

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА АРТВИНСКОЙ ЯЩЕРИЦЫ (*LACERTA DERJUGINI* NIK.) В ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ

В. Ф. Орлова, Э. М. Смирин

Возраст артвинской ящерицы из северной части Кавказского заповедника определяли путем подсчета годовых слоев на поперечных срезах бедренных костей. Показано, что большая часть исследованной выборки (79 экз.) представлена особями в возрасте от 1 до 3 лет. Половозрелость у ящериц обоих полов наступает после второй зимовки, продолжительность жизни самцов 4 года, самок 5—6 лет.

The age of *Lacerta derjugini* Nik. from northern part of the Caucasus Natural Reserve has been estimated from femur bone layers. The main part of studied sample ($n=79$) consists of specimens of age 1 to 3 years. Both sexes reach sexual maturity after the second hibernation. Males' longevity is 4 years. Females' longevity is 5—6 years.

Артвинская ящерица (*Lacerta derjugini* Nik.) — обычный вид, образующий плотные поселения в широколиственных и хвойных лесах Западной и Северо-Восточной Грузии, включая Абхазию и Аджарию, в горных районах Краснодарского края и Северо-Восточной Турции. Биология артвинской ящерицы изучена мало. В литературе [1, 2, 5—9] имеются сведения, касающиеся систематики, географического распространения, биологии размножения и питания, но демографическая структура популяции артвинской ящерицы не изучена.

Большинство герпетологов пользуются в своих исследованиях статистическим методом анализа возрастной структуры популяций по размерным классам. Этот метод в лучшем случае позволяет выделить 3 возрастные когорты: сеголеток (особей данного года рождения), полувзрослых и взрослых половозрелых особей. Вторую и третью когорты четко можно разделить только весной и в начале лета, затем различия между ними стираются и проводить такое разделение по морфологическим и размерным признакам трудно. Метод индивидуального мечения с повторным отловом для установления возрастной структуры популяции требует стационарных многолетних наблюдений и не всегда осуществим. В последние годы в практику герпетологических исследований все шире внедряется метод определения возраста по годовым слоям, позволяющий с большой точностью определять реальный возраст животных [10—14, 16, 18, 20].

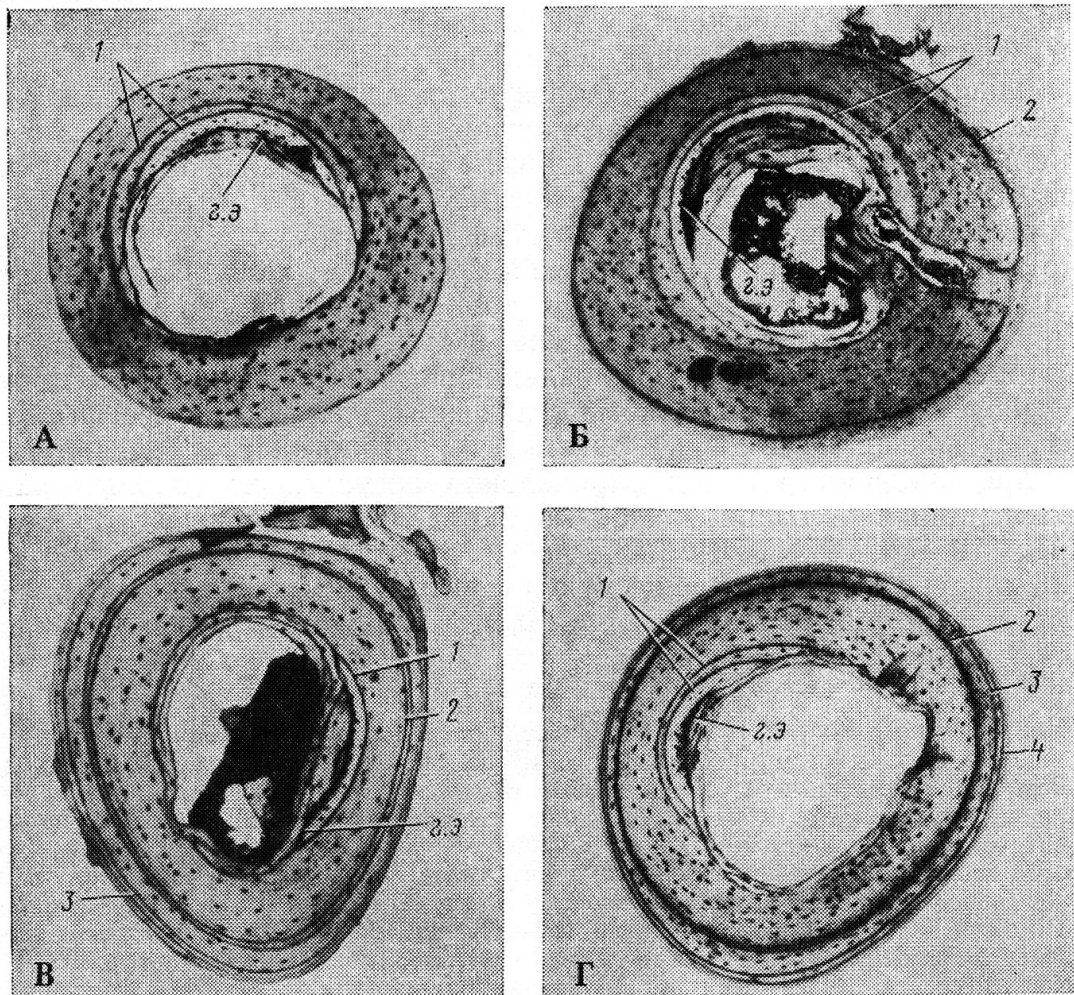
Мы изучали демографическую структуру популяции артвинской ящерицы с помощью метода определения возраста по годовым слоям, образующимся в костной ткани.

Материал собран в мае — августе 1965 г. и в апреле 1966 г. в северном лесничестве Кавказского государственного заповедника при изучении репродуктивных циклов ящериц *Lacerta derjugini sylvatica* Bartenel et Reznikova. Стационар находился в зоне широколиственных лесов на высоте 670 м над уровнем моря. Ящериц отлавливали на Суворовском кордоне, где они обитают в развалинах домов, заросших травянистой растительностью и кустарником, образуя поселение с высокой плотностью. У пойманных ящериц измеряли длину тела; пол и состояние репродуктивных органов определяли при вскрытии особей. Всего было исследовано 79 экземпляров (49 самок и 30 самцов). Поперечные срезы толщиной 20—25 мкм изготавливали из середины диафиза бедренной кости. Предварительно кости декальцинировали в 5—7 %-ной азотной кислоте, затем резали на замораживающем микротоме и полученные срезы окрашивали гематоксилином Эрлиха. Возраст определяли, подсчитывая число линий склеивания, формирующихся в зимний период в периостальной костной ткани.

В исследованной популяции выход ящериц из зимовки наблюдался в первых числах апреля (в 1966 г.), причем первыми появлялись сам-

цы и молодые ящерицы; самки выходили после зимовки позже — с интервалом около 2 недель. В апреле — мае самцы со зрелыми спермиями в семенниках и придатках семенников имели длину тела 45—47 мм и больше. Крупные самки длиной 57—62 мм появлялись в конце апреля. Массовый выход ящериц (в 1965 г.) был приурочен к середине мая. Судя по состоянию репродуктивных органов самок, они приступают к размножению при длине тела более 49 мм. Таким образом, после выхода из зимовки по длине тела можно было в большинстве случаев выделить особей, зимовавших один раз (этих ящериц мы относим к группе неполовозрелых особей), и половозрелых особей (без разделения их на четкие возрастные группы). Ящерицы после первой зимовки сохраняют яркую бирюзово-голубую ювенильную окраску хвоста, у самцов еще нет ярких голубых пятен на боковых щитках.

У всех ящериц, взятых из первой группы, на поперечных срезах бедренной кости были видны две близко расположенные линии склеивания. По литературным данным, у ящериц рода *Lacerta*: прыткой (*L. agilis*), зеленой (*L. viridis*) и живородящей (*L. vivipara*) — на поперечных срезах длинных костей особей, зимовавших один раз, видны две линии склеивания. Считается [10, 15, 19], что первая из этих двух линий формируется вскоре после вылупления ящериц из яиц, но перед первой зимовкой, вторая — в период первой зимовки. Наличие таких двух близко расположенных линий в костях артинской ящерицы послужило ориентиром при определении возраста половозрелых особей, разделение на возрастные классы которых невозможно по экстерьерным признакам.



Поперечные срезы бедренной кости артинской ящерицы. А — зимовавшей один раз; Б — зимовавшей 2 раза; В — зимовавшей 3 раза; Г — зимовавшей 4 раза:

2. 3 — граница между периостальной и эндостальной костной тканью; 1 — линия склеивания, соответствующая первой зимовке, 2 — второй, 3 — третьей, 4 — четвертой зимовке

Определение возраста путем подсчета линий склеивания показало, что в группе половозрелых ящериц встречались особи от 2 до 5—6 лет (рис., табл.). Линии склеивания, соответствующие первому году, сохраняются, как правило, у всех взрослых особей, но поскольку со стороны эндоста, выстилающего костномозговую полость, при росте кости происходят процессы резорбции ранее сформированной периостальной костной ткани, в большинстве случаев мы видим лишь остатки этих линий; в некоторых случаях первая из этой пары линий может быть резорбирована полностью (рис. В). У некоторых экземпляров формируются двойные или даже тройные линии склеивания. По-видимому, одной из причин этого может быть прерывистый характер зимовки.

На срезах всех просмотренных нами экземпляров было видно, что ширина костной ткани, расположенной между линиями склеивания, соответствующими первой и второй зимовкам, значительно шире, чем между остальными. Известно [4], что по ширине годовых слоев можно судить о темпах роста животного и о сроках наступления половозрелости. После наступления половой зрелости в связи с общим снижением темпа роста животных сокращается ширина годовых приростов костной ткани. Судя по расположению линий склеивания на поперечных срезах кости, половая зрелость у артвинской ящерицы наступает после второй зимовки, как это и предполагали ранее на основании полевых наблюдений [7].

Определение возраста по годовым слоям показало, что самцы с длиной тела 35—47 мм, пойманные весной, зимовали один раз и относятся к группе неполовозрелых особей; более крупные самцы образуют группу половозрелых, в которой определить возрастные классы по длине тела нельзя. Максимальный возраст половозрелых самцов 4 года. Несмотря на небольшой материал, можно отметить тенденцию связи линейных размеров с возрастом: 3-летние самцы в основном были крупнее 2-летних, хотя единственный 4-летний самец не превосходил по размерам 3-летних, а три самца, зимовавшие дважды, были необычно мелкими (44,3—45,1 мм).

Самки артвинской ящерицы крупнее самцов. Это может быть связано либо с разными темпами их роста, либо с большей продолжительностью периода роста у самок. Среди исследованных самок были особи, зимовавшие от 1 до 5—6 раз. Самые старые особи не во всех случаях оказались самыми крупными. Большую часть популяции в течение сезона активности составляли ящерицы в возрасте от 1 до 3 лет. И для самцов, и для самок отмечено перекрывание длины тела особей, принадлежащих к разным возрастным классам. В выборке, имевшейся в нашем распоряжении, сеголеток не было. Возрастные классы были представлены следующим образом: из 79 экземпляров 21,5 % составляли особи, зимовавшие 1 раз, 35,4 % — зимовавшие 2 раза, 27,8 % — зимовавшие 3 раза, 11,4 % — зимовавшие 4 раза, 3,8 % — зимовавшие 5—6 раз. Самки оказались более долгоживущими.

При определении возраста по слоям в кости надо иметь в виду, что у ящериц, пойманных ранней весной, сразу по выходе из спячки, линия склеивания, соответствующая последней зимовке, еще не видна, так как она сливается с наружным краем кости; только по прошествии

Длина тела артвинской ящерицы в разных возрастных группах

Возраст, годы	Самцы		Самки	
	число экз-земпляров	длина тела, мм	число экз-земпляров	длина тела, мм
1	10	38,0—46,6	7	43,6—51,5
2	9	45,0—51,0	19	49,0—60,0
3	10	44,7—54,0	12	52,5—65,8
4	1	53,4	8	54,5—62,8
5	—	—	2	59,5—63,0
6	—	—	1	65,0

некоторого времени после выхода из спячки эта линия склеивания отделяется от наружного края кости.

В двух случаях картина на поперечных срезах кости была такова, что было трудно дать точное определение возраста, но, как отмечают все исследователи, определявшие возраст по слоям в регистрирующих структурах, во всякой выборке встречаются особи, картина на срезах которых неотчетливая. В этих случаях целесообразнее давать не точную, а приблизительную оценку возраста [3].

При исследовании каждого нового вида желательно иметь эталонные экземпляры точно известного возраста, но поскольку это практически бывает редко, особое внимание нужно обращать, как указывалось выше, на структуру первого годового слоя. Наличие линии склеивания, формирующейся вскоре после вылупления, которая вместе с линией склеивания, соответствующей первой зимовке, образуют две близкорасположенные полосы, может являться отправным моментом при определении возраста.

Таким образом, артовинская ящерица достигает половой зрелости после второй зимовки; самцы доживают до 4 лет, самки — до 5—6 лет, но основная часть в популяции — это особи 1—3 лет; остальные возрастные группы представлены единичными экземплярами. Полученные нами результаты сходны с приводимыми в литературе данными о продолжительности жизни, возрасте наступления половой зрелости и демографической структуре популяции мелких лацертид. Продолжительность жизни приткой и живородящей ящериц — 4 года [10, 19], стеной ящерицы (*Lacerta muralis*) — 5 лет [17]. Половое созревание у всех этих видов наступает после второй зимовки.

Литература

1. Богданова Г. О. К экологии артовинской ящерицы. — Науч. тр. Кубанск. гос. ун-та, 1976, вып. 218, с. 100.
2. Богданова Г. О. Питание ящерицы артовинской (*Lacerta derjugini* Nik.) в Краснодарском крае. — Вестн. зоологии, 1976, № 4, с. 58.
3. Клевезаль Г. А. Об ограничениях и новых возможностях использования слоев в тканях зуба и кости для определения возраста млекопитающих. — Зоол. журн., 1973, т. 52, вып. 5, с. 757.
4. Мина М. В., Клевезаль Г. А. Принципы исследования регистрирующих структур. — Усп. соврем. биологии, 1970, т. 70, вып. 3 (6), с. 341.
5. Мухелишвили Т. А. Пресмыкающиеся Восточной Грузии. — Тбилиси, 1970.
6. Никольский А. М. Пресмыкающиеся. Т. 1, Chelonia и Sauria. — Фауна России и сопредельных стран. Петроград, 1915.
7. Орлова В. Ф. Биология размножения луговой (*Lacerta praticola*) и артовинской ящериц (*Lacerta derjugini*) на Кавказе. — Биол. науки, 1969, № 12, с. 9.
8. Орлова В. Ф. Герпетофауна северной части Кавказского государственного заповедника. — Вестн. зоологии, 1973, № 2, с. 61.
9. Орлова В. Ф., Орлов В. Н. Хромосомные наборы и некоторые вопросы систематики ящериц рода *Lacerta*. — Зоол. журн., 1969, т. 48, вып. 7, с. 1056.
10. Смирнова Э. М. Перспективы определения возраста рептилий по слоям в кости. — Зоол. журн., 1974, т. 53, вып. 1, с. 111.
11. Barbault R., Castanet J., Pilorge T. Application des techniques squelettochronologiques à l'étude démographique des populations d'amphibiens et de lézards. — Bul. Soc. Zool. France, 1980, v. 105, № 2, p. 347.
12. Buffrenil V., de. Données préliminaires sur la structure des marques de croissance squelettiques chez les crocodiliens actuels et fossiles. — Bul. Soc. Zool. France, 1980, v. 105, № 2, p. 355.
13. Case T. J. Body size differences between populations of the chuckwalla, *Sauromalus obesus*. — Ecology, 1976, v. 57, № 2, p. 313.
14. Castanet J. Etude histologique des marques squelettiques de croissance chez *Vipera aspis* (L.) (Ophidia, Viperidae). — Zool. Scripta, 1974, № 3, p. 137.
15. Castanet J. Les marques de croissance osseuse comme indicateurs de l'âge chez les lézards. — Acta Zool. (Stockh.), 1978, v. 59, p. 35.
16. Castanet J., Naulleau G. Données expérimentales sur la valeur des marques squelettiques comme indicateur de l'âge chez *Vipera aspis* (L.) (Ophidia, Viperidae). — Zool. Scripta, 1974, № 3, p. 201.
17. Castanet J., Roche E. Détermination de l'âge chez le lézard des murailles, *Lacerta muralis* (Laurenti, 1768) au moyen de la squelettochronologie. — Rev. Suisse Zool., 1981, v. 8, № 1, p. 215.

18. Minakami Korebumi. An estimation of age and life-span of the genus *Trimeresurus* (Reptilia, Serpentes, Viperidae) on Amami Oshima Island, Japan. — Journ. Herpetol., 1979, v. 13, № 2, p. 147.
19. Pilorge T., Gastanet J. Determination de l'âge dans une population naturelle du Lézard vivipare (*Lacerta vivipara* Jacquin 1787). — Acta Ecologica, Ecol. Gener., 1981, v. 2, № 1, p. 3.
20. Ricqlés A., de. Croissance périodique, ontogenès, phylogenèse et stratégies démographiques: le cas des reptiles captorhinomorphes. — Bul. Soc. Zool. France, 1980, v. 105, № 2, p. 363.

Рекомендована Зоологическим музеем Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Поступила 18 октября 1982 г.

УДК 611-013.16/.17:612.014

ЗООЛОГИЯ

ОТДЕЛЬНЫЕ ГРУППЫ В ПОПУЛЯЦИИ ООЦИТОВ КОРОВ, ИХ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СПОСОБНОСТЬ К СОЗРЕВАНИЮ IN VITRO

А. В. Михайленко, Г. А. Пулина, А. А. Языков, К. Г. Газарян

На основании морфологических признаков гетерогенную популяцию ооцитов из антральных фолликулов яичников коров делили на 5 групп. Исследовали структуру хроматина, частоту дегенеративных изменений, а также способность к созреванию *in vitro* отдельных групп ооцитов. Показана взаимосвязь морфологических признаков, доступных для наблюдения на нативных ооцитах, со структурой хроматина ооцитов и с их способностью к созреванию *in vitro*. Предлагаемая классификация ооцитов коров позволяет выделить группы, более гомогенные, чем популяция в целом, а также группу ооцитов, наиболее подготовленных к созреванию *in vitro*.

Geterogenic population of the follicular oocytes of bovine ovaries has been divided into 5 groups on the basis of morphological characteristics. Chromatin structure, frequency of degenerative changes and the ability to maturation *in vitro* of different oocyte groups have been studied. The correlation of morphological characteristics of native oocytes and their ability to mature *in vitro* have been shown. The bovine folliculare oocyte classification allows to pick out more homogeneous oocyte groups in comparison with the population as a whole and the oocyte group which is the best for maturation *in vitro*.

Способность ооцитов, извлеченных из фолликулов яичника, спонтанно вступать в мейоз и завершать созревание *in vitro* была установлена для кролика [6, 16], мыши [7], крысы [9], свиньи [10, 14], коровы [10, 11, 18], овцы, обезьяны, человека [8, 15]. Морфологический и цитогенетический анализ ооцитов человека [2], свиньи [13, 14] и коровы [4, 12], а также эксперименты по культивированию их *in vitro* показали, что популяции ооцитов, выделенные из яичников этих видов, гетерогенны как по морфологии и структуре ядерного материала, так и по способности к созреванию *in vitro*. Популяция ооцитов, извлеченная из яичников коров, неоднородна по структуре хроматина: 90 % ооцитов находятся на стадии диплотены, остальные — на более продвинутых стадиях мейоза. При этом ооциты на стадии диплотены могут содержать хроматин в диффузном, фибриллярном состояниях или в состоянии видимых нитевидных бивалентов [4]. При культивировании *in vitro* гетерогенность популяции ооцитов коров проявляется в асинхронности возобновления ими мейоза и созревания до метафазы II (MII) [3, 17]. Успех культивирования таких ооцитов во многом определяется отбором из популяции биологически полноценных клеток, потенциально способных к возобновлению и завершению мейоза.