

**CERCETĂRI ASUPRA VARIAȚIEI INTRASPECIFICE LA
POPULAȚII DE BOMBINA VARIEGATA (Amphibia, Anura)
— Studiul unor populații colectate între râurile Bistrița
și Trotuș —**

CONSTANTIN ȘOVA

Comunicare la sesiunea științifică a Muzeelor
din 5—8 febr. 1968, București

Este cunoscut faptul (1, 11) că în regiunile subcarpatică și a Carpaților Orientali din România au loc hibridări între **Bombina bombina** și **B. variegata**. Hidridările naturale au fost semnalate de *M e h e l y* (1892) și *F u h n* (1960).

În zona subcarpatică și montană a Carpaților Orientali din județul Bacău am întâlnit populații cu unele caractere intermediare între **Bombina bombina** și **B. variegata**.

Prezentăm în lucrare variațiunile observate la aceste populații. Studiul comparativ al caracterelor s-a făcut pe 3 loturi după cum urmează :

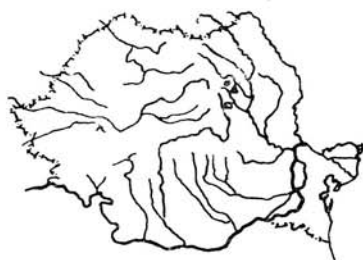


Fig. 1 — Punctele din care s-a colectat materialul

• Valea Budului
▲ Piriul Adînc
■ Bălățau

— 76 exemplare colectate din Piriul Adînc la 8 septembrie 1967 —
altitudine 450 m.

— 81 exemplare colectate din Valea Budului la 7 septembrie 1967
— altitudine 330 m.

Desenele și graficele au fost executate de Violeta Rang.

— 96 exemplare colectate din jurul lacului Bălătău — altitudine 720 m.

Cele trei loturi au fost colectate în regiunea Carpaților Orientali, lacul Bălătău, regiunea subcarpaților (Pîriul Adînc și Valea Budului) (fig. 1). Am eliminat din loturi tineretul din al doilea an, pentru omogenizarea caracterelor cercetate.

A. Analiza caracterelor calitative.

1. LOTUL DIN PÎRIUL ADÎNC

Corespunde întru totul diagnozei speciei **Bombina variegata**. Caracteristic acestei populații sînt negii cu spini foarte ascuțiți și lipsa petelor închise pe partea dorsală. (fig. 2). Ventral predomină culoarea galbenă, petele negre sînt foarte slab exprimate, zonele pigmentate de culcarea închisă cu pete albe.



Fig. 2 — *Bombina variegata*
(dorsal) — Pîriul Adînc



Fig. 3 — *Bombina variegata*
(ventral) — Pîriul Adînc

2. LOTUL DIN VALEA BUDULUI

În populație apar indivizi cu pete închise dorsal care domină în partea anterioară a corpului (fig. 5). Există și exemplare fără pete închise. Spinii prezintă variabilitate; unele exemplare au negi cu spini ascuțiți, altele au vârful bont, dar întotdeauna cu numeroși spinișori

în jur (fig. 4). Ventral au pete galbene sau portocalii printre care se interpun pete negre bine pronunțate.

Punctele albe se întind pe toată partea ventrală, cele mai pronunțate fiind în regiunea gusei și a petelor negre.

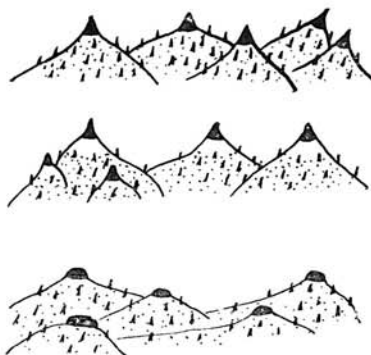


Fig. 4 — *Bombina variegata* — V. Budului — Variabilitatea spinilor dorsali



Fig. 5 — *Bombina variegata* — Valea Budului — a. ventral b. dorsal

3. LOTUL DE LA BĂLĂTĂU

Corespunde în privința caracterelor cu lotul de la Valea Budului. Din comparația celor trei loturi rezultă :

a. Lotul de la Piriul Adânc nu prezintă pete dorsale închise spre deosebire de celelalte două loturi.

b. Toate cele trei loturi prezintă ventral puncte albe (caracter de *Bombina bombina*).

c. Petele plantare se continuă fără întrerupere de pe tibie pe picior, iar cele palmare se continuă pe picior în proporție mai redusă (tabelul 1).

d. Virful degetelor la picioarele anterioare și posterioare sînt întotdeauna galbene, iar pata galbenă palmară și plantară se întinde pe degetul interior de la picioarele anterioare și posterioare.

Tabel 1

REPARTIȚIA PETEI GALBENE, LA PICIOARELE ANTERIOARE ȘI POSTERIOARE

Locul	N	Picioar anterior				Picioar posterior			
		Conti- nue	%	Între- rupte	%	Conti- nue	%	Între- rupte	%
Pîriul Adînc	76	19	25	57	75	61	81	15	19
Bălătău	81	24	29	57	71	69	86	12	14
Valea Budului.	96	51	53	45	47	88	91	8	9

e. Lipsa sacilor vocali la toate cele trei loturi (caracter important al speciei **Bombina variegata**).

f. Coloritul ventral variază de la galben pentru populația de la Pîriul Adînc pînă la portocaliu la populațiile de la Valea Budului și Bălătău (caracter mixt).

g. Spinii dorsali variază de la forme ascuțite (Pîriul Adînc) pînă la forme teșite (caracter de **Bombina bombina**) dar întotdeauna înconjurată de numeroși spinișori caracteristici speciei **Bombina variegata** (Fig. 6).

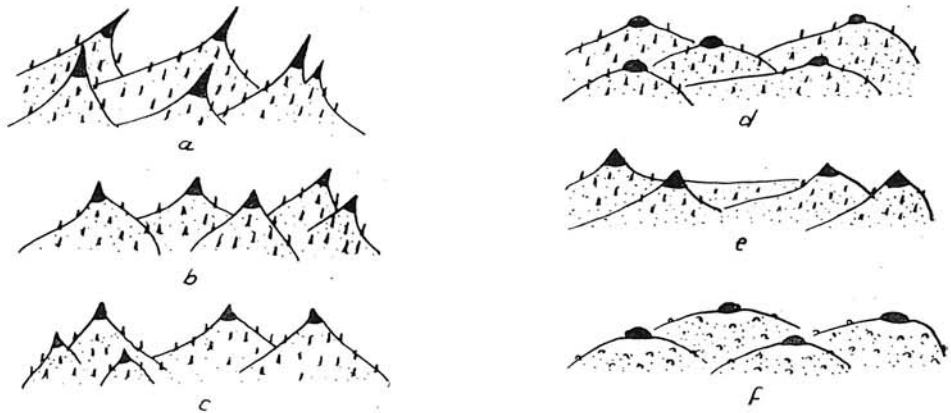


Fig. 6 — Variabilitatea spinilor dorsali a: Pîriul Adînc; b, c, d.: Valea Budului; e, f.: Bălătău

h. Puține exemplare din loturile de la Bălătău și Valea Budului prezintă canthus rostralis (caracter de **Bombina bombina**).

i. Pigmentul negru și colorația portocalie pe partea ventrală sînt mai accentuate la populațiile de pe Valea Budului și Bălătău (caracter de **Bombina bombina**).

B. Analiza statistică a datelor biometrice.

1. METODA DE LUCRU

Deoarece din Fauna R.P.R. (Amphibia) se constată că există unele deosebiri mici între dimensiunile masculilor și a femelelor (1—3 mm) nu s-a mai procedat la separarea pe sexe în loturile cercetare.

Măsurătorile s-au efectuat pe un număr de 253 exemplare. Prescurtările reprezintă: L = lungimea corpului; Lc. = lungimea capului; ltc. = lățimea capului; P. = lungimea piciorului; Dp. = lungimea degetului mare de la piciorul posterior; Dro = distanța din vârful botului la colțul anterior al ochiului; Lo = lungimea ochiului; Spp = distanța interpaleabrală; Dn = distanța între nări; Spcr = distanța dintre muhiile rostrale, F = lungimea femurului, T = lungimea tibiei (fig. 7).

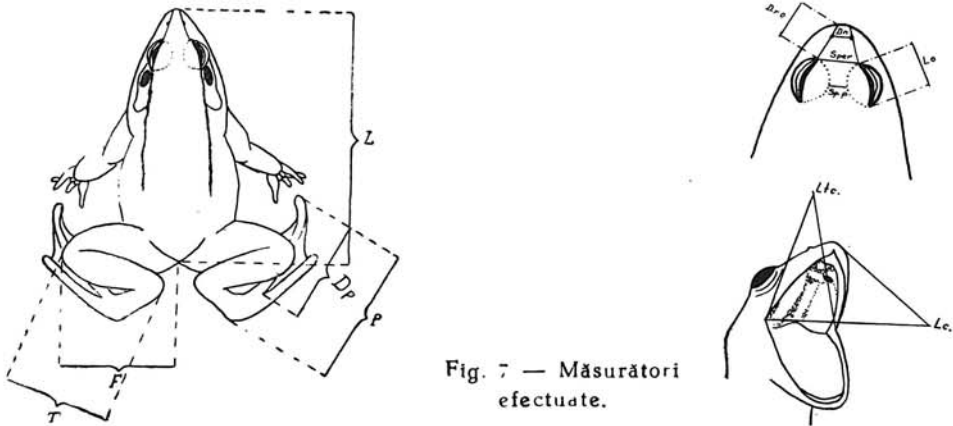


Fig. 7 — Măsurători efectuate.

a) HISTOGRAME

Analiza histogramelor ne indică în general omogenitatea populațiilor privind L, Lc, Ltc, P și Dp la toate cele trei loturi. Îndeosebi pentru valorile Lc, Ltc și Dp, omogenitatea este evidentă. Pentru L omogenitatea populațiilor este remarcabilă, dacă luăm în considerare faptul că am inclus în măsurători exemplare de vârste diferite începând din al treilea an (fig. 8, 9, 10).

b) DATE BIOMETRICE

Există evidente deosebiri privind lotul de la Pîrîul Adînc comparativ cu populațiile de la Valea Bîndului și Bălătău. Lotul din Pîrîul Adînc are lungimea corpului cuprinsă între 31—43 mm, cu o medie de

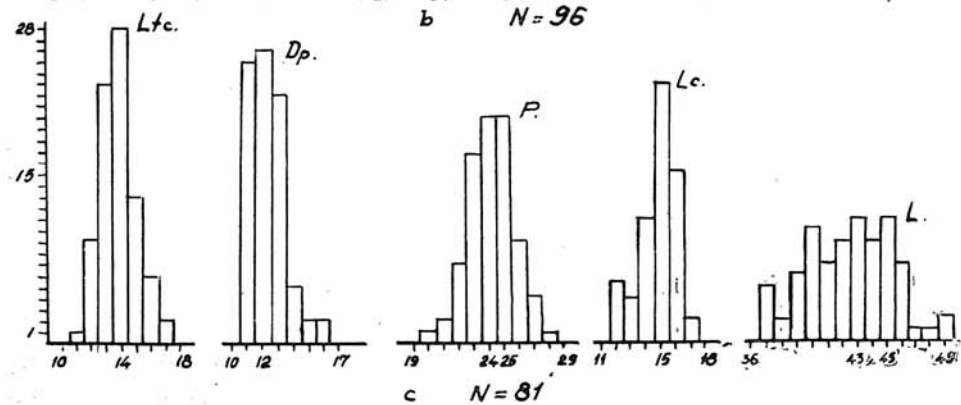
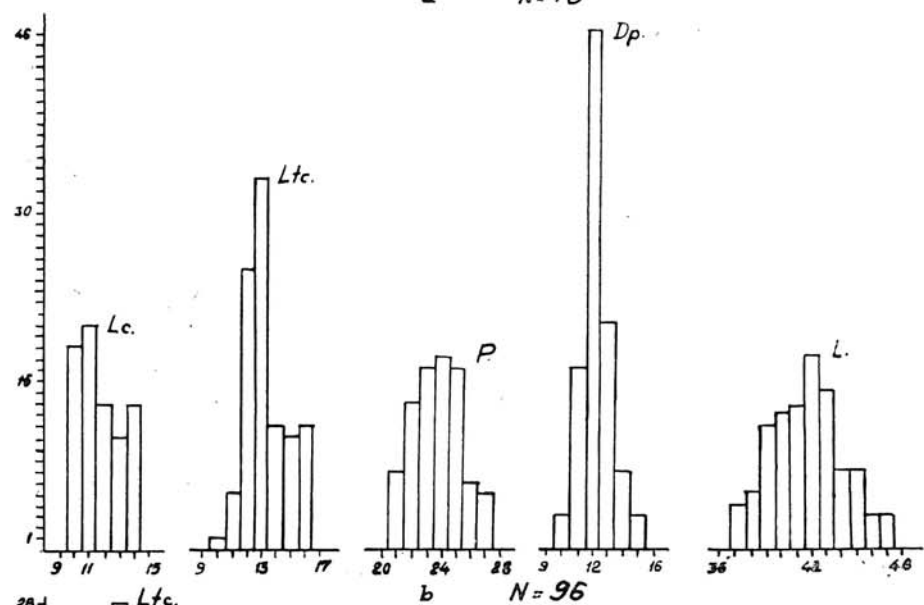
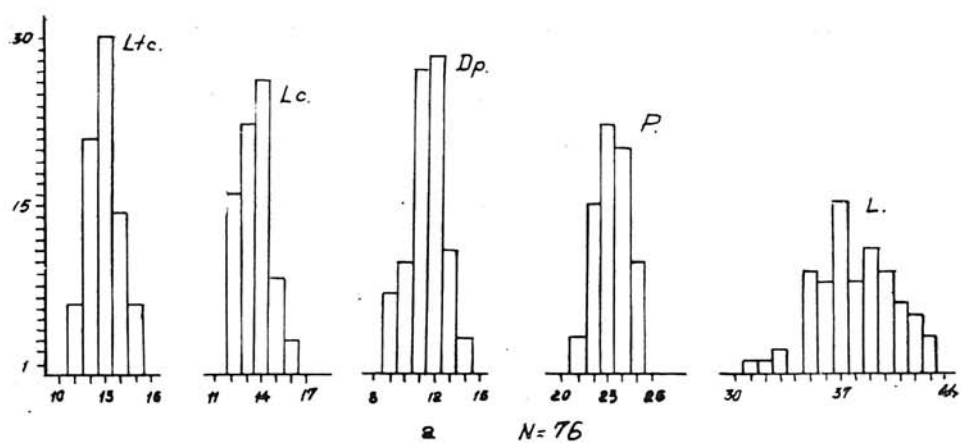


Fig. 8, 9, 10 — Histograma: Ltc., Dp, P, Lc, L a: Piriul Adînc; b.: Valea Budului, c.: Bălătau

$38 \pm 0,29$ ceea ce îl diferențiază de celelalte două loturi a căror dimensiuni sînt mai mari (tabelul 2).

LUNGIMEA CORPULUI

Tabel 2.

	Lim. real	N	Min.—min.	$\bar{X} + Sm$	S 2	S	C. V.	Sd.	t	F
Pîriul	31,6	76	31—43	$38 \pm 0,29$	6,70	2,58	6,79			
Adînc	43,6							0,38	9,42	1,96
Bălătău	36,6 47,6	96	37—47	$4,58 \pm 0,24$	5,74	2,39	5,07			
Valea Budului	36,6 49,6	81	37—49	$42,51 \pm 0,30$	7,65	2,76	6,55	0,38	11,80	1,11

Comparativ cu mediile date în Fauna R.P.R. pentru **Bombina variegata** (40.4—40.7)¹⁾ datele noastre indică valori apropiate, totuși specia prezintă limite de variabilitate mai mari ale acestui caracter în zona dintre Bistrița și Trotuș.

Lungimea capului și lățimea capului la cele trei loturi este foarte apropiată în privința valorilor medii (tabel 13.14).

LUNGIMEA CAPULUI

Tabel 3.

	Lim. real	N	Min.—min.	$\bar{X} + Sm$	S 2	S	C. V.	Sd.	t	F
Pîriul	8,6	76	9—16	$13,43 \pm 0,11$	1,10	1,04	7,72			
Adînc	16,6							0,08	2,22	4,78
Bălătău	8,6 17,6	81	9—17	$13,63 \pm 0,25$	5,25	2,29	16,07			
Valea Budului	9,6 16,6	96	10—16	$12,66 \pm 0,19$	3,66	1,91	15,08	0,08	12,12	3,53

Prin acest caracter — lungimea capului — populațiile dintre Bistrița și Siret se apropie de media valorilor lui **Bombina bombina** (13—12.3) și sînt deosebite de valorile lui **Bombina variegata** (11.5—11.6). Acest caracter prezintă la toate cele trei loturi mari limite de variațiuni (6—8 mm).

LĂȚIMEA CAPULUI

Tabel 4.

	real Lim.	N	Min.—min.	$\bar{X} + Sm$	S 2	S	C. V.	Sd.	t	F
Pîriul	9,6	76	10—15	$13,02 \pm 0,14$	1,14	1,06	8,14			
Adînc	15,6							0,02	28	1,01
Bălătău	10,6 17,6	81	10—16	$13,89 \pm 0,11$	1,15	1,07	7,70			
Valea Budului	9,6 16,6	96	11—17	$13,51 \pm 0,14$	1,95	1,39	10,20	0,02	28	1,78

1) Prima cifră indică media pentru femele, a doua pentru masculi după Fauna R.P.R. (Amphibia).

Tabel 7.

DATE COMPARATIVE ASUPRA DIMENSIUNILOR : Dro, Lo, Spcr, Spp
(DUPĂ FAUNA R.P.R. ȘI CELE TREI LOTURI CERCETATE)

Specia	Sexul	Dro.		Lo.		Spcr.		Spp.	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
B. bombina	masc.	3,5	6	3,5	4	4	5	2	3
	fem.	3,5	5,5	3	4	4	5	2	3
B. variegata	masc.	5	6	4	5	4,5	6	2,5	3
	fem.	4	6	4	5	4	6	2	3
Pîriul Acînd									
	masc. și fem.	5	6,5	3	4	5	7	2	4
Valea Budului									
	masc. și fem.	5	7	3	5	5	7	2	3,5
Bălătău	masc și fem.	5,5	7	4	5	6	7	2,5	3,5

Dimensiunile următoarelor caractere Dro, Lo, Spcr, Spp, Dn indică că datele celor trei loturi se apropie de **Bombina variegata** avînd totuși valori medii mai ridicate (tabel 7 și 8) cu excepția Lo care rămîne constant.

Tabel 8.

LIMITELE ȘI FRECVENȚELE VARIAȚIILOR PRIVIND : Dro, Lo, Spcr, Spp și Dn
LA CELE TREI LOTURI CERCETATE *)

Pîriul Adînc										Valea Budului										Bălătău									
Dro										Dro										Dro									
4	5	5,5	6	6,5	7	4	5	5,5	6	6,5	7	4	5	5,5	6	6,5	7	4	5	5,5	6	6,5	7						
1*	24	24	26	2	1*	—	14	23	48	9	2	—	1*	3	68	4	5	—	—	—	—	—	—						
Lo										Lo										Lo									
3	3,5	4	4,5	5	—	3	3,5	4	4,5	5	—	3	3,5	4	4,5	5	—	—	—	—	—	—	—						
8	15	55	—	—	—	5	10	68	8	5	—	1*	63	2	14	—	—	—	—	—	—	—	—						
Spcr										Spcr										Spcr									
4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	4,5	5	5,5	6	6,5	7	—	—	—	—						
—	15	10	44	7	2	—	1*	14	16	52	9	3	1*	—	1*	37	5	9	—	—	—	—	—						
Spp										Spp										Spp									
2	2,5	3	3,5	4	—	2	2,5	3	3,5	4	—	2	2,5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
2	12	57	4	3	—	2	21	69	4	—	—	3	45	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Dn										Dn										Dn									
2	2,5	3	—	—	—	2	2,5	3	3,5	4	—	2	2,5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
63	15	—	—	—	—	21	39	36	—	—	—	8	13	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—						

C. Analiza testului de omogenitate.

Prin metoda comparativă a două medii (Lamotte M. 1967, pp. 77—81) se constată următoarele:

1) Media aritmetică a lungimii corpului la populația din Pîriul Adînc este semnificativ diferită de a celorlalte două populații rezul-

*) Fiind doar 1 la un mare număr de exemplare se elimină ca fiind eroare de măsurătoare.

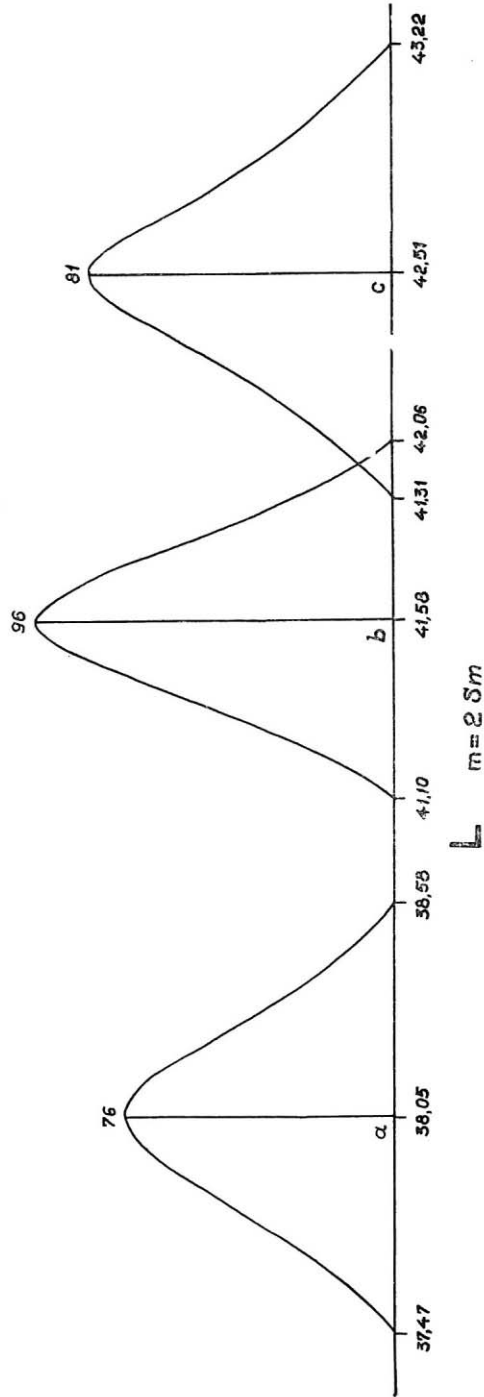


Fig. 11 — Reprezentarea grafică. a: Pîriul Adînc; b: Valea Budului; c: Bălătău

tate verificate prin parametrii Student (t) pentru 95%. Cele două populații de la Valea Budului și Bălătău sînt însă apropiate în privința valorilor medii a lungimii corpului (Fig. 11).

Deasemeni, analiza variațiilor distribuției lungimii corpului după R. A. Fisher prin alcătuirea testului de omogenitate, arată o diferență semnificativă între cele două populații și cea din Piriul Adînc. Dacă ținem seama de coeficientul de securitate dat de Snédécór pentru gradele de libertate $V_1=2$ și $V_2=27$, care este 3,38 pentru 95% și 5,50 pentru 99% (tabel 9).

Tabel 9.

TEST DE OMOGENITATE PENTRU MAI MULTE EȘANTIOANE

Piriul Adînc	Valea Budului	Bălătău	Obs.	Împrăș- tiere	Nr. gr. de lib.	Variație	Raportul variației
$Ex_1^2 = 13829$	$Ex_2^2 = 19115$	$Ex_3^2 = 19790$				$Uf = \frac{St^2}{2} = 730$	$\frac{Uf}{U_1} = 146$
$N = 10$	$N = 10$	$N = 10$	$M = 41,8$	$St^2 = 1324$	29	$Ur = \frac{Sr^2}{27} = 5$	
$Ex_1 = 375$	$Ex_2 = 437$	$Ex_3 = 444$	$M^2 = 1747$	$Sf^2 = 1460$	2		
$m_1 = 37,5$	$m_2 = 43,7$	$m_3 = 44,4$	$30M^2 = 51410$				
$m_1^2 = 1406$	$m_2^2 = 1910$	$m_3^2 = 1971$	$Ex^2 = 52733$	$Sr^2 = 136$	27		

2) Analiza mediilor aritmetice a lungimii capului arată deosebirii semnificative, între populația din Piriul Adînc și celelalte două populații, chiar dacă curbele b și c se suprapun (Fig. 12).

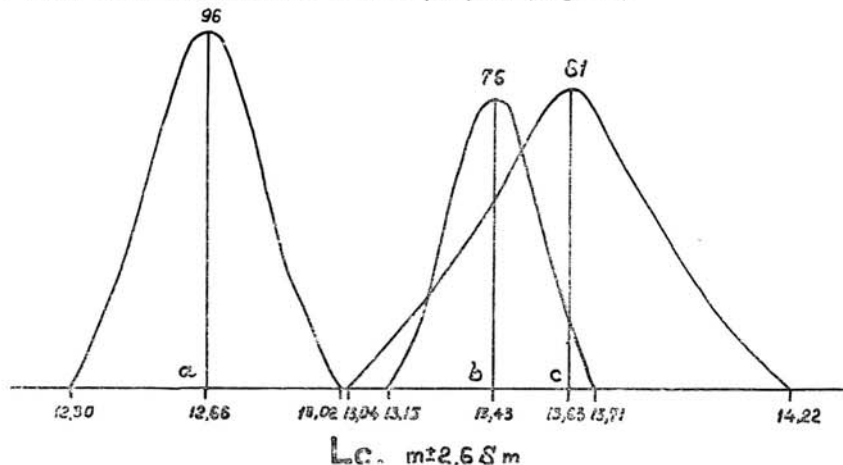


Fig. 12 — Reprezentarea grafică a lui Lc. a: Valea Budului; b: Piriul Adînc; c: Bălătău

Această diferențiere este asigurată statistic prin estimarea variațiilor — F — (tabel 3).

3) În analiza mediilor aritmetice a lățimii capului, datele noastre nu confirmă deosebiri între cele două populații cu biotopuri vecine (Pîriul Adînc și Valea Budului), dar există diferențe între populațiile îndepărtate — Pîriul Adînc și Bălătău (Fig. 13).

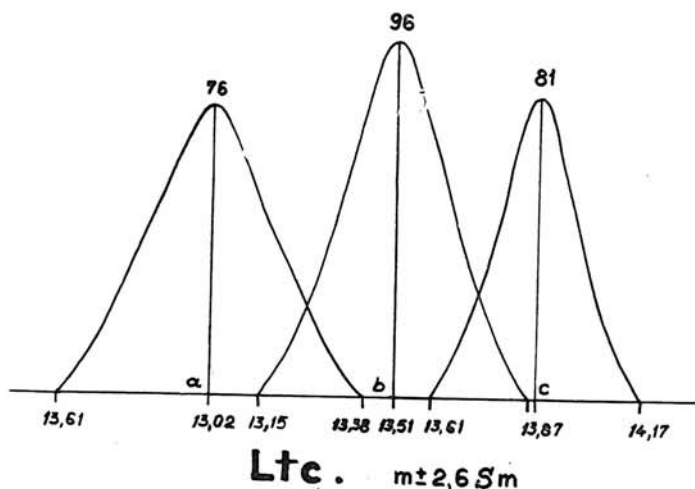


Fig. 13 — Reprezentarea grafică a lui Ltc. a : Pîriul Adînc ; b : Bălătău ; c : Valea Budului

Faptul că populațiile de la Valea Budului (b) și Bălătău (c) nu sînt diferențiate cu toate că biotopurile lor sînt îndepărtate, ne arată sensuri asemănătoare ale selecției în cadrul diferitelor populații de **Bombina variegata**.

Valorile mici ale lui F (tabel 4) demonstrează variațiile reduse ale acestui caracter.

4) Sensul semnificativ al diferențierii acestor două populații este asigurat statistic de parametrul $\bar{x} \pm 2,6$ și la piciorul posterior (P) și degetul mare (Dp) (Fig. 14—15).

5) Analiza parametrilor $\bar{x} \pm 2,6 Sm$ ne conduce la afirmația că există deosebiri semnificative pentru toate caracterele studiate între populația din Pîriul Adînc și celelalte două populații asemănătoare din Valea Budului și Bălătău, asigurate statistic de parametrul t care este mai mare decît 2,58 pentru 99%.

D. Analiza datelor de corelație și regresie.

1. Populațiile cercetate prezintă o corelație reciprocă la caracterele măsurate anume P/Dp și Lc/Ltc , deoarece indicele de covariație 1,00, cu

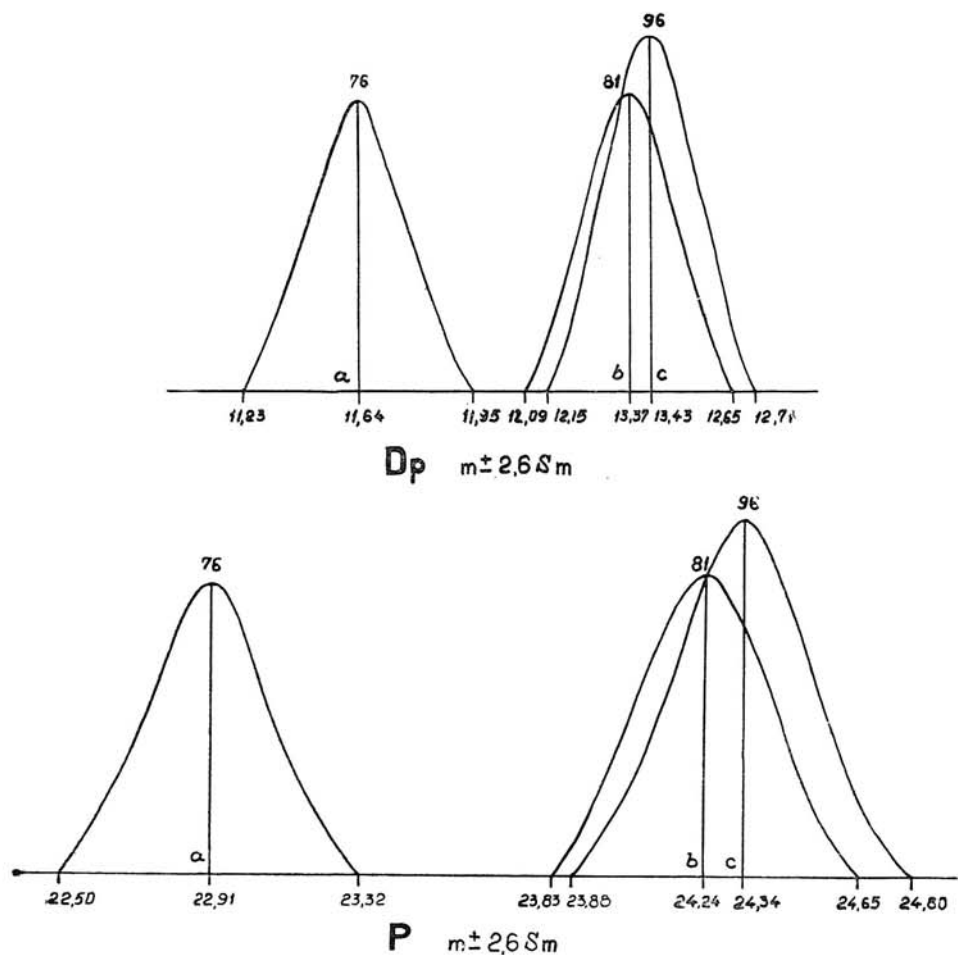


Fig. 14-15 — Reprezentarea grafică a P și D_p. a: Piriul Adînc;
b: Bălătău; c: Valea Budului

excepția L_c și L_tc de la lotul Piriul Adînc care totuși se apropie de valoarea normală $p = 0,9228$ (tabel 10).

Tabel 10.

COVARIAȚIA (p), COEFICIENTUL DE CORELAȚIE (r) ȘI DREAPTA DE REGRESIE (bx/y)

Populația	P/D _p			L _c /L _t :		
	p	r	bx/y	p	r	bx/y
Bălătău	1,6715	+0,67	0,46 0,97	2,0838	+0,79	0,38 1,61
Valea Budului	1,0885	+0,53	0,32 0,89	2,0909	+0,78	0,57 1,06
Piriul Adînc	1,1123	+0,67	0,49 0,90	0,9228	+0,83	0,83 0,83

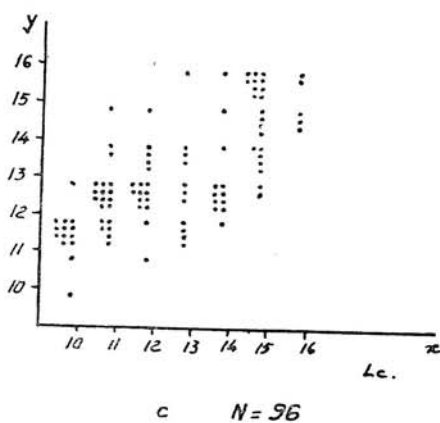
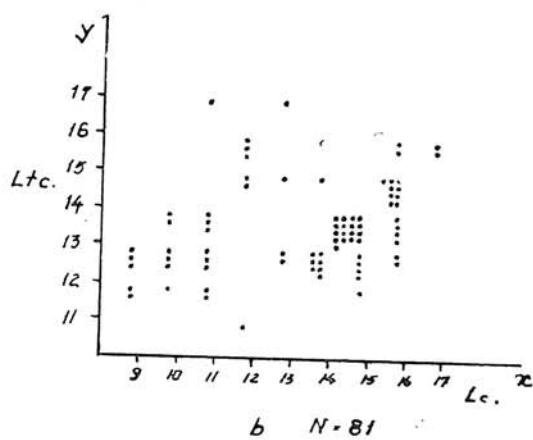
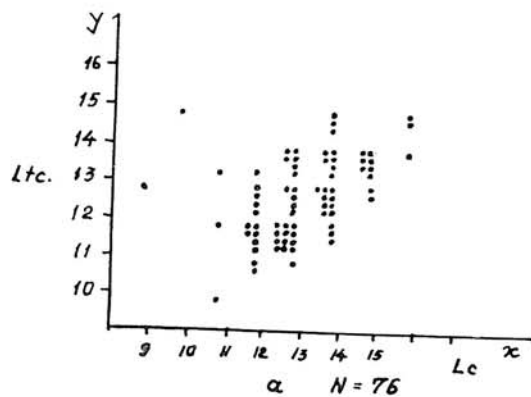


Fig. 16 — Diagrama împrăștierii. a: Piriul Adinc; b: Bălătau; c: Valea Budului

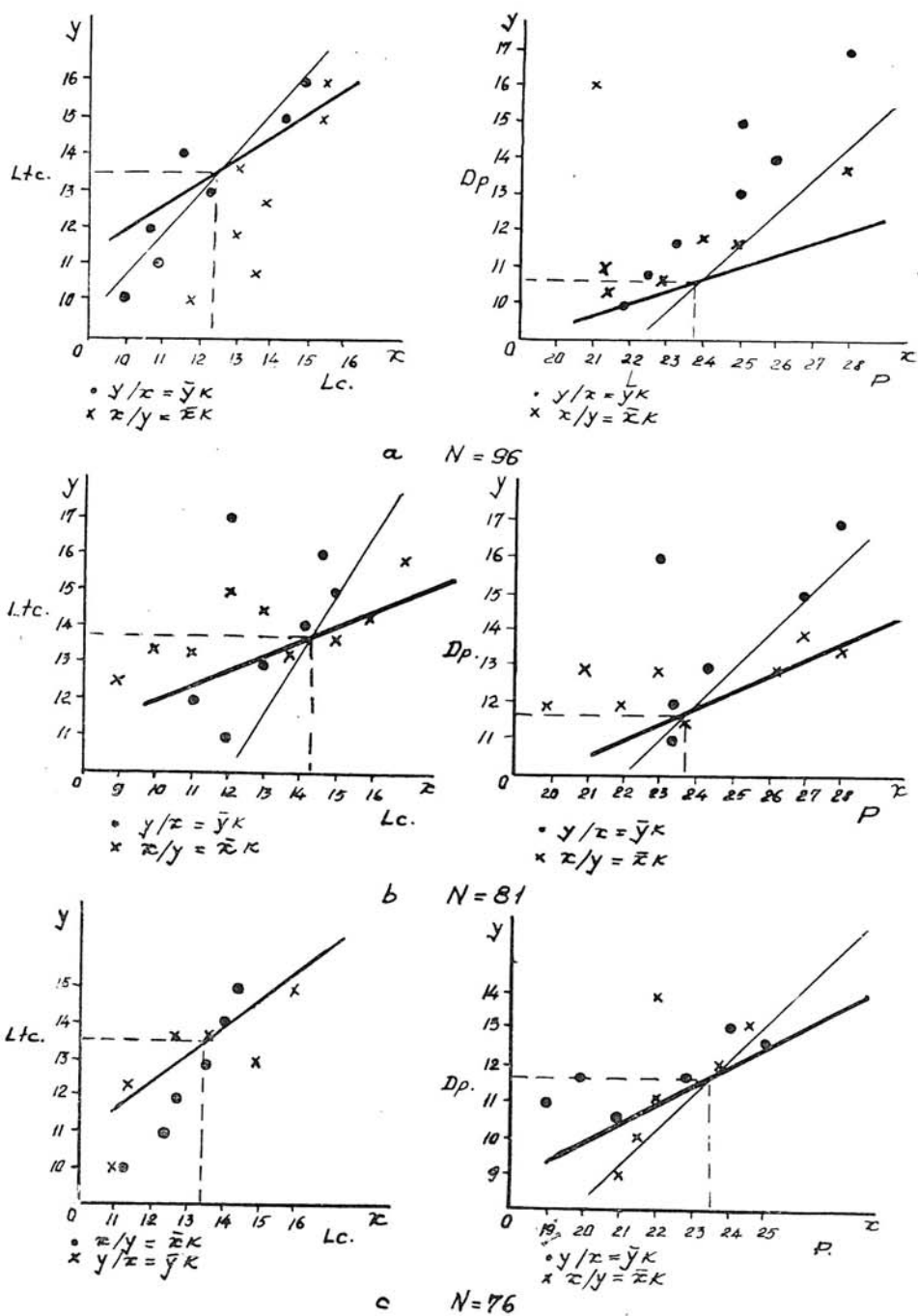


Fig. 17 — Dreapta de regresie. a: Valea Budului; b: Bălățău; c: Piriul Adînc

2. Valorile lui r mai mare ca 0 și pozitive asupra P, Dp, Lc, Ltc , arată că curba de regresie se supune legii de tip dinamic. Există o corelație sigură între cele două serii de variabile deoarece valorile lor pozitive se apropie de 1 (tabel 10). Deci valorile lui r pot fi considerate ca indicatori ai corelației reale a parametrilor cercetați.

3. Populațiile studiate prezintă un înalt grad de omogenitate, cu excepția populației de la Bălătău (grafic 16).

Considerăm împrăștierea mai mare dar pozitivă (cadranul I, III) a populației de la Bălătău. Dispersia este mică, deci corelația între variabilele x și y va fi aproape perfectă.

4. Se constată că regresia variabilei y în x , deci egalizarea relativă a organelor luate în considerare Ltc/Lc și Dp/P este aproape perfectă (grafic 16, 17, tabel 10).

Cînd coeficientul de corelație este egal cu $\pm \operatorname{tg} \alpha = 45^\circ$ corelația parametrilor este perfectă.

Din tabelul 11 se vede gradul înalt de stabilizare a caracterelor. Graficele liniei de regresie stabilesc deasemeni diferențele reale ce există între cele trei populații.

Tabel 11.

COMPARAȚIA INTERDEPENDENȚEI ÎNTRE DIFERITE CARACTERE DE TG
ÎN GRADE SEXAZECIMALE

Organul	Pîriul Adînc	Bălătău	Valea Budului
Piciorul posterior	26°10'	24°50'	17°50'
Degetul mare de la piciorul posterior	42°	44°10'	41°50'
Lungimea capului	39°50'	20°50'	29°50'
Lățimea capului	39°50'	58°10'	46°50'

Mulțumim și pe această cale tov. I. Fuhn și B. Stugren și Gh. Dimitriu pentru îndrumările date în alcătuirea lucrării și verificarea rezultatelor.

C O N C L U Z I I

În urma analizei unor caractere calitative la populațiile cercetate în regiunea Subcarpatică și a Carpaților Orientali (Flișul Oriental) se constată :

a) Populațiile din Valea Budului și Bălătău — deși pe baza caracterelor diagnostice aparțin indiscutabil de **Bombina variegata** — prezintă și slabe caractere ale speciei **Bombina bombina**, anume pigmentul ventral portocaliu (și nu galben) și pete albe în cadrul zonelor negre de pe partea ventrală. Populația de la Pîriul Adînc nu are caractere de **Bombina bombina**. Este interesant faptul că populațiile asemă-

nătoare din Valea Budului și Bălătău sînt geografic mai distanțate decît populația de la Piriul Adînc.

b) Datele biometrice calculate pe 253 indivizi arată unele valori diferite de cele din literatură (de exemplu P), precum și caracterul intermediar (spre *Bombina bombina*) a raportului către Lc și Ltc.

c) Interpretarea statistică diferențiază două grupe distincte: prima aflată în Piriul Adînc, a doua cuprinzînd populațiile din Valea Budului și Bălătău.

d) Considerăm, că diversitatea intraspecifică arătată se datorește fie existenței în fondul genetic al unei specii dat fiind diferențierea lor recentă, fie influenței hibridării naturale, ce se produce în zonele de contact din apropierea populațiilor studiate (V. Bistriței, C. Siretului, V. Troțușului). Trebuie observat, că localitățile de colectare sînt la cca 25—30 km. depărtare de zonele de contact între cele două specii, ceea ce ar putea să favorizeze prima ipoteză.

RECHERCHES SUR LA VARIATION INTRASPÉCIFIQUE CHEZ LES POPULATIONS DE *BOMBINA VARIEGATA*

Résumé

A la suite de l'analyse de certains caractères qualitatifs des populations étudiées dans la région sous-carpatique et des Carpates Orientales, l'auteur constate qu'il s'y trouve des populations ayant des variations intraspécifiques.

Les résultats statistiques distinguent deux populations, l'une dans les eaux de Piriul Adînc, l'autre dans le lac de Bălătău et le ruisseau de Valea Budului.

L'auteur n'a pas établi les causes de ces différences, qui pourraient être soit une détermination — polygène — soit influence d'une hybridation naturelle ayant lieu dans les zones frontalières des populations étudiées.

BIBLIOGRAFIE

1. BOTNARIUC N., 1967, *Principii de biologie generală*, Ed. Acad. R.S.R.
2. FAUNA R.P.R., 1960, *Amphibia*, vol. XIV, fasc. I, Ed. Acad. R.P.R.
3. LAMOTTE M., 1967, *Initiation aux méthodes statistiques en Biologie*. En Masson et C-ie, Paris.
4. LEMEE G., 1967, *Precis de Biogéographie*, Ed. Masson et C-ie, Paris.
5. MAC ARTHUR R. H. 1965, *Patterns of species diversity*. Biol. Rev. 40, pp. 510-533, U.S.A.
6. ROCHHAUSEN R., 1959, *Problema integralității în Filosofie*. Probleme de filosofie nr. 3, pp. 90-106, Buc.

7. SOKAL R. R., 1965, *Statistical methods in systematics*, Biol. Rev. 40, pp. 337-390, U. S. A.
8. STUGREN B., 1958, *Eidonomiche, Untersuchungen an Bombina Oken (Amphibia, Discoglossidae) aus-dem. Gurghiu, Tale (Siebenbürgen)* Zoologische Jahrbücher, Systematica 86,4/5 ; 383.394.
9. STUGREN B., POPOVICI N., 1961, *Zoologhiceski Jurnal*, 40 m. 4 : 568.
10. STUREN B., 1965, *Ecologie generală*. Ed. Didactică și Pedagogică, Buc.
11. ȘOVA C., TĂRĂBUȚĂ C., 1963, *Contribuții la cunoașterea faunei herpetologice din regiunea Bacău*. I. *Amphibia*, Comunicări de Zoologie, vol. II. Editată de S.S.N.G., Buc. pp. 221-224.