

С. В. Шайтан

**МЕТОДИКА ЕКСПРЕС-АНАЛІЗУ СТАНУ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ АМФІБІЙ І РЕПТИЛІЙ**

Інтенсивність популяційних досліджень в останні десятиліття значно зросла завдяки посиленню уваги до змін навколишнього середовища і пошукам науковцями чітких і відносно простих критеріїв їх індикації та прогностичної оцінки. До таких найважливіших показників належать віковий склад популяцій та особливості динаміки росту протягом онтогенезу поширених видів тварин, серед яких особливо чутливими до дії антропогенного фактору є амфібії і рептилії. На жаль, дані з динаміки росту земноводних і плазунів протягом онтогенезу, на підставі яких можна визначати вікову структуру природних популяцій цих тварин, практично відсутні.

Класична методика морфометричної обробки земноводних і плазунів [2] містить виміри окремих параметрів вибірки із популяції тварин, визначення крайніх і середніх показників цих параметрів, а також їхнього середньоквадратичного відхилення ( $\min$ ,  $\max$ ,  $M \pm m$ ). Відомо, що земноводні і плазуни ростуть протягом усього життя, отже, в цьому випадку середні значення морфометричних параметрів відповідають лише середньому віку тварин певної популяції.

Пропонована нами методика дає змогу визначати вікову структуру окремих популяцій методом простого вимірювання одного морфометричного параметру у вибірці тварин. У зв'язку з тим, що дослідити багаторічну динаміку росту земноводних і плазунів у природних популяціях дуже важко, наша методика передбачає проводити ці дослідження в лабораторних умовах (в акваріумах, тераріумах, акватераріумах або вольєрах з режимом утримання, близьким до природного).

Багаторічні візуальні спостереження за деякими плазунами (переважно геконами) в тераріумах (в умовах постійного температурного режиму та повного забезпечення кормом) показали, що молоді особини одразу ж після вилуплення з яєць ростуть дуже швидко, проте, вже через кілька місяців їхній ріст сповільнюється, а з кожним наступним роком стає ще повільнішим. Графічно динаміка росту геконів має вигляд кривої (рис. 1), яка може бути виражена математично емпіричною формулою:

$$y = bx^k + c,$$

де:  $y$  — морфометричний параметр тварини;

$x$  — вік тварини у роках;

$b, k, c$  — відповідні дані, які знаходяться під час розрахунку самої функції.

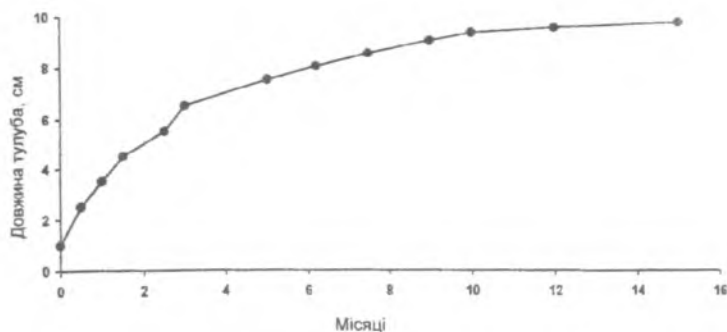


Рис. 1. Динаміка росту геконів у лабораторних умовах утримання

Для дослідження багаторічної динаміки росту у звичайних тритонів за морфометричним параметром  $L$ , тобто за довжиною тулуба, попередньо з окремої популяції (з однієї водойми) було відловлено 100 статевозрілих особин (100 самців і 100 самок). Під час їх морфометричної обробки отримані наступні значення параметру  $L$ :  $L_{MM} = 26.5-43.2$  мм ( $34.87 \pm 0.50$  мм);  $L_{FF} = 28.7-43.6$  мм ( $35.84 \pm 0.31$  мм). Далі був проведений розподіл всіх тварин вибірки на групи за параметром  $L$  (окремо для самців і для самок). За І. Г. Венецьким [1] побудовано ранжований ряд (табл. 1) за формулою:

$$K = \frac{L_{max} - L_{min}}{1 + 3,2 \lg n}$$

де:  $K$  — інтервал ранжованого ряду;

$L_{max}$  — максимальний розмір параметру  $L$ ;

$L_{min}$  — мінімальний розмір параметру  $L$ ;

$n$  — кількість досліджених особин.

Інтервал ранжованого ряду для самців:

$$K_{MM} = \frac{43,2 - 26,5}{1 + 3,2 \lg 50} \approx 2,6 \text{ мм}$$

Інтервал ранжованого ряду для самок:

$$K_{FF} = \frac{43,6 - 28,7}{1 + 3,2 \lg 50} \approx 2,3 \text{ мм}$$

Таблиця 1

Ранжовані ряди вибірки особин звичайного тритона за параметром  $L$

Самці	26,5	29,1	31,7	34,3	36,9	39,5	42,1	44,7
Самки	27,7	31,0	33,3	35,6	37,9	40,2	42,5	44,8

На підставі подібних ранжованих рядів пропонується формувати групи спільного утримання з розрахунком, що інтервал "К" для зручності спостережень бажано заокруглити до цілих величин (для самців — 3 мм, для самок — 2 мм). До першої групи спільного утримання при цьому належать личинки тритонів з довжиною тулуба: L. larv. = 4.8-6.6 мм; до другої — молоді особини з довжиною тулуба: L. juv. = 6.6-6.0 мм; до третьої — молоді особини з уже помітними статевими ознаками та довжиною тулуба: L. sad. MM 16.0-26.5 мм; L. sad. FF = 16.0-28.7 мм. Розміри перших трьох груп не входять до отриманого ранжованого ряду.

За підготованими даними вилловлюють тритонів та їхніх личинок із окремої популяції і розміщують їх по 4-6 особин в акватераріумах по групах. Кожна група повинна утримуватись в окремому акватераріумі. Тритони будуть віднесені до відповідної групи за параметром L, величини якого знаходяться в полі, обмеженому даними з таблиці 2.

Таблиця 2.

**Групи тритонів спільного утримання за параметром L.**

Групи спільного утримання	L. MM, мм	L. FF, мм
1	5-7	5-7
2	7-16	7-16
3	16-26	16-29
4	26-29	29-31
5	29-32	31-33
6	32-35	33-35
7	35-38	35-37
8	38-41	37-39
9	41-44	39-41
10	44-47	41-43

Після цього динаміку росту тварин досліджують протягом 2-3-х років, відмічаючи зміни параметру L кожної особини щомісячно для дорослих і щотижнево для молоді. Спостереження за особинами різного розміру (і, відповідно, віку) дадуть різні ділянки загальної кривої багаторічної динаміки росту цього виду, які потім накладуться одна на одну на спільному графіку. Таким чином, можливо за відносно короткий період досліджень отримати загальний графік багаторічної динаміки росту звичайного тритона та його емпіричну формулу, а також вивчити низку питань, серед яких: 1) загальна динаміка росту протягом онтогенезу; 2) сезонність росту дорослих тварин; 3) особливості росту личинок від вилуплення з яєць до проходження метаморфозу; 4) прискорений ріст молоді та його уповільнення у дорослих особин; 5) відмінності динаміки росту у окремих особин та поле розсіяння динаміки росту для виду; 6) визначення окремих вікових груп тритонів за параметром L.

Після дослідження багаторічної динаміки росту звичайного тритона стає можливим визначення вікової структури окремих популяцій виду методом вимірювання параметру  $L$  у вибірці тварин. Гіпотетична вікова структура популяції звичайного тритона на підставі цих даних може бути зображена графічно (рис. 2).

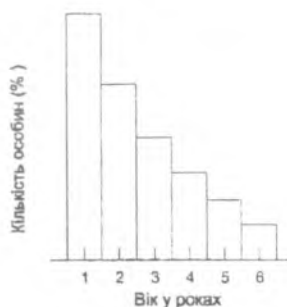


Рис. 2. Гіпотетична вікова структура популяції звичайного тритона

Кількість тритонів у стабільній природній популяції за Ф. Боденхеймером [3] з віком зменшується. Це природно, бо тритони є здобиччю інших хижих тварин, а також гинуть з року в рік внаслідок погіршення кліматичних та інших умов існування.

За формою графіків вікової структури популяцій можна робити висновки щодо стабільності чи нестабільності конкретної популяції (рис. 3, 4):

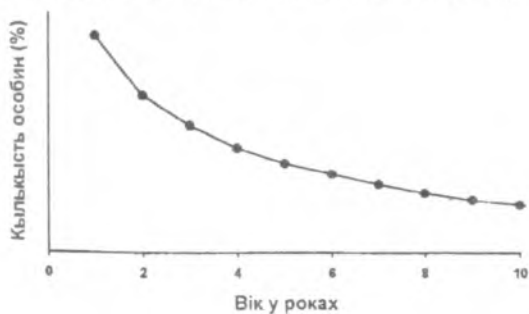


Рис. 3. Стабільна популяція (за Bodenheimer, 1938)

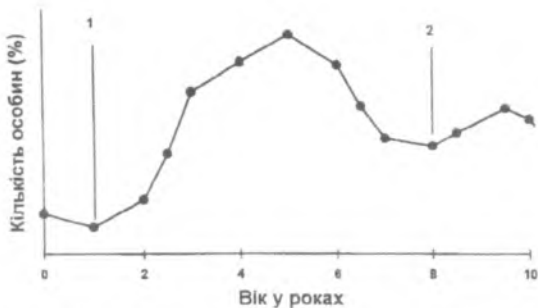


Рис. 4. Нестабільна популяція (за Bodenheimer, 1938): 1 — масова загибель цьогорічок; 2 — масова загибель п-вікових особин

Таким чином, запропонована методика дає змогу швидко визначати віковий склад окремих популяцій амфібій і рептилій за одним морфометричним показником ( $L_t$ ), а також виявляти особливості динаміки росту тварин на окремих етапах онтогенезу без необхідності проведення багаторічних досліджень в польових умовах.

1. Венецкий И.Г. Вариационные ряды и их характеристики. — М: Статистика. — 1970. — 159 с.
2. Даревский И.С., Шербак Н.Н. Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. — К.: 1989. — 172 с.
3. Bodenheimer F. Problems of animal ecology. Oxford. 1938. — 85 s.

## МЕТОДИКА ЕКСПРЕСС-АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ

Предлагаемая методика дает возможность быстро определять возрастной состав отдельных популяций амфибий и рептилий по одному морфометрическому показателю, а также выявлять особенности динамики роста животных на отдельных этапах онтогенеза без необходимости проведения многолетних исследований в полевых условиях.

## EXPRESS-ANALYSIS METHODICS OF AMPHIBIANS AND REPTILES NATURAL POPULATIONS STATE

Suggested methodics gives the possibility to determine quickly the age composition of separate populations of amphibians and reptiles by one morphometric index and also to reveal the animal growth dynamics peculiarities on the separate stages of ontogenesis without necessity of carrying out the researches in situ during several years.

Державний природознавчий музей НАН України, Львів