

УДК 502:556:63:639.2

DOI <https://doi.org/10.32782/wba.2024.1.5>

ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО СТАДА ТОВСТОЛОБИКІВ ДНІПРОВСЬКОГО ЛИМАНУ

Кутіщев П.С. – к.б.н., доцент,

Дяченко В.В. – аспірант,

Херсонський державний аграрно-економічний університет,

kutishev_p@ukr.net, diachenkoviktoriiia4@gmail.com

У статті наведено результати досліджень особливостей живлення промислового стада рослинних планктофагів в умовах Дніпровського лиману. Метою досліджень було встановлення рівня забезпеченості кормовою базою планктофагів за показниками вгодованості і індексу наповнення кишечника з огляду на продукційні можливості Дніпровського лиману. Встановлені індекси наповнення кишечника білого товстолобика протягом вегетаційного періоду були на високому рівні. В червні індекс наповнення кишечника становив 264,5 ‰. В липні індекс наповнення кишечника значно збільшився і склав в середньому 435 ‰. Інтенсивність живлення білих товстолобиків у серпні була найвища – 580 ‰. Показники строкатого товстолобика за індексом наповнення кишечника і вгодованості на всіх рівнях значно нижчі. Результатом цього може бути його вимушений раціон в якому присутній практично один фітопланктон і виключений з раціону об'єкт його біологічного вгодобання – зоопланктон. На початку вегетаційного періоду простежувалась тенденція підвищення індексу наповненості шлунково-кишкового тракту, а потім поступове зменшення. Найвищі показники становили у серпні досягаючи 423 ‰. Найменші показники індексів були у вересні, складаючи 87 ‰. Показники коливання вгодованості склали по білому товстолобику від 0,65 до 3,3, по строкатому товстолобику від 0,38 до 2,3.

Отримані результати можуть бути використанні при формуванні стратегії інтродукції рибосадкового матеріалу рослинних видів риб в Дніпровсько-Бузьку естуарну систему.

Ключові слова: рослинні види риб, характер живлення риб, рибопродуктивність, Дніпровський лиман, кормові гідробіоти.

Постановка проблеми. Сучасний стан рибних запасів внутрішніх водойм України, невпинно скорочується. На сьогодні рівень імпортозаміщення продукції аквакультури і промислового вилову досяг більше 75%, що є критичним показником продовольчої безпеки України та ставить під загрозу конкурентоспроможність вітчизняних виробників [1]. Тривалі дослідження багатьох вчених дозволяють стверджувати, що відбулося катастрофічне зменшення рибних запасів промислових видів риб у водосховищах і природних водоймах України. Забезпечення населення рибною продукцією за рахунок раціональної експлуатації акваторій в поєднанні з пасовищним рибництвом являється на сьогодні одним з ефективних

напрянків у вирішенні існуючої проблеми. В умовах, що склалися, оптимальним шляхом подолання даної проблеми є реконструкція іхтіофауни водойм шляхом вселення в них життестійкого рибопосадкового матеріалу коропових видів риб [2–4]. Високі показники реально отримати за рахунок інтродукції рослиноїдних видів риб, які в умовах трансформованого стоку Дніпра протягом років демонструють високі показники в промислових умовах [5]. У цьому зв'язку важливим є вивчення сучасних біологічних показників рослиноїдних видів риб в умовах Дніпровсько-Бузької естуарної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Внаслідок зміни і напруги фізичних факторів естуарні системи знаходяться в «імпульсно-стабільному» стані, характерному по продуктивності для різних і проміжних стадій сукцесій [6]. Крім того, естуарії акумулюють біогенні елементи, які приходять з водами річок з великих територій водозбору. Завдяки цьому естуарні системи набагато продуктивніші, ніж морські і прісноводні. В середньому за рік в естуаріях утворюється 1500 г/м² сухої органічної речовини, на шельфи – 360 г/м², а в відкритих океанічних водах лише 125 г/м². Являючись районами найбільшої продуктивності і концентрації життя, естуарії виконують дві важливі екологічні функції: служать містами нагулу морських і прісноводних риб, безхребетних – важливих об'єктів промислу, володіють високим самоочисним потенціалом, який проявляється в інтенсивній переробці промислово-комунальних забруднень [7]. Слід враховувати те, що Дніпровсько-Бузьку естуарну систему називають також Дніпровсько-Бузьким лиманом. Тобто «лимани» в басейнах Чорного і Азовських морів з давніх-давен визначають самі різні типи приморських водойм, як естуарії крупних, середніх і малих річок, так і лагуни, «сліпі естуарії» і навіть прісноводні заплавні водойми в дельтах і низинах крупних річок [8]. Пониззя Дніпра (від греблі Каховської ГЕС до Дніпровсько-Бузького лиману) являє собою велику територію (біля 500 км²) і включає 185 км² водної поверхні та 303 км² заплавної землі. Тут понад 150 водойм (озер, лиманів, стариць тощо) загальною площею 72,3 км². Всі вони спільно з розгалуженою русловою мережею складають єдину гідравлічно зв'язану водну систему. Різноманіття біотопів у водоймах і водотоках різного типу обумовили тут багатий видовий склад флори і фауни, велике різноманіття і високу продуктивність угруповань рослин і тварин [9].

Продукційний режим лиману в різні роки і періоди року має дуже широкі коливання. Дослідження фітостоку у пониззі Дніпра показали, що величина його залежить як від об'ємів попусків з Каховського водосховища, так і від їх розподілу в різні сезони року [10]. В 1997 р. в умовах зростання попусків від 4,1 км³ весною до 8,8 км³ восени фітосток за вегетаційний період складав 27,93 тис. т, а в 2002 р. в умовах поступового зниження

об'ємів попусків від 6,3 км³ весною до 3,9 км³ восени фітосток перевищував 45,5 тис. т. Збільшення водного стоку від весни до осені сприяло рівномірному розподілу фітостоку протягом вегетаційного періоду, а зниження стоку з весни до осені сприяло масовому розвитку крупних діатомових водоростей і створенню максимального фітостоку весною (42,11 тис. т з загальних 45,5 тис. т). Останні дослідження рівня розвитку фітопланктону свідчать про значні запаси органічної речовини у вигляді фітопланктону, яка значним чином не використовується за відсутності необхідної кількості ефективних споживачів у вигляді планктоїдних видів риб [11–15].

Одним з важливих продуцентів органічної речовини у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі є макрофіти. Особливого значення вони набувають на літоральних ділянках Дніпровського, Бузького лиманів та на заплавах систем Дніпра та Південного Бугу. Різні за видовим складом угруповання вищих водних рослин відіграють важливу роль в процесі формування середовища існування іхтіофауни. В утворених фітоценозах відбувається накопичення важкорозчинних органічних сполук, що суттєво впливає на хімічний режим та якість води. Проте найбільш важливим вважається те, що літоральні та заплавні фітоценози Дніпровсько-Бузької естуарної системи слугують місцями мешкання та відтворення фітофільної іхтіофауни. В той же час макрофіти є одним з видів кормового ресурсу для окремих видів риб. Поряд з цим необхідно відмітити, що серед представників туводної іхтіофауни типових споживачів вищої водної рослинності у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі практично не існує. Проте наявність вільної трофічної ніші виявляє відповідний інтерес вселення типового макрофітофага – білого амура, що здійснюється в обмежених обсягах, починаючи з шестидесятих років минулого століття.

Відповідними науковими дослідженнями встановлено, що у Дніпровському та Бузькому лиманах зона мілин, з урахуванням ділянок, які підвернені заболочуванню, досягає 24,1 тис. га, що відповідає 27 % загальної площі водойми. Без урахування заплавних угруповань мілини займають площу 23,1 тис. га, або 22 % акваторії [16]. Ступінь заростання мілин і акваторії лиману коливається в значних межах. Загальна площа заростей разом з заплавними (болотними) угрупованнями становить близько 3,5 тис. га, а без заплавних ділянок – біля 2,5 тис. га. Загальні запаси повітряно-сухої фітомаси у лимані становить біля 35 тис. т, в тому числі продукція болотної рослинності дорівнює 16 тис. т, повітряно-водної – 15 тис. т і зануреної – 4 тис. т [17].

У сформованих умовах тривалої трансформації Дніпровсько-Бузька естуарна система відноситься до високопродуктивних водойм, має значні надлишкові маси органічної речовини і високий біопродукційний потенціал за рівнем розвитку кормової бази, яка не використовується в повній

мірі за відсутності достатньої кількості ефективних споживачів. В якості заходу який суттєвим чином може стримати процес евтрофікації при збільшенні промислового вилучення рибної продукції пропонується щорічна інтродукція біомеліораторів – білого і строкатого товстолобиків, білого амуру, коропа у відповідності до визначення рівня запасів кормових гідробіонтів із застосуванням ресурсозберігаючої технології [18].

Постановка завдання. Іхтіологічні дослідження базувалися на контрольних та промислових ловах протягом 2020–2021 рр., в процесі яких було проведено зважування та основні біологічні вимірювання [19]. Для отримання інформації з вікової структури промислових стад іхтіофауни досліджуваної акваторії використовувалися методи, які надані у відповідних методиках [19, 20]. Лінійні показники різновікових груп риб проводили за допомогою спеціальної мірної дошки [21]. Характер живлення визначали за відповідними методиками [22, 23]. Відбір матеріалу на визначення живлення рослиноїдних видів риб вивчалось згідно загальноновизначених методичних розробок. З метою вивчення живлення риб застосовували ваговий метод і метод індексів які є найбільш досконалими методами цифрової обробки матеріалів. Фіксування кишечників проводилось у розчині формаліну (4–10 %). Матеріал обробляли кількісно-масовим способом, шляхом індивідуального перегляду травневих трактів. Одночасно визначали жирність, колір їжі, ступінь наповнення кишечників. Вгодованість визначали за Фультон. Загальні індекси наповнення кишечників за Шоригінім А. А. [24]. Весь іхтіологічний матеріал оброблявся на визначення живлення риб за допомогою мікроскопа, терезів (торсійні, електричні, звичайні). Вимочену від формаліну рибу розкладали на фільтрувальний папір, проводили відповідні проміри які заносили в іхтіологічний журнал. Після зважування цілої риби вилучали шлунково-кишковий тракт, зважували його окремо. Далі вилучали вміст кишечника, який зважували на терезах. Потім матеріал розглядали під мікроскопом для визначення кількості і видової приналежності кормових організмів [25–30]. Інтенсивність живлення характеризували за індексами наповнення шлунково-кишкових трактів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження складу кишечників промислового стада білих товстолобиків (*Hypophthalmichthys molitrix*) протягом вегетаційного періоду показали, що фітопланктон у живленні білого товстолобика навесні зустрічається в основному за рахунок мікроскопічних представників синьо-зелених водоростей *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Nostoc*, *Oscillatoria lacustris*. Серед зелених водоростей за рахунок інтенсивного розвитку у кормовій базі в кишечнику білого товстолобика часто зустрічаються *Pediastrum Boryanum*, *Pediastrum duplex*. У червні в харчовій грудці переважне значення мали

зелені (*Chlorophyta*) і синьо-зелені (*Cyanobacteria*) водорості, частота яких складала відповідно 27,4 і 66,5 %. Індекс наповнення кишечників білого товстолобика становили в середньому 264,5 ‰. В липні в період масового розвитку синьо-зелених водоростей у водоймі в харчовій грудці синьо-зелені водорості займали до 95,8 ‰, при цьому індекс наповнення кишечників значно збільшився і складав в середньому 435 ‰. Інтенсивність живлення білих товстолобиків у серпні була найвища – індекс наповнення кишечників дорівнював в середньому 580 ‰ (рисунок 1).

Індекси наповнення шлунково-кишкового тракту відрізнялись у строкатого нижчими показниками. Основу живлення білого товстолобика складали фітопланктон і детрит. Водорості в кишечниках були представлені 75 видами. Зелені водорості зустрічались протягом всього вегетаційного періоду, серед яких найбільш часто зустрічались *Chlamidomonas sp.*, *Pandorina morum*, *Phacotus coccifer*, *Scenedesmus quadricauda*, *S. acuminatum*, *S. denticulatus*, *Oocystis borgei*, *Pediastrum duplex*, *Ankistrodesmus angustus* та ін., що викликано їх високим видовим різноманіттям в фітопланктоні даної акваторії.

Серед діатомових переважали *Stephanodiscus hantzschii*, *Melosira granulata*, *M. binderana*, *Navicula cryptocephala*, *Cymatopleura solea*,

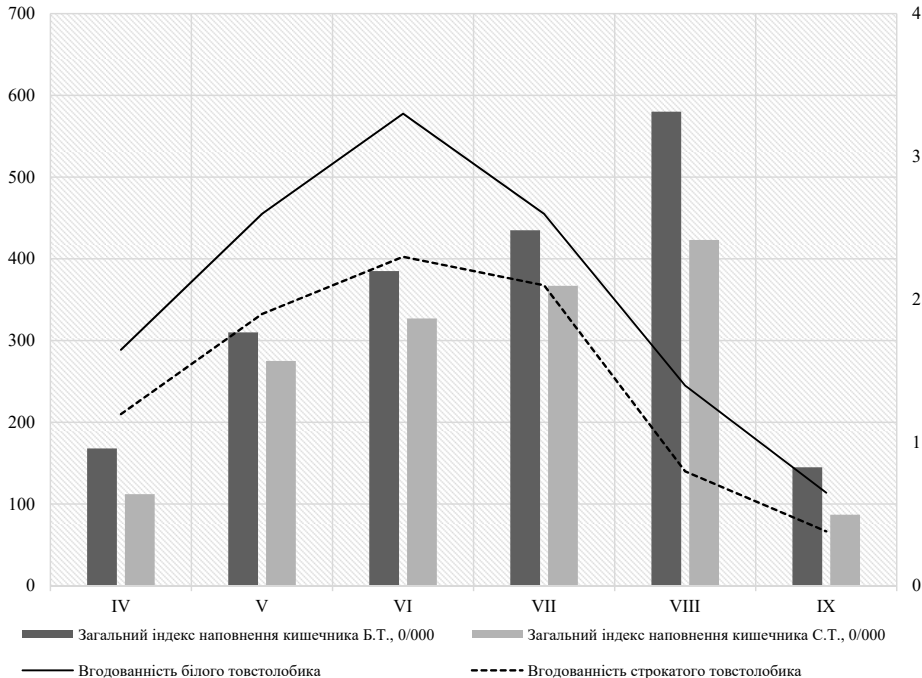


Рис. 1. Загальний індекс наповнення кишечників залежно від вгодованості

Amphora ovalis і ін. Серед синьо-зелених в живленні зустрічались найбільш розповсюджені у водоймі представники *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria* sp., *Anabaena flos-aquae*. Серед зоопланктонних угруповань найчастіше в живленні білого товстолобика зустрічались *Rotatoria* (11 видів), *Cladocera* (4) і *Copepoda* (2). Детрит зустрічався протягом всього вегетаційного періоду. В цілому протягом вегетаційного періоду індекси наповнення кишечників коливалися на середньому рівні від 145 до 580 ‰₀₀₀. Наприкінці вегетаційного періоду у живленні в значній кількості частіше зустрічається *Microcystis aeruginosa*, серед зелених в живленні домінували *Pediastrum Boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Trochiscia granulata*, *Oocystis verucosa*, *Scenedesmus quadricauda*, *Ancistrodesmus pseudomirabilis* var. *spiralis*, *Scenedesmus bijugatus*, *Scenedesmus acuminatus*. Найбільшу частку серед діатомових водоростей в поживі займали *Diatoma balfouriana*, *Cyclotella glomerata*. Зоопланктон в основному присутній за рахунок коловерток і веслоногих ракоподібних (*Brachionus calyciflorus*, *Cyclops* Mull, *Acanthocyclops*).

Склад живлення строкатого товстолобика протягом вегетаційного періоду відрізнявся від живлення білого товстолобика тим, що серед харчових гідробіонтів в живленні переважали крупні форми фітопланктону (Chlorophyta – *Pediastrum Boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Trochiscia granulata*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus quadricauda*, Bacillariophyta – *Diatoma balfouriana*, *Cyclotella glomerata*) і більша кількість зоопланктону. В живленні строкатого товстолобика зоопланктонні організми були представленні в основному коловертками і веслоногими ракоподібними (*Keratella cochlearis*, *K. Texta*, *Brachionus quadridentatus*, *Conochilus* sp., *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia* sp., *Diaphanosoma* sp., *Cyclops* sp. Частка детриту у різних вікових груп відзначалася без суттєвих різниць і коливалася від 21,3–51,1 % загальної маси. Аналізуючи спектр живлення строкатого товстолобика, спостерігається подібність у виборі кормових об'єктів, яка обумовлена домінуванням в живленні крупних клітин водоростей, що пов'язано із морфологічною будовою зябрового апарату.

На початку вегетаційного періоду простежувалась тенденція підвищення індексу наповненості шлунково-кишкового тракту, а потім поступове зменшення. Найвищі показники становили у серпні, досягаючи 423 ‰₀₀₀. Найменші показники індексів були у вересні, складаючи 87 ‰₀₀₀. При розтині такої риби жирність становила 5 балів, кишечник був повністю залитий жиром, а періодом найбільш інтенсивного живлення можна виділити VI–VIII місяці. В цілому визначені індекси наповнення шлунково-кишкового тракту на відносно високому рівні, що вказує на забезпеченість риби кормом. Але показники строкатого товстолобика на всіх рівнях значно нижчі. Результатом цього може бути його вимушений раціон,

в якому присутній практично один фітопланктон і виключений з раціону об'єкт його біологічного вгодання – зоопланктон. Протягом вегетаційного періоду вгодваність як білого, так і строкатого товстолобиків не мала широких коливань, показники коливання складали по білому товстолобику від 0,65 до 3,3, а по строкатому товстолобику – від 0,38 до 2,3.

Висновки і пропозиції. Розглянувши особливості живлення промислового стада білого і строкатого товстолобиків, встановлено високий рівень забезпеченості кормовими гідробіонтами за показниками загального індексу наповнення кишечника і показників вгодваності, що є свідченням потужного біопродукційного потенціалу Дніпровського лиману, який здатний забезпечити збільшення промислового видобутку товарних товстолобиків за умови збільшення щорічної інтродукції рибопосадкового матеріалу з рибовідтворювальних заводів України.

NUTRITIONAL FEATURES OF THE COMMERCIAL SILVER CARP STOCK IN THE DNIPRO ESTUARY

Kutishchev P.S. – Candidate of Biological Science, Associate Professor;

Dyachenko V.V. – graduate student,

Kherson State Agrarian and Economic University,

kutishev_p@ukr.net; diachenkoviktorii4@gmail.com

The article presents the results of research on the feeding characteristics of an industrial herd of herbivorous planktophages in the conditions of the Dnieper estuary. The aim of the research was to establish the level of supply of the feed base of planktophages based on the indicators of fatness and the intestinal filling index, taking into account the production possibilities of the Dnieper estuary. The established indices of intestinal filling of white carp during the growing season were at a high level. In June, the intestinal filling index was 264,5 ‰. In July, the intestinal filling index increased significantly and averaged 435 ‰. The feeding intensity of white carp in August was the highest – 580 ‰. Indicators of variegated carp according to the index of intestinal filling and fatness at all levels are significantly lower. The result of this can be its forced diet, in which there is almost one phytoplankton and the object of its biological preference – zooplankton – is excluded from the diet. At the beginning of the growing season, there was a tendency to increase the index of fullness of the gastrointestinal tract, followed by a gradual decrease. The highest indicators were in August reaching 423 ‰. The lowest indices were in September, amounting to 87 ‰. The indicators of variation in fatness ranged from 0,65 to 3,3 for white carp, for variegated carp from 0,38 to 2,3. The obtained results can be used in the formation of a strategy for the introduction of fish planting material of herbivorous fish species into the Dnipro-Buh estuary system.

Keywords: herbivorous fish species, the nature of fish nutrition, fish productivity, the Dnipro-Buh estuary system, food hydrobionts, phytoplankton, zooplankton, detritus, macrophytes

ЛІТЕРАТУРА

1. В Україні на 6% збільшилося споживання риби та рибних продуктів. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/v-ukrayini-na-6-zbilshilosya-spozhivannya-ribi-ta-ribnih-produktiv-derzhriagentstvo>.
2. Гринжевський М. В. Аквакультура України (організаційно-економічні аспекти). Л. : Вільна Україна, 1998. 364 с.
3. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва: підручник. Затв. М-вом аграрної політики. К. : Вища освіта, 2005. 351 с.
4. Бузевич І. Ю. Результати вселення рослиноїдних риб у дніпровські водосховища. *Рибогосподарська наука України*. 2011. № 4. С. 4–9.
5. Шерман І. М., Гейна К. М., Козій М. С., Кутіщев П. С., Воліченко Ю. М. Рибництво та рибальство трансформованих річкових систем півдня України: наукова монографія. Херсон: Гринь Д.С., 2017. 345 с.
6. Сафьянов, Г. А. Эстуарии. М.: Мысль, 1987. 189 с.
7. Corell D. Estuarine productivity. *Bioscience*. 1978. 28. PP. 640–650.
8. Жукинський В. Н. Устьевые области рек и лиманы северо-западного Причерноморья. Природа Украинской ССР. Моря и внутренние воды. К.: Наук. думка, 1987. 224 с.
9. Тімченко В. М., Гільман В. Л., Коржов Є. І. Гідрологічні засади поліпшення стану екосистеми пониззя Дніпра. Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: тезисы доповідей, Херсон, 2012. С. 9–12.
10. Минаева Г. Н., Самойленко Л. М., Кучерявая А. Н. Количественные характеристики планктона нижнего Днепра. Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решений – 2: материалы Международной научной конференции. Херсон. 2008. С. 286–289.
11. Кутіщев П. С., Вітюков Ю. Є., Лобанов І. А. Фітопланктон Дніпровсько-Бузького лиману в зв'язку з рибогосподарським використанням. *Рибне господарство*. К. 2006. Вип. 65. С. 220-224.
12. Шерман І. М., Пелих В. Г., Кутіщев П. С. Динаміка розвитку фітопланктону Дніпровсько-Бузького лиману. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант. 2009. Вип. 62. С. 131–134.
13. Кутіщев П. С., Шерман І. М. Видовий склад і продукційні можливості харчових гідробіонтів Дніпровсько-Бузького лиману. *Рибогосподарська наука України*. К. 2009. Вип. 4. С. 33–48.
14. Поліщук В. С., Кутіщев П. С., Мінаєва Г. М. Динаміка запасів фітопланктону у Дніпровсько-Бузькому лимані. *Таврійський науковий вісник*. 2009. Вип.66. С. 192–197.
15. Поліщук В. С., Кутіщев П. С., Мінаєва Г. М., Самойленко Л. М. Особливості формування складу та кількісного розвитку планктону у Дні-

- провсько-Бузькому лимані, перспективи його використання. Шляхи збереження і відновлення рибництва та водних екосистем у поліському регіоні : Зб. наук. праць. Рівне. 2011. С. 63–72.
16. Жукинский В. Н., Журавлева Л. А., Иванов А. И. и др. Днепровско-Бугская эстуарная экосистема. Отв. ред. Зайцев Ю. П.; АН УССР. Ин-т гидробиологии. Киев: Наукова думка, 1989. 240 с.
 17. Клоков В. М., Карпова Г. А., Козина С. Я. Растительность Днепровской устьевой области и Днепровско-Бугского лимана: тези докладів Другої всеоюз. конф. по высшим водным и прибрежно-водным растениям. Борок. 1988. С. 83–85.
 18. Шерман И. М. Ресурсосберегающая технология производства товарной рыбы в малых водохранилищах. Ресурсосберегающая технология выращивания рыб: матер. совещ. Стара Загора (НРБ), 1989. 33 с.
 19. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В., Шевченко П. Г. Загальна іхтіологія: підруч. К.: Аграрна освіта. 2009. С. 454.
 20. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отоли-там. Киев: Наукова думка, 1969. 187 с.
 21. Кутіщев П. С, Гончарова О. В. Спосіб проведення морфометричних вимірювань іхтіологічного матеріалу на різних стадіях розвитку: пат. 143483 Україна: МПКА01К61/10, G01B 7/00, G06F 7/00. № u202001911; 2020, Бюл. № 14. 4 с.
 22. Кражан С. А., Хижняк М. І. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник. К.: Аграрна освіта. 2014. С. 333.
 23. Шерман І. М., Хижняк М. І., Кутіщев П. С., Кражан С. А. Живлення та годівля риб. Херсон: ФОП Вишемирський В.С. 2021. С. 628.
 24. Шерман І. М., Вітюков Ю. Є., Кутіщев П. С. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. Київ: ІРГ УААН, 1998. С. 47.
 25. Топачевський О. В., Оксіюк О. П. Визначник прісноводних водоростей Української РСР XI. Діатомові водорості. Київ: Наук. думка, 1960. 411 с.
 26. Кондратьєва Н. В. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Синьо-зелені водорості. Київ: Наук. думка, 1968. 524 с.
 27. Матвієнко О. М., Догадіна Т. В. Визначник прісноводних водоростей Української РСР X. Жовтозелені водорості. Київ: Наук. думка, 1978. 600 с.
 28. Асаул З. І. Визначник евгленових водоростей Української РСР XI. Київ: Наук. думка, 1975. 407 с.
 29. Шерман І. М., Вітюков Ю. Є., Кутіщев П. С. Зоопланктон Дніпровсько-Бузького лиману в зв'язку з рибогосподарською експлуатацією

акваторії. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант. 2008. Вип. 58. С. 325–329.

30. Кутіщев П. С., Шерман І. М. Видовий склад і продукційні можливості харчових гідробіонтів Дніпровсько-Бузького лиману. *Рибогосподарська наука України*. 2009. С. 33–48.

REFERENCES

1. *V Ukraini na 6% zbilshylosja spozhyvannja ryby ta rybnyh produktiv* [In Ukraine, the consumption of fish and fish products increased by 6%]. Government portal. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/v-ukrayini-na-6-zbilshilosya-spozhyvannya-ribi-ta-ribnih-produktiv-derzhribagentstvo> [in Ukrainian].
2. Grynzhevs'kyj M. V. (1998). *Akvakul'tura Ukrainy (organizacijno-ekonomichni aspekty)* [Aquaculture of Ukraine (organizational and economic aspects)]. Lviv: Free Ukraine. [in Ukrainian].
3. Sherman I. M., Rylov V. G. (2005). *Tehnologija vyrobnyctva produkcii' rybnyctva: pidruchnyk* [Production technology of fishery products: a textbook]. Approval Ministry of Agrarian Policy. Kyiv: Higher education. [in Ukrainian].
4. Buzevych I. Ju. (2011). *Rezul'taty vseleennja roslynoi'dnyh ryb u dniprovs'ki vodoshovyshha* [The results of the introduction of herbivorous fish into the Dnieper reservoirs]. *Fisheries science of Ukraine*, no. 4, 4–9. [in Ukrainian].
5. Sherman I. M., Gejna K. M., Kozij M. S., Kutishhev P. S., Volichenko Ju. M. (2017). *Rybnyctvo ta rybal'stvo transformovanyh rичkovykh system pivd-nja Ukrainy: naukova monografija* [Fishing and fishery of transformed river systems of southern Ukraine: scientific monograph]. Kherson: Gryn D.S. [in Ukrainian].
6. Saf'janov, G. A. (1987). *Estuaryy* [Estuaries]. Moscow. [in Russian].
7. Corell D. (1978). Estuarine productivity. *Bioscience*, 28, 640–650.
8. Zhukinskij V. N. (1987). *Ust'evye oblasti rek i limany severo-zapadnogo Prichernomor'ja. Priroda Ukrainskoj SSR. Morja i vnutrennie vody* [Estuarine areas of rivers and estuaries of the northwestern Black Sea region. Nature of the Ukrainian SSR. Seas and inland waters]. Kyiv: Naukova dumka. [in Ukrainian]
9. Timchenko V. M., Gil'man V. L., Korzhov Je. I. (2012). *Gidrologichni zasady polipshennja stanu ekosystemy ponyzzja Dnipra* [Hydrological principles of improving the state of the lower Dnipro ecosystem]. Proceedings of the Conference “Modern problems of hydroecology. Perspectives, ways and methods of solutions”. Kherson. [in Ukrainian].
10. Minaeva G. N., Samoilenko L. M., Kucherjavaja A. N. (2008). *Kolichestvennye charakteristiki planktostoka nizhnego Dnepra* [Quantitative charac-

- teristics of the plankstock runoff of the lower Dnieper]. Proceedings of the International Scientific Conference “Modern problems of hydrobiology. Prospects, ways and methods of solutions – 2”. Kherson. [in Ukrainian].
11. Kutishhev P. S., Vitjukov Ju. Je., Lobanov I. A. (2006). *Fitoplankton Dni-provs'ko-Buz'kogo lymanu v zv'jazku z rybogospodars'kym vykorystann-jam* [Phytoplankton of the Dnieper-Buzka estuary in connection with fishery use]. *Fish farming*, Issue 65, 220–224. [in Ukrainian].
 12. Sherman I. M., Pelyh V. G., Kutishhev P. S. (2009). *Dynamika rozvytku fitoplanktonu Dni-provs'ko-Buz'kogo lymanu* [Dynamics of phytoplankton development of the Dnieper-Buzka estuary]. *Taurian Scientific Herald*, Issue 62, 131–134. [in Ukrainian].
 13. Kutishhev P. S., Sherman I. M. (2009). *Vydovyj sklad i produkcyjni mozhyvosti harchovyh gidrobiontiv Dni-provs'ko-Buz'kogo lymanu* [Species composition and production capabilities of food hydrobionts of the Dnieper-Buzka estuary]. *Fisheries science of Ukraine*, Vol. 4, 33–48. [in Ukrainian].
 14. Polishhuk V. S., Kutishhev P. S., Minajeva G. M. (2009). *Dynamika zapasiv fitoplanktonu u Dni-provs'ko-Buz'komu lymani* [Dynamics of phytoplankton stocks in the Dnieper-Buzka estuary]. *Taurian Scientific Herald*, Issue 66, 192–197. [in Ukrainian].
 15. Polishhuk V. S., Kutishhev P. S., Minajeva G. M., Samoilenko L. M. (2011). *Osoblyvosti formuvannja skladu ta kil'kisnogo rozvytku planktonu u Dni-provs'ko-Buz'komu lymani, perspektyvy jogo vykorystannja* [Peculiarities of the formation of the composition and quantitative development of plankton in the Dnieper-Buzka estuary, prospects for its use]. Ways of preservation and restoration of fish farming and aquatic ecosystems in the Polish region. Rivne. 63–72. [in Ukrainian].
 16. Zhukinskij V. N., Zhuravleva L. A., Ivanov A. I. & etc. (1989). *Dne-provsko-Bugskaja jestuarnaja jekosistema* [Dnieper-Bug estuarine ecosystem]. Ander edit. Yu. P. Zaitsev; Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Institute of Hydrobiology. Kyiv: Scientific Opinion. [in Ukrainian].
 17. Klovov V. M., Karpova G. A., Kozyna S. Ja. (1988). *Rastytel'nost' Dne-provskoj ust'evoj oblasti y Dneprovsko-Bugskogo lymana* [Vegetation of the Dnieper estuary region and the Dnieper-Bug estuary]. Proceedings of the 2nd the Other All-Union conf. on higher aquatic and coastal aquatic plants. Bohrok. 83–85. [in Ukrainian].
 18. Sherman I. M. (1989). *Resursosberegajushhaja tehnologija proizvodstva tovarnoj ryby v malyh vodohranilishhah* [Resource-saving technology for the production of commercial fish in small reservoirs]. Proceeding of the meeting “Resource-saving technology for growing fish”, Stara Zagora (Bulgaria). [in Russian].

19. Sherman I. M., Pylypenko Ju. V., Shevchenko P. G. (2009). *Zagal'na ihtiologija: pidruchnyk* [General ichthyology: a textbook]. Kyiv: Agrarian education. [in Ukrainian].
20. Brjuzgin V. L. (1969). *Metody izuchenija rosta ryb po cheshue, kostjam i otolitam* [Methods for studying fish growth from scales, bones and otoliths]. Kyiv: Naukova Dumka. [in Russian].
21. Kutishhev P. S., Goncharova O. V. (2020). *Sposib provedennja morfometrychnyh vymirjuvan' ihtiologichnogo materialu na riznyh stadijah rozvytku* [The method of conducting morphometric measurements of ichthyological material at different stages of development]. Patent 143483 Ukraine: МПК A01K61/10, G01B 7/00, G06F 7/00. № u202001911; 2020, Bull. no. 14. 4 c. [in Ukrainian].
22. Krazhan S. A., Hyzhnjak M. I. (2014). *Pryrodna kormova baza rybogospodar'kyh vodojm: navchal'nyj posibnyk* [Natural fodder base of fishing ponds: study guide]. Kyiv: Agrarna osvita. [in Ukrainian].
23. Sherman I. M., Hyzhnjak M. I., Kutishhev P. S., Krazhan S. A. (2021). *Zhyvlennja ta godivlja ryb* [Food and feeding of fish]. Kherson: FOP Vyshemyrs'kyj V.S. [in Ukrainian].
24. Sherman I. M., Vitjukov Ju. Je., Kutishhev P. S. (1998). *Metodyka zboru i obrobky ihtiologichnyh i gidrobiologichnyh materialiv z metoju vyznachennja limitiv promyslovogo vyluchennja ryb z velykyh vodoshovyshh i lymaniv Ukrai'ny* [Methods of collecting and processing ichthyological and hydrobiological materials for the purpose of determining the limits of industrial extraction of fish from large reservoirs and estuaries of Ukraine]. Kyiv: IRG UAAN. [in Ukrainian].
25. Topachevs'kyj O. V., Oksijuk O. P. (1960). *Vyznachnyk prisnovodnyh vodorostej Ukrai'ns'koi' RSR. XI. Diatomovi vodorosti* [Determinant of freshwater algae of the Ukrainian SSR. XI. Diatom]. Kyiv: Nauk. dumka. [in Ukrainian].
26. Kondrat'jeva N. V. (1968). *Vyznachnyk prisnovodnyh vodorostej Ukrai'ns'koi' RSR. Syn'o-zeleni vodorosti* [Determinant of freshwater algae of the Ukrainian SSR. Blue-green algae]. Kyiv: Nauk. dumka. [in Ukrainian].
27. Matvijenko O. M., Dogadina T. V. (1978). *Vyznachnyk prisnovodnyh vodorostej Ukrai'ns'koi' RSR. X. Zhovtozeleni vodorosti* [Determinant of freshwater algae of the Ukrainian SSR H. Yellow-green algae]. Kyiv: Nauk. dumka. [in Ukrainian].
28. Asaul Z. I. (1975). *Vyznachnyk evglenovyh vodorostej Ukrai'ns'koi' RSR* [Determinant of euglena algae of the Ukrainian SSR]. XI. Kyiv: Nauk. dumka. [in Ukrainian].
29. Sherman I. M., Vitjukov Ju. Je., Kutishhev P. S. (2008). *Zooplankton Dniprovs'ko-Buz'kogo lymanu v zv'jazku z rybogospodars'koju*

- ekspluatacijeju akvatorii'* [Zooplankton of the Dnieper-Buzka estuary in connection with fishery exploitation of the water area]. *Tavrijs'kyj naukovyj visnyk*, Issue 58, 325–329. [in Ukrainian].
30. Kutishhev P. S, Sherman I. M. (2009). *Vydovyj sklad i produkciyni mozhyvosti harchovyh gidrobiontiv Dniprov's'ko-Buz'kogo lymanu* [Species composition and production capabilities of food hydrobionts of the Dnieper-Buzka estuary]. *Rybogospodars'ka nauka Ukrainy*. 2009. С. 33–48. [in Ukrainian].