

ACTA ZOOLOGICA
CRACOVENSIA

Tom IX

Kraków, 15 XII 1964

Nr 12

Zdzisław MADEJ

Kumaki (*Bombina* OKEN, 1816) Beskidu Sądeckiego

[1 mapa]

Beillied Toads (*Bombina* OKEN, 1816) of the Sądecki Beskid Mts.

Жерлянки (*Bombina* OKEN, 1816) Бескида Сондецкого

WSTĘP

Zainteresowanie rozmieszczeniem geograficznym kumaków europejskich (*Bombina bombina* (LINNAEUS) i *Bombina variegata* (LINNAEUS)) ma dwie przyczyny. Jedną z nich jest okoliczność, iż zgodnie z hipotezą R. MERTENSA (1928) uważa się je powszechnie za pochodne od plioceńskiej formy kumaka, której zróżnicowanie nastąpiło w wyniku działania lodowca plejstocenijskiego. Najistotniejszym i jedynym zresztą dowodem potwierdzającym słuszność tej hipotezy jest właśnie geograficzne rozmieszczenie obu gatunków kumaków (Z. GRODZIŃSKI 1954, 1958). Ponieważ hipoteza ta mówi o różnicowaniu się kumaków w izolowanych refugiach, skąd po zniknięciu lodowca nastąpiło ostateczne rozprzestrzenienie się obu nowo powstałych gatunków, stąd zainteresowanie również drogami ich wędrówek postglacjalnych (J. MICHAŁOWSKI 1961, Z. MADEJ 1964).

Drugą przyczyną zainteresowania rozmieszczeniem geograficznym kumaków jest występowanie na styku zasięgów obu gatunków tzw. strefy przejściowej, w której kumaki wykazują wybitnie dużą zmienność. Znamionną cechą tej zmienności jest pomieszczenie cech obu gatunków lub, jak to określa B. STUGREN i N. POPOWICZ (1961), osobniki nietypowe obu gatunków w tej strefie są do siebie podobne. Chociaż zdecydowana większość autorów uważa tę zmienność za rezultat krzyżówek międzygatunkowych, i chociaż możliwość powstawania takich mieszańców została potwierdzona w drodze hodowli (HERON-ROYER 1891, J. MICHAŁOWSKI 1958), to jednak brak dotąd bezspornych dowodów potwierdzających jednoznacznie taki pogląd. Nadto znane są przypadki występowania tej zmienności w rdzennych arealach, z dala od zasięgu drugiego gatunku. W tych warunkach poznanie rozmieszczenia geograficznego kumaków, a szczególnie występowania form nietypowych ma doniosłe znaczenie dla wyjaśnienia przyczyn tego interesującego zjawiska.

W dotychczasowej literaturze istnieją dane ogólne o geograficznym rozmieszczeniu obu gatunków kumaków (E. FROMMHOLD 1959). Badania szczegółowe, uwzględniające zmienność obu gatunków na poszczególnych obszarach, są fragmentaryczne i dotyczą prawie wyłącznie łuku Karpat. Pomijając spostrzeżenia przygodne różnych autorów, pierwszą taką pracę wykonał L. HORBULEWICZ (1927, 1933) na obszarze Podkarpacia, obejmując badaniami tereny między Styjem a Samborem i między Dobromilem a Jarosławiem. Drugą pracą są badania J. MICHAŁOWSKIEGO (1958, 1961) na obszarze między Wisłą, Skawą i Rabą oraz grzbiet Krakowsko-Chrzanowski. Obszar Słowacji przebadał J. LÁC (1961), a w Rumunii zmienność kumaków badali B. STUGREN i N. POPOWICZ (1961). Ostatnią pracą poświęconą zarówno zmienności jak i rozmieszczeniu geograficznemu kumaków są badania autora (Z. MADEJ 1946), które obejmują obszar Górnego Śląska i Bramy Morawskiej, Sudety Wschodnie, Małe i Białe Karpaty oraz zachodnią część Wyżyny Czesko-Morawskiej.

Praca niniejsza jest dalszym ciągiem tej poprzedniej. Celem jej było zbadanie, jak przedstawia się zmienność kumaków w niskich i głębokich dolinach rzek i przełęczach otwartych od południa i od północy. Chodziło również o stwierdzenie, czy przełęcze te wywierają jakiś wpływ na zmienność kumaków w wyżej położonych regionach przyległych.

Na tym miejscu niech mi wolno będzie złożyć wyrazy głębokiej wdzięczności p. prof. drowi Z. Grodzińskiemu za inicjatywę podjęcia tematu, pomoc i wskazówki. Praca została wykonana dzięki pomocy finansowej z funduszy PAN.

OBSZAR BADAŃ

Badany obszar pod względem rzeźby terenu jest bardzo urozmaicony. W części południowej obejmuje Beskid Sądecki i rozciąga się od przełomu Dunajca w Pieninach na zachodzie, do przełęczy Tylickiej na wschodzie. Dolina Popradu dzieli go na dwa pasma, zachodnie — Radziejowej i wschodnie — Jaworzyny. W części północnej obejmuje zachodnią część Pogórza Ciężkowickiego, w którym przebadane zostały głównie doliny rzek Dunajca i Białej Dunajcowej.

Ze względów praktycznych cały badany obszar podzielono na trzy regiony. Są to: 1. Region Radziejowej, 2. Region Jaworzyny, 3. Region Sądecko-Tarnowski.

Region Radziejowej ogranicza od południa polityczna granica polsko-czechosłowacka, od zachodu i północy dolina Dunajca, od wschodu dolina Popradu. Centralną częścią tego regionu jest pasmo Radziejowej (1265 m n.p.m.). Posiada ono niespokojny przebieg linii grzbietowej. Deniwelacje wahają się od 1000 do 2000 m. Przyczyną jest gęste i głębokie rozcięcie tego pasma przez dopływy Dunajca i Popradu (M. KLIMASZEWSKI 1946). Pasma to opada stromymi stokami ku dolinie Dunajca i Popradu, łagodniej obniża się w części północno-wschodniej ku kotlinie Sądeckiej.

Region Jaworzyny ogranicza od południowego zachodu rzeka Poprad, od południowego wschodu ograniczają go rzeki Muszynka i Mochnaczka, od wschodu Florynka i Biała. Granicą północną tego regionu, przyjętą umownie, jest linia łącząca Nowy Sącz z Grybowem. Najwyższym wzniesieniem jest tu pasmo Jaworzyny (1116 m npm.). Ciągnie się ono z północnego zachodu na południowy wschód. Wyrównana wierzchownia tego pasma rozcięta jest przez młode doliny dopływów Popradu i Kamienicy. Pasma to stromym stoki opada ku Bramie Tylickiej na wschodzie, łagodniej ku dolinie Popradu na południowym zachodzie i Kamienicy na północnym wschodzie. Obok pasma Jaworzyny, poważnymi wzniesieniami tego regionu, w części północno-wschodniej są Czerszla (871 m npm.) i Jaworze (882 m npm.). Obszarem najniżej położonym jest kotlina Sądecka (308—290 m npm.).

Region Sądecko-Tarnowski obejmuje obszar ograniczony od zachodu doliną Dunajca, od wschodu doliną Białej Dunajcowej, od południa linią łączącą Nowy Sącz z Grybowem. Pod względem fizjograficznym jest to najbardziej na zachód położona część Pogórza Ciężkowickiego. Charakterystyczną cechą tego regionu jest nierówność powierzchni. Ponad ogólny poziom (300—450 m npm.) sterczą ostre kopce zbudowane ze skał o znacznej odporności (twardziele). Doliny Dunajca i Białej Dunajcowej wypreparowane zostały w warstwach miękkich. Charakterystyczną ich cechą są wielostopniowe terasy. Żwirowe koryta tych rzek ograniczają terasy (1—5 m) w części brzeżnej porośnięte wiklinami, dalej tworzą łąki gliniaste, lub, szczególnie w dolinie Białej, żwirowiska. Wyższe piętro, najsilniej rozprzestrzenione, tworzą terasy zajęte wszędzie pod uprawę rolną. Pokrywa je gleba gliniasta na podłożu piaszczystym (M. KLIMASZEWSKI 1937). Wyższe piętra nie mają już przebiegu ciągłego, występują w niektórych tylko miejscach i pokryte są gliną lub lessami o znacznej nieraz miąższości.

MATARIAŁ I METODA

Materiał zbierano w miesiącu lipcu i sierpniu 1962 roku. Ogółem zebrano 552 okazy pochodzące z 72 stanowisk. W każdym stanowisku starano się złować 10 okazów, jednak nie zawsze było to możliwe. Teren przeszukiwano wzdłuż szos i dróg wiejskich oraz górskich szlaków turystycznych. Z tych ostatnich robiono wycieczki do hal wypasanych przez bydło i owce, tam bowiem przede wszystkim można było spodziewać się występowania kumaków. Z obszarów, w których kumaki występowały rzadko, zbierano materiał w każdym odnalezionym stanowisku. Natomiast z obszarów, w których kumaki występowały pospolicie, zbierano materiał w odstępach pięciokilometrych.

Materiał konserwowano w postaci skór, które zdejmowano i opracowywano technicznie metodą W. JUSZCZYCKA (1951, 1952). Dalszego opracowania materiału oraz jego klasyfikacji dokonano w sposób identyczny jak w poprzedniej pracy autora na temat kumaków (Z. MADEJ 1964), gdzie metody te zostały dokładnie opisane. Tu więc pominiemy je zupełnie.

WYNIKI KLASYFIKACJI

Wyniki klasyfikacji przedstawia tabela I. Podziału materiału na klasy I, II, III, IV dokonano zależnie od ilości punktów, jaką otrzymał dany osobnik. Osobniki klasy I są formami czystymi. Osobniki klasy II posiadają niewielką ilość cech drugiego gatunku, a osobniki klasy III posiadają znaczną domieszką cech drugiego gatunku. Klasa IV to formy pośrednie o równej ilości cech obu gatunków.

Tabela I

Zestawienie zmienności wg klas i płci

Gatunek Klasa	Ilość	<i>Bombina variegata</i>					
		Ogólna	% wszyst- kich oka- zów	♂♂		♀♀	
				ilość	%	ilość	%
kl. I (11—12 punktów)		353	64	256	72	97	28
kl. II (9—10 punktów)		157	28	47	28	110	72
kl. III (7—8 punktów)		37	7	14	38	23	62
kl. IV (6 punktów)		5	1	2	40	3	60
Razem		552	100	319	57	233	43

Z powyższego zestawienia wynika, że:

a) na badanym obszarze występuje wyłącznie *Bombina variegata* (L.) i formy pośrednie (klasa IV),

b) wśród zebranego materiału liczebnie przeważają samce (57% wszystkich okazów),

c) Liczebnie na pierwszym miejscu reprezentowana jest klasa I (64%), na drugim klasa II (28%), na trzecim klasa III (7%), okazy pośrednie — klasa IV — występują sporadycznie (1%),

d) Samice wykazują zdecydowanie większą zmienność (tylko 28% okazów klasy I) niż samce (72% okazów klasy I).

Dla ścisłości należy jeszcze dodać, iż cechą, która zadecydowała o większej zmienności samic, są brodawki skórne na grzbiecie ciała, częściej u samic niż u samców wykształcone właściwie dla *Bombina bombina* (L.).

ROZMIESZCZENIE GEOGRAFICZNE

Rozmieszczenie kumaków na badanym obszarze ilustruje mapa I. Zaznaczone na niej stanowiska (kl. I, II, III) przedstawiają średnią z sumy punktów, jakie otrzymały złowione tam okazy. Dla szczegółowego scharakteryzowania

poszczególnych stanowisk sporządzono tabele II, III, IV. Kolejne uszeregowanie stanowisk w tabelach odpowiada kierunkowi południe — północ. W ten sposób opis poszczególnych regionów możemy ograniczyć do podania ogólnej charakterystyki.

Region Radziejowej

Na wysokości powyżej 800 m npm. obszar ten jest w znacznym stopniu zalesiony, stąd brak odpowiednich środowisk dla kumaków. Znalezione tu zaledwie trzy bardzo ubogie stanowiska *Bombina variegata* (L.), w jednym z nich (Psiarka nad Niemcową) złowiono wyłącznie formy czyste (kl. I), w dwóch pozostałych, obok form czystych złowiono okazy z małą lub znaczną domieszką cech *Bombina bombina* (L.) (kl. II i III), a nawet formę pośrednią (Przysłop koło Dzwonkówki — 892 m npm.)

W niższych partiach tego regionu zalesienie jest słabsze i stanowiska kumaków występują częściej, szczególnie w partiach południowych i wschodnich. Znacznie mniej stanowisk znaleziono w części północnej tego regionu. Na uwagę

Tabela II

Kumaki regionu Radziejowej

Lp.	Stanowisko	Wys. npm.	Ilość złowionych okazów				Razem
			kl. I	kl. II	kl. III	kl. IV	
1	Krościenko	400	5	6	—	—	11
2	Szczawnica	500	8	1	1	—	10
3	Bryjarka	650	2	—	—	—	2
4	Biała Łąka	680	7	2	1	—	10
5	Przysłop k/Dzwonk.	892	1	2	1	1	5
6	Piaski pod Krótką	900	1	—	1	—	2
7	Czarna Woda	700	3	2	1	—	6
8	Biała Woda	600	3	2	2	—	7
9	Psiarka n. Niemcową	950	6	—	—	—	6
10	Kosarzyska	500	8	1	1	—	10
11	Kordowie	760	3	2	—	—	5
12	Rytro	360	7	3	—	—	10
13	Borowica k/Piwn.	400	8	2	—	—	10
14	Górzany	400	8	2	1	—	11
15	Tylmanowa	400	1	—	1	—	2
16	Łącko	358	6	4	—	—	10
17	Maszkowice	350	6	3	1	—	10
18	Gołkowice	350	7	3	—	—	10
19	Barcice	480	2	—	—	—	2
20	Stary Sącz	320	5	6	—	—	11
	Razem:		97	41	11	1	150

zasługuje fakt, że kumaki ze stanowisk południowych tego regionu, aczkolwiek wyżej położonych, wykazują większą zmienność (więcej domieszki cech kumaka nizinnego) niż kumaki z niżej położonych stanowisk północnych (Tabela II).

Region Jaworzyny

Obszar ten w porównaniu z poprzednim jest znacznie słabiej zalesiony. Górne partie tego regionu cechuje duża ilość hal wypasanych przez bydło. Łagodne stoki w partiach niższych wykorzystane są pod rolnictwo.

Tabela III

Kumaki regionu Jaworzyny

Lp.	Stanowisko	Wys. nrm.	Ilość złowionych okazów				Razem
			kl. I	kl. II	kl. III	kl. IV	
1	Makowica	900	3	3	—	—	6
2	Zadnie Góry	900	4	4	2	—	10
3	Czerzeż	800	1	1	3	1	6
4	Turbacz	1000	5	3	1	1	10
5	Łabowska Hala	1000	—	1	—	—	1
6	Lomnica Zdrój	450	6	—	—	—	6
7	Wierchomla	500	10	—	1	1	12
8	Żegiestów	500	8	2	—	—	10
9	Andrzejówka	520	7	1	2	—	10
10	Muszyna	450	9	1	—	—	10
11	Powroźnik	550	4	4	1	1	10
12	Krynica Wieś	600	8	2	—	—	10
13	Szalone	830	4	3	2	—	9
14	Jaworzyna	750	7	3	—	—	10
15	Tylicz	580	—	2	—	—	2
16	Hawrylakówka	780	—	—	1	—	1
17	Mochnaczką	690	5	—	—	—	5
18	Kopciowa	710	6	2	2	—	10
19	Roztoka Wielka	600	7	3	—	—	10
20	Krzyżówka	700	5	4	1	—	10
21	Berest	500	4	6	1	—	11
22	Nowa Wieś	520	5	2	—	—	7
23	Florynka	400	4	1	—	—	5
24	Maciejowa	450	1	—	—	—	1
25	Zeżeźnikowo	600	3	1	—	—	4
26	Nawojowa	400	6	3	1	—	10
27	Zawada	350	6	2	2	—	10
28	Biegonice	380	9	1	—	—	10
29	Nowy Sącz	290	7	2	—	—	9
30	Paszyn	385	8	2	—	—	10
31	Ptaszkowa	390	4	2	—	—	6
32	Biała Wyźna	400	7	2	—	—	9
Razem:			161	65	20	4	250

W samym pasmie Jaworzyny kumaki występują w części południowo-zachodniej. Nieliczne stanowiska kumaka górskiego, zawierające obok form czystych (kl. I) również liczne osobniki kl. II i III, a nawet formy pośrednie (kl. IV) znaleziono wyłącznie na halach, w miejscach podmokłych, towarzyszących studzienkom przeznaczonym do pojenia bydła. W części północno-wschodniej znaleziono tylko jedno stanowisko na hali koło Czarnego Potoku (Jaworzyna). Na terenach zalesionych, mimo występowania licznych kałuż i mokradeł, kumaków nie znaleziono. Należy też przypuszczać, że liczne stanowiska w tym pasmie wyginęły w związku z intensywnym zalesianiem hal.

W niższych partiach, głównie w dolinach rzek: Łomnicy, Popradu, Muszynki, Mochnaczki, Florynki i Kamienicy, kumak górski, wykazujący również dużą zmienność, występuje bardzo pospolicie i prawie wyłącznie — z wyjątkiem ropy — reprezentuje tu płazy bezogoniaste. Rzeczą znaną jest, że często łowiono go tu w samych korytach rzek i potoków. Mianowicie zajmuje boczne płytkie strugi, o wodzie wolno płynącej. W tych miejscach stwierdzono również obecność skrzeku i kijanek. Trudno powiedzieć, czy występuje w tym środowisku zawsze, czy też zawędrował tu wyjątkowo w związku z wyschnięciem innych dogodnych środowisk.

Region Sądecko-Tarnowski

Jak zaznaczono w opisie terenu, przebadano tu głównie doliny rzek Dunajca i Białej Dunajcowej. W dolinie Dunajca występuje kumak górski. Na północ sięga do okolic Wojnicza, a więc nie schodzi do niziny Podkarpackiej. W nizinie tej, przebadanej po Żabno, mimo bardzo dogodnych warunków dla kumaków, nie znaleziono ich wcale, co jest zastanawiające, bo powinien występować tu kumak nizinny.

Kumak górski w dolinie Dunajca występuje w znacznie czystszej formie niż w centrum Beskidu Sądeckiego. Obok form czystych (kl. I), występujących w przewadze, znaleziono mniej liczne okazy klasy II. Zmienność ta dotyczy głównie skórnych brodawek, wykształconych najczęściej u samców właściwie dla kumaka nizinnego. Osobników z większą domieszką cech kumaka nizinnego (kl. III) i form pośrednich (kl. IV) nie znaleziono tu zupełnie (tabela IV).

W dolinie Białej Dunajcowej od Grybowa po ujście również występuje kumak górski. Z wyjątkiem Tuchowa i Tarnowa stanowiska jego są bardzo ubogie. Wykazuje podobnie jak w dolinie Dunajca mniejszą zmienność od kumaków Beskidu Sądeckiego, sięga jednak nieco dalej na północ i tu znów wykazuje większą zmienność. Mianowicie w Tarnowie obok osobników klasy I i II znaleziono trzy okazy klasy III (tabela IV).

Porównując zmienność kumaków w poszczególnych regionach badanego obszaru (Tabela V) stwierdzamy, że największą zmienność wykazują kumaki regionu Jaworzyny, mniejszą regionu Radziejowej, a najmniejszą regionu Sądecko-Tarnowskiego. Dokładniejsza analiza wykazuje, że zmienność ta maleje z południowego wschodu na północny zachód.

Tabela IV

Kumaki regionu Sądecko-Tarnowskiego

Lp.	Stanowisko	Wys. npm.	Ilość złowionych okazów				Razem
			kl. I	kl. II	kl. III	kl. IV	
1	Zabełcze	280	10	—	—	—	10
2	Kurów	270	6	4	—	—	10
3	Kurów-Lotnisko	275	4	6	—	—	10
4	Tęgoborze	265	2	—	—	—	2
5	Koszarka	250	3	4	—	—	7
6	Kobylegródek	250	9	2	—	—	11
7	Rożnów	248	5	1	—	—	6
8	Witowice Górna	245	5	3	—	—	8
9	Czechów-Zapora	240	8	1	—	—	9
10	Domasłowice	240	2	4	—	—	6
11	Olszyny	230	5	5	—	—	10
12	Sukmana	230	3	4	1	—	8
13	Korzenna	520	5	—	1	—	6
14	Wojnarowa	490	4	2	—	—	6
15	Stróże	485	3	2	—	—	5
16	Bobowa	450	4	2	—	—	6
17	Ciężkowice	400	7	—	—	—	7
18	Siedliska	355	3	2	—	—	5
19	Tuchów	300	7	3	—	—	10
20	Tarnów	223	2	5	3	—	10
Razem:			107	50	5	—	148

Tabela V

Zmienność kumaków (*Bombina variegata* (L.)) w poszczególnych regionach badanego obszaru

Region	Ogólna ilość zbada- nych okazów	Klasa I		Klasa II		Klasa III		Klasa IV	
		ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%
Radziejowej	150	97	65	41	27	11	7	1	0,7
Jaworzyny	250	163	65	63	25	20	8	4	1,6
Sądecko-Tarn.	152	97	64	50	33	5	3	0	0,0

DYSKUSJA

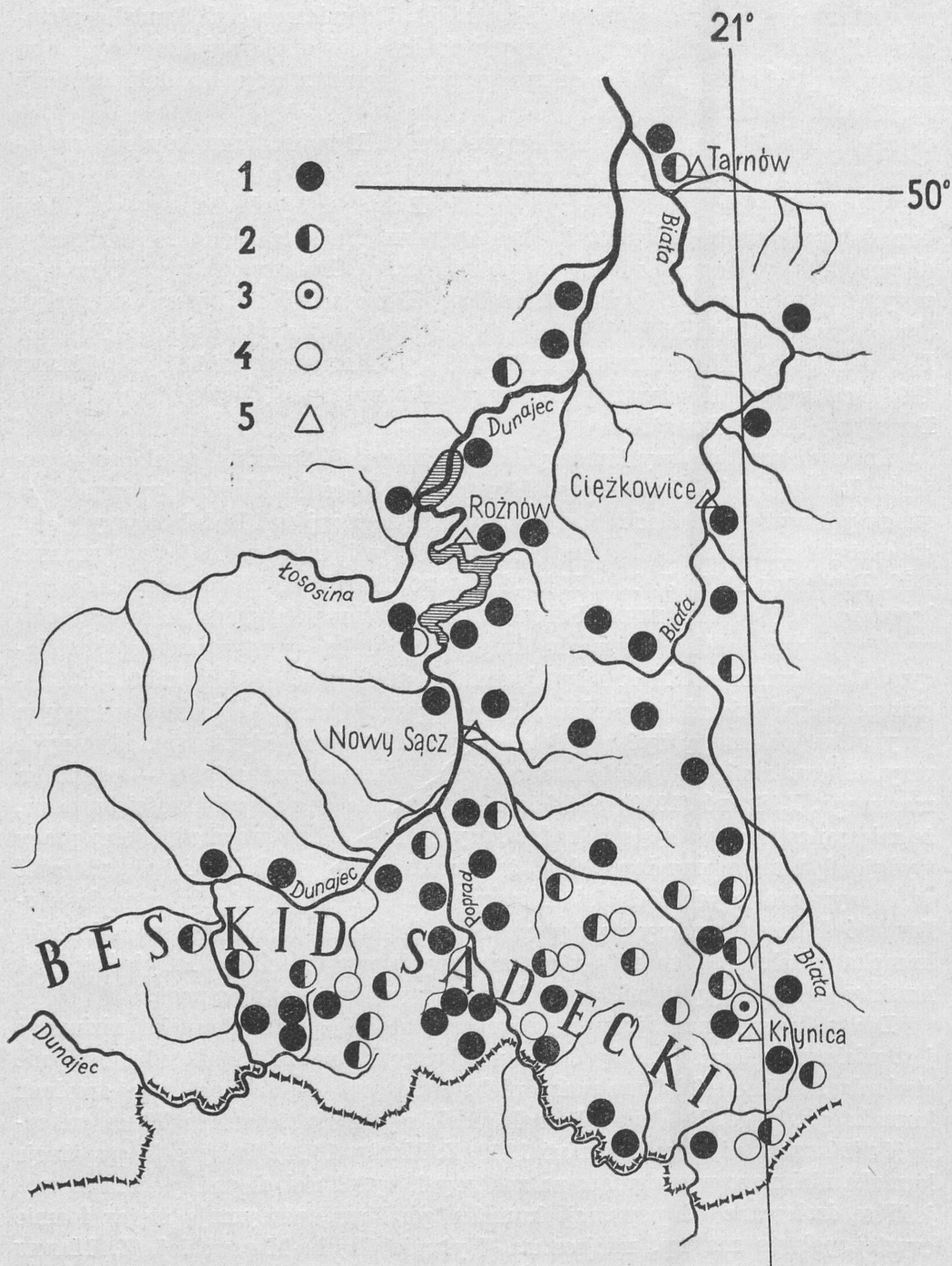
Na badanym obszarze występuje wyłącznie kumak górski. Z wyjątkiem sporadycznych przypadków, w stanowiskach obok form czystych występują formy nieczyste. Rzeczą znaną jest, że w Beskidzie Sądeckim, szczególnie w południowych i najwyższych jego partiach, zmienność kumaków jest

największa i polega na większej lub mniejszej domieszce cech kumaka nizinnego. Znalezione tam również formy pośrednie o jednakowej ilości cech obu gatunków. Schodząc niżej w kierunku północnym, a więc ku dolinie Wisły stanowiska są coraz czystsze.

W nizinie Podkarpackiej, na lewym brzegu Dunajca kumaków nie znaleziono wcale. Spęstrzeżenie to jest ważne z dwóch względów: po pierwsze dla tego, że nieco dalej na zachód, w dolinie Raby od Ujścia Solnego po Gdów kumaków nie znalazł również J. MICHAŁOWSKI (1958), a więc jest tu znaczny obszar, którego kumak nizinny wyraźnie unika. Po drugie, brak kumaków w tym rejonie sprawia, że w średnim biegu Dunajca nie nakrywają się zasięgi obu gatunków kumaków, jak to jest wszędzie w innych rejonach Pogórza Karpackiego (L. HORBULEWICZ 1927, 1933, J. MICHAŁOWSKI 1958, Z. MADEJ 1964), co w sposób oczywisty tłumaczy małą zmienność kumaków w dolinie Dunajca i Białej Dunajcowej.

Znacznie trudniej wytłumaczyć dużą zmienność kumaka górskiego w rejonie Radziejowej i Jaworzyny. Występowanie osobników nietypowych na znacznych wysokościach nie jest osobliwością tego rejonu. Podobne przypadki, chociaż na mniejszą skalę, stwierdzone zostały i gdzie indziej (B. STUGREN i N. POPOWICZ 1961, J. LÁC 1961, I. SZABÓ 1959 i inni), a interpretacja ich bywa różna. Np. STUGREN i POPOWICZ (1961) tłumaczą obecność mieszańców występujących daleko od arealu drugiego gatunku spontanicznie pojawiającymi się atawizmami. Można by zjawiska te traktować też jako mutacje. Chociaż poglądy takie nie są pozbawione pewnych podstaw, to jednak w naszym przypadku nie mogą być przyjęte, dotyczą bowiem jedynie sporadycznych przypadków, a nie — jak to ma miejsce w omawianym rejonie — zjawiska masowego. I. SZABÓ (1959) podziela zdecydowanie pogląd większości autorów, że mieszańce te powstają na drodze krzyżówek i, co autorowi niniejszej pracy wydaje się bardzo prawdopodobne, że kumak nizinny posiada większą zdolność przekazywania swych cech dziedzicznych niż kumak górski. Ta ostatnia okoliczność dobrze tłumaczy występowanie cech kumaka nizinnego u osobników kumaka górskiego i to nawet na znacznych wysokościach. Przyjąć jednak musimy, że wędrują tu nie osobniki, ale geny kumaka nizinnego.

Dowodów przemawiających za większą stałością cech kumaka nizinnego jest wiele. Po pierwsze nigdy dotąd w rdzennym areale kumaka nizinnego nie stwierdzono obecności form pośrednich, jak to ma często miejsce w arealach kumaka górskiego. Po drugie kumak górski wykazuje znacznie większą zmienność niż kumak nizinny (I. SZABÓ 1959, Z. MADEJ 1964). Po trzecie, populacje kumaka nizinnego występujące na znacznych wysokościach nad poziom morza, jeśli są izolowane od populacji kumaka górskiego, utrzymują się w formie czystej, jak to ma np. miejsce na Wyżynie Czesko-Morawskiej (Z. MADEJ 1964). Wreszcie po czwarte, w myśl poglądu R. MERTENSA (1928) pliocenńska, wyjściowa forma kumaka zamieszkiwała obszary nizinne, co również może świadczyć o pierwotności, a więc i większym konserwatyzmie cech dziedzicznych kumaka nizinnego.



Stanowiska kumaków na badanym terenie

1 — *Bombina variegata* (L.), forma typowa, klasa I, 2 — *Bombina variegata* (L.), forma nietypowa, klasa II, 3 — *Bombina variegata* (L.), forma nietypowa, klasa III, 4 — forma pośrednia, klasa IV, 5 — miejscowość

Biorąc pod uwagę fakt wielokrotnie potwierdzony, że formy nietypowe i pośrednie występują zawsze w rejonach nakrywania się zasięgów obu gatunków i brak ich na krańcach zasięgów, jeśli tylko nie ma możliwości spotkania się populacji obu gatunków, oraz dużą zdolność przekazywania swych cech dziedzicznych przez kumaka nizinny, można przyjąć, że zmienność kumaków w Beskidzie Sądeckim ma swe źródło w krzyżówkach międzygatunkowych i wstecznych, przy czym te ostatnie wyjaśniają nam wędrówkę genów.

Z dokładnej analizy rozmieszczenia geograficznego kumaków i ich zmienności zarówno na badanym obszarze, jak i w rejonach przyległych wynika, że wpływy elementów nizinnych dotarły tu z południowego wschodu, przez doliny Topli i Ondawy w Słowacji, skąd przez Przełęcz Tylicką dostały się na południowe stoki Jaworzyny i Radziejowej oraz w doliny Popradu i górnego biegu Dunajca. Być może, iż pewną rolę odegrał tu mikroklimat tych stoków i dolin, który, jak wiadomo, jest znacznie łagodniejszy od klimatu stoków północnych. Za przyjęciem takiego wyjaśnienia przemawiają następujące fakty: 1. Zmienność kumaków w Beskidzie Sądeckim maleje z południowego wschodu na północny zachód (mapa 1 i tabele II, III, IV). 2. W całej nizinie Potiskiej Słowacji oraz w górnym biegu Ondawy i Topli występuje kumak nizinny lub formy mieszane (J. LÁC 1961). 3. W Beskidzie Wyspowym (J. MICHAŁOWSKI 1958) i w Goreach (własne przygodne obserwacje) występuje już wyłącznie kumak górski w czystej formie.

Powyższa interpretacja przyczyn zmienności kumaków w Beskidzie Sądeckim wydaje się autorowi najbardziej prawdopodobną. Nie jest jednak wykluczone, że przyczyny te są historyczne. Mianowicie, czy nie należy postawić sobie pytania, który z gatunków był tu pierwszy; *Bombina bombina* (L.) czy *Bombina variegata* (L.) i kto kogo wypiera?. Czy przypadkiem kumak nizinny nie zamieszkiwał pierwszy tych terenów, a następnie został wyparty przez kumaka górskiego?. Gdyby istotnie tak było, wówczas zmienność kumaka górskiego w tym rejonie traktować należy jako reliktową po tamtym okresie. Dla wyjaśnienia takiej ewentualności potrzebne są dalsze szczegółowe badania, szczególnie w Beskidzie Niskim, zarówno po stronie polskiej, jak i słowackiej.

Z Zakładu Anatomii Porównawczej
im. Henryka Hoyerera Uniwersytetu Jagiellońskiego

PIŚMIENNICTWO

- FROMMHOLD, E., 1955, Wir bestimmen Lühre und Kriechtiere Mitteleuropas, Leipzig, 219.
GRODZIŃSKI, Z., 1954, Gatunkotwórcze znaczenie epoki lodowej. Kosmos, Warszawa, 3: 15—40.
GRODZIŃSKI, Z., 1958, Rola dyluwium w ewolucji zwierząt. Problemy ewolucjonizmu, Warszawa, 4: 57—71.
HERON-ROYER, 1891, Nouveaux faite d'hybridation observès chez lez Batraciens anoures. Mèm. de la soc. zool. de France, Paris, 4.

- HORBULEWICZ, L., 1927, Die Verbreitung der *Bombinator*-und *Triton*-Arten im Bereiche der Bezirke Sambor, Drohobycz, Stryj (Kleinpolen). Bull. Acad. Pol. sci., série B., Cracovie, 87—111.
- HORBULEWICZ, L., 1933, Rozmieszczenie geograficzne kumaka (*Bombinator* MERR.) na przetrzeżeniu powiatów: Dobromil-Przemysł-Jarosław, Kosmos, Lwów, 58, ser. A. (Rozprawy): 209—223.
- JUSZCZYK, W., 1951, Jak przechowywać skórki płazów. Wszechświat, Kraków, 312—315.
- JUSZCZYK, W., 1952, The preservation of natural colors in skin preparation of certain Amphibia. Copeia, An Arbor (1): 33—38.
- KLIMASZEWSKI, M., 1937, Morfologia i dyluwium doliny Dunajca od Pienin po ujście. Prace Inst. Geograf. UJ Kraków, 18.
- KLIMASZEWSKI, M., 1946, Podział morfologiczny południowej Polski. Czasopismo Geograficzne, Poznań, 17: 133—182.
- LÁC J., 1961, Rozšírenie kuncov (*Bombina bombina* L. a *Bombina variegata* L.) na Slovensku a k problematike ich vzajomneho kříženia. Biolog. prace, Edicia sekcie biolog. a lek. vied Slovenskej akademie vied, 7 (3) Bratislava, 5—32.
- MADEJ, Z., 1964, Studies on the Fire Bellied Toad (*Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)) and Yellow Belkied Toad (*Bombina variegata* (Linnaeus, 1758)) of Upper Silesia and Moravian Gate. Acta zool. Cracov., Kraków, 9: 291—336.
- MERTENS, R., 1928, Zur Naturgeschichte der europäischen Unken (*Bombina*). Zeitschr. Morphol. Oekolog. Tiere, Berlin, 11: 613—623.
- MICHAŁOWSKI, J., Rozmieszczenie geograficzne kumaków (*Bombina* OKEN) między Wisłą, Skawą i Rabą (województwo krakowskie) Acta zool. Cracov., Kraków, 3: 247—284.
- MICHAŁOWSKI, J., 1961, Kumaki Grzbietu Krakowsko-Chrzanowskiego i przyległej części doliny Wisły. Acta zool. Cracov., Kraków, 5: 699—714.
- STUGREN, B., i POPOWICZ N., 1961, Analiz izmiencziwosti wniesznich priznakow żerliank Rumunii. Zoolog. Żurnal, Moskwa, 40: 568—576.
- SZABÓ, I., 1959, Contributions a la repartition du Sonneur aux pieds epais (*Bombina variegata* LINNÉ) on Hongarie. Vertebrata Hungarica, Budapest, 1: 161—169.

SUMMARY

This paper is the continuation of the author's studies (MADEJ, 1964) on the geographical distribution and variation in *Bombina*. Its objective has been to examine variation in the populations of *Bombina* inhabiting shallow and deep river valleys and mountain passes opening to the south and to the north. Further he tries to find whether the passes exert any influence on variation in *Bombina* in the higher situated adjacent regions.

The southern part of the study area covers the Sadecki Beskid and extends from the Gorge of the Dunajec in the Pieniny Mts. on the west to the Tylicka Pass on the east. The valley of the Poprad divides it into two ranges, the western range of Radziejowa and the eastern range of Jaworzyna. The northern part of the study area includes the western portion of the Ciężkowickie Highlands, where the author explored chiefly the valleys of the rivers Dunajec and Biała-Dunajcowa.

For practical purposes the whole area under study has been divided into 3 parts: 1. the Radziejowa region, 2. the Jaworzyna region, and 3. the Nowy Sącz-Tarnów region.

The specimens, 552 in number, were collected from 72 localities all over the area. The classification of specimens was carried out in the same way as in the author's previous study on *Bombina* (MADEJ, 1964). The results of the classification are given in Table 1, from which it will be seen that only *variegata* and intermediate forms (Class IV) occur in the area of study. Class I is represented most numerous (64%), and is followed by Class II (28%) and Class III (7%), while the intermediate forms (Class IV) occur only occasionally (1%).

Map shows the distribution of *Bombina* over the study area. The localities (Classes I, II, and III) plotted on the map present the mean values calculated from the sums of points ascribed to the specimens collected there. The detailed characteristics of the localities are offered in Tables II, III, and IV. The localities are arranged in the tables according to the south-north direction.

On comparing variation in *Bombina* from the particular regions (Table V), the author ascertained that the specimens of the Jaworzyna region show the greatest variation, this being smaller in the specimens of the Radziejowa region and the smallest in those from the Nowy Sącz—Tarnów region. A close analysis reveals that the direction of decrease in variation is from south-east to north-west.

No *Bombina* have been found in the lowlands at the foot of the Carpathians, on the left bank of the Dunajec. According to the author it is an important observation, for it implies that the ranges of both the species of *Bombina* do not overlap in the area of the middle course of the Dunajec, which explains slight variation in *Bombina* in the valley of the Dunajec and Biała-Dunajcowa.

In order to elucidate great variation of *Bombina* in the regions of Radziejowa and Jaworzyna the author analyses similar situations in other areas examined by him and by other authors and holds the opinion that this variation is due to interspecific and back crosses. The influences of lowland elements arrived here from the south-east, via the valleys of the Topla and Ondava in Slovakia, whence through the Tylicka Pass they came to the southern slopes of Jaworzyna and Radziejowa as well as to the valleys of the Poprad and the upper Dunajec. In the author's opinion, a great capacity of the red-bellied toad to transmit its hereditary characters to hybrids and the microclimate of these slopes and valleys, which is known to be considerably milder than the climate of the northern slopes, may have been the factors favouring such a migration of characters of this species.

РЕЗЮМЕ

Настоящая работа является продолжением исследований автора (Z. MADEJ, 1964) над изменчивостью и географическим размещением жерлянок. Целью работы является исследование изменчивости жерлянок в низких и глубоких долинах рек и на перевалах открытых с южной и северной стороны. Необходимо было также установить, оказывают ли эти перевалы какое-либо влияние на изменчивость жерлянок в выше расположенных прилежащих районах.

Исследуемая территория охватывает в южной части Бескид Силезский, тянется в западной части до перелома Дунайца в Пенинах и в восточной части до Тылицкого перевала. Долина Попрада делит эту территорию на две полосы: западную — Радзеёвей и восточную — Явожины. В северной части территория эта охватывает западную часть Ценжковицкого погорья, в котором исследованы, главным образом, долины рек Дунайца и Белой Дунайцевой. Для удобства вся исследуемая территория была разделена на три района, а именно: 1. Район Радзеёвей, 2. Район Явожины, 3. Район Сондецко-Тарновский.

На всей территории собрано 552 экземпляра жерлянок, принадлежащие к 72 местоположениям. Собранный материал классифицирован аналогично как в предыдущей работе автора о жерлянках (Z. MADEJ, 1964). Результаты классификации представлены в таблице I. Из этой таблицы следует, что на исследованной территории выступает исключительно *Bombina variegata* (L.) и формы промежуточные (Класс IV). В количественном отношении первое место занимает класс I (64%), второе — II (28%), третье — класс III (7%), а формы промежуточные (класс IV) выступают спорадически (1%).

Размещение жерлянок на исследованной территории иллюстрирует карта I. Обозначенные на ней местоположения (Классы I, II, III) составляют среднюю из общей суммы пунктов, которые получили пойманные там экземпляры. Подробная характеристика местоположений представлена таблицами II, III, IV. Последовательность расположения местоположений на таблицах соответствует направлению юг-север.

Сравнивая изменчивость жерлянок в отдельных районах (Таблица V), автор приходит к заключению, что наибольшую изменчивость обнаруживают жерлянки в районе Явожины, меньшую в районе Радзеёвей и самую % малую изменчивость — в районе Сондецко-Тарновском. Более точный анализ указывает на то, что изменчивость эта уменьшается по направлению с юго-востока на северо-запад.

В Подкарпатской изменности, на левом берегу Дунайца, жерлянки совсем не были найдены. Наблюдение это, по мнению автора является важным, т. к. указывает на то, что в среднем течении Дунайца ареалы распространения обоих видов жерлянок не заходят друг на друга, это несомненно объясняет факт малой изменчивости жерлянок в долине Дунайца и Белой Дунайцевой.

Для выяснения причин сильной изменчивости жерлянок в районе Радзеёвей и Явожины, автор анализирует подобные явления имевшие место на территориях, исследуемых им и другими авторами. Автор считает, что изменчивость эта является следствием межвидового и обратного скрещивания. Влияние изменных элементов проникало сюда с юго-востока долинами Топли и Ондакы в Словакии, а отсюда через Тылицкий перевал достигали южных склонов Явожины и Радзеёвей, а также долины Попрада и верхнего течения Дунайца. Факторами, способствующими такой миграции черт краснобрюхой жерлянки, по мнению автора могла быть большая способность передавать свои наследственные черты гибридам и микроклимату южных склонов и долин, который — как известно — более мягкий, чем климат северных склонов.

Redaktor zeszytu: doc. dr M. Młynarski

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE — 1964

Nakład 800+100 egz. — Ark. wyd. 1,25 — Ark. druk. 1 — Papier ilustr. kl. III 80 g 70×100

Zam. 527/64

Cena zł 10,—

DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie