

Analiza comparativă a spectrului de hrănire a două populații de *Bombina variegata* din Băița Plai (Județul Bihor, Romania)

The comparative analyze of the trophic spectrum of two *Bombina variegata* populations from Băița Plai (Bihor county, Romania)

Violeta I. PETER¹, Luminița CITREA², Ágnes ASZALÓS³,
Zsolt BATTA³, Melinda SZABÓ³, Călin CIOARA³

¹Msc. Student, University of Oradea, Faculty of Sciences, Department of Biology

²Onisifor Gibu High School, Oradea

³Bsc. Student, University of Oradea, Faculty of Sciences, Department of Biology

Abstract. The present study brings completions to the existing data about the trophic spectrum of the yellow-bellied toad. Its diet is composed of prey taxa belonging to invertebrates: Coleoptera, Hymenoptera Formicida, Nematocera larva, Homoptera Aphids, Colembola as well as Crustacea Cladocera. Beside animal preys in the stomachs contents there were identified vegetal and shed-skins. The most significant differences were recorded when we compared the diet composition of the individuals belonging to the two studied habitats, having in view the very obvious difference of their aspect. Beside these, we also identified differences determined by the sex and size of the individuals or by the collecting period.

Keywords: tropical spectrum, *Bombina variegata*, prey taxa

Introducere

Buhaiul de baltă cu burtă galbenă este o specie de Amfibieni cu o ecologie aparte comparativ cu celelalte broaște: are activitate predominant nocturnă, durata acestei activități fiind mai lungă în perioadele ploioase și umede decât în cele senine și călduroase (Stugren & Rusu 1978). *Bombina variegata* este, de asemenea, mai puternic legată de mediul terestru decât specia asemănătoare - *Bombina bombina* (Madej 1973), putând fi întâlnită frecvent la distanțe de până la 100 m de habitat.

În România, *Bombina variegata* este o specie comună în zonele de deal și de munte (Cogălniceanu et al 2000), putând fi întâlnită de la altitudinea de 1870 m (Stugren & Ghira 1987) și chiar până la 140 m (Covaciu – Marcov et al 2000 b). Lipsește din zonele înalte ale Dobrogei, dar în partea de nord – vest a României este o specie larg răspândită.

În România datele de spectru trofic la izvoarașul cu burtă galbenă sunt relativ puține (Sârbu 1976; Sas et al. 2004b; Sas et al. 2005a; Nemes & Petrás 2003; Ghiurcă & Zaharia 2005; Peter et al. 2005), în timp ce studiile din străinătate sunt și mai precare (Taraščuk 1959; Kminiak 1978; Ščerbak & Ščerban 1980; Kuzmin 1990). Ca urmare lucrarea de față vine să aducă completări la studiile anterioare care fac referire la spectrul de hrănire al speciei *Bombina variegata*, urmărind parametri ca: intensitatea de hrănire, mediul de proveniență al prăzilor, ponderea și frecvența taxonilor pradă identificați, mai ales că studiul a fost realizat într-o zonă cu potențial poluant ridicat. Acești parametri sunt analizați prin comparația conținuturilor indivizilor de sexe diferite, a celor provenind din habitate diferite, a celor de mărime diferită, cât și a celor colectați în diferite perioade ale studiului.

Material și Metode

Populațiile de *Bombina variegata* al căror spectru a fost investigat le-am reperat la limita sud – vestică a Depresiunii Beiușului, în punctul de contact dintre aceasta și Munții Bihorului, habitatele lor aflându-se în apropierea localității Băița Plai unde până nu demult se exploatau zăcămintele de uraniu.

Una din populațiile de izvoarași cu burtă galbenă (din care am investigat conținuturile stomacale la 187 de indivizi) am localizat-o la nivelul unui habitat reprezentat de o baltă având suprafața de aproximativ 13 m², iar adâncimea apei atinge în unele locuri 70 cm. Vegetația acvatică este reprezentată doar de pipirig, însă în perioadele cu ploi abundente și vegetația malurilor este acoperită de apă, completându-se astfel sursa de materie organică disponibilă. Având dimensiuni destul de mari, acest habitat nu seacă decât vara târziu, iar dacă anotimpul cald nu este secetos nu seacă deloc.

O altă populație, mai puțin numeroasă, studiată de noi (din care am analizat 27 de conținuturi stomacale), situată în apropierea bălții, își avea habitatul într-un bazin al unei foste sonde, având pereți verticali din beton, în care s-a acumulat un volum mare de apă. Bineînțeles, habitatul este foarte sărac în resurse de hrană, producătorii fiind reprezentați doar de algele fitoplanctonice.

Toate habitatele a căror populații au fost luate în studiu sunt amplasate între o pădure de fag și râul Băița, substratul acestuia din urmă fiind vizibil acoperit de reziduri provenite de la fostele mine de uraniu.

Probele au fost prelevate lunar și chiar bilunar, indivizii fiind capturați din habitatele lor cu ajutorul unei plase prevăzută cu un mâner lung din metal care a permis colectarea izvoarașilor, mai ales a celor din bazin unde accesul a fost îngreunat de arhitectura habitatului. În total am capturat un număr de 214 indivizi a căror conținut stomacal a fost prelevat cu ajutorul metodei spălăturilor stomacale (Cogălniceanu 1997; Griffiths 1986; Opatriny 1980; Dierl 1978; Legler & Sullivan 1979; Leclerc & Curtois 1993) care permite studiul hrănirii *Amfibienilor*, fără uciderea animalelor (Cogălniceanu et al. 2000b). Indivizii analizați au fost eliberați în habitatele lor, studiul nostru neinfluențând în mod negativ efectivul populațiilor.

Expulzarea conținutului stomacal a putut fi realizată doar cu ajutorul unor seringi de 20-50 cm³, la capătul cărora am montat

câte un tub de perfuzie de lungimi și diametre exterioare diferite (40-60 mm X 1.5-2.5 mm), în funcție de mărimea broaștelor analizate. Am încercat să reducem cât de mult s-a putut timpul dintre capturarea animalelor și efectuarea spălăturilor stomacale deoarece broaștele digera hrana într-o perioadă destul de scurtă, fapt care poate interfera cu rezultatele obținute (Caldwell 1996). Conținuturile au fost stocate în eprubete, conservate separat în soluție de formol 4%, fiecare probă fiind însoțită de etichetă conținând sexul individului (identificat după prezența sau absența calozităților nuptiale negre de la nivelul degetelor și a antebrațului), mărimea acestora, locul și data colectării (în cazul probelor prelevate în 28 aprilie nu s-a ținut cont de sexul și mărimea indivizilor). Analiza conținuturilor stomacale am făcut-o în condiții de laborator, cu ajutorul unui stereomicroscop, iar pentru determinarea apartenenței taxonomice (până la rang de Familie) a prăzilor am utilizat literatura de specialitate din domeniu (Moczar et al. 1950; Radu & Radu 1967; Ionescu et al. 1971; Crișan & Mureșan 1999; Crișan & Cupșa 1999).

Parametrii spectrului trofic urmăriți de noi au fost: apartenența taxonomică a prăzilor, variația numărului mediu și maxim de prăzi / individ, variația ponderii prăzilor acvatice și terestre, ponderea fiecărui taxon pradă în cadrul spectrului trofic al speciei și frecvența cu care a fost consumat fiecare taxon pradă de către indivizii de *Bombina variegata*. Acești parametri vor fi analizați în funcție de habitatul de proveniență, de sexul indivizilor și de mărimea acestora, dar și în funcție de perioada colectării probelor.

Rezultate și Discuții

Am identificat în conținuturi un număr de 40 de categorii taxonomice de prăzi dintre care Crustaceele-Cladocere au fost consumate în cantitățile cele mai mari (de către indivizii din Bazin) urmate de Diptere (mai ales larvele de Nematocere care constituie prăzi importante pentru indivizii din Bazin), de Himenoptere, Coleoptere și Afide, restul taxonilor pradă identificându-i în număr mult mai redus în stomacuri. Taxonii întâlniți în număr mare în conținuturi nu corespund întrutoți cu cei care au fost identificați în cele mai multe stomacuri, astfel că prăzile cu valorile cele mai mari ale frecvenței sunt reprezentate de Coleoptere (care sunt pe primul loc în preferințele izvoarășilor ca urmare a mobilității mari a acestor prăzi) urmate de Hymenoptere (mai ales Formicide), Araneide, Diptere (Brahicere imago, Culicide-imago și larve), Afide și Colembole.

După cum se poate observa din cele de mai sus indivizii studiați au consumat exclusiv animale pradă

din grupul Nevertebratelor (spre deosebire de speciile mai mari de Amfibieni - *Rana ridibunda* - al căror spectru poate cuprinde și specii de Vertebrate), dar pe lângă acestea, în conținuturi au putut fi identificate, ca și cu ocazia celorlalte studii de hrănire la *Bombina variegata* și nu numai, resturi vegetale sau fragmente de exuvii. După cum poate fi observat ponderea stomacurilor cu vegetale și cu exuvii, care sunt considerate hrană de natură auxiliară ingerată accidental împreună cu alte prăzi (Whitaker et al. 1977) sau ca urmare a confuziei cu alte prăzi, are valori diferențiate de la masculi la femele, de la adulți la juvenili, de la un habitat la altul, dar și de la o lună la alta (tabel 1). Masculii consumă în număr mai mare resturi vegetale și exuvii decât femelele ceea ce denotă o specializare mai mare a acestora din urmă în capturarea prăzilor, având în vedere faptul că intensitatea de hrănire este mai mare la femele, fapt care nu permite realizarea unei conexiuni între numărul de prăzi capturate și ponderea de resturi vegetale și de exuvii ingerate odată cu animalele pradă. În schimb se poate face o corelație între ponderea stomacurilor cu vegetale și exuvii ale adulților și juvenililor și intensitatea cu care aceștia se hrănesc, deoarece, valoarea cea mai mare a ponderii vegetalelor a fost înregistrată la acea categorie care a consumat un număr mai mare de prăzi (la adulți), împreună cu acestea putând fi înghițite și resturile de plante sau fragmentele de exuvii. Corelația relevată mai sus nu se verifică comparând conținuturile indivizilor provenind din cele două habitate diferite. Ponderea stomacurilor cu vegetale este mai mare în cazul populației din baltă ca urmare a faptului că în acest habitat vegetalele sunt în cantități mai mari. Ponderea stomacurilor cu exuvii mai scăzută din bazin se explică prin faptul că populația de aici este mult mai redusă numeric și deci cantitatea de exuvii pusă în libertate este mai mică. Privitor la variația calendaristică a ponderii stomacurilor cu vegetale și a celor cu exuvii, acestea nu prezintă oscilații mari, cu excepția ultimei luni de studiu când resturile de plante au fost întâlnite într-un număr mare de stomacuri (când, ca urmare a unor ploi abundente apa din baltă a inundat malurile astfel încât vegetația acestora a devenit submersă), iar stomacurile cu exuvii sunt foarte puține ca urmare a încetării dezvoltării indivizilor în această perioadă din an.

Tabel 1. Variația calendaristică a ponderii stomacurilor cu vegetale și exuvii și a intensității de hrănire

	21.IV	28.IV	18.V	26.V	16.VI	21.VII	12.VIII
Vegetale	55.56	64.29	52.94	68.75	54.29	45.83	75
Exuvie	33.33	28.57	47.06	18.75	28.57	18.75	5
Nr.maxim de prăzi	13	9	22	31	33	194	9
Nr.mediu de prăzi	5.222	2.607	7.412	6.708	11	13.3	4.55

Necesitățile energetice sunt cele care dictează cantitatea de hrană ce trebuie ingerată. Așa se explică de ce femelele au un număr mediu și maxim de prăzi / individ mai ridicat decât masculii, ele putând susține

astfel activitatea reproductivă. Valoarea mai ridicată intensității de hrănire la adulți și nu la juvenili cum ar fi cerut necesitățile fiziologice se explică prin aceea că indivizii din bazin, chiar dacă sunt adulți, consumă

preponderent prăzi de dimensiuni mici (Cladocere, larve de Nematocere), acestea fiind singurele accesibile în acest habitat. Acest lucru se poate verifica și cazul intensității de hrănire mai mari la indivizii din bazin față de cei din baltă, chiar dacă în habitatul reprezentat de baltă zoocenoza este mult mai bogată și mai diversificată. De asemenea în tabelul 1, unde este prezentată variația calendaristică a intensității de hrănire, se poate observa că în luna iulie valoarea acesteia este mult mai ridicată decât în restul probelor ca urmare a faptului că proba din luna iulie conține și indivizi din bazin, în stomacurile cărora a putut fi identificat chiar sute de animale pradă.

Stomacurile analizate au conținut și prăzi terestre și prăzi acvatice, însă ponderea lor diferă în funcție de sexul indivizilor, de mărimea acestora, de tipul habitatului din care provin, dar și de perioada din an în care au fost colectate probele (tabelul 2). Dacă femelele au aproximativ aceeași valoare a ponderii prăzilor acvatice și terestre, masculii prezintă o valoare cu mult

mai mare a ponderii prăzilor terestre. În cazul juvenilor diferența de valoare dintre ponderile prăzilor terestre și a celor acvatice este foarte mare fiind favorabilă celor dintâi (aspect ce explică prin aceea că indivizii tineri petrec mai mult timp la mal decât în masa apei), în timp ce în cazul adulților nu există decât o diferență mică între ponderile celor două categorii de prăzi, favorizate fiind însă tot animalele pradă terestre. Comparând conținuturile indivizilor care provin din baltă cu cele ale indivizilor care provin din bazin se poate observa o netă diferență, în sensul că dacă în stomacurile exemplarelor din baltă proporția de peste 90 % o au prăzile terestre, în stomacurile exemplarelor din bazin proporția de peste 90 % aparține prăzilor acvatice ca urmare a accesibilității mari a acestor prăzi în acest tip de habitat a cărui arhitecturi nu permite ieșirea indivizilor pe maluri (singurele prăzi care nu au fost capturate din mediul acvatic sunt doar câteva specii de *Insecte* zburătoare: *Culicide* imago sau *Coleoptere* imago).

Tabel 2. Variația calendaristică a ponderii prăzilor acvatice și terestre.

	21.IV.	28.IV.	18.V.	26.V.	16.VI.	21.VII.	12.VIII.
%prăzi acvatice	0	0	26.19	25.16	7.273	69.28	13.19
%prăzi terestre	100	100	73.81	74.84	92.73	30.72	86.81

În urma analizelor conținuturilor am putut constata că unii taxoni pradă au fost consumați în număr foarte mare, chiar dacă nu de către multe exemplarele, iar alți taxoni, chiar dacă i-am identificat într-un număr redus în stomacuri, au fost consumați de foarte mulți izvoarași,

Ponderea diferiților taxoni în stomacuri reflectă de fapt care este oferta în animale pradă a ecosistemului respectiv, având în vedere că Amfibienii sunt prădători oportuniști ce consumă orice animal de mărime corespunzătoare din perimetrul lor de acțiune (Török & Csörgő 1992). Această constatare este întărită de rezultatele conform cărora în cele două habitate luate de noi în studiu taxonii care ating valorile cele mai mari ale ponderii mari într-unul din habitate (Cladocerele și larvele de Nematocere în bazin) nu sunt aceiași cu taxonii pradă care ating număr mare în stomacurile indivizilor din celălalt habitat (Coleopterele, Formicidele și Afidele în baltă). Dacă exemplarele din bazin consumă preponderent prăzi acvatice, cele din baltă se hrănesc mai diversificat, putând consuma și animale pradă terestre de la nivelul malurilor. Referindu-ne la mărimea indivizilor, juveniile sunt cei care consumă în ponderi mari taxoni pradă cum ar fi Formicidele sau Coleopterele pe care îi capturează mai ales de pe maluri. Valoarea ridicată a ponderii Cladocercelor în stomacurile adulților este determinată de consumul foarte mare al acestui taxon pradă de către exemplarele adulte din bazin, în timp ce cele din baltă se hrănesc preponderent cu Coleoptere, care au valoarea imediat următoare.

De asemenea femelele (cele din bazin) pentru a putea susține rata metabolică mai crescută, în condițiile inaccesibilității unor prăzi cu valoare nutritivă mai crescută, ingeră microcrustacee în număr foarte mare (cu sutele) aspect care nu este întâlnit la nivelul habitatului reprezentat de baltă unde spectrul de hrănire al femelelor este mult mai larg. Pe lângă microcrustacee, și aici ne referim mai mult la femelele din baltă, în număr mare mai sunt consumate Coleopterele, larvele de Nematocere, Formicidele și Afidele. Masculii prezintă consum mai intens de Coleoptere, Formicide și Afide, prăzi cu mobilitate relativ mare.

În ceea ce privește variația calendaristică principalii taxoni pradă prezintă următoarele oscilații ale valorii ponderii lor: Cladocerele ating valoarea foarte mare de 64,44% doar în luna iulie (când au fost colectate acele femele din bazin care au consumat sute de Cladocere) în timp ce în celelalte luni ele lipsesc din spectrul de hrănire al izvoarașului cu burtă galbenă; Afidele lipsesc din stomacuri în lunile aprilie și august, dar au valori ale ponderii de 38,64 % în iunie, perioadă care corespunde cu maximul de abundență al acestora în habitat; Coleopterele se mențin în jurul valorii de 20 %, doar în mai și iulie valoarea ponderii acestui taxon scade la 7,14 % și respectiv 4,96 % când au fost colectați indivizii din bazin a căror hrană a constat preponderent din larve de *Nematocere* și respectiv Cladocere; larvele de Nematocere au valorile cele mai mari ale ponderii în mai (la indivizii din bazin), în restul lunilor ponderea lor este destul de mică; *Formicidele* au

o pondere foarte oscilantă, valoarea cea mai mare atingând-o în luna august (23,08 %).

Frecvența nu are valorile cele mai ridicate la nivelul aceluși taxoni pe care i-am amintit la pondere,

acest parametru evidențiind ce categorii de animale sunt consumate mai des de către majoritatea indivizilor, arată “preferința” pentru anumite prăzi.

Tabel 3. Variația frecvenței în funcție de perioadă, habitat, sex și marime

	21.IV	28.IV	18.V	26.V	16.VI	21.VII	12.VIII	Baltă	Bazin	Femele	Masculi	Adulți	Juvenili
Oligochete-Lumbricide	0	3.571	11.76	0	0	0	0	1.604	0	2.128	0	1.37	0
Gasteropode-melci	0	3.571	0	8.333	0	2.083	20	3.209	14.81	3.191	7.692	4.795	5
Gasteropode-Limax	0	0	0	0	0	2.083	0	0.535	0	1.064	0	0.685	0
Crustacee-Izopode	5.556	3.571	29.41	2.083	0	0	0	4.278	0	4.255	3.846	4.11	2.5
Crustacee-Cladocere	0	0	0	0	0	8.333	0	0	14.81	4.255	0	2.74	0
Arahnide-Acarieni	0	3.571	0	2.083	5.714	0	5	2.674	0	1.064	3.846	2.055	2.5
Arahnide-Pseudoscorpionide	0	3.571	5.882	4.167	0	0	0	2.139	0	3.191	0	2.055	0
Arahnide-Araneide	22.22	25	35.29	25	14.29	16.67	25	24.06	7.407	24.47	17.31	21.92	20
Miriapode-Chilopode	5.556	7.143	17.65	2.083	2.857	4.167	15	6.952	0	7.447	3.846	6.164	5
Miriapode-Diplopode	0	0	5.882	2.083	2.857	0	5	2.139	0	2.128	3.846	2.74	0
Colembole	16.67	10.71	47.06	22.92	20	2.083	0	16.58	7.407	12.77	25	17.12	12.5
Efemeroptere (Img.)	0	3.571	29.41	0	0	10.42	0	5.882	0	5.319	7.692	6.164	2.5
Efemeroptere (L.)	0	0	0	2.083	0	0	0	0	3.704	1.064	0	0.685	0
Plecoptere (Img.)	61.11	0	0	2.083	5.714	10.42	0	9.626	3.704	13.83	11.54	13.01	0
Plecoptere (L.)	0	0	0	2.083	2.857	0	0	0.535	3.704	1.064	1.923	1.37	0
Dermaptere	0	0	0	2.083	0	4.167	0	1.604	0	2.128	1.923	2.055	0
Trihoptere	0	0	0	2.083	0	0	0	0.535	0	1.064	0	0.685	0
Homoptere-Afide	0	0	5.882	10.42	88.57	2.083	0	19.79	3.704	17.02	25	19.86	22.5
Homoptere-Cicadine	0	0	0	0	14.29	16.67	10	8.021	0	11.7	5.769	9.589	2.5
Heteroptere-Geocorize	5.556	7.143	0	6.25	5.714	4.167	25	8.021	0	4.255	13.46	7.534	5
Heteroptere-Hydrocorize	0	0	5.882	0	0	10.42	0	2.139	7.407	5.319	1.923	4.11	0
Panorpate	0	0	0	0	0	2.083	0	0.535	0	1.064	0	0.685	0
Coleoptere-nedet. (L.)	0	0	5.882	0	2.857	0	5	1.604	0	1.064	1.923	1.37	2.5
Coleoptere-Ditiscide (L.)	0	0	0	6.25	5.714	8.333	20	6.417	3.704	6.383	7.692	6.849	7.5
Coleoptere-nedet.(Img.)	44.44	21.43	23.53	47.92	68.57	35.42	40	45.99	14.81	41.49	50	44.52	47.5
Coleoptere-Carabide (Img.)	0	7.143	0	0	0	2.083	5	2.139	0	2.128	0	1.37	0
Coleoptere-Ditiscide (Img.)	0	0	0	2.083	2.857	4.167	0	2.139	0	1.064	3.846	2.055	2.5
Coleoptere-Coccinelide (Img.)	0	0	0	0	0	2.083	0	0.535	0	1.064	0	0.685	0
Coleoptere-Elateride (Img.)	5.556	0	11.76	4.167	0	0	0	2.674	0	3.191	1.923	2.74	2.5
Coleoptere-Stafilinide (Img.)	11.11	0	0	0	2.857	4.167	5	3.209	0	3.191	3.846	3.425	2.5
Coleoptere-Cantaride (Img.)	0	0	0	2.083	2.857	0	0	1.07	0	0	1.923	0.685	2.5
Coleoptere-Crizomelide (Img.)	0	0	5.882	2.083	0	0	0	1.07	0	0	3.846	1.37	0
Coleoptere-Cerambycidae (Img.)	0	0	0	0	2.857	2.083	0	1.07	0	0	3.846	1.37	0
Coleoptere-Curculionide (Img.)	0	14.29	5.882	14.58	0	0	0	5.882	3.704	3.191	5.769	4.11	5
Coleoptere-Scarabeide (Img.)	0	0	0	2.083	0	0	0	0.535	0	1.064	0	0.685	0
Lepidoptere (L.)	0	7.143	5.882	4.167	5.714	8.333	25	8.556	0	8.511	9.615	8.904	2.5
Lepidoptere (Img.)	5.556	0	0	0	0	0	0	0.535	0	1.064	0	0.685	0
Diptere-nedet.	0	0	0	0	0	2.083	0	0.535	0	1.064	0	0.685	0
Diptere-Brahicere (L.)	0	3.571	0	0	0	2.083	10	2.139	0	2.128	1.923	2.055	0
Diptere-Brahicere-Muscide (Img.)	16.67	7.143	35.29	22.92	48.57	14.58	5	24.06	7.407	19.15	34.62	24.66	22.5
Diptere-Nematocere (L.)	0	10.71	29.41	16.67	8.571	12.5	15	10.7	29.63	15.96	5.769	12.33	17.5
Diptere-Nematocere-Culicide	5.556	21.43	0	31.25	28.57	6.25	15	17.11	22.22	17.02	19.23	17.81	15
Diptere-Nematocere-Tipulide	0	3.571	0	0	0	8.333	0	2.674	0	3.191	1.923	2.74	0
Himenoptere-nedet.	11.11	0	17.65	22.92	40	12.5	10	19.79	3.704	18.09	23.08	19.86	22.5
Himenoptere-Formicide	22.22	25	17.65	33.33	40	39.58	80	41.71	3.704	36.17	30.77	34.25	55
Himenoptere-Vespide	0	0	0	0	0	2.083	0	0.535	0	1.064	0	0.685	0

Taxonii ce prezintă diferențe mari în ceea ce privește frecvența de consum comparativă a indivizilor din cele două habitate, sunt: Gasteropodele, Crustaceele -Cladocere, Arahnidele-Araneide, Colebolele, Coleopterele, Dipterele-Muscide, larvele de Nematocere și Hymenopterele Formicide. Izvoarașii cu burtă galbenă din bazin prezintă valori ale frecvenței Gasteropodelor, Cladocercilor și a larvelor de Nematocere mult mai mari decât exemplarele din baltă (tabel 3), acestea din urmă având, în schimb, frecvențe de consum mai mari la taxoni ca: Coleoptere, Hymenoptere-Formicide, Arahnide-Araneide și chiar Afide (în baltă vegetația e mai bogată) sau Colebole (deoarece indivizii din baltă au acces la pădurea din apropiere). Analizând taxonii a căror frecvență diferă de la un habitat la altul, deducem că valorile mai mici ale acestui parametru la indivizii unui habitat sau altul sunt datorate accesibilității reduse ale taxonilor respectivi: exemplarele din bazin consumă cu frecvență redusă Formicide, Araneide sau Coleoptere pentru că nu au acces la maluri, acestea fiind betonate (ca urmare ele vor consuma preponderent prăzi acvatice).

Comparând frecvența de consum la cele două sexe, observăm că Araneidele, larvele de Nematocere și Formicidele sunt consumate de un număr mai mare de femele decât de masculii, în timp ce masculii, mai mulți decât femelele, "preferă": Coleoptere, Afide, Colebole și Muscide (tabel 3). Din această listă de taxoni deducem că femelele consumă cu frecvență mai mare decât masculii acele prăzi care sunt abundente în habitat sau sunt ușor de capturat (făcând astfel economie de energie), pe când masculii depășesc femelele în ceea ce privește frecvența de consum a taxonilor pradă zburători.

Comparând "preferința" față de prăzi a juvenilor și adulților, tabelul 3 relevă faptul că Colebolele, Culicidele, Muscidele și Araneidele sunt consumate cu frecvență mai mare de adulți decât de juvenili, aceștia din urmă având valori ale frecvenței ce le depășesc pe cele ale adulților în cazul Coleopterelor, Afidelor, larvelor de Nematocere și Formicidelor. Observăm că mulți dintre juvenili, în ciuda dimensiunii lor mici, consumă și prăzi mari (Coleoptere) care să le poată asigura energia necesară proceselor de creștere.

Luând în considerare constanța cu care sunt consumate, există câteva categorii taxonomice de prăzi care au fost identificate în stomacuri pe toată durata studiului cum ar fi: Coleopterele, Formicidele, Araneidele, Chilopodele și Brahicerele-Muscide, iar larvele de Nematocere, Colebolele sau Culicidele au lipsit din stomacuri doar cu ocazia unei colectări. De aceea considerăm că acești taxoni pradă reprezintă componenții de bază ai spectrului trofic la specia *Bombina variegata*.

Concluzii

Spectrul trofic al indivizilor luați în studiu prezintă unele diferențe raportate la sex, mărime și perioada de

colectare a probelor, dar mai ales în funcție de habitatul de proveniență. Dacă izvoarașii din bazin au în conținuturile stomacale preponderent prăzi acvatice (Cladocere, larve de Nematocere sau Gasteropode), în stomacurile celor din baltă predomină prăzi terestre (Coleoptere, Formicide, Afide, Araneide).

Sexul și mărimea indivizilor influențează spectrul de hrănire: femelele și juvenili consumă preferabil prăzi ușor de capturat și cu valoare nutritivă crescută care să asigure eficient procesele de reproducere și, respectiv, creștere. În absența prăzilor mari, femelele și juvenili, mai ales cei din bazin, consumă efective mari de animale pradă mai mici (microcrustacee).

Pe întreaga durată de colectare a probelor taxoni pradă ca: Coleopterele, Formicidele, larvele de Nematocere au fost identificați în mod constant și în efective mari în stomacuri; Araneidele, Muscidele și Chilopodele au frecvență de consum mare, dar efectivul acestor prăzi în conținuturi e redus; Afidele, Colebolele și Cladocerele sunt consumate cu frecvență redusă, însă în efective foarte mari.

Pe lângă prăzi aparținând taxonilor din grupul Nevertebratelor, în stomacurile indivizilor analizați au fost identificate fragmente de vegetale și de exuvii, mai ales la masculii, la adulți și, respectiv, la indivizii din baltă, pe toată perioada studiu

Bibliografie

- Cadwell, J. P. (1996): The evolution of myrmecophagy and its correlates in poison frogs (Family *Dendrobatidae*). *J. Zool.*, London, 240, 75–101.
- Cogălniceanu, D. (1997): Practicum de ecologie a Amfibienilor – Metode și tehnici în studiul ecologiei Amfibienilor. București, ed. Universitatea din București, 1–122.
- Cogălniceanu, D., Aioanei, F., Bogdan, M. (2000b): Amfibienii din România, Determinator. București, Ed. Ars Docendi, 1–99.
- Covaci-Marcov, S.-D., Ghira, I., Venczel, M. (2000b): Contribuții la studiul herpetofaunei din zona Oradea. *Nymphaea, Folia Naturae Bihariae*, Oradea 28, 143–158.
- Crișan, A., Cupșa, D. (1999): Biologie Animală. I Nevertebrate. Ed. Convex S. A., Oradea, 1–258.
- Crișan, A., Mureșan, D. (1999): Clasa Insecte, Manual de Entomologie generală. Cluj-Napoca (Presa Universitară Clujeană), 1–165.
- Dierl, W. (1978): Insekten, Libellen, Kafer, Schmetterlinge und andere. BLV, Verlagsgesellschaft, Munchen, 1–127.
- Ghiurcă, D., Zaharia, L. (2005): Data regarding the trophic spectrum of some populations of *Bombina variegata* from Bacău country. *N West J. Zool* 1, 15–24.
- Griffiths, R. A. (1986): Feeding niche overlap and food selections in Smooth and Palmate Newts, *Triturus vulgaris* and *Triturus helveticus* at a pond in Mid-Wales. *Journal of Anim. Ecol.* 55, 201–214.
- Ionescu, M. A., Lăcătușu, M. (1971): Entomologie, 416pp., București. Editura Didactică și Pedagogică.
- Kminiak, M. (1978): Food composition of certain amphibians at the beginning of their seasonal activity. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Com.*, Zoologia, Bratislava, 23: 105–114.
- Kuzmin, S. L. (1990): Trophic niche overlap in syntopic postmetamorphic amphibians of the Carpathian Mountains (Ukraine: Soviet Union). *Herpetozoa*, 3: 13–24.
- Leclerc, J., Curtois, D. (1993): A simple stomach flushing method for Ranid frogs. *Herp. Review*, 24, 142–143.
- Legler, J. N., Sullivan, L. J. (1979): The application of stomach – flushing to lizards and anurans. *Herpetologica*, 35, 107–111.

- Madej, Z. (1973): Ecology of European fire-bellied toad (*Bombina* Oken 1816) Przegl. Zool. Wrocław 17: 200–204.
- Móczár, L., Balogh, J., Dudich, E., Éhik, Gy., Fejérváry, G.-né, Györfi, J., Loksa, I., Soós, Á., Stohl, G., Warga, K., Woynárovich, E. (1950): Animals determination key. I-II., Ed. Közoktatásügyi kiadóvállalat, Budapest. (in Hungarian)
- Nemes, Sz., Petrás, I. (2003): The food of yellow belied toads (*Bombina variegata*) from two different habitats in Romania. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 1-8.
- Opartiny, E. (1980): Food sampling in live *Amphibians*. Vest. Cs. Spolec. Zool. 44. 268–271.
- Peter, V., Telcean, I., Sere, E., Purgea, I., Bogdan, H. (2005): The comparative analysis of the trophic spectrum of three populations of *Bombina variegata* from the Șuștiu area (Bihor county, Romania). An. Univ. Oradea, F. Biol., 12, 63-69.
- Radu, G. V., Radu, V. V., (1967): Zoologia nevertebratelor, vol. 2. 708pp, București (Didactică și Pedagogică).
- Sas, I., Covaciu-Marcov, S.D., Cupșa, D., Kovács, É.H., Gabora, M. (2004b): Data about the trophic spectrum of a population of *Bombina variegata* of the Vârciorog area (Pădurea Craiului Mountains, Bihor county, Romania). Studii și Cercetări, Biologie, Bacău, 9: 124-130.
- Sas, I., Covaciu-Marcov, S.D., Cupșa, D., Cicort-Lucaciu, A.Ș., Popa, L. (2005a): Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” Iași, s. Biologie animală, 51, 169-177
- Sas, I., Covaciu-Marcov, S.D., Pop, M., Ile, R.D., Szeibel, N., Duma, Cr. (2005c): About a closed hybrid population between *Bombina bombina* and *Bombina variegata* from Oradea (Bihor county, Romania). N West J Zool, 1: 41-60
- Ščerbak, N.N., Ščerbak, N.I. (1980): Amphibians and Reptiles of Ukrainian Carpatians, Kiev, Ed. Nankova Dunka. (in Russian)
- Sîrbu, D. (1976): Contribuții la cunoașterea hranei la *Bombina variegata* din împrejurimile orașului Cluj-Napoca. Studia Univ. Babes-Bolyai, Biol. 21: 65–70.
- Stugren, B., Ghira, I. (1987): Über Amphibien und Reptilien der Oberen Waldgrenze im Retezat-Gebirge. Studia, Univ. Babes-Bolyai, Ser. Biol., 32, 50–58.
- Stugren, B., Rusu, R. (1978): Ritmul circadian al bihaiului de baltă cu burta galbenă, *Bombina variegata* (L.) din România. Nymphaea, Folia Naturae Bihariae, 6, 535–544, Oradea.
- Taraščuk, J.V. (1959): Fauna Ukraini 7, Zemnovodni ta plauzi, Kijev. (in Russian)
- Török, J., Csörgő, T. (1992): Food composition of the three *Rana* species in Kis-Balaton Nature reserve, Opusc Zool. 25: 113-123, Budapest.
- Witaker, J., Rubin, O. D., Munsee, J. R. (1977): Observations of food habits of four species of spadefoot toad, genus *Scaphiopus*. Herpetologica 33: 468–475.