

## Analiza comparativă a spectrului trofic a patru populații hibride între *Bombina bombina* și *B.variegata* din bazinul hidrografic a Râului Tur (Jud. Satu-Mare, România)

The comparative analyze of the trophic spectrum of four hybrid populations between *Bombina bombina* and *B. variegata* from Tur river hydrographic basin (Satu-Mare county, Romania)

Sara FERENȚII<sup>1,\*</sup>, Luminița CITREA<sup>2</sup>, Hajnalka NAGY<sup>1</sup>,  
Cristina INDREI<sup>1</sup>, Florentina BANDI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bsc. student, University of Oradea, Faculty of Sciences, Department of Biology, Oradea, Romania.

<sup>2</sup> "Onisifor Ghibu" High School, Oradea, Romania

<sup>3</sup> Msc. student, University of Oradea, Faculty of Sciences, Department of Biology, Oradea, Romania.

\*Corresponding author E-mail: ferenczisara\_@freemail.hu

**Abstract.** During our study we analysed the food diet of 102 individuals, hybrids between *Bombina bombina* and *Bombina variegata*, collected from 4 different sites. We identified in their stomach contents animal prey, as well as vegetal fragments, shed-skin and minerals. The most important prey taxa is represented by Coleoptera, Araneida and Nematocera larvae. There is a proportional correlation between the consumption of vegetal fragments and terrestrial prey. The hunting strategy of *Bombina* depends on sex: "sit-and wait" technique practiced by the females and "active-foraging" technique practiced by the males. The environment factors have a direct influence upon the feeding of the toads. The prey weight depends alot on its abundance in the toads habitat. It can be observed a bigger weight of terrestrial prey.

**Key words:** feeding, *Bombina bombina*, *B. variegata*, hybrids

**Cuvinte cheie:** hrănire, *Bombina bombina*, *B. variegata*, hibridi

### Introducere

Izvorașul de baltă cu burtă roșie, *Bombina bombina*, și izvorașul de baltă cu burtă galbenă, *Bombina variegata*, sunt două specii foarte apropiate, larg răspândite în zonele de câmpie, respectiv de deal și munte (Cogălniceanu et al 2000). Divergența între cele două specii a apărut în decursul izolării geografice, estimată acum 2 - 7 de milioane de ani (Arntzen 1978). Totuși, *Bombina bombina* și *Bombina variegata* nu sunt izolate reproductiv, astfel încât hibridează în masă în toate zonele în care arealele lor vin în contact (Szymura 1993). În general *Bombina bombina* este specia care urcă de-a lungul văilor, pătrunzând în interiorul regiunilor ocupate de *Bombina variegata* (Szymura 1993).

În România se cunoaște multă vreme prezența hibridilor, aceștea fiind semnalati încă din anul 1905 (Mehely 1905). Multe studii s-au realizat în ultimii ani despre zonele de hibridare, atât în țara noastră (Ghira & Mara 2000, Vesea et al.2004, Covaciu-Marcov et al 2002c, 2004, 2005, Sas et al

2005) cât și în străinătate (Gollmann et al 1988, Khalturin et al 1996). Datele despre hrănirea hibridilor sunt însă foarte sărăcicioase, în România existând un singur studiu pe această temă (Sas et al 2005) .

Prin intermediul studiului nostru am comparat spectrul trofic a mai multor populații hibride între cele două specii ale genului *Bombina*, rezultatele fiind analizate din punct de vedere al diferențelor dintre sexe și habitate. Pe lângă acestea, prin analiza noastră am comparat particularitățile de hrănire ale hibridilor cu spectrul trofic a altor populații din speciile parentale.

### Materiale si metode

Studiul nostru a fost realizat în anul 2006, în perioada aprilie-mai-iunie. Pe parcursul studiului am analizat conținutul stomacal a 102 de hibridi, colectați din patru habitate diferite, situate în bazinul hidrografic al râului Tur.

Primul habitat se afla la sud de localitatea Gherta Mică, și este reprezentat de o mlaștină cu o suprafață întinsă la liziera pădurii, la o altitudine de aproximativ 130 m. Apa

prezintă o adâncime de aproximativ 50 cm. Balta pe fund este acoperită cu un strat gros de mъл. Vegetația este formată din *Juncus sp.*, și din câteva arbuști. Habitatul este puternic afectat antropic, fiind un loc de adăpat pentru vite. Această baltă este notată ca habitatul de la Gherța.

Habitatul de la Gherța Mică este un canal de aproximativ 500 m, limitat pe amândouă laturi de pășuni. Se află la o altitudine de aproximativ 140 m. Adâncimea apei este maximum 50 cm, pe fund prezentând un strat gros de mъл, de 20 cm. Vegetația este reprezentată de pipirig, și în unele locuri de cormofite acvatice.

Habitatul de la Turulung Vii este format din mai multe bălți de adâncime și suprafață diferită, formată pe lângă un canal de drenaj. Are o adâncime din loc în loc de aproximativ 40 cm, și prezintă la fund puțin nămol. Este lipsit aproape în totalitate de vegetație.

Al patrulea habitat se află între localitățile Turulung, respectiv Turulung Vii, la o distanță aproximativ egală de amândouă localitățile. Este constituit de un sistem de bălți temporare, și este lipsit de vegetație datorită localizării lui pe teren agricol. Acest habitat este notat ca habitatul de la Turulung 1.

Exemplarele au fost capturate fie direct cu mâna, fie cu ajutorul unei plase prevăzută cu un mâner lung de metal. Pentru prelevarea probelor am folosit metoda spălăturii stomacale (Opatriňy 1980, Legler and Sullivan 1979), având în vedere că permite prelevarea probelor fără a dăuna animalului, acestea fiind ulterior eliberate. Metoda presupune folosirea unor seringi de mărime corespunzătoare, prevăzute cu un tub de perfuzie. Având în vedere că Amfibienii își pot digera hrana într-un interval de timp foarte scurt (Caldwell 1996), pentru a nu modifica rezultatele am încercat reducerea timpului dintre capturarea broaștelor și efectuarea spălăturii stomacale.

Conținuturile stomacale au fost adunate în eprubete imediat după prelevare, și au fost conservate într-o soluție de formol 4%. În eprubete au mai fost puse etichete cu sexul indivizilor.

Analiza probelor a fost realizată în laborator. Pentru acest scop am folosit o lupă binoculară, și literatura de specialitate (Radu and Radu 1967, Ionescu et al 1971, Crișan and Mureșan 1999). Parametri urmăriți au fost: intensitatea hrănirii, rata activității de hrănire, ponderea și frecvența prăzilor identificate și proveniența taxonilor pradă.

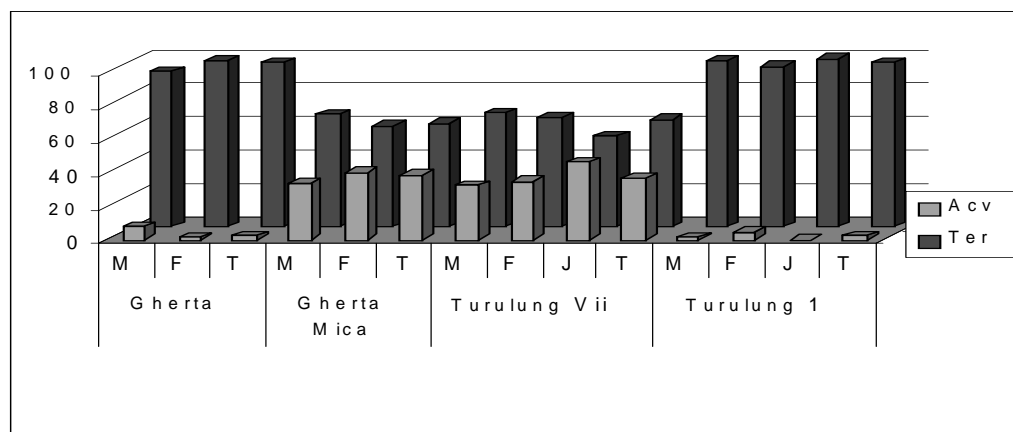
## Rezultate

Pe parcursul studiului nostru am analizat conținutul stomacal a 102 de hibrizi dintre *Bombina bombina* și *Bombina variegata*. Dintre acestea 14 au fost colectați din habitatul de la Gherța, 30 de la Gherța mică, 30 de la Turulung Vii și 28 din habitatul de la Turulung 1. Pe lângă masculi și femele am mai identificat și juvenili, dar din cauză că acestea au fost prezenți în număr mic, nu au fost incluși în studiu.

În stomacul indivizilor capturați am identificat prăzi de natură animală, în număr de 854, aparținând a 36 categorii taxonomice. Pe lângă acestea am mai identificat și resturi de vegetale, fragmente de exuvie și pietre. Un singur individ nu a prezentat conținut stomacal, rata activității de hrănire fiind astfel foarte ridicat, de 98.94 %.

**Tabelul nr. 1** Frecvența stomacurilor cu fragmente de vegetale, exuvie și minerale (M-masculi, F-femele, J-juvenili)

	Gherța		Gherța Mică		Turulung Vii			Turulung 1			Total
	M	F	M	F	M	F	J	M	F	J	
Vegetal	33,33	100	60	40	46,66	30	40	72,22	77,77	100	54,73
Exuvie	-	-	20	25	40	30	40	22,22	22,22		25,26
Mineral	-	-	-	-	-	-	-	-	11,11		1,05



**Figura nr.1** Proveniența taxonilor pradă

Tabelul nr.2 Ponderea taxonilor prada  
(M-masculi, F-femele, J-juvenili)

	Gherța		Gherța Mica		Turulung VII			Turulung 1			Total
	M	F	M	F	M	F	J	M	F	J	
Oligochete-Lumbricide	23,08	7,35	-	-	2,66	0,85	-	-	-	-	3,39
Gasteropode - melci (t)	-	1,47	1,85	0,56	-	0,85	-	-	-	-	0,47
Arahnide -Araneide	-	8,82	7,4	5,08	19,33	17,94	7,50	24,00	28,57	-	11,86
- Acarieni	-	-	-	-	-	0,85	-	-	-	-	0,08
Crustacee -Notostracee	-	-	-	-	0,66	0,85	-	-	-	-	0,15
Izopode(acv.)	-	1,47	25,92	18,64	-	-	-	-	-	-	4,60
-Izopode( t)	-	36,76	-	-	0,66	-	-	-	-	-	3,47
-Gamaride	-	-	-	0,56	-	-	-	-	-	-	0,05
Colembole	-	-	5,55	1,12	2,00	-	-	6,40	3,17	-	1,82
Efemeroptere-larve	-	-	-	0,56	-	-	-	-	-	-	0,05
Odonate-larve	-	-	1,85	-	-	-	-	-	-	-	0,18
Plecoptere	-	-	-	-	0,66	-	-	-	-	-	0,06
Blatoidee	-	-	-	-	0,66	-	1,25	-	-	-	0,19
Dermaptere	-	4,41	-	-	-	-	-	-	-	-	0,44
Homoptere-Cicadine	-	-	1,85	-	1,33	1,70	1,25	-	-	-	0,61
-Afidine	-	-	-	-	-	-	-	4,00	4,76	-	0,87
Heteroptere(t)	-	-	-	-	1,33	3,41	-	-	3,17	-	0,79
Coleoptere(acv)	-	-	-	-	12,00	-	-	-	-	-	1,20
Coleoptere(t)	38,46	38,24	3,7	3,38	24,66	22,22	40,00	32,80	23,80	57,14	28,44
Coleoptere-Dytiscide-larve	7,69	-	-	-	0,66	-	2,50	1,60	-	-	1,24
Coleoptere -Carabide	-	-	-	1,12	-	-	-	-	-	-	0,11
-Cantaride	-	-	-	0,56	-	-	-	0,80	-	-	0,13
-Elateride	-	-	-	0,56	2,66	5,12	-	8,00	1,58	-	1,79
-Scarabeide	-	-	-	0,56	-	-	-	0,80	1,58	-	0,29
-Coccinelide	-	-	-	-	-	-	-	0,80	-	-	0,08
-Curculionide	-	1,47	-	-	-	-	-	0,80	-	-	0,22
Lepidoptere-larve	15,38	-	5,55	-	0,66	3,41	-	6,40	15,87	14,28	6,15
Tricoptere-larve	-	-	3,7	1,12	-	-	-	-	-	-	0,48
Tricoptere	-	-	7,4	11,29	-	-	-	-	-	-	1,86
Diptere-Nematocere-larve	-	-	-	-	19,33	34,18	43,75	-	4,76	-	10,20
-	-	-	-	0,56	-	-	-	-	-	-	0,05
Typulide	-	-	-	3,95	2,00	-	-	-	-	-	0,59
Culicide	-	-	-	3,95	2,00	-	-	-	-	-	0,59
Diptere-Brahicere-larve (acv)	-	-	1,85	19,2	-	-	-	-	-	-	2,10
-Muscide	7,69	-	9,25	1,69	1,33	0,85	-	4,00	3,17	-	2,79
Hymenoptere	-	-	3,7	0,56	1,33	3,41	1,25	-	-	-	1,02
Hymenoptere-Formicide	7,69	-	20,37	28,81	6,00	4,27	2,50	9,60	9,52	28,57	11,73

În ceea ce privește frecvența stomacurilor cu vegetale, 54,73% dintre indivizi au avut vegetale în probele lor stomacale. Pe lângă acestea 2,10% dintre indivizi au prezentat în conținutul lor

stomacal numai vegetale. Există diferențe între habitate și sexe în ceea ce privește frecvența stomacurilor cu fragmente vegetale. La Gherța și Turulung 1 valoarea frecvenței vegetalelor este

mai ridicat. Pe de altă parte la aceste habitate vegetalele apar mai multe ori la femele, în timp ce la habitate de la Gherța Mică respectiv Turulung Vii masculii sunt cei care prezintă o valoare mai ridicată. Se poate observa o corelație pozitivă între stomacuri cu vegetale și frecvența și ponderea taxonilor de proveniență terestră.

Din punct de vedere al frecvenței stomacurilor cu exuvie nu apar diferențe semnificative între femele și masculi. Dintre cele patru populații numai indivizii de la Gherța nu prezintă exuvie în probele lor stomacale, dar în celelalte habitate această valoare este destul de ridicată.

*Tabelul nr. 3* Frecvența taxonilor prada  
(M-masculi, F-femele, J-juvenili)

	Gherța		Gherța Mică		Turulung Vii			Turulung 1			Total
	M	F	M	F	M	F	J	M	F	J	
Oligochete-Lumbricide	66,66	75			13,33	10,00					8,42
Gasteropode - melci (t)		25	10	5		10,00					4,21
Arahnide - Araneide		75	30	25	73,00	80,00	60,00	61,11	66,66		52,63
- Acarieni						10,00					1,05
Crustacee -Notostracee					6,66	10,00					2,10
-Izopode(acv.)		25	40	70							20,00
-Izopode( t)		100			6,66						5,26
-Gamaride				5							1,05
Colembole			10	5	6,66			5,55	11,11		5,26
Efemeroptere-larve				5							1,05
Odonate-larve			10								1,05
Plecoptere					6,66						1,05
Blatoidee					6,66		20,00				2,10
Dermaptere		25								20,00	1,05
Homoptere-Cicadine			10		13,33	20,00	20,00				6,31
-Afidine								11,11	22,22		4,21
Heteroptere(t)					13,33	40,00			22,22		8,42
Coleoptere(acv)					13,33						2,10
Coleoptere(t)	66,66	75	20	25	73,33	70,00	100	77,77	77,77	100	60,00
Coleoptere-Dytiscide-larve	33,33				6,66		20,00	11,11			5,26
Coleoptere -Carabide				10							2,10
-Cantaride				5				5,55			2,10
-Elateride				5	20,00	30,00		38,88	11,11		15,78
-Scarabeide				5				5,55	11,11		3,15
-Coccinelide								5,55			1,05
-Curculionide		25						5,55			2,10
Lepidoptere-larve	33,33		10		6,66	20,00		22,22	55,55	100	15,78
Tricoptere-larve			20	10							4,21
Tricoptere			20	45							11,57
Diptere-Nematocere-larve					53,33	40,00	100		11,11		18,94
-Typulide				5							1,05
-Culicide				20	6,66						5,26
Diptere-Brahicere-larve (acv)			10	10							3,15
-Muscide	33,33		10	15	6,66	10,00		22,22	11,11		12,63
Hymenoptere			20	5	13,33	20,00	20,00				8,42
Hymenoptere-Formicide	33,33		50	60	33,33	30,00	40,00	44,44	44,44	100	43,15

Frecvența mineralelor este aproape nesemnificativă, această categorie de elemente trofice apărând numai la câțiva indivizi din Turulung 1.

Numărul maxim prăzi pe stomac a fost găsit la o femelă din Gherța, care a consumat 30 de prăzi. În general se poate observa un procentaj mai ridicat în ceea ce privește numărul mediu prăzi / individ la femele. Intensitatea hrănirii este mai ridicată la Gherța și Turulung Vii, iar numărul mediu prăzi / individ este 8,98.

Prăzile de natură animală sunt reprezentate de felurite Nevertebrate. Prezența acestora în stomacul exemplarelor de *Bombina* a fost analizat din punct de vedere al provenienței acestora, respectiv al ponderii și frecvenței lor. Din punct de vedere al provenienței taxonilor se poate observa o mare diferență între habitate. Indivizii din Gherța și Turulung 1 se hrănesc aproape exclusiv terestru, în timp ce la indivizii din Turulung Vii și Gherța Mică apar și prăzile acvatice. Nu se observă diferențe semnificative între sexe din acest punct de vedere.

În ceea ce privește ponderea totală, pe primul loc apar Coleopterele terestre, cu 28,44%, sunt urmate apoi de Arahnide - Araneide (11,86%), Hymenoptere - Formicide (11,73%), respectiv Dipterele Nematocere larve cu 10,20%. Alți taxoni pradă importanți, dar cu un procentaj mai mic sunt: Lepidoptere larve (6,15%), Izopodele acvatice (4,60%), Izopodele terestre (3,74%), Oligochetele - Lumbricide (3,39%).

Coleopterele sunt omniprezente în toate habitatele, prezentând valori mai mici în cazul femelelor, respectiv un procentaj foarte scăzut la balta de la Gherța Mică.

Arahnidele - Araneide prezintă o valoare mai ridicată la Turulung și Turulung Vii, iar din punct de vedere al sexelor, acesta are o pondere mai mare în cazul femelelor.

Hymenopterele - Formicide au valoare foarte mare la Gherța Mică, dar sunt prezente și la Turulung 1, cu un procentaj mai scăzut.

Pentru restul taxonilor pradă importanți este caracteristic prezența lor aproape exclusivistă la numai un singur habitat. Dipterele-Nematocere-larve sunt prezente la Turulung Vii, iar din punct de vedere al consumului femelelor ponderea prezintă o valoare aproape dublă de cea a masculilor. Izopodele acvatice au un procentaj foarte mare la Gherța Mică, iar la habitatul de la Gherța Izopodele terestre sunt consumate în număr foarte mare și numai de către femele. Oligochetele - Lumbricide au valoare ridicată la

habitatul de la Gherța, și numai în cazul masculilor.

Din punct de vedere al frecvenței, pe ansamblu pe primul loc apar Coleopterele (60%), urmate de Arahnide - Araneide (52,63%), Hymenoptere - Formicide (43,15%), Izopode acvatice (20%), Diptere Nematocere larve (18,19%), Lepidoptere larve (15,78%) și Elateride (15,78%).

În ceea ce privește Coleopterele, frecvența acestora este foarte scăzută la Gherța Mică, comparativ cu celelalte habitate unde apar pe primul loc. Arahnidele- Araneide sunt aproape omniprezente, cu excepția masculilor din Gherța. De asemenea și Hymenopterele - Formicide sunt "preferate", cu excepția femelelor din Gherța. Lepidopterele larve în primele trei habitate sunt consumate frecvent de către masculi, iar la Turulung 1, în cazul femelelor prezintă o valoare aproape dublă de cea a masculilor. Elateridele sunt prezente numai în două habitate, la Turulung, respectiv Turulung Vii. În ceea ce privește preferința la Izopode acvatice, ele apar numai la Gherța Mică respectiv Gherța, iar Dipterele Nematocere larve sunt consumate aproape exclusiv de către indivizii din Turulung Vii.

## Discutii

Analizând probele stomacale ale hibrizilor de *Bombina* am observat că 1.05% dintre indivizi nu au prezentat conținut stomacal. În majoritatea studiilor de spectru trofic la Amfibieni apariția stomacurilor goale este corelată cu condițiile de mediu în habitatul respectiv (Tobias et al 2001, Sas et al. 2003, e.g.). Astfel există cazuri când toți indivizii au prezentat conținut stomacal, la *Bombina variegata* (Sas et al., 2004a, 2006), sau când s-au găsit câteva exemplare fără conținut stomacal, la *Rana arvalis* (Sas et al 2003a), *Bombina bombina* (Sas et al 2004b), sau hibrizi de *Bombina* (Sas et al 2005). În cazul nostru prezența unui singur individ fără conținut stomacal sugerează faptul că exemplarele au avut condiții optime de hrănire.

Apariția vegetalelor în conținutul stomacal a fost constatată în foarte multe studii de spectru trofic, fie la speciile parentale, *Bombina bombina* (Sas et al 2003b, 2004b, Széplaki et al 2006), respectiv *Bombina variegata* (Ghiurcă and Zaharia 2005, Peter et al 2006), fie la alte specii de Amfibieni, precum *Salamandra salamandra* (Covaciu-Marcov et al 2002a). Există mai multe teorii referitoare la consumul vegetalelor în literatura de specialitate. Unii autori consideră că

vegetalele sunt consumate pentru a ajuta la eliminarea unor paraziți intestinali, sau la sfărâmarea exoscheletului insectelor (Evans and Lampo, 1996). Această teorie este argumentată și de faptul că în ultimii ani s-a descoperit la mai multe specii de Amfibieni consumul exclusiv a vegetalelor în cazul adulților (Alexander 1964, Das 1996, Ultsch 1973, e.g.). Alți autori afirmă că ingerarea fragmentelor de vegetale la adulții de Amfibieni este numai accidentală, acestea fiind înghițite împreună cu prăzile mobile (Whitaker et al 1977).

În cazul nostru se poate observa o relație directă între consumul prăzilor terestre și a vegetalelor, ceea ce se poate explica numai prin faptul că prăzile terestre sunt accesibile pe plantele din jurul bălții. Ținând cont și de numărul redus al stomacurilor numai cu vegetale, putem constata că ingerarea vegetalelor este una accidentală împreună cu prăzi mobile capturate de broaște în mediul terestru învecinat bălților populate. Majoritatea habitatelor prezintă foarte puțină vegetație acvatică, sau aceasta lipsește complet. În același timp aceste date demonstrează capacitatea hibridilor de a vâna în vecinătatea bălților populate, apropiindu-se din acest punct de vedere de specia parentală, *Bombina variegata* care este mai terestră decât congenera sa.

Exuviile constituie un element important din spectrul trofic al izvoarașilor. Consumul acestora este considerat de unii autori ca reprezentând o formă de reciclarea proteinelor epidermale (Weldon et al 1993), dar în majoritatea studiilor de spectru trofic, înghițirea exuviei a altor indivizi din populație este considerată ca fiind accidentală (Sas et al 2005). În cazul nostru se poate observa o relație directă între mărimea populației și frecvența înghițirii exuviei. Deci, cu cât o populație este mai numeroasă, cu atât posibilitatea înghițirii exuviei crește. Astfel, apariția exuviilor în spectrul trofic al izvoarașilor poate fi considerată ca fiind accidentală. Cazuri de dermatofagie se întâlnesc și în literatura de specialitate, de exemplu la *Bombina variegata* (Ghiurcă and Zaharia 2005) sau la *Rana arvalis* (Sas et al 2003). De asemenea mineralele, ținând cont de frecvența redusă a acestora în conținuturile stomacale, pot fi considerate ca fiind înghițite accidental.

Elementele cele mai importante în spectrul trofic al hibridilor de *Bombina* sunt prăzile de natură animală, amfibienii fiind prădători (Cogălniceanu 2000).

Pe parcursul analizei noastre am separat prăzile în funcție de gradul lor de dezvoltare ontogenetică. Astfel am constatat prezența unor taxoni în formă

larvară, cum sunt Lepidopterele, Trihopterele sau Dipterele, reprezentate atât de Nematocere cât și de Brahicere. După Redford și Dorea (1984) insectele nu variază mult ca și conținut nutritiv, însă formele larvare sunt mai bogate în lipide fiind astfel mai nutritive (Brooks et al 1996). Din unii taxoni formele larvare sunt cele care apar majoritar (Lepidoptere, Diptere), care este datorat faptului că acestea constituie o sursă de energie mai ușor accesibilă, comparativ cu formele lor adulte. În general preferința față de larve este observată la femele, acestea fiind nevoite să-și economisească energia pentru reproducere (Peter et al 2006).

Coleopterele sunt cei mai importanți taxoni din punct de vedere al ponderii. Această valoare poate fi explicată prin abundența acestora în lumea vie, Coleopterele fiind un ordin cu cele mai numeroase specii pe lume (Radu & Radu, 1967). La majoritatea studiilor de spectru trofic la amândouă specii parentale este semnalată prezența majoritară a acestui taxon, consumat în număr mare atât de *Bombina variegata* (Ghiurcă and Zaharia 2005, Sas et al 2004a, Peter et al 2006, etc) cât și de *Bombina bombina* (Sas et al 2003b, 2004b, e.g.).

Prezența exclusivă a unor taxoni (Diptere-Nematocere-larve, Izopode, Oligochete-Lumbricide) în anumite habitate este datorată faptului că aceștea au pretenții mari pentru un anumit mediu, fiind accesibili broaștelor numai în habitatele respective. Astfel la Gherța apar Oligochetele-Lumbricide și Izopodele terestre. Acest fapt se datorează vecinătății unei păduri umede, habitat favorabil ambelor grupe. Consumul acestora demonstrează din nou capacitatea broaștelor de a vâna în afara habitatului acvatic populat. Habitatetele de la Gherța Mică respectiv Turulung Vii fiind canale, care nu seacă nici în timpul perioadei mai calde a anului oferă prăzilor acvatice mai multe șanse de supraviețuire. Acesta este cauza ponderii și frecvenței mari a Dipterelor-Nematocere-larve și a Izopodelor acvatice în aceste habitate.

Prezența taxonilor pradă de talie și mobilitate mare (Coleoptere, Araneide) mai ales în cazul femelelor sugerează ideea, că acestea folosesc metoda de vânăre „sit-and-wait”, prăzile fiind capturate în momentul în care acesta intră în câmpul lor vizual (Perry & Pianka 1997). Pe lângă acestea se poate observa prezența prăzilor de talie mică și viață gregară, fapt ce sugerează că acestea pe lângă metoda semnalată mai înainte folosesc încă o metodă de vânăre, „active-foraging”. În literatura de specialitate această metodă de vânăre a buhailor de baltă este caracteristic masculilor (Perry and Pianka 1997). La o populație de *Bombina*

*variegata* din Șuștiu (Județul Bihor) au fost semnalate aceste două metode de vânare (Sas et al 2005).

În unele cazuri ponderea unui anumit taxon nu trebuie obligatoriu să corespundă cu frecvența lui (Covaciu-Marcov et al 2002b). În cazul nostru acest fapt poate fi observat la mai mulți taxoni pradă, astfel Coleoptere, Arahnide, Izopode acvatic, unde valoarea frecvenței este mai ridicată decât cea a ponderii. Acest fapt este datorit taliei mari al acestora (Radu & Radu 1967) broaștele nefiind nevoite să le consume în număr foarte ridicat pentru a-și acoperi nevoile energetice. În același timp, din taxoni pradă de talie mică au fost consumate foarte multe exemplare, fapt care a influențat ponderea lor. Acest aspect al spectrului trofic mai poate fi întâlnit și la speciile parentale *Bombina variegata* (Sas et al 2006) și *Bombina bombina* (Sas et al 2004 b).

Se poate observa și în cazul nostru prezența taxonilor pradă de diferite mărimi, fiind prezenți și cei de talie mai mare (Coleoptere, Arahnide, Oligochete), cât și cei de talie mai mică și cu viață gregară (Nematocere larve, Formicide). Acest fapt sugerează că hrănirea la buhail de baltă nu se face selectiv, necesitățile energetice fiind cele care dictează cantitatea de hrană ce trebuie ingerată (Peter et al 2006).

Izvorașii de baltă se hrănesc atât terestru cât și acvatic. Despre specia parentală *Bombina bombina* e cunoscut faptul că este mai strâns legat de mediile acvatice (Kovács and Török 1997) decât *Bombina variegata* care vânează adesea în mediu terestru (Peter et al 2005, Sas et al 2006). În cazul nostru se observă o pondere mai ridicată a prăzilor terestre pe tot parcursul studiului. Faptul nu este neapărat surprinzător, anterior la o populație a speciei parentale, *Bombina bombina* din județul Satu-Mare a fost constatat tot consumul majoritar al prăzilor de proveniență terestră (Szeplaki et al 2006).

Se poate constata o corelație pozitivă între variația consumului vegetalelor pe perioade respectiv habitate, și apariția majoritară a taxonilor pradă terestri. La habitatul de la Gherța prăzile terestre fiind accesibile numai de pe plante, și posibilitatea înghițirii vegetalelor împreună cu prăzi mobile crește. Habitatele de la Gherța Mică și Turulung Vii fiind canale care nu seacă nici în perioada mai caldă a anului, asigură taxonilor acvatice condiții optime pentru supraviețuire, aceștia fiind accesibili pentru broaște. La Turulung 1, unde studiul a fost efectuat în iunie, când bălțile seacă parțial, broaștele au fost silite să vâneze în mediul terestru.

## Concluzii

Hibridii dintre *Bombina bombina* și *Bombina variegata* au un spectru trofic asemănător cu cel al speciilor parentale, acesta fiind influențat de abundența taxonilor pradă, respectiv de factori de mediu. Se poate observa o legătură între frecvența consumului vegetalelor și a prăzilor de natură animală, vegetalele fiind mai frecvente în cazul consumării prăzilor de proveniență terestră.

Populațiile studiate consumă în număr mare prăzi aparținând unor anumiți taxoni pradă, precum Coleoptere, Arahnide, respectiv larvele unor taxoni ca Diptere-Nematocere, Lepidoptere. Apar și aici diferite strategii de vânare, „sit-and-wait” în cazul femelelor și „active-foraging” care este caracteristic masculilor. Apariția prăzilor de diferite mărimi duce la concluzia că la aceste broaște hrănirea nu se face selectiv.

Numărul taxonilor pradă este în strânsă legătură cu condițiile factorilor de mediu, variația temperaturii având efecte negative atât asupra prăzilor, cât și asupra prădătorilor, influențând oferta trofică, respectiv spectrul trofic al broaștelor (Sas et al 2003b). Deci ponderea unui taxon în spectrul trofic al buhailor de baltă este influențat de abundența acestora în habitatul respectiv, acestea fiind animale oportuniste, capturând orice pradă mobilă din jurul lor care are mărimea potrivită pentru înghițire (Török & Csörgő 1992). Astfel, există deosebiri importante în hrana hibridilor în funcție de habitatul populat.

## Mulțumiri

Această lucrare a fost realizată în cadrul programului dedicat studiului herpetofaunei Rezervației Naturale a cursului inferior al râului Tur, cu sprijinul Societății Carpatine Ardelen.

## Bibliografie

- Alexander, T. R., 1964. Observations on the feeding behavior of *Bufo marinus* (Linne). *Herpetologica* 20, 255-259.
- Arntzen, J. W., 1978. Some hypotheses on postglacial migrations of the fire-bellied toad, *Bombina bombina* (Linnaeus) and the yellow-bellied toad, *Bombina variegata* (Linnaeus), *J. Biogeog.* 5, 339-345.
- Brooks, J. S., Calver, C. M., Dickman, R. C., Meathrel, E. C., Bradley, S. J., 1996. Does intraspecific variation in the energy value of a prey species to its predators matter in studies of ecological energetics? A case study using insectivorous vertebrates, *Ecoscience*, vol. 3 (3): 247-251.
- Caldwell, J. P., 1996. The myrmechophagy and its correlates in poison frogs (Family *Dendrobatidae*). *J. Zool.*, London, 240, 75-101.

- Covaciu-Marcov, S. D., Cupșa, D., Telcean, I., Sala, G., Cicort, A., 2002 b. Date despre spectrul trofic al speciei *Salamandra salamandra* (Amphibia, Urodela) din zona Budureasa (jud. Bihor, România). *Analele Univ. din Oradea, Fasc. Biol.*, Tom IX, 109-116.
- Covaciu-Marcov, S.D., Cupșa, D., Telcean, I., Cicort, A., 2002 b. Studiul spectrului trofic al unor populații de *Triturus cristatus* (Laurentus 1768) din zona Dealurilor Tășadului (Jud. Bihor) Nymphaea, Folia naturae Bihariae, XXIX, Oradea, 117-143.
- Covaciu-Marcov, S. D., Telcean, I., Cupșa, D., Bar, N., Sas, I., 2002 c. Studiul unor populații ale genului *Bombina* (Amphibia) din sudul bazinului hidrografic inferior al Crișului Repede (Jud. Bihor, România). *Analele Științifice ale U. S. M. F. "Nicolae Testemițanu"*, Vol 1, 91-97.
- Covaciu-Marcov, S.D., Vesea, L., Peter, V., Kovacs, E. H., Lazăr, V., 2004. Studies on hybridation area between *Bombina bombina* and *Bombina variegata* in Derna Hill region (Bihor district, Romania), *Analele Univ. Oradea, Fasc. Biologie*, Tom XI, 55-60
- Covaciu-Marcov, S. D., Bogdan, H., Peter, V. I., Groza, M., Diaconu, D., 2005. Analiza zonei de hibridare dintre *Bombina bombina* și *Bombina variegata* din nord-vestul dealurilor Tășadului. *Oltenia, Studii și Comunicări Științele Naturii*, Vol. XXI, 153-156.
- Crișan, A., Mureșan, D., 1999. Clasa Insecte, Manual de Entomologie generală. Presa Universitară Clujană, 1-165.
- Das, J., 1996. Folivory and seasonal changes in the diet in *Rana hexadactylia* (Anura: Ranidae). *J. Zool.*, London 238, p: 785-794.
- Evans, M., Lampo, M., 1996. Diet of *Bufo marinus* in Venezuela. *J. Herpetol.* 30, p: 73 – 76.
- Ghira, I., Mara, G., 2000. Using the allomorphic feature in identifying two species belonging to genus *Bombina* (Anura Discoglossidae ) from Transilvania, *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca*, XLV, 85-95.
- Ghiurcă, D., Zaharia, L., 2005. Data regarding the trophic spectrum of some population of *Bombina variegata* from Bacău county, N.-West. *J. Zool.*, Vol. 1, 15-24.
- Gollmann, G., Roth, P., Hodl, W., 1988. Hybridization between fire-bellied toads *Bombina bombina* and *Bombina variegata* in the karst regions of Slovakia and Hungary: morphological and allozyme evidence, *J. Evol. Biol.* 1, 3-14.
- Ionescu, M. A., Lăcătușu, M., 1971. *Entomologie*, Ed. Did. și Ped., București, 1-416.
- Khalturin, M. D., Borkin, L. J., Litvinchuk, S. N., Rosanov, J. M., 1996. Hybridization between *Bombina bombina* and *Bombina variegata* in the Ukrainian Transcarpathians: electrophoretic and genome size data, *Institute of Cytology and Zoological Institute*, 45-46.
- Kovacs, T., Torok, J., 1997. Determination of minimum sample size to estimate diet diversity in Anuran species, *Herpetological Journal*, 7, 43-47.
- Legler, J. N., Sullivan, L. J., 1979. The application of stomach – flushing to lizards and anurans. *Herpetologica*. 35, 107-110.
- Mehely, L. 1905. Die herpetologischen Verhältnisse des Mecsek gebirges und der Kapela. *Ann. Hist. Mus. Hung.* 3, 256-316.
- Opatriňy, E., 1980. Food sampling in live amphibians. *Vest. Cs. Spolec. Zool.*, 44, 268-271.
- Perry, G., Pianka E. R., 1997. *TREE*. 12 (4), 360-364.
- Peter, V. I., 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), *Analele Univ. Oradea, Fasc. Biologie*, Tom. XII, 63-69.
- Peter, V. I., Citrea, L., Aszalós, Á., Bata, Z., Szabó, M., Cioara, C., 2006. Analiza comparativă a spectrului de hrănire a două populații de *Bombina variegata* de la Băița Plai (județul Bihor, Romania). *Analele Univ. Oradea*, Tom. XIII, 18-23.
- Radu, G. V., Radu, V. V., 1972. *Zoologia Nevertebratelor*, Vol.2, Ed. Did. și Ped., 1-708.
- Redford, K. H., Dorea, J. G., 1984. The nutritional value of invertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals, *Journal of Zoology*, 203: 385-395.
- Sas, I., Covaciu-Marcov, S.D., Cupșa, D., Aszalós, L., Kovács, É.-H., Telcean, I., 2003 a. Data about the trophic spectrum of a population of *Rana arvalis* of the Andrid area (Satu - Mare County, Romania), *Studii și Cercetări, Biologie*, 8, Bacău. 216-223.
- Sas, I., Covaciu Marcov, S. D., Cupșa, D., Schircanici, A., Aszalós, L., 2003 b. Studiul spectrului trofic al unei populații de *Bombina bombina* (Linnaeus 1761) din zona Resighea (Județul Satu Mare, România), Muzeul Olteniei Craiova, *Studii și Comunicări, Științele Naturii*, Vol. XIX, 183-188.
- Sas, I., Covaciu-Marcov, S. D., Cupșa, D., Kovács, É.-H., Gabora, M., 2004 a. Data about the trophic spectrum of a population of *Bombina variegata* of the Vărciorog area (Pădurea Craiului Mountains, Bihor County, Romania), *Studii și Cercetări, Biologie*, Bacău, 9, 124-130.
- Sas, I., Covaciu-Marcov, S. D., Cupșa, D., Schircanici, A., Peter, V. I., 2004 b. The study of the trophic spectrum of *Bombina bombina* (Linnaeus 1761) populations in the Ier Valley area (County of Bihor, Romania), *Nymphaea*, XXXI, 91-109.
- Sas, I., Covaciu-Marcov, S. D., Pop, M., Ile, R. D., Szeibel, N., Duma, C., 2005. About a closed hybrid population between *Bombina bombina* and *Bombina variegata* from Oradea (Bihor County, Romania). *N. West. J. Zool.*, Vol. 1, 41-60.
- Sas, I., Cupșa, D., Széplaki, E., Ilie, R.-D., Tótfős, M., 2006. Seasonal variations in the feeding niche of a *Bombina variegata* population from Padurea Craiului Mountains (Romania), *Bruckental, Acta Musei*, I, 3: 167-173.
- Széplaki, E., Aszalós, L., Radu, N.-R., Filimon, A., Luca, L., 2006. Feeding niche characteristics of a *Bombina bombina* population from Livada Plain (Satu Mare County, Romania), *Analele Univ. Oradea*, Tom. XIII, 2006, pp.14-17.
- Tobias, M., Ramanowsky, Th., Larink, O., 2001. Effects of the spatial pattern of the habitat on the feeding efficacy for the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 187-190.
- Török, J., Csorgo, T., 1992. Food composition of three *Rana* species in Kis – Balaton Nature reserve. *Opusc Zool.* XXV: 113-123.
- Ultsch, G. R., 1973. Observations on the lifehistory of *Siren lacertina*. *Hepetologica* 29, 304-305.
- Vesea, L., Covaciu-Marcov, S. D., Groza, M., Peter, I., Bogdan, H., 2004. Studii referitoare la zona de hibridare dintre *Bombina bombina* și *Bombina variegata* în Nordul Dealurilor Oradiei, Jud Bihor, România, *Analele univ. Oradea, Fasc. Biologie*, Tom. XI, pp.77-82.
- Whitaker, J., Rubin, O. D., Munsee, J. R., 1977. Observation on food habits of four species of spadefoot toads, genus *Scaphiopus*. *Herpetologica* 33, p: 468-475.