

**POLIMORFISMUL RANA KL. ESCULENTUS
(AMPHIBIA, ECAUDATA)
ALE POPULAȚIILOR DIN TERITORIILE URBANIZATE**
Tatiana CÎRLIG, conf. univ., dr.

Tatiana ILCU, masterand

Catedra Biologie Animală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. Studiul populațiilor complexului *Rana kl. esculentus* (*Amphibia, Ecaudata*) în cadrul teritoriilor urbanizate (Chișinău). Complexul include speciile *Rana ridibunda* și *Rana lessonae* reprezentate respectiv cu 29,4% și 43,2% din numărul total de specii testate, *Rana esculenta* constituind 27,4%. Studiul dat determină particularitățile polimorfice ale indivizilor complexului *Rana kl. esculentus*, cât și particularitățile lor adaptive față de mediu de trai.

Cuvinte-cheie: *Rana*, polimorfism, structura complexului, habitat, morfe.

**POLIMORPHISM OF RANA KL. ESCULENTUS
(AMPHIBIA, ECAUDATA)
OF POPULATIONS FROM THE URBANIZED TERRITORIES**

Abstract. The study of population of species from complex *Rana kl. esculentus* (*Amphibia, Ecaudata*) was performed on the urbanized territories (Chisinau). It was established that the main species *Rana ridibunda* and *Rana lessonae* constitute 29,4% and 43,2% respectively, from the whole number of tested individuals, while *Rana esculenta* form constitute 27,4%. The study deals with polymorphic peculiarities of individuals form complex *Rana kl. esculentus*, as well as with their adaptation ability to change.

Keyword: *Rana*, polymorphism, complex structure, habitat, morphs.

Introducere

Studierea structurii și dinamicii populațiilor, în contextul impactului antropic, prezintă unul din aspectele fundamentale în protecția și conservarea biodiversității. În cadrul diverselor habitate acvatico-palustre ale interfluviul Nistru-Prut se întâlnesc speciile de broaște verzi: broasca-mare-de-lac (*Rana ridibunda*) și broasca-mică-de-lac (*Rana lessonae*). Anterior se considera că specia *Rana esculenta* este o specie intermediară dintre speciile *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*. Pentru mult timp această formă a fost considerată ca o subspecie - *Rana esculenta lessonae*. Zoologul polonez Berger L. [1] a demonstrat că broaștele incluse în specia *Rana esculenta lessonae*, în realitate reprezintă un hibrid între *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*, astfel că *Rana esculenta* nu poate fi considerată o specie independentă. Apoi a fost elaborată o nouă ipoteză, conform căreia gruparea de broaște verzi din Europa constă din două specii bisexuale (*Rana lessonae* și *Rana ridibunda*), și două specii hibride (*Rana esculenta* și *Rana species*), care se reproduc prin hibridogeneză [2]. Clarificarea structurii specifice necesită un studiu mai detaliat, deși este evident faptul că acest grup de ecaudate simpatrice alcătuiesc un complex funcțional denumit *Rana esculentus*.

Cercetările recente au arătat că structura și dinamica populațiilor mixte de broaște acvatice, considerate ca metapopulații, corelează cu mărimea și forma lacului. Studiile cariologice și molecular-biologice au arătat că în rezultatul hibridizării apar forme semiclonate, la care unul din genotipuri părintești, și anume masculii formelor hibride, nu participă la fecundare și sunt substituiți cu una din speciile paterne. Anume prin

aceasta se explică procentul mic de specimene reproductivi ai speciei *Rana esculenta*. O importanță deosebită în menținerea sistemelor hibridogene au preferințele diferitor forme de broaște față de locurile de trai [3].

Un alt aspect extrem de important în monitorizarea populațiilor îl reprezintă studiul polimorfismului biologic. Polimorfismul sporește capacitățile adaptive ale populației și, implicit, face să crească potențialul speciei, menținându-și homeostazia în condițiile schimbătoare ale mediului înconjurător [4].

În cadrul diferitor habitate complexul broaștelor verzi prezintă o diversitate mare a morfelor dorsale și abdominale. Morfa dorsală și abdominală reprezintă un mod de camuflare, sau de adaptare la condițiile mediului [5]. Anume polimorfismul condiționează capacitatea înaltă de adaptare, ranidele verzi fiind prezente practic în toate tipurile de bazine din Republica Moldova.

Cercetările noastre se referă la analiza unui material acumulat pe parcursul anilor 2015–2016 în cadrul proiectului instituțional „*Studiul acțiunii antropice asupra biodiversității, statusului fiziologic al populației mun. Chișinău și utilizarea rezultatelor în formarea competențelor transdisciplinare în procesul educațional*”. Scopul acestor investigații constau în stabilirea structurii de specie, a polimorfismului complexului ranidelor verzi și aprecierea gradului de poluare a bazinelor acvatice în cadrul ariei de studiu.

Materiale și metode

Determinarea structurii de specie a complexului populațiilor ranidelor verzi s-a realizat prin metoda deductivă, bazată pe relația dintre anumite proporții ale corpului, astfel ca lungimea corpului și lungimea gambei (L/T). Această metodă a fost elaborată de Bannikov [8] și se referă la diferențele în lungimea relativă a gambei la trei specii care intră în complexul broaștelor verzi din Europa Centrală. Deoarece *Rana esculenta* este un hibrid dintre cele două specii, respectiv și mărimile relative ale proporției corpului au valori intermediare. Diferențele între formele paterne și cea hibridă se referă și la alți 15 parametri și 4 indici morfometrici. Însă, fiind o specie hibridă *Rana esculenta* are trăsături comune cu speciile paterne în ceea ce privește habitatul ocupat, comportamentul, înmulțirea și dezvoltarea, și desigur aspectele cromatice.

În scopul determinării polimorfismului populațional referitor la caracterul cromației dorsale a fost utilizată metoda propusă de Iscenco V.G. [6] pentru broaștele brune și adaptată de către noi [7, 8] și pentru broaștele verzi. Pe parcursul perioadei de investigație au fost testați 51 indivizi de broască verde, determinând următoarele elemente ale coloritului părții dorsale a corpului:

- prezența, numărul și dimensiunile petelor de culoare întunecată de pe partea dorsală a corpului;

- prezența, caracterul și culoarea dungii dorso-mediane;

În rezultatul analizării datelor am depistat următoarele tipuri de morfe (fenotipuri) de bază:

Maculata (M). Se caracterizează prin prezența pe partea dorsală a corpului a circa 10 pete de culoare întunecată, cu diametru de 2-7 mm. Configurarea acestor pete diferă, poziția lor fiind difuză sau formând două șiruri de-a lungul corpului.

Hemimaculata (hm). Numărul petelor dorsale este mai mic de 5, poziția lor, de regulă, fiind difuză și doar rareori amplasate într-un șir.

Punctata (P). Pentru această morfă este caracteristic prezența unui număr mare (peste 10) de pete sau puncte cu dimensiunile mai mici de 2 mm. În alte cazuri, printre ele pot fi prezente și câteva pete de dimensiuni mai mari.

Hemipunctata (hp). Numărul de puncte este cu mult mai mic decât la morfa precedentă.

Burnsi (B). Petele întunecate de pe spate lipsesc sau sunt slab evidențiate.

Striata (S). Reprezentanții acestei morfe au o dungă dorso-mediană de culori variate: gri, verde sau neagră. Această dungă poate fi prezentă concomitent cu pigmentarea diferită a părții dorsale și în rezultat este posibilă formarea următoarelor fenotipuri: MS, PS, hmS, hpS sau BS.

Hemistriata (hs). Dungă dorsomediană este întreruptă și poate avea culori diferite. Această morfă la rândul său poate forma alte combinații sau fenotipuri, astfel ca Mhs, hmhs etc.

Rezultate și discuții

Caracteristica ariei. Studiul complexului populațiilor ranidelor verzi a fost realizat în cadrul bazinelor acvatice din parcul „Râșcani”, fondat în anul 1970 în baza unui masiv de pădure. Parcul este amplasat între două sectoare ale Chișinăului: „Ciocana” și „Râșcani”. Suprafața totală a parcului constituie 32 de hectare. Parcul este despărțit în două părți de strada *Aleco Russo* care îl intersectează. În ambele părți ale parcului sunt prezente bazine acvatice. Teritoriul dat este folosit ca o zonă de recreație.

Vegetația parcului, sub influența omului, a devenit săracă în plante ierboase silvice, iar în arboret pe coline predomină arțarul (*Acer platanoides*), în luncă – ulmul (*Ulmus glabra*, *U. pumila*) și plopul (*Populus canescens*, *P. nigra*) [9].

Fauna vertebrată din cadrul parcului este reprezentată de cca 74 de specii, dintre care 7 specii de amfibieni, 3 specii de reptile, 54 specii de păsări și 10 specii de mamifere.

Determinarea componenței de specie a populației de broaște verzi. Analiza biomorfologică a populației de broaște verzi din bazinul acvatic al parcului „Râșcani” (Chișinău) a arătat că structura lor este extrem de complicată. Această situație este

cauzată de încrucișarea liberă între două populații principale: *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*. În rezultatul acestei încrucișări apare o formă hibridă, numită *Rana esculenta*. Astfel noi vom discuta structura complexului speciilor ***Ridibunda* × *Lessonae***. Determinarea structurii speciilor este posibilă prin testarea cariotipului care necesită cheltuieli financiare semnificate. Același scop poate fi atins și prin metode deductive la baza cărora stă relația dintre anumite proporții ale corpului și anume: lungimea corpului și lungimea gambei - L/T. Lungimea relativă a gambei e cea mai mare la *Rana ridibunda*, iar cea mai mică la *Rana lessonae*. Deoarece *Rana esculenta* este un hibrid dintre cele două specii, respectiv mărimile relative ale corpului primesc valori intermediare.

Analiza indicelui L/T, caracteristic pentru populația de broaște din bazinul acvatic „Râșcani”, ne arată că el variază în limitele 1,34 - 2,86. Poziționarea speciilor, adică numărului lor, în limitele date ne permite să delimităm anumite grupe după acest indice.

Astfel, pentru populațiile *Rana ridibunda* indicele L/T variază în limitele 1,34 - 2,05. La această specie se referă 15 exemplare sau 29,4% din numărul total de specii testate (51). Pentru specia *Rana esculenta* sunt caracteristice variațiile indicelui L/T în limitele 2,07 - 2,19. La această specie se referă 14 exemplare sau 27,4%. Pentru specia *Rana lessonae* sunt caracteristice variațiile indicelui L/T în limitele 2,23 - 2,86, la care se referă 22 exemplare, ceea ce constituie 43,2%.

Polimorfismul complexului ranidelor verzi. Polimorfismul populației determină capacitatea și potențialul acesteia de a se adapta la diverse condiții de habitat. Uniformitatea condițiilor favorizează manifestarea unui polimorfism scăzut, și invers, condiții variate - polimorfism înalt. Habitatul populațiilor de broaște verzi este prezentat prin diferite bazine acvatice. În cazul studiului dat în calitate de habitat sunt folosite bazinele acvatice din cadrul parcului „Râșcani”, Chișinău.

În rezultatul testării a 51 de broaște capturate din lacurile de cercetare și analizei datelor obținute au fost evidențiate 6 morfe dorsale (tabelul 1). Cea mai numeroasă este morfa *Maculata-striata* (**MS**) – 29,4% cu 15 indivizi. Pe locul doi sunt plasate morfele *Maculata* (**M**) și *Hemimaculata* (**hm**), reunind câte 13 indivizi ceea ce constituie câte 25,5%. Morfa *Punctata - striata* (**PS**), plasându-se pe locul trei, reunește 6 specimene, ceea ce constituie 11,8%.

Tabelul 1. Raportul morfelor dorsale în populația ranidelor verzi cercetate

Morfa dorsală	Nr. de indivizi	%
MS	15	29,4
M	13	25,5
hm	13	25,5
PS	6	11,8
hmhs	3	5,9
P	1	1,9
Total	51	100

Celelalte morfe sunt mai puțin numeroase. Astfel, morfele *Hemimaculata-hemistriata* (**hmhS**) a fost determinate pentru 3 indivizi ceea ce constituie 11,8%. Morfa *Punctata* a fost depistate la un individ, prezentând 1,9%.

Analiza respectivă evidențiază că morfele de bază sunt *Maculata-striata* (**MS**), *Maculata* (**M**) și *Hemimaculata* (**hm**). Restul morfelor reprezintă potențialul sau rezerva adaptivă a populației date în cazul dacă se schimbă condițiile mediului de trai.

Analiza comparativă a polimorfismului la *Rana ridibunda*, *Rana lessonae* și *Rana esculenta*. Analiza polimorfică generală a populației de broaște verzi din bazinele acvatice parcului „Râșcani”, demonstrează că populația respectivă este monotipică, pentru ea sunt caracteristice numai 6 morfe dintre care cele mai numeroase sunt: *Maculata-striata* (**MS**), *Maculata* (**M**), *Hemimaculata* (**hm**) și *Punctata-striata* (**PS**), iar celelalte 2 morfe sunt caracteristice pentru un număr mic de indivizi, care variază de la 3 indivizi până la un individ (tabelul 2).

Comparând structura polimorfică a populației de ranide verzi din zona de studiu putem menționa că, pentru specia *Rana ridibunda* și pentru forma hibridă *Rana esculenta* sunt caracteristice câte 4 morfe, iar pentru specia *Rana lessonae* 6 morfe dorsale.

În cadrul populației testate prezența cantitativă a morfelor variază pentru fiecare specie. Cea mai numeroasă morfă pentru specia *Rana ridibunda* și forma hibridă *Rana esculenta* este *Maculata-striata* (**MS**), respectiv, 46,6% și 42,9%. Pentru specia *Rana lessonae* morfa cea mai reprezentativă este *Maculata* (**M**) – 36,4%, fiind mai puțin numeroasă pentru specia *Rana ridibunda* – 26,6%, și nereprezentativă pentru forma hibridă *Rana esculenta* – 7,1%. În cadrul speciei *Rana lessonae* la fel este numeroasă morfa *Hemimaculata* (**hm**) – 31,8%, fiind mai puțin reprezentativă pentru forma hibridă – 28,6% și rar întâlnită în cadrul speciei *Rana ridibunda* – 13,4%.

Tabelul 2. Structura populației de ranide verzi cercetate conform indicelui morfelor dorsale

	Morfe dorsale	Nr. total de indivizi	<i>Rana ridibunda</i>		<i>Rana esculenta</i>		<i>Rana lessonae</i>	
			Nr. ind.	%	Nr. ind.	%	Nr. ind.	%
1.	MS	15	7	46,6	6	42,9	2	9,2
2.	M	13	4	26,6	1	7,1	8	36,4
3.	hm	13	2	13,4	4	28,6	7	31,8
4.	PS	6	2	13,4	3	21,4	1	4,5
5.	hmhs	3	-	-	-	-	3	13,6
6.	P	1	-	-	-	-	1	4,5
Total		51	15	29,4	14	27,4	22	43,2

Morfa *Punctata-striata* (**PS**), caracteristică pentru populație, la fel este diferit

reprezentată în cadrul fiecărei specii: forma hibridă *Rana esculenta* – 21,4%, *Rana ridibunda* – 13,4 și *Rana lessonae* – 4,5%. Pentru specia *Rana lessonae*, în comparație cu celelalte specii, mai sunt caracteristice 2 morfe dorsale: *Hemimaculata-hemistriata* (**hmhs**) – 13,6% și *Punctata* (**P**) – 4,5%.

După numărul de indivizi care au fost testați din bazinul acvatic din cadrul parcului „Râșcani” primul loc ocupă specia *Rana lessonae* cu 22 de indivizi testați, pe locul doi se află, cu 15 indivizi, specia *Rana ridibunda* și pe locul trei forma hibridă *Rana esculenta* cu 14 indivizi.

Reieșind din datele obținute în rezultatul cercetării complexului *Rana esculentus* din bazinul acvatic parcului „Râșcani”, putem face următoare concluzie - specia *Rana lessonae* este mai bine adaptată pentru condițiile teritoriului dat.

Broaștele verzi, posedând o plasticitate ecologică înaltă, populează o diversitate mare de bazine acvatice, atât din cadrul ecosistemelor naturale, cât și din cadrul habitatelor intens antropizate. Actual există mai multe lucrări care demonstrează capacități diferite de adaptare și toleranță ale morfelor în raport cu factorii de mediu, inclusiv și cei antropici. Astfel, fenotipul *striata*, determinat de alela dominantă [10], posedă un metabolism mai intens [11] și o permeabilitate mai scăzută a pielii [12]. S-a dovedit că această morfă predomină în bazinele poluate [13], prezentând o toleranță sporită, inclusiv și față de prezența metalelor grele [14], comparativ cu alte fenotipuri.

Conform constatărilor bibliografice, morfa *burnsi* lipsește în cadrul ecosistemelor supuse acțiunii sporite a factorului antropic [15], deși există și rezultate contradictorii [16], care demonstrează prezența acestui fenotip.

Din eșantionul de 51 de broaște verzi, capturate din bazinele acvatice parcului „Râșcani” (Chișinău), 21 de exemplare posedă fenotipul *striata* și 30 fenotipul *nonstriata*. Astfel, 41,2% de specimene prezintă morfa *striata*. Morfa *burnsi* lipsește în populația de broaște verzi studiate.

Reieșind din rezultatele date și informațiile bibliografice, prezentate anterior, putem face concluzie că gradul de poluare a bazinelor acvatice cercetate prezintă dimensiuni deja alarmante, ținând cont că bazinele date sunt folosite pentru recreația populației (scăldatul, pescuitul).

Concluzii

1. Indicele L/T al complexului *Rana esculentus* din bazinul acvatic din parcul „Râșcani” variază în limitele 1,34 - 2,86. Pentru populațiile *Rana ridibunda* indicele L/T variază în limitele 1,34 - 2,05, incluzând 15 de exemplare sau 29,4%. Forma hibridă *Rana esculenta* cu variațiile indicelui L/T – 2,07 - 2,19, reunind 14 exemplare sau 27,4%. Specia *Rana lessonae* cu variațiile indicelui 2,23 - 2,86, reunind 22 exemplare sau 43,2%.

2. În rezultatul testării a 51 de broaște capturate din bazinul acvatic din zona de cercetare și analizei datelor obținute au fost evidențiate 6 morfe dorsale: *Maculata-striata* (MS) – 29,4%, cu 15 indivizi; *Maculata* (M) și *Hemimaculata* (hm) – cu câte 13 specimene sau câte 25,5%; *Punctatas-triata* (PS) – 6 indivizi sau 11,8%, *Hemimaculata-hemistriata* (hmhs) – 3 specimene sau 5,9% și *Punctata* (P) - 1 individ sau 1,9%.

3. Din datele obținute în rezultatul cercetării complexului *Rana esculentus* din bazinul acvatic parcului „Râșcani”, Chișinău reiese că, morfele de bază sunt: *Maculata-striata* (MS), *Maculata* (M), *Hemimaculata* (hm) și *Punctatas-triata* (PS). Alte 2 morfe reprezintă potențialul sau rezervă adaptivă al populației date. În cazul dacă se schimbă condițiile mediului de trai specia *Rana lessonae* este bine adaptată–pentru condițiile teritoriului dat.

4. Gradul de poluare a bazinelor acvatice cercetate prezintă dimensiuni alarmante, ținând cont că bazinele date sunt folosite pentru recreația populației (scăldatul, pescuitul).

Bibliografie

1. Berger L. Gady i płazy (Reptilia et Amphibia), Fauna słodkowodna Polski, Zeszyt 4, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Poznań, 1975, 108 p.
2. Банников А.Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г. Определитель земноводных и пресмыкающихся. Просвещение, Москва, 1977. 415 с.
3. Abt G., Reyer H.-U. Mate choice and fitness in a hybrid frog: *Rana esculenta* females prefer *Rana lessonae* males over their own. În: Behavioral Ecology and Sociobiology, Vol 32(4), 1993, pp. 221-228.
4. Dediu I. Ecologia populațiilor. Academia Națională de Științe Ecologice. Chișinău, 2007. 177 p.
5. Fuhn I.E. Amfibii. Fauna Republicii Populare Române. Vol. 14, Fasc. 1. Academia R.P.R. București, 1960. 288 p.
6. Ищенко В. Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. Москва, Наука, 1978.147 с.
7. Cârlig T., Cârlig V. Specificul cromației tegumentare și polimorfismul speciei *Rana dalmatina* (Amphibia, Anura). În: „Acta et commentationes” Analele Universității de Stat din Tiraspol - 2002, Chișinău, 2003. pp. 45-48.
8. Cârlig V., Cârlig T. Polimorfismul *Rana kl. esculentus* (Amphibia, Ecaudata) în cadrul populațiilor locale. În: „Mediul ambiant”, iunie 2009. pp. 27-32.
9. Pînzaru P., Chiriac E., Nedbaliuc B., Aluchi N. Conspectul florei vasculare din parcul sectorului Râșcani (Chișinău). În: Mater. conf. șt. naționale cu particip internat. Învățământul superior din R.Moldova la 85 de ani. Vol. I, Chișinău 24-25 septembrie 2015, pp.180-195. ISBN 978-9975-76-159-8.

10. Berger L., Smielowski J. Inheritance of vertebral stripe in *Rana ridibunda* Pall. *In: Amphibia-Reptilia*. 1992. Vol. 3. pp. 145-151.
11. Добринский Л. Н., Малафеев Ю. М. Методика изучения интенсивности выделения углекислого газа мелкими пойкилотермными животными с помощью оптико-акустического газоанализатора. *In: Экология*. 1974. № 1. с. 73-78.
12. Вершинин В. Л., Терешин С. Ю. Физиологические показатели амфибий в экосистемах урбанизированных территорий. *In: Экология*. 1999. № 3. с. 283-287.
13. Пескова Т. Ю. Адаптационная изменчивость земноводных в антропогенно загрязненной среде: Автореф. дисс. д-ра биол. Наук. Тольятти, 2004. 36 с.
14. Файзулин А. И., Чихлеев И. В., Кузовенко А. Е. Особенности полиморфизма прудовой лягушки *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) урбанизированных территорий Среднего Поволжья. *In: Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. Т. 15, №3. 2013. с. 158-163.
15. Ушаков В. А., Образцов А. А. Морфогенетические, фенотипические и морфометрические подходы в определении стабильности развития популяций зеленых лягушек на территории Нижегородской области. *In: Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии*. Тольятти, 2000. Вып. 4. с. 49-55.
16. Замалетдинов Р. И. Фенотипическая структура популяций зеленых лягушек на урбанизированных территориях. *In: Поволжский экологический журнал*. 2002. №2. с. 163-165.