



УДК 597.556.333.1:591.4:591.526 (282.247.32)

**МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ БИЧКА КРУГЛЯКА
NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS (PALLAS, 1814)
ЗІ СЕРЕДНЬОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ ДНІПРА**

В. П. Онопрієнко¹, В. М. Пєсков², І. С. Митяй¹

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ 03041, Україна

² Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України
вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ 01601, Україна
e-mail: onoprienko.volodymyr@gmail.com

Проаналізовано морфологічну мінливість самців ($n = 94$) і самиць ($n = 122$) бичка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) зі середньої частини басейну Дніпра. Доведено, що в дослідженій вибірці переважають молоді статевонезрілі особини, довжина тіла у яких варіює від 37 до 70 мм. У цьому разі SL у самців (39–70 мм; $M = 54,14$ мм) достовірно більша за самок (37–62 мм; $M = 51,5$ мм). З'ясовано, що серед досліджених особин статевої зрілості досягли і готові до розмноження 5 (5,32 %) самців із довжиною тіла 52–74 мм і 21 (17,21 %) самиць з довжиною тіла 46–60 мм. Серед 122 самиць з ікрою на четвертій стадії зрілості виявлено 7 (5,74 %) особин з довжиною тіла від 46 до 58 мм; на третій – 2 або 1,24 % (50 і 56 мм); на другій – 12 (9,84 %) особин (45–60 мм); на першій – 9 (7,38 %) особин (46–64 мм). Виявлено, що мінливість лінійних розмірів тіла кругляка описується першим фактором (F_1), залишкова дисперсія якого становить 77,8 % у самиць і 82,7 % – у самців, мінливість пропорцій – F_2 (2,64 %) і F_3 (4,50 %). З'ясовано, що за лінійними розмірами тіла (його довжиною і абсолютними значеннями 17 пластичних ознак) самці та самиці бичка кругляка диференціюються на дві розмірні групи: дрібні (у самців SL = 48,4 мм; у самиць SL = 45,3 мм) і крупні (у самців SL = 59,8 мм; у самиць SL = 55,2 мм) особини. Доведено, що в обох групах самці достовірно крупніші, ніж самки. Міжстатевих відмінностей за пропорціями тіла у бичка кругляка практично немає. Тільки у крупних особин відносна довжина рила у самців (30,92 %) достовірно більша ($t = 2,76$; $P < 0,01$), ніж у самиць (29,79 %). Виявлено статеві відмінності у формуванні пропорцій тіла бичка кругляка.

Ключові слова: бичок кругляк, морфологія, мінливість ознак, розмірні групи, Дніпро.

ВСТУП

Бичок кругляк, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) – автохтон і ендемік понто-каспійського фауністичного комплексу [10] населяє басейни Чорного, Азовського, Каспійського та Мармурового морів. Завдяки високій екологічній пластичності,

кругляк здатний існувати в солоній і прісній воді у широкому діапазоні температур, що сприяє значному розширенню його ареалу та збільшенню різноманіття водних екосистем, які він населяє. Із основних своїх естуарних місць існування кругляк піднімається вверх по річках, завдяки чому він став звичайним у Дніпрі, його притоках, інших водоймах річкових систем Дніпра й Дунаю, проник до Москви-ріки, випадково інтродукований у Великі озера Північної Америки тощо [4, 9, 10, 16].

У більшості нових місць існування бичок кругляк успішно адаптувався, про що свідчить зростання його чисельності й відтворення властивої йому статеві-вікової структури популяції [15, 13, 17]. Адаптація до місцевих умов існування супроводжується деякими змінами в біології, екології та морфології кругляка [5, 11, 13, 16, 17, 20].

Враховуючи все вищезазначене, а також практичне значення бичка кругляка як промислового виду в межах його нативного ареалу і як небажаного вселенця в нових місцях його існування, стає зрозумілою висока увага спеціалістів до цього виду. Дослідження бичка кругляка актуальні як з практичної, так і з теоретичної точок зору. Особливо це стосується популяцій прісноводних водойм, які на даний час досліджені значно менше порівняно з популяціями солоноводних басейнів Азовського і Чорного морів. Крім того, більшість досліджень, присвячених вивченню різних аспектів морфологічної мінливості бичка кругляка, проведено на дорослих особинах, і практично немає даних щодо формування розмірно-вікових, статевих, міжпопуляційних тощо відмінностей у цього виду під час статевого дозрівання.

Враховуючи все вищезазначене, ми поставили за мету дослідити різні аспекти морфологічної мінливості та, в першу чергу, розмірну мінливість і статевий диморфізм за лінійними розмірами і пропорціями тіла у молодих, переважно статевоне-зрілих особин бичка кругляка.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збір матеріалу – бичка кругляка *Neogobius melanostomus*, (Pallas, 1814) здійснювали у 2013 році переважно в теплу пору року в середній частині басейну Дніпра, а саме на річці Рось (м. Біла Церква) та на річці Дніпро (м. Київ). Відлов проводили ручною бичковою драгою риббригадами, розташованими на згаданих водоймах. Загалом було відловлено і досліджено 216 екземплярів (122 самиці та 94 самці).

Таблиця 1. Коротка характеристика іхтіологічного матеріалу

Table 1. Brief description of material of ichthyological study

Водойма	Дати	Координати	Загальна кількість	Самців	Самиць	min (SL)	max (SL)
Дніпро	Липень, Серпень	50.462558, 30.534629	126	54	72	38	94
Рось	Липень, Жовтень	49.851514, 30.198860	90	40	50	37	80

Зібрані матеріали зберігалися у 4%-ному розчині формальдегіду, внаслідок чого отоліти і луска потемніли та частково зруйнувалися, що унеможливило визначення хронологічного віку бичка кругляка.

Повний біологічний аналіз проводили за загальноприйнятою методикою [12]. Обробку матеріалу проводили в лабораторних умовах на екземплярах, зафіксова-

них у 4%-ному розчині формальдегіду. У процесі аналізу визначали стать і стадію зрілості гонад, загальні розміри тіла (довжину та масу). Пластичні ознаки вимірювали прийнятими для родини бичкових методами [8], з використанням електронного штангенциркуля з точністю до 0,1 мм. Схема промірів включає 22 пластичні ознаки: TL – загальна (зоологічна) довжина; SL – стандартна (промислова) довжина; H – найбільша висота тіла; h – висота хвостового стебла; aD_1 – відстань від початку верхньої губи до початку основи першого спинного плавця; aD_2 – відстань від початку верхньої губи до початку основи другого спинного плавця; aP – антипекторальна відстань (від початку верхньої губи до початку грудного плавця); aV – антивентральна відстань (від початку верхньої губи до основи черевної присоски); aA – антианальна відстань (від початку верхньої губи до початку основи анального плавця); ID_1 – довжина основи першого спинного плавця; ID_2 – довжина основи другого спинного плавця; hD_2 – висота другого спинного плавця; IA – довжина основи анального плавця; IP – довжина грудного плавця; lpc – довжина хвостового стебла (від вертикалі кінця основи анального плавця до початку основи середніх променів хвостового плавця); IV – довжина черевної присоски; c – довжина голови (від початку верхньої губи до вертикалі верхнього кута зябрової кришки); wc – ширина голови (по спинній стороні між початком зябрових щілин); ao – довжина рила від початку верхньої губи до переднього краю ока; lmd – довжина губи нижньої щелепи; o – горизонтальний діаметр ока; io – ширина лоба (міжочна відстань).

На основі абсолютних значень вищевказаних ознак розраховували їх відносні значення (індекси) в % SL (15 індексів) і в % c (5 індексів). Самців і самиць досліджували окремо, враховуючи наявність у бичка кругляка статевого диморфізму [2, 15].

Аналіз морфологічної мінливості проводили з використанням ієрархічного кластерного і факторного аналізів [18]. За всіма ознаками розраховували стандартні статистичні показники (min-max, $M \pm m$, CV %). Вибірки порівнювали за середніми значеннями ознак із використанням *t*-критерію Стьюдента [10]. Статистичну обробку матеріалу здійснювали з використанням існуючих комп'ютерних програм Microsoft Excel 2010 та Statistica для Windows, версія 6.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХНЕ ОБГОВОРЕННЯ

Мінливість пластичних ознак у бичка кругляка охарактеризована в табл. 2. Як видно з таблиці, стандартна довжина тіла (SL) у самців варіює від 39 до 70 мм, у самиць – від 37 до 62 мм. Відмінність між самцями і самицями за стандартною довжиною тіла статистично достовірна. Самці виявилися достовірно крупнішими також за середньою величиною абсолютних значень 17 інших ознак (див. табл. 2). Не доведена наявність статевих відмінностей тільки за трьома ознаками (ID_1 , hD_2 , lpc).

Винятком є довжина основи першого спинного плавця (ID_1), яка варіює у самиць дещо більше, ніж у самців. Практично однаковий рівень мінливості у самців і самиць відмічено для чотирьох ознак (ID_2 , hD_2 , IA, io). Вищезазначені статеві відмінності в мінливості ознак, на наш погляд, можна пояснити тим, що самці, як відомо, ростуть швидше і довше порівняно з самицями, які на рік раніше за самців набувають статевої зрілості й уповільнюють темпи свого росту [1, 6].

Крім того, у бичка кругляка виявлено загальну тенденцію в мінливості пластичних ознак, яка полягає у більш високому рівні мінливості багатьох ознак у самців порівняно зі самицями (рис. 1).

Таблиця 2. Статистичні характеристики (min, max, M, m) 22 морфометричних ознак у самців і самиць бичка кругляка та результати їх порівняння (t, P)

Table 2. Statistical characteristics (min, max, M, m) of 22 morphometric traits in male and female of round goby and the results of their comparison (t, P)

Озн., мм	Самці, n = 94				Самиці, n = 122				t
	min	max	M	m	min	max	M	m	
SL	39,0	70,0	54,14	0,738	37,0	62,0	51,49	0,525	2,92**
H	6,0	15,3	10,52	0,190	6,7	14,2	10,01	0,137	2,18*
h	2,8	8,2	4,98	0,096	3,1	6,3	4,68	0,064	2,58**
aD ₁	13,1	25,0	18,13	0,280	11,9	22,1	17,30	0,189	2,47*
aD ₂	19,8	36,7	27,45	0,385	18,6	32,3	26,14	0,282	2,76**
aP	11,9	23,5	16,68	0,245	11,3	20,7	15,89	0,172	2,65**
Av	11,0	21,9	15,52	0,238	9,5	19,2	14,74	0,171	2,65**
aA	20,9	39,8	30,11	0,448	18,1	35,2	28,82	0,321	2,35*
ID ₁	6,8	13,4	9,87	0,145	5,3	18,3	9,50	0,138	1,87
ID ₂	12,4	24,3	17,83	0,251	10,4	26,6	17,18	0,208	1,99*
hD ₂	5,1	11,4	8,18	0,145	4,8	12,5	7,87	0,121	1,62
IA	10,8	23,0	14,98	0,227	9,0	19,4	14,30	0,186	2,30*
IP	6,6	17,3	11,38	0,185	5,9	16,9	10,82	0,144	2,40*
lpc	5,8	12,9	8,87	0,137	6,0	11,1	8,66	0,097	1,30
IV	8,7	16,1	11,87	0,154	7,5	14,8	11,32	0,122	2,78**
c	10,4	19,3	14,36	0,199	9,7	17,3	13,53	0,147	3,34***
wc	4,4	11,1	7,39	0,138	4,1	10,2	7,01	0,100	2,19*
ao	2,8	7,0	4,29	0,080	2,1	5,3	3,96	0,058	3,31***
lmd	3,1	6,8	4,63	0,078	2,5	6,1	4,33	0,056	3,14**
o	2,7	8,1	4,02	0,067	2,5	4,9	3,84	0,041	2,36*
io	1,4	3,7	2,53	0,051	1,1	3,6	2,37	0,042	2,54*

Примітка: Рівні значущості t при df = 214: * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001.

Comment: Significance level of t at df = 214: * – P < 0.05; ** – P < 0.01; *** – P < 0.001.

За результатами факторного аналізу виявлено, що мінливість 22 морфометричних ознак у *N. melanostomus* описується трьома першими факторами (F_1 – F_3) на 88,7 % у самців і на 84,9 % у самиць. Ці дані свідчать про високий рівень погодженості в мінливості проаналізованих ознак. Виходячи з того, що більшість ознак має досить великі достовірні показники навантаження на F_1 з однаковим знаком, можна стверджувати, що перший фактор достатньо повно (на 82,7 % у самців і на 77,8 % у самиць) характеризує мінливість лінійних розмірів тіла у бичка кругляка. Водночас різниця у величині навантаження на F_1 більшості ознак свідчить про нерівномірний (алометричний) ріст цих ознак у цей період розвитку кругляка.

Другий (F_2) і третій (F_3) фактори, остаточні дисперсії яких зовсім незначні (2,64–4,50 %), описують мінливість пропорцій деяких частин тіла у самців (hD_2 , o) і у самиць (hD_2 , io, lpc, IA, ID_1 , ID_2) *N. melanostomus*.

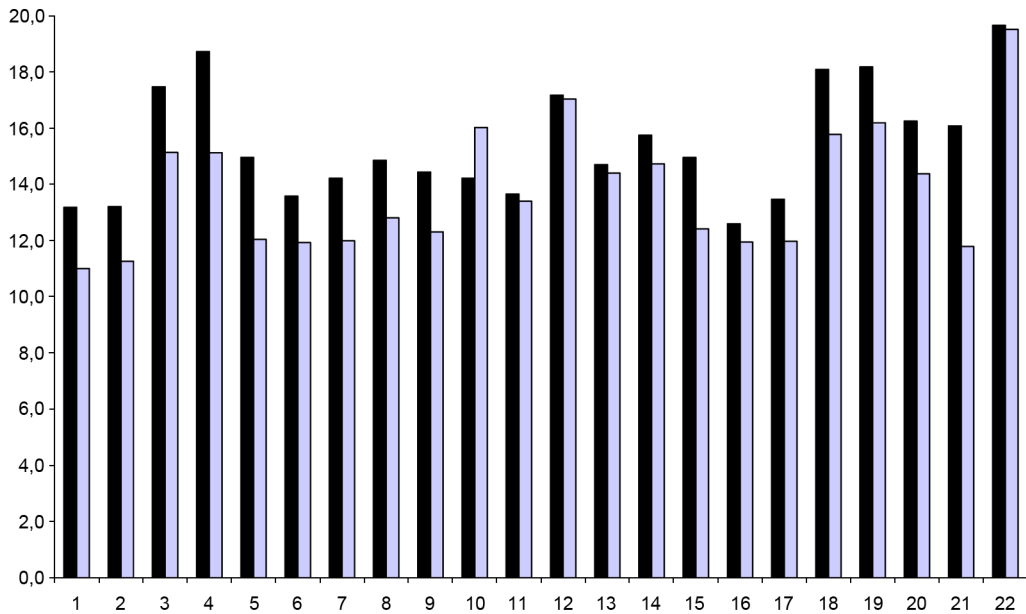


Рис. 1. Величина варіювання ознак (CV%) у самців (чорні стовпчики) і самиць (сірі стовпчики) бичка кругляка

Fig. 1. Varying size traits (CV%) in males (black bars) and female (gray bars) of round goby

Враховуючи наведені вище дані, можна зробити висновок про те, що перший фактор є фактором лінійних розмірів тіла, другий і третій – факторами його пропорцій. Отже, морфологічне різноманіття особин у цій вибірці бичка кругляка як у самців, так і у самиць визначається в основному мінливістю лінійних розмірів тіла і значно менше – його пропорцій.

Морфологічна диференціація бичка кругляка за результатами кластерного аналізу відображена на рис 2.

Як видно з рис. 2, бичок кругляк, відловлений у липні, серпні та жовтні 2013 року в середній частині басейну Дніпра, чітко диференціюється на кілька морфологічно дискретних груп, які позначені відповідними номерами у порядку збільшення лінійних розмірів тіла. Дрібні (1 і 2 групи) і крупні (3 і 4 групи) самці та самиці рівномірно представлені в усіх досліджених вибірках, крім вибірки жовтня з річки Рось, у якій переважають крупні особини.

Важливо підкреслити, що досліджена вибірка розподілилася на вищезазначені групи не за часом і місцем відлову кругляка, а виключно за лінійними розмірами тіла бичків. Це дає нам підстави розглядати досліджених особин бичка кругляка як представників єдиної географічної популяції, що населяє середню частину басейну Дніпра в межах Київської області.

Про приналежність переважної більшості досліджених бичків до групи молодих, статевонезрілих особин свідчать малі значення стандартної довжини тіла (SL), незначний відсоток статевозрілих особин серед самців і самиць і практично повна відсутність статевого диморфізму за пропорціями тіла. Між тим, як відомо, дорослі самці та самиці бичка кругляка достовірно розрізняються за пропорціями тіла [1, 15, 19]. Стандартна довжина тіла дорослих статевозрілих особин із прісноводних водойм (13, 17) значно більша за таку досліджених нами бичків.

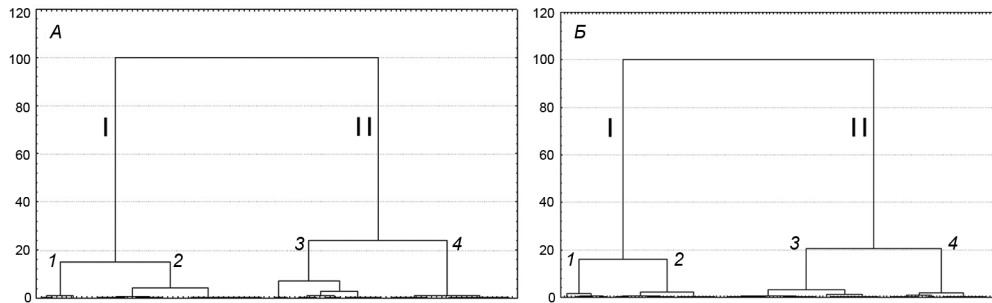


Рис. 2. Диференціація самців (А) і самиць (Б) бичка кругляка за абсолютними значеннями 22 морфометричних ознак

Fig. 2. Differentiation of males (A) and females (B) of calf logs in absolute values of 22 morphometric traits

Таблиця 3. Навантаження 22 морфометричних ознак бичка кругляка на перші три фактори (F_1 – F_3)

Table 3. Loads 22 morphometric traits round goby on the first three factors

Ознака, мм	Самці			Самиці		
	F_1	F_2	F_3	F_1	F_2	F_3
SL	-0,98	0,00	0,02	-0,97	0,00	0,03
H	-0,96	-0,06	0,03	-0,93	-0,04	-0,07
h	-0,93	-0,15	0,05	-0,89	-0,14	0,00
aD ₁	-0,96	-0,10	0,01	-0,96	-0,11	0,02
aD ₂	-0,98	-0,06	0,00	-0,98	-0,01	0,02
aP	-0,98	-0,01	-0,01	-0,97	-0,03	-0,01
Av	-0,96	0,01	0,04	-0,94	-0,04	-0,03
aA	-0,97	-0,07	0,05	-0,97	0,00	0,01
ID ₁	-0,91	-0,06	0,11	-0,81	0,06	0,38
ID ₂	-0,94	0,04	-0,02	-0,85	0,13	0,35
hD ₂	-0,65	0,54	-0,49	-0,57	0,67	-0,30
IA	-0,80	0,24	-0,05	-0,81	0,31	0,19
IP	-0,89	-0,09	-0,11	-0,84	0,03	-0,25
lpc	-0,79	0,06	0,05	-0,75	0,33	0,19
IV	-0,91	-0,12	-0,08	-0,89	-0,17	-0,07
c	-0,97	-0,05	-0,07	-0,95	-0,13	-0,05
wc	-0,96	-0,05	0,01	-0,88	-0,06	-0,02
ao	-0,94	-0,07	-0,07	-0,91	-0,07	-0,05
lmd	-0,88	0,05	-0,01	-0,86	-0,12	-0,18
o	-0,64	0,51	0,54	-0,81	0,15	-0,19
io	-0,90	-0,18	0,02	-0,77	-0,43	0,00
Prp.Totl, %	82,70	3,31	2,67	77,77	4,50	2,64

У групі дрібних самців (I) стандартна довжина тіла варіює від 39 до 56 мм, у групі крупних (II) – від 54 до 74 мм (рис. 2, А). Перекриття граничних значень SL у цих групах, на наш погляд, означає те, що самці зазначених груп диференціюються не лише за лінійними розмірами тіла, а й за його пропорціями. Це припущення підтверджується результатами порівняння самців за відносними значеннями пластичних ознак (табл. 4).

Наприклад, крупні самці порівняно з дрібними мають достовірно більшу середню величину відносних значень 8, достовірно меншу – 3 ознак, за 9 ознаками відмінності не доведено.

Таблиця 4. Статистичні характеристики стандартної довжини тіла і 20 морфометричних індексів у двох розмірних групах самців

Table 4. Statistical characteristics of standard body length and of 20 morphometric indices in two size groups of males

Ознака	Дрібні самці (I), n = 46				Крупні самці (II), n = 47				t, P
	min	max	M	m	min	max	M	m	
SL, мм	39,0	56,0	48,43	0,615	54,0	70,0	59,82	0,716	12,05***
H/SI	14,6	21,3	18,74	0,196	17,5	22,6	19,93	0,187	4,40***
h/SI	6,8	10,0	8,84	0,085	5,8	11,7	9,42	0,146	3,42**
aD ₁ /SI	27,3	36,4	32,94	0,239	25,2	37,3	33,86	0,337	2,23*
aD ₂ /SI	43,0	54,4	50,47	0,277	46,5	54,6	50,93	0,242	1,26
aP/SI	27,0	33,3	30,58	0,177	27,0	35,2	30,99	0,222	1,44
Av_SI	25,2	31,0	28,23	0,184	26,6	33,5	29,06	0,230	2,84**
aA_SI	47,9	61,1	54,83	0,377	53,2	61,3	56,33	0,311	3,06**
ID ₁ _SI	16,1	19,8	18,19	0,137	14,5	20,4	18,23	0,189	0,15
ID ₂ _SI	30,0	37,1	33,00	0,217	29,4	35,5	32,81	0,204	0,64
hD ₂ _SI	11,9	20,0	15,79	0,291	10,3	19,1	14,52	0,312	2,98**
IA_SI	21,5	35,2	28,32	0,360	21,7	32,9	27,13	0,360	2,35*
IP_SI	16,5	26,5	20,98	0,285	16,6	25,1	20,96	0,256	0,05
lpc_SI	14,1	20,0	16,74	0,211	11,6	20,5	16,16	0,268	1,73
IV_SI	18,9	28,0	22,33	0,246	19,1	24,2	21,68	0,187	2,10*
c/SI	22,1	28,9	26,59	0,180	23,9	29,3	26,49	0,170	0,39
wc_c	37,6	57,5	49,33	0,593	44,1	58,3	52,94	0,470	4,77***
ao_c	21,5	34,6	28,63	0,359	26,7	38,0	30,92	0,317	4,78***
lmd_c	27,7	37,8	32,17	0,342	27,5	39,4	32,42	0,445	0,45
o_c	23,6	35,2	28,56	0,394	22,9	57,4	28,21	0,938	0,34
io_c	12,2	20,6	16,94	0,264	14,1	21,6	18,14	0,261	3,23**

Примітка: Рівні значущості t при df = 214: * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001.

Comment: Significance level of t at df = 214: * – P < 0.05; ** – P < 0.01; *** – P < 0.001.

Стандартна довжина тіла у групі дрібних самиць (I) варіює від 37 до 50 мм, у крупних (II) – від 50 до 64 мм (рис. 2, Б). За середніми значеннями SL самиці цих

двох груп достовірно відрізняються (табл. 5). У крупних самиць порівняно з дрібними достовірно більші відносні значення 5 і менші – 1 ознаки. За відносними значеннями 14 ознак крупні та дрібні самиці не відрізняються.

Таблиця 5. Статистичні характеристики стандартної довжини тіла і 20 морфометричних індексів у двох розмірних групах самиць

Table 5. Statistical characteristics of standard body length and of 20 morphometric indices in two size groups of females

Ознака	Дрібні самиці (I), n = 46				Крупні самиці (II), n = 76				t, P
	min	max	M	m	min	max	M	m	
SL, мм	37,0	50,0	45,33	0,571	50,0	62,0	55,19	0,372	14,48***
H/SI	17,0	21,2	18,87	0,164	16,5	23,8	19,72	0,161	3,72***
h/SI	7,9	9,6	8,86	0,074	5,8	10,7	9,16	0,099	2,41*
aD ₁ /SI	30,6	37,0	33,48	0,209	30,4	38,1	33,69	0,189	0,74
aD ₂ /SI	46,6	52,8	50,35	0,208	48,3	56,2	51,00	0,185	2,33*
aP/SI	28,3	32,7	30,69	0,165	27,8	34,5	30,95	0,142	1,20
Av/SI	25,7	31,5	28,41	0,202	23,1	32,2	28,71	0,199	1,06
aA/SI	48,9	60,4	55,29	0,345	51,7	60,4	56,29	0,210	2,47*
ID ₁ /SI	13,9	20,0	18,14	0,205	14,3	35,2	18,71	0,336	1,47
ID ₂ /SI	27,4	40,2	33,29	0,385	27,8	51,2	33,58	0,385	0,54
hD ₂ /SI	11,4	20,0	15,75	0,334	9,8	20,8	15,08	0,274	-1,53
IA/SI	21,7	32,0	27,64	0,394	22,6	34,2	27,82	0,278	0,36
IP/SI	14,8	26,1	20,69	0,357	18,0	30,2	21,25	0,228	1,34
Lpc/SI	12,2	19,1	17,10	0,223	13,7	20,9	16,69	0,184	-1,44
IV/SI	19,0	26,2	22,23	0,241	18,4	26,2	21,89	0,165	-1,16
c/SI	22,4	28,6	26,29	0,216	23,1	29,0	26,26	0,139	-0,11
Wc/c	41,4	88,4	51,29	1,271	45,4	62,9	52,44	0,388	0,86
ao/c	21,2	37,6	28,28	0,505	23,5	34,8	29,79	0,261	2,65**
lmd/c	21,9	37,8	31,81	0,502	26,1	36,4	32,06	0,281	0,44
o/c	24,8	37,4	29,25	0,451	21,8	33,1	28,03	0,271	-2,33*
lo/c	11,6	22,0	17,08	0,350	11,5	22,5	17,73	0,255	1,49

Примітка: Рівні значущості t при df = 214: * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001.

Comment: Significance level of t at df = 214: * – P < 0.05; ** – P < 0.01; *** – P < 0.001.

Таким чином, у самців і самиць кругляка разом зі збільшенням стандартної довжини тіла збільшуються не лише абсолютні, але й відносні значення найбільшої висоти тіла, висоти хвостового стебла, антианальної відстані та довжини риля від початку верхньої губи до переднього краю ока. Крім того, у самців по мірі збільшення SL збільшуються середні значення aD₁/SI, Av/SI, wc/c і io/c, але зменшуються hD₂/SI, IA/SI і IV/SI. У самиць збільшується середнє значення aD₂/SI, але зменшується o/c.

Статеві відмінності у формуванні пропорцій тіла у кругляка, на наш погляд, обумовлені різницею у швидкості росту і статевого дозрівання самців і самиць [1, 6, 16].

Статевий диморфізм. За даними В.П. Білько [1], статевий диморфізм у кругляка виявлено за 13–14 ознаками. Наявність статевого диморфізму у кругляка відмічається також в інших роботах [2, 3, 19], у той час як є дані і про відсутність відмінностей між самцями і самицями цього виду в деяких популяціях [13–15]. На думку В.П. Білько [1], основними причинами виникнення статевого диморфізму у кругляка є різниця у швидкості росту самців і самиць і, як наслідок, різниця у загальних розмірах тіла, у різному об'ємі статевих продуктів, тому найбільш чітко відмінності між самцями та самицями проявляються лише у крупних статевозрілих особин бичка кругляка.

За нашими даними, в дослідженій вибірці бичка кругляка самці виявилися крупнішими порівняно зі самицями як за загальними розмірами тіла, так і за більшістю абсолютних значень пластичних ознак. Відмінностей за пропорціями тіла між самцями й самицями у кругляка практично немає, і лише у крупних особин відносна довжина рила у самців (30,92 %) порівняно зі самицями (29,79 %) достовірно більша ($t = 2,76$; $P < 0,01$). За результатами порівняння дрібних і крупних особин окремо у самців і самиць виявлено статеві відмінності у формуванні пропорцій тіла під час статевого дозрівання кругляка.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи результати проведеного дослідження, можна зробити такі основні висновки.

1. За результатами проведеного дослідження показано, що у вибірці бичка кругляка з середньої частини басейну Дніпра переважають молоді статевонезрілі особини, довжина тіла у яких варіює від 37 до 70 мм. У цьому разі SL у самців (39–70 мм; $M = 54,14$ мм) достовірно більша за самок (37–62 мм; $M = 51,5$ мм).
2. Серед досліджених 216 особин (94 самці та 122 самиці) статевої зрілості досягли і готові до розмноження 5 (5,32 %) самців із довжиною тіла 52–74 мм і 21 (17,21 %) самиця з довжиною тіла 46–64 мм. Серед самиць виявлено 7 (5,74 %) особин з ікрою на 4 стадії зрілості та довжиною тіла від 46 до 58 мм; на третій – 2 або 1,24 % (50 і 56 мм); на другій – 12 (9,84 %) особин (45–60 мм); на першій – 9 (7,38 %) особин (46–64 мм).
3. З використанням кластерного аналізу як у самців, так і у самиць кругляка виявлено по дві морфологічно дискретних групи – групу дрібних і групу крупних особин, які достовірно відрізняються між собою за абсолютними значеннями 22-х ознак. За пропорціями тіла дрібні та крупні особини достовірно відрізняються у самців за 11, у самиць – за 6 ознаками.
4. Доведено, що за лінійними розмірами тіла (його довжиною і абсолютними значеннями 17 пластичних ознак) самці достовірно крупніші, ніж самиці. Міжстатеві відмінності за пропорціями тіла у бичка кругляка виявлено тільки у крупних особин. У самців середнє значення відносної довжини рила (ao/c) достовірно більше, ніж у самиць.
5. Мінливість 22 досліджених пластичних ознак у бичка кругляка на 77,8 % у самиць і на 82,7 % у самців описується першим розмірним фактором і тільки на 2,64–4,50 % – другим і третім факторами, які характеризують мінливість пропорцій тіла. Виявлено, що рівень мінливості більшості пластичних ознак дещо більший у самців порівняно зі самицями.

1. *Bilko V.P. Industrial Gobies of Dnepro-Bug firth*. Synopsis of a thesis for obtaining the degree of Candidate of Biological Sciences, Kiev, 1966: 21 p. (In Russian).
2. *Bilko V.P.* Reproductive anatomy distinctions, wedding gear and parental care of gobies (Gobiidae). **Dnipro-Buh firth**, Kyiv: Naukova Dumka, 1971: 379–394. (In Ukrainian).
3. *Bilko V.P., Vybornaia L.I.* Age variability of gobies (Gobiidae). **Zoology Journal**, 1972; 8: 36–41. (In Russian).
4. *Galanin I.F.* On the issue of resettlement of Neogobius and Proterorhinus genus gobies in the coastal Kuibyshev reservoir. **Russian Journal of Biological Invasions**, 2012; 1: 32–38. (In Russian).
5. *Korotaieva S.E., Shagalyieva S.R.* To the Round Goby characteristics as invasive species in Votkinsk reservoir. **Perm University Journal**, Series: Biology, 2013; 1: 28–31. (in Russian).
6. *Kostiuchenko V.A.* Age and growth rate of Round Goby (Neogobius melanostomus (Pallas) of the Asov sea. **Tr. Asov SRI of Fish-farming**, 1961; 19: 49–60. (In Russian).
7. *Lakin G.F. Biometry*. M., 1990: 352 p. (In Russian).
8. *Manilo L.G., Peskov V.N.* Morphological divergence and diagnostic features goby Neogobius eurycephalus (Kessler, 1874) and goby-Surman N. cephalargoides Pinchuk, 1976 (Perciformes, gobiidae). **Journal of Ichthyology**, 2012; 52 (1): 30–38. (In Russian).
9. *Matthew E. Neilson, Carol A.* Stepien Escape from the Ponto-Caspian: Evolution and biogeography of an endemic goby species flock (Benthophilinae: Gobiidae: Teleostei). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2009; 52(1): 84–102.
10. *Moskalkova K.I.* Ecological and morphological and physiological background for geographic range expansion of Round Goby Neogobius melanostomus under conditions of reservoirs pollution. **Ichthyology Issue**, 1996; 36: 615–621. (In Russian).
11. *Onoprienko V.P., Mytai I.S.* Comparative characteristics of morphometric parameters of Round Goby Neogobius melanostomus (Pallas, 1814) of fresh and salt reservoirs of Ukraine. **Nature in Western Polissia and Surrounding Areas**, 2014; 11: 291–295. (In Ukrainian).
12. *Pravdin I.F. Fish Study Guide*. M., 1966: 375 p. (In Russian).
13. *Shemonaiev E. V.* Ecology and biology of Round Goby (Neogobius melanostomus Pallas, 1814) and Big-Headed Goby (Neogobius iljini Vasiljeva et Vasiljev, 1996) in Kuibyshev and Saratov reservoirs. Synopsis of a thesis for obtaining the degree of Candidate of Biological Sciences, Toliatti, 2006: 19 p. (In Russian).
14. *Simenovic P., Paunovic M., Popovic S.* Morphology, Feeding, and Reproduction of the Round Goby, Neogobius melanostomus (Pallas), in the Danube River Basin, Yugoslavia. **J. Great Lakes Res**, 2001; 27 (3): 281–289.
15. *Smirnov A.I. Perciformes (Goby), scorpion fishes, flounders, clingfishes, anglerfishes*. Kiev: Naukova Dumka, 1986; 8(5): 320 p. (In Ukrainian).
16. *Smirnov A.I.* Round Goby Neogobius Melanostomus (pisces, gobiidae) outside of the range: causes, rate of expansion, probable consequences. **Zoology Journal Vetsnik Zoologii**, 2001; 35(3): 71–77. (In Russian).
17. *Tkachenko M. Yu.* Morphological variability round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) marine and freshwater ponds. **Biological Systems**, 2012; 4(4): 525–529 (In Ukrainian).
18. *Yefimov V.M., Kovaleva V.Yu., Yefimov V.M.* Multidimensional analysis of biological data: study guide. Gorno-Altai: RIO GAGU, 2007: 75 p. (In Russian).
19. *Zabroda T.A., Diripasko O.A., Zabroda T.A.* Evaluation of the sex distinctions in morphometric characteristics of Round Goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) of the Asov sea. **Zaporizhzhia National University Journal**, 2009; 2: 41–47. (In Ukrainian).
20. *Zamorov V.V., Oleinik Yu.N., Dzhurtubaiev M.M.* Natural immigration of Round Goby *Neogobius melanostomus* (Pallas) in the Danubian lakes. **Odessa National University Journal**, 2005; 10(5): 93–100. (In Ukrainian).

**MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF ROUND GOBY,
NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS (PALLAS, 1814) OF THE MIDDLE PART
OF DNIPRO BASIN****V. P. Onopriienko¹, V. N. Pieskov², I. S. Mytyai¹**¹ National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
15, Geroiv Oborony St., Kyiv 03041, Ukraine² Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine
15, Bohdan Khmelnytskyi St., Kyiv 01601, Ukraine
e-mail: onopriienko.volodymyr@gmail.com

The morphological variability of male ($n = 94$) and female ($n = 122$) of Round Goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) of the middle part of Dnipro basin was analyzed. It was proved that within the samples studied the young immature fish with the length range from 37 to 70 mm mostly dominate. At that SL of males (39–70 mm; $M = 54.14$ mm) is bigger than of females (37–62 mm; $M = 51.5$ mm). It is shown that among the studied fish 5 (5.32 %) males of 52–70 mm standard length and 21 (17.21 %) females of 46–60 mm standard length reached the puberty and were ready to reproduce. Among 122 females with hardroe 7 (5.74 %) zooids of 46–58 mm standard length were detected at the 4th puberty stage, 2 (1.24 %) fish of 50 and 56 mm standard length – at the 3rd stage, 12 (9.84 %) fish of 45–60 mm standard length – at the 2nd stage, 9 (7.38 %) fish of 46–64 mm standard length – at the 1st stage. It was detected that the variability of linear body sizes of Round Goby is described by the first factor (F_1), the residual variance of which is 77.8% in females and 82.7 % in males, the proportion variability – F_2 (2.64 %) i F_3 (4.50 %). It is shown that linear body sizes (the length and the absolute values of 17 plastic characteristics) male and female of Round Goby are differentiated into two size groups: small (in male SL = 48.4 mm, in females SL = 45.3 mm) and large (in male SL = 59.8 mm in females SL = 55.2 mm) fish. It was proved that males are significantly larger than females in both groups. The intersex distinctions due to body proportions of Round Goby are missing. Only large fish have relative length of the snout in males (30.92 %) which is higher ($t = 2.76$; $P < 0.01$), than in females (29.79 %). Sex differences in the formation of body proportions of Round Goby were found.

Keywords: Round Goby, morphology, variability of characteristics, size groups, Dnipro.

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ БЫЧКА КРУГЛЯКА
NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS (PALLAS, 1814) В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ
БАСЕЙНА ДНЕПРА****В. П. Оноприенко¹, В. Н. Песков², И. С. Митяй¹**¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
ул. Героев Обороны, 15, Киев 03041, Украина²Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины
ул. Богдана Хмельницкого, 15, Киев 01601, Украина
e-mail: onopriienko.volodymyr@gmail.com

Проанализирована морфологическая изменчивость самцов ($n = 94$) и самок ($n = 122$) бычка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) из средней части

бассейна Днепра. Доказано, что в исследованной выборке преобладают молодые неполовозрелые особи, длина тела которых варьирует от 37 до 70 мм. При этом SL у самцов (39–70 мм, $M = 54,14$ мм) достоверно больше, чем у самок (37–62 мм, $M = 51,5$ мм). Показано, что среди исследованных особей половой зрелости достигли и готовы к размножению 5 (5,32 %) самцов с длиной тела 52–74 мм и 21 (17,21 %) самка с длиной тела 46–60 мм. Среди 122 самок с икрой на 4 стадии зрелости выявлено 7 (5,74 %) особей с длиной тела от 46 до 58 мм; на третьей – 2 (1,24 %) (50 и 56 мм); на второй – 12 (9,84 %) особей (45–60 мм); на первой – 9 (7,38 %) особей (46–64 мм). Выявлено, что изменчивость линейных размеров тела кругляка описывается первым фактором (F_1), остаточная дисперсия которого составляет 77,8 % у самок и 82,7 % – у самцов, изменчивость пропорций – F_2 (2,64 %) и F_3 (4,50 %). Показано, что по линейным размерам тела (его длине и абсолютным значениям 17 пластических признаков) самцы и самки бычка кругляка дифференцируются на две размерные группы: мелкие (у самцов SL = 48,4 мм, у самок SL = 45,3 мм) и крупные (у самцов SL = 59,8 мм, у самок SL = 55,2 мм) особи. Доказано, что в обеих группах самцы достоверно крупнее, чем самки. Межполовые различия по пропорциям тела у бычка кругляка практически отсутствуют. Только у крупных особей относительная длина рыла у самцов (30,92 %) достоверно больше ($t = 2,76$, $P < 0,01$), чем у самок (29,79 %). Выявлены половые различия в формировании пропорций тела бычка кругляка.

Ключевые слова: бычок кругляк, морфология, изменчивость признаков, Днепр.

Одержано: 16.05.2014