

**MODELUL COMPORTAMENTULUI REPRODUCTIV ȘI FAZELE
DEZVOLTĂRII INDIVIDUALE ALE RANIDELOR VERZI (AMPHIBIA:
RANIDAE) ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA**

GHERASIM Elena

Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău,

Republica Moldova, ORCID: ID 0000-0002-6996-7274,

e-mail: gherasimlenuta@gmail.com

COZARI Tudor

Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău,

Republica Moldova, ORCID: ID 0000-0003-4875-463X,

e-mail: cozaritudor@gmail.com

Rezumat. *Amfibienii, reprezintă un obiect de studiu special pentru cercetători, deoarece acestea sunt primele animale vertebrate care au cucerit uscatul. Pe plan internațional, amfibienii sunt analizați din cele mai diverse puncte de vedere: morfologic, fiziologic, sistematic, filogenetic, ecologic etc., dar la nivel național, cercetările acestui grup de tetrapode este incomplet efectuat.*

În acest scop, s-a efectuat un studiu complex și s-a descifrat cele mai complicate aspecte ale comportamentului reproductiv al acestor animale vertebrate. Comportamentul de reproducere al ranidelor verzi este unul care a evoluat pe parcursul evoluției lor și este unul dintre componentele importante ale procesului de adaptare a populațiilor de amfibieni la condițiile mediului temperat.

Cuvinte cheie: ranidele verzi, comportament reproductiv, Moldova.

Abstract. *Amphibians, represents a special study object for researchers because this are the first vertebrate animals that have conquered the dry land. Internationally, this study being analyzed from the most diverse points of view: morphological, physiological, systematic, phylogenetic, ecological, and so on, but nationally the research is incomplete.*

For this purpose, it was carried out a complex study and deciphered the most complicated aspects of reproductive behavior of these vertebrate animals. The reproduction behavior of green frogs is one that evolved during their evolution and is one of the important components of the process of adaptation of amphibian populations to the conditions of the temperate environment of the Earth.

Key words: green frogs, reproductive behavior, Moldova.

Introducere

În ultimii ani, amfibienii ecaudați sunt considerați drept model al cercetării efectelor impactului continuu a factorilor climatici asupra mediului, dar și a efectelor genetice și evoluționiste apărute în urma procesului de hibridizare naturală dintre speciile *Rana lessonae* și *Rana ridibunda*

din grupul ranidelor verzi. Continuitatea speciei este determinată de capacitatea populației de a da urmași apti să supraviețuiască în condiții imprevizibile variabile ale mediului. Această particularitate la rândul său, se afirmă pe parcursul evoluției, reprezentând unul din criteriile distinctive ale speciei. Astfel, selecția sexuală, acționând asupra indivizilor de ambele sexe, determină strategia și comportamentul reproductiv specific pentru fiecare din ele [2].

Comportamentul reproductiv constituie unul dintre componentele indispensabile și extrem de importante ale reproducerii tuturor amfibienilor pentru perpetuarea speciei, inclusiv a ranidelor verzi (*Rana ridibunda* Pallas, 1771, *Rana lessonae* Camerano, 1882, *Rana esculenta* Linnaeus, 1758). Caracterul derulării comportamentului reproductiv la amfibieni este determinat de unele adaptări caracteristice la mediu și condițiile de viață a acestora [1, 5, 6].

Material și metode

Aria de studiu include ecosisteme acvatice naturale și antropizate specifice amfibienilor din familiile *Ranidae* și *Budonidae* din cadrul ecosistemelor naturale și antropizate din zonele umede ale Codrilor Centrali. Deși unii cercetători-batracologi consideră că stabilirea exactă a speciilor *R. ridibunda*, *Rana lessonae* și *R. kl. esculenta* se efectuează prin utilizarea metodelor citologice și genetice, determinarea speciilor anterior menționate, dar și a bufonidelor a fost efectuată prin metode clasice deductive [3].

Metodele deductive includ utilizarea anumitor parametri și/sau indici morfologici, precum și unele caracteristici ale coloritului corpului: culoarea de fond a spatelui, numărul de dungi de pe membre. Forma, dimensiunile, amplasarea petelor de pe partea inferioară a corpului etc., s-au analizat conform metodelor clasice de cercetare, prin descrierea detaliată a culorii generale, stabilirea prezenței anumitor pete cromatice, forma, repartiția, dimensiunile acestora etc. [3, 4, 7]. Lungimea maximală a tibiei este caracteristică pentru specia *Rana ridibunda*, pe când, la *Rana lessonae* lungimea tibiei este minimală. Dat fiind faptul că specia *Rana kl. esculenta* este o specie hibridă, formându-se în urma încrucișării dintre speciile *R. ridibunda* și *R. lessonae*, lungimea tibiei are valori medii, fiind mai mică decât la *R. ridibunda* și mai mare decât la *R. lessonae* [3].

Reeșind din faptul că investigațiile au fost axate pe studiul întreg ciclului reproductiv anual (care se realizează în mediul acvatic), noi, în mod special, am examinat toate bazinele acvatice a ariei de studiu, iar acest lucru ne-a permis obținerea datelor utile referitoare la specificul reproducerii speciilor (care și a constituit obiectivul de bază al cercetărilor noastre), de amfibienilor cercetați.

Rezultate și discuții

Pentru amfibieni, 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 habitatuală, ocuparea teritoriilor de reproducere ș.a., toate fiind într-o dependență strânsă de anumiți factori ambientali. În primul rând 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 îndeplinesc un rol complementar.

Speciile de ranide verzi fac parte din categoria amfibienilor cu reproducere lungă și, totodată, târzie. În baza investigațiilor realizate în habitatele naturale din Codrii Centrali pe întreaga durată a perioadei de reproducere, am elaborat un model integral al comportamentului reproductiv al ranidelor verzi (Figura 1), care reprezintă, din punct de vedere spațial și temporal, întreaga complexitate de faze reproductivă ce se manifestă la nivel biologic, ecologic și comportamental. Reieșind din specificul strategiei de reproducere a ranidelor verzi, primii spre stațiile de reproducere care se află în cadrul aceluiași bazin acvatic se deplasează masculii. Deplasările masculilor se realizează în mod solitar, de regulă, în jumătatea a doua a zilei și seara. Astfel, la a 7-a a 12-a zi de la ieșirea din hibernare, masculii încep deja să se deplaseze spre stațiile de reproducere. Ei se stabilesc în sectoarele neadânci (15-80 cm), crescute cu vegetație submersă și bine insolate; densitatea lor crescând de la o zi la alta, pe măsură ce temperatura mediului sporește.

Strategia de reproducere a ranidelor verzi se bazează pe:

- a) teritorialismul masculilor;
- b) atracția femelelor prin vocalizare (și/sau căutarea activă a femelelor de către masculi).

Comportamentul teritorial al masculilor. Masculii ranidelor verzi manifestă un comportament teritorial evident. Aceștea, odată ajunși pe sectoarele prielnice ale bazinelor acvatice de reproducere, ocupă teritorii individuale pe oglinda apei și se asociază în așa-numitele grupuri de reproducere de *tip arenă*.

Arenele nupțiale sunt amplasate în apropiere de malurile mai puțin înalte, la adâncimi nu prea mari, fiind bine insolate, bogate cu vegetație acvatică lângă și/sau în cadrul arenelor nupțiale. În cadrul arenelor se desfășoară procesul de selectare a partenerilor conjugali și de formare a cuplurilor, care se realizează în baza comportamentului teritorial al masculilor și a atragerii femelelor de către masculi prin emiterea cântecelor de reclamare.

Suprafața arenelor nupțiale variază în funcție de suprafața habitatelor acvatice și a spațiilor favorabile reproducerii amfibienilor, aceasta variind de la 14-16 m² (cu un număr de 18-20 de masculi) până la 55-85 m² (și, respectiv, 85-115 masculi). În cadrul arenelor nupțiale masculii ocupă un teritoriu individual (1,2-1,6 m²). Acest teritoriu este protejat de către masculul de incursiunile altor intruși. Masculii teritoriali din raza de 3-4 m a arenei nupțiale formează un *grup reproductiv personalizat* (constituit din 4-6 masculi), în cadrul căruia fiecare mascul teritorial

(mascul-rezident) se află în anumite relații de rivalitate pentru teritoriu și femele, soluționarea lor, de regulă, se realizează pe cale sonoră sau prin interacțiuni fizice directe.

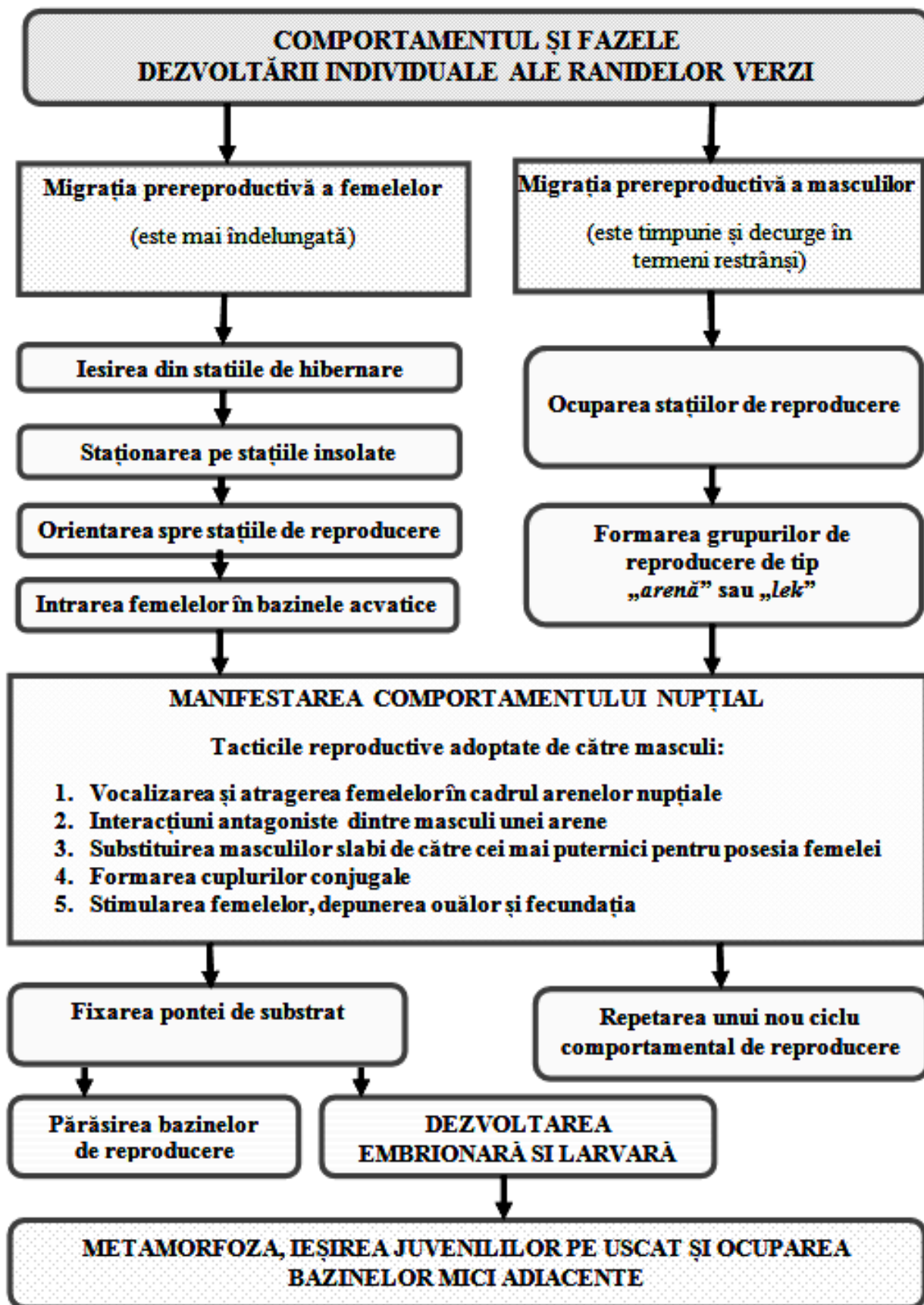


Fig. 1. Modelul comportamentului reproductiv și fazele dezvoltării individuale ale ranidelor verzi.

Vocalizarea masculilor. În teritoriile individuale din cadrul arenelor nupțiale masculii teritoriali manifestă o activitate periodică de vocalizare, care se desfășoară, la început, în orele serii (parțial și noaptea), iar mai apoi și în timpul zilei (în faza de vârf a perioadei nupțiale).

Vocalizarea masculilor are două funcții vitale importante:

- a) de protecție a teritoriului (numit și cântec teritorial, fiind emis de către masculul-teritorial la apariția în spațiul protejat a altui mascul);
- b) de atracție a femelelor (femelele își selectează partenerii în baza frecvenței și intensității semnalelor sonore, fenomen stabilit anterior și la alte specii autohtone de amfibieni de către T. Cozari [1]).

Teritoriul individual la ranidele verzi, ca și la alte specii de ecaudate, este protejat de incursiunile altor masculi-intruși prin *semnale sonore de agresie* sau prin *interacțiuni competitive directe* [1]. *Semnalele sonore de agresie* sunt emise de către masculii-teritoriali în cazurile când intrușii intră pe teritoriul protejat sau chiar îi atacă pe masculii-teritoriali.

Astfel, între masculii vecini din cadrul arenei nupțiale se desfășurau interacțiuni antagoniste frecvente, caracterizate prin ciocniri directe pe parcursul cărora fiecare dintre ei încerca să-și alunge adversarul din teritoriul individual. După aceste interacțiuni directe destul de violente, masculii îndepărtau unul de celălalt la distanțe de circa 30-50 cm, orientându-se în poziție *spate la spate* unul față de altul.

Masculii-teritoriali vecini întreprind incursiuni pe teritoriile celorlalți masculi-teritoriali în scopul ocupării unui teritoriu străin mai bun, în aceste cazuri atestându-se interacțiuni antagoniste dintre intruși și stăpânii teritoriilor. Acestea se petrec după următoarele scenarii:

1. Interacțiuni antagoniste reciproce, care finalizează cu retragerea masculului-intrus de pe teritoriul masculului-teritorial. La început, ambii masculi se atacă reciproc și fiecare din ei se află atât în poziție *de învingător* (stă pe spatele adversarului), cât și în poziție *de învins* (situat de desubtul adversarului), interacțiunea finalizează cu câștigul masculului-teritorial..

Uneori, masculul-intrus îl atacă pe masculul-teritorial, însă când intrusul aude *semnalele sonore de agresie*, el părăsește teritoriul străin. În al 3-lea tip de interacțiuni antagoniste, la apariția intrusului, masculul-teritorial îl atacă imediat, emițând și semnale acustice de agresie, intrusul în asemenea situații părăsește teritoriul fără a opune rezistență.

2. Interacțiuni antagoniste care finalizează cu învingerea masculului-teritorial și acaparea teritoriului acestuia de către masculul-intrus.

Drept rezultat, în cazul când masculul-teritorial este de dimensiuni mai mari sau are un comportament mai agresiv, intrusul cedează și se retrage. Și, dimpotrivă, când masculul-intrus are dimensiuni majore sau comportament mai agresiv, acesta iese învingător. În rezultatul ciocnirilor directe între masculii fiecărei arenei nupțiale se stabileau anumite relații ierarhice, așa încât

masculii-dominanți beneficiau de șansa de a se acupla primii cu femelele care erau atrase de corul puternic al tuturor masculilor din cadrul acelei sau altei arene nupțiale ale lacurilor de reproducere.

Vocalizarea și atragerea femelelor de către masculi. Pe lângă tactica masculilor bazată pe ocuparea și protejarea teritoriilor individuale, o altă tactică eficientă de reproducere constă în vocalizarea masculilor și atragerea femelelor prin cântece de reclamare. Vocalizarea masculilor în cadrul întregii arene nupțiale decurge periodic și se menține până la 5-7 minute - trilurile puternice și ritmice inițiate de unul dintre masculi provocau includerea treptată și rapidă a celorlalți membri ai arenei nupțiale, după care, la un moment dat, corul se întrerupea brusc. Alternarea fazelor de vocalizare cu cele de liniște (după principiul *activitate-repaos*), reprezintă un fenomen important al comportamentului nupțial de vocalizare a masculilor deoarece are drept scop, pe de o parte, de a personaliza arena nupțială și de a asigura realizarea procesului de stabilire a relațiilor de dominanță dintre membrii arenelor nupțiale; iar pe de altă parte, el permite economisirea energiei masculilor pe durata vocalizării și le oferă posibilitatea de a menține funcționalitatea sonoră a corurilor pe întreaga perioadă de reproducere.

În timpul emiterii semnalelor sonore de atracție a femelelor, masculul ia o poziție caracteristică pe oglinda apei, lansând triluri continue cu durata de 10-35 sec, periodic masculii schimbându-și poziția în cadrul teritoriului pentru a cuprinde un spațiu de sonorizare cât mai amplu. Reieșind din acest specific al vocalizării speciei, se poate conchide că sunetele de reclamare ale masculilor (ca și funcționarea corurilor în general), la etapa inițială, au drept scop nu atât atragerea spre masculii ce vocalizează a femelei potrivite, cât atragerea femelelor gata de reproducere în stațiile de reproducere.

De aici rezultă că acele habitate acvatice care au coruri mai puternice, anume acelea și sunt mai atractive pentru femele și, respectiv, vor beneficia de un număr mai mare de femele. După aceasta, o dată atrase în stațiile acvatice, femelele sunt atrase de către masculii-teritoriali în funcție de parametrii acustici ai sunetelor de reclamare.

Vocalizarea masculilor în zilele calde începe chiar din orele dimineții (9-10) și, în perioada de vârf a reproducerii, pot continua până în amurg. Atunci când pe parcursul zilei timpul se schimbă brusc (devine posomorât, bate vântul, scade temperatura aerului), corurile încetează. Semnalele de reclamare ale masculilor prezintă o serie de impulsuri ritmice (11-31) ce sunt emise timp de 2-5 secunde, repetate peste fiecare 7-15 secunde. Cântecele de reclamare ale masculilor nu sunt emise încontinuu, ci periodic, iar durata lor poate să fie de 1,5-4,0 minute.

Conform observațiilor directe de lungă durată realizate în condiții naturale s-a stabilit că cuplurile conjugale se formează nu numai din indivizi ai aceleiași specii, dar și din masculi ai speciei *R. lessonae* și femelele speciei *R. ridibunda*. În rezultatul încrucișării dintre aceste două specii diferite rezultă hibridul lor – *R. esculenta*.

După încheierea procesului de reproducere dintre reproducătorii speciilor *R. ridibunda* și *R. lessonae*, la sfârșitul lunii aprilie-începutul lunii mai oglinda apei a fost ocupată de către specia *R. esculenta*. Strategiile de reproducere a acestei specii întrunesc aceleași acte ca și la speciile *R. ridibunda* și *R. lessonae*: teritorialism al masculilor, atracția femelelor prin semnale sonore emise de către masculi etc. În baza rezultatelor evidențiate cu referire la strategiile de reproducere și inițiere a acestora, se elucidează coexistența în unul și același biotop a două specii atât de apropiate (*R. ridibunda*, *R. esculenta*).

Comportamentul de reproducere al femelelor. Femelele ranidelor verzi se îndreaptă spre arenele nupțiale mai târziu ca masculii – la 1 4-6-a zi de la apariția primilor masculi în stațiile de reproducere. De regulă, femelele se îndreaptă spre acele stații de reproducere unde corurile masculilor sunt mai puternice. Aici ele vor beneficia de cele mai favorabile condiții de selectare a partenerilor conjugali și de ovopozitare. Femelele, o dată ajunse în stațiile de reproducere, sunt gata deja de ovopozitare deoarece ovulele acestora sunt deja în faza finală de dezvoltare. Anume aceste femele, intrând în spațiul stațiilor de reproducere, pornesc în căutarea masculilor. În cazul când masculul-teritorial emite semnalele sonore care corespund exigențelor fonetice ale femelei, femela îl acceptă și îi permite să se acupleze cu ea. De regulă, cuplul format în asemenea condiții constă din parteneri asemănători ca dimensiuni corporale. În cazurile când masculul este mic și amplexul axial format nu este sigur, femela, se eschivează de un asemenea amplex, impunând masculul s-o părăsească. 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, 2], acuplarea asortativă la ranidele verzi este eficientă și pe deplin justificată din punct de vedere evolutiv, deoarece îi va permite femelei să-și fecundeze întreaga pontă.

Cuplurile formate, rămân 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 și seara. Ouăle depuse în porții pe fundul bazinelor acvatice sunt fixate de vegetația submersă la o adâncime de 25-30 cm.

Concluzii

Nivelul de cercetare a ranidelor verzi, cu referire la statutul taxonomic și la problemele ecologice abordate de către savanții-batracologi în diferite zone ale arealelor, este foarte diferit: destul de frecvent acest grup de ecaudate este analizat doar sub aspect general, fără a se specifica întregul complex de particularități ale biologiei, ecologiei și comportamentului lor în diversele condiții ale mediului. Ranidele verzi, în același timp, manifestă și un anumit nivel de specializare

morfologică, fiziologică, ecologică și etologică, care, pe de o parte le asigură existența în diferite condiții ambientale ale habitatelor naturale, iar pe de altă parte, le permit să colonizeze pe larg și diverse habitate antropizate; mai ales acele habitate care le oferă, în primul rând, condiții minimale, dar suficiente, pentru realizarea reproducerii. În contextul celor menționate, realizarea unor cercetări detaliate ale comportamentului reproductiv a ranidelor verzi este nu numai oportună, dar și de o importanță deosebită pentru gestionarea și protecția durabilă a populațiilor acestui grup de amfibieni.

Articolul a fost realizat în cadrul proiectului „Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare a factorilor climatici și elaborarea procedurilor inovative de control integrat al speciilor de interes socio-economic” 20.80009.7007.12 F, 2020-2023.

Bibliografie:

1. COZARI, T. *Strategii de reproducere a amfibienilor*. Particularitățile evolutive ecologice în ecosistemele naturale și antropizate. Chișinău: Știința, 2010, 288 p.
2. COZARI, T.; GHERASIM, E.. *Biologia, ecologia și etologia amfibienilor ecaudați (Ranidae, Bufonidae) din ecosistemele Republicii Moldova*”. p. 240.
ISBN 978-9975-76-363-9
3. БАННИКОВ, А. Г. и др. *Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР*. М., 1977. 414 с.
4. БАННИКОВ, А. Г., ДАРЕВСКИЙ, И. С., РУСТАМОВ, А. К. *Земноводные и пресмыкающиеся СССР*. М.: Просвещение, 1971. 304 с.
5. ЛАДА, Г.А. *Бесхвостые земноводные (Anura) Русской равнины: изменчивость, видообразование, ареалы, проблемы охраны*. Автореф. Дис. докт. Биол. Наук. Казань: КФУ, 2012. 48 с.
6. ЛАДА, Г.А. *Среднеевропейские зеленые лягушки (гибридогенный комплекс *Rana esculenta*): введение в проблему*. В: Флора и фауна Черноземья. Тамбов, 1995, с. 88 – 109.
7. 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.