

УДК 639.3/.6

DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2021.2.7>

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ В СВІТІ ТА УКРАЇНІ

Чепіль Л.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

Курбатова І.М. – доктор біологічних наук, професор,

Видрик А.В. – кандидат сільськогосподарських наук, асистент,

Макаренко А.А. – асистент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

chepil2017@ukr.net, innakurbatova@ukr.net

Раціональне природокористування на сучасному етапі повинно ґрунтуватися на поступовому заміщенні рибпромислової експлуатації природних популяцій на вирощування товарної рибпродукції в умовах аквакультури. При цьому певний пріоритет мають види, товарне вирощування яких може здійснюватися без використання штучних кормів, тобто випасним методом.

Випасна аквакультура є дуже перспективним видом рибогосподарської експлуатації внутрішніх водойм різного типу, при цьому частка об'єктів штучного відтворення в уловах може досягати 90%, тоді як для дніпровських водосховищ – основних внутрішніх рибпромислових водних об'єктів, цей показник для періоду 2015-2019 рр. становив лише 5,2 %. Здійснення випасної аквакультури на сьогодні є важливим чинником збільшення ефективності використання кормових ресурсів – за рахунок збільшення сегменту високопродуктивних консументів першого та другого порядків, що сприяє збільшенню рибпродуктивності водосховищ.

У цілому рибогосподарський потенціал малих та середніх водосховищ України може бути оцінений, як дуже високий – їх загальна площа складає 200 тис. га. При цьому умови відтворення та нагулу найбільш цінних у промисловому відношенні аборигенних видів в них, як правило, недостатньо розвинене для формування високих показників рибпродуктивності, тому єдиним напрямком її збільшення є спрямоване штучне формування їхтіофауни.

Однак, не зважаючи на проведені дослідження всіх аспектів здійснення випасної аквакультури у водоймах різного типу, комплексної єдиної оцінки щодо підвищення рибпродуктивності водних об'єктів на сьогодні немає. Актуальним залишається і питання розробки методичного апарату моделювання кількісної оцінки виживання посадкового матеріалу гібриду білого із строкатим товстолобів різних наважок.

Ключові слова: аквакультура, рослиноїдні риби, товстолоб, білий амур, ставове рибогосподарство.

Вступ. Аквакультура у сучасній Європі та в світі в цілому перш за все ґрунтується на сталому розвитку, що дозволяє вирішувати питання соціальної сфери та відносин людини з довкіллям. Цей розвиток передбачає раціональне використання ресурсів, мінімальний вплив виробництва

на навколишнє природне середовище, забезпечення відновлення водних біоресурсів та проведення рибогосподарської меліорації, розвиток органічної продукції, екологічне виховання населення, культивування здорового стилю життя [1, с. 221].

Створення доданої вартості продукції рибальства та аквакультури є ключовою позицією економічної складової діяльності рибної галузі. Збільшення доданої вартості рибопродукції сприяє підвищенню рентабельності виробництва рибогосподарського комплексу, забезпеченню розвитку галузі в цілому, зростанню прошарку середнього класу в суспільстві та отриманню населенням більш якісної рибної продукції [2, с. 476; 3, с. 162; 4, с. 37].

Результати та обговорення. Переробка риби – це шлях до створення доданої вартості та збільшення прибутку рибогосподарського сектору, враховуючи те, що відходи складають до 35% сировини. Основними напрямками переробки відходів з риби є виготовлення рибного борошна, рибного жиру (олії), омега-3 жирних кислот та отримання білкових сполук, які використовуються в фармакології, виробництві харчових добавок, косметології тощо [2, с. 476].

Ціноутворення на продукцію рибництва в умовах сьогодення утворюється на тлі неефективного конкурентного середовища і веде до необгрунтованого завищення цін на рибні товари на кожній ділянці ланцюга продажів (на 20–50%) [5, с. 69].

При оцінці конкурентоспроможності рибної продукції домінує цінова складова (коливається по роках від 80 до 85%), якісні характеристики займають 12–18%, збут і реклама – 2–5%. Для рибної продукції при оцінці їх конкурентоспроможності правомірно застосовувати пріоритет цінового фактора [6, с. 148].

Виокремлення сучасних пріоритетів для забезпечення конкурентоспроможності галузей національної економіки узгоджена, в першу чергу пов'язані, із необхідністю європейської інтеграції економіки України в систему, де домінують конкурентоспроможні товаровиробники. Водночас в Україні виникають специфічні особливості галузевої конкуренції. Особливо вказане вплинуло на те, що, наприклад, галузі аграрного сектору нині знизили свою конкурентоспроможність, оскільки зріс загальний обсяг імпорту, дефільований на частку сільськогосподарської продукції в загальному обсязі національного виробництва та споживання [7, с. 11].

Останнім часом виникла необхідність виявлення резервів розвитку рибної галузі, зокрема, пошуку нових економічно виправданих підходів ведення рибного господарства. Пріоритетними завданнями рибництва стали зниження витратності технологій, ресурсозбереження, поліпшення якості та забезпечення конкурентоспроможності продукції з одночасним

підвищенням продуктивності виробництва в умовах екологічно безпечного ведення господарства [8, с. 22].

Основним напрямом рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах України, що в загальних обсягах вилову прісноводної риби забезпечує до 70% продукції, і який становить головний резерв подальшого розвитку вітчизняної аквакультури, є ставове рибництво. Традиційно домінуючу роль у ставовому рибництві нашої країни відіграють підприємства, що спеціалізуються на культивуванні корошових видів риб, від яких вони набули свою загальну назву – корошові ставові господарства [9, с. 70].

Усі рослиноідні риби далекосхідного комплексу, належать до екологічної групи теплолюбних видів, у яких найважливіші життєві процеси, в тому числі продуктивний ріст, відбуваються переважно за температури води 18–25°C і вище [10, с. 684].

Це зумовило виділення окремого типу ставової аквакультури – тепловодне ставове рибництво. Організаційно-технологічні основи ставового рибництва визначаються певними традиціями і науково обґрунтованими підходами ведення господарства [11, с. 15].

Важливе значення для прісноводної аквакультури України має представник далекосхідної іхтіофауни, споживач молюсків – чорний амур. У ставовому рибництві цей вид риб насамперед використовується як біомеліоратор. Споживаючи молюсків, він зменшує небезпеку виникнення спалахів багатьох інвазійних захворювань риб, проміжними господарями збудників яких є молюски. При використанні чорного амура як біомеліоратора, залежно від наявної біомаси молюсків, густина посадки однорічок може становити до 40–50 екз./га, дворічок, відповідно – до 20–30 екз./га, ремонтного матеріалу та плідників – до 5–15 екз./га. Дволітки чорного амура в ставах можуть вирости до 700–800 г і більше [11, с. 15; 12, с. 333].

Проведені у 80-х роках експериментальні роботи зі штучного відтворення та вирощування різновікових груп чорного амура в ставових господарствах України характеризувались обмеженими масштабами і не забезпечили всієї повноти наукових даних. Ці обставини, поряд із дефіцитом плідників, поки що перешкоджають широкому розповсюдженню цього інтродуцента у вітчизняній аквакультурі [9, с. 70].

Значні зміни відбулись і в схемі застосування заходів інтенсифікації рибництва. За такої технології господарство одержувало понад 2 т товарної риби з 1 га нагульних площ, витрати комбікормів при цьому не перевищували 2,5–3 кг на 1 кг приросту маси риб. Рослиноідні риби (гібрид товстолюбів і білий амур) при вирощуванні риби за удосконаленою “сумською” технологією трилітнього циклу рибництва мали другорядне значення в полікультурі, забезпечуючи в середньому не більше 20% у загальній рибопродукції нагульних ставів. У вирощувальних ставах I порядку гус-

тота посадки личинок гібрида товстолобів у полікультурі не перевищувала 40 тис. екз./га, що давало можливість одержувати цьоголіток середньої масою не менше 25–30 г. На другому році вирощування густота посадки однорічок товстолоба в полікультурі перебувала на рівні 2,5–4,0 тис. екз./га за середньої маси дволіток не менше 200–250 г. У нагульні стави до коропо-во-сазанового гібрида товстолобів підсаджували в кількості 250–300 екз./га, що забезпечувало одержання їх товарних тріліток середньою масою не менше 1,5 кг. Білий амур використовувався в ставах як біомеліоратор [13, с. 168].

Зважаючи на сучасні вимоги щодо організації високопродуктивного ставового рибництва та з урахуванням потепління клімату за умов спеціальної підготовки ставів основні технологічні підходи безперервного вирощування риби можуть представляти певний інтерес для вітчизняної аквакультури на перспективу.

Наприкінці минулого століття в рибному господарстві України, як і в усій економіці країни, виникли значні труднощі, як виявилось, властиві періоду переходу до ринкових відносин. Більшість рибницьких підприємств не змогли адаптуватись до роботи в нестабільних економічних умовах під тиском інфляційних процесів за сезонного характеру виробництва та припинення цілеспрямованої підтримки з боку держави. Найбільші проблеми виникли через розбалансованість цін на різні види послуг і продукції промислових галузей економіки, здорожчання високоякісних рибних комбікормів, добрив, енергоресурсів, паливо-мастильних матеріалів та внаслідок зниження платоспроможності населення. В результаті на фоні згортання інтенсивних технологій загальні обсяги виробництва товарної продукції рибництва в ставовій аквакультурі впродовж 90-х років зменшились з близько 80 до 22–25 тис. т на рік. Середні показники рибопродукції нагульних ставів підприємств Укррибгоспу знизились з 1,6 до 0,5 т/га. Підприємства істотно скоротили обсяги виробництва рибопосадкового матеріалу для зариблення ставів та інших типів внутрішніх водойм. Істотно знизилась якість молоді риб, що негативно позначилось на результатах її зимівлі та на показниках виживання риби в процесі вирощування товарної продукції. Використання спеціальних комбікормів для годівлі риби в аквакультурі України зменшилося в 12 разів, що є основною причиною різкого зниження рибопродуктивності ставів [9, с. 70; 14, с. 188].

До загальних тенденцій, якими характеризувалась діяльність переважної більшості рибогосподарських підприємств, слід віднести зміну форм власності, виникнення нових самостійних суб'єктів господарювання внаслідок відокремлення від раніше створених підприємств, нестачу обігових коштів, нераціональне використання наявних виробничих потужностей, руйнування взаємовигідної внутрішньогалузевої кооперації, недоліки

в нормативно-правовій сфері функціонування підприємств тощо. Зазначені чинники мали місце на фоні неухильного загострення ситуації щодо зношеності основних виробничих фондів більшості підприємств (іноді до 70–80%) [9, с. 70].

Через погіршення економічного стану більшості рибних господарств та внаслідок здорожчання повнораціонних рибних кормів широкого розповсюдження в Україні набуло випасне або пасовищне вирощування ставової риби без згодовування штучних кормів [14, с. 188; 15, с. 12].

У результаті відмови більшості ставових господарств України від інтенсивних методів рибництва на межі ХХ–ХХІ ст. помітна чітка тенденція зменшення виробництва товарної риби підприємствами Укррибгоспу, в середньому від 78–82% до 43–47%. Понад 40% товарної продукції забезпечують рослиноїдні риби, переважно товстолоби. Для їх вирощування не потрібні рибні комбікорми, на які припадає значна частина виробничих витрат у інтенсивному рибництві. У ситуації, що склалась у рибному господарстві, постала необхідність поряд з нарощуванням обсягів виробництва забезпечити підвищення якості рибної продукції та запровадити нові економічно виправдані підходи у веденні рибогосподарської діяльності. Важливим резервом підвищення ефективності рибництва є впровадження селекційних досягнень у виробництво, що дає змогу не лише істотно збільшити продуктивність господарств та поліпшити товарну привабливість вирощеної риби, а й забезпечити ресурсощадний ефект завдяки вищій життєстійкості рибної молоді, одержаної від елітних плідників [9, с. 70].

За останній кілька десятиліть використання далекосхідних рослиноїдних видів риб набуло широкого розповсюдження на водоймах України. Як показала практика, це не тільки екологічно доцільно, але й економічно вигідно.

Промислове освоєння далекосхідних рослиноїдних риб (білого амура, білого та строкатого товстолоба і їх гібриду) почали ще в 60-і роки минулого століття. У наших умовах вони добре ростуть, але не розмножуються, їх розводять штучно. Навіть з огляду на відсутність природного відтворення в наших умовах, ці види риб компенсують такий «недолік» максимальним зростанням рибопродуктивності, сприяють поліпшенню санітарного та технічного стану водних об'єктів, а при достатніх обсягах вселення ефективно ліквідують зайве заростання і «цвітіння» води. Сьогодні у більшості ставкових господарств товстолоб по продукції став основним вирощуваним видом риби [16, с. 9; 17, с. 3; 18, с. 2].

Білий амур – цінна швидкозростаюча промислова риба сімейства коропових досягає маси 50 кг і більше. Харчується в основному вищою водною рослинністю, добре поїдає лугову траву, люцерну і концентровані корми. У ранні періоди розвитку харчується виключно зоопланктоном, з

15-добового віку – дрібної рослинністю, а з місячного віку основним кормом – рослинністю. За добу білий амур поглинає рослинної їжі більше власної маси. Улюблений корм – ряска [10, с. 684; 19, с. 2].

Як меліоратора білого амура використовують в різному віці. Норма посадки залежить від ступеня заростання водойми і віку риби та коливається від 100 до 500 екз./га. У природних умовах продуктивність білого амура становить 1-2 ц /га. Але якщо амура підгодовувати багатолітніми травами (еспарцет, люцерна та ін.) можна отримати рибопродуктивність понад 3 ц/га. При нестачі рослинності білий амур може перейти на комбікорми, але тривале годування ними провокує негативні патологічні зміни в організмі риб [20, с. 88].

Якщо ставки при сильному заростанні очеретом стають нерентабельними для вирощування риби, вселення дворічки білого амура вже за один період вегетації здатні активно знищити рослинність, роблячи ці ставки придатними для розведення інших видів риб.

Білий товстолоб досягає 20 кг маси в південних районах і водоймах-охолоджувачах. На ранніх етапах розвитку поїдає в основному дрібні види зоопланктону. На 8–9 день переходить на харчування мікроскопічними водоростями – фітопланктоном, масове розмноження яких призводить до «цвітіння» води і задухи риби. Значне місце в харчуванні займає детрит. Добовий раціон білого товстолоба досягає 25–40% його власної маси. Завдяки характеру харчування, білий товстолоб не конкурує за їжу з іншими цінними видами риб. Навпаки, при їх спільному вирощуванні простежується позитивна взаємодія. Білий товстолоб ідеально підходить для знищення водоростей в водоймах зі значною евтрофікацією [10, с. 684; 21, с. 60; 22, с. 444; 23, с. 419].

Строкатий товстолоб відноситься до частково рослиноїдних риб поряд з планктоном і детритом, більш активно поїдає зоопланктон. За зовнішнім виглядом нагадує білого товстолобика, але має більш коротке тіло і велику голову. Має добре розвинутий фільтраційний апарат зябер. Добовий раціон строкатого товстолоба досягає 25–40% його власної маси. Молодь годується перші два тижні виключно дрібним планктоном, потім переходить на фітопланктон. Великі особини харчуються фіто-і зоопланктоном. Строкатий товстолоб має найвищу інтенсивність росту, але при значному збільшенні посадки може конкурувати з коропом [10, с. 684; 21, с. 60; 22, с. 444; 23, с. 419; 24, с. 197; 25, с. 2337].

Гібрид білого та строкатого товстолоба за забарвленням схожі з білим товстолобом, але відрізняються від вихідних видів розміром голови, а також будовою фільтраційного апарату. Ці риби більш стійкі до низьких температур і зберігають властивий для строкатого товстолобика темп зростання.

Гібрид зберігає проміжне положення за характером харчування: може харчуватися як фітопланктоном, так і зоопланктоном [10, с. 684].

Висновки. Українська аквакультура має значний потенціал розвитку в частині збільшення обсягів виробництва та урізноманітнення об'єктів аквакультури. Враховуючи досвід європейців, українській аквакультури необхідно консолідувати зусилля та створювати асоціації виробників з визначенням їх прав та обов'язків, як і прав та обов'язків держави в законах України.

STATE AND PROSPECTS OF VEGETABLE AQUACULTURE DEVELOPMENT IN THE WORLD AND UKRAINE

*Chepil L.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Kurbatova I.M. – Doctor of Biology Sciences, Professor;
Vydryk A.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Assistant,
Makarenko A.A. – Assistant,
National University of Life and Environmental Science of Ukraine,
chepil2017@ukr.net, innakurbatova@ukr.net*

Rational use of nature at the present stage should be based on the gradual replacement of fishing exploitation of natural populations by the cultivation of marketable fish products in aquaculture. In this case, a certain priority is given to species whose commercial cultivation can be carried out without the use of artificial feed, ie grazing method.

Grazing aquaculture is a very promising type of fishery exploitation of inland waters of various types, with the share of artificial reproduction objects in catches can reach 90%, while for the Dnieper reservoirs – the main inland fishing water bodies, this figure for in the period 2015-2019 was only 5.2%. The implementation of grazing aquaculture today is an important factor in increasing the efficiency of feed resources – by increasing the segment of high-yielding consumers of the first and second orders, which increases the fish productivity of reservoirs.

In general, the fishery potential of small and medium-sized reservoirs in Ukraine can be estimated as very high – their total area is 200 thousand hectares. At the same time, the conditions of reproduction and feeding of the most industrially valuable aboriginal species in them, as a rule, are insufficiently developed for the formation of high fish productivity, so the only direction of its increase is the directed artificial formation of ichthyofauna.

However, all aspects of the implementation of grazing aquaculture in reservoirs of different types, a comprehensive single assessment to increase the fish productivity of water bodies today. The issue of developing a methodological apparatus for modeling the quantitative assessment of the survival of planting material of white hybrids with variegated silver carp of various samples remains relevant.

Keywords: aquaculture, herbivorous fish, silver carp, grass carp, ponds fisheries.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вдовенко Н.М., Павленко М.М., Сіненко І.О. Організаційно-економічні засади розвитку рибальства й аквакультури в Україні. *Бізнес Інформ*. 2020. № 4. С. 221–228.
2. Вдовенко Н.М. Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки : монографія. Київ : Компрінт, 2016. 476 с.
3. Вдовенко Н.М., Богач Л.В. Зміни у глобальних тенденціях формування біологічних активів та сільськогосподарської продукції. *Науковий Вісник Полісся*. 2016. № 4 (8). С. 162–167.
4. Kozlovskiy S., Mazur H., Vdovenko N., Shepel T., Kozlovskiy V. Modeling and Forecasting the Level of State Stimulation of Agricultural Production in Ukraine Based on the Theory of Fuzzy Logic. *Montenegrin journal of economics*. 2018. Vol. 14. No. 3. pp. 37–53. DOI: 10.14254/1800-5845/2018.14-3.3.
5. Добровольська О.В., Рожков В.В., Удовицький В.О., Волков В.І., Стрілець Р.О. Еколого-економічна стратегія розвитку рибного господарства Придніпров'я. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2018. Вип. 1. С. 69–86.
6. Новіцький Р.О. Рекреаційне рибальство в Україні: масштаби, обсяги, розвиток. *Екологія і природокористування*. 2015. Вип. 19. С. 148–156.
7. Шепелев С.С. Нові пріоритети конкурентоспроможного розвитку галузей економіки. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. 2017. № 12. С. 11–17.
8. Грициняк І.І., Третяк О.М., Колос О.М. Історичні аспекти, стан та перспективи розвитку рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. Вип. 2/1 (24). 2014. С. 22–29.
9. Колос О.М., Третяк О.М., Ганкевич Б.О., Янінович Й.С. Організаційно-технологічні аспекти становлення та розвитку тепловодного ставового рибництва в Україні. *Рибогосподарська наука України*, № 2, 2011. С. 70–87.
10. Захаренко М.О., Андрущенко А.І., Алимов С.І., Шевченко П.Г., Євтушенко М.Ю., Єрко В.М. Українсько-російський словник-довідник із прісноводної аквакультури та екології водного середовища (основні терміни та поняття). Київ : Арістей, 2005. 684 с.
11. Грусевич В.В., Вовк П.С., Євтушенко М.Ю., Зінківський С.Г., Потрохов О.С., Стеценко Л.І. Технологія відтворення чорного амура в водоймах України. Київ : УААН, МРГУ, ІРГУААН. 1996. 15 с.
12. Третяк О.М., Грициняк І.І., Коцюба В.М., Ганкевич Б.О. Біологічна характеристика та технологічні прийоми культивування додаткових і нетрадиційних об'єктів рибництва. *Фермерське рибництво*. 2008. С. 333–361.

13. Гринжевський М.В., Пекарський А.В. Економічна ефективність вирощування товарної риби за трилітнього циклу. Київ : Світ, 2000. 168 с.
14. Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. Київ: Світ. 2000. 188с.
15. Андрущенко А.І., Третяк О.М., Коваленко В.О. Досвід товарного вирощування коропових риб у полікультурі за випасної форми рибництва в ставових господарствах степової зони України. *Рибне господарство*. Київ : Аграрна наука, 2001. Вип. 59–60. С. 12–17.
16. Багров А.М. Адаптивные способности растительноядных рыб в связи с искусственным воспроизводством в различных климатических зонах. Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре: зб. матеріалов док. междунар. научн.-практич. конф. Краснодар, 2000. С. 9–10.
17. Виноградов В.К., Багров А.М. Рыбохозяйственное освоение растительноядных ещё впереди. *Рыбоводство и рыболовство*. 2000. № 3. С. 3–5.
18. Новицкий Р.А., Христов О.А., Кочет В.Н., Бондарев Д.Л. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков. *Вісник ДНУ. Біологія, екологія*. Вип. 13. Том 1. 2005. С. 185–201.
19. Алексеев А.П. Мировое рыболовство и аквакультура в конце XX начале XXI веков. *Рыбоводство и рыбное хозяйство*. 2007. № 4. С. 2–9.
20. Ариков П., Ангелова А., Ульянов В. Опыт выращивания товарных трехлетков белого амура при уплотненных посадках: научное издание. *Рибогосподарська наука України: науковий журнал*. 2010. № 1. С. 88–92.
21. Балтаджи Р.А. Использование растительноядных рыб в пресной аквакультуре Украины. *Пресноводная аквакультура в Центральной и Восточной Европе: достижения и перспективы*: зб. матеріалов док. междунар. научн.-практич. конф. Краснодар, 2000. С. 60–63.
22. Мовчан Ю.В. Риби України: визначник – довідник. Київ: Золоті ворота, 2011. 444 с.
23. Willink P.W. Bigheaded Carps: A Biological Synopsis and Environmental Risk Assessment. *Coreia*. 2009, (2), 419–421. doi:10.1643/ot-09-041.
24. Тарасова О.М., Кружилина С.В. Особенности питания растительноядных рыб (белые и пестрые толстолобики) в прудовых условиях и водохранилищах Днепра. *Пресноводная аквакультура в центральной и восточной Европе: достижения и перспективы*. 2000. С. 197–200.
25. Radke R.J. and U. Kahl. Effects of a filter-feeding fish [silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.)] on phyto- and zooplankton in a mesotrophic reservoir: results from an enclosure experiment. *Freshwater Biology*. 2002. 47(12). 2337–2344.

REFERENCES

1. Vdovenko N.M., Pavlenko M.M., Sinenok I.O. (2020). *Orhanizatsiino-ekonomichni zasady rozvytku rybalstva y akvakultury v Ukraini* [The Organizational and Economic Bases for the Development of Fishing and Aquaculture Industry in Ukraine]. *Biznes Inform*, no. 4, 221–228. [in Ukrainian].
2. Vdovenko N.M. (2016). *Rybne hospodarstvo Ukrainy v umovakh hlobalizatsii ekonomiky* : monohrafiia. [Fisheries of ukraine in economics globalization conditions]. Kyiv : Komprynt [in Ukrainian].
3. Vdovenko N.M., Bohach L.V. (2016). *Zminy u hlobalnykh tendentsiakh formuvannia biolohichnykh aktyviv ta silskohospodarskoi produktsii* [The changes in global tendencies of bio recourses and agricultural goods formation]. *Naukovi Visnyk Polissia*, no. 4 (8), 162–167. [in Ukrainian].
4. Kozlovskiy S., Mazur H., Vdovenko N., Shepel T., Kozlovskiy V. (2018). Modeling and Forecasting the Level of State Stimulation of Agricultural Production in Ukraine Based on the Theory of Fuzzy Logic. *Montenegrin journal of economics*, Vol. 14, No. 3, 37–53. DOI: 10.14254/1800-5845/2018.14-3.3.
5. Dobrovolska O.V. et al. (2018). *Ekoloho-ekonomichna stratehiia rozvytku rybnoho hospodarstva Prydniprov'ia* [Environmental economic development strategy fisheries transportation]. *Vodni bioresursy ta akvakultura*, 1, 69–86. [in Ukrainian].
6. Novitskyi R.O. (2015). *Rekreatsiine rybalstvo v Ukraini: masshtaby, obsiah, rozvytok* [Recreational fishery in ukraine: scales, size and development (evolution)]. *Ekolohiia i pryrodokorystuvannia*, 19, 148–156. [in Ukrainian].
7. Shepeliev S.S. (2017). *Novi priorytety konkurentospromozhnoho rozvytku haluzei ekonomiky* [New priorities of competitive development of the economy branches]. *Problemy innovatsiino-investytsiinoho rozvytku*, 12, 11–17. [in Ukrainian].
8. Hrytsyniak I.I., Tretiak O.M., Kolos O.M. (2014). *Istorychni aspekty, stan ta perspektyvy rozvytkurybohospodarskoi diialnosti na vnutrishnikh vodoimakh Ukrainy* [Historical aspects, situation and prospects of aquaculture activities in inland lakes of ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 2/1 (24), 22–29. [in Ukrainian].
9. Kolos O.M. (2011). *Orhanizatsiino-tekhnolohichni aspekty stanovlennia ta rozvytku teplovodnoho stavovoho rybnystva v Ukraini* [Organizational-technological aspects of formation and development of warm-water pond aquaculture in Ukraine]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 2, 70–87. [in Ukrainian].

10. Zakharenko M.O. et al. (2005). *Ukrainsko-rosiiskyi slovnyk-dovidnyk iz prysnovodnoi akvakultury ta ekolohii vodnoho seredovysshcha (osnovni termini ta poniattia)* [Ukrainian-Russian dictionary-reference book on freshwater aquaculture and aquatic ecology (basic terms and concepts)]. Kyiv : Aristei. [in Ukrainian].
11. Hrusevych V.V. et al. (1996). *Tekhnolohiia vidtvorennia chornoho amura v vodoimakh Ukrainy* [Technology of reproduction of black cupid in reservoirs of Ukraine]. Kyiv : UAAN. [in Ukrainian].
12. Tretiak O.M. et al. (2008). *Biologichna kharakterystyka ta tekhnologichni pryomy kultyvuvannia dodatkovykh i netradytsiinykh ob'ektiv rybnystva* [Biological characteristics and technological methods of cultivation of additional and non-traditional fish farms]. Kyiv : Herb, 333–361. [in Ukrainian].
13. Hrynzhevskiy M.V., Pekarskiy A.V. (2000). *Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannia tovarnoi ryby za trylitnoho tsyклу* [Economic efficiency of commercial fish farming in a three-year cycle]. Kyiv : Svit. [in Ukrainian].
14. Hrynzhevskiy M.V. (2000). *Intensyfikatsiia vyrobnystva produktsii akvakultury u vnutrishnikh vodoimakh Ukrainy* [Intensification of aquaculture production in inland waters of Ukraine]. Kyiv: Svit. [in Ukrainian].
15. Andriushchenko A.I., Tretiak O.M., Kovalenko V.O. (2001). *Dosvid tovarnoho vyroshchuvannia koropovykh ryb u polikulturi za vypasnoi formy rybnystva v stavovykh hospodarstvakh stepovoi zony Ukrainy* [Experience of commercial cultivation of carp fish in polyculture with grazing form of fish farming in pond farms of the steppe zone of Ukraine]. Kyiv : Ahrarna nauka. *Rybne gospodarstvo*, Issue 59–60, 12–17. [in Ukrainian].
16. Bagrov A.M. (2000). *Adaptivnye sposobnosti rastitelnoiadnykh ryb v svyazi s iskvstvennym vosproizvodstvom v razlichnykh klimaticheskikh zonakh. Problemy vosproizvodstva rastitelnoiadnykh ryb, ikh rol v akvakulture* [Adaptive abilities of herbivorous fish in connection with artificial reproduction in different climatic zones. Problems of the reproduction of herbivorous fish, their role in aquaculture]. Krasnodar. [in Russian].
17. Vinogradov V.K., Bagrov A.M. (2000). *Rybokhoziaistvennoe osvonenie rastitelnoiadnykh eshche vpered* [Fishery development of herbivores is still ahead]. *Rybovodstvo i rybolovstvo*, no. 3, 3–5. [in Russian].
18. Novitskii R.A. et al. (2005). *Annotirovannyi spisok ryb Dneprovskogo vodokhranilishcha i ego pritokov* [Annotated list of fish from the Dnieper reservoir and its tributaries]. *Visnik DNU*, Issue 13, Vol. 1, 185–201. [in Russian].
19. Alekseev A.P. (2007). *Mirovye rybolovstvo i akvakultura v kontse XX nachale XXI vekov* [World fisheries and aquaculture at the end of XX and

- beginning of XXI centuries]. *Rybovodstvo i rybnoe khoziaistvo*, no. 4, 2–9. [in Russian].
20. Arikov P., Angelova A., Ul'yanov V. (2010). *Opyt vyrashchivaniia tovarnykh trekhletkov belogo amura pri uplotnennykh posadkakh: nauchnoe izdanie* [Experience of market three-years of grass carp growing by more compact density]. *Ribogospodarska nauka Ukraini*, no. 1, 88–92. [in Russian].
 21. Baltadzhi R.A. (2000). *Ispolzovanie rastitelnoiadnykh ryb v presnoi akvakulture Ukrainy. Presnovodnaia akvakultura v Tsentralnoi i Vostochnoi Evrope: dostizheniia i perspektivy* [The use of herbivorous fish in fresh aquaculture in Ukraine. Freshwater Aquaculture in Central and Eastern Europe: Achievements and Prospects]. Krasnodar, 60–63. [in Russian].
 22. Movchan Yu.V. (2011). *Ryby Ukrainy: (vyznachnyk – dovidnyk)* [Fish of Ukraine: (determinant – reference book)]. Kyiv: Zoloti vorota. [in Ukrainian].
 23. Willink, P.W. (2009). "Bigheaded Carps: A Biological Synopsis and Environmental Risk Assessment". *Copeia*, (2): 419–421. doi:10.1643/ot-09-041.
 24. Tarasova O.M., Kruzhilina S.V. (2000). *Osobennosti pitaniia rastitelnoiadnykh ryb (belye i pestrye tolstolobiki) v prudovykh usloviakh i vodokhranilishchakh Dnepra* [Peculiarities of feeding of herbivorous fish (white and variegated silver carps) in pond conditions and reservoirs of the Dnieper]. Kyiv : Agrarna nauka, 197–200. [in Russian].
 25. Radke R.J. and U. Kahl (2002). Effects of a filter-feeding fish [silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.) on phyto- and zooplankton in a mesotrophic reservoir: results from an enclosure experiment. *Freshwater Biology*, no. 47(12), 2337–2344.