

ПОКАЗНИКИ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ЗІ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ (ЗАРИБЛЕННЯ) ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ У ПОНИЗІ ДНІПРОВСЬКОГО (ЗАПОРІЗЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА

Курченко В. О., Маренков О. М., Нестеренко О. С.

ВСТУП

Штучне вселення водних біоресурсів до водойм – є одним із основних заходів біологічної меліорації, який дозволяє не лише покращити екологічний стан водойми і зберегти біорізноманіття, але й позитивно впливає на підвищення рибопродуктивності.

Дніпровське (Запорізьке) водосховище є головним водоймищем на території Дніпропетровської області, яке має багатоцільове призначення. Окрім джерела питної і господарсько-побутової води, водосховище виконує провідну роль у забезпеченні населення рибною продукцією. Тому дослідження стану рибних запасів та раціональне їх використання є першочерговими задачами для науковців і державних органів контролю у рибогосподарській галузі. Результати наукового моніторингу свідчать про негативну тенденцію щодо спрощення промислових іхтіоценозів, яка спостерігається останні десятиліття у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі^{1,2}. Домінуюче положення у промислі замість цінних видів риб (сазан, лящ, судак) впевнено займають малоцінні види (сріблястий карась, окунь), які мають більший відтворювальний потенціал і кращі пристосувальні здібності до умов навколишнього середовища. Ця картина притаманна майже всім водосховищам дніпровського каскаду³.

Основними причинами деградації іхтіоценозів є погіршення екологічних умов нересту і місць нагулу молоді риб, а також нераціональне використання рибних ресурсів. Відмічається позитивний вплив зариблення на водойми України, тому доцільним є продовження практики вселення водних біоресурсів до Запорізького (Дніпровського) водосховища.

¹ Федоненко О.В., Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С., Яковенко В.А., Ананьева Т.В. Сучасні проблеми гідробіології: Запорізьке водосховище. ЛІРА, 2012. 279 с.

² Федоненко О. В., Маренков О. М. Промислове освоєння іхтіофауни Запорізького (Дніпровського) водосховища: Довідник. Д.: ЛІРА, 2018. 152 с.

³ Бузевич І. Ю. Стан та перспективи рибогосподарського використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України: дисертація доктора біологічних наук: 03.00.10. ІРГ НААНУ, Київ, 2012. 297 с.

Метою роботи було оцінити стан популяції промислових видів риб Дніпровського (Запорізького) водосховища і розробити рекомендації щодо обсягів зариблення пониззя Дніпровського (Запорізького) водосховища.

1. Матерали і методи досліджень

Дослідження проводились у пониззі Запорізького (Дніпровського) водосховища за загальноприйнятими методами. Відбір та обробку проб фіто-, зоопланктону, мікрофітобентосу, зообентосу та макрофітів здійснювали традиційними у гідробіології методами⁴.

Альгологічні проби води відбирали батометром Молчанова та сіткою Апштейна. Ідентифікацію видів виконували згідно із класичними методами^{5,6}. Біомасу визначали за об'ємом клітин, приймаючи питому вагу водоростей, яка дорівнює одиниці. Оцінку домінування проводили за біомасою. До числа домінантів включали види, сумарна біомаса яких складала не менше 80 % загальної біомаси фітопланктону.

Проби зоопланктону відбирали за загальноприйнятою методикою – проціджуванням крізь планктонну сітку Апштейна (газ № 71) 100 дм³ води з наступною фіксацією 4 % розчином формальдегіду⁷. Визначали якісний склад та кількісний розвиток зоопланктону. Кількісну обробку проб проводили за допомогою підрахунку у камері Богорова із урахуванням чисельності організмів різних розмірно-вікових груп. Біомасу розраховували за формулою (1) залежності маси від довжини тіла:

$$w = ql^3, \quad (1)$$

де w – біомаса, q – коефіцієнт пропорційності, l – довжина тіла.

Проби зообентосу відбирали дночерпаком Екмана-Берджи (із площею захвату 0,004 м²) та гідробіологічними сачками-скребками (діаметр обруча сачка-скребка – 20–25 см), якими набагато зручніше відбирати проби на мілководних ділянках водосховища на глибині до 1,0–1,5 м. На кожній станції відбирали по три проби дночерпаком та

⁴ Арсан, О. М., Давидов, О. А., Дьяченко, Т. М., Евтушенко, М. Ю., Жукинський, В. М., Кирпенко, Н. І., Якушин, В. М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За ред. В. Д Романенка. НАНУ: Ін-т гідробіології. К: Логос, 2006. 156–180 с.

⁵ Гринь В.Г. Об'ємно-вагова характеристика провідних видів фітопланктону Нижнього Дніпра. *Питання екології і ценології водних організмів Дніпра. АН УССР*. 1963. С. 35–40.

⁶ Щербак В.І. Методи досліджень фітопланктону. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. Київ, 2002. 41–48 с.

⁷ Озінковська С.П., Єрко В.М., Коханова Г.Д., Тарасова О.М., Полторацька В.І. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. К.: ІРГ УААН, 1998. 47 с.

одну пробу гідробіологічним сачком-скребком за стандартною методикою⁷.

Донних безхребетних фіксували у 4% розчині формаліну. Грунт промивався скрізь сітку з дрібновічкового млинового газу. Зважування проводили на торсіонних вагах за групами. Визначення видового складу здійснювали за допомогою мікроскопів «MICROmed» XS-2610 та «Carl Zeiss Jenamed 2». При дослідженні угруповань макрозообентосу розраховували середні величини чисельності та біомаси, які визначали як середньоарифметичні показники, де зустрічався зазначений вид протягом періоду дослідження. Для кожного виду визначали зустрічність (у відсотках), що виражається співвідношенням проб, де було виявлено вид, від загальної кількості проб, які було відібрано протягом усього періоду досліджень на певній станції. Цей показник розраховували за формулою (2):

$$P = (m / n) 100\%, \quad (2)$$

де m – кількість проб (станцій) на яких зустрічався даний вид, n – загальна кількість проб (станцій).

Риб відловлювали набором ставних сіток з кроком вічка $a=30-120$ мм під час проведення науково-дослідних ловів у весняно-літній період 2021 року поблизу с. Вільноандріївка у відповідності до дозволу на спеціальне використання водних біоресурсів № 000006/2021 від 09.04.2021 р. Біологічний аналіз риб проводили у відповідності до загальноприйнятих методик⁸.

2. Кормова база Дніпровського (Запорізького) водосховища

Для розрахунків зариблення використано багаторічні дані кафедри загальної біології та водних біоресурсів та науково-дослідної лабораторії іхтіології, гідробіології та радіобіології ДНУ.

Фітопланктон. У пробах фітопланктону діатомові водорості за кількістю видів складала 38%, зелені – 33 %, синьозелені – 16%, евгленові – 9 %, інші – 4 %. За біомасою в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі переважали синьозелені – 90 %. У середньому по водосховищу біомаса фітопланктону складала: у весняний період – $3,7 \text{ г/м}^3$, в літній період – $17,6 \text{ г/м}^3$, в осінній період – $6,2 \text{ г/м}^3$.

Весняний максимум біомаси фітомаси зумовлюється розвитком діатомових: *Melosira italica*, *Melosira granulata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Diatoma vulgare* та ін. Літнє цвітіння води зумовлене розвитком синьозелених: *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria limnetica*, *Anabaena*

⁸ Kottelat M. and Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes Cornol and Freyhof, Berlin, 2007. 646 p.

flos-aquae та інші. Восени в пробах фітопланктону у зв'язку з поступовим відмиранням синьозелених водоростей зростає частка видів діатомових водоростей родів *Stephanodiscus*, *Nitzschia*, *Cyclotella*, *Navicula* та інші.

За розрахунками середня продукція фітопланктону по водосховищу складає 45000 кг/га. Потенційний приріст іхтіомаси за рахунок фітопланктону становить 450 кг/га. Приріст іхтіомаси білого товстолобика за вегетаційний період з урахуванням природної смертності може становити 340 кг/га. Стан розвитку фітопланктону в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі дозволяє відмітити наявність значного резерву для підвищення його рибопродуктивності за рахунок вселення риб-фітопланктофагів – білого товстолобика.

Зоопланктон. У складі зоопланктону Дніпровського (Запорізького) водосховища зафіксовано 120 видів, з них – 65 коловерток, 17 веслоногих, 37 гіллястовусих ракоподібних, а також зустрічалися велігери дрейсени – 1 вид.

Домінуючими представниками зоопланктону були такі види: *Eurytemora velox*, *Heterocope caspia*, *Bosmina longirostris*, *Euchlanis dilatata*, *Asplanchna priodonta*, *Thermocyclops oithonoides*, *Chydorus sphaericus*.

Для розрахунку потенційної рибопродуктивності, що створюється у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі за рахунок зоопланктону, використано усереднену біомасу зоопланктону за вегетаційний період (із квітня по жовтень) – 230 мг/м³. Подібне значення біомаси відповідає водоймам низької кормності. З урахуванням середньої глибини водосховища 8 м та Р/В-коефіцієнту для зоопланктону – 20, продукція зоопланктону Дніпровського (Запорізького) водосховища дорівнює 412,4 кг/га, що відповідає 54,7 кг/га потенційної рибопродукції.

Зообентос. У складі зообентосу Дніпровського (Запорізького) водосховища знайдено 102 видів зообентосу, які належать до 12 груп. Зафіксовано: серед личинок хірономід – 35 видів, олігохет – 23, молюсків – 16, ракоподібних – 10, п'явок – 4, інших груп – 20. Видовий склад бентофауни водосховища є характерним для водосховищ дніпровського каскаду. В обростаннях дрейсени та на біотопах середньої частини водосховища домінували представники понто-каспійського комплексу. Кількість видів коливалась по станціях від 5 до 25, найменша кількість видів відмічена – на мулах профундалі та у забруднених ділянках літоралі, найбільша – у заростях літоральної зони.

На слабо замуленому піску спостерігалися біоценози двох видів дрейсени (*Dreissena bugensis*, *Dr. polymorpha*), яку певною мірою споживає плітка. У середній частині водосховища взимку біомаса м'якого зообентосу складала в середньому – 20,1 г/м², а в літній період та восени знижувалась до 3,8–6,2 г/м², що пов'язано з активним живленням риб.

Середня біомаса зообентосу профундалі середньої частини водосховища влітку складала 2,6 г/м², що виявилось майже в 5 разів нижчою біомаси зообентосу у нижній частині, де біомаса зообентосу сягнула 11,7 г/м². Восени середня біомаса зообентосу знизилась у профундалі середньої частини водосховища до 1,4 г/м², у нижній частині відповідно до 11,2 г/м².

Враховуючи показники розвитку зообентосу в літоральній частині, середня біомаса м'якого зообентосу Дніпровського (Запорізького) водосховища сягнула 12,4 г/м². Це відповідає водоймам високої кормності. Виходячи з Р/В-коефіцієнту зообентосу рівного 6, знаходимо, що продукція зообентосу Дніпровського (Запорізького) водосховища дорівнює 780 кг/га, що відповідає 53,1 кг/га потенційної рибопродуктивності риб-бентофагів (сазан, ящ, карась сріблястий, плітка та ін.).

3. Оцінка стану рибних ресурсів

Рибопродуктивність Дніпровського (Запорізького) водосховища у 2020 році становила 28,45 кг/га. За статистичними даними Державного агентства рибного господарства в Дніпропетровській області у 2020 році в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі вилучено 1166,62 т водних біоресурсів, що на рівні вилову 2018 року та на 3 т вище, ніж показник 2019 року. Серед яких найбільший відсоток припав на карася сріблястого – 55,06% (що на 3,2% вище за показник 2019 року). Наступною в промислових умовах домінувала плітка звичайна – 15,62%, ящ – 6,17, плоскирка – 6,07% рослиноїдні – 4,61% (рис. 1). Порівняно зі структурою промислового вилову 2018–2019 рр., відсоткове відношення промислових груп суттєво не змінилось, а основний промисел базується на представниках родини коропові.

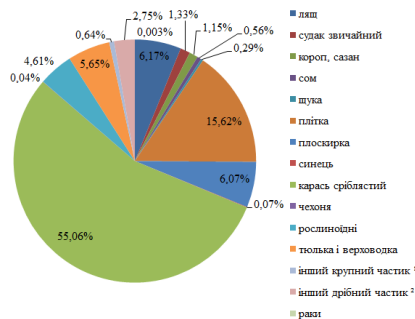


Рис. 1. Відсоткове співвідношення промислових видів риб в умовах Дніпровського (Запорізького) водосховища в 2020 році, %

Плітка. За останні 10 років мінімальний вилов в кількості 118 т припадав на 2013 рік, максимальний на 2020 рік – 182,23 т (табл. 1). У віковій структурі популяції плітки нараховували 14 вікових груп – від 3-х (0,57%) до 15 років (0,24%). За статтю вікові групи розподілялись так: у самиць – 3–15-річні особини, у самців – 3–14-річки. Ядро популяції плітки складало 4–6-річні особини – 75,4%. Середньовиважена промислова довжина особин та середньовиважений показник маси особин плітки трималась на рівні 2017–2020 років та становили для самців 21,43±0,31 см, маса – 211,49±11,72 г, для самок – 24,15±0,44 см та 345,39±23,03 г відповідно. Спостерігається стала тенденція негативного впливу гідроекологічного стану окремих ділянок водосховища на локальні популяції. Відмічено, що особини, вилучені в Самарській затоці та в гирлі річки Мокра Сура (поблизу с. Волоське) Дніпровського (Запорізького) водосховища достовірно відставали у рості та характеризувалися значною тугорослістю, що обумовлено напруженим екологічним станом ділянок, а їх лінійно-вагові показники були на 9,5–12,4% нижчими за показники риб, вилучених з основного плеса водосховища.

Репродуктивним ядром популяції плітки були особини 4–6 років (75,4%). У нерестовій популяції серед самиць переважали 5–8-річні особини, серед самців – 4–7-річні особини.

Умови для нагулу плітки у водосховищі досить сприятливі, оскільки водосховище має достатню кормову базу для даного виду риб. Вгодованість особин плітки за Фультоном протягом останніх 5 років тримається на рівні – 2,2±0,14 од. Коефіцієнт вгодованості та жирність (3–4 бали) вказують на сприятливі умови нагулу.

Лящ. Аналіз динаміки промислових уловів показує, що протягом 2010–2020 років вилов ляща досить стабільний і тримається на рівні 60–80 т. У 2020 році промислове вилучення ляща сягнуло 71,98 т, що становить 77,4% встановленого ліміту (табл. 1).

Віковий склад ляща представлений 16 класами, граничний вік в умовах становив 19 років (0,01%). Кількість вікових класів в промислі знаходиться на рівні 15. Ядром популяції ляща були особини віком 5–9 років (79,2%).

У 2021 році варіаційний ряд вікових класів ляща з промислових зарядь лову мав вигляд кривої з широкою вершиною на яку припадали особини 5–7 років. Плавний спад варіаційної кривої спостерігали з особин 8-річного віку з подальшим поступовим зниженням відсотка особин старших вікових груп. Подібний розподіл обумовлений збільшенням чисельності модальних старших вікових груп, на які припадає основне промислове навантаження.

Мінімальні вікові групи, що зустрічалися в промислі були у самок 5-річки – 5,8%, у самців 3-річки – 1,2%. Репродуктивне ядро популяції складало особини 5–9-річного віку – 79,2%.

Промислова довжина самців ляща за даними контрольних ловів становила $34,64 \pm 0,89$ см; середньовиважена маса – $870,23 \pm 61,67$ г, біологічні показники самок відповідно: $35,08 \pm 1,11$ см та $1047,92 \pm 99,69$ г. Біологічні показники ляща коливаються в межах статистичних значень 2019 та 2020 років. Коливання мінімальних та максимальних показників маси особин ляща знаходилося в межах від 200 до 2750 г.

Дніпровське (Запорізьке) водосховище має достатню кормову базу для нагулу ляща, пік нагулу припадає на серпень-вересень. Середньовікові значення коефіцієнту вгодованості за Фультоном протягом останніх 10 років характеризуються стабільністю та становлять в середньому – $2,3 \pm 0,08$ одиниць.

Судак. Останні 5 років улови даного виду коливаються в межах від 13,0 т (показник 2016 року) до 16,54 т (2019 рік), його промислове освоєння сягає 70–75% від встановленого ліміту (табл. 1).

Віковий ряд судака в контрольних уловах 2021 року нараховував 14 класів (3–16-річки). Ядро промислової популяції складалося з 4–9-річних особин (83,12%). Частка риб старших вікових груп в основному представлена 10–15-річними особинами і складала 1,2%. Крива варіаційного ряду мала пік на 5-річних особинах, потім в меншій кількості йдуть 6-річки та спостерігається поступовий спад кривизни вже з 7-річок.

У 2021 році середньовиважений показник промислової довжини самців судака сягнув $35,30 \pm 0,93$ см, середньовиважена маса самців становила $658,4 \pm 58,71$ г, біологічні показники самиць відповідно: $37,76 \pm 1,04$ см та $852,94 \pm 96,64$ г. Коефіцієнт вгодованості за Фультоном був на рівні попередніх років і склав $2,32 \pm 0,34$ од.

Для забезпечення стабільності чисельності виду рекомендується впровадити біомеліоративні заходи, а саме впроваджувати штучні нерестовища та проводити зариблення водосховища молоддю судака.

Плоскирка. Останні 10 років обсяги її вилову тримаються на рівні 40–79 т. В 2020 році освоєння ліміту склало 76,9%. Основний промисел плоскирки базується переважно на особинах 4–5-річного віку.

У контрольних уловах плоскирка представлена 12 віковими групами – від 3 (1,22%) до 14 (0,32%) років. Варіаційний ряд вікових показників плоскирки має вигляд не симетричної кривої з вершиною на 6-річних особинах, також спостерігається зміщення ряду в праве крило за рахунок вилову особин старше 7 років.

Середньовиважені лінійно-вагові показники самців складало: промислова довжина – $19,8 \pm 1,63$ см, маса – $240,5 \pm 24,52$ г, самок

відповідно: $20,46 \pm 1,81$ см та $241,22 \pm 36,18$ г. Середні лінійно-вагові показники промислових особин протягом останніх років тримаються на стабільному рівні. В умовах Самарської затоки особини плоскирки характеризуються вираженою тугорослістю, тому основний промисел даного доцільно проводити з використанням дрібновічкових сіток.

У 2021 році коефіцієнт вгодваності риб був досить високий і становив $2,2 \pm 0,21$ од. Стабільні лінійно-вагові показники та коефіцієнт вгодваності свідчать про сприятливі умови нагулу для даного виду в умовах водосховища.

Таблиця 1

Освоєння лімітів вилову риби у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі за останні 10 років

Роки	Сулак			Ляш			Плітка			Плоскирка		
	ліміт, г	улов, г	%	ліміт, г	улов, г	%	ліміт, г	улов, г	%	ліміт, г	улов, г	%
2011	20	14,21	71,1	75	62,41	83,2	180	143,21	79,6	80	52,27	65,3
2012	18	7,35	40,8	75	65,57	87,4	200	141,53	70,8	75	56,45	75,3
2013	9,5 П	8,69	91,47	70,0 П	67,1	95,95	180,0 П	118,09	65,61	63,0 П	52,63	83,53
2014	10,0 Л	5,39	53,9	75,0 Л	50,7	67,6	190,0 Л	122,04	64,23	58,0 Л	38,8	66,9
2015	12,0 Л	9,743	81,19	80,0 Л	61	76,26	187,0 Л	133,5	71,41	58,0 Л	42,63	73,5
2016	16 Л	13,0	81,25	85 Л	66,58	78,33	200 Л	165,03	82,52	75 Л	64,87	86,49
2017	14,0 Л	10,85	77,5	88,0 Л	69,58	79,1	190,0 Л	159,56	84,0	70,0 Л	55,96	79,9
2018	20,0 Л	13,73	68,7	110,0 Л	83,64	76	210,0 Л	173,42	82,6	90,0 Л	69,55	77,3
2019	22,0 Л	16,54	75,2	100 Л	80,77	80,78	200,0 Л	175,16	87,58	85,0 Л	68,45	80,53
2020	21,0 Л	15,458	73,6	93,0 Л	71,98 9	77,4	220,0 Л	182,23	82,8	92,0 Л	70,79	76,9

Примітка: П – прогноз вилову, Л – вилов виду здійснюється в межах встановленого ліміту.

Сазан (короп). Одним із цінних ресурсних видів Дніпровського (Запорізького) водосховища є сазан (короп). Фактичні улови сазана в водосховищі з 2008 року по 2019 рік трималися на рівні 9–22 т. У 2020 році вилов сазана сягнув 13,38 т, що становить 23,9% прогнозу його освоєння. Відносна частка сазана в уловах не перевищує 1,15% що може обумовлено збільшенням майже у 30 раз (з 22,3 т у 2001 році до 642,29 т у 2020 році) його прямого харчового конкурента – карася сріблястого.

У 2021 році віковий ряд сазана представлений 16 класами (3–18-річки). Ядром промислової популяції були 6–9-річки (62,4%). Частка старших вікових груп старше 10 років досягала 10,1 %, що вказує на наявність старших вікових груп в популяції. Варіаційний ряд має вигляд не симетричної кривої з піком на особинах 8-річного віку та зміщенням варіаційного ряду вправо. Подібний пік варіаційного ряду пояснюється підвищенням частки особин 6-річного віку в 2018 році, які певно є результатом минулорічних зариблень водосховища.

Середньостатистичні показники популяції становили: самці промислова довжина – $49,05 \pm 2,09$ см, маса – $2591,89 \pm 268,37$ г, самки відповідно $56,08 \pm 2,26$ см і $4019,55 \pm 482,47$ г.

Підтримувати популяцію сазана (коропа) на стабільному рівні рекомендується шляхом щорічного зариблення водосховища молоддю.

Карась сріблястий. У 2020 році вилов карася сягнув максимальних значень – 642,29 т, що становить 55,06% від загальних уловів по водосховищу. У 2019 році в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі вилов карася сріблястого сягнув майже 52% (602,9 т) від загальних сіткових уловів риби. За останні 20 років промисловий вилов карася зріс майже у 30 разів. Також карась – це популярний об’єкт аматорського та спортивного рибальства, що дає підстави вважати, що фактичні обсяги вилучення карася з водосховища значно вищі.

Показники промислової довжини особин карася трималися на рівні минулих років – довжина самців $20,22 \pm 0,47$ см, довжина самок – $21,46 \pm 0,52$ см. Показники маси карася коливалися в межах від 100 до 1010 г і в середньому сягали показників у самців – $287,54 \pm 21,26$ г, у самок – $345,95 \pm 19,44$ г.

Щука. Цінний біомеліоратор – хижак. Перевагу віддає водотокам з уповільненою течією. Досить швидко росте, особливо у перші роки життя до настання статевої зрілості. Найбільш поширені особини вагою від 560 до 4200 г. Середня маса особин – $1980 \pm 240,1$ г. Статевозрілі особини зустрічалися у віці 4–5 років. У 2021 році 100 сіткодів контрольного порядку припало 21,46 кг, у 2020 році – 25,41 кг, попри 22,16 кг (2019 р.).

Чисельність щуки знаходиться на досить низькому рівні, через ряд суттєвих лімітуючих чинників: відсутність заборони на промисел у період нересту даного виду риби (березень місяць), браконьєрство та неконтрольований аматорський лов, весняне спрацювання рівневого режиму водосховища, яке викликає пересихання та замулення нерестовищ, дефіцит нерестового субстрату, захворювання викликани появою фібросарком на тілі риби. Без реалізації заходів щодо захисту та відтворення запасів щуки у водосховищі, очікувати суттєве їх поповнення не має підстави. Також рекомендовано впровадити штучне зариблення водосховища молоддю щуки.

Сом. За даними офіційної статистики вилов сома в 2020 році сягнув 6,5 т. У 2019 році в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі обсяг вилучення сома сягав 9,82 т. Низький вилов сома можна пояснити неефективними знаряддями лову, оскільки сом слабо освоюється зябровими сітками. На сьогоднішній день сома в значній мірі виловлюють рибалки-аматори (переважно за рахунок підводного полювання). Для спрямованого вилову сома варто використовувати ятері.

Останні 5 років спостерігається позитивна тенденція до його вилову. У 2018 та в 2019 роках освоєння квоти на вилов сома сягнуло рівня 61–65%, в 2020 році – лише 40%.

Середньовиважена маса особин сома сягає $3385,4 \pm 560,8$ г, та коливалася в межах від 0,9 кг до 25,43 кг. Промислова довжина особин в середньому становила $80,25 \pm 25,18$ см.

Рекомендується впровадити в практику зариблення водосховища молоддю сома, оскільки він є цінним біомеліоратором.

Чехоня. Чехоня – цінний промисловий вид. Вид постійно відмічається у промислових уловах, але показник виловлення невисокий – у 2020 році виловлено 414 кг. У даний момент сформувалися невеликі, але стійкі популяції чехоні у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі. У водосховищі в 2002 році був досягнутий найбільший показник видобутку за останні десятиліття – 9,3 т, але в наступних роках її вилов набагато зменшився і не перевищував 2,95 т, наразі в 2019 році було виловлено 39,9 кг, що становить 39,9% від прогнозу її вилову на 2019 рік. Об'єкт аматорського рибальства. Точно оцінити стан поповнення популяції молоддю досить важко у зв'язку з відсутністю її особин за останні п'ять років у малькових пробах. Скорочення її чисельності пов'язане з незадовільними умовами інкубації пелагічної ікри у забруднених водах Дніпра.

Інший крупний частик (білизна, головень та в'язь). Відмічено, що вилов представників крупного частика знаходиться на досить низькому рівні, а риби потрапляють до знарядь лову поодинокі. Протягом останніх 10 років вилов видів риб іншого крупного частика коливається в межах від 1,3 т (2013 рік) до 7,5 т (2020 рік). Освоєння видів категорії «іншого крупного частика» в 2020 році сягнуло 62,6 % від прогнозу.

Білизна. Середньобогаторічний вилов білизни складає 0,85 т (від 0,3 до 1,27 т). В 2015 році освоєння квоти білизни складало 27,8 %. У 2014 році освоєння квоти білизни становило 19,5%. У 2013 році освоєння ліміту знаходилося на рівні 30,5% (у 2012 році – 54 %, 2010 році – 50,8%).

За результатами контрольних обловів 2021 року визначено, що вік риб промислової популяції складає 5–6 років. Граничні лінійно-вагові показники білизни: промислова довжина – 32-66 см, маса від 890 до 1640 г. Середньовиважена маса становила $920,0 \pm 176,4$ г.

Головень. Вид широко поширений в літоралі водосховища, через що молодь головня знаходиться під значним пресингом з боку рибалок-аматорів. Головень потрапляє в сітки з кроком вічка $a=36-48$ мм (до 70% від загальних уловів виду). У промислових уловах головень представлений особинами 4–9-річного віку. Лінійно-вагові показники становили: довжина – 22–46 см, маса – 210–1840 г.

Промислові улови даного виду знаходяться на рівні 0,8–1,5 т. Спостерігається слабка тенденція до підвищення уловів головня з 0,7 т (2013 рік) до 1,6 т (2015 р). У 2015 році освоєння квоти на головня становило 80,1 %. Протягом 2014 року даний показник складав лише

58,5% (в 2013 році – 34,5%, в 2012 році – 71,5%). Середньорічний багаторічний вилов тримається на рівні 1,08 т.

Інші частикові види (окунь, лин, краснопірка, клепець, підуст, рибець звичайний, йорж звичайний, сонячна риба). Промислові улови інших частикових видів таких як протягом останніх 10 років знаходяться на стабільно низькому рівні, аналіз їх вилову контрольними знаряддями лову свідчить про випадковість їх потрапляння до знарядь лову, тому вони можуть розглядатися як прилов при промисловому вилові частикових видів риб.

Освоєння квоти видів риб категорії «**інший дрібний частик**» останні 5 освоєння тримається на рівні 80,89%. Промислове освоєння риб іншого дрібного частика в 2019 році становило 33,34 т, що становило 74,1% від прогнозу. У 2020 році цей показник сягнув 32,09 т (64,2%).

Окунь. Станом на 2021 рік популяція окуня у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі має досить стабільну вікову та розмірновагову структури і через індивідуальність до нерестового субстрату – високі репродуктивні показники, тому постійно поповнює свою чисельність. У промисловому стаді окуня домінують особини 4–10-річного віку (85,4 %).

Середньовиважені показники промислової довжини окуня становлять: самці – $20,66 \pm 0,37$ см, самки – $24,70 \pm 0,85$ см. Середньовиважені показники маси особин: самці – $185,33 \pm 9,59$ г, самки – $347,08 \pm 38,16$ г, що практично не відрізняється від показників минулих років. У Самарській затоці у окуня спостерігається відставання в рості на 9,5–12,1%.

Віковий ряд промислових уловів представлений 10 класами (від 3-річних особин – 6,5 %, до 12-річних особин – 0,1 %), що на один клас більше, ніж у 2020 році. Середньовиважений вік окуня, на якому базується промисел, складав 5 років.

Синець. Зустрічається поодиноким на верхній ділянці (у тому числі у водоймах Дніпровсько-Орільського природного заповідника, у Самарській затоці, в гирлі р. Мокра Сура). Популяція синця у водосховищі в останні два десятиріччя перебуває в критичному стані, аналіз поповнення стада утруднений відсутністю молоді синця у контрольних зйомках. Чинниками, що лімітують чисельність виду, є: низькі температури води в період нересту й промислові скиди, а також чутливість риби до змін кисневого режиму.

Середньовиважені лінійно-вагові показники самців склали: промислова довжина – $18,6 \pm 1,42$ см, маса – $236,2 \pm 22,16$ г, самок відповідно: $19,88 \pm 1,46$ см та $239,16 \pm 24,21$ г.

Лин. Промисловий вид, який зустрічається в уловах рибалок-аматорів поблизу заростей очерету та рдесту, поодиноким потрапляє до промислових знарядь лову. Середньостатистичні показники довжини

лина становили $24,28 \pm 1,20$ см, маси – $320,0 \pm 28,12$ г, віку – 5 років. Оскільки лін є малочисельним аборигенним видом, рекомендується проводити зариблення водосховища мальками лина.

Краснопірка. На всіх ділянках водосховища краснопірка досить поширений вид, який освоюється рибалками-аматорами. Біологічні показники краснопірки в уловах 2021 р. були майже аналогічні 2019–2020 рр. – основний улов краснопірки формувався за рахунок сіток з кроком вічка $a=38-40$ мм, які обловлювали середні вікові групи даного виду риб. Середні лінійно-вагові показники дорівнювали: довжина – $20,4 \pm 1,52$ см, маса – $192,4 \pm 24,2$ г. Співвідношення самців та самок у стаді визначається як 1:1.

Сонячний окунь. Один із потенційних економічно небезпечних видів тварин для промислової іхтіофауни України. Свій небезпечний потенціал вид реалізує у всьїдності (поїдає планктон, дрібний нектон і навіть ікру інших риб), швидкому нарощенні чисельності популяції, а також у витривалості до антропогенних чинників, які присутні у гідробіоценозі Дніпровського (Запорізького) водосховища. Вид відносно агресивний і добре закріпився як окрема екологічна ніша в біоценозі, зокрема і у Самарській затоці. На сьогодні у період нересту (з третьої декади травня – по серпень) на Самарській затоці вилучають від 10 кг до 200 кг сонячного окуня на день. Результати багаторічних досліджень інвазії даного виду лягли в основу регламентаційних документів щодо порядку промислового рибальства у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі ще у 2017 році.

Рослиноїдні (білий, строкатий товстолобик, їх гібрид, білий амур). Одним із найважливіших ресурсних видів Дніпровського (Запорізького) водосховища є білий товстолобик. Вид є надзвичайно корисним біомеліоратором дніпровських водосховищ, який перетворює низькокалорійний фітопланктон (що практично не використовується іншими видами риб) на високоякісну рибну продукцію.

У 2020 році вилучено 53,79 т рослиноїдних риб, що є досить низьким показником. Наприклад, у 2019 році в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі вилучено 106,43 т рослиноїдних риб, що майже на 22 т більше, ніж в 2018 році.

Віковий ряд білого товстолобика представлений 16 класами (3–17-річки). Ядром промислової популяції сазана були 5–8-річки (60,2%). Частка старших вікових груп старше 10 років досягала 12,6%, що свідчить про наявність старших вікових груп в популяції. Варіаційний ряд має вигляд не симетричної кривої з піком на особинах 6-річного віку та зміщенням варіаційного ряду вправо за рахунок накопичення старших вікових груп. Скорочення кількості молодших вікових груп свідчить про недостатнє зариблення водойми, яка має достатню кормову базу.

Середньостатистичні показники особин білого товстолобика становили: промислова довжина – $62,97 \pm 3,10$ см, маса – $5081,48 \pm 520,89$ г. Коефіцієнт вгодованості за Фультоном залишався на стабільному рівні – $2,3 \pm 0,2$ од. Середньовиважені біологічні показники білого амура становили: промислова довжина – $72,52 \pm 4,18$ см, маса – $5240,52 \pm 610,18$ г.

В умовах Дніпровського (Запорізького) водосховища вид не розмножується, поповнення популяції відбувається лише за рахунок щорічного зариблення водосховища молоддю. З 2002 року по 2015 роки вселено 2,7 млн. екз. білого товстолобика та 1,04 млн. екз. гібридів білого та строкатого товстолобиків.

Оскільки вид не здатен до самовідтворення в умовах водосховища, а виступає об'єктом пасовищного рибництва в 2021–2025 роках рекомендується продовжити вселення рослиноїдних риб (білого, строкатого товстолобиків, їх гібридів, білого амура) для оптимізації структури іхтіофауни.

Тюлька та верховодка. Дані види риб – зоопланктофаги, які є прямими харчовими конкурентами молоді промислових видів риб. Промисловий запас тюльки у водосховищі майже не освоюється. Це короткоциклові види, тому основу популяції тюльки та верховодки складають 1–2-річки. Середньовиважена маса особин тюльки дорівнювала $1,5 \pm 0,17$ г, при довжині – $4,4 \pm 0,15$ см, запаси жиру становили 1–2 бали. Коефіцієнт вгодованості тюльки становив $1,25 \pm 0,04$ од.; вміст сухої речовини – $23,2 \pm 1,7\%$.

Вилів тюльки та верховодки характеризується певною специфікою організації промислу, тому в 2020 році вилучено 65,95 т, в 2019 році – 34,69 т, в 2018 році – 53,17 т.

4. Рекомендовані обсяги зариблення водосховища

Розрахунки зариблення Дніпровського (Запорізького) водосховища на 2021 рік подані у таблиці 2. Для розрахунків фактичної рибопродуктивності за окремими видами риб використовували усереднені показники їх фактичного вилову за останні 5 років.

Білий товстолобик: середня продукція фітопланктону по водосховищу – 28100 кг/га; потенційний приріст іхтіомаси за рахунок фітопланктону – 168,6 кг/га; сумарні втрати іхтіомаси від природної смертності – 33,7 кг/га; приріст іхтіомаси білого товстолобика за вегетаційний період з урахуванням природної смертності – 135 кг/га; можливий промисловий вилов білого товстолобика складає 30% від приросту, тобто – 40,5 кг/га; різниця між потенційним та фактичним виловом білого товстолобика = $40,5 - 2,5 = 38,0$ кг/га; щільність посадки білого товстолобика при середньосезонному приросту 0,7 кг складає – $38,0 : 0,7 = 54,3$ екз/га.

Строкатий товстолобик: середня продукція зоопланктону по водосховищу – 432 кг/га; потенційний приріст іхтіомаси за рахунок зоопланктону – 57,6 кг/га; сумарні втрати іхтіомаси від природної смертності – 11,5 кг/га; приріст іхтіомаси за вегетаційний період з урахуванням природної смертності та конкуренції інших риб-планктофагів – 23 кг/га; можливий промисловий вилов строкатого товстолобика складає 30% від приросту, тобто – 7 кг/га; різниця між потенційним та фактичним виловом строкатого товстолобика = 7 – 0 = 7 кг/га; щільність посадки строкатого товстолобика при середньосезонному приросту 0,5 кг складає – $7 : 0,5 = 14,0$ екз/га.

Сазан (короп): середня продукція зообентосу по водосховищу – 702 кг/га; потенційний приріст іхтіомаси за рахунок зообентосу – 98,3 кг/га; сумарні втрати іхтіомаси від природної смертності – 19,7 кг/га; приріст іхтіомаси коропа за вегетаційний період з урахуванням природної смертності та конкуренції інших риб-бентофагів – 34,7 кг/га; можливий промисловий вилов коропа складає 30 % від приросту, тобто – 10,4 кг/га; різниця між потенційним та фактичним виловом коропа: $10,4 - 0,5 = 9,9$ кг/га; щільність посадки коропа при середньо-сезонному приросту 0,5 кг складає – $9,9 : 0,5 = 19,8$ екз./га.

Білий амур: загальна продукція макрофітів по водосховищу – 223502 тони; планується забезпечити приріст білого амура за рахунок 10 % біомаси макрофітів – 22350 т; потенційний приріст іхтіомаси за рахунок макрофітів при $K_k = 30$ становить – 745 т; сумарні втрати іхтіомаси від природної смертності – 223,5 т; приріст іхтіомаси білого амура за вегетаційний період з урахуванням природної смертності – 521,5 т; можливий промисловий вилов амура складає 30 % від приросту, тобто – 156 т; різниця між потенційним та фактичним виловом амура = $156 - 2,1 = 154$ т; загальна кількість дволіток білого амура при середньосезонному приросту 0,7 кг складає – 220 тис. екз.

Таблиця 2

Рекомендовані обсяги зариблення Дніпровського (Запорізького) водосховища у 2021 р.

Вид, вік риби	Наважка, г	Кількість, тис. екз.			Загальна маса, т		
		Дніпропетровська область	Запорізька область	Усього	Дніпропетровська область	Запорізька область	Усього
Короп, 1+	100–130	400	170	570	40–52	17–22	57–74
Білий товстолобик, 1+	100–130	910	650	1560	91–118	65–84	156–203
Строкатий товстолобик, 1+	100–130	280	120	400	28–36	12–16	40–52
Білий амур, 1+	100–130	148	72	220	15–19	7–9	22–28

Примітка: Вік риб 1⁺ – дволітки.

У разі зариблення молоддю наважкою менше 100 г, з урахуванням природної смертності цьоголіток – 60%, обсяг зариблення цьоголітками 0+ наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Рекомендовані обсяги зариблення цьоголітками Дніпровського (Запорізького) водосховища у 2021 р.

Вид, вік риби	Наважка, г	Кількість, тис. екз.			Загальна маса, т		
		Дніпропетровська область	Запорізька область	Усього	Дніпропетровська область	Запорізька область	Усього
Короп, 0+	25–30	640	272	912	16,0–19,2	6,8–8,16	22,8–27,36
Білий товстолобик, 0+	25–30	1456	1040	2496	36,4–43,7	26,0–31,2	62,4–74,9
Строкатий товстолобик, 0+	25–30	448	192	640	11,2–13,4	4,8–5,8	16,0–19,2
Білий амур, 0+	25–30	236,8	115,2	352	5,9–7,1	2,9–3,5	8,5–10,6

Примітка: Вік риби – 0⁺ – цьоголітки.

У разі зариблення личинками риби треба враховувати високу природну смертність. У багатьох риб із 1000 народжених личинок у промисел вступить лише 1 доросла особина (0,001%). Існує відсоток промислового повернення, що показує процентне співвідношення між кількістю вихідного матеріалу й виловлених дорослих особин.

Зариблення необхідно здійснювати на різних ділянках водосховища з метою зменшення показників смертності та збільшення промповернення.

Враховуючи кризовий стан популяції судака, щуки, лина та сома у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі, рекомендується здійснити інтродукцію молоді даних видів риби у водоймище у кількості:

– **лин** – вікова група 0+, наважка 10–20 г, загальна кількість – 135 тис. екз., загальна маса зарибку – 1,4–2,7 т. Зариблення леном можна проводити щорічно;

– **щука** – вікова група 1+, наважка 100 г, загальна кількість – 83 тис. екз., загальна маса зарибку – 8,3 тони; вікова група 0+, наважкою менше ніж 100 г – 132,8 тис. екз. Зариблення щукою можна проводити щорічно;

– **судак звичайний** – вікова група 1+, наважка 100 г, загальна кількість – 83 тис. екз., загальна маса зарибку – 8,3 т.; вікова група 0+,

наважкою менше ніж 100 г – 132,8 тис. екз.; личинки – 264 тис. екз. Зариблення судаком можна проводити щорічно;

– **сом європейський** – вікова група 1+, наважка 100 г, загальна кількість – 40 тис. екз., загальна маса зарибку – 4,0 т.; вікова група 0+, наважкою менше ніж 100 г – 65,5 тис. екз.; личинки – 131,0 тис. екз. Зариблення сомом можна проводити щорічно.

Рекомендовані обсяги зариблення пониззя Дніпровського (Запорізького) водосховища в межах Запорізької області на період 2021–2025 рр. наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Рекомендовані обсяги зариблення пониззя Дніпровського (Запорізького) водосховища у період 2021–2025 рр.

Вид, вік риби	Наважка, г	2021		2022		2023-2025	
		Кількість тис. екз.	Загальна маса, т	Кількість тис. екз.	Загальна маса, т	Кількість тис. екз.	Загальна маса, т
Короп, 1+	100–130	170,0	17–22	170,0	17–22	85,0	8,5–11
Білий товстолобик, 1+	100–130	650,0	65–84	650,0	65–84	325,0	32,5–42
Строкатий товстолобик, 1+	100–130	120,0	12–16	120,0	12–16	60,0	8,5–11
Білий амур, 1+	100–130	72,0	7–9	72,0	7–9	36,0	3,5–4,5
Короп, 0+	25–30	272,0	6,8–8,16	272,0	6,8–8,16	136,0	3,4–4,08
Білий товстолобик, 0+	25–30	1040,0	26,0–31,2	1040,0	26,0–31,2	520,0	13,0–15,6
Строкатий товстолобик, 0+	25–30	192,0	4,8–5,8	192,0	4,8–5,8	96,0	2,4–2,9
Білий амур, 0+	25–30	115,2	2,9–3,5	115,2	2,9–3,5	57,6	1,45–1,75

ВИСНОВКИ

Досліджено стан кормової бази Дніпровського (Запорізького) водосховища. При дослідженні виявлено, що розвиток фітопланктону у водосховищі дозволяє відмітити наявність значного резерву для підвищення його рибопродуктивності за рахунок вселення риб-фітопланктофагів – білого товстолобика. У складі зоопланктону зафіксовано 120 видів, з них – 65 коловороток, 17 веслоногих, 37 гіллястовусих ракоподібних, а також зустрічалися велігери дрейсени – 1 вид, значення біомаси відповідає водоймам низької кормності. Видовий склад бентофауни водосховища є характерним для водосховищ дніпровського каскаду. Виявлено тенденцію до спрощення видової структури промислової іхтіофауни Запорізького (Дніпровського) водосховища. Проблема зменшення чисельності популяцій цінних промислових видів риб і домінування малоцінних видів, а також поширення інвазійних риб потребує удосконалення рибогосподарських

заходів і розробки оптимального режиму експлуатації рибних ресурсів. Для отримання об'єктивних даних щодо стану біоресурсів і прогнозування їх розвитку необхідно проводити систематичні дослідження репродуктивних показників промислових популяцій риб, їх чисельності, вікової і статевій структури, лінійно-вагових показників, визначати щорічне поповнення промислових популяцій за рахунок молодих генерацій.

АНОТАЦІЯ

Запорізьке (Дніпровське) водосховище є головним водоймищем на території Дніпропетровської області, яке має багатоцільове призначення. Окрім джерела питної і господарсько-побутової води, водосховище виконує провідну роль у забезпеченні населення рибною продукцією. Тому дослідження стану рибних запасів та раціональне їх використання є першочерговими задачами для науковців і державних органів контролю у рибогосподарській галузі. При дослідженні використовувались загальноприйняті у іхтіології та гідробіології методи. Надано оцінку стану кормової бази Запорізького (Дніпровського) водосховища, наведено результати біологічного аналізу за видами промислової іхтіофауни. Виявлено тенденцію до спрощення видової структури промислової іхтіофауни. На підставі отриманих даних розроблено рекомендації, щодо обсягів зариблення пониззя Дніпровського (Запорізького) водосховища. При дослідженні виявлено, що розвиток фітопланктону у водосховищі дозволяє відмітити наявність значного резерву для підвищення його рибопродуктивності за рахунок вселення риб-фітопланктофагів – білого товстолобика.

Література

1. Федоненко О.В., Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С., Яковенко В.А., Ананьєва Т.В. Сучасні проблеми гідробіології: Запорізьке водосховище. ЛПРА, 2012. 279 с.
2. Федоненко О. В., Маренков О. М. Промислове освоєння іхтіофауни Запорізького (Дніпровського) водосховища: Довідник. Д.: ЛПРА, 2018. 152 с.
3. Бузевич І. Ю. Стан та перспективи рибогосподарського використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України: дисертація доктора біологічних наук: 03.00.10. ІПГ НААУ, Київ, 2012. 297 с.
4. Арсан, О. М., Давидов, О. А., Дьяченко, Т. М., Евтушенко, М. Ю., Жукинський, В. М., Кирпенко, Н. І., Якушин, В. М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За ред. В. Д Романенка. НАНУ: Ін-т гідробіології. К: Логос, 2006. 156–180 с.

5. Гринь В.Г. Об'ємно-вагова характеристика провідних видів фітопланктону Нижнього Дніпра. *Питання екології і ценології водних організмів Дніпра. АН УРСР*). 1963. С. 35–40.

6. Щербак В.І. Методи досліджень фітопланктону. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. Київ, 2002. 41–48 с.

7. Озінковська С.П., Єрко В.М., Коханова Г.Д., Тарасова О.М., Полторацька В.І. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. К.: ІРГ УААН, 1998. 47 с.

8. Kottelat M. and Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes Cornol and Freyhof, Berlin, 2007. 646 p.

Information about the authors:

Kurchenko Viktoriia Oleksandrivna,

Research Fellow at the Scientific Research Laboratory
of Hydrobiology, Ichthyology and Radiobiology,
Scientific Research Institute of Biology,
Oles Honchar Dnipro National University,
72, Haharin ave., Dnipro, 49045, Ukraine

Marenkov Oleh Mykolaiovych,

Vice-rector for research,
Oles Honchar Dnipro National University,
72, Haharin ave., Dnipro, 49045, Ukraine

Nesterenko Oleh Stanislavovych,

Research Fellow at the Scientific Research Laboratory
of Hydrobiology, Ichthyology and Radiobiology,
Scientific Research Institute of Biology,
Oles Honchar Dnipro National University,
72, Haharin ave., Dnipro, 49045, Ukraine