

УДК 597.851 : 591.8 + 574.3

ВІКОВА СТРУКТУРА РЕПРОДУКТИВНОЇ ЧАСТИНИ ПОПУЛЯЦІЇ ОЗЕРНИХ ЖАБ *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* (*RANIDAE*, *AMPHIBIA*)

В. Ю. Ремінний

Національний науково-природничий музей НАН України,
вул. Б. Хмельницького, 15, Київ, 01030 Україна
E-mail: vrem@rambler.ru

Возрастная структура репродуктивной части популяции озерных лягушек *Pelophylax ridibundus* (*Ranidae*, *Amphibia*). Реминный В. Ю. Методом скелетохронологии исследована выборка озерных лягушек *Pelophylax ridibundus* численностью 15 самцов и 12 самок. Показано, что самцы достигают половой зрелости на год раньше самок, после третьей зимовки. Основу репродуктивной части популяции составляют самцы 4—6 и самки 5—6-летнего возраста. На протяжении жизни самцы принимают участие в размножении трижды, а самки — дважды. Установлено, что исследованная популяция полностью обновляется в течение 6—7 лет.

Ключевые слова: озерные лягушки, скелетохронология, популяция.

Age Structure of Reproductive Part of Population of March Frog *Pelophylax ridibundus* (*Ranidae*, *Amphibia*). Reminnyi V. Yu. It has studied the sample of the march frog *Pelophylax ridibundus* with total number of specimen — 15 males and 12 females by skeletochronology method. It has shown that males attain the sex maturity (puberty) in one year earlier then females, after third wintering. The basis of the reproductive part of population is 4—6 years old male and 5—6 years old female. During their lives, males take part in reproduction three times and females just two times. It has established that studied population completely renovate during 6—7 years.

Key words: march frogs, skeletochronology, population.

Вступ

З'ясування точного віку особин дозволяє встановити ряд важливих біологічних характеристик земноводних, зокрема: максимальну тривалість життя, вік настання статевої зрілості, час оновлення популяції, кількість разів розмноження дорослих особин, порівняльну оцінку стану популяції через кількість вікових груп тощо.

Серед ряду методів, що застосовуються для встановлення віку, найбільш інформативним та точним є скелетохронологічний аналіз (Клейненберг, Смирина, 1969; Смирина, 1972, 1976, 1983; Смирина и др., 1986; Шалдыбин, 1976; Lima et al., 2000; Khonsue et al., 2002; Kyoko, Masafumi, 2002; Pagano et al., 1989; Leclair et al., 2005; Guarino et al., 1998). В основі методу лежать дані про кількість річних шарів на поперечних зрізах кісток. Указані шари є наслідком сезонного характеру росту пойкилотермних тварин, завдяки чому щорічно в кістці формується один шар, що складається із широкої зони кісткової тканини, утвореної в період активного росту, та вузької зони, утвореної у неактивний період. У спеціальній літературі вузькі зони найчастіше називають «лініями склеювання».

На території колишнього СРСР дослідження вікової структури озерних жаб методом скелетохронології проводились лише у Вірменії (Александровская, Котова, 1986; Леденцов, Мелкумян, 1987) та у Волзько-Камському заповіднику (Шалдыбин, 1976). Наявні дані по віковій структурі земноводних з території України, у тому числі і озерних жаб, отримані лише шляхом індивідуального мічення та повторних відловів тварин (Гончаренко, 1979; 1980; 2002). Вікова структура популяцій земноводних із застосуванням сучасних методів визначення віку до цього часу в Україні не досліджувалась.

Мета даної роботи — виявити вікові групи у одного із наймасовіших видів земноводних України — озерної жаби *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) та описати демографічні характеристики популяції, із якої було здійснено вибірку.

Матеріал та методи

Для встановлення індивідуального віку кожної особини виготовлялися тимчасові препарати поперечних зрізів трубчатих кісток з метою підрахунку ліній склеювання. У роботі було використано вибірку озерних жаб (15 самців, 12 самок), зібраних в окол. м. Вінниці 21.04.2002 р. (інвентарний номер 2837, Зоологічний музей Національного науково-природничого музею НАН України). Зрізи виготовлялись із четвертої фаланги четвертого пальця задньої кінцівки (Клейнберг, Смирин, 1969; Смирин, 1989). Кістки декальцинувались у 5%-ному розчині азотної кислоти, зрізи фарбувались гематоксилином Ерліха та проводились через розчини гліцерину у зростаючих концентраціях. Для контролю із діафізу кожної фаланги виготовлялись по 5–10 зрізів. Підрахунок ліній склеювання здійснювався за допомогою мікроскопа при збільшенні 80.

Статистичну обробку даних виконано за допомогою пакетів програм MS Excel 2000 та StatSoft, inc. Statistica 6.0.

Результати та обговорення

У зв'язку із високими темпами щорічного приросту цьогорітки жаб чітко відрізняються за довжиною тіла від особин, що досягли однорічного віку. Відповідно одно- та дворічні жаби також можуть визначатись візуально. Із настанням статевої зрілості темпи росту різко сповільнюються, що разом із значною індивідуальною мінливістю призводить до трансгресій за довжиною тіла між різновіковими групами. Тому, як правило, при внутрішньопопуляційних дослідженнях земноводних групують за морфологічними ознаками у групи «статевонезрілі», «напівдорослі», «статевозрілі» (наприклад, Песков, Коцержинская, 2001, 2004).

Серед статевозрілих озерних жаб, що були зібрані в околицях м. Вінниці 21.04.2002 р. серед самців виявлено особин, що мали 3, 4, 5, а серед самок — 4, 5 ліній склеювання. В зв'язку з тим, що жаби були зібрані на початку сезону активності, їх цьогорічний приріст був незначний і остання — зовнішня лінія склеювання, що відповідає останній зимівлі, не відособилася. Відповідно до кількості ліній, що були виявлені, слід додати ще одну.

На рисунку 1 показано поперечний розріз фаланги пальця самця із довжиною тіла 82,5 мм. Стрілками показано лінії склеювання, що відповідають різкому сповільненню темпів росту, тобто — зимівлі. Три перших (внутрішніх) ліній склеювання є найширшими та репрезентують періоди найбільш інтенсивного приросту. Статевої зрілості дана особина досягла після 3-ї зимівлі. Але слід урахувати, що формування статевих продуктів потребує часу та відбувається лише під час сезону активності, тому даний самець вперше взяв участь у нересті вже після 4-ї зимівлі. Таким чином, серед самців виявлено 4, 5, 6-річні особини, що становлять відповідно 47, 40, 13% вибірки. Серед самок встановлено особин 5 та 6-річного віку, що становлять відповідно 58 та 42% вибірки. Також можна стверджувати, що самці досягають статевої зрілості на рік раніше за самок, після 3 зимівель.

За даними подібного дослідження з території Вірменії (окол. міст Єреван та Севан), самки озерних жаб також досягають статевої зрілості на рік пізніше за самців, у чотирирічному віці (Александровская, Котова, 1986).

На рисунку 2 показано розподіл самців та самок *P. ridibundus* за довжиною тіла. Через значні розмірні трансгресії коректне виділення серед статевозрілих особин вікових груп неможливе. Кореляція кількості річних ліній з довжиною тіла становить 0,23 у самців та 0,43 у самок. Це підтверджує дані інших дослідників про те, що у земноводних найкрупніші особини не завжди є найстаршими (Леденцов, Мелкумян, 1987). Серед одновікових особин самки характеризуються більшими середніми розмірами тіла.

Для розділення вікових груп за морфологічними даними було застосовано поетапний дискримінантний аналіз із включенням (forward stepwise).

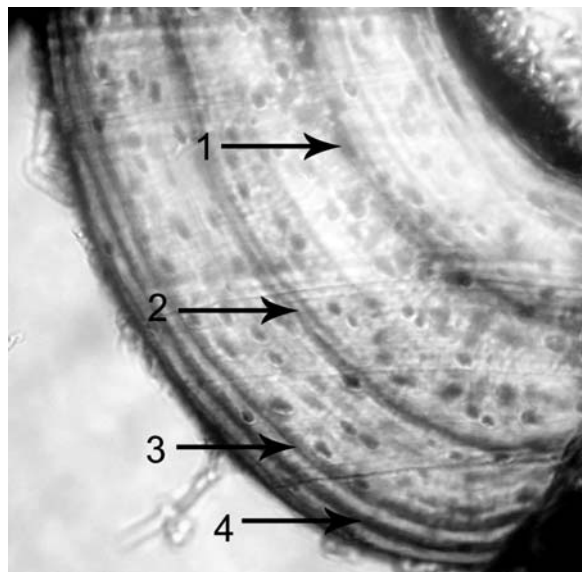


Рис. 1. Поперечний розріз фаланги пальця самця *P. ridibundus* із довжиною тіла 82,5 мм. Стрілками показано лінії склеювання.

Fig. 1. Cross section of digit phalange of male *P. ridibundus* with the body length 82,5 mm. Resting lines are shown by the arrows.

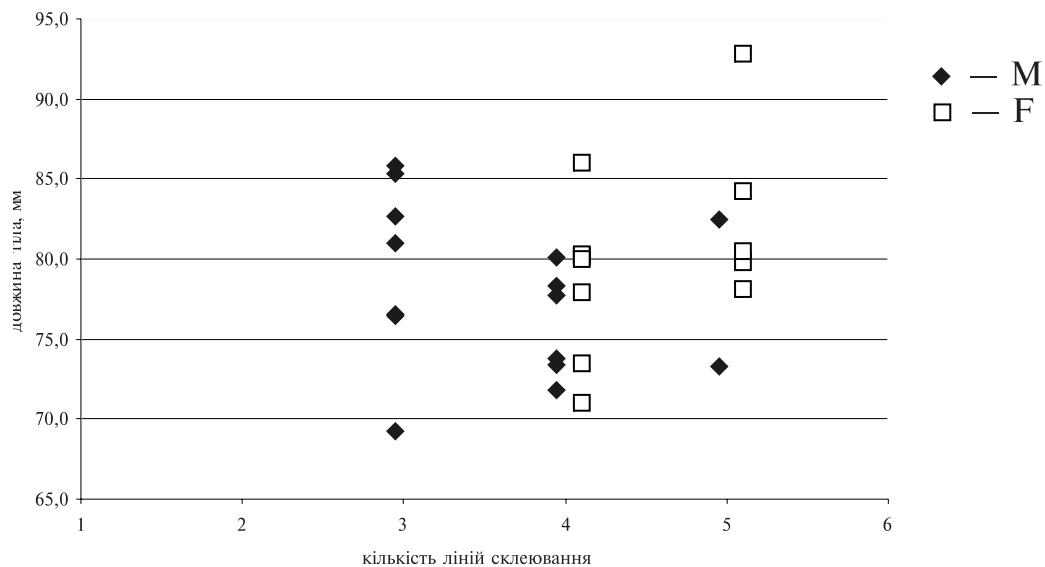


Рис. 2. Розподіл особин *P. ridibundus* за віком та довжиною тіла.

Fig. 2. Specimen's distribution of *P. ridibundus* by the age and body length.

Встановлено, що найбільший внесок у дискримінацію вікових груп самців вносять наступні показники: L., Sp. c. r., L. o., Sp. n., Sp. p., L. tum., F., T., C. s., C. int. За умови їх комплексного застосування надійність дискримінації досягає 100 % (рис. 3). У випадку застосування індексів L./L. c., L./T., L. o./L. tum., T./C. int., D. p./C. int., надійність дискримінації знижується до 86,7%.

Дискримінація вікових груп серед самок відбувається за показниками T. та D. p. із надійністю 75%. Застосування індексів підвищує її до 83,3%.

Встановлені нами розмірні інтервали для 4 та 5-річних самців озерної жаби співпадають з даними досліджень з території Туреччини (Yilmaz et al., 2005), а

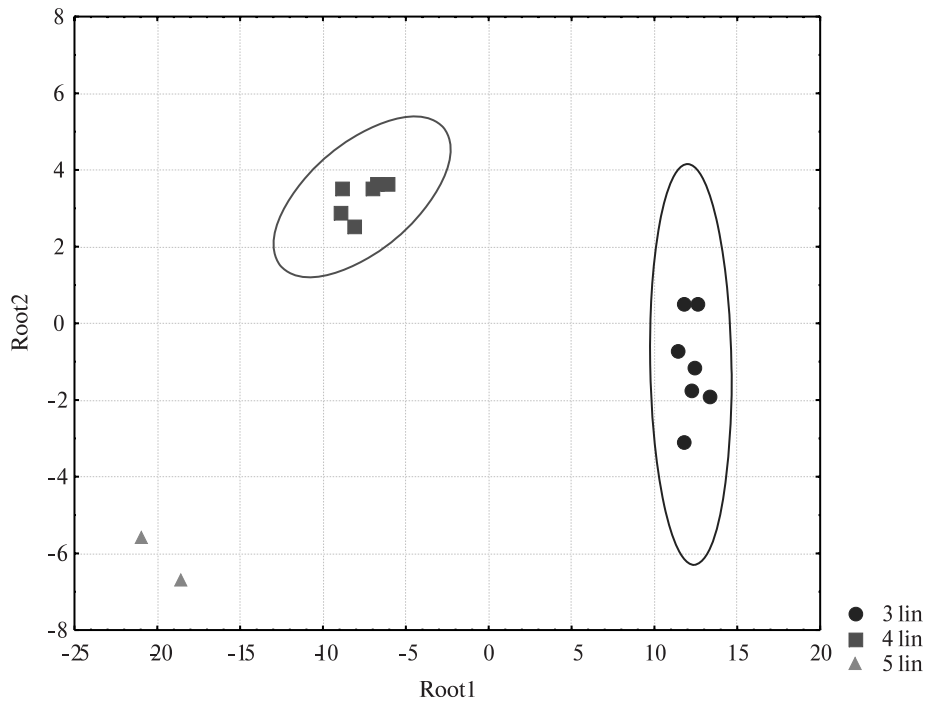


Рис. 3. Розподіл у багатомірному просторі різновікових самців *P. ridibundus* за комплексом абсолютних промірів.

Fig. 3. Distribution of males of *P. ridibundus* with different age in багатомірному space by the complex of absolute features.

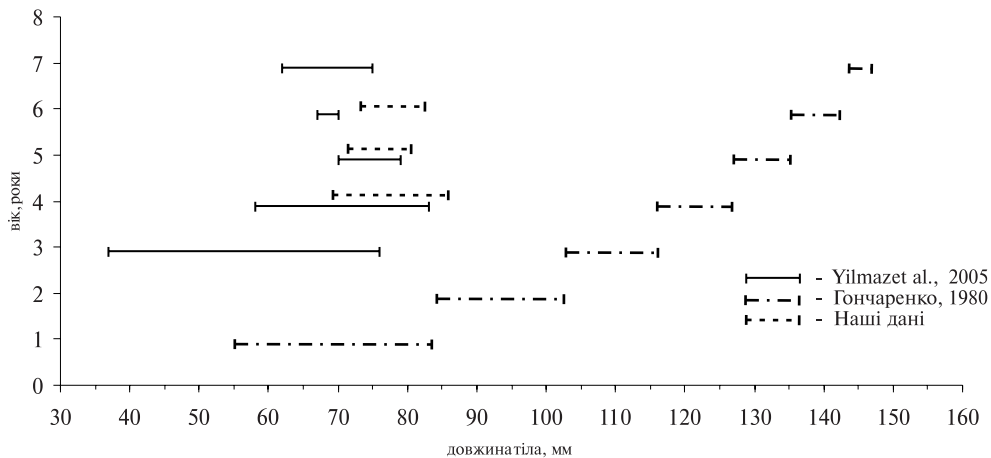


Рис. 4. Вікова мінливість самців *P. ridibundus* по довжині тіла за літературними та власними даними.

Fig. 4. Age changeability of males of *P. ridibundus* by the body length by the literary and own data.

6-річні особини є крупнішими. В той же час у результаті дослідження земноводних басейну Пд. Бугу (Гончаренко, 1979, 1980, 2002), шляхом індивідуального мічення та повторних виловів встановлені розмірні інтервали, за якими оброблені нами самці потрапляють до групи однорічних та частково 2-річних особин (рис. 4).

Розмірно-віковий розподіл самок озерних жаб показаний на рис. 5. Виявлені нами вікові групи за розмірами особин, що входять до них, відрізняються від літературних даних (Гончаренко, 1980; Yilmaz et al., 2005).

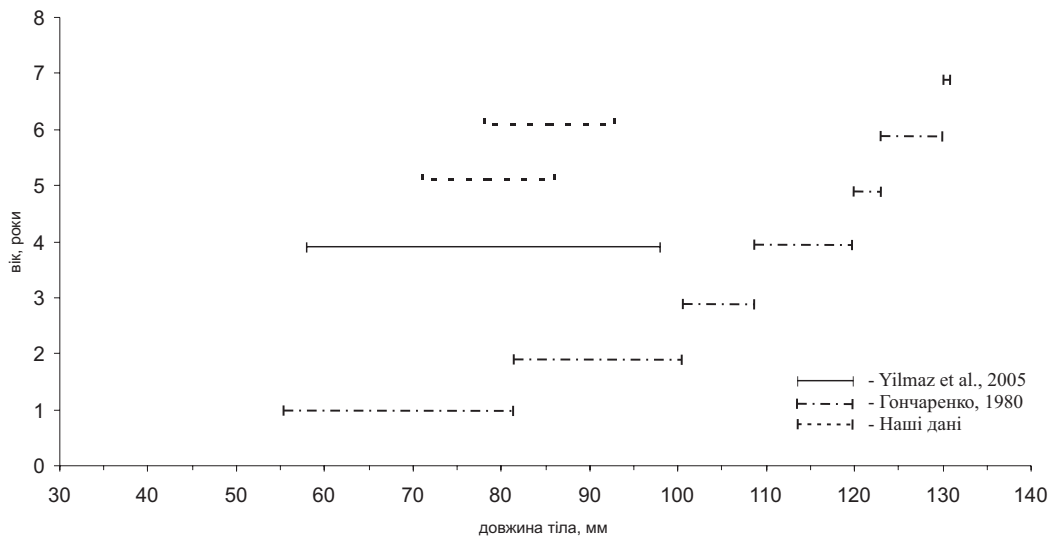


Рис. 5. Вікова мінливість самок *P. ridibundus* по довжині тіла за літературними та власними даними.
Fig. 5. Age changeability of females of *P. ridibundus* by the body length by the literary and own data.

Причиною відмінностей наших даних від літературних, можуть бути як біологічні (індивідуальна та міжпопуляційна мінливість), так і методологічні фактори. Значні розбіжності у встановленні вікових груп амфібій можуть виникати внаслідок застосування різних методів дослідження (Смирина, 1980). Також може мати місце розбіжність у трактуванні віку — деякі автори вказують справжній календарний вік земноводних від моменту закінчення метаморфозу, інші — кількість активних сезонів, кількість зимівель, сумарну тривалість періодів активності у місяцях. На нашу думку, однорічними слід вважати амфібій, що пережили одну зимівлю, навіть якщо ще не пройшов календарний рік від моменту їх виходу на сушу; дворічними — дві і т. п., якщо ж тварини не зимували, то їх слід вважати цьогорітками.

Висновки

Довжина тіла не може використовуватись як критерій для коректного встановлення віку статевозрілих озерних жаб.

В умовах середньої течії Пд. Бугу самці озерних жаб досягають статевої зрілості після третьої, а самки після четвертої зимівлі.

Репродуктивна частина дослідженої популяції представлена самцями 4—6 та самками — 5—6-річного віку, що зменшує ймовірність близькоспоріднених схрещувань між особинами однієї генерації.

Упродовж життя самці в середньому беруть участь у розмноженні тричі, самки — двічі.

Досліджена популяція повністю оновлюється впродовж приблизно 6—7 років.

Александровская Т. О., Котова Е. Л. Предварительные данные по возрастной характеристике озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pallas) из трех точек Армении // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Систематика и экология амфибий и рептилий — 1986. — 157. — С. 177—181.

Гончаренко А. Е. Зависимость размеров некоторых земноводных от их возраста // Вестн. зоологии. — 1979. — № 4. — С. 79—82.

Гончаренко А. Е. Земноводные бассейна реки Южный Буг и их биогеоценотическое значение : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1980. — 23 с.

Гончаренко Г. Є. Земноводні Побужжя. — К. : Наук. світ., 2002. — 219 с.

Клейнбергер С. Е., Смирина Е. М. К методике определения возраста амфибий // Зоол. журн. — 1969. — 17, вып. 7. — С. 1090—1094.

- Леденцов А. В., Мелкумян Л. С. О продолжительности жизни и скорости роста амфибий и рептилий Армении / Тр. Зоол. ин-та АН СССР. — 1987. — **158**. — С. 105—110.
- Песков В. Н., Коцержинская И. М. Внутрипопуляционная изменчивость пропорций тела у озерной лягушки (*Rana ridibunda*) // Вопр. герпетол.: I съезд герпетол. об-ва им. Никольского. — Пушино; Москва, 2001. — С. 224—226.
- Песков В. Н., Коцержинская И. М. Внутрипопуляционная дифференциация озерных лягушек *Rana ridibunda* (Amphibia, Anura) по длине и пропорциям тела // Вестн. зоологии. — 2004. — **38**, № 5. — С. 47—55.
- Смирин Э. М. Годовые слои в костях травяной лягушки (*Rana temporaria*) // Зоол. журн. — 1972. — **51**, вып. 10. — С. 1529—1534.
- Смирин Э. М. Особенности структуры костной ткани амфибий и рептилий и проблема определения их возраста : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М., 1976. — 24 с.
- Смирин Э. М. О темпе роста и выживаемости травяных лягушек (*Rana temporaria*) в первые годы жизни // Зоол. журн. — 1980. — **59**, вып. 12. — С. 1831—1840.
- Смирин Э. М. Прижизненное определение возраста и ретроспективная оценка размеров тела серой жабы // Зоол. журн. — 1983. — **62**, вып. 3. — С. 437—444.
- Смирин Э. М. Методика определения возраста амфибий и рептилий по слоям в кости // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. — Киев, 1989. — С. 144—153.
- Смирин Э. М., Клевезаль Г. А., Бергер Л. Экспериментальное исследование формирования годового слоя в костях амфибий // Зоол. журн. — 1986. — **65**, вып. 10. — С. 1526—1536.
- Шалдыбин С. Л. Возрастная и половая структура популяций бесхвостых амфибий // Природные ресурсы Волжско-Камского края. Животный мир. Вып. 4. — Казань, 1976. — С. 112—117.
- Guarino F. M., Andreone F., Angelini F. Growth and Longevity by Skeletochronological Analysis in *Mantidactylus microtympanum*, a Rain-Forest Anuran from Southern Madagascar // Copeia. — 1998. — N 1. — P. 194—198.
- Khonsue W., Matsui M., Misawa Y. Age determination of Daruma pond frog, *Rana porosa brevipoda* from Japan towards its conservation (Amphibia: Anura) // Amphibia—Reptilia. — 2002. — **23**, 3. — P. 259—268.
- Kyoko E., Masafumi M. Estimation of age structure by skeletochronology of a population of *Hynobius nebulosus* in a breeding season (Amphibia, Urodela) // Zool. Sci. — 2002. — **19**, N 2, — P. 241—247.
- Leclair M. H., Leclair Jr. R., Gallant J. Application of Skeletochronology to a Population of *Pelobates cultripes* (Anura: Pelobatidae) from Portugal // Journal of Herpetology. — 2005. — **39**. — P. 199—207.
- Lima V., Arntzen J. W., Ferrand N. M. Age structure and growth pattern in two populations of the golden-striped salamander *Chioglossa lusitanica* (Caudata, Salamandridae) // Amphibia—Reptilia. — 2000. — **22**. — P. 55—68.
- Pagano M., Rossi F., Cavalloto L., Giacoma C. Age determination in *Triturus carnifex* // Atti del VI Convegno Nazionale dell'Associazione Alessandro Ghigi per la Biologia dei Vertebrati. — Torino, 1989. — P. 181—184.
- Yilmaz N., Kutrup Y. N., Mobanoplu B., Uzoran Y. Age determination and some growth parameters of a *Rana ridibunda* population in Turkey // Acta Zool. Acad. Sci. Hungar. — 2005. — **51**, N 1. — P. 67—74.