

# ЕКОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ І БІОХІМІЯ ВОДНИХ ТВАРИН

---

УДК 597.556.333.1:57.045: 004.932:519.652

**В.В. ЗАМОРОВ**, к. б. н., доцент, декан,  
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова  
Шампанський провулок, 2, Одеса, 65082, Україна,  
e-mail: v.zamorov@onu.edu.ua

**Ю.В. КАРАВАНСЬКИЙ**, аспірант,  
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова  
Шампанський провулок, 2, Одеса, 65082, Україна,  
e-mail: u.v.karavanskiy@onu.edu.ua

## ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ НА ВНУТРІШНЬОВИДОВУ АГРЕСИВНІСТЬ БИЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS, 1814) ТА БИЧКА ПІНЧУКА *PONTICOLA* *CEPHALARGOIDES* (PINCHUK, 1976)

---

У статті представлено результати досліджень впливу температури води на внутрішньовидову агресивність двох видів понто-каспійських бичкових риб — бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* та бичка Пінчука *Ponticola cephalargoides*. Експерименти проводили в лабораторних умовах з використанням риб, зібраних у прибережній акваторії Одеської затоки. Спостереження проводили за температури води від 10 до 26 °С, з кроком у 2 °. Показано, що підвищення температури води збільшує агресивну поведінку обох видів, але починаючи з температури 22 °С інтенсивність агресивності риб зменшується. Отримані дані можуть бути корисними для розуміння екологічних адаптацій цих видів та їхнього інвазійного потенціалу. Вивчення агресивної активності риб у різних температурних умовах може допомогти прогнозувати їхню поведінку в нових середовищах існування та розробити ефективні стратегії управління інвазивними видами.

**Ключові слова:** *Neogobius melanostomus*, *Ponticola cephalargoides*, внутрішньовидова агресивність, інвазивні види, екологічні адаптації.

Ендемічні понто-каспійські бичкові риби (Teleostei: Gobiidae) налічують більше двох десятків видів, які складають номінальні роди *Vabka*, *Neogobius*, *Mesogobius*, *Ponticola* та *Proterorhinus*. Ця група представляє географічно обмежений монофілетичний таксон, що характеризується помітною радіацією. Історичний ендемізм і таксономічне різноманіття понто-каспійських бичкових риб є надзвичайними, тому знання їхньої

---

Ц и т у в а н н я: Заморов В.В., Караванський Ю.В. Вплив температури води на внутрішньовидову агресивність бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) та бичка Пінчука *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976). *Гідробіол. журн.* 2025. Т. 61, № 2. С. 87—96.

екології може дати розуміння дії факторів, які призводять до їх швидкої еволюційної диверсифікації, а також пояснити їх інвазійний успіх у нових середовищах існування [13].

Деякі представники цієї групи, а саме *Proterorhinus semilunaris* (Heskel, 1837), *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), *N. fluviatilis* (Pallas, 1814) та *Ponticola kessleri* (Günther, 1861) нещодавно почали своє вторгнення в інші прісноводні євразійські системи та північноамериканські Великі озера [7]. Види, які успішно інтродуються в середовище за межами свого рідного ареалу і стають настільки численними, що викликають занепокоєння, класифікуються як інвазивні [11]. Властивості, які роблять види більш вірогідними вселенцями, включають: високу толерантність до навколишнього середовища, широкий спектр живлення та короткий період генерації [10]. Крім того, серед важливих характеристик даних видів відмічають їхню агресивність та специфічну толерантність, як ознаки, що сприяють успіху їх інвазивності [9, 16]. Нещодавно теорія поведінкових синдромів (також відомих як характер тварин або темперамент) була застосована для розуміння самого процесу інвазії [6, 14]. Тому вивчення такого аспекту поведінки риб, як агресивність є важливим для розуміння принципів розповсюдження представників родини Gobiidae як у понто-каспійському регіоні, так і на нових місцях існування.

Метою досліджень було вивчення прояву внутрішньовидової агресивної поведінки залежно від температури води двох видів понто-каспійських бичкових риб — бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) та бичка Пінчука *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976). Ці види широко розповсюджені в межах свого ареалу, займають подібні біотопи [2, 3], а бичок-кругляк до того ж є інвазивним видом для водойм Європи та Північної Америки [7, 15]. Як і деяким іншим видам родини Gobiidae, їм властива територіальна поведінка, яка проявляється у вигляді агресії, як внутрішньовидової, так і направленої на представників інших видів [4].

### Матеріал і методика досліджень

Іхтіологічний матеріал зібрано в прибережній акваторії Одеської затоки від мису Північний Одеський до мису Великий Фонтан при проведенні лову вудками з 7 липня по 14 вересня 2023 р. Лабораторні експерименти проводили в акваріальній кафедрі зоології, гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Проводили дослідження впливу різних температур води на рівень внутрішньовидової агресії бичка-кругляка та бичка Пінчука. Розглядали прояв агресивної поведінки в температурному діапазоні води від 10 до 26 °С, оскільки для багатьох представників чорноморських Gobiidae ці показники характерні для місць їхнього мешкання [8]. Відлік вели від температури води 10 °С, з кроком у 2 °. Спостереження для кожного температурного показника проводили цілодобово впродовж п'яти днів. Всього проведено 45 спостережень для кожного виду.

Для досліджень кожного виду бичків було відібрано групу риб, яка складалась з п'яти самців (загальна довжина риб 13—14 см) та п'яти самок (загальна довжина особин — 12—13 см). Для проведення експерименту використовували природну морську воду, виміряні параметри якої були наступні: солоність води — 14 ‰, нітратний азот — 10 мг/дм<sup>3</sup>, нітритний азот — 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. Годували риб один раз на добу. Для уникнення накопичення азотистих сполук фільтрацію здійснювали через активоване вугілля та адсорбент органічних відходів *Seachem Purigen* за допомогою зовнішнього фільтра. За час експерименту гідрохімічні показники змінились наступним чином: солоність води — 14 ‰, нітратний азот — 12 мг/дм<sup>3</sup>, нітритний азот — 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. Часткової підміни води не відбувалось. Раціон бичків складався з замороженої мідії (*Mytilus galloprovincialis*), риби (*Atherina boyeri*) та мотиля (larva *Chironomus plumosus*). Риби, які були задіяні в проведенні експерименту знаходились у штучних умовах акваріальної не менше двох тижнів.

Для визначення впливу температури води на інтенсивність агресивності спочатку вимірювали загальну рухову активність риб, яку фіксували по інтервалах тривалістю в одну годину. Звичайні рухи визначали як зміну розташування об'єкта спостережень на відстань, більшу за довжину тіла. За одиницю агресивної поведінки обрано середню кількість агресивних рухів за годину, які приводили до зміни положення чи втечі риби, в напрямку якої вони були здійснені. При цьому не брали до уваги, відбувався між рибами фізичний контакт, чи ні. Інтенсивність агресивності оцінювали у відсотковому співвідношенні агресивної активності до загальної рухової активності. За поведінкою окремої групи риб спостерігали при послідовних підвищеннях температури на 2 °.

Для проведення експерименту з визначення рівня агресивної поведінки використовували наступне обладнання:

- акваріум з органічного скла довжиною 110 см, шириною 110 см і висотою 50 см;
- зовнішні фільтри для акваріумної води Jebo-803 (США);
- цифрову мережеву камеру Hikvision DS-2CD2432F-I (Китай);
- термометр лабораторний;
- тести для вимірювання гідрохімічних параметрів Tetra (Німеччина);
- холодильник Titan 2000 (Німеччина);
- обігрівач для акваріума Hagen (Канада).

Загальну рухову активність риб фіксували за допомогою цифрової камери, встановленої над акваріумом на висоті 125 см, з таким розрахунком, щоб об'єктив відеокамери охоплював всю площу дна акваріума. Відеоспостереження проводилось цілодобово. Годували риб один раз на добу в один і той самий час. Годинний проміжок, в якому відбувалось годування та технічне обслуговування акваріумів (корекція температури, відбір проб води, тощо) не зараховували в результати спостереження. Потім отриманий запис переносили в пам'ять комп'ютера та обробляли.

Для обробки відеозапису використовували оригінальну методіку «ком-

п'ютерного зору», яка дозволяє в лабораторних умовах відстежувати рухливість біологічних об'єктів та кількісно представляти результати спостережень [12, 17].

Сутність методу трекінгу об'єктів полягала у відніманні кадрів (frame difference) з подальшим пороговим опрацюванням та детекцією рухомих областей. Ключові особливості та етапи:

- ручне позначення області, що містить об'єкти, для зменшення обчислень;
- розбиття кадру на квадратну сітку для подальшого аналізу;
- обчислення різниці між поточним кадром та середнім значенням кількох попередніх кадрів;
- отримання бінарного зображення, де білі пікселі відповідають областям, що змінилися;
- для кожної позначеної області об'єкта визначається зона, в якій шукають зміни;
- для областей, що змінилися, обчислюють центроїди, які вважаються новими позиціями об'єктів;
- відстеження відстані між початковим та поточним положенням центроїда для визначення руху об'єкта [1].

Для порівняння отриманих результатів застосовували непараметричний статистичний критерій Манна-Уїтні, рівень статистичної значущості —  $p \leq 0,05$ . Цей критерій був обраний тому, що він використовується для оцінки відмінностей між двома незалежними вибірками за рівнем будь-якої ознаки, яка вимірюється кількісно і дозволяє виявляти відмінності у значенні параметра між малими вибірками [5].

### Результати досліджень та їх обговорення

Найвищий показник загальної та агресивної активності бичка Пінчука був зареєстрований при температурі води 12 °C і становив у середньому відповідно  $68,9 \pm 3,6$  та  $24,3 \pm 2,3$  рухів за годину, найменший показник спостерігався при температурі води 26 °C — у середньому  $13,4 \pm 0,6$  та  $3,6 \pm 0,8$  рухів за годину. Найвища інтенсивність агресивності зафіксована при температурі води 20 °C, а найнижча — при температурі 26 °C (табл. 1).

З підвищенням температури від 10 до 26 °C інтенсивність агресивності риб мала тенденцію спочатку збільшуватись, а потім зменшуватись. Також порівнювали зміну агресивної активності особин при збільшенні температури води відносно показника при 10 °C, а також відносно попереднього показника температури.

Інтенсивність агресивності відносно показника при 10 °C поступово збільшувалась і досягла максимуму при температурі 20 °C, а потім почала зменшуватись (табл. 2). Відносно попереднього показника температури води інтенсивність агресивності також як збільшувалась, так і зменшувалась, але значущими показники були тільки при збільшенні температури від 20 до 22 °C. У цьому інтервалі інтенсивність агресивності риб відносно попереднього показника температури води зменшилась на 24,5% ( $p \leq 0,05$ ) (див. табл. 2).

Також спостерігали температурні інтервали, в яких показники агресивної активності риб не виявляли значущої відмінності. Це інтервал підвищення температури з 10 до 18 °С. Така реакція риб може бути пояснена тим, що температурний інтервал 10—18 °С є оптимальним для риб та складає їх температурну зону комфорту. На глибинах, де мешкає цей вид, такі температури є звичними [8].

Таблиця 1

**Активність бичка Пінчука при різній температурі води**  
(кількість рухів за годину)

Температура води, °С.	Загальна активність, рух/год	Загальна агресивність, рух/год	Інтенсивність агресивності, %
10	62,80±4,16	22,80±1,03	37,7
12	68,88±3,61	24,34±2,29	36,2
14	61,30±3,93	23,46±2,77	39,4
16	37,02±3,44	15,30±1,20	41,6
18	39,96±4,52	18,82±3,14	49,5
20	37,46±2,51	20,12±1,78	53,8
22	27,58±1,03	11,16±1,06	40,6
24	18,34±0,98	6,76±1,38	36,1
26	13,40±0,63	3,64±0,84	26,8

Таблиця 2

**Інтенсивності агресивності (%) бичка Пінчука при різній температурі води**

Температура води, °С	Зміна інтенсивності агресивності (+/-) відносно активності при 10 °С, %	Значення непараметричного критерію Манна-Уїтні	Зміна інтенсивності агресивності (+/-) відносно попереднього показника температури, %	Значення непараметричного критерію Манна-Уїтні
12	-4,16	$p > 0,05$	-4,16	$p > 0,05$
14	+4,34	$p > 0,05$	+8,9	$p > 0,05$
16	+10,12	$p > 0,05$	+5,54	$p > 0,05$
18	+31,2	$p > 0,05$	+19,1	$p > 0,05$
20	+42,4	$p \leq 0,05$	+8,6	$p > 0,05$
22	+7,6	$p > 0,05$	-24,5	$p \leq 0,05$
24	-4,3	$p > 0,05$	-11,2	$p > 0,05$
26	-29,0	$p > 0,05$	-25,8	$p > 0,05$

Примітка. Тут і в табл. 4: (+) — збільшення інтенсивності агресивності; (-) — зменшення інтенсивності агресивності.

Зниження агресивної активності відбувається при температурах, які виходять за межі оптимальних температур, що може провокувати стресовий стан риб та загальне зменшення рухової активності. В наших спостереженнях показники агресивної активності зменшувались при температурі вище 22 °С.

Не відмічено збігу між показниками загальної активності, агресивної активності і інтенсивності агресивності. Максимальні значення загальної і агресивної активності спостерігали при температурі води 12 °С, в той час як величина інтенсивності агресивності риб була максимальною при температурі води 20 °С. Мінімальні значення загальної та агресивної активності, а також інтенсивності агресивності спостерігали при однаковій температурі — 26 °С.

Таким чином, відмічено максимальну активність бичка Пінчука при температурі води 12 °С, коли ж температура піднімається до 20 °С, загальна рухливість риб знижується, але кількість агресивних рухів зберігається на достатньому рівні і інтенсивність агресивності досягає максимальних значень.

Показники загальної рухової активності і агресивної активності бичка-кругляка також змінювались залежно від температури води як у більшу, так і в меншу сторону (табл. 3).

Найактивніше риби себе поводити в діапазоні температури води від 12 до 14 °С (133,3—111,1 рух/год), в цьому ж температурному інтервалі спостерігалась і найвища агресивна активність (80,8—82,9 рух/год). Найнижчий показник загальної активності відмічено при температурі 26 °С (51,6 рух/год), показник агресивної активності — при температурі 24 °С (23,3 рух/год). Найвищу інтенсивність агресивності зафіксовано при температурі 14 °С (73,9%) а найнижчу — при температурі 24 °С (42,3%).

Таблиця 3

**Активність бичка-кругляка при різній температурі води**  
(кількість рухів за годину)

Температура води, °С	Загальна активність, рух/год	Загальна агресивність, рух/год	Інтенсивність агресивності, %
10	91,7±7,05	52,7±8,48	54,6
12	133,3±11,35	80,8±9,58	59,8
14	111,1±5,54	82,9±7,66	73,9
16	98,7±10,06	61,5±8,99	60,8
18	65,7±4,81	35,5±3,52	55,3
20	86,1±4,42	50,5±5,07	59,0
22	95,2±4,02	55±5,16	58,3
24	55,7±4,38	23,3±3,03	42,3
26	51,6±3,99	23,4±3,72	43,0

При порівнянні відносно показника температури води при 10 °С інтенсивність агресивності бичка-кругляка показала значущу відмінність тільки при температурі 14 °С, вона збільшилась на 35,5 %. При порівнянні відносно попереднього показника температури води інтенсивність агресивності значуще змінилась при температурі 14 °С (збільшилась на 15%) та при температурі 24 °С (зменшилась на 27,4%) (табл. 4).

Максимальні значення для показників загальної рухової активності, агресивної активності та інтенсивності агресивності спостерігались в інтервалі температур 12—14 °С. Значуща відмінність між мінімальним (при температурі 24 °С) та максимальним (при температурі 14 °С) значеннями інтенсивності агресивності становила 1,8 раза.

Також порівнювали показники інтенсивності агресивності між бичком Пінчука та бичком-кругляком при кожній окремій величині температури води. Бичок-кругляк значуще більш агресивний, ніж бичок Пінчука в інтервалі температур 10—16 °С. При температурі 18—20 °С інтенсивність агресивності бичка Пінчука збільшується, тому у нього значущої відмінності за цим показником від бичка-кругляка вже немає. При температурі 22 °С інтенсивність агресивності бичка Пінчука починає зменшуватись і відмінність за цим показником знову досягає значущого рівня порівняно з бичком-кругляком. При температурі вище 22°С інтенсивність агресивності обох видів бичкових риб зменшується, тому між ними немає значущої відмінності (табл. 5).

Таким чином, бичок-кругляк проявляє більш агресивну поведінку, порівняно з бичком Пінчука, при температурі від 10 до 16 °С. У бичка-кругляка пік агресивної активності проявляється при температурі 14 °С, тоді як цей показник для бичка Пінчука досягає максимуму при

Таблиця 4

**Інтенсивність агресивності (%) бичка кругляка при різній температурі води**

Температура води, °С	Зміна інтенсивності агресивності (+/-) відносно активності при 10 °С, %	Значення непараметричного критерію Манна-Уїтні	Зміна інтенсивності агресивності (+/-) відносно попереднього показника температури, %	Значення непараметричного критерію Манна-Уїтні
12	+9,6	$p > 0,05$	+9,6	$p > 0,05$
14	+35,5	$p \leq 0,05$	+15,6	$p \leq 0,05$
16	+11,4	$p > 0,05$	+1,7	$p > 0,05$
18	+1,4	$p > 0,05$	-8,9	$p > 0,05$
20	+8,2	$p > 0,05$	+6,6	$p > 0,05$
22	+6,8	$p > 0,05$	-1,2	$p > 0,05$
24	-22,4	$p > 0,05$	-27,4	$p \leq 0,05$
26	-21,1	$p > 0,05$	+1,6	$p > 0,05$

Таблиця 5

## Інтенсивність агресивності (%) бичка Пінчука та бичка-кругляка залежно від температури води

Температура води, °С	Інтенсивність агресивності бичка Пінчука	Інтенсивність агресивності бичка-кругляка	Значення непараметричного критерію Манна-Уїтні
10	37,7	54,6	$p \leq 0,05$
12	36,2	59,8	$p \leq 0,05$
14	39,4	73,9	$p \leq 0,05$
16	41,6	60,8	$p \leq 0,05$
18	49,5	55,3	$p > 0,05$
20	53,8	59,0	$p > 0,05$
22	40,6	58,3	$p \leq 0,05$
24	36,1	42,3	$p > 0,05$
26	26,8	43,0	$p > 0,05$

температурі 20 °С (див. табл. 5). Обидва види зменшують інтенсивність агресивності при температурі вище 22 °С.

## Висновки

Бичок-кругляк в лабораторних умовах виявляв більшу рухову та агресивну активність, мав вищі показники інтенсивності агресивності, ніж бичок Пінчука. Можна припустити, що такий тип поведінки дозволяє йому мати успіх в розширенні свого ареалу і ставати інвазійним видом у нових водоймах, на відміну від бичка Пінчука, який теж є досить поширеним видом в межах понто-каспійського регіону.

## Список використаної літератури

1. Гривачевський А.П., Прудіус І.Н. Адаптивний алгоритм виявлення рухомих об'єктів під час відеомоніторингу. *Вісн. Нац. ун-ту Львів. політехніка. Радіоелектроніка та телекомунікації*. 2016. № 849. С. 168—172.
2. Заморов В.В., Караванський Ю.В., Чернікова С.Ю. Результати досліджень іхтіофауни в прибережній зоні моря Одеської затоки у 2016—2017 рр. *Вісник Одес. нац. ун-ту. Серія: Біологія*. 2019. Т. 24, вип. 1. С. 77—93.
3. Манило Л.Г. Бычковые рыбы (Gobiidae, Perciformes) северо-западной части Черного моря и прилегающих лиманных экосистем. *Зб. праць Зоол. музею*. 2008—2009. Вип. 40. С. 19—46.
4. Манило Л.Г. Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. Киев: Наук. думка, 2014. 244 с.
5. Турчин В.М. Математична статистика: Посібник. Київ: Академія, 1999. 240 с.
6. Cote J., Clobert J., Brodin T. et al. Personality-dependent dispersal: characterization, ontogeny and consequences for spatially structured populations. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2010. Vol. 365, N 1560. P. 4065—4076. URL: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0176>

7. Ericsson Ph., Persson A., Behrens J.W. et al. Personality- dependent inter- and intraspecific foraging competition in the invasive round goby, *Neogobius melanostomus*. *J. Fish Biol.* 2020. URL: <https://doi.org/10.1111/jfb.14652>
8. Ginzburg A.I., Kostianoy A.G., Sheremet N.A. Seasonal and interannual variability of the Black Sea surface temperature as revealed from satellite data (1982—2000). *J. Marine Systems*. 2004. Vol. 52, N 1—4. P. 33—50. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2004.05.002>
9. Holway D.A., Suarez A.V. Animal behavior: an essential component of invasion biology. *Trends in ecology & evolution*. 1999. Vol. 14, N 8. P. 328—330. URL: [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(99\)01636-5](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(99)01636-5)
10. Kolar C.S., Lodge D.M. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in ecology & evolution*. 2001. Vol. 16, N 4. P. 199—204. URL: [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(01\)02101-2](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(01)02101-2)
11. Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M. et al. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological applications*. 2000. Vol. 10, N 3. P. 689—710. URL: [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[0689:bicegc\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[0689:bicegc]2.0.co;2)
12. Moroz V., Shvandt M. Study of movement and behavior of laboratory animals by methods of object detection and tracking. Bulletin of the National Technical University «KhPI» A series of «Information and Modeling». 2019. N 13. URL: <https://doi.org/10.20998/2411-0558.2019.13.09>
13. Neilson M.E., Stepien C.A. Escape from the Ponto-Caspian: Evolution and biogeography of an endemic goby species flock (Benthophilinae: gobiidae: teleostei). *Molecular phylogenetics and evolution*. 2009. Vol. 52, N 1. P. 84—102. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2008.12.023>
14. Pintor L.M., Sih A., Kerby J.L. Behavioral correlations provide a mechanism for explaining high invader densities and increased impacts on native prey. *Ecology*. 2009. Vol. 90, N 3. P. 581—587. URL: <https://doi.org/10.1890/08-0552.1>
15. Ray W.J., Corkum L.D. Predation of zebra mussels by round gobies, *Neogobius melanostomus*. *Environ. Biol. Fishes*. 1997. Vol. 50, N 3. P. 267—273. URL: <https://doi.org/10.1023/a:1007379220052>
16. Rehage J.S., Sih A. Dispersal behavior, boldness, and the link to invasiveness: a comparison of four gambusia species. *Biological Invasions*. 2004. Vol. 6, N 3. P. 379—391. URL: <https://doi.org/10.1023/b:binv.0000034618.93140.a5>
17. Shvandt M., Moroz V. Overview of the detection and tracking methods of the lab animals. System research and information technologies. 2022. N 1. P. 124—148. URL: <https://doi.org/10.20535/srit.2308-8893.2022.1.10>

Надійшла 11.11.2024

V.V. Zamorov, PhD (Biol.), Associate Professor, Dean,  
I.I. Mechnikov Odessa National University,  
Champagne Lane, 2, Odessa, 65082, Ukraine  
e-mail: v.zamorov@onu.edu.ua  
Yu.V. Karavanskyi, PhD student,  
I.I. Mechnikov Odessa National University,  
Champagne Lane, 2, Odessa, 65082, Ukraine  
e-mail: u.v.karavanskiy@onu.edu.ua

THE INFLUENCE OF WATER TEMPERATURE ON INTRASPECIFIC  
AGGRESSIVENESS OF THE ROUND GOBY *NEOGOBIUS MELANOSTOMUS*,  
(PALLAS, 1814) AND THE PINCHUK GOBY *PONTICOLA CEPHALARGOIDES*,  
(PINCHUK, 1976)

This study investigates the impact of water temperature on the intraspecific aggressiveness of two species of Ponto-Caspian gobies: *Neogobius melanostomus* and *Ponticola cephalargoides*. The aim of the research was to determine how changes in water temperature

affect the level of aggressive behavior in these species. Experiments were conducted under laboratory conditions at temperatures ranging from 10 °C to 26 °C, with 2 °C increments. The results have shown that the increase in water temperature increases the aggressiveness of both species, but starting from 22 °C the intensity of aggressiveness of fish begins to decrease. These findings are important for understanding the ecological adaptations and invasive potential of these fish, which can help develop strategies for managing invasive species.

**Key words:** *Neogobius melanostomus*, *Ponticola cephalargoides*, intraspecific aggressiveness, invasive species, ecological adaptations.