломкой веретеницы имели возраст от 1 до 7 лет, при этом в выборке отсутствовали двухлетки. Единственной однолетней особью была самка с длиной тела 55,45 мм. Средний возраст половозрелых самок составил  $4,15 \pm 1,14$  года с размахом этого признака от 3 до 6 лет, а самцов –  $5,00 \pm 1,25$  и 4–7 лет соответственно (табл. 1). Модальный возраст самок составил три года (35,7% выборки), а наибольшее количество самцов (50% выборки) были четырехлетними. Так как выборка самок моложе трех лет была нерепрезентативной, а самцы моложе четырех лет отсутствовали, то ожидаемую продолжительность жизни возможно было рассчитать только для самок, переживших три зимовки ( $ESP = 3,04$  года,  $S = 0,606$ ), а для самцов – четыре ( $ESP = 2,61$  года,  $S = 0,526$ ).

Длина тела самок трех лет и старше изменялась в диапазоне 116,28–170,23 мм (в среднем –  $137,99 \pm 17,93$ ), а самцов – 110,16–163,51 мм (в среднем –  $146,51 \pm 15,41$ ) (см. табл. 1). При этом при сравнении этого показателя данных групп между собой статистически значимых различий обнаружено не было ( $t_{st} = -1,199$ ,  $p = 0,243$ ). Не различались по длине тела самки разных возрастных групп ( $F_{3,9} = 2,844$ ,  $p = 0,098$ ), а также самцы ( $F_{3,6} = 0,661$ ,  $p = 0,606$ ). Длина тела веретениц не зависела от возраста ни в выборке самок ( $r = 0,107$ ,  $p > 0,05$ ), ни в выборке самцов ( $r = 0,326$ ,  $p > 0,05$ ).

Модель, основанная на уравнении фон Берталанфи, была надежной для описания роста самок ( $R^2 = 0,662$ ) и самцов ( $R^2 = 0,855$ ) (рис. 2). Рассчитанная предельная длина тела ( $SVL_{max}$ ) для первых составила  $143,25 \pm 12,37$  мм ( $p < 0,001$ ), а для вторых –  $159,70 \pm 15,56$  ( $p < 0,001$ ). Однако из-за отсутствия в выборках достаточного количества молодых особей полученные

Таблица 1 [Table 1]

Длина тела (SVL) *Anguis fragilis* в разных половозрастных группах  
[*Anguis fragilis* body length (SVL) in different sex and age groups]

| Возраст<br>[Age] | Самки<br>[Females] |                                          | Самцы<br>[Males] |                                          | Самки + самцы<br>[Females + males] |                                          |
|------------------|--------------------|------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
|                  | <i>n</i>           | SVL, мм<br>[SVL, mm]                     | <i>n</i>         | SVL, мм<br>[SVL, mm]                     | <i>n</i>                           | SVL, мм<br>[SVL, mm]                     |
| 1+               | 1                  | 55,45                                    | –                | –                                        | 1                                  | 55,45                                    |
| 3+               | 5                  | $\frac{148,91 \pm 19,16}{129,06-170,23}$ | –                | –                                        | 5                                  | $\frac{148,91 \pm 19,16}{129,06-170,23}$ |
| 4+               | 3                  | $\frac{119,20 \pm 2,58}{116,28-121,16}$  | 5                | $\frac{142,18 \pm 18,97}{110,16-160,86}$ | 8                                  | $\frac{133,56 \pm 18,68}{110,16-160,86}$ |
| 5+               | 3                  | $\frac{132,90 \pm 9,64}{121,87-139,75}$  | 2                | $\frac{141,71 \pm 8,74}{135,53-147,89}$  | 5                                  | $\frac{136,42 \pm 9,43}{121,87-147,89}$  |
| 6+               | 2                  | $\frac{146,51 \pm 17,71}{133,98-159,03}$ | 1                | 163,51                                   | 3                                  | $\frac{152,17 \pm 15,91}{133,98-163,51}$ |
| 7+               | –                  | –                                        | 2                | $\frac{153,66 \pm 9,58}{146,88-160,43}$  | 2                                  | $\frac{153,66 \pm 9,58}{146,88-160,43}$  |

Примечание. *n* – количество особей.

[Note. *n* - number of specimens].

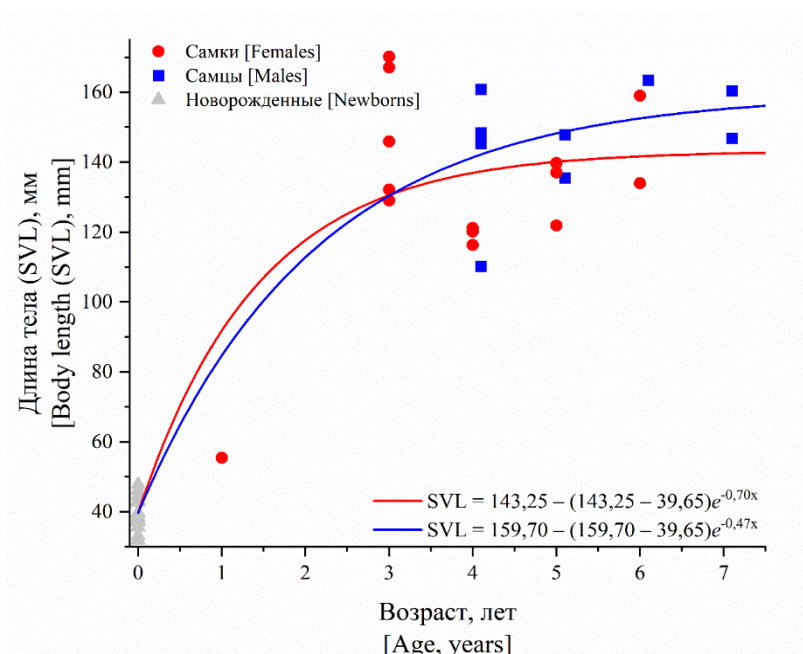


Рис. 2. Изменение длины тела *Anguis fragilis* с возрастом  
[Fig. 2. Change in body length of *Anguis fragilis* with age]

значения коэффициента роста самок ( $k = 0,70 \pm 0,38$ ) и самцов ( $k = 0,47 \pm 0,23$ ) были недостоверными ( $p = 0,084$  и  $0,067$  соответственно).

Из всех отловленных самок (14 особей) потомство в условиях лаборатории принесли только две. Трехлетняя самка с длиной тела 129,06 мм 31 июля родила пять молодых ящериц длиной 42,70–47,72 мм (в среднем  $44,90 \pm 2,10$  мм), а шестилетняя самка длиной 159,03 мм 26 июля родила восемь молодых длиной 31,85–39,51 мм (в среднем  $36,38 \pm 2,67$  мм).

Учитывая средний размер новорожденной молоди (39,65 мм), можно считать, что за первый год жизни самки прирастают на 39,85%, на третий год – на 225,50–329,33%, на четвертый год – на 193,27–205,57%, на пятый год – на 207,36–252,46%, на шестой год – на 237,91–301,08%. Самцы от рождения к возрасту четырех лет прирастают на 177,83–305,70%, к пяти годам – на 241,82–272,99%, к шести годам – на 312,38%, к семи годам – на 270,44–304,62%.

### Обсуждение результатов исследования

По результатам скелетохронологических исследований ломкая веретеница принадлежит к числу видов со средней продолжительностью жизни [31], что отмечалось и для других представителей рода (табл. 2) [17, 18]. Рост ящериц замедляется после третьей зимовки (рис. 2), что по аналогии с ранее изученными видами рептилий [13, 16, 32] связано с достижением

Таблица 2 [Table 2]

**Продолжительность жизни половозрелых особей у некоторых  
представителей рода *Anguis***  
[Lifespan of some members of the genus *Anguis*]

| Вид<br>[Species]                   | Локалитет<br>[Locality]                                                                                                                                                 | Пол<br>[Sex]            | Продолжительность жизни, лет<br>[Lifespan, years] |                                     |                                | Источ-<br>ники<br>[Refer-<br>ences] |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
|                                    |                                                                                                                                                                         |                         | Сред-<br>няя<br>[mean]                            | Макси-<br>мальная<br>[maxi-<br>mum] | Ожидае-<br>мая<br>[expectancy] |                                     |
| <i>Anguis<br/>veronen-<br/>sis</i> | Руво-дель-<br>Монте,<br>Потенца, Ита-<br>лия и Валле-<br>Агрикола, Ка-<br>зерта, Италия<br>[Ruvo del monte,<br>Potenza, Italy and<br>Valle Agricola,<br>Caserta, Italy] | Самки<br>[fe-<br>males] | 7,0                                               | 7                                   | —                              | [17]                                |
|                                    |                                                                                                                                                                         | Самцы<br>[males]        | 5,7                                               | 9                                   | —                              |                                     |
| <i>Anguis<br/>colchica</i>         | Сым, Астарин-<br>ский район,<br>Азербайджан<br>[Sym, Astara dis-<br>trict, Republic of<br>Azerbaijan]                                                                   | Самки<br>[fe-<br>males] | 6,2                                               | 10                                  | 1 +<br>6,70                    | [18]                                |
|                                    |                                                                                                                                                                         | Самцы<br>[males]        | 5,4                                               | 9                                   | 1 +<br>5,93                    |                                     |
| <i>Anguis<br/>fragilis</i>         | Зеленоградск,<br>Калининград-<br>ская область,<br>Россия<br>[Zelenogradsk,<br>Kaliningrad<br>Oblast', Russia]                                                           | Самки<br>[fe-<br>males] | 4,2                                               | 6                                   | 3 +<br>3,04                    | Наши<br>данные<br>[our data]        |
|                                    |                                                                                                                                                                         | Самцы<br>[males]        | 5,0                                               | 7                                   | 4 +<br>2,61                    |                                     |

ими половой зрелости. Это подтверждается также и минимальным возрастом одной из размножившихся самок (3 года).

Считается, что *A. fragilis* приступает к размножению в возрасте трех лет в Испании [33] и четырех-пяти лет в Великобритании [34, 35]. Также многие авторы [33, 34, 36, 37] указывали, что достижение половой зрелости у самок веретениц, по всей видимости, зависит не столько от возраста особи, сколько от ее размера. Так, считается, что половозрелыми особями являются животные с длиной тела 130 мм [33, 34, 36], что в целом соотносится с полученными нами данными.

При этом возраст второй размножившейся самки (6 лет) из Калининградской области совпадает с предельным возрастом в изученной выборке, что, по всей видимости, свидетельствует о сохранении фертильности до конца жизни.

Учитывая, что только 2 из 14 отловленных самок принесли потомство, можно утверждать, что для ломкой веретеницы на востоке Балтийского

региона характерно неежегодное размножение, что отмечалось и для других популяций [34, 38–41].

Число новорожденных веретениц в двух изученных потомствах находилось в пределах изменчивости для вида. В целом по ареалу для *A. fragilis* плодовитость самок варьирует от 1 до 26 экземпляров [42, 43].

### Выводы

1. В хвостовых позвонках и зубных костях нижней челюсти ломкой веретеницы образуется равное число линий остановленного роста.

2. Ломкая веретеница на востоке Балтийского региона доживает до возраста 6 (самки) – 7 (самцы) лет.

3. Взрослые веретеницы разного возраста не различаются по длине тела, что свидетельствует о высокой индивидуальной изменчивости темпов роста.

4. Самки достигают половой зрелости после третьей зимовки, размножаются неежегодно и сохраняют фертильность до конца жизни.

### Список источников

1. Cagle F.R. A system of marking turtles for future identification // Copeia. 1939. Vol. 1939. PP. 170–173. doi: 10.2307/1436818
2. Клейненберг С.Е., Смирин Э.М. К методике определения возраста амфибий // Зоологический журнал. 1969. Т. 48, № 7. С. 1090–1094.
3. Смирин Э.М. Перспективы определения возраста рептилий по слоям в кости // Зоологический журнал. 1974. Т. 53, № 1. С. 111–117.
4. Castanet J., Smirina E.M. Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles // Annales des Sciences Naturelles, Zoologie 13e Série. 1990. Vol. 11. PP. 191–196.
5. Székely D., Stănescu F., Székely P., Telea A.E., Cogălniceanu D. A review of age estimation methods in non-avian reptiles by growth marks in hard tissues // Integrative Zoology. 2024. PP. 1–18. doi: 10.1111/1749-4877.12808
6. Castanet J. Age estimation and longevity in reptiles // Gerontology. 1994. Vol. 40 (2–4). PP. 174–192. doi: 10.1159/000213586
7. Smirina E. Age determination and longevity in amphibians // Gerontology. 1994. Vol. 40 (2–4). PP. 133–146. doi: 10.1159/000213583
8. Marunouchi J., Kusano T., Ueda H. Validity of back-calculation methods of body size from phalangeal bones: an assessment using data for *Rana japonica* // Current Herpetology. 2000. Vol. 19 (2). PP. 81–89. doi: 10.5358/hcj.19.81
9. Смирин Э.М., Ройтберг Е.С. Развитие исследований роста рептилий в направлениях, определенных А.М. Сергеевым // Зоологический журнал. 2012. Т. 91, № 11. С. 1291–1301.
10. Dubey S., Sinsch U., Dehling M., Chevalley M., Shine R. Population demography of an endangered lizard, the blue mountains water skink // BMC Ecology. 2013. Vol. 13. 4. doi: 10.1186/1472-6785-13-4
11. Клевезаль Г.А., Смирин Э.М. Регистрирующие структуры наземных позвоночных. Краткая история и современное состояние исследований // Зоологический журнал. 2016. Т. 95, № 8. С. 872–896. doi 10.7868/S0044513416080079
12. Comas M., Reguera S., Zamora-Camacho F.J., Salvado H.H., Moreno-Rueda G. Comparison of the effectiveness of phalanges vs. Humeri and femurs to estimate lizard age

- with skeletochronology // Animal Biodiversity and Conservation. 2016. Vol. 39 (2). PP. 237–240. doi: 10.32800/abc.2016.39.0237
13. Кидов А.А., Иванов А.А., Иволга Р.А., Кондратова Т.Э. Возрастная структура и особенности роста согдианской круглоголовки *Phrynocephalus sogdianus* (Reptilia, Agamidae) // Труды Зоологического института РАН. 2023. Т. 327, № 2. С. 226–233. doi: 10.31610/trudyzin/2023.327.2.226
  14. Guarino F.M., Di Nocera F., Pollaro F., Galiero G., Iaccarino D. et al. Skeletochronology, age at maturity and cause of mortality of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* stranded along the beaches of Campania (south-western Italy, western Mediterranean Sea) // Herpetozoa. 2020. Vol. 33. PP. 39–51. doi: 10.3897/herpetozoa.33.e47543
  15. Altunışık A., Yildiz M.Z., Üçeş F., Bozkurt M.A., Sömer M. Altitude impacts body size but not age in the Asia Minor thin-toed gecko (*Mediodactylus heterocercus*) // Canadian Journal of Zoology. 2022. Vol. 100 (5). PP. 315–321. doi: 10.1139/cjz-2021-0197
  16. Kidov A.A., Kondratova T.E., Ivolga R.A., Lyapkov S.M. Age structure, growth, and reproduction of the twin-striped skink (*Ablepharus bivittatus*, Reptilia, Scincidae) in the Talysh Mountains (Ardabil Province, Iran) // Biology Bulletin. 2023. Vol. 50 (9). PP. 2271–2277. doi: 10.1134/S1062359023090157
  17. Guarino F.M., Mezzasalma M., Odierna G. Usefulness of postpygal caudal vertebrae and osteoderms for skeletochronology in the limbless lizard *Anguis veronensis* Pollini, 1818 (Squamata: Sauria: Anguidae) // Herpetozoa. 2016. Vol. 29 (1/2). PP. 69–75.
  18. Kidov A.A., Ivanov A.A., Ivolga R.A., Kondratova T.E., Kidova E.A. Age structure of the population of *Anguis colchica orientalis* (Reptilia, Anguidae) in the Talysh Mountains // Biology Bulletin. 2023. Vol. 50 (10). PP. 2857–2860. doi: 10.1134/S1062359023100345
  19. Guarino F.M. Structure of the femora and autotomous (postpygal) caudal vertebrae in the three-toed skink *Chalcides chalcides* (Reptilia: Squamata: Scincidae) and its applicability for age and growth rate determination // Zoologischer Anzeiger. 2010. Vol. 248 (4). PP. 273–283. doi: 10.1016/j.jcz.2009.11.001
  20. Wayne H.L., Gregory P. Determining the age of garter snakes (*Thamnophis spp.*) by means of skeletochronology // Canadian Journal of Zoology. 1998. Vol. 76 (2). PP. 288–294. doi: 10.1139/cjz-76-2-288
  21. Ma M., Luo S., Tang X., Chen Q. Age structure and growth pattern of a high-altitude lizard population based on age determination by skeletochronology // Journal of Experimental Zoology. Part A: Ecological and Integrative Physiology. 2022. Vol. 337 (5). PP. 491–500. doi: 10.1002/jez.2583
  22. Ananjeva N.B., Orlov N.L., Khalikov R.G., Darevsky I.S., Ryabov S.A., Barabanov A.V. The reptiles of Northern Eurasia: taxonomic diversity, distribution, conservation status. Sofia, Bulgaria: Pensoft Publishers, 2006. 247 p.
  23. Gvoždík V., Harca Z., Hánová A., Jablonski D., Pupins M., Čeirāns A., Paasikunnas T. Two species of slow worm (*Anguis fragilis*, *A. colchica*) present in the Baltic region // Amphibia-Reptilia. 2021. Vol. 42 (3). PP. 383–389. doi: 10.1163/15685381-bja10055
  24. Jablonski D., Najbar B., Grochowalska R., Gvoždík V., Strzala T. Phylogeography and postglacial colonization of Central Europe by *Anguis fragilis* and *Anguis colchica* // Amphibia-Reptilia. 2017. Vol. 38 (4). PP. 562–569. doi: 10.1163/15685381-00003133
  25. Jablonski D., Sillero N., Oskyrko O., Bellati A., Čeirāns A., Cheylan M., Cogălniceanu D., Crnobrnja-Isailović J., Crochet P., Crottini A., Doronin I., Džukić G., Geniez P., Ilgaz Ç., Iosif R., Jandzik D., Jelić D., Litvinchuk S., Ljubisavljević K., Lymberakis P., Mikuliček P., Mizsei E., Moravec J., Najbar B., Pabijan M., Pupins M., Sourrouille P., Strachinis I., Szabolcs M., Thanou E., Tzoras E., Vergilov V., Vörös J., Gvoždík V. The distribution and biogeography of slow worms (*Anguis*, Squamata) across the Western Palearctic, with an emphasis on secondary contact zones // Amphibia-Reptilia. 2021. Vol. 42 (2). PP. 519–530. doi: 10.1163/15685381-bja10069

26. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 415 с.
27. Смирина Э.М. Методика определения возраста амфибий и рептилий по слоям в кости // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев: Наукова думка, 1989. С. 144–153.
28. Bertalanffy von L. A quantitative theory of organic growth (inquires on growth laws. II) // Human Biology. 1938. Vol. 10. PP. 181–213.
29. Robson D.S., Chapman D.G. Catch curves and mortality rates // Transactions of the American Fisheries Society. 1961. Vol. 90 (2). PP. 181–189. doi: 10.1577/1548-8659(1961)90[181:CCAMR]2.0.CO;2
30. Seber G.A.F. The estimation of Animal Abundance and Related Parameters. London: Griffin, 1973. 506 p.
31. Reinke B.A., Cayuela H., Janzen F.J., Lemaître J.-F., Gaillard J.-M., Lawing A.M., Iversen J.B., Christiansen D.G., Martínez-Solano I., Sánchez-Montes G., Gutiérrez-Rodríguez J., Rose F.L., Nelson N., Keall S., Crivelli A.J., Nazirides T., Grimm-Seyfarth A., Henle K., Mori E., Guiller G., Homan R., Olivier A., Muths E., Hossack B.R., Bonnet X., Pilliod D.S., Lettink M., Whitaker T., Schmidt B.R., Gardner M.G., Cheylan M., Poitevin F., Golubović A., Tomović L., Arsovski D., Griffiths R.A., Arntzen J.W., Baron J.-P., Le Galliard J.-F., Tully T., Luiselli L., Capula M., Rugiero L., McCaffery R., Eby L.A., Briggs-Gonzalez V., Mazzotti F., Pearson D., Lambert B.A., Green D.M., Jreidini N., Angelini C., Pyke G., Thirion J.-M., Joly P., Léna J.-P., Tucker A.D., Limpus C., Priol P., Besnard A., Bernard P., Stanford K., King R., Garwood J., Bosch J., Souza F.L., Bertoluci J., Famelli S., Grossenbacher K., Lenzi O., Matthews K., Boitaud S., Olson D.H., Jessop T.S., Gillespie G.R., Clobert J., Richard M., Valenzuela-Sánchez A., Fellers G.M., Kleeman P.M., Halstead B.J., Grant E.H.C., Byrne P.G., Frétey T., Le Garff B., Levionnois P., Maerz J.C., Pichenot J., Olgun K., Üzümlü N., Avcı A., Miaud C., Elmerberg J., Brown G.P., Shine R., Bendik N.F., O'Donnell L., Davis C.L., Lannoo M.J., Stiles R.M., Cox R.M., Reedy A.M., Warner D.A., Bonnaire E., Grayson K., Ramos-Targarona R., Baskale E., Muñoz D., Measey J., de Villiers F.A., Selman W., Ronget V., Bronikowski A.M., Miller D.A.W. Diverse aging rates in ectothermic tetrapods provide insights for the evolution of aging and longevity // Science. 2022. Vol. 376 (6600). PP. 1459–1466. doi: 10.1126/science.abm0151
32. Liu X., Li G., Liu C., Xiong J. Age and growth of the mountain dragon, *Diploderma micangshanense* (Squamata: Lacertilia: Agamidae) // Animal Biology. 2023. Vol. 73 (3). PP. 299–303. doi: 10.1163/15707563-bja10112
33. Ferreira R., Galán P. Reproductive ecology of the slow worm (*Anguis fragilis*) in the northwest Iberian Peninsula // Animal Biology. 2004. Vol. 54 (4). PP. 353–371. doi: 10.1163/1570756042729528
34. Smith N. The ecology of the slow-worm (*Anguis fragilis* L.) in southern England: Master's thesis. Southampton, UK: University of Southampton, 1990. 229 p.
35. Platenberg R. Population ecology and conservation of the slow-worm *Anguis fragilis* in Kent: PhD thesis. Kent, UK: University of Kent at Canterbury, 1999.
36. Guiller G. Taille, Age à maturité sexuelle et croissance chez *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Reptilia; Anguillidae) en France // Bulletin de la Société Chimique de France. 2016. Vol. 158. PP. 23–34.
37. Yakin B.Y., Tok C.V. Data on the reproductive biology of two Anguillids in Turkey // Biharean Biologist. 2021. Vol. 15 (1). PP. 48–52.
38. Patterson J.W. Frequency of reproduction, clutch size and clutch energy in the lizard *Anguis fragilis* // Amphibia-Reptilia. 1983. Vol. 4 (2–4). PP. 195–203. doi: 10.1163/156853883X00094
39. Stumpel A.H.P. Biometrical and ecological data from a Netherlands population of *Anguis fragilis* (Reptilia, Sauria, anguillidae) // Amphibia-Reptilia. 1985. Vol. 6 (2). PP. 181–194. doi: 10.1163/156853885X00083

40. Capula M., Luiselli L., Anibaldi C. Biennial reproduction and clutch parameters in an alpine population of the slow worm, *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Squamata, Sauria, Anguidae) // *Herpetozoa*. 1992. Vol. 5 (3/4). PP. 95–98.
41. Capula M., Anibaldi C., Filippi E., Luiselli L. Sexual combats, matings, and reproductive phenology in an alpine population of the slow worm, *Anguis fragilis* // *Herpetological Natural History*. 1998. Vol. 6 (1). PP. 33–39.
42. Dely O.G. *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 – Blindschleiche // *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Band 1. Echsen (Sauria) 1. Wiesbaden : AULA-Verlag, 1981. PP. 241–258.
43. Günther R., Völkl W. Blindschleiche – *Anguis fragilis* // *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Jena : Gustav Fischer Verlag, 1996. PP. 617–631.

## References

1. Cagle FR. A system of marking turtles for future identification. *Copeia*. 1939;1939:170-173. doi: 10.2307/1436818
2. Kleinenberg SE, Smirina EM. A contribution to the method of age determination in amphibians. *Zoologicheskii Zhurnal*. 1969;48(7):1090-1094. In Russian
3. Smirina EM. Prospects of age determination by bone layers in reptilian. *Zoologicheskii Zhurnal*. 1974;53(1):111-117. In Russian
4. Castanet J, Smirina EM. Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie 13e Série*. 1990;11:191-196.
5. Székely D, Stănescu F, Székely P, Telea AE, Cogălniceanu D. A review of age estimation methods in non-avian reptiles by growth marks in hard tissues. *Integrative Zoology*. 2024;00:1-18. doi: 10.1111/1749-4877.12808
6. Castanet J. Age estimation and longevity in reptiles. *Gerontology*. 1994;40(2-4):174-192. doi: 10.1159/000213586
7. Smirina E. Age determination and longevity in amphibians. *Gerontology*. 1994;40(2-4):133-146. doi: 10.1159/000213583
8. Marunouchi J, Kusano T, Ueda H. Validity of back-calculation methods of body size from phalangeal bones: an assessment using data for *Rana japonica*. *Current Herpetology*. 2000;19(2):81-89. doi: 10.5358/hsj.19.81
9. Smirina EM, Roitberg ES. On investigations of the reptilian growth in the directions suggested by A.M. Sergeev. *Zoologicheskii Zhurnal*. 2012;91(11):1291-1301. In Russian
10. Dubey S, Sinsch U, Dehling M, Chevalley M, Shine R. Population demography of an endangered lizard, the blue mountains water skink. *BMC Ecology*. 2013;13:4. doi: 10.1186/1472-6785-13-4
11. Klevezal GA, Smirina EM. Recording structures of terrestrial vertebrates. A sketch of history and the current state of investigations. *Zoologicheskii Zhurnal*. 2016;95(8):872-896. doi: 10.7868/S0044513416080079. In Russian
12. Comas M, Reguera S, Zamora-Camacho FJ, Salvado HH, Moreno-Rueda G. Comparison of the effectiveness of phalanges vs. Humeri and femurs to estimate lizard age with skeletochronology. *Animal Biodiversity and Conservation*. 2016;39(2):237-240. doi: 10.32800/abc.2016.39.0237
13. Kidov AA, Ivanov AA, Ivolga RA, Kondratova TE. Age structure and growth features of the Tajikistan toadhead agama *Phrynocephalus sogdianus* (Reptilia, Agamidae). *Proceedings of the Zoological Institute RAS*. 2023;327(2):226-233. doi: 10.31610/trudyzin/2023.327.2.226
14. Guarino FM, Di Nocera F, Pollaro F, Galiero G, Iaccarino D, Iovino D, Mezzasalma M, Petraccioli A, Odierna G, Maio N. Skeletochronology, age at maturity and cause of mortality of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* stranded along the beaches of Campania (south-western Italy, western Mediterranean Sea). *Herpetozoa*. 2020;33:39-51. doi: 10.3897/herpetozoa.33.e47543

15. Altunışık A, Yıldız MZ., Üçeş F, Bozkurt MA, Sömer M. Altitude impacts body size but not age in the Asia Minor thin-toed gecko (*Mediodactylus heterocercus*). *Canadian Journal of Zoology*. 2022;100(5):315-321. doi: 10.1139/cjz-2021-0197
16. Kidov AA, Kondratova TE, Ivolga RA, Lyapkov SM. Age structure, growth, and reproduction of the twin-striped skink (*Ablepharus bivittatus*, Reptilia, Scincidae) in the Talysh Mountains (Ardabil Province, Iran). *Biology Bulletin*. 2023;50(9):2271-2277. doi: 10.1134/S1062359023090157
17. Guarino FM, Mezzasalma M, Odierna G. Usefulness of postpygal caudal vertebrae and osteoderms for skeletochronology in the limbless lizard *Anguis veronensis* Pollini, 1818 (Squamata: Sauria: Anguidae). *Herpetozoa*. 2016;29(1/2):69-75.
18. Kidov AA, Ivanov AA, Ivolga RA, Kondratova TE, Kidova EA. Age structure of the population of *Anguis colchica orientalis* (Reptilia, Anguidae) in the Talysh Mountains. *Biology Bulletin*. 2023;50(10):2857-2860. doi: 10.1134/S1062359023100345
19. Guarino FM. Structure of the femora and autotomous (postpygal) caudal vertebrae in the three-toed skink *Chalcides chalcides* (Reptilia: Squamata: Scincidae) and its applicability for age and growth rate determination. *Zoologischer Anzeiger*. 2010;248(4):273-283. doi: 10.1016/j.jcz.2009.11.001
20. Wayne HL, Gregory P. Determining the age of garter snakes (*Thamnophis spp.*) by means of skeletochronology. *Canadian Journal of Zoology*. 1998;76(2):288-294. doi: 10.1139/cjz-76-2-288
21. Ma M, Luo S, Tang X, Chen Q. Age structure and growth pattern of a high-altitude lizard population based on age determination by skeletochronology. *Journal of Experimental Zoology, Part A: Ecological and Integrative Physiology*. 2022;337(5):491-500. doi: 10.1002/jez.2583
22. Ananjeva NB, Orlov NL, Khalikov RG, Darevsky IS, Ryabov SA, Barabanov AV. The reptiles of Northern Eurasia: taxonomic diversity, distribution, conservation status. Sofia, Bulgaria: Pensoft Publishers; 2006. 247 p.
23. Gvoždík V, Harca Z, Hánová A, Jablonski D, Pupins M, Čeirāns A, Paasikunnas T. Two species of slow worm (*Anguis fragilis*, *A. colchica*) present in the Baltic region. *Amphibia-Reptilia*. 2021;42(3):383-389. doi: 10.1163/15685381-bja10055
24. Jablonski D, Najbar B, Grochowalska R, Gvoždík V, Strzala T. Phylogeography and postglacial colonization of Central Europe by *Anguis fragilis* and *Anguis colchica*. *Amphibia-Reptilia*. 2017;38(4):562-569. doi: 10.1163/15685381-00003133
25. Jablonski D, Sillero N, Oskyrko O, Bellati A, Čeirāns A, Cheylan M, Cogălniceanu D, Crnobrnja-Isailović J, Crochet P, Crottini A, Doronin I, Džukić G, Geniez P, Ilgaz Ç, Iosif R, Jandzik D, Jelić D, Litvinchuk S, Ljubisavljević K, Lymberakis P, Mikulíček P, Mizsei E, Moravec J, Najbar B, Pabijan M, Pupins M, Sourrouille P, Strachinis I, Szabolcs M, Thanou E, Tzoras E, Vergilov V, Vörös J, Gvoždík V. The distribution and biogeography of slow worms (*Anguis*, Squamata) across the Western Palearctic, with an emphasis on secondary contact zones. *Amphibia-Reptilia*. 2021;42(2):519-530. doi: 10.1163/15685381-bja10069
26. Bannikov AG, Darevsky IS, Ishchenko VG, Rustamov AK, Szczerbak NN. A Guide of Amphibians and Reptiles of Fauna of USSR. Moscow: Prosveshchenie; 1977. 415 p. In Russian
27. Smirina EM. Metodika opredeleniya vozrasta amfibi i reptiliy po sloyam v kosti [A technique for determining the age of amphibians and reptiles by layers in bones]. In: *Rukovodstvo po izucheniyu zemnovodnykh i presmykayushchikhsya* [A Guide to the Study of Amphibians and Reptiles]. Szczerbak NN, editor. Kiev: Academy of Sciences of USSR; 1989. pp. 144-153. In Russian
28. Bertalanffy von L. A quantitative theory of organic growth (inquires on growth laws. II). *Human Biology*. 1938;10:181-213.
29. Robson DS, Chapman DG. Catch curves and mortality rates. *Transactions of the American Fisheries Society*. 1961;90(2):181-189. doi: 10.1577/1548-8659(1961)90[181:CCAMR]2.0.CO;2

30. Seber GAF. The estimation of Animal Abundance and Related Parameters. London: Griffin; 1973. 506 p.
31. Reinke BA, Cayuela H, Janzen FJ, Lemaître J-F, Gaillard J-M, Lawing AM, Iverson JB, Christiansen DG, Martínez-Solano I, Sánchez-Montes G, Gutiérrez-Rodríguez J, Rose FL, Nelson N, Keall S, Crivelli AJ, Nazirides T, Grimm-Seyfarth A, Henle K, Mori E, Guiller G, Homan R, Olivier A, Muths E, Hossack BR, Bonnet X, Pilliod DS, Lettink M, Whitaker T, Schmidt BR, Gardner MG, Cheylan M, Poitevin F, Golubović A, Tomović L, Arsovski D, Griffiths RA, Arntzen JW, Baron J-P, Le Galliard J-F, Tully T, Luiselli L, Capula M, Rugiero L, McCaffery R, Eby LA, Briggs-Gonzalez V, Mazzotti F, Pearson D, Lambert BA, Green DM, Jreidini N, Angelini C, Pyke G, Thirion J-M, Joly P, Léna J-P, Tucker AD, Limpus C, Priol P, Besnard A, Bernard P, Stanford K, King R, Garwood J, Bosch J, Souza FL, Bertoluci J, Famelli S, Grossenbacher K, Lenzi O, Matthews K, Boitaud S, Olson DH, Jessop TS, Gillespie GR, Clobert J, Richard M, Valenzuela-Sánchez A, Fellers GM, Kleeman PM, Halstead BJ, Grant EHC, Byrne PG, Frétey T, Le Garff B, Levionnois P, Maerz JC, Pichenot J, Olgun K, Üzümlü N, Avcı A, Miaud C, Elmberg J, Brown GP, Shine R, Bendik NF, O'Donnell L, Davis CL, Lannoo MJ, Stiles RM, Cox RM, Reedy AM, Warner DA, Bonnaire E, Grayson K, Ramos-Targarona R, Baskale E, Muñoz D, Measey J, de Villiers FA, Selman W, Ronget V, Bronikowski AM, Miller DAW. Diverse aging rates in ectothermic tetrapods provide insights for the evolution of aging and longevity. *Science*. 2022;376(6600):1459-1466. doi: 10.1126/science.abm0151
32. Liu X, Li G, Liu C, Xiong J. Age and growth of the mountain dragon, *Diploderma micangshanense* (Squamata: Lacertilia: Agamidae). *Animal Biology*. 2023;73(3):299-303. doi: 10.1163/15707563-bja10112
33. Ferreiro R, Galán P. Reproductive ecology of the slow worm (*Anguis fragilis*) in the northwest Iberian Peninsula. *Animal Biology*. 2004;54(4):353-371. doi: 10.1163/1570756042729528
34. Smith N. The ecology of the slow-worm (*Anguis fragilis* L.) in southern England. Master's thesis. Southampton, UK: University of Southampton; 1990. 229 p.
35. Platenberg R. Population ecology and conservation of the slow-worm *Anguis fragilis* in Kent. PhD thesis. Kent, UK: University of Kent at Canterbury; 1999.
36. Guiller G. Taille, âge à maturité sexuelle et croissance chez *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Reptilia; Anguidae) en France. *Bulletin de la Société Chimique de France*. 2016;158:23-34.
37. Yakin BY, Tok CV. Data on the reproductive biology of two Anguids in Turkey. *Biharean Biologist*. 2021;15(1):48-52.
38. Patterson JW. Frequency of reproduction, clutch size and clutch energy in the lizard *Anguis fragilis*. *Amphibia-Reptilia*. 1983;4(2-4):195-203. doi: 10.1163/156853883X00094
39. Stumpel AHP. Biometrical and ecological data from a Netherlands population of *Anguis fragilis* (Reptilia, Sauria, anguidae). *Amphibia-Reptilia*. 1985;6(2):181-194. doi: 10.1163/156853885X00083
40. Capula M, Luiselli L, Anibaldi C. Biennial reproduction and clutch parameters in an alpine population of the slow worm, *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Squamata, Sauria, Anguidae). *Herpetozoa*. 1992;5(3/4):95-98.
41. Capula M, Anibaldi C, Filippi E, Luiselli L. Sexual combats, matings, and reproductive phenology in an alpine population of the slow worm, *Anguis fragilis*. *Herpetological Natural History*. 1998;6(1):33-39.
42. Dely OG. *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 – Blindschleiche. In: *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 1. Echsen (Sauria) 1*. Böhme W, editor. Wiesbaden: AULA-Verlag; 1981. pp. 241-258.
43. Günther R, Völkl W. Blindschleiche – *Anguis fragilis*. In: *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Günther R, editor. Jena: Gustav Fischer Verlag; 1996. pp. 617-631.

**Информация об авторах:**

**Кидов Артем Александрович**, доцент, д-р биол. наук, заведующий кафедрой зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>.

E-mail: [kidov@rgau-msha.ru](mailto:kidov@rgau-msha.ru)

**Иванов Андрей Алексеевич**, ассистент кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3654-5411>.

E-mail: [andrey.ivanov@rgau-msha.ru](mailto:andrey.ivanov@rgau-msha.ru)

**Иволга Роман Александрович**, ассистент кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2050-5279>.

E-mail: [romanivolga@rgau-msha.ru](mailto:romanivolga@rgau-msha.ru)

**Никонова Валерия Рафаэлевна**, студентка кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8709-279X>.

E-mail: [eeeeelira@gmail.com](mailto:eeeeelira@gmail.com)

**Кондратова Татьяна Эдуардовна**, ассистент кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7533-7327>.

E-mail: [t.kondratova@rgau-msha.ru](mailto:t.kondratova@rgau-msha.ru)

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

**Information about the authors:**

**Artem A. Kidov**, Dr. Sci. (Biol.), Head of the Zoology Department, Russian State Agrarian University - Timiryazev Moscow Agricultural Academy (Moscow, Russian Federation).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>.

E-mail: [kidov@rgau-msha.ru](mailto:kidov@rgau-msha.ru)

**Andrey A. Ivanov**, Lecturer Assistant, Russian State Agrarian University - Timiryazev Moscow Agricultural Academy (Moscow, Russian Federation).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3654-5411>.

E-mail: [andrey.ivanov@rgau-msha.ru](mailto:andrey.ivanov@rgau-msha.ru)

**Roman A. Ivolga**, Lecturer Assistant, Russian State Agrarian University - Timiryazev Moscow Agricultural Academy (Moscow, Russian Federation).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2050-5279>.

E-mail: [romanivolga@rgau-msha.ru](mailto:romanivolga@rgau-msha.ru)

**Valeriya R. Nikonova**, student, Russian State Agrarian University - Timiryazev Moscow Agricultural Academy (Moscow, Russian Federation).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8709-279X>.

E-mail: [eeeeelira@gmail.com](mailto:eeeeelira@gmail.com)

**Tatyana E. Kondratova**, Lecturer Assistant, Russian State Agrarian University - Timiryazev Moscow Agricultural Academy (Moscow, Russian Federation).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7533-7327>.

E-mail: [t.kondratova@rgau-msha.ru](mailto:t.kondratova@rgau-msha.ru)

*The Authors declare no conflict of interest.*

*Статья поступила в редакцию 25.03.2024;  
одобрена после рецензирования 11.04.2024; принята к публикации 19.05.2025*

*The article was submitted 25.03.2024;  
approved after reviewing 11.04.2024; accepted for publication 19.05.2025*