

УДК 574:597.08

О. В. Федоненко, д.б.н., зав. каф.

Н. Б. Єсіпова, к.б.н., доцент,

Т. В. Ананьєва, к.б.н., доцент

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, кафедра іхтіології та гідробіології,

вул. Казакова, 24, корп. 17, Дніпропетровськ, 49050, Україна, тел.: +39 050 569 28 17

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЛІТКИ (RUTILUS RUTILUS L.) ЯК ІНДИКАТОРИ СТАНУ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Встановлено, що у плітки, яка мешкає в різних за антропогенним навантаженням зонах Запорізького водосховища, спостерігаються вірогідні зміни у хімічному складі та індексах життєво важливих органів, що відображається на лінійно-вагових показниках риб. Отримані дані можуть бути використані як індикаторні показники стану популяції плітки.

Ключові слова: плітка, водосховище, індекси внутрішніх органів, біохімічні та лінійно-вагові показники.

У складі іхтіофауни дніпровських водосховищ за період їх становлення закономірно зникли прохідні та скоротили свою чисельність напівпрохідні види. Їх екологічні ніші поступово заповнили еврибонтні види риб, які добре пристосувалися до нових гідроекологічних умов. Так, за відносно короткий час, практично в усіх водосховищах дніпровського каскаду домінуючим промисловим видом риб стала плітка. За своїми харчовими якостями, темпом росту та морфологічними особливостями плітка перетворилась у швидкоростучу форму, а її частка у загальних уловах риби в 80–90-ті роки минулого століття перевищувала 50% [2]. Проте в останні роки спостерігається тенденція до падіння відносних уловів плітки. Так, у Запорізькому водосховищі за останні 10 років частка плітки в уловах скоротилась з 50 до 25% при відносно стабільних об'ємах її фактичної здобичі (125–145 тонн).

Негативною ознакою є також зменшення рівня поповнення стада плітки в окремих водосховищах [3]. Враховуючі вищезгадане, метою наших досліджень було оцінити сучасний стан промислової популяції плітки у Запорізькому водосховищі на підставі аналізу морфофізіологічних та біохімічних показників риб.

Матеріали і методи

Відбір проб риби проводили влітку 2009–2010 рр. на двох основних рибпромислових ділянках Запорізького водосховища – його нижній частині та Самарській затоці.

Об'єктом досліджень були 4-річні особини плітки *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), які складають ядро промислової популяції плітки у Запорізькому водосховищі. У риб визначали індивідуальну масу, промислову довжину, коефіцієнт вгодваності за Фультонном,

відносну масу (індекси) внутрішніх органів – печінки, серця, селезінки, гонад. Біохімічному аналізу підлягали печінка, м'язи та гонади, у сухій тканині яких визначали вміст білку за методом Лоурі [6], загальних ліпідів – за Фолчем [7], глікогену – антроновим методом [1]. Статистичний аналіз матеріалу виконували за допомогою програми Statistica.

Результати досліджень

Проведені дослідження показали, що у плітки Самарської затоки індекс печінки був у середньому на 25% нижче в порівнянні з пліткою нижньої ділянки водосховища, що свідчить про пригнічення метаболічної активності даного органу (табл. 1).

Найбільш чутливим індикатором фізіологічного стану риб була відносна маса селезінки. Індекс селезінки у плітки, що мешкає в екологічно забрудненій Самарській затоці був нижче на 38% у порівнянні з рибами з “чистої” зони водосховища. Подібні зміни у функціональному стані селезінки можуть бути наслідком гальмування процесів гемопоєзу. Відомо, що деякі важкі метали здатні викликати функціональні порушення органів кровотворення [5]. Індекс серця, навпаки, був вище у риб із забрудненої зони – на 27%. Слід враховувати, що збільшення маси серця пов'язано зі збільшенням об'єму крові, яку переганяє цей орган. Тобто, збільшення маси серця може бути відповідною реакцією організму на дію несприятливих чинників навколишнього середовища. Відносна маса гонад у плітки Самарської затоки була також нижче – на 13%. Різниця за усіма показниками, окрім гонад, була вірогідною ($p < 0,05$).

Результати дослідження біохімічних показників тканин і органів плітки Запорізького водосховища показали, що в умовах антропогенного забруднення Самарської затоки має місце достовірне зниження вмісту загального білка в печінці й гонадах, повільніше накопичення жиру і глікогену в м'язовій тканині у порівнянні з рибою нижньої ділянки водосховища (табл. 2).

В печінці і ставевих продуктах відзначався суттєво нижчий рівень загальних ліпідів у особин плітки з Самарської затоки. Знижений вміст білків і загальних ліпідів у гонадах риб

Таблиця 1

Морфо-фізіологічні показники плітки різних за екологією ділянок Запорізького водосховища (M m, n=60)

Район досліджень	Маса, г	Довжина, см	Питома маса внутрішніх органів, %			
			печінка	селезінка	серце	гонади
Самарська затока	258 56,4	22,2 3,41	0,94 0,02	0,10 0,01	0,15 0,02	19,44 2,02
Нижня ділянка водосховища	343 27,9	23,8 2,66	1,26 0,08	0,16 0,02	0,11 0,02	22,25 1,76

Таблиця 2

Біохімічний склад тканин та органів плітки різних за екологією ділянок Запорізького водосховища (M m, n=10)

На суху речовину, %	Самарська затока			Нижня ділянка водосховища		
	м'язи	печінка	гонади	м'язи	печінка	гонади
Білок	65,4±0,27	29,45 0,45*	44,98 0,33*	64,6±0,19	40,44±0,18	53,75 0,28
Загальні ліпіди	18,22±0,13*	24,35±0,22*	31,39±0,54*	22,32±0,65	29,44±0,20	36,88±0,36
Глікоген	3,92±0,04*	16,69±0,30	2,98±0,06	5,05 0,03	15,5±0,09	3,07±0,03

* достовірна різниця між парними значеннями, $p \leq 0,05$.

свідчить про порушення визрівання і зниження біологічної якості статевих продуктів, що може призводити до зривів нересту, зниженню відсотка виходу і виживання личинок, а в подальшому – мати негативні наслідки для чисельності і продуктивності стада [4].

Отже, аналіз обміну пластичних й енергетичних речовин показав, що у м'язовій тканині вміст білка залишався на сталому рівні у плітки як з нижньої ділянки Запорізького водосховища, так і з Самарської затоки, процеси метаболізму глікогену й ліпідів були більше чутливими до несприятливого впливу. Проте вміст білка та загальних ліпідів у печінці й гонадах плітки залежали від умов зовнішнього середовища й могли слугувати індикаторами фізіологічного стану риб.

За даними морфометричного аналізу плітка, що мешкає у Самарській затоці, відставала в рості від плітки нижньої ділянки водосховища (табл. 1). Різниця в показниках середньої маси риб становила 25% і була вірогідною ($p < 0,05$). Вгодованість плітки Самарської затоки була також нижче. Коефіцієнти вгодованості риб різних ділянок водосховища становили: у плітки Самарської затоки – $2,36 \pm 0,11$, нижньої ділянки – $2,54 \pm 0,21$.

Як показали раніше проведені дослідження, причина гальмування росту плітки у Самарській затоці не пов'язана з харчовим фактором [4]. Біомаса дрібних молюсків (дрейсени) та ракоподібних (гамариди) – основної їжі плітки у дорослому віці – в Самарській затоці в декілька разів вище, ніж у нижній частині водосховища. Тобто недостачі у кормах плітка у затоці не відчуває. Очевидно, і наші дослідження підтверджують це, тугорослість плітки викликана гідроекологічними факторами, а саме надмірним вмістом у воді важких металів. Інтенсивне накопичення важких металів в організмі плітки провокує певні порушення в процесах метаболізму пластичних речовин, що негативно відображається на показниках росту риб.

Висновки

1. У плітки Самарської затоки, на відміну від інших ділянок Запорізького водосховища, спостерігається суттєве пригнічення росту. При цьому зниження відносної маси печінки і селезінки, збільшення маси серця, а також низька вгодованість риб, внаслідок пригнічення синтезу поживних речовин, можуть бути індикаторами неблагополучного стану їх популяції.

2. Риби в екосистемі водойм є важливим структурним компонентом в ланцюгу біологічних та енергетичних зв'язків, тому суттєві порушення в морфо-фізіологічних та біохімічних показниках плітки, що мешкає в акваторії Самарської затоки, свідчать про стійки структурні перебудови в екосистемі даної ділянки водосховища і необхідність проведення відповідних оздоровчих заходів.

Список літератури

1. Асатиани В. С. Определение гликогена по Зейфтеру: Биохимическая фотометрия. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 452–453.
2. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / [Зимбалева Л. Н., Сухойван П. Г., Черногоренко М. И. и др.] – К.: Наук. думка, 1989. – 248 с.
3. Бузевич І. Ю. Сучасний стан промислової іхтіофауни Каховського водосховища // Рибогосподарська наука України. – 2008. – № 4. – С. 9–14.
4. Екологічний стан біоценозів Запорізького водосховища в сучасних умовах / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсінова, Т. С. Шарамок та ін. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2008. – 277 с.
5. Мур Дж. В. Тяжелые металлы в природных водах / Дж. В. Мур, С. Рамамурти. – М.: Мир, 1987. – 285 с.
6. Lowry J. O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L. et al. Protein measurement with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. – 1951. – V. 193, № 1. – P. 265–275.
7. Folch J., Ascoli L., Meath J. et al. Preparation of lipid extracts from brain tissue // J. Biol. Chem. – 1951. – V. 191, № 2. – P. 833–841.

Е. В. Федоненко, Н. Б. Есипова, Т. В. Ананьева

Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара, факультет биологии, экологии и медицины,
ул. Казакова, 24, корп. 17, Днепропетровск, 49050, Украина

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОТВЫ (RUTILUS RUTILUS L.) КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ЗАПОРОЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Резюме

У плотвы, которая обитает в экологически неблагоприятном Самарском заливе Запорожского водохранилища, наблюдается статистически достоверное снижение относительной массы печени, селезенки и увеличение относительной массы сердца. Нарушение функциональной деятельности жизненно важных органов сопровождается угнетением темпов роста рыб и снижением их упитанности. Анализ содержания пластических веществ в тканях показал, что процессы метаболизма липидов и гликогена были наиболее чувствительными к влиянию экологических условий. Содержание белка в тканях отличалось относительной стабильностью.

Ключевые слова: плотва, водохранилище, индексы внутренних органов, линейно-весовые показатели.

E. V. Fedonenko, N. B. Esipova, T. V. Ananieva

Dnepropetrovsk National University after Oles Honchar, Faculty of Biology, Ecology and Medicine,
24, b. 17, Kazakova Str., Dnepropetrovsk, 49050, Ukraine

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICES OF ROACH (RUTILUS RUTILUS L.) AS STATE INDICATORS OF THE ZAPOROZHIAN RESERVOIR

Summary

Roach from the contaminated Samara bay of the Zaporozhian reservoir shows statistically significant reduction of relative mass of liver, spleen, and increase of heart relative mass. Disorder of vital functional activity was accompanied by decreasing of growth indices and fatness. The biochemical analysis of tissue composition showed that levels of total lipids and glycogen were reduced substantially in the muscle, and in the liver and sexual products a both lipid and protein metabolism were disordered.

Key words: roach, reservoir, indices of internal organs, linear-mass indices.