

CZU: 591.16:597.6(478)

DOI: 10.36120/2587-3644.v9i1.53-59

**REPRODUCEREA ȘI COMPORTAMENTUL
REPRODUCIV A FEMELELOR COMPLEXULUI *PELOPHYLAX ESCULENTA*
(*AMPHIBIA*) ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA**

Elena GHERASIM, doctor în științe biologice

<https://orcid.org/0000-0002-6996-7274>

Institutul de Zoologie, Chișinău, R. Moldova

Tudor COZARI, doctor habilitat, profesor universitar

<https://orcid.org/0000-0003-4875-463X>

Institutul de Zoologie, Chișinău, R. Moldova;

Universitatea de Stat din Tiraspol

Larisa PLOP, doctor, conferențiar universitar

<https://orcid.org/0000-0002-0098-5239>

Catedra Administrație Publică, Academia Militară a FA „Alexandru cel Bun”

Rezumat. Această lucrare științifică reflectă un studiu detaliat al reproducerii și comportamentului nupțial al femelelor din complexul *Pelophylax esculenta* (*Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus*) din ecosistemele naturale și antropizate din zona Centru a Republicii Moldova. Acest studiu a fost finalizat cu elucidarea unor particularități biologice și ecologice importante, referitoare la ritmul de sosire a femelelor în stațiile de reproducție și a participării lor în procesul de împerechere și de ovopozitare. Acestea și alte particularități de reproducere a femelelor reprezintă, de fapt, o componentă indispensabilă a unui mecanism ecologic și etologic original mai amplu, care s-a format pe parcursul evoluției în scopul de a asigura un nivel înalt al succesului reproducător și, în același timp, pentru a soluționa anumite aspecte conflictuale care apar în rezultatul concurenței interspecifice a amfibienilor pentru stațiile de reproducere.

Cuvinte-cheie: complexul *Pelophylax esculenta*, femele, reproducere și comportamentul reproductiv, Republica Moldova.

**REPRODUCTION AND REPRODUCTIVE BEHAVIOR
OF FEMALES *PELOPHYLAX ESCULENTA* COMPLEX (*AMPHIBIA*) IN THE
CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

Abstract. This scientific paper reflects a detailed study of the reproduction and nuptial behavior of amphibian females of the *Pelohylax esculenta* complex (*Pelohylax ridibundus*, *Pelohylax. lessonae*, *Pelohylax esculentus*) from the natural and anthropized ecosystems in the Center Area of the Republic of Moldova. This study has been finalized with the elucidation of very important biological and ecological particularities, regarding to the pace of arrival of the females in the breeding stations and their participation in the mating and ovoposition process. These particularities features of females represent, in fact, an indispensable component of a more ample original ecological and ethological mechanism, what was formed during evolution in the order to ensure a high level of reproductive success, at the same time, to solution some conflictual aspects that arise as a result of the interspecific competition of amphibians for breeding stations.

Key words: *Pelohylax esculenta* complex, females, reproduction and reproductive behavior, Republic of Moldova

Introducere

La complexul de amfibieni *Pelophylax esculenta* din Europa de Vest și Centrală aparțin speciile de ecaudate *Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771 (Broasca-mare-de-lac), *P. lessonae* Camerano, 1882 (Broasca-mică-de-lac) și *P. kl. esculentus* Linnaeus 1758 (hibridul lor), care constituie un grup străvechi de tetrapode apărute pe parcursul evoluției încă din perioada jurasică. Speciile anterior menționate formează complexul *Pelophylax esculenta*, ori complexul *ranidelor verzi* (*Pelophylax esculenta* complex), acesta fiind alcătuit din speciile parentale *Pelophylax lessonae* Cam., *Pelophylax ridibundus* Pal. și specia provenită în rezultatul procesului de hibridizare a acestor specii – *Pelophylax kl. esculenta*. Complexul dat reprezintă un obiect de studiu important pentru savanții-biologi din cele mai diverse domenii (paleontologie, taxonomie, ecologie, genetică, microevoluție ș.a), care sunt interesați de această modalitate originală de formare a unor noi specii (în acest caz – a speciei *P. kl. esculentus*) [5, 6, 8].

În perioada de reproducere complexul *Pelophylax esculenta* manifestă un comportament re reproducere specific, care se manifestă prin teritorialismul masculilor, aceștia formând grupuri de reproducere de tip „arenă” [1, 10]. În cadrul arenelor nupțiale se desfășoară procesul de selectare a partenerilor conjugali și formarea cuplurilor, care este realizată în baza atragerii femelelor de către masculi prin cântece nupțiale caracteristice specimenelor, dar și în urma interacțiunilor antagoniste dintre masculi și a substituirii din cupluri a masculilor mai slabi de către masculii mai puternici.

Material și metode

Aria de studiu include biotopuri acvatice specifice complexului *Pelophylax esculenta* din cadrul ecosistemelor naturale și antropizate din unele zone umede ale Codrilor Centrali. În trecut, zonele umede de pe teritoriul Republicii Moldova ocupau suprafețe extinse, dar pe parcursul ultimilor decenii, aceste terenuri au fost desecate și ulterior exploatate intensiv în agricultură [2]. Astfel, observațiile batracologice, colectarea eșantioanelor biologice și obținerea datelor științifice despre comportamentul de reproducere a femelelor complexului *Pelophylax esculenta* s-au efectuat în zona de Centru a Republicii Moldova: Rezervația „Codrii” și sectoarele limitrofe din sud-vestul acesteia (luată ca arie-model a ecosistemelor naturale) și Grădina Botanică (Institut) – ca arie-model a habitatelor acvatice cu divers grad de antropizare.

Deși, după părerea unor cercetători-batracologi, se consideră că stabilirea exactă a speciilor *Pelophylax ridibundus*, *P. lessonae* și *P. kl. esculentus* se efectuează prin utilizarea metodelor citologice și genetice, atunci determinarea speciilor anterior menționate de către noi a fost efectuată prin metode clasice deductive [4, 5, 9].

Estimarea densității și a efectivului populațiilor speciilor date a fost realizată conform următoarelor metode: *metoda itinerariului*, *metoda parcelelor de control* [7], iar *structura dimensională* a populațiilor femele a fost realizată în urma măsurării lungimii și masei corporale a acestora. *Comportamentul reproductiv* a femelelor de ecaudate din

complexul *Pelophylax esculenta* a fost studiat prin metoda observațiilor directe de durată în condiții de teren.

Rezultate și discuții

Pentru amfibienii complexului *Pelophylax esculenta*, în legătură cu modul amfibiont de viață, este caracteristic un ciclu vital anual specific, conform căruia putem remarca anumite faze fenologice caracteristice procesului de reproducere. Aceste faze se manifestă prin deplasarea din locurile de iernare, printr-o anumită distribuție habitatțională, ocuparea teritoriilor de reproducere ș.a., toate fiind într-o dependență strânsă de anumiți factori ambientali. În primul rând aceste etape comportamentale a amfibienilor depind de temperatura aerului și a apei, pe când umiditatea relativă a aerului, gradul de iluminare a bazinelor acvatice de reproducere, precipitațiile, amplasarea bazinelor acvatice de reproducere au un rol complementar.

În urma evaluărilor realizate în ecosistemele Codrilor Centrali pe parcursul perioadei de cercetare, am stabilit că apariția primilor indivizi de *Pelophylax ridibundus* și *Pelophylax lessonae* în stațiile de reproducere are loc în luna aprilie, când valoarea temperaturii medii a aerului trece de 12,5° C și a apei de +10,0° C. Inițierea în mod operativ și eficient a procesului de reproducere este determinat, în primul rând, de stabilirea condițiilor termice favorabile; de aceea acest proces la speciile complexului variază în timp de la an la an.

Spre deosebire de specia *P. ridibundus* și *P. lessonae*, specia *P. esculentus* își inițiază procesul de reproducere mai târziu, atunci când temperatura aerului atinge valori de +15 +20° C, iar a apei de +13° C. Întârzierea procesului reproductiv al speciei *P. esculentus* contribuie la hibridarea dintre cele două specii (*P. ridibundus* și *P. lessonae*). Anume prin aceasta se și explică coexistența în unele și același habitate a două specii de ranide verzi atât de apropiate ca biologie și ecologie.

Deoarece la majoritatea amfibienilor fecundația, dezvoltarea embrionară și larvară se poate realiza doar în mediul acvatic, procesul reproducerii este legat de trecerea indivizilor de pe uscat în habitatele acvatice. Speciile complexului *Pelophylax esculenta* însă, în decursul întregului an viețuiesc în habitatele acvatice, de aceea pentru reproducere ele nu au nevoie de a întreprinde migrații de lungă durată și de la distanțe mari din locurile de iernare spre cele de reproducere.

Inițierea procesului de reproducere la aceste specii începe, de fapt, cu părăsirea treptată a sectoarelor unde au iernat și deplasarea prin apă la o distanță de cel mult 150-200 m spre locurile bine insolate, mai puțin adânci și crescute cu vegetație ierboasă din cadrul aceluiași lac, care le asigură condiții bune pentru realizarea celorlalte faze ale reproducerii. Astfel, în urma observațiilor de durată pe parcursul anilor, cu referire la selectarea biotopurilor potrivite pentru reproducere, am stabilit că primii spre stațiile de reproducere se îndreaptă masculii, iar mai apoi femelele.

Reproducerea la speciile complexe ale complexului *Pelohylax esculenta*, spre deosebire de speciile autohtone de ranide brune (*Rana dalmatina*, *Rana temporaria*), nu se petrece primăvara devreme și în termeni restrânși (10-15 zile) dar pe la mijlocul primăverii și pe parcursul unei perioade destul de lungi (cca 1,5 luni); aceasta datorându-se unor particularități de ordin biologic și ecologic foarte importante, dintre care una fiind sosirea treptată a femelelor în stațiile de reproducere unde se află masculii, care se desfășoară, de asemenea, în decursul întregii perioade reproductive.

Această particularitate reproductivă a femelelor reprezintă, de fapt, o componentă indispensabilă a unui mecanism ecologo-etologic original mai amplu menit să asigure succesul reproductiv și, în același timp, să soluționeze problema concurenței interspecifice a amfibienilor pentru habitatele de reproducere.

Procesul ovogenezei la femelele complexului *Pelohylax esculenta* se petrece în mod simultan, dar treptat, de aceea în ovarele lor se află ovule de diferite generații. Anume din aceste motive, femelele și vin treptat la bazinele acvatice, adică pe măsură ce ovulele anumitor generații se maturizează și sunt gata pentru reproducere. În plus, ranidele verzi, au două ovare de dimensiuni diferite și conțin un număr diferit de ouă; ovarul stâng, de regulă, este mai mare și are un număr mai mare de ouă.

În bazinele de reproducere, populațiile de amfibieni folosesc din an în an unele și aceleași sectoare de reproducere. Suprafața lor variază între 25 și 40 m² (lacurile nr. 1 de la Grădina Botanică; nr. 2,3 – Ciuculeni; nr.1 – Mănăstirea Hâncu) și 80-130 m² (lacurile nr.2, 3 – Grădina Botanică; lacul nr. 10 – Rezervația „Codrii”; nr. 2, 3 – Grădina Botanică). Aceste sectoare sunt destul de extinse și ocupă o suprafață de până la 18% din suprafața lacurilor. Stațiile de reproducere sunt amplasate în zona malurilor (la 2-12 m distanță), au un strat vegetal care este folosit și în calitate de substrat favorabil pentru ovopozitare. În lacurile nou formate (ca de exemplu lacul nr.11 din Rezervația „Codrii”), învelișul ierbos subacvatic este puțin dezvoltat, de aceea pontele sunt depuse lângă mal, acolo unde sunt prezente anumite plante ierboase natante sau submerse.

Prolificitatea femelelor complexului *Pelohylax esculenta* variază în funcție de specie, aceasta fiind de 2 891-6 109 ouă ($M=5\ 214\pm 67$, $N=15$), la specia *Pelophylax ridibundus*, de 1 987 – 3 125 ouă ($M=2\ 895\pm 57$, $N=15$) la *Pelophylax lessonae* și de

1 061- 2 178 ouă ($M=1\ 195\pm 48$, $N=15$) la *Pelophylax esculentus*.

Pentru a evalua dependența prolificității femelelor în funcție de dimensiunile lor corporale, am analizat un eșantion de 15 femele ale speciei *Pelophylax ridibundus* din habitatele acvatice naturale din Rezervația „Codrii” și Mănăstirea Hâncu. Rezultatele acestor investigații sunt prezentate în *Figura 1*. Din datele acestei figuri rezultă că prolificitatea absolută a femelelor sporește în mod exponențial odată cu dimensiunile femelelor, pe când prolificitatea relativă maximală este atinsă la femelele cu dimensiunile de 79,4-95,3 mm (la vârsta de 5-6 ani), după care, o dată cu vârsta, ea descrește.

În perioada de vârf a reproducerii efectivul reproducătorilor complexului *Pelohylax esculenta* ajunge până la 156-186 de indivizi; densitatea lor variind între 1,5-3,0 ex/ m². Raportul operativ de sexe în această perioadă (masculi:femele) este, în medie, de 13,5:1,0.

Acest raport asimetric de sexe se datorează sistemului nupțial specific al acestor specii, care, după cum am menționat deja, se bazează pe formarea grupurilor constante de masculi și apariția treptată a femelelor.

Deoarece ovulele femelelor complexului *Pelohylax esculenta* se maturizează treptat, ele sunt depuse pe porții. Depunerea ponteii în faza mai timpurie a reproducerii (în aprilie) are loc în jumătatea a doua a zilei (între orele 13-16), atunci când temperatura apei atinge valoarea de +13,3°C, în luna mai însă, odată cu sporirea temperaturii aerului și a apei, cuplurile se formează și în orele dimineții și noaptea. Pentru complexul *Pelohylax esculenta*, în timpul ovopozitării, nu este caracteristic fenomenul concentrării cuplurilor conjugale în grupuri așa cum are loc la *Bufo* [1], de aceea în stațiile de ovopozitare pot fi observate doar cupluri solitare.

Potrivit cercetărilor noastre anterioare speciile complexului *Pelohylax esculenta* fac parte din grupul amfibienilor cu reproducere lungă și, totodată, târzie. În baza investigațiilor realizate de către noi în unele habitate naturale din Codrii Centrali pe întreaga durată a perioadei de reproducere, am elaborat un model integral al comportamentului reproductiv al complexului, care reprezintă, din punct de vedere spațial și temporal, întreaga complexitate de faze reproductive ce se manifestă la nivel biologic, ecologic și comportamental [3].

Astfel, strategia de reproducere a ranidele verzi se bazează nu doar pe teritorialismul masculilor, însă și pe atracția femelelor prin vocalizarea masculilor (și/sau căutarea activă a femelelor de către masculi).

Așadar, femelele complexului *Pelohylax esculenta* se îndreaptă spre arenele nupțiale mai târziu decât masculii – la a 4-6-a zi de la apariția primilor masculi în stațiile de reproducere. De obicei, femelele se îndreaptă spre acele stații de reproducere unde corurile masculilor sunt mai puternice. În aceste stații de reproducere, femelele vor beneficia de cele mai favorabile condiții de selectare a partenerilor conjugali și de ovopozitare.

Femelele complexului *Pelohylax esculenta*, în momentul când ajung în stațiile de reproducere, sunt deja gata de ovopozitare, deoarece ovulele acestora sunt în faza finală de dezvoltare. Anume aceste femele care au ovulele bine dezvoltate, pătrund în spațiul stațiilor de reproducere deja formate, pornesc în căutarea masculilor. În cazul când masculul-teritorial emite anumite semnale sonore care corespund exigențelor fonetice ale femelei, aceasta îl acceptă și îi oferă permisiunea să se acupleze cu ea. De regulă, cuplurile formate în asemenea condiții constau din parteneri asemănători ca dimensiuni corporale. În situațiile când masculii sunt mai mici și amplexul axial format nu este sigur,

atunci femela, se eschivează de la formarea unui asemenea cuplu, impunând masculul s-o părăsească.

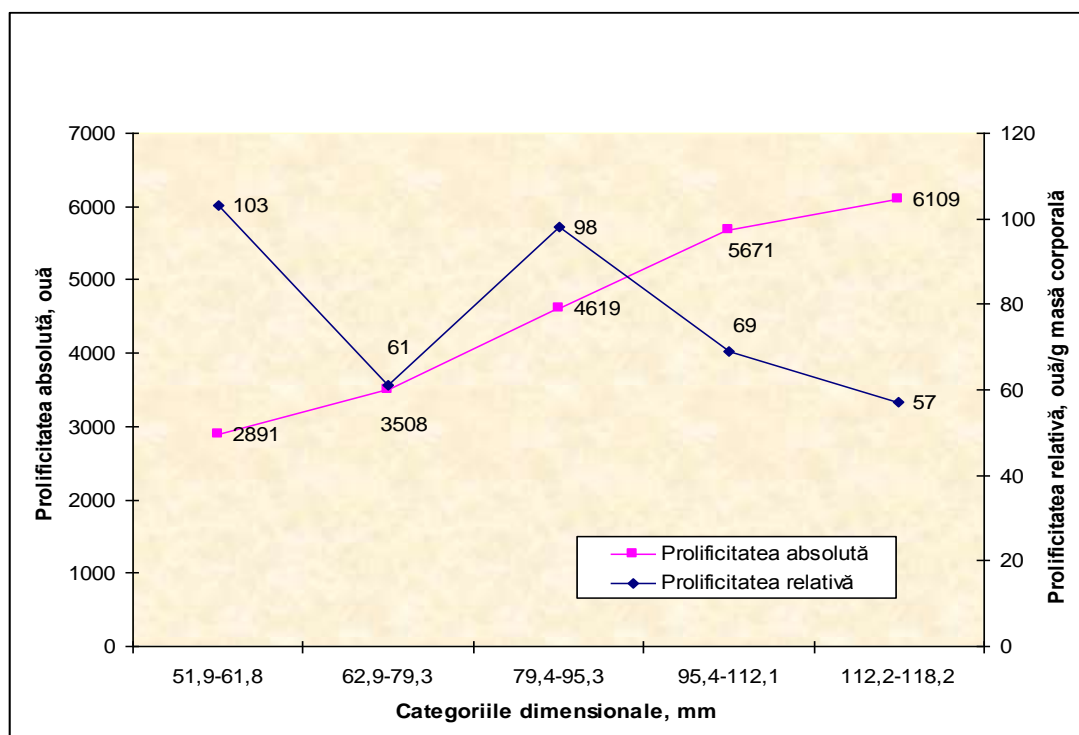


Figura 1. Dependența prolificității de dimensiunile corporale ale femelelor la specia *Pelophylax ridibundus* (n=15)

În alte cazuri, cu mult mai frecvente, acești masculi de talie mai mică care au interceptat femelele nepotrivite ca dimensiuni, sunt atacați și eliminați din cuplurile proaspăt formate de către masculii de talie mai mare. După cum au demonstrat un șir de cercetări anterioare referitoare la acuplarea dintre partenerii conjugali asemănători ca dimensiuni [1], acuplarea asortativă la amfibienii complexului *Pelophylax esculenta* este eficientă și pe deplin justificată din punct de vedere evolutiv, deoarece îi va permite femelei să-și fecundeze întreaga pontă [3].

Cuplurile nou formate, staționează în aceleași stații de reproducere, unde realizează procesul ovopozitării. Ponta este depusă în decurs de 3-5 ore și se realizează, de regulă, în orele după amiezii, sau seara. Ouăle depuse de femelă în porții pe fundul bazinelor acvatice sunt fixate de vegetația submersă la o adâncime nu mai mare de 25-30 cm.

Concluzii

1. Complexul *Pelophylax esculenta* reprezintă unul din grupurile de ecaudate europene încă insuficient studiate într-un șir de regiuni ale arealului, inclusiv în Republica Moldova. În contextul celor menționate, realizarea unor cercetări detaliate a reproducerii și a comportamentului de reproducere a femelelor complexului este nu numai necesară, dar și de o importanță deosebită pentru gestionarea și protecția durabilă a populațiilor acestui grup de amfibieni ecaudați.

2. Complexul *Pelophylax esculenta* (*Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus*) manifestă anumite particularități reproductive specifice și

originale, care le asigură adaptabilitatea și existența în diferite condiții ale biotopurilor naturale și antropizate din cadrul ecosistemelor acvatice din Codrii Centrali ai Republicii Moldova.

3. În funcție de fenologia amfibienilor complexului *Pelophylax esculenta*, s-a stabilit că reproducerea acestora, spre deosebire de speciile autohtone de ranide brune (*Rana dalmatina*, *Rana temporaria*), se petrece pe la mijlocul primăverii și pe parcursul unei perioade destul de lungi (cca 1,5 luni); aceasta datorându-se unor particularități de ordin biologic și ecologic foarte importante, dintre care una fiind sosirea treptată a femelelor în stațiile de reproducere unde se află masculii, care are menirea să asigure succesul reproductiv și, în același timp, să soluționeze problema concurenței interspecifice a amfibienilor pentru habitatele de reproducere.

Bibliografie

1. Cozari T. Strategii de reproducere a amfibienilor. Particularitățile evolutive ecologice în ecosistemele naturale și antropizate. Chișinău: Știința, 2010, 288 p.
2. Dediu I. Ecologia populațiilor. Academia Națională de Științe Ecologice. Chișinău, 2007. 178 p.
3. Gherasim E. Ranidele verzi (Amphibia, Ranidae) din Republica Moldova biologia, ecologia și helmintofauna: Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice. Chișinău, 2016, 40 p.
4. Банников А. Г., Даревский И. С., Рустамов А. К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. М.: Просвещение, 1971. 304 с.
5. Банников А. Г. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М., 1977. 414 с.
6. Беэр С. А. Влияние изменений климата на паразитарные системы (стартовые позиции концепции). В: Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Мат-лы докл. научн. конф., Москва, 25-27 мая 2005. М., 2005, вып. 6, с. 54-56.
7. Козарь Ф. Эколого–этологические особенности фоновых видов бесхвостых амфибий центральных и юго–восточных районов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. биол. наук. Москва, 1987, 19 с.
8. Цауне И.А. Систематика и распространение гибридогенного комплекса *Rana esculenta* на территории Латвийской ССР: Автореф. дис. канд. биол. наук. Л., 1987. 15 с.
9. Arnold E. N., Burton J. A. Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa. Atlante illustrato a colori. In: Franco Muzzio and editori, 1986, 244 p.
10. Bee M.A., Perrill S.A., Owen P.C. Male green frogs lower the pitch of acoustic signals in defense of territories: a possible dishonest signal of size? In: Behav. Ecol. 2000. Vol. 11, p. 168-177.