

Specificity of chromatic variations of the skin red forest frog (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1840) in local populations

TATIANA CÎRLIG 

Abstract. The article analyzes the particularities of the skin chromation of the populations of *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840 in the area of the Central Forests. The red forest frog, being a strictly forest species and being during the active period on the forest litter, has a color similar to it: yellow-gray and yellow-brick. At different times of the annual cycle, the color of the dorsal part of the skin varies significantly. It was observed that the manifestation of a certain shade, which usually corresponds to the color of the substrate, depends on the duration of the specimen on it and partly on the light intensity and ambient temperature. As a result of testing the population of red forest frog regarding the manifestation of dorsal and ventral polymorphism, we found the presence of 7 dorsal morphs and 4 abdominal skin chromatic variations.

Keywords: batracofauna, chromation, habitat, environmental conditions, polymorphism

Specificul variațiilor cromatice ale tegumentului broaștei roșie de pădure (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1840) în cadrul populațiilor locale

Rezumat. În articol sunt analizate particularitățile cromației tegumentare a populațiilor de *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840 din zona Codrilor Centrali. Broasca roșie de pădure, fiind o specie strict silvică și aflându-se pe parcursul perioadei active pe litiera pădurii are un colorit similar acesteia: galben-cenușie și galben-cărămizie. În diferite perioade ale ciclului anual culoarea părții dorsale a tegumentului variază esențial. S-a observat că manifestare unei anumite nuanțe, care de regulă corespunde culorii substratului, depinde de durata aflării specimenului pe acesta și parțial de intensitatea luminii și temperatura mediului. În rezultatul testării populației de broască roșie de pădure privitor manifestarea polimorfismului dorsal și ventral am constatat prezenta, a 7 morfe dorsale și a 4 variații cromatice abdominale tegumentare.

Cuvinte cheie: batracofauna, cromația, habitat, condițiile mediului, polimorfism.

1. INTRODUCERE

Culoarea de protecție a animalelor are o mare valoare adaptivă. Majoritatea covârșitoare a amfibienilor sunt colorate în tonul substratului pe care se prezintă în mod constant. Acestea sunt broaște verzi, care au culoarea vegetației acvatice strălucitoare, broaște râioase și broaște brune, pictate pentru a se potrivi cu culoarea solului și a frunzelor căzute.

Coloritul amfibienilor și ale majorității celorlalte animale se bazează pe prezența celulelor pigmentare în tegument. Acești cromatofori sunt adesea clar vizibili, marcați nu numai prin forma lor dendritică ci și prin diferite culori determinate de pigmenți specifici pe care îi conțin. Forma discretă și compoziția celulelor pigmentare oferă parametri calitativi și cantitativi viabili ai schimării culorii care pot fi evaluați cu ușurință [1].

2. MATERIALE ȘI METODE

Broasca roșie de pădure, care face parte din grupul broaștelor brune, este o specie rară și cu arealul foarte limitat. Este o specie monotipică [2; 3], ce populează regiunile mediteraneene: nord-estul Spaniei, Franța, Elveția, Italia [4; 5; 6]; cele balcanice: Grecia, Bulgaria, Albania, Ungaria, România [7; 8; 9]; centrul Europei: Germania, Polonia, Slovenia [10; 11; 12; 13; 14; 15], ajungând până la sudul Suediei [16], Austria [17], Danemarca [18]; în Turcia [19]; Ucraina subcarpatică [20]; în Republica Moldova, în Codrii Centrali și în silvostepile din nordul și sudul republicii [21]. Analizând arealul broaștei roșie de pădure *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840, putem conchide că ea formează populații stabile în apropierea munților Alpi și Carpați.

Determinarea culorii tegumentului a fost efectuată cu ajutorul unei spectrograme, alcătuită în baza atlasului de culori și a legităților generale de variabilitate a cromatiei tegumentare. Coordonatele culorii corespunzătoare erau codate cu ajutorul indicilor pe axa absciselor și ordonatelor. De fiecare dată se efectuau consemnări referitor la condițiile climatice la moment, locul și poziția fiecărui individ. Indivizii marcați erau studiați pe parcursul a câteva zile în șir, evidențiindu-se dinamica schimbării cromatiei.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Specia broasca roșie de pădure (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1840) este cea mai zveltă formă din speciile de broaște brune întâlnite la noi. Habitatul populațiilor de *Rana dalmatina* de pe teritoriul Republicii Moldova include, în special, 3 tipuri de biotopuri:

- (1) păduri luminoase, de regulă fageturi, în care practic lipsește subarboretul, și plantele ierboase;
- (2) păduri întunecoase și umede, cu etajare complexă, unde persistă și covorul vegetal;

(3) luncile inundabile, depresiuni cu o varietate înaltă de plante hidrofite.

Forma nominativă de *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840, ce populează și spațiul moldav, se caracterizează prin coloritul fondal gălbui–cenușiu sau roz – cenușiu, galben – cărămiziu, până la cenușiu sau brun-închis, uniform sau stropit cu mici puncte negre; tiviturile glandulare dorso-laterale mai deschise, pe marginea lor externă uneori, o pigmentație mai închisă în formă de „V” inversat mai mult sau mai puțin distinct. Deseori sunt prezente pete negre pe spate. Laturile corpului prezintă uneori pete închise. Membrurele posterioare dungate transversal cu brun sau cafeniu închis (3 dungi pe femur, 3 pe tibia, 4 pe restul membrului). Membrurele anterioare au puncte închise, pe marginea lor ca și pe cea a membrurelor posterioare, o bordură închisă, uneori întreruptă. În regiunea temporală, o pată mare cafenie, separată printr-o linie deschisă de marginea colorată închisă a maxilarului superior; maxilarul inferior punctat închis. Abdomenul și gâtul alb-lăptoși, uneori sunt slab pigmentați.

Culoarea tegumentului reprezintă o particularitate morfologică cu caracter adaptiv, fiind determinată, pe de o parte, de specificul repartizării pigmentilor în celulele pielii, iar pe de altă parte, de acțiunea factorilor mediului ambiant. Repartizarea pigmentilor în celulele stratului mediu al dermei se desfășoară sub acțiunea sistemului neuro-umoral. Astfel, hormonul lobului intermediar al hipofizei (intermedina) provoacă dispersia melanoforilor, de aceea acest hormon este denumit și melanoforodilatator. Exterparea hipofizei, de exemplu, determină culoarea albă a tegumentului broaștelor [22].

Celulele pigmentare se găsesc în stratul dermal, fiind împărțite în trei grupe în funcție de pigmentul pe care-l conțin:

- (1) celule ce conțin pigmenți negri - melanofori;
- (2) celule ce conțin pigmenți galbeni și roșii – xantofori și eritrofori;
- (3) celule ce conțin pigmenți albi – iridiofori.

Pigmenții primei grupe se găsesc în stare granulară, iar pigmenții celei de-a doua în soluție lipidă și deci sunt mai mobili decât primii. Fiecare grupă de pigmenți prezintă două stări cromatice diferite: dispersie și comprimare pentru melano- și xantofori; intensă sau palidă pentru iridiofori [23].

Variațiile cromatice se datoresc atât stărilor diferite ale pigmentilor în celule, cât și interacțiunii acestora, întrucât toate cele trei grupe au o dispoziție difuză. Astfel, culoarea fondală a părții dorsale a broaștei roșii de pădure este determinată de interacțiunea melano-, xanto- și eritroforilor, iar intensitatea ei – și de cea a iridioforilor. Concentrarea

melanoforilor în grupe provoacă apariția petelor și punctelor mai mult sau mai puțin distincte pe tegumentul anurelor. Caracterul dispoziției acestor pigmenții este relativ variat și determină astfel prezența multiplelor morfe, adică polimorfismul intrapopulațional.

Culoarea tegumentului la ranide, în lipsa glandelor otrăvitoare, realizează funcția de camuflare a animalului în cadru habitatului specific. Broasca roșie de pădure, fiind o specie strict silvică și aflându-se pe parcursul perioadei active pe litiera pădurii are un colorit similar acestuia (fig. 1). Observațiile realizate pe parcursul mai multor ani asupra schimbării fondului cromatic a tegumentului ne dau posibilitatea să constatăm prezența a două culori de bază: galben-cenușie și galben-cărămizie. La fel am constatat faptul că culoarea galben-cenușie este caracteristică, în specia, masculilor, pe când culoarea galben-cărămizie preponderent femelelor. Se cunoaște că culoarea broaștelor brune, în linii generale nu se schimbă, de cât doar intensitatea sub acțiunea factorilor mediului.



Figura 1. Specificul cromației tegumentare la *Rana dalmatina*

În diferite perioade ale ciclului anual culoarea părții dorsale a tegumentului variază esențial. Astfel, la momentul părăsirii locurilor de iernare în cromație predomină culori melanistice, întunecate. Deja în momentul aflării lor în apă, peste 2-3 zile pigmenții melanistici sunt dispersați într-un câțva de iridiofori, apărând nuanțe brunii-cenușii. Această variabilitate este determinată de apartenența sexuală a indivizilor: masculii au de regulă culorile cu nuanțe galben-cenușii, pe când femelele – galben-cărămizii. Această cromație se menține practic pe toată perioada reproductivă, adică atâta timp cât indivizii se află în

SPECIFICITY OF CHROMATIC VARIATIONS OF THE SKIN RED FOREST FROG (*RANA DALMATINA* BONAPARTE, 1840) IN LOCAL POPULATIONS

apă. Odată cu revenirea lor în cadrul habitatelor terestre în cromație predomină culorile brune. S-a observat că manifestarea unei anumite nuanțe, care de regulă corespunde culorii substratului, depinde de durata aflării specimenului pe acesta și parțial de intensitatea luminii și temperatura mediului.

Pentru *Rana dalmatina* este caracteristică și colorarea dezmembrată, comună broaștelor brune. Așa sunt pictate membrele posterioare, unde colorarea creează o discontinuitate aparentă a suprafeței solide, în timp ce modelele compozite creează o continuitate aparentă a diferitelor părți (fig.2). La fel, modelul de dezmembrare captează ochiul – organul cel mai greu de mascat. Pata temporală întunecată este un exemplu al acestei deghizări (fig.3).



Figura 2. Colorarea dezmembrată a membrului posterior

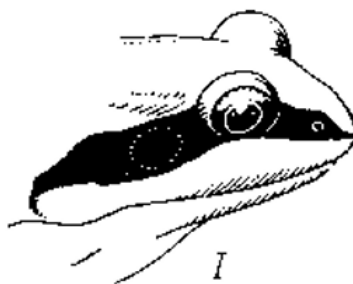


Figura 3. Pata temporală întunecată

Cromația părții abdominale, probabil că nu prezintă o adaptare importantă pentru broaștele roșii de pădure, deoarece acestea duc preponderent un mod de viață terestru. Aceasta favorizează supraviețuirea indivizilor aflați în apă în momentul reproducerii,

când ei, în dependență de transparența apei sau abundența vegetației hidatofite, pot să se camufleze de răpitorii care atacă de la fundul bazinului.

Pe fondul cromatic de bază a tegumentului de pe spate, la majoritatea indivizilor, se prezintă pete negre de diferită dimensiun și formă. Analiza specificului petelor de pe spate a permis determinarea gradului de polimorfism a populațiilor de *Rana dalmatina* în cadrul republicii. Polimorfismul populațional determină capacitatea și potențialul acestea de a se adapta la diverse condiții de habitat. Uniformitatea condițiilor favorizează manifestarea unui polimorfism scăzut, și invers, condiții variate - polimorfism înalt.

În rezultatul testării populației de broască roșie de pădure privitor manifestarea polimorfismului dorsal și ventral am constatat prezenta, a 7 morfe dorsale și a 4 variații cromatice abdominale tegumentare.

Morfele de bază, care constituie circa 92% din efectivul testat sunt: *hemimaculata* (hm) cu 42,8%, *burnsi* (B) – 29,8% și *maculata* (M) – 19,4%. Alte, 4 morfe, reprezentând rezerva adaptivă a populației sunt: *hemimaculata-striata* (hmS) cu 3,8% și *maculata-punctata* (MP), *hemimaculata-hemipunctata* (hmhp), *punctata* (P) – fiecare cu câte 1,2

Variațiile cromatice abdominale dominante sunt: *albicollis-albiventris* (AC/AV) cu 46,7% și *nigricollis-nigriventris* (NC/NV) – 40,3%. Celelalte două cromații abdominale reprezintă: *nigricollis-albiventris* (NC/AV) – 7,8% și *albicollis-nigriventris* (AC/NV) – 5,2%. La fel, este evident faptul că doar pentru două morfe dorsale, hm și B sunt caracteristice toate cele patru variații cromatice abdominale. Morfa M prezintă, în proporții relativ egale, 3 variații cromatice abdominale cu excepția NC/AV, hmS – la fel 3 cromații abdominale cu excepția AC/NV. Celelalte 3 morfe prezintă câte o singură cromație: MP – AC/AV, hmhp – NC/NV și P – la fel NC/NV.

4. CONCLUZII

- (1) Cromația tegumentară a broaștei roșii de pădure prezintă o adaptare perfectă la camuflarea specimenilor pe litieră.
- (2) Variabilitatea cromatică este determinată de gradul de interferență a pigmentilor, caracterul dispoziției lor, fiind influențată de factorii mediului. Factorul primordial ce determină culoarea părții dorsale a corpului este nuanța substratului și parțial intensitatea luminii și temperatura.
- (3) Polimorfismul populațional determină capacitatea acestea de a popula diverse tipuri de habitate. Analizând raportul morfelor dorsale față de variațiile cromatice ventrale sa observat că, cu cât pigmentarea dorsală este mai intensă, cu atât cea ventrală este mai puțin pronunțată și invers.

SPECIFICITY OF CHROMATIC VARIATIONS OF THE SKIN RED FOREST FROG (*RANA DALMATINA* BONAPARTE, 1840) IN LOCAL POPULATIONS

BIBLIOGRAFIE

- [1] BRAIN, LOFTS, Physiology of the amphibian. V III. Academic press New York San Francisco London, 1976.
- [2] ВЕРШИНИН, В., Л. Биота урбанизированных территорий. Екатеринбург, 2007. С. 75–85.
- [3] ARDELEAN, G. AND BERES, I. Fauna de vertebrate a Maramuresului. Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 2000.
- [4] CÎRLIG, TATIANA Analiza morfelor broaștei roșie de pădure (*Rana dalmatina* Bonaparte) din regiunea Codrilor Centrali. Simpozion jubiliar consacrat aniversării a 30 ani de la formarea rezervației “Codrii”. V.II. Lozova, sept. 2001 b, p. 13-14.
- [5] LIPPUNER, M. Springfrosch (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1840) în den Kantonen Ziirich und Thurgau entdeckt. Vierteljahresschr Naturforsch. Ges. Ziirich. 1997 – 142, N3 – p. 105-113.
- [6] ANCONA, N. AND CAPIETTU, A. Osservazioni sulla disposiyione di uova e girini de *R. temporaria* e *R. dalmatina* in un areal prealpina. Studi tren. sei. natur. Acta biol – 1994, - p. 177-181.
- [7] GUYETANT, R. Influence des facteurs abiotiques sur la croissance et la morfogenese des Têtards de *R. temporaria* L. et *R. dalmatina* Bonap. In: *Ann. Sei. Univ. Besançon. Zool., physiol. Et biol. Anim.*, 1975, N12, p. 3-12.
- [8] SOFIANIDOU, TH., KYRIAKOPOULOU – SKLAVOUNOU, P. Studies on the biology of the breeding season in grece (Amphibia: Anura: Ranidae). // “Amphibia - Reptilia”, 1983, 4, Nr.2-4, p. 125-136.
- [9] KISS, I. AND NADY, B. Morphometric studies on *Bufo bufo* L., *Rana dalmatina* tadpoles during their larval development. *Herpetol.* 97: Abstr. 3 rd World Congr. Herpetol., Prague, 2-10 Aug., 1997, p. 113.
- [10] HEUCKE, I. Lum Vorkommen des Springfrosches *Rana dalmatina* Bonaparte 1840 in und um Braunschweig. // “Braunsch. Natur. Schr.”, 1981, N2, p. 255-259.
- [11] DALBECK, L., HACHTEL, M., HEYD, A., SCHÄFER, K., SCHÄFER, M. AND WEDDELING, K. Amphibien in Rhein – Sieg – Kreis ubd in der Stadt Bonn: Verbreitung Genasserpräferenzen vergesell achftung und Gefährdung. *Decneniana* – 1997 – N150 – p. 235-292.
- [12] KABISCH, K. AND BAUCH, S. Field studies on the biology and ecology of *R. dalmatina* Bonaparte 1840 during the breeding period. 1 st World Congr. Herpetol., Canterbury, 11-19 sept., 1989.
- [13] RAFINSKI, I. AND SZYMURA, I. Neue Fundorte des springfrosches *Rana dalmatina* (Bonaparte 1840) aus Siiostrolen. *Amphibienforschung und Vivarium.* – S.I., 1991 – p. 135-137.
- [14] SZYMURA I. Zaba zwinka, *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840. // *Biodolin w. poludniowej Polsce. Prz. Zool.* – 1994. – 38, Nr.1-2, p. 93-95.
- [15] BORKIN J. Czy w Polsce Występuje zaba dalmatynska, *Rana dalmatina* Bonaparte. // “Prz. zool”, 1977, 21, Nr.1, 39-44.
- [16] FUHN I.E. Broaște, șerpi, șopârle. Edit. Științ. București, 1969. – 246 p.
- [17] STROBERG G. A study of the jumpno frog (*Rana dalmatina*) in Blekinge, Sweden 1982-1988. // *Mem. Soc. fauna et flora fenn.* – 1988. 64. Nr.3 – p. 107-109.
- [18] BAUMGARTHER C., GOLLMANN B., GOLLMANN G., WARINGER – LÖSCHENRONE A. Sprawning patterns of *R. dalmatina* and *R. temporaria* in a changing environment. // *Herpetol.*, 97> Abstr. 3 rd World. Congr. Herpetol., Prague 2-10 Aug., - 1997, p.
- [19] RIIS NIELS. A field study of survival growth, biomass and temperature dependence of *R. dalmatina* and *R. teneporaria* larvae. // *Amphibia – Reptilia* – 1991 – 12, Nr.3 p. 229-243.
- [20] ARNTYEN J. Waarnemigen aan de anhbiee nfaun van een gebied in Turkije. // “Jacerta” 1980, 38, N9, p. 82-84.

- [21] Щербак Н.Н., Щербань М.И. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. Киев: «Наук. думка», 1980 – 264 с.
- [22] Тофан В.Е. Фауна земноводных и пресмыкающихся Молдавии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Ленинград, 1967, - с. 24.
- [23] STUGREN B. Sur la repartition disjoints euro – est – asiatique de quelques amphibiens. // Evolution and adaption III. – Cluj – Napoca: Univ. Babeş-Bolyai, 1988. – p. 293-248.
- [24] Браун Ф. А. Хроматофоры и изменение окраски, в кн.: Сравнительная физиология животных, пер. с англ., т. 3, М., 1978, стр. 18-72.

(Cîrlig Tatiana) CATEDRA BIOLOGIA ANIMALĂ, UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL