

# МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЛУСКОВОГО ІНДЕКСУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТУГОРОСТУЧИХ ФОРМ ПЛІТКИ (*RUTILUS RUTILUS L.*)

Т.В. Спесивий, Ю.Г. Кузьменко

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

*Визначена можливість застосування лускового індексу, запропонованого в літературі для сріблястого карася, для встановлення тугорослих форм плітки. Встановлено, що відношення довжини до ширини луски у плітки залежно від місця її розташування на тілі значно змінюється. Показано, що для проведення такого аналізу слід використовувати луску, локалізовану в першому над бічною лінією ряду в місці 12–23.*

Сучасні рибогосподарські дослідження популяцій промислових видів риб у внутрішніх водоймах містять припущення, що популяції, які мешкають у водосховищах, є морфологічно однорідними. Зміни біологічних характеристик риб — таких, як темп росту, вгодованість, плодючість пов'язують у першу чергу з впливом факторів навколишнього природного середовища. У зв'язку з цим розробка заходів щодо збільшення ефективності їхньої експлуатації, що має на меті збільшення вилову, спрямована на зниження негативного впливу саме зовнішніх факторів середовища. Разом з тим не викликає сумніву, що в досить великих внутрішніх водоймах, скажімо, Дніпровських водосховищах, теоретично можливе існування локальних угруповань, екологічних форм або інших субпопуляційних утворень, які розглянуті як дискретні популяції і є об'єктами дослідження рибогосподарської науки [1]. Не заперечуючи важливості впливу зовнішніх факторів середовища на біологічні особливості популяцій риб внутрішніх водойм, хотілося б відзначити, що невивченість питання існування субпопуляційних утворень у водоймах може створювати певні проблеми при визначенні факторів, які впливають на біологічні особливості досліджуваних популяцій риб.

Таким чином, вивчення субпопуляційних утворень у внутрішніх водоймах України, особливо при їх рибогосподарській експлуатації, нині актуальне.

Як правило, для визначення тугорості використовуються морфологічні

дослідження риб. Це досить трудомісткий процес. Тому, в літературі був запропонований експрес-метод для поділу тугорослих і швидкорослих форм карася сріблястого (*Carassius auratus Gibelio Bloch*) [2]. Метою роботи було визначення можливості застосування запропонованого методу для поділу тугорослих і швидкорослих форм плітки як одного з масових видів внутрішніх водойм України, що має рибпромислове значення.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для вивчення можливості застосування запропонованого методу було зроблене порівняння лускового індексу двох проб риб з популяцій із задалегідь відомими характеристиками росту. Одна з них плітка з верхньої частини Каховського водосховища — швидкоросла форма цього виду й інша — тугоросла з р. Терса, відібрана в Новомиkolaївському районі Запорізької області на станції облову, розташованій в 70 км від верхньої частини Каховського водосховища. Терса є лівою притокою Дніпра й упадає в нього в Запорізькому водосховищі. Характеризується повільним плином, значним замуленням і розораністю берегів. Ріка вузька, маловодна й для промислової експлуатації в нинішньому вигляді не придатна. Впадання її в Запорізьке водосховище й значна відстань між місцями відбору проб виключає вільне змішання особин плітки із цих водойм і, як наслідок, внесення погрішностей у проведені виміри.

Для дослідження брали всю луску ліво-боку тіла риби від бічної лінії й вище.

Вимірювання довжини й ширини луски проводили за допомогою окуляра-мікрометра бінокулярного мікроскопа МБС-1. Співвідношення обчислювали за максимальним значенням з дотриманням умови, що напрями вимірів довжини й ширини перебували строго перпендикулярно один до одного.

Статистична обробка отриманих даних проводилася з використанням загальноприйнятих методів порівняння середніх значень, таблиць сполучуваності типу KxX і дисперсійного аналізу (ANOVA).

Прийняті в роботі позначення:

- 1–45 — місце локалізації луски в горизонтальному ряді від голови до хвоста риби.
- I–VII — номер горизонтального ряду луски від бічної лінії (l.l.) до спинного плавця.
- $F$  — розрахований критерій Фішера.
- $F_{\text{крит}}$  — критичне (табличне) значення критерію Фішера.
- $P$  — значення вірогідності.
- $SS$  — квадрат дисперсії.
- $df$  — ступень волі.
- $X^2_{\text{крит}}$  — критичне (табличне) значення  $X^2$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У запропонованому Н.І. Гончаренко методі дослідження лускового індексу, на жаль, не міститься вказівка місця добору проб луски для аналізу. Через те, що форма луски плітки має значні розходження залежно від місця локалізації на тілі риби, питання про застосовність лускового індексу має бути розглянуте після визначення місця добору проб луски на тілі риби (табл. 1).

Отримані значення  $F$ -критерію Фішера перевищують критичні значення для зазначених ступенів волі при високій вірогідності, що свідчить про значний вплив локалізації луски на тілі риби на показник “довжина–ширина” незалежно від швидкості росту риби. Відсутність впливу місця в горизонтальному ряді для тугорослої форми, є статистично недостовірним і зумовлене очевидно погрішністю виміру.

Вимір лускового індексу плітки показав, що його значення змінюється від 0,6 до 1,4, від голови у напрямі хвостового плавця як у тугорослих, так і швидко-рослих риб у всіх вивчених горизонтальних рядах, включаючи бічну лінію (рис. 1–8).

Статистичний аналіз отриманих даних свідчить про відсутність значних відмінностей у лусковому індексі між горизонтальними рядами I–VII у тугорослої й швидко-рослої форм. Це вказує на принципову можливість брати для аналізу луску з будь-якого ряду. Разом з тим у практиці іхтіологічних досліджень добір проб луски, особливо для розрахунку віку й темпів росту методом зворотного розрахунку, як правило, прийнято відбирати луску в I–III рядах вище бічної лінії [3]. Тому, подальше вивчення було проведено саме на рядах I–III.

Для усунення індивідуальних розходжень лусковий індекс для рядів I–III був проаналізований за допомогою таблиць сполучуваності типу KxX (табл. 2).

Отримані розрахункові значення  $\chi^2$  менше критичного (табличного) значення при зазначених ступенях волі ( $df$ ) за критерієм значимості 0,05. Це є свідченням того, що зміни лускового індексу горизонтально від голови до хвоста риби є закономірним для всіх вивчених особин і не відбиває індивідуальні особливості в будові луски.

Разом з тим аналіз об'єднаних даних лускового індексу для тугорослої й швидко-рослої форм плітки також не виявив статистично значущих розходжень (табл. 3).

Таблиця 1. Аналіз впливу локалізації луски на тілі плітки в межах однієї особини (ANOVA)

Локалізація	$F$	$F_{\text{крит}}$	$P$	$SS$	$df$
<i>Тугоросла форма</i>					
1–41	1,5	2,0	>0,05	0,31	7
I–VII	10,1	1,45	<0,05	4,88	41
<i>Швидко-росла форма</i>					
1–41	5,3	2,0	<0,05	1,31	8
I–VII	3,9	1,4	<0,05	4,33	45

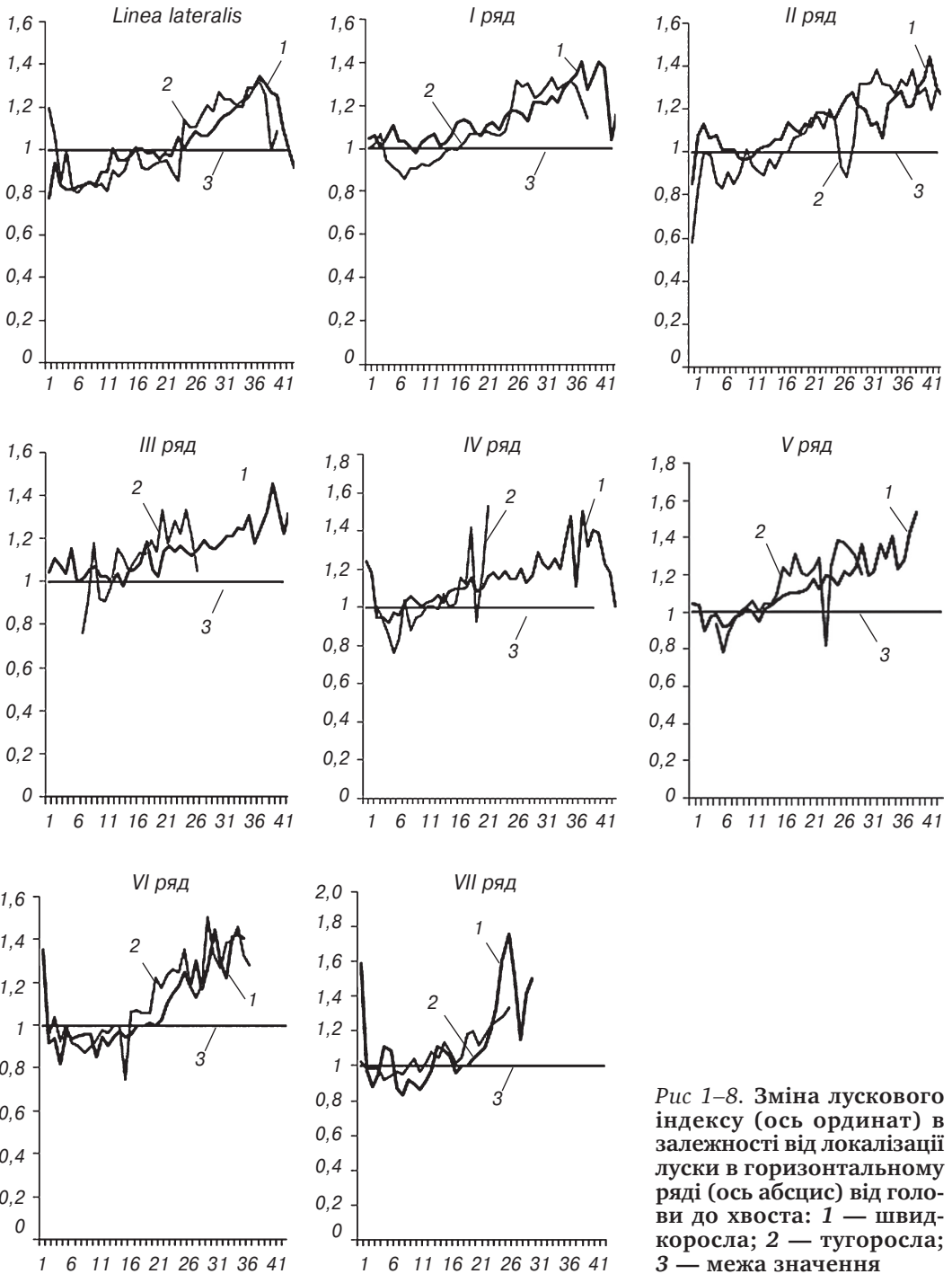


Рис 1–8. Зміна лускового індексу (ось ординат) в залежності від локалізації луски в горизонтальному ряді (ось абсцис) від голови до хвоста: 1 — швидкоросла; 2 — тугоросла; 3 — межа значення

Тобто зміна лускового індексу від голови до хвоста у плітки не є ознакою властивою тільки тугорослій або швидкорослій форми. Така ознака, ймовірно, є видоспецифічною або характерною і

для надвидових таксонів, що потребує подальшого вивчення.

За граничний показник, що розділяє тугорослу й швидкорослу форми, було запропоновано взяти рівне значення до-

Таблиця 2. Розрахункові значення динаміки лускового індексу плітки (P=0,05)

№ ряду	Розрахункове значення	$\chi^2_{\text{крит}}$	df
<i>Швидкоросла форма</i>			
I	21,6	207,9	176
II	25,6	207,9	176
III	15,34	199,2	168
<i>Тугоросла форма</i>			
I	17,8	203,6	172
II	29,6	203,6	172
III	48,5	199,2	168

Таблиця 3. Розрахункові значення динаміки лускового індексу тугорослої й швидкорослої плітки (об'єднані дані, P=0,05)

№ ряду	Розрахункове значення	$\chi^2_{\text{крит}}$	df
I	44,7	443,4	396
II	61,2	443,4	396
III	66,7	424,3	378

вжини й ширини [2]. Виходячи із цього, було визначене місце локалізації лусок, показник індексу для яких у швидкорослої форми був би більше одиниці, а для тугорослої — менше одиниці за умови однакової їхньої локалізації на тілі риби. Усереднені дані лускового індексу для тугорослої й швидкорослої форм плітки свідчать, що вищевказаному критерію відповідають луски, локалізовані в місці 12–20 в I–III рядах (рис. 9).

Разом з тим, аналіз статистичної імовірності лускового індексу між рядами I–III для швидкорослої і тугорослої форм плітки показав достатні розходження при високому ступені імовірності (P=0,05) тільки для ряду I. Тому, для досягнення достатньої імовірності застосування лускового індексу пропонуємо використати луску, локалізовану в першому над бічною лінією ряду в місці 12–20.

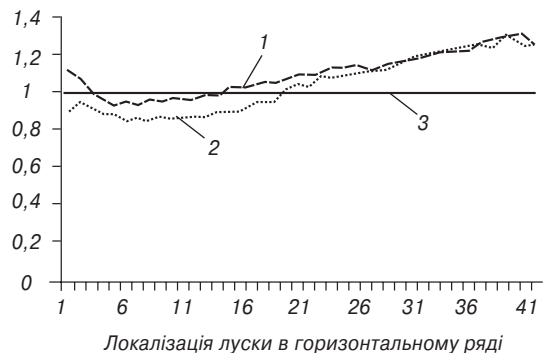


Рис. 9. Усереднені дані динаміки лускового індексу плітки: 1 — швидкоросла; 2 — тугоросла; 3 — межа значення

## ВИСНОВКИ

Запропонований у літературі метод визначення тугорослих і швидкорослих форм карася сріблястого за допомогою визначення й порівняння відношення

довжини до ширини луски (лусковий індекс) може бути застосований і для плітки.

У плітки виявлена зміна лускового індексу від голови до хвоста незалежно від приналежності особин до тугорослої або швидкорослої форми.

Для порівняння й одержання статистично достовірних даних лускового індексу пропонується відбирати луску у плітки в першому над бічною лінією ряду в місці 12–20, що також найбільш придатна й для дослідження інших біологічних показників.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Спесивий Т.В. Плітка (*Rutilus rutilus* L.) Каховського водосховища та її промислове значення: Автореф. дис. ... к.б.н. / УААН. Ін-т рибного господарства. — К., 2006. — 20 с.
2. Гончаренко Н.И. Новый методический подход к изучению экологических форм рыб // Зоологический журнал. — 2000. — № 34(3). — С. 61–62.
3. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе и отолитам. — К.: Наук. думка, 1969. — 186 с.
4. Box, George E.P., William G. Hunter, J. Stuart Hunter. Statistics for Experimenters: An Introduction to Design, Data Analysis and Model Building. — New York: John Wiley and Sons, 1978.
5. Sokal, Robert R., F. James Rohlf. Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. — 2nd ed. — New York: W. H. Freeman, 1995.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1990. — 351 с.

#### ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧЕШУЙНОГО ИНДЕКСА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТУГОРОСЛЫХ ФОРМ ПЛОТВЫ (*RUTILUS RUTILUS* L.)

Т.В. Спесивый, Ю.Г. Кузьменко

Определена возможность применения чешуйного индекса, предложенного в литературе для серебряного карася, для определения тугорослых форм плотвы. Установлено, что отношение длины к ширине чешуи у плотвы в зависимости от ее места расположения на теле значительно изменяется. Показано, что для проведения такого анализа следует использовать чешую, локализованную в первом над боковой линией ряду в месте 12–23.

#### THE POSSIBILITY OF USAGE OF THE SCALE INDEX TO IDENTIFY SLOW-GROWING FORM OF ROACH (*RUTILUS RUTILUS* L.)

T. Spesivy, Y. Kuzmenko

The possibility of usage the scale index, which was proposed for gold fish (*Carrasius auratus gibelio* Bloch), for roach slow-growing form identification was estimated. The scales Length-weight proportion are variable depending on place on body, so only scales placed above lateral line (N 12–23 counting from head) should be used.