



Michał Nowak, Artur Klaczak, Paweł Szczerbik, Włodzimierz Popek

Katedra Ichtiobiologii i Rybactwa, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Uwagi o dymorfizmie płciowym kielbia krótkowąsego *Gobio gobio* (L.)

Wstęp

Kielb krótkowąsy *Gobio gobio* (L.) jest niewielką rybą karpiową, pospolicie zamieszkującą większość wód śródlądowych Polski i Europy (Bănărescu i in. 1999, Nowak i in. 2008). Jednak mimo tradycyjnie dużego zainteresowania ze strony systematyków, zarówno tych posługujących się klasycznymi metodami morfologicznymi (Bănărescu 1954, 1961, Bănărescu i in. 1999a, Nowak i in. 2008), jak również genetyków (Mendel i in. 2008), dane dotyczące dymorfizmu płciowego *G. gobio* są stosunkowo skromne. Jedyną pracą poświęconą w całości temu zagadnieniu jest krótki artykuł Olivy (1953), zaś Albertová i Suchomelová (1953) oraz Bănărescu i in. (1999a) wspominają tylko okazjonalnie o pewnych różnicach płciowych. Ponadto nieco większą uwagę zwrócił na tę kwestię Lohniský (1962), dyskutując zmienność ekologiczną kielbia krótkowąsego z terytorium byłej Czechosłowacji. Na terenie Polski zagadnienie to podjął Danilkiewicz (1997), omawiając zróżnicowanie morfologiczne populacji z dorzecza Wieprza.

Tak szczupłe informacje na temat dymorfizmu płciowego są zaskakujące o tyle, że opis zmienności morfologicznej był i wciąż w dużej mierze pozostaje podstawą klasyfikacji tej grupy ryb (np. Bănărescu 1954, 1961, Bănărescu i in. 1999, Nowak i in. 2008, 2009). Możliwe różnice wynikające z różnej reprezentacji którejs z płci w badanych próbach wydają się potencjalnie poważnym źródłem niejasności. Dlatego celem niniejszej pracy było określenie za pomocą opisu klasycznych cech morfometrycznych i merystycznych różnic wynikających z dymorfizmu płciowego u kielbi krótkowąsych.

Materiał i metody

Materiał w ilości 49 dojrzałych płciowo kielbi krótkowąsych pozyskano w trakcie elektropołówów przeprowadzonych 15 V 2009 r. na Czarnej Nidzie w Tokarni (19 szt.) oraz jej lewobrzeżnym dopływie – Bobrzy w okolicy podkieleckiego Słowika (24 szt., leg. M. Nowak, E. Róg, M.

Śmietana, P. Uliasz), a także 17 X 2009 r. na Mierzawie – prawobrzeżnym dopływie Nidy – w okolicy Pawłowic (6 szt., leg. M. Nowak, E. Drag-Kozak, B. Fałowska, T. Mikołajczyk, P. Szczerbik). Ryby uśpiono przez kąpiel w wodzie z dodatkiem 2-fenoksyetanolu i zakonserwowano w 4% roztworze formaldehydu. Na ciełe każdej ryby dokonano pomiaru 36 cech morfometrycznych (tab. 1) i przeliczono dziewięć cech merystycznych według schematu Hubbsa i Laglera (1947), z pewnymi rozszerzeniami według Nowaka i in. (2009). Długość standardowa (SL) była mierzona od początku pyska do końca kręgosłupa (tylnej krawędzi zespołu hypuralii), długość ciała (L) – do końca ostatniej łuski w linii bocznej, zaś w długości głowy (HL) uwzględniono również fałd skóry wystający poza tylną krawędź operculum. Pomiaru wykonywano ręcznie za pomocą analogowej suwmiarki z dokładnością do 0,05 mm. Ostatni promień miękkki w płetwie grzbietowej i odbytovej, który jest rozwidlony do samej podstawy, jednak oparty na pojedynczym pterygioforze, był liczony jako 1. Płeć osobników określano sekcyjnie – na podstawie wyglądu gonad.

Wszystkie pomiary (poza podstawowymi długościami – TL, L oraz SL) poddano transformacji w celu usunięcia korelacji z indywidualną wielkością osobnika. W tym celu posłużono się metodą opracowaną przez Leonarta i in. (2000):

$$Y_{ij}^* = Y_{ij} \left(\frac{X_0}{X_j} \right)^b$$

gdzie: Y_{ij}^* – zestandaryzowany i -ty pomiar osobnika j , Y_{ij} – oryginalny i -ty pomiar osobnika j , X_0 – średnia SL wszystkich badanych osobników, X_j – SL osobnika j , b – współczynnik regresji wykładniczej wartości i -tego pomiaru na SL (Leonart i in. 2000).

Tak zestandaryzowane dane posłużyły do weryfikacji hipotezy zerowej o braku istotnych różnic pomiędzy średnimi wartościami cech morfometrycznych samic i samców w badanej próbie (test t-Studenta lub nieparametryczny test

TABELA 1

Biometryczna charakterystyka samic i samców *G. gobio* z Bobrzy, Czarnej Nidy i Mierzawy. Skrót: M – średnia arytmetyczna, SD – odchylenie standardowe, P – poziom istotności różnic (test t-Studenta lub Manna-Whitneya wykonany na danych zestandaryzowanych)

Cecha morfometryczna	Samice (n = 24)				Samce (n = 25)				P
	M	SD	min.	maks.	M	SD	min.	maks.	
Długość całkowita (TL), mm	118,6	17,8	77,3	150,1	124,0	13,8	87,0	146,0	ns
Długość ciała (L), mm	99,6	15,2	65,4	129,5	104,1	11,6	72,7	121,7	ns
Długość standardowa (SL), mm	96,4	14,8	63,3	126,0	100,6	11,3	70,2	117,5	ns
w % SL									
Wysokość ciała	20,84	1,46	18,64	23,76	21,52	1,42	19,32	24,7	ns
Wysokość trzonu ogonowego	8,77	0,29	8,35	9,52	9,25	0,38	8,55	10	***
Szerokość ciała	16,25	1,24	14,5	18,79	15,6	0,79	14,11	17,29	ns
Szerokość trzonu ogonowego	8,85	0,5	7,57	9,64	9,36	0,58	8,33	10,34	*
Długość przedgrzbietowa	47,58	1,04	45,38	49,81	47,12	1,42	42,07	48,82	ns
Długość zagrzebietowa	42,44	1,25	40,15	44,88	42,96	1,56	41,11	49	ns
Długość przedbrzuszną	48,92	1,54	45,48	51,64	48,81	1,69	43,02	50,49	ns
Długość przedodbytowa	70,65	1,52	67,26	73,64	71,47	1,08	70,04	73,81	ns
Odległość P-V	24,54	1,29	22,25	27,51	24,01	0,94	21,28	25,28	ns
Odległość V-A	21,72	1,11	19,62	24,02	22,95	1,02	21,28	25,69	***
Długość trzonu ogonowego	21,73	0,73	20,31	23,37	22,25	1,08	20,37	24,28	*
Wysokość pł. D	21,36	1,14	19,06	24,22	21,37	0,89	19,82	23,26	ns
Długość podstawy pł. D	12,92	0,49	11,85	14,02	13,3	0,67	11,91	15,04	*
Wysokość pł. A	15,9	0,79	14,15	17,37	16,37	0,8	14,77	18,2	*
Długość podstawy pł. A	8,02	0,49	6,94	9,22	8,15	0,45	7,15	9,36	ns
Długość pł. P	19,34	1,24	16,13	21,57	20,84	0,81	19,38	22,27	***
Długość pł. V	16,03	0,81	14,15	17,32	16,57	0,6	15,34	17,42	*
Długość górnego płata pł. C	21,99	1,08	19,58	24,22	22,17	1,17	20,02	24,22	ns
Długość dolnego płata pł. C	20,09	1,04	17,64	21,57	20,34	1,19	18,19	22,27	ns
Odległość V-an	9,39	1,09	8,04	11,47	9,72	1,21	7,25	12,44	ns
Odległość an-A	7,27	1,13	5,69	9,21	8,09	0,58	7,15	9,2	*
Długość głowy (HL)	26,57	2,49	18,8	28,65	27,07	0,89	24,95	28,67	ns
w % HL									
Wysokość głowy	60,03	7,16	53,18	85,71	59,96	2,48	55,08	64,98	ns
Wysokość głowy w połowie oka	48,68	6,55	41,82	71,43	47,93	1,73	45,24	52,35	ns
Długość pyska	45,24	6,02	41	65,55	42,37	1,43	39,68	45,77	**
Pozorna średnica oka	20,76	3,44	17,58	33,61	20,62	1,06	18,89	23,33	**
Prześrzenie zaoczna	42,92	5,45	37,39	62,18	41,88	1,8	38,84	45,08	ns
Szerokość głowy	58,24	6,95	52,04	82,35	56,3	2,26	52,46	60,57	ns
Szerokość czola	26,63	3,35	22,27	38,66	26,53	1,48	24,26	30,85	ns
Rozstaw nozdrzy	17,33	2,53	14,24	25,21	17,08	1,24	14,88	20	ns
Długość wąsików	26,08	3,46	21,84	37,39	24,12	2,33	19,64	29,05	ns
Długość górnej szczęki	27,78	3,17	24,92	37,02	26,06	1,58	23,72	30,45	**
Długość dolnej szczęki	20,45	2,46	16,54	28,37	18,49	1,49	15,81	21,82	**
w % odległości P-V									
Długość pł. P	78,95	5,65	68,40	90,15	86,95	5,49	79,32	100,0	***
w % odległości V-A									
Odległość V-an	43,40	4,51	35,57	52,56	42,16	4,45	31,76	52,92	ns
w % odległości V-an									
Odległość an-A	77,71	16,86	50,40	109,77	84,62	9,69	64,95	106,06	ns

Istotność różnic: ns $P > 0,05$; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Manna-Whitneya, zależnie od spełnienia lub nie warunków rozkładu normalnego i równości wariancji, weryfikowanych każdorazowo – odpowiednio – testem Shapiro-Wilka i testem F). Rozkład cech merystycznych u obu płci porównano za pomocą testu chi-kwadrat. Wszystkie transformacje i obliczenia statystyczne wykonano w pakiecie R ver. 2.9.2 (The R Foundation for Statistical Computing 2009).

Pomimo przeprowadzania wszystkich obliczeń na transformowanych danych, w tekście oraz w tabeli przedstawiono wyniki pomiarów w sposób konwencjonalny, tj. pomiary odnoszące się do ciała wyrażono w procentach SL, zaś pomiary głowy w procentach HL.

Wszystkie przebadane kielbie krótkowąse zdeponowano w Katedrze Ichtiologii i Rybactwa UR w Krakowie: KIR 206 (Bobrza), KIR 207 (Czarna Nida), KIR 208 (Mierzawa). Procedury zastosowane w toku niniejszej pracy zostały zaakceptowane przez I Lokalną Komisję Etyczną

ds. Doświadczeń na Zwierzętach w Krakowie (uchwała nr 81/2008).

Wyniki i dyskusja

Wśród osobników odłowionych w maju 2009 r. (tj. w okresie rozrodu) w Czarnej Nidzie i Bobrzy u wszystkich samców oraz u niektórych samic obecna była wysypka tarłowa. U tych drugich występowała jedynie na górnej stronie głowy, podczas gdy u samców zrogowacenie pokrywało niemal całą głowę, włączając pokrywę skrzelowe. U kielbi odłowionych w listopadzie (poza sezonem rozrodczym) 2009 r. w Mierzawie nie zaobserwano żadnych zrogowaceń na głowie. Epidermalna wysypka tarłowa pojawia się u samców (choć niekiedy również u samic) wielu ryb karpiowatych. Zjawisko to obserwowane było również i u kielbi (Oliva 1953, Bănărescu i in. 1999). O pojawianiu się wysypki tarłowej u samic kielbi krótkowąsych donosił wcześniej Vladykov (1931). Obecność rzekomej wysypki tarłowej u kielbi pierwszy opisał Siebold (1863). Jednak jak wyjaśnili Bănărescu i in. (1999), autor ten biorąc omyłkowo nieznanie wówczas kielbie *Wladykowa Romanogobio vladykovi* (Fang) za kielbie krótkowąse, opisał w istocie nie wysypkę tarłową, a epidermalne żeberka pokrywające łuski na grzbiecie u przedstawicieli gatunków z rodzaju *Romanogobio*. Struktury te, w przeciwieństwie do wysypki tarłowej, są zupełnie niezwiązane z rozrodem i występują zarówno u samców, jak i u samic (Halačka i in. 2009).

Pod względem cech merystycznych badane kielbie nie wykazywały istotnych różnic (test chi-kwadrat, $P > 0,05$). Wysoka stałość tych cech jest charakterystyczna dla całego rodzaju *Gobio* (Rolik 1965a, Bănărescu i in. 1999a). W linii bocznej stwierdzono łącznie od 40 do 44 perforowanych łusek (38-42 na ciele + 1-3, zwykle 2, na płetwie ogonowej). Powyżej linii bocznej było 6 poziomych rzędów łusek (u 1 osobnika stwierdzono 5 oraz u kolejnego – 7), poniżej – 4 (5 u 2 osobników). Zarówno samce, jak i samice miały płetwę grzbietową rozpiętą na 3 twardych i 7 miękkich promieniach (u 1 osobnika cała płetwa była zniszczona), w płetwie odbytovej wszystkie miały odpowiednio 3 i 6 promieni. Pomiędzy odbytem a pierwszym promieniem płetwy odbytovej było od 3 do 7 łusek, zwykle 4 lub 5.

Najbardziej istotne różnice stwierdzono w wysokości trzonu ogonowego, odległości V-A oraz długości płetw piersiowych (w każdym przypadku $P < 0,001$) (tab. 1). Zwłaszcza ta ostatnia cecha jest bardzo dobrze widoczna i pozwala dosyć skutecznie odróżnić samice od samców. Co prawda zakresy wartości u obu płci nieco na siebie zachodzą (16,13-21,57% SL u samic i 19,38-22,27% SL u samców), jednak średnie różnią się w znacznym stopniu (odpowiednio: 19,34 i 20,84% SL). Są to wartości bardzo zbliżone do wyników uzyskanych przez Olivę (1953), według którego długość płetw piersiowych stanowi 16-20% L (średnio 17,9%) u samic oraz 17-20% L (18,9%) u sam-

ców (tab. 1). Podobne obserwacje poczynił również Danilkiewicz (1997).

Różnice pomiędzy płciami widoczne są jeszcze wyraźniej, gdy długość płetw piersiowych wyrażona jest w procentach odległości *P-V*. U samic stosunek ten wyniósł 68,40-90,15% (średnio 78,95%), podczas gdy u samców wahał się pomiędzy 79,32 a 100,00% (średnio 86,95%). Również pod względem tej proporcji obie płcie różniły się wysoce istotnie ($P < 0,001$) (tab. 1).

W przebadanej próbie wykryto również istotne ($P < 0,05$) różnice w długości płetw brzusznych, jednak pod względem tej cechy obie płcie różniły się zdecydowanie mniej wyraźnie niż w przypadku płetw piersiowych. Zakresy pokrywały się niemal zupełnie (14,15-17,32% SL u samic i 15,34-17,42% SL u samców), zaś średnie różniły się tylko nieznacznie (odpowiednio: 16,03 i 16,57% SL). Podobne różnice wykazał Oliva (1953). Odnotował on również, że samice miały nieco wyższą płetwą grzbietową oraz niższą głową (Oliva 1953). Jednak pod względem tych cech – wysokości płetwy grzbietowej i wysokości głowy (zarówno w karku, jak i w połowie średnicy oka) – nie stwierdzono istotnych różnic ($P > 0,05$) (tab. 1).

Albertová i Suchomelová (1953) stwierdziły w przebadanych przez siebie populacjach, że odległość an-A wyrażona w procentach odległości *V-an* jest nieco krótsza u samic niż u samców i stosunek ten wynosi średnio 41,52-59,59% u pierwszych oraz 49,90-63,11% u drugich. Dokładnie odwrotne spostrzeżenia poczynił Lohniský (1962). Analizowane przez niego samice charakteryzował stosunek odległości an-A do *V-an* wynoszący średnio w różnych populacjach 102,72-205,21%, zaś samce 167,00-181,79%. U kielbi z dorzecza Nidy stwierdzono zależność analogiczną, jak w pracy Albertovej i Suchomelovej (1953) – stosunek omawianych odległości wyniósł 50,40-109,77% (średnio 77,72%) u samic i 64,95-106,06% (średnio 84,62%) u samców. Jednocześnie proporcja ta charakteryzowała się bardzo dużą zmiennością (współczynnik zmienności wyniósł 0,21 u samców i 0,11 u samic). Zaobserwowane różnice nie były istotne statystycznie ($P > 0,05$). Zarówno Albertová i Suchomelová (1953), jak również Lohniský (1962) nie stwierdzili żadnych różnic pod względem pozostałych przebadanych cech – relatywnej długości wąsików, stosunku długości pyska do przestrzeni zaocznej ani cech merystycznych.

Zastanawiające mogą być wyjątkowo niskie wartości proporcji odległości an-A do *V-an* podane przez Albertová i Suchomelová (1953), zarówno w porównaniu z danymi prezentowanymi w niniejszej pracy, jak i wynikami uzyskanymi przez Lohniský'ego (1962). Jednak rysunek ilustrujący położenie odbytu (Albertová i Suchomelová 1953: ryc. 2) wydaje się potwierdzać tak krótką odległość pomiędzy odbytem a podstawą płetwy odbytovej. Z drugiej strony, bardzo wysokie wartości podawane przez Lohniský'ego

(1962), przekraczające nawet 200%, rodzą podejrzenie, czy autor ten nie uwzględnił w swojej pracy również przedstawicieli rodzaju *Romanogobio*, u których odbył położony jest zdecydowanie bliżej podstawy płetw brzusznych niż odbytovej (Bănărescu 1961, Nowak i in. 2009). Niemniej pozycja otworu odbytovej u kielbi krótkowąsych jest jedną z najbardziej zmiennych cech, różniących się niekiedy znacznie pomiędzy osobnikami z tej samej populacji (Nowak, dane niepublikowane).

Danilkiewicz (1997) stwierdził dodatkowo, że u kielbi krótkowąsych z dorzecza Wieprza samce posiadały wyższą płetwę grzbietową, natomiast samice charakteryzowały się większą odległością przedgrzbietową, przedbrzuszną i odległością *P-V*. Żadnej z tych zależności nie stwierdzono u przebadanych kielbi z Czarnej Nidy, Bobrzy i Mierzawy.

Dotychczasowe dane dotyczące dymorfizmu płciowego u kielbi krótkowąsych są dosyć skąpe (Albertová i Suchomelová 1953, Oliva 1953, Lohniský 1962, Danilkiewicz 1997, Bănărescu i in. 1999). U pozostałych gatunków podrodziny Gobioninae sytuacja przedstawia się podobnie. Większość danych dotyczy zmienności cech morfometrycznych i występowania wysypki tarłowej. U niedawno opisanego gatunku *Gobio delyamurei* Freyhof i Naseka (2005) zaobserwowali wyraźnie ciemniejsze ubarwienie ciała i płetw niektórych samców, pozwalające odróżnić prawdopodobnie dojrzałe rozrodczo osobniki obu płci. Według tych autorów, tego typu dymorfizm dotyczący ubarwienia ciała nie był jak dotąd opisany u żadnego innego gatunku kielbia, chociaż sami donoszą również o znalezieniu jednego dojrzałego samca *Gobio krymensis* z podobnie rozwiniętą ciemną pigmentacją (Freyhof i Naseka 2005). Z drugiej strony o wyraźnie ciemniejszym ubarwieniu samców, w połączeniu z pojawianiem się wysypki tarłowej, donosili wcześniej Bănărescu i in. (1999a). Danilkiewicz (1999) odnotował, że u kielbia białopłetwego *Romanogobio albipinnatus* z dorzecza Bugu dymorfizm płciowy był prawie niezauważalny, samce były jedynie trochę bardziej wysmukłe i posiadały nieco dłuższe płetwy piersiowe. Naseka i in. (1999) również odnotowali, że różnice pomiędzy płciami są tylko bardzo delikatnie zaznaczone. Autorzy ci zaznaczyli również, że u kielbia białopłetwego jak dotąd nie obserwowano nigdy wysypki tarłowej, która prawdopodobnie w ogóle nie pojawia się u tego gatunku. U kolejnego przedstawiciela rodzaju *Romanogobio* – kielbia Kesslera *Romanogobio kesslerii* (Dyb.) – stwierdzono jedynie drobne różnice w dynamice wzrostu samców i samic (Rolik 1965b). Samice z Sanu przyrastały nieco szybciej od samców, osiągając ostatecznie nieznacznie większe rozmiary ciała (Rolik 1965b). Bănărescu (1999) odnotował dodatkowo, że – podobnie jak u kielbia krótkowąsego – samce posiadają nieznacznie dłuższe płetwy parzyste. U kielbia długowąsego *Romanogobio uranoscopus* (Agassiz) nie

stwierdzono dymorfizmu pod względem cech morfometrycznych, ani nie obserwowano jak dotąd pojawiania się wysypki tarłowej (Bănărescu i in. 1999b).

Podsumowanie

Dotychczasowe dane dotyczące dymorfizmu płciowego kielbka krótkowąsego wyrażającego się w cechach morfometrycznych wydają się niekompletne i wymagają uzupełnienia. W niniejszej pracy potwierdzono, że samce i samice tego gatunku różnią się istotnie pod względem kilku cech morfometrycznych, spośród których relatywna długość płetw piersiowych – zarówno odniesiona do SL, jak i odległości *P-V* – wydaje się najbardziej użyteczna. Jednak wykazane różnice pomiędzy danymi literaturowymi a zaprezentowanymi wynikami sugerują konieczność przeprowadzenia dalszych badań, mających na celu definitywne określenie udziału dymorfizmu płciowego w ogólnej zmienności morfologicznej kielbka krótkowąsego, co może mieć znaczący wpływ na klasyfikację poszczególnych populacji.

Literatura

- Albertová O., Suchomelová K. 1953 – K ekologické variabilitě hrouzka (*Gobio gobio* (Linnaeus) 1758) – Věst. čs. spol. zool. 17 : 1-7.
- Bănărescu P. 1954 – Biometrische und systematische Studien an *Gobio gobio* aus Rumänien – Věst. čs. spol. zool. 18: 6-40.
- Bănărescu P. 1961 – Weitere systematische Studien über die Gattung *Gobio* (Pisces, Cyprinidae), insbesondere im Donaubecken – Věst. čs. spol. zool. 25: 318-346.
- Bănărescu P.M. 1999 – *Gobio kessleri* Dybowski, 1862 – W: Bănărescu P.M. (red.), The freshwater fishes of Europe. Vol. 5/I. Cyprinidae 2. Part 1. AULA Verlag, Wiebelsheim: 135-162.
- Bănărescu P.M., Soric V.M., Economidis P.S. 1999a – *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) – W: Bănărescu P.M. (red.), The freshwater fishes of Europe. Vol. 5/I. Cyprinidae 2. Part 1. AULA Verlag, Wiebelsheim: 81-134.

- Bănărescu P.M., Bless R., Economidis P.S. 1999b – *Gobio uranoscopus* (Agassiz, 1828) – W: Bănărescu P.M. (red.), The freshwater fishes of Europe. Vol. 5/I. Cyprinidae 2. Part 1. AULA Verlag, Wiebelsheim: 183-202.
- Daniłkiewicz Z. 1997 – Rozmieszczenie i zmienność kielbka krótkowąsego – *Gobio gobio* (L.) w dorzeczu Wieprza – Ann. UMCS Lublin (Sectio C) 52: 169-181.
- Daniłkiewicz Z. 1999 – Distribution and variability of whitefin gudgeon, *Gobio albipinnatus* Lukasch, 1933, in the Bug River and its tributaries – Arch. Pol. Fish. 7: 213-220.
- Freyhof J., Naseka A.M. 2005 – *Gobio delyamurei*, a new gudgeon from Crimea, Ukraine (Teleostei: Cyprinidae) – Ichthyol. Explorat. Freshwaters 16: 331-338.
- Halačka K., Mendel J., Papoušek I., Vetešník L. 2009 – Structure of the epidermal crests in *Romanogobio* species – W: 13th Europ. Cong. Ichthyol., Klaipėda, Lithuania, 6-12.09.2009. Abstract book: 80-81.
- Hubbs C.L., Lagler K.F. 1947 – Fishes of the Great Lakes Region – Bull. Cranbrook Inst. Sci. 26: 1-186.
- Leonart J., Salat J., Torres G.J. 2000 – Removing allometric effects of body size in morphological analysis – J. Theor. Biol. 205: 85-93.
- Lohnský K. 1962 – Ökologische Variabilität des Gründling [*Gobio gobio* (Linnaeus), 1768] in böhmischen Gewässern – Věst. čs. spol. zool. 26: 160-173.
- Mendel J., Lusk S., Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P., Lusková V., Erk'akan F., Ruchin A., Koščo J., Vetešník L., Halačka K., Šanda R., Pashkov A.N., Reshetnikov S.I. 2008 – Molecular phylogeny of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Teleostei: Cyprinidae) and its contribution to taxonomy – Mol. Phylogenet. Evol. 47: 1061-1075.
- Naseka A.M., Bogutskaya N.G., Bănărescu P.M. 1999 – *Gobio albipinnatus* Lukasch, 1933 – W: Bănărescu P.M. (red.), The freshwater fishes of Europe. Vol. 5/I. Cyprinidae 2. Part 1. AULA Verlag, Wiebelsheim: 37-68.
- Nowak M., Koščo J., Popek W. 2008 – Review of the current status of systematics of gudgeons (Gobioninae, Cyprinidae) in Europe – AACL Bioflux 1: 27-38.
- Nowak M., Petrescu-Mag I.V., Mierzwa D., Popek W. 2009 – On some interesting Romanian gudgeons (Cyprinidae: *Romanogobio*) found in the collection of Museum and Institute of Zoology PAS – AES Bioflux 1: 81-88.
- Oliva O. 1953 – K sexuálnímu dimorfismu hrouzka obecného [*Gobio gobio* (L.)] – Čas. nar. Mus. Praha 122: 94-96.
- Rolik H. 1965a – Materiały dotyczące zmienności geograficznej i ekologicznej *Gobio gobio* (L.) w Polsce – Fragm. Faun. 12: 15-29.
- Rolik H. 1965b – Kielb Kesslera (*Gobio kessleri* Dyb.) w Polsce – Fragm. Faun. 8: 207-221.
- Siebold C. 1863 – Die Süßwasserfische von Mitteleuropa – E. Engelmann, Leipzig.
- Vladykov V. 1931 – Poissons de la Russie Sous-Carpathique (Tchécoslovaquie) – Mem. Soc. Zool. France 22(4): 217-234.

Przyjęto po recenzji 6.10.2010 r.

NOTES ON THE SEXUAL DIMORPHISM OF COMMON GUDGEON, *GOBIO GOBIO* (L.)

Michał Nowak, Artur Klaczak, Paweł Szczerbik, Włodzimierz Popek

ABSTRACT. A total of 49 common gudgeon, *Gobio gobio* (L.), were examined for morphometric and meristic differences according to sex. Nuptial tubercles were found in all males collected in spring, as well as in a number of females. On the other hand, nuptial tubercles covered the whole head with opercles in males, but only on the top of the head in females. There were no significant differences regarding meristic traits. Specimens of both sexes were characterized by the formula: I.I. 40-44, sq1 6, sq2 4, D III 7, A III 6, (3)4-5(6,7) scales between the anus and anal fin origin. Males were highly significantly ($P < 0.001$) different from females with longer pectoral fins, deeper caudal peduncles, and longer V-A distances. The results obtained in the current work are discussed in the context of data from the literature.

Keywords: : biometrics, Cyprinidae, *Gobio gobio*, morphometrics, sexual dimorphism