

**TIPOLOGIA ȘI FRECVENȚA MORFELOR CROMATICE ALE SPECIILOR DIN
COMPLEXUL *PELOPHYLAX ESCULENTA* (AMPHIBIA) DIN ECOSISTEMELE CODRILOR
CENTRALI**

Gherasim Elena, *doctor în biologie, cercetător științific superior, Institutul de Zoologie al AȘM*

This article reflects the practical and theoretical analysis of the chromatic aspects of the following *Pelophylax esculenta* complex: *Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771, *Pelophylax lessonae*, Camerano, 1882 and *Pelophylax esculentus*, Linnaeus, 1785 (*Amphibia*). The listed species form the *Pelophylax esculenta* complex, which is composed of parental species *Pelophylax lessonae* Cam. and *Pelophylax ridibundus* Pal. and the species derived from the process of hybridization of these species – *Pelophylax* kl. *esculentus* L.

Following the long-temp evaluation of amphibians in the *Pelophylax esculenta* complex, 12 types of dorsal morphology were identified and evaluated. Under the influence of extrinsic factors, their chromaticity differs over the whole life cycle, thus morphs form combinations between them. The morphs in question are a result of the adaptation of amphibian populations to certain living conditions and play an important role in assuring the survival of the populations.

Key words: *Pelophylax esculenta complex (Amphibia), morphs, chromatic aspects.*

INTRODUCERE

La ranidele verzi din Europa de Vest și Centrală sunt atribuite speciile de ecaudate *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Broască-mare-de-lac), *R. lessonae* Camerano, 1882 (Broască-mică-de-lac) și *R. kl. esculenta* Linnaeus 1758 (hibridul lor), care reprezintă un grup străvechi de tetrapode apărute pe parcursul evoluției încă din perioada jurasică. Primii doi reprezentanți ai acestui grup – *R. ridibunda* și *R. lessonae* s-au format în Pleistocen în urma realizării unui proces îndelungat și treptat de izolare ecologică. Ulterior, în holocen, pe măsura înaintării lor spre nord, aceste specii au început să populeze diferite habitate naturale, însă, cu toate acestea, speciile în cauză se încrucișau liber între ele și, ca rezultat, a apărut cea de a treia specie – *R. esculenta* [8].

Speciile menționate formează așa-numitul *complex al ranidelor verzi sau complexul Pelophylax esculenta*, acesta fiind alcătuit din speciile parentale *Pelophylax ridibundus* Pal., *Pelophylax lessonae* Cam. și specia provenită în urma procesului de hibridizare a acestora specii parentale – *Pelophylax esculentus* L.

Amfibienii din complexul *Pelophylax esculenta*, sau ranidcele verzi, spre deosebire de grupul speciilor brune europene (*Rana dalmatina*, *R. temporaria*, *R. arvalis* ș.a.), au preponderent un colorit verde al corpului și, în decursul ciclului anual de viață, depind într-o măsură cu mult mai mare de mediul acvatic, de aceea viețuiesc, de regulă, în habitatele acvatice și în nemijlocita lor apropiere.

Cromația reprezintă o particularitate fenotipică a speciilor ca urmare a unui proces evolutiv îndelungat [7]. Importanța majoră a coloritului la amfibieni reiese din rolul bine determinat de termoreglare [4, 6], de camuflare de dușmani [1, 6] și nu, în ultimul rând, al celui de atracție a partenerilor sexuali [2, 3]. În mare parte, cromația amfibienilor din complexul *Pelophylax esculenta* reprezintă o particularitate morfologică a distribuției pigmentilor în celulele pielii și este într-o permanentă dependență de factorii extrinseci – locul amplasării bazinului acvatic, suprafața ocupată de vegetația submersă și cea acvatico-aeriană, suprafața liberă a oglinzii apei, temperatura aerului și a apei, gradul umbririi bazinului cu vegetație limitrofă ș.a.

MATERIAL ȘI METODE

În scopul studierii polimorfismului amfibienilor din complexul *Pelophylax esculenta*, s-a aplicat o metodologie originală, care constă în realizarea în serie a unor fotografii succesive ale specimenelor, într-o perioadă scurtă de timp, dar pe toată suprafața habitatului. Fotografiile tuturor indivizilor pe perioada anilor 2012-2015, din fiecare habitat acvatic (naturale, antropizate), în diferite perioade ale ciclului activ de viață și analiza lor ulterioară (imagine cu imagine) pentru fiecare specie și specimen în parte mi-a permis de a obține un tablou general al morfelor cromatice din cadrul populației examinate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Speciile complexului *Pelophylax esculenta*, spre deosebire de alte specii de ecaudate, sunt polimorfe din punct de vedere cromatic. Acest polimorfism sporește esențial posibilitățile adaptive ale populațiilor și contribuie la funcționarea acestora păstrându-și homeostaza sub acțiunea factorilor extrinseci ai mediului [5].

La evaluarea datelor privind culoarea specimenelor (*Pelophylax*) am stabilit că, cu referire la culoarea de fond (care variază de la sur la verde-măsliniu), a petelor, a liniilor și a punctelor de alte culori, pot fi evidențiate următoarele morfe ale culorii dorsale:

Morfa maculata (M) – pe fundalul cromatic al spatelui se întâlnesc mai mult de 5–6 pete ameboidale pronunțate, ale căror culoare variază de la verde - închis până la negru, cu diametru mai mare de 2 mm;

Morfa hemimaculata (hM) – pe culoarea de fond a spatelui se pot distinge mai puțin de 5 pete bine accentuate, cu dimensiuni mai mari de 2 mm, printre care sunt prezente și câteva puncte mici;

Morfa maculata-striata (MS) – spatele are o linie mediană longitudinală și mai mult de 6 pete bine pronunțate, ale căror dimensiuni trec peste 2 mm și, după configurare, pot fi dispuse în mod ordonat sau haotic;

Morfa maculata-hemistriata (MhS) – spatele are linia mediană întreruptă și mai mult de 5-6 pete bine evidențiate;

Morfa hemimaculata-striata (hMS) – pe spate este bine pronunțată linia mediană longitudinală și mai puțin de 5 pete, cu diametrul mai mare de 2 mm;

Morfa hemimaculata-hemistriata (hMhS) – spre deosebire de morfa descrisă anterior, aceasta se deosebește prin linia mediană întreruptă;

Morfa punctata (P) – această morfa se caracterizează prin prezența a mai mult de 10 puncte mici, cu diametrul mai mic de 2 mm;

Morfa hemipunctata (hP) – este asemănătoare cu morfa *Punctata* însă, spre deosebire de aceasta, este specifică prin numărul mai mic de puncte (până la 10 puncte);

Morfa Bursni (B) – în cele mai multe cazuri spatele este lipsit de puncte sau pete și, dimpotrivă, dacă sunt prezente, evidențierea lor este foarte slabă;

Morfa bursni-hemistriata (BhS) – pe spatele lipsit de pete și puncte este prezenta linia mediană întreruptă;

Morfa striata (S) – spatele are o dungă/linie longitudinală evidentă, cu un număr nesemnificativ de pete și puncte;

Morfa striata-punctata (SP) – pe spate sunt mai mult de 10 puncte mici și linia mediană.

Morfa striata-hemipunctata (ShP) – se deosebește de *morfa striata-punctata* prin numărul mai mic de puncte (până la 10);

Morfa Rugosa (R) – pe spate sunt bine evidențiate unele proeminente cornoase ale pielii.

Cromația reprezintă expresia interacțiunii genomului cu factorii extrinseci, ea are un caracter adaptiv, orientat spre asigurarea eficientă a necesităților vitale ale speciilor, care diferă în diverse condiții de viață, dar și în diferite faze ale ciclului anual al amfibienilor. De regulă, pe întreaga durată a ciclului de viață, culoarea de fond a complexului *Pelophylax* variază de la măsliniu-metalic la verde, de nuanță deschisă.

Astfel, în urma cercetărilor pe teren, dar și din laborator am stabilit că la sfârșitul lunii martie, atunci când temperatura aerului înregistra valori de +10°C, iar temperatura apei era cuprinsă între +5°+7° C (în perioada de primăvară) și speciile din complexul ies din hibernare, culoarea de fond a acestora variază de la sur cenușiu la verde măsliniu, cu o nuanță închisă de luciu metalic. În asemenea condiții termice de mediu printre speciile populațiilor examinate am identificat 3 morfe de bază: *Maculata (M)*, *Striata (S)* și *Bursni (B)*. Ca rezultat, aceste fenotipuri au format alte combinații ca: *maculata – striata (MS)*, *maculata – hemistriata (MhS)*, *hemimaculata (hM)*, *hemistriata (hS)* și *bursni (B)*. Tipurile de morfe identificate pe exemplul speciilor din complexul *Pelophylax esculenta* nu reprezintă doar o interacțiune dintre amfibieni și factorii mediului, ei mai întruchipează și mediul lor de viață fiind în concordanță atât cu covorul vegetal de pe uscat, cât și cu plantele uscate din mediul de viață acvatic.

Diversitatea și frecvența anumitor morfe cromatice la cele trei specii de amfibieni din complexul *Pelophylax* este prezentată în Tabelul 1.

Tabelul 1. Tipologia și frecvența morfelor cromatice ale amfibienilor din complexul *Pelophylax esculenta* din ecosistemele Codrilor Centrali

N. d/o	Tipul morfei cromatice	<i>R. ridibunda</i> , n=58 (%)	<i>R. lessonae</i> , n=18 (%)	<i>R. esculenta</i> , n=24 (%)
1	<i>Maculata-Striata (MS)</i>	10,3	5,6	16,7
2	<i>Maculata (M)</i>	32,8	16,7	-
3	<i>Maculata-punctata (MP)</i>	1,7	-	-
4	<i>Maculata-hemistriata (MhS)</i>	5,2	5,6	-
5	<i>Hemimaculata(hM)</i>	5,2	5,6	-
6	<i>Hemimaculata-hemistriata (hMhS)</i>	3,4	-	-
7	<i>Hemistriata (hS)</i>	3,4	11,1	-
8	<i>Striata (S)</i>	13,8	11,1	25,0
9	<i>Striata-punctata (SP)</i>	3,4	-	-
10	<i>Punctata (P)</i>	5,2	27,8	33,3
11	<i>Hemipunctata (hP)</i>	-	11,1	8,3
12	<i>Bursni (B)</i>	17,2	5,6	16,7

În timp ce valorile atmosferice continuă să crească, temperatura aerului ajungând până la +30 +35° C, iar a apei la +24 +26° C (perioada de vară), s-a înregistrat o schimbare a nuanței culorii de fond, în cele mai multe cazuri aceasta fiind verde-deschis. Această variație a culorii de fond se datorează nu numai temperaturii, dar și substratului luminos; unde, de la forma melanică, se trece la culoarea verde (culoare specifică speciilor din complexul *Pelophylax esculenta*. În perioada de vară, cele mai

frecvent întâlnite au fost următoarele 4 morfe de bază: *Maculata* (*M*), *Striata* (*S*), *Bursni* (*B*) și *Punctata* (*P*). Ca și în cazul morfelor de bază din perioada de primăvară, aceste fenotipuri, au format alte combinații, așa cum ar fi: *maculata striata* (*MS*), *maculata hemistriata* (*MhS*), *hemimaculata* (*hM*), *hemimaculata hemistriata* (*hMhS*), *striata hemipunctata* (*ShP*), *punctata* (*P*), *hemipunctata* (*hP*).

Spre deosebire de specificul distribuției morfelor combinate care au fost întâlnite în perioada de primăvară vară, spre toamnă, pe măsură ce scade temperatura aerului și a apei, umiditatea aerului, se reduc condițiile optime de supraviețuire. În rândul speciilor din complexul *Pelophylax esculenta* s-au înregistrat un număr mai mare de morfe combinate: *maculata* (*M*), *maculata striata* (*MS*), *maculata hemistriata* (*MhS*), *hemimaculata hemistriata* (*hMhS*), *punctata* (*P*), *punctata hemistriata* (*PhS*), *hemipunctata* (*hP*), *bursni* (*B*), *bursni striata* (*BS*), *striata* (*S*), *hemistriata* (*hS*), fapt care ne demonstrează că în condiții mai puțin favorabile de viață amfibienii sunt mai puternic dispersați în habitatele terestre și cele acvatice (căutând locuri cu condiții microclimatice favorabile) și numărul morfelor (ca una din condițiile indispensabile de adaptare la acel sau alt habitat) sporește în mod evident.

La evaluarea morfelor determinate anterior, am stabilit că acestea reprezintă adaptări la homocromia substratului, se pot proteja și de acțiunea prădătorilor (păsările de baltă, unele mamifere ș. a.) dar și asigurând termoreglarea amfibienilor *Figura 2*.



a – de camuflare;



b – de termoreglare

Fig.2. Funcții ale cromației dorsale la ranidele verzi:

Culoarea de fond dorsală închisă a amfibienilor din complexul *Pelophylax esculenta*, pe perioada de primăvară și toamnă, pe lângă funcția de camuflare, asigură în mod special termoreglarea, aceasta fiind prioritară. Grație culorii întunecate (verde măsliniu brun maculat), termoreglarea este asigurată prin absorbția energiei solare ce asigură în mod oportun funcționalitatea proceselor fiziologice a speciilor. Vara, când condițiile de viață sunt prielnice, rolul cromației se axează în mod special pe camuflare.

Spre deosebire de cromația formelor adulte de amfibieni, formele tinere se caracterizează prin culoare de fond închisă – specifică acestei perioade. Specificitatea culorii închise se explică prin necesitatea funcționalităților vitale, pentru absorbția energiei solare începând din momentul dezvoltării embrionare, larvare și în stadiul de juvenili. Dat fiind că dezvoltarea embrionară și larvară a complexului *Pelophylax esculenta* se desfășoară doar în mediul de viață acvatic, iar speciile acestora sunt predispușe unui risc mai mare de a suporta consecințele factorilor externi mai puțin favorabili, cât și pradătorii acvatice, cromația întunecată asigură principalele funcții de termoreglare și protecție/camuflare.

CONCLUZII:

1. Amfibienii complexului *Pelophylax esculenta*: *Pelophylax ridibundus* Pal., *Pelophylax lessonae* Cam. și *Pelophylax esculentus* L. manifestă anumite particularități bioloogo-ecologice, care le asigură existența în diferite condiții ale habitatelor naturale și antropizate. Astfel, tipologia și cromația speciilor se realizează atât în bazinele acvatice naturale, cât și în bazinele acvatice artificiale, în care condițiile microclimatice și componența fitocenotică asigură condiții favorabile de existență a speciilor.
2. Potrivit analizei cromatice a speciilor complexului *Pelophylax esculenta*, s-au identificat și evaluat 12 tipuri de morfe dorsale. Sub influența factorilor extrinseci, cromația speciilor diferă pe întreg ciclul anual de viață, astfel, morfele formând combinații între ele. Cromația speciilor în dependență de sex nu prezintă anumite particularități. Morfele în cauză, fiind un rezultat al adaptării populațiilor de ranide verzi la anumite condiții de viață (temperatură, grad de insolație sau umbră, fond cromatic general al habitatului ș.a.) au un rol important în asigurarea supraviețuirii populațiilor.

3. În rezultatul analizei morfelor determinate anterior, putem conchide că aceste modificări fenologice sunt procese continue, cu o capacitate adaptivă și operativă de răspuns la acțiunea factorilor de mediu; morfele în cauză prezentând adaptări la homocromia substratului, se pot proteja și de acțiunea prădătorilor (păsările de baltă, unele mamifere ș. a.) dar și asigurând termoreglarea acestora.

Bibliografie:

1. Cozari, T. *Strategii de reproducere a amfibienilor. Particularitățile evolutive ecologice în ecosistemele naturale și antropizate*. Chișinău: Ed. Știința, 2010. 288 p.
2. Cozari, T.; Jalbă, L. *Unele aspecte ale reproducerii tritonului crestat: succesul reproductiv, cromația nupțială și caracterele sexuale secundare ale reproducătorilor*. În: *Mediul Ambient*, 2007, nr. 1(31), p. 3-6.
3. Cozari, T.; Jalbă, L. *Tritonul crestat (Triturus cristatus Laur.): aspecte ale distribuției spațiale și strategiei de reproducere*. În: *Mediul Ambient*, 2007, nr. 2(32), p. 25-29.
4. Chiriac, E.; Udrescu, M. *Fauna Republicii Socialiste România. Plathelminthes. Vol. II, fasc. 4. Trematoda*. București: Ed. Academiei Republicii Socialiste România, 1973. 496 p.
5. Dediu, I. *Ecologia populațiilor*. Chișinău: Academia Națională de Științe Ecologice, 2007. 178 p.
6. Gherasim, E. *Cromația speciei Rana ridibunda în dependență de biotop din Codrii Centrali ai Republicii Moldova*. Tezele Conferinței Științifice Internaționale a Doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”. 10 martie 2014. Chișinău, 2014, p. 42.
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.
8. Berger, L. *Some Characteristics of the Crosses within Rana esculenta Complex in Postlarval Development*. In: *Annales Zoologici PAN*. 1970, 27, N 17, pp. 373-415.