

УДК 597:576

Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С., Федоненко О.В.

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЗНИХ ЛОКАЛЬНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ЛЯЩА (*ABRAMIS BRAMA* (L.)) ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Дніпропетровський національний університет, м. Дніпропетровськ
e-mail: Sharamok@i.ua

Ключові слова: лящ, Запорізьке водосховище, Самарська затока, морфо-фізіологічні та репродуктивні показники, рибопродуктивність, антропогенне навантаження, важкі метали

У перші роки існування Запорізького водосховища воно належало до судачно-лящового типу, оскільки на той час були створені сприятливі умови для відтворення ляща й інших фітофільних риб. Лящ у той період займав домінуюче положення серед цінних промислових риб. Його щорічні улови складали понад 280 т, а частка у загальних уловах досягала 60% [3, с. 132]. Після будівництва вищерозташованого Кременчуцького водосховища умови нересту ляща помітно погіршились. Внаслідок цього, а також інших причин антропогенного характеру, запаси ляща у Запорізькому водосховищі різко скоротились – більш ніж у 10 разів.

Запорізьке водосховище – водоймище багатоцільового користування Придніпровського промислового регіону, тому частка антропогенного компоненту в ньому надзвичайно висока. У Запорізькому водосховищі виявлені стійкі зони підвищеної токсифікації, серед яких особливе місце займає Самарська затока, де пріоритетними токсикантами техногенного походження є важкі метали [2, с. 192]. Вони розподіляються по різних ланках гідроекосистем, поступово накопичуються у водних організмах, у тому числі й рибі. Відомості про вміст важких металів в організмі риб, як і розподіл їхній в органах і тканинах, необхідні для цілого ряду практичних і наукових завдань [9, с. 79]. Найважливіші з них – моніторинг хімічного і біологічного стану навколишнього середовища і контроль за якістю рибної продукції [1, с. 173; 5, с. 16, 65].

На теперішній час залишається актуальним питання комплексної оцінки стану промислової популяції ляща Запорізького водосховища як у рибогосподарському, так і у санітарно-гігієнічному плані. Особливо це стосується окремих екологічно-небезпечних ділянок,

таких як Самарська затока, яка має вагомий вплив на загальну рибопродуктивність водосховища.

Метою роботи було вивчення сучасного стану популяції ляща *Abramis brama* (L.) різних за екологією ділянок Запорізького водосховища та виявлення особливостей накопичення та розподілу важких металів в організмі ляща різних локальних угруповань.

Матеріали та методи дослідження.

Об'єктом дослідження був лящ *Abramis brama* (L.), вилучений з різних за антропогенним навантаженням ділянок Запорізького водосховища: нижньої ділянки («умовно чиста зона») та Самарської затоки («забруднена зона»).

Збір і обробку іхтіологічних матеріалів проводили за загальноприйнятими в іхтіології методикам [4, с. 3; 7, с. 23]. На кожний розмірний клас риб відбирали по 10 – 20 проб.

Вміст важких металів у тканинах риб визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [8, с. 176].

Статистична обробка даних проводилася за допомогою комп'ютерної програми «STATISTICA».

Результати досліджень та їх обговорення.

Як показали наші дослідження, на теперішній час простежується тенденція до збільшення уловів ляща, хоча у загальних умовах частка ляща залишається незначною – близько 10% (рис. 1).

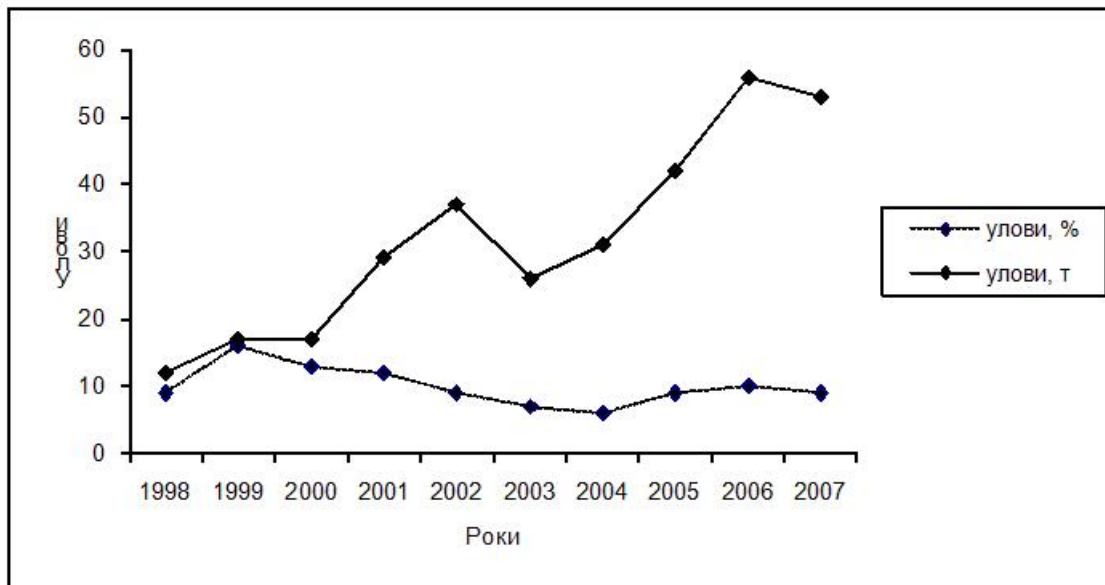


Рис. 1. Динаміка фактичних та відносних промислових уловів ляща у Запорізькому водосховищі.

Промислова рибопродуктивність ляща у нижній частині Запорізького водосховища дорівнює 1,3 кг/га, у Самарській затоці

майже вдвічі нижче – 0,7 кг/га. Обміління та значне заростання Самарської затоки вищою рослинністю не приваблює ляща, який віддає перевагу відкритій зоні водоймища. У середньому по водосховищу рибопродуктивність по лящу складає 1,2 кг/га. Для порівняння: у Канівському водосховищі – 0,5 кг/га, Київському – 2, Кременчуцькому – 5,5 кг/га.

Віковий склад ляща Запорізького водосховища досить обмежений. Граничний вік його в уловах становить 13 років. Як випадок, зустрічаються лящі у віці 14-ти років. У Каховському водосховищі максимальний вік ляща дорівнює 15 років [6, с. 76], а в цілому по дніпровським водосховищам – 17 років. Ядром популяції ляща Запорізького водосховища є особини віком від 4 до 6 років з довжиною тіла 30,5 – 45 см і масою 700–2070 г. Риби старше 10 років складають не більше 2%. У промисловому стаді частка самиць дорівнює 50–60%.

Максимальні прирости довжини й маси відмічаються у риб віком 3–4 роки. Середня довжина ляща за даними контрольних уловів становить $36,7 \pm 0,9$ см, середня маса – 1230 ± 106 г. Необхідно відмітити той факт, що лінійно-вагові показники ляща протягом останніх 20 років залишаються практично незмінними. Це свідчить про досить стабільну забезпеченість ляща кормом. Живиться лящ у молодому віці переважно нижчими ракоподібними. Харчовий раціон дорослих особин складається з дрібних молюсків, личинок комах, черв'яків. Майже завжди у складі їжі ляща присутній детрит, рідше – великі форми зоопланктону, рослинність.

При порівнянні морфо-метричних показників ляща різних за екологією ділянок водосховища звертає увагу відставання за темпами росту одновікових особин у Самарській затоці у порівнянні з нижньою ділянкою водосховища (табл. 1). Самиці й самці нерестової популяції ляща середнім віком 5 років у затоці мали масу на 30 – 40 % нижче ($p < 0,05$).

Середньовікові значення коефіцієнту вгодованості за Фультоном у ляща нижньої ділянки водосховища під час нагулу становили для самиць $2,8 \pm 0,4$, для самців – $3,1 \pm 0,2$. Можна вважати ці показники досить високими. Наприклад, у ляща Канівського водосховища коефіцієнт вгодованості значно нижче – 1,9 [10, с. 14]. Таким чином, стабільні показники росту та добра вгодованість ляща вказують на сприятливі умови нагулу і достатню забезпеченість кормом даного виду риб у відносно благополучних за екологією ділянках водосховища.

У Самарській затоці коефіцієнти вгодованості ляща були на 23 – 27 % нижче і становили: для самиць $2,07 \pm 0,3$, для самців – $2,27 \pm 0,2$. Більш низькі показники вгодованості та приросту риб у Самарській затоці пов'язані також з обмеженим розвитком м'якого зообентосу, який є улюбленою їжею для ляща.

Нерест ляща починається за температури води 13-13,5°C спочатку в Самарській затоці, пізніше – у балках нижньої ділянки Запорізького водосховища. Масовий нерест ляща відбувається у другій декаді травня за температури води 16–18°C.

Таблиця 1. Біологічні показники ляща різних ділянок Запорізького водосховища, 2006 – 2008 рр.

Показники		Район відбору					
		Нижня частина водосховища			Самарська затока		
		M ± m	σ	V	M ± m	σ	V
Довжина, см	♀	39,3±1,43	8,32	21,20	36,7±0,85	1,71	4,65
	♂	36,9±0,43	4,12	11,18	34,0±0,70	4,78	14,06
Маса, г	♀	1739,3±160,33	934,87	53,75	1022,5±79,38	158,77	15,53
	♂	1248,1±40,60	391,53	31,37	890,8±54,06	366,64	41,16
Вік, р.	♀	5±0,20	1,19	19,55	5±0,02	0,14	6,11
	♂	5±0,09	0,91	18,00	5±0,14	0,99	20,38
Маса гонад, г		285,5±35,44	206,65	72,37	158±26,56	53,12	33,62
Плодючість, тис. ікр.		223,9±24,08	140,39	62,70	158,7±15,78	31,56	19,88

Статевозрілими самиці ляща, як правило, стають на четвертому, а самці – на третьому році життя. У Запорізькому водосховищі самиці дозрівають дещо пізніше – у 4–5 років при довжині тіла 26–36 см, самці – у 3–4 роки при довжині тіла 23–33 см. Найвищого рівня плодючості самиці досягають у 5–7-річному віці. Варіювання показника абсолютної плодючості у самиць 5–7-вікових генерацій досить високе і досягає 60%. Фактичні значення абсолютної плодючості у 5-річних самиць дорівнюють 110 тис. ікринок (70-172 тис. ікр.), у 6-річних – 224 тис. ікринок (135-334), у 7-річних – 289 тис. ікринок (140-383 тис. ікр.).

Порівняльний аналіз репродуктивних показників ляща різних за екологією ділянок водосховища показав, що у самиць Самарської затоки були помітно нижчими відносна маса гонад – на 45 % ($p < 0,05$) й індивідуальна абсолютна плодючість – на 30 % ($p < 0,05$). Подібні відмінності є результатом фізіологічних порушень в організмі ляща самарської локальної популяції внаслідок хронічної інтоксикації організму важкими металами.

Токсикологічний аналіз показав, що в організмі ляща Запорізького водосховища спостерігається перевищення концентрації нікелю в середньому на 34%. В тушках риб, що мешкають в Самарській затоці реєструється також постійне забруднення свинцем та марганцем. Вміст свинцю в організмі ляща складає в середньому 2,4 ГДК та корелює з його вмістом у донних відкладеннях, а вміст марганцю перевищує граничні концентрації на 28,5%. Кількість більшості важких металів переважає в тушках ляща, що вилучений в районі Самарської затоки: кадмію на 40%, свинцю на 75,5%, цинку на 18,9%, марганцю на 26,4% та заліза на 60% порівняно з одновіковими особинами з нижньої ділянки Запорізького водосховища (рис. 2, 3).

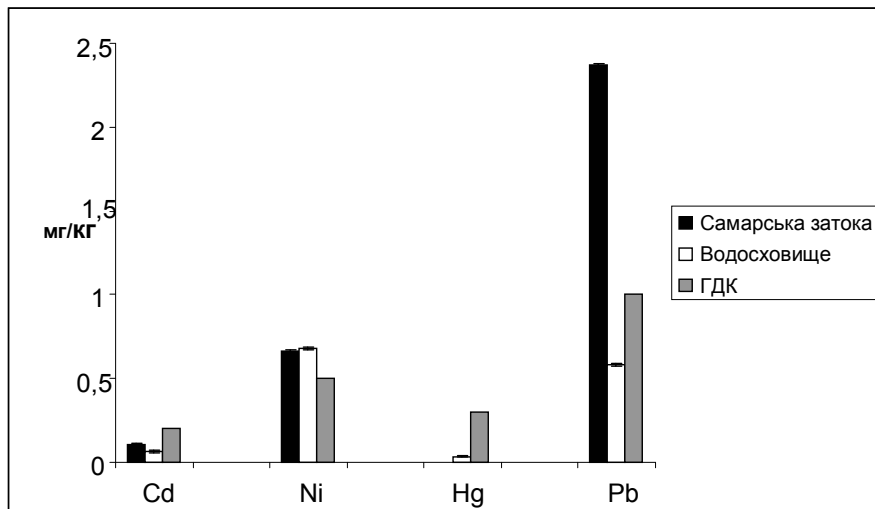


Рис. 2. Вміст нікелю, кадмію ртуті та свинцю в організмі ляща на різних ділянках Запорізького водосховища.

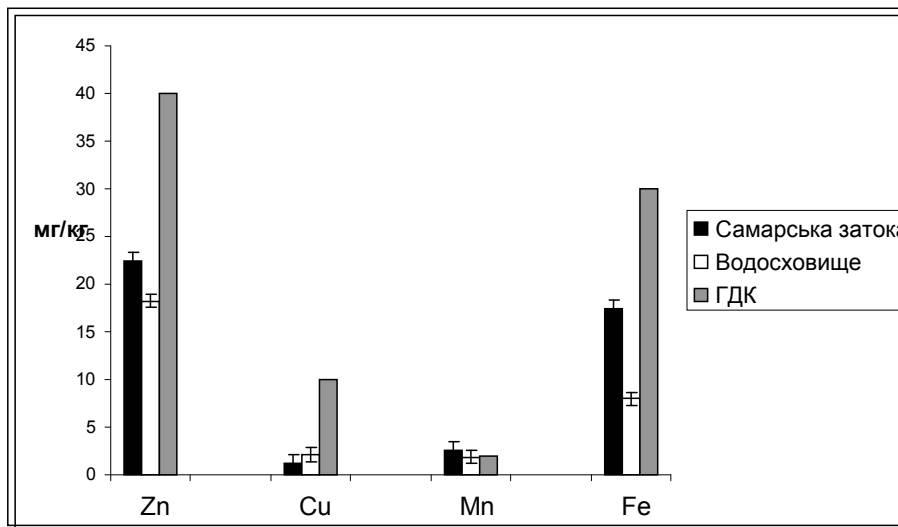


Рис. 3. Вміст цинку, міді, марганцю та заліза в організмі ляща на різних ділянках Запорізького водосховища.

Середні концентрації важких металів в м'язовій тканині ляща, вилученого з нижньої ділянки водоймища не перевищують ГДК для продуктів харчування. У м'язах ляща з Самарської затоки спостерігається високий вміст нікелю, який складає 1,12-2,08 ГДК. Причому у самців цей показник вище на 85,7% (табл. 2).

У м'язах самиць ляща Запорізького водосховища накопичується більше свинцю, цинку та міді порівняно з одновіковими самцями. Різниця становить 44-72,9%, 41,2-62,7% та 42,3-70,6% відповідно. Середній вміст заліза у м'язах самиць ляща превалює у 30 разів ($p < 0,05$). Концентрація марганцю у різностатевих особин відрізняється лише на 20% ($p > 0,05$).

Таблиця 2. Розподіл важких металів по органам і тканинам ляща Запорізького водосховища, мг/кг сирової ваги

Важкі метали	Органи й тканини риб	Нижня ділянка (с. Військове)		Самарська затока	
		самиці	самці	самиці	самці
кадмій	м'язи	0,032±0,001	0,02±0,004	0,02±0,005	0,015±0,002
	печінка	0,008±0,001	-	-	-
	гонади	0,23±0,07	0,019±0,005	-	-
свинець	м'язи	0,34±0,02	0,19±0,02	0,74±0,05	0,2±0,03
	печінка	1,7±0,4	-	-	-
	гонади	0,19±0,03	0,1±0,023	-	-
цинк	м'язи	3,4±0,84	2,0±0,41	8,7±1,0	3,24±0,8
	печінка	13,6±1,4	-	-	-
	гонади	10,3±2,5	14,0±2,2	-	-
мідь	м'язи	2,04±0,7	0,6±0,074	1,56±0,52	0,9±0,07
	печінка	5,13±1,0	-	-	-
	гонади	0,52±0,06	0,8±0,09	-	-
марганець	м'язи	0,5±0,06	0,4±0,02	-	0,5±0,062
	печінка	4,9±0,95	-	-	-
	гонади	0,42±0,08	0,3±0,03	-	-
нікель	м'язи	-	0,43±0,03	0,56±0,06	1,04±0,042
	гонади	-	0,4±0,05	-	-
залізо	м'язи	30,4±8,4	1,0±0,6	-	3,5±0,87
	печінка	47,2±5,2	-	-	-
	гонади	20,7±3,8	2,5±0,9	-	-
ртуть	гонади	0,036±0,007	-	-	-

У ляща Запорізького водосховища спостерігаються деякі відмінності вмісту важких металів в організмі самців та самиць до періоду нересту та після нього. У різностатевих особин ляща в переднерестовий період відмічається максимальний вміст марганцю міді, заліза, цинку та свинцю. Після нересту у самиць ляща

зменшується концентрація даних елементів в середньому на 44% ($p < 0,05$), а у самців встановлена лише тенденція до пониження концентрації цих металів ($p > 0,05$). Після нагулу риб відмічається підвищення кількості дослідних металів в середньому на 39% ($p < 0,05$).

Висновки

Запорізьке водосховище має достатній природний потенціал для поповнення промислового запасу ляща. Разом з тим, суттєвих позитивних змін у чисельності, розмірно-ваговій та віковій структурі популяції ляща до теперішнього часу не спостерігається. Серед головних факторів, які спричиняють гальмування його темпів росту, зниження вгодованості та плодючості є хронічна інтоксикація ри� важкими металами, яка реєструється у Самарській затоці – важливій у рибпромисловому значенні ділянці Запорізького водосховища.

Концентрація важких металів (кадмій, свинець, цинк, марганець, залізо) переважно більша в тушках ляща Самарської затоки (на 18,9 - 75,5%) порівняно з концентрацією у одновікових одностатевих особин нижньої ділянки водосховища. В їстівній частині ляща (м'язи) Самарської затоки спостерігається високий вміст нікелю порівняно з рибогосподарськими ГДК.

Встановлені відмінності накопичення важких металів різностатевими особинами ляща Запорізького водосховища. Залежно від фізіологічного стану статевозрілих самиць ляща спостерігається сезонна динаміка вмісту деяких елементів, що пов'язано з репродуктивним циклом ри�.

ЛІТЕРАТУРА

1. Евтушенко Н.Ю., Сытник Ю.М. Накопление тяжелых металлов рыбами при их тепловодном выращивании // Вторая всесоюзная конференция по рыбохозяйственной токсикологии. Санкт-Петербург, ноябрь 1991 г. - Санкт-Петербург, 1991. - Т. 1. - С. 173-175.
2. Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С., Федоненко О.В. Токсико-епізоотична характеристика промислових популяцій ри� Самарської затоки Запорізького водосховища // Ветеринарна медицина. – 2008. – № 90. – С. 192 – 197.
3. Кононов В.А., Менюк Н.С., Парадников А.М. Днепровское водохранилище // Известия ГосНИОРХ. – 1961. – Т. 10. – С. 132-146.
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах / Под ред. Г.Г. Винберга, Г.Н. Лаврентьевой. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 51 с.
5. Мур Дж. В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. - М.: Мир, 1987. - 285 с.
6. Новицький Р.В., Захарченко І.Л. Характеристика ляща Каховського водосховища // Рибне господарство. – 2003. – Вип. 62. – С. 76–79.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Наука, 1966. – 376 с.

8. Рожкова И.М. Методика определения минеральных веществ в воде, корме, органах, тканях и экскрементах рыб // Вопросы физиологии и биохимии питания рыб. – М., 1987. – С. 176-182.
9. Ситник Ю.М. Важкі метали у промислових видах риб Шацького поозер'я // Рибне господарство. - 1994. - Вип. 48. - С. 79-84.
10. Цедик В. В. Стан популяції ляща і плітки в трансформації водної екосистеми Канівського водосховища: Автореф. дис. ... канд. біол. наук / Інститут рибного господарства УААН. – К., 2003. – 22 с.

Н.Б. Есипова, Т.С. Шарамок, Е.В. Федоненко
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАЗЛИЧНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЛЕЩА (*ABRAMIS*
***BRAMA* (L.)) ЗАПОРОЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Ключевые слова: лещ, Запорожское водохранилище, Самарский залив, морфофизиологические и репродуктивные показатели, рыбопродуктивность, антропогенная нагрузка, тяжелые металлы

Проведены сравнения эколого-биологических показателей локальных популяций леща *Abramis brama* (L.), обитающих в различных по антропогенной нагрузке участках Запорожского водохранилища: нижней части («условно чистой зоне») и Самарском заливе («загрязненной зоне»). Одним из основных факторов, снижающих темп роста, упитанность и плодовитость рыб является их хроническая интоксикация тяжелыми металлами, которая имеет место в Самарском заливе. Содержание тяжелых металлов в организме леща Самарского залива значительно выше по сравнению с лещом нижнего участка водохранилища, при этом содержание никеля в мышцах рыб превышает рыбохозяйственные ПДК в 2 раза.

Н.Б. Yesipova, T.S. Sharamok, E.V. Fedonenko
ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF
DIFFERENT LOCAL POPULATIONS OF BREAM (*ABRAMIS*
***BRAMA* (L.)) OF THE ZAPOROZHIAN RESERVOIR**

Key words: Abramis brama, Zaporozhie reservoir, Samara bay, morpho-physiological and reproductive indices, fish productivity, anthropogenic contamination, heavy metals

The study makes a comparison of ecological and biological indices of local populations of bream *Abramis brama* (L.) dwelling in the parts of Zaporozhian reservoir with different anthropogenic contamination: the lower part (a relatively clean area) and Samara bay (a relatively polluted area). One of the basic factors decreasing the growth, fatness and fecundity of fish is their chronic intoxication with heavy metals in Samara bay. The concentration of heavy metals in fish bodies here in Samara bay is considerably higher as compared to the bream of the lower part of the reservoir. Nickel concentrations in the muscles are two times higher than the permissible limit.