

УДК 597.213:591.4

ФЕНОТИПОВИЙ ПОЛІМОРФІЗМ ЛИЧИНОК МІНОГИ УГОРСЬКОЇ *EUDONTOMYZON DANFORDI* REGAN, 1911 (AGNATHA, PETROMYZONTIDAE BONAPARTE, 1831) У ПОПУЛЯЦІЯХ З ТЕРЕНІВ ЗАКАРПАТТЯ

Ф. Ф. Куртяк

Фенотиповий поліморфізм личинок міноги угорської *Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911 (Agnatha, Petromyzontidae Bonaparte, 1831) у популяціях з теренів Закарпаття. — Ф. Ф. Куртяк — Проаналізовано морфометричні особливості піскорійок *Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911 з басейнів річок Латориця та Боржава Закарпатської області. Виявлено морфометричні ознаки, що достовірно відрізняються у досліджуваних популяціях піскорійок. Достовірні морфологічні відмінності, свідчать про тривалу географічну ізоляцію, і на нашу думку можуть бути сформульовані, як правило - поліморфізм між популяціями видів, які мешкають у верхніх течіях річок, зростає, оскільки з моменту геологічного формування басейнів річок обмін генетичним матеріалом майже виключений.

Ключові слова: піскорійка, мінога угорська, морфометрія.

Адреса: Державний вищий навчальний заклад "Ужгородський національний університет", біологічний факультет, кафедра зоології, вул. А. Волошина, 32, м. Ужгород 88000, Україна, e-mail: kurtyak@bk.ru

Phenotypical Polymorphism of Larvae of *Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911 (Agnatha, Petromyzontidae Bonaparte, 1831). — F. F. Kurtyak. — The morphological features of larvae of *E. danfordi* from the pools of the rivers of Latoricy and Borzhavy of Zakarpattia. For certain differentiating signs are exposed. It is set that polymorphism between the individuals of appearance, that dwell in the overhead stream of the rivers increased, as, exchange practically eliminated genetic material, from the moment of the geological forming of pools of the rivers.

Keywords: larve, *E. danfordi*, morphology.

Address: Uzhhorod National University, Department of Zoology, 32, Voloshyn Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: kurtyak@bk.ru

Вступ

Єдиним представником круглоротих, що зустрічається на теренах Закарпатської області є мінога угорська (*Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911). Вид, як рідкісний, популяції якого невеликі (3 категорія), внесений до II видання Червоної книги України [5]. Наразі є окремі відомості, що стосуються екології та морфології дорослих особин [2, 4, 6, 7] та личинок [1] виду, а також тривалості личинкового періоду, росту та морфометрії піскорійки угорської міноги [1]. Однак, відомості, що стосуються поліморфізму піскорійок у природних популяціях відсутні, саме тому, всебічне вивчення відмінностей морфометричних ознак личинок міног угорської з басейнів річок Латориця та Боржава лягло в основу даної роботи.

Матеріал та методи

Матеріалом для даної роботи слугували 30 личинок (піскорійок) міноги угорської, що зібрані в осінній період у басейнах річок Латориця (р. Вича, 2 км від гирла; 26.09.2007 р.; n=14) та Боржава (ок. с. Керецьки; 7.10.2007 р.; n=16) Закарпатської області.

При обробці матеріалу нами використані наступні пластичні ознаки (рис. 1, 2) [7: с. 13-14]:

1. *TL* (*Longitudo totalis*) - довжина тіла; 2. *L.c.* (*Longitudo capitis: distantia praebranchialis*) - довжина голови; 3. *D.p.* (*Distantia praeocloacalis*) – відстань між останньою зябровою щілиною та переднім краєм анусу; 4. *D.pd.* (*Distantia praedorsalis*) – відстань між початком передротової лійки до початку спинного плавця; 5. *A.c.* (*Altitudo corporis*) - найбільша висота тіла; 6. *L.r.b.* (*Longitudo regionis branchialis*) - довжина між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього; 7. *L.cd.* (*Longitudo caudae*) - відстань від заднього краю ануса до кінця хвостового плавця; 8. *L.o.c.* (*Longitudo orificii cloacalis*) - довжина щілини анусу; 9. *L.d.o.* (*Longitudo disci oralis*) - довжина передротової лійки; 10. *D.i.a.b.* (*Distantia inter aperturas branchiarum*) – відстань між отворами зябрових мішків.

Крім того, для діагностики різних вікових груп піскорійок використані індекси: *L.c.%*; *D.p.%*; *D.pd.%*; *A.c.%*; *L.r.b. %*; *L.c.%*; *L.o.c.%*; *L.d.o.%*; *D.i.a.b.%*, що підраховувалися за формулою: $X\% = X \cdot 100 / TL$, де *X* – абсолютне значення показника; *X%* - індекс, що підраховується; *TL* – довжина тіла тварини.



Рис. 1. Пластичні ознаки, що вимірювались на тілі піскорійок (за [7] зі змінами)

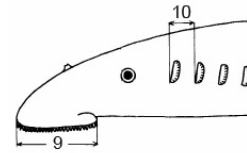


Рис. 2. Пластичні ознаки, що вимірювались на голові піскорійок (за [7] зі змінами)

Проміри здійснювалися нами за допомогою циферблатного штангенциркуля з похибкою вимірювання 0,02 мм. Обробка даних проводилася з використанням методів дисперсійного та дискримінантного аналізів у пакеті програм StatSoft STATISTICA version 6, використовуючи процедури Anova/Manova та Discriminant Analysis. Відмінності між морфометричними показниками піскорійок з басейнів річок Латориця та Боржава оцінювали за критерієм Фішера аналізуючи рівень його значимості (p). В якості незалежних чинників використовували басейни річок з яких виловлені піскорійки.

Результати та обговорення

Аналізуючи абсолютні морфометричні показники (табл. 1, 2) можемо відмітити, що довжина тіла піскорійок міноги угорської варіює у межах від 36,52 до 135,64 мм і є незначно більшою у особин з басейну Латориці (65,34±22,01 проти 59,06±18,59 мм) (табл. 1, 2). Однак відмінності за довжиною тіла не достовірні ($F_{(1,22)}=2,71$; $p=0,11$) (табл. 1). Довжина голови ($L.c.$) дещо більша у личинок угорської міноги з басейну р. Боржава (5,04±1,24 проти 4,89±1,83 мм), проте відмінності між особинами за даною ознакою недостовірні ($F_{(1,22)}=0,05$; $p=0,82$). Відстань між останньою зябровою щілиною та переднім краєм анусу ($D.p.$) коливається у широких межах та рівня для піскорійок з басейну Латориці - 32,56±10,78 мм., а з басейну Боржави - 29,81±8,89 мм. Слід відмітити, що відмінності за даним показником є недостовірними ($F_{(1,22)}=1,54$; $p=0,23$). Відстань між початком передротової лійки до початку спинного плавця ($D.pd.$) достовірно відрізняються між особинами

піскорійок з басейнів Латориці та Боржави (табл. 1, 2) ($F_{(1,22)}=6,61$; $p=0,02$), значення даного показника рівне, відповідно, 35,24±9,35 та 27,97±8,07 мм. Найбільша висота тіла ($A.c.$) рівна у піскорійок з басейну Латориці рівна 4,63±1,50 мм. та незначно більша від такої особин з басейну Боржави - 4,07±0,88 мм. ($F_{(1,22)}=0,01$; $p=0,91$). Довжина між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього ($L.r.b.$) коливається у межах від 8,31±2,23 мм. у особин з басейну Боржави до 10,21±2,06 мм. – з басейну Латориці, відмінності між піскорійками з різних басейнів за даним показником є достовірними ($F_{(1,22)}=15,88$; $p=0,0006$) (табл. 1). Відстань від заднього краю ануса до кінця хвостового плавця ($L.cd.$) у личинок угорської міноги з басейну річки Латориця рівне 17,73±7,31 мм. і є дещо більшим ніж у таких з басейну Боржави - 15,32±6,06 ($F_{(1,22)}=0,90$; $p=0,35$). Довжина щілини анусу ($L.o.c.$) становить 1,56±0,49 мм. у піскорійок з Латориці та, незначно менше - 1,35±0,56 мм. – з басейну Боржави, відмінності за даним показником не достовірні ($F_{(1,22)}=0,01$; $p=0,92$). Довжина передротової лійки ($L.d.o.$) рівна у личинок угорської міноги з басейну Латориці 2,50±0,57, а з басейну Боржави - 2,52±0,71 мм., відмінності за даним показником у піскорійок з досліджуваних басейнів достовірні ($F_{(1,22)}=7,72$; $p=0,01$). Відстань між отворами зябрових мішків ($D.i.a.b.$) достовірно відрізняється у піскорійок з досліджуваних басейнів ($F_{(1,22)}=3,50$; $p=0,08$), значення даного показника є меншим для особин з басейну Боржави - 1,28±0,40 мм. та більшим для піскорійок Латориці - 1,42±0,52 мм.

Таблиця 1. Середнє значення, відхилення середнього основних абсолютних показників, величина F-критерію Фішера та довірчого інтервалу при порівнянні личинок угорської міноги з різних басейнів

Ознака	Латориця (n=14)		Боржава (n=16)		F _(1,22)	p-level
	min-max	M±m	min-max	M±m		
T.L.	47,69–135,64	65,34±22,01	36,52–82,54	59,06±18,59	2,71	0,11
L.c.	1,89–10,12	4,89±1,83	3,07–6,99	5,04±1,24	0,05	0,82
D.p.	23,39–67,71	32,56±10,78	18,61–41,33	29,81±8,89	1,54	0,23
D.pd.	27,11–65,82	35,24±9,35	11,86–38,17	27,97±8,07	6,61	0,02
A.c.	3,35–9,62	4,63±1,50	2,67–5,31	4,07±0,88	0,01	0,91
L.r.b.	7,92–16,00	10,21±2,06	5,00–11,49	8,31±2,23	15,88	0,0006
L.cd.	12,30–41,24	17,73±7,31	7,73–22,90	15,32±6,06	0,90	0,35
L.o.c.	0,93–2,79	1,56±0,49	0,64–2,26	1,35±0,56	0,01	0,92
L.d.o.	1,88–4,20	2,50±0,57	1,64–4,35	2,52±0,71	7,72	0,01
D.i.a.b.	0,94–3,02	1,42±0,52	0,79–1,98	1,28±0,40	3,50	0,08

Таблиця 2. Морфометрична класифікація за абсолютними показниками, піскорийок міноги угорської з басейнів річок Латориці та Боржави: групові коефіцієнти класифікаційних функцій

Змінна чи константа	Коефіцієнт	
	Латориця (p=0,5)	Боржава (p=0,5)
<i>T.L.</i>	-7,5555	-5,6661
<i>L.c.</i>	11,6361	9,7897
<i>D.p.</i>	5,4805	4,6214
<i>D.pd.</i>	2,1832	1,4547
<i>A.c.</i>	20,9876	18,4875
<i>L.r.b.</i>	14,6617	9,8979
<i>L.cd.</i>	-3,7797	-4,4905
<i>L.o.c.</i>	58,9869	50,5695
<i>L.d.o.</i>	13,7180	17,8006
<i>D.i.a.b.</i>	13,0248	5,0679
Constant	-72,6073	-51,5489

Таким чином, піскорийки з басейну річки Латориця характеризуються більшими розмірами тіла та всіма абсолютними показниками, за винятком довжини голови, що незначно більша у особин з басейну Боржави. Разом з тим, є ряд абсолютних ознак, що достовірно відрізняються у піскорийок з досліджуваних басейнів, до таких насамперед належать: довжина між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього (*L.r.b.*); довжина передротової лійки (*L.d.o.*); відстань між початком передротової лійки до початку спинного плавця (*D.pd.*); відстань між отворами 1 та 2 зябрових мішків (*D.i.a.b.*).

Аналізуючи відносні морфометричні показники (табл. 3, 4), відмітимо, що довжина між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього відносно довжини тіла (*L.r.b.*%) змінюється у межах від 14,36±1,69% (особини з басейну Боржави) до 16,06±1,89% (піскорийки з басейну Латориці). Відносна довжина "зябрової зони" достовірно відрізняється у личинок міноги угорської з досліджуваних басейнів ($F_{(1,22)}=11,06$; $p=0,003$). Довжина передротової лійки відносно довжини тіла (*L.d.o.*%) значно більша у піскорийок з Боржави (4,38±0,70%), ніж у таких з басейну Латориці (3,91±0,38%) (табл. 3, 4). Відносна довжина передротової лійки достовірно відрізняється у личинок міноги угорської з досліджуваних басейнів ($F_{(1,22)}=6,19$; $p=0,02$).

Таблиця 3. Середнє значення, відхилення середнього основних відносних показників, величина F-критерію Фішера та довірчого інтервалу при порівнянні личинок угорської міноги з різних басейнів

Ознака	Латориця (n=14)		Боржава (n=16)		F _(1,22)	p-level
	min-max	M±m	min-max	M±m		
<i>L.c.</i> %	3,96–8,72	7,44±1,23	5,28–12,64	8,89±1,91	0,02	0,88
<i>D.p.</i> %	45,83–53,14	49,97±1,96	46,28–55,90	50,81±2,69	0,46	0,50
<i>D.pd.</i> %	42,54–68,52	55,21±7,86	29,22–65,58	48,19±9,02	2,70	0,11
<i>A.c.</i> %	6,46–9,00	7,15±0,64	5,90–10,06	7,16±1,27	0,02	0,90
<i>L.r.b.</i> %	11,80–18,86	16,06±1,89	11,79–17,90	14,36±1,69	11,06	0,003
<i>L.cd.</i> %	24,11–30,40	26,76±1,70	20,33–29,02	25,25±2,76	2,15	0,16
<i>L.o.c.</i> %	1,79–2,88	2,39±0,32	1,71–3,12	2,24±0,38	0,03	0,86
<i>L.d.o.</i> %	3,10–4,49	3,91±0,38	3,43–5,61	4,38±0,70	6,19	0,02
<i>D.i.a.b.</i> %	1,64–2,70	2,17±0,29	1,69–2,98	2,20±0,33	3,41	0,08

Відстань між 1 та 2 отворами зябрових мішків відносно довжини тіла (*D.i.a.b.*%) змінюється від 2,17±0,29%, у особин з басейну Латориці, до 2,20±0,33% - з басейну Боржави. Піскорийки з досліджуваних басейнів за даним показником достовірно відрізняються ($F_{(1,22)}=3,41$; $p=0,08$). Довжина голови піскорийок відносно довжини тіла (*L.c.*%) дещо більша у особин з басейну Боржави (табл. 3, 4) 8,89±1,91% проти 7,44±1,23% - з басейну Боржави, проте відмінності не є достовірними ($F_{(1,22)}=0,02$; $p=0,88$) (табл. 3). Відстань між останньою зябровою щілиною та переднім краєм анусу відносно довжини тіла (*D.p.*%) майже не відрізняються у піскорийок з басейну Латориці (49,97±1,96%) та Боржави (50,81±2,69%) ($F_{(1,22)}=0,46$; $p=0,50$). Відстань між початком передротової лійки до початку спинного плавця відносно довжини тіла (*D.pd.*%) змінюється від 48,19±9,02% у особин з басейну Боржави до 55,21±7,86% - з басейну Латориці. Відмінності за даною ознакою незначні ($F_{(1,22)}=2,70$; $p=0,11$) (табл. 3, 4). Найбільша висота тіла відносно його довжини (*A.c.*%) майже однакова у піскорийок з басейну Латориці (7,15±0,64%) та Боржави (7,16±1,27%) ($F_{(1,22)}=0,02$; $p=0,90$) (табл. 3, 4). Відстань від заднього краю ануса до кінця хвостового плавця відносно довжини тіла (*L.cd.*%) незначно відрізняється у піскорийок з різних басейнів ($F_{(1,22)}=2,15$; $p=0,16$) та дещо більша у особин з Латориці (26,76±1,70%) порівняно з такими, що виловлені у Боржаві (25,25±2,76%). Довжина щілини анусу відносно довжини тіла (*L.o.c.*%) майже однакова у піскорийок досліджуваних басейнів ($F_{(1,22)}=0,03$; $p=0,86$) та рівна від 1,71 до 3,12%.

Підсумовуючи аналіз відносних морфометричних показників личинок угорської міноги з досліджуваних басейнів, відмітимо, що піскорийки з басейну річки Латориця характеризуються порівняно з особинами з басейну Боржави відносно більшими відстанню між початком передротової лійки до початку спинного плавця (*D.pd.*%), довжиною між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього (*L.r.b.*%), відстанню від заднього краю ануса до кінця хвостового плавця (*L.cd.*%).

Таблиця 4. Морфометрична класифікація за відносними параметрами, піскорійок міноги угорської з басейнів річок Латориці та Боржави: групові коефіцієнти класифікаційних функцій

Змінна чи константа	Коефіцієнт	
	Латориця ($p=0,5$)	Боржава ($p=0,5$)
<i>L.c.</i> %	22,65	22,56
<i>D.p.</i> %	25,30	25,06
<i>D.pd.</i> %	2,20	2,04
<i>A.c.</i> %	23,05	23,17
<i>L.r.b.</i> %	20,93	19,56
<i>L.cd.</i> %	41,07	40,33
<i>L.o.c.</i> %	103,80	104,29
<i>L.d.o.</i> %	36,03	40,33
<i>D.i.a.b.</i> %	18,19	13,29
<i>Constant</i>	-1790,93	-1739,33

Відносно меншими - довжиною голови (*L.c.*%), відстанню між останньою зябровою щільною та переднім краєм анусу (*D.p.*%), довжиною передротової лійки (*L.d.o.*%) та відстанню між отворами 1 та 2 зябрових мішків (*D.i.a.b.*%) у популяцій з обох басейнів однакові: найбільша висота тіла (*A.c.*%) та довжина щілини анусу (*L.o.c.*%).

Разом з тим, є ряд відносних морфологічних показників, що достовірно відрізняються у піскорійок з досліджуваних басейнів, до таких насамперед належать: довжина між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього відносно довжини тіла (*L.r.b.*%) довжина передротової лійки відносно довжини тіла (*L.d.o.*%) відстань між 1 та 2 отворами зябрових мішків відносно довжини тіла (*D.i.a.b.*%).

Отже, піскорійки з басейну Латориці та Боржави, загалом краще відрізняються за загальними лінійними розмірами (табл. 1, 2) і гірше за пропорціями тіла (табл. 3, 4). Достовірні морфологічні відмінності, свідчать про тривалу географічну ізоляцію, і на нашу думку можуть бути сформульовані, як правило - поліморфізм зростає між популяціями видів, що мешкають у верхніх течіях річок, оскільки, між такими популяціями, з моменту геологі-

чного формування басейнів річок, обмін генетичним матеріалом майже виключений.

Висновки

1. Встановлено, що піскорійки з басейну річки Латориця характеризуються більшими розмірами тіла та всіма абсолютними морфометричними показниками, за винятком довжини голови, що незначно більша у особин з басейну Боржави.

2. Піскорійки з досліджуваних басейнів, достовірно відрізняються за наступними абсолютними морфометричними показниками: довжина між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього (*L.r.b.*); довжина передротової лійки (*L.d.o.*); відстань між початком передротової лійки до початку спинного плавця (*D.pd.*); відстань між отворами 1 та 2 зябрових мішків (*D.i.a.b.*).

3. Піскорійки з басейну річки Латориця характеризуються порівняно з особинами з басейну Боржави відносно довжини тіла більшими: відстанню між початком передротової лійки до початку спинного плавця, довжиною між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього, відстанню від заднього краю ануса до кінця хвостового плавця; меншими - довжиною голови, відстанню між останньою зябровою щільною та переднім краєм анусу, довжиною передротової лійки та відстанню між отворами 1 та 2 зябрових мішків.

4. За рядом відносних морфологічних показників, піскорійки з досліджуваних басейнів, відрізняються достовірно: довжина між переднім краєм першого отвору зябрового мішка до заднього краю останнього відносно довжини тіла; довжина передротової лійки відносно довжини тіла; відстань між 1 та 2 отворами зябрових мішків відносно довжини тіла.

5. Достовірні морфологічні відмінності, свідчать про тривалу географічну ізоляцію, і на нашу думку можуть бути сформульовані, як правило - поліморфізм зростає між популяціями видів, що мешкають у верхніх течіях річок, оскільки, між такими популяціями, з моменту геологічного формування басейнів річок, обмін генетичним матеріалом майже виключений.

Подяка: Автор висловлює щирі подяки С. М. Талабішко за наданий для опрацювання матеріал.

1. Куртяк Ф. Ф. Морфометрична характеристика личинок різного віку міноги угорської *Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911 (Agnatha, Petromyzontidae Bonaparte, 1831) // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. - 2009. - Випуск 51. - С. у друці.
2. Куртяк Ф. Ф., Талабішко С. М. Морфо-біологічна характеристика міноги угорської *Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911 (Agnatha, Petromyzontidae Bonaparte, 1831) з басейну річки Латориця в межах Закарпаття // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. - 2009. - Випуск 49. - С. 138-141.
3. Правадин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / Изд. 4 переработанное и доп. Под ред. П. А. Дрягина, В. В. Покровского. - М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.
4. Фауна України. В 40 т. Т. 8. Риби. Вип. 1. Личинкохордові (асцидії, апендикулярії), безчерепні (головохордові), хребетні (круглороті, хрящові риби, костисті риби — осетрові, оселедцеві, анчоусові, лососеві, харіусові, шукові, умброві) / Павлов П. Й. - К.: Наук. думка, 1980 - 352 с.
5. Червона книга України. Тваринний світ. - К.: Укр. енцикл. - 1994. - 464 с.
6. Bănărescu P. Cyclostomata și Selacieni. // Fauna RPR. - București Acad. RPR. — 1969. - Vol. 12, Fase. 1. - 104 p.
7. Fauna ČR a SR. Mihulovci - Petromyzontes a Ryby - Osteichthyes // Red. V. Barus, O. Oliva. - Nakladatelství Akademie věd České republiky. - Praha, 1995. - 623 p.

Отримано: 3 вересня 2008 р.

Прийнято до друку: 17 квітня 2009 р.