

## ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ РИБИ У ПРИРОДНОМУ СТАВІ

*Н. В. Пустова, канд. с.-г. наук, доцент,  
З. В. Пустова, канд. с.-г. наук, доцент,  
Д. Балицький, магістр*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»  
вул. Шевченка, 12, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, 32300, Україна  
[pustovanatasha@ukr.net](mailto:pustovanatasha@ukr.net)

*Господарська діяльність на ставах природних зон у більшості випадків є обмеженою, спрямованою на максимальне збереження екосистеми – території прилеглої до ставу та різноманіття флори і фауни. Створення органічного рибо-господарства на ставах природних зон сприяє різкому зниженню собівартості товарної риби та покращенню основних рибоводно-економічних показників.*

*Методика досліджень передбачала вивчення особливостей вирощування та продуктивність трьох видів риб: короп лускатий, білий амур і гібридний товстолобик в умовах природного ставу, за органічного ведення рибництва.*

*Годівлю коропа у природному ставі, за органічного ведення рибництва, розпочинали, коли температура води досягла +10 °С. Для поступового звикання риби до корму, його розкладали на кормові місця невеликими порціями, по 2-3 кг один раз на добу о 6-7 год ранку, щоб до 12 години риба його спожила, а в другій половині дня вона споживала природні корми. Важливим показником нагулу риби є темп росту, найінтенсивніший ріс та найвищі середньодобові прирости відзначали у риб в літні місяці – від 4 до 15 грам/добу/голову. На початку вирощування коропа витрати кормів на одну голову за добу, були в межах 4-5 грам, а максимальні (7 грам), відзначали у серпні, коли приріст цьоголітки в основному досягається за рахунок згодовування кормів.*

*Економічні показники вирощування риб, за умов природного ставу і органічного ведення господарства, свідчать, про найвищу рентабельність у товстолобика – 61 % і найменшу в коропа – 42 %, а по трьох видах риб – 52,67 %. Комплексна інтенсифікація вирощування риби – науково обґрунтована система заощаджень ресурсів та коштів, є запорукою ефективного ведення господарства.*

**Ключові слова:** КОРОП, АМУР, ТОВСТОЛОБ, ГОДІВЛЯ, ПРОДУКТИВНІСТЬ.

## GROWING OF ORGANIC FISH IS IN NATURAL POND

*N. Pustova, Z. Pustova, D. Balickiy*

Higher educational institution «Podillia State University»  
12, Shevchenko Str. Kamyanets-Podilskiy, 32300. Ukraine  
[pustovanatasha@ukr.net](mailto:pustovanatasha@ukr.net)

The ponds of natural zones is economic activity on the most variety's in limit, a sent to maximal of ecosystem maintenance – adherent territory to the pond and variety of flora and fauna. To organization of organic fish-farms on the ponds is natural zones creates the swift reduction to the prime price of fish is for a sale and improvement of basic fish economic indexes.

Researches our methodology is envisaged the study of features are growing and productivity of fish in three types: Carpio, Ctenopharyngodon idella, Hypophthalmichthys in the conditions of natural pond at the organic growing of fish-farming.

Feeding of the Carpio in a natural pond at the organic growing of fish-farming was begun, when the temperature of water attained +10°C. For the gradual getting is a fish used to the feed, in places laid into forage out is feed small portions for 2-3 kg. The feeding was distributed once for twenty-four hours of morning oh a 6-7 o'clock, that fish of him used to 12 hour, and in the second half of day she consumed natural forage. The important index of working out of fish is a rate of height, most intensive grew and the greatest average daily increases marked for fishes in the summer months of from 4 to 15 g on a head for twenty-four hours. At the beginning of growing of the Carpio is consumption of forage on a head for twenty-four hours, were within the limits of a 4-5 g, and maximal a 7 g, showed up in August, when increase under yearling is mainly arrived at due to feeding of forage.

The economic indicators of growing of fishes testify at the terms of natural pond and of organic fish-farms, about the greatest profitability is the Hypophthalmichthys – the 61 percent, in a subzero the Carpio – 42 percent and on three types of fishes – 52,67 percent. Complex intensification of growing of fish is the scientifically reasonable system of economies of resources and money, is the mortgage of efficient of the economy of organic fish-farms.

**Keywords:** CARPIO, CTENOPHARYNGODON IDELLA, HYPOPTHALMICHTHYS, FEEDING, PRODUCTIVITY.

Господарська діяльність на ставах природних зон у більшості випадків є обмеженою, спрямованою на максимальне збереження екосистеми – території прилеглої до ставу та різноманіття флори і фауни.

Різнобічний аналіз основних аспектів, які визначають можливість та доцільність використання ставів природних зон у якості товарного рибництва, свідчать про необхідність значної кількості рибо-посадкового матеріалу відповідної якості та асортименту. Для забезпечення ставів природних зон рибо-посадковим матеріалом рослиноїдних риб, доцільно закуповувати мальок у спеціалізованих господарствах та вирощувати з них товарну рибу (Sharylo et al., 2016a; Zakon Ukrainy pro Akvakulturu, 2020; Khrystoforov, 2021).

Закупівля рибопосадкового матеріалу у спеціалізованих господарствах підвищує рибопродуктивність природного ставу за рахунок збільшення щільності посадки рибо-матеріалу, підгодівлі риби кормами, поліпшенні кисневого режиму води, проведенні деяких меліораційних (удобрення ставу і скошування рослинності) та інших заходів, направлених на мінімальне втручання в екосистему (Haydamaka, 2019a; Novi trendy v rybohospodarskomu sektori ekonomiky Evropy. Derzhavne ahentstvo rybnoho hospodarstva Ukrainy, 2022). Підвищення ефективності використання площі ставу і збільшення продуктивності, можливі лише за умови застосування комплексу заходів: розчистки водопостачальної й водоскидної систем; видалення із ставу рослинності, пеньків; поглиблення мілководних ділянок; поліпшення ґрунтових умов проморожування ложа ставу, його боронування й засівання сільськогосподарськими культурами та вапнування; забезпечення водообміну для підтримання нормального кисневого режиму; боротьбу як і з хижою та малоцінною рибом, так і з ворогами й шкідниками риб; проведення санітарно-профілактичних заходів; зариблення ставу високоякісним рибопосадковим матеріалом у необхідній кількості тощо. Основою комплексної інтенсифікації є годівля риби штучними кормами та удобрення ставу (Martsynovsky, 2021; Sharylo et al., 2022).

На базі ставів природних зон доцільно створювати спрощені господарства, які б дозволяли вирощувати рибу з урахуванням специфічності умов. Створення органічного рибогосподарства на ставах природних зон сприяє різкому зниженню собівартості товарної риби та покращенню основних рибоводно-економічних показників.

За неможливості створити у ставах природних зон всіх необхідних для повносистемного господарства ставів, оптимальним вважається використання їх, як нагульних – для виробництва товарної риби. (Halasun et al., 1990; Zakon Ukrainy pro Akvakulturu, 2020; Kernasyuk, 2021).

**Матеріали і методи.** Методика досліджень передбачала вивчення особливостей вирощування та продуктивності таких трьох видів риб: коропа, білого амура і гібридного товстолобика в умовах природного ставу за органічного ведення рибництва.

**Результати й обговорення.** Сучасні уявлення про рибництво на ставах природних зон сформовані на базі теоретичних передбачень та фактичних результатів, отриманих під час розведення товарної риби на водоймах різних за походженням та цільовим призначенням.

Водні господарства поділяють на два типи – тепловодні та холодноводні. Основним об'єктом вирощування у тепловодних господарствах є короп або одомашнена форма сазана. В Україні коропа (Korop - URL: [https://darg.gov.ua/\\_korop\\_0\\_0\\_0\\_6629\\_1.html](https://darg.gov.ua/_korop_0_0_0_6629_1.html)) розводять кілька сотень літ. Разом із ним у ставах вирощують нові для нашого регіону види рослиноїдних риб – товстолоб (Tovstolob (Hypophthalmichthys) - URL: [https://darg.gov.ua/\\_tovstolob\\_0\\_0\\_0\\_7177\\_1.html](https://darg.gov.ua/_tovstolob_0_0_0_7177_1.html)) і білий амур (Bilyy amur. - URL: [https://darg.gov.ua/\\_bilij\\_amur\\_0\\_0\\_0\\_6888\\_1.html](https://darg.gov.ua/_bilij_amur_0_0_0_6888_1.html)). За вирощування у полікультурі продукція рослиноїдних риб у ставовому рибництві досягає 30-60 % та більше (Sherman, 1994; (Khrystoforov, 2021).

Ефективність сучасних рибних господарств істотно залежить від зони розміщення, кліматичних особливостей, джерел водопостачання та місця розташування господарств. Зона Західної території України, регіон Поділля, за рік налічує майже 91-105 днів з температурою повітря вище +15 °С, що дозволяє одержувати із ставів, площею 10-15 га, приблизно 140-240 кг/га загальної риби-продукції. Основними видами риб, які вирощують у цій зоні є короп, товстолоб, амур (табл. 1). За дворічного обороту вирощування товарної риби у ставі, середня маса товарних дволіток досягає: коропа – 500 г, гібридного товстолобика і білого амура – 950 г. Тривалість активної підгодівлі коропа за температури води +16 °С становить в середньому 105 діб, а кормовий коефіцієнт гранульованих коропових кормів 4,7 од (з вмістом протеїну 23 %).

Таблиця 1

#### Біологічні особливості риб полікультури

Короп лускатий	Товстолоб гібридний	Білий амур
<i>Місце життя</i>		
У прибережній зоні, на глибині 0,5-1,5 м	У зоні відкритої води	Вдень на глибині, вночі виходить у прибережну зону
<i>Оптимальна температура води</i>		
+18...+26 °С	+18...+30 °С	+18...+30 °С
<i>Основний корм</i>		
Зоопланктон і бентос, добре поїдають штучний корм і личинки різних водяних комах, дрібних м'якотілих тощо	Фіто- і зоопланктон – мальок; водна і надводна рослинність – молодняк та доросла риба	Водна і надводна рослинність
<i>Приріст за вегетаційний період по роках, г*</i>		
I – 30, II – 500, III – 1500	I – 70, II – 1500, III – 3000	I – 50, II – 1200, III – 3000

Примітка: \* залежить від умов середовища.

Основним видом добре ростучих риб, яких вирощують у ставових господарствах у стоячій воді або із повільною течією, є короп. Найбільш поширені коропи – лускатий, рамковий та дзеркальний. Український лускатий короп, порівняно з іншими підвидами коропів, краще росте (на 17-20 %) більш життєздатний і ефективно використовує природну кормову базу ставів.

Короп – плодюча та швидкоростуча риба, його м'ясо смачне і в дорослому віці містить до 20 % білків і 4 % жиру. Вихід м'яса у дволіток коропа коливається від 48 до 65 %, а в середньому становить 55 %. Засвоюється м'ясо коропа організмом людини на 92-93 %.

Короп є не надто вибагливим до зовнішнього середовища. Так, у період інтенсивного живлення влітку достатньою є кількість розчиненого кисню на 1 л води ставу від 5 до 7 см<sup>3</sup>, а взимку до 5-4 см<sup>3</sup>. Гине лише тоді, коли кількість кисню у воді зменшується до 0,3-0,5 мг/л взимку і 0,5 мг/л влітку. Оптимальна температура води для росту коропа влітку +22...+27 °С, а кількість кисню – не менше 5-7 мг/л. Такі умови сприяють найбільшому споживанню кормів, а отже, приросту маси коропа – до 6-7 г на добу.

Короп – всеїдна риба: у молодому віці споживає організми, що живуть у товщі води (зоопланктон), у старшому – тих, які знаходяться на дні водойми (бентос), добре поїдає штучно виготовлені корми, зернові відходи, насіння бур'янів, тощо. Оскільки короп – риба без шлунка, бере поживу малими порціями, а процес травлення у кишечнику значно прискорений, тому його потрібно підгодовувати кілька разів на добу. Природний корм у коропа засвоюється на 60-95 %.

Статева зрілість коропів настає у самців на третій, а у самок – на четвертий рік життя, при досягненні живої маси 4-5 кг. Ікру самка відкладає на траву, що росте у мілких місцях ставу. Нерест відбувається за температури води не нижче +17...+18 °С і найбільш інтенсивно зранку до 11-12 години. Для нересту риб краще використовувати спеціальні нерестові стави. Трав'яний субстрат, тепла вода насичена киснем, і тиша – основні вимоги для нерестилищ. На 1 кг своєї маси самка відкладає близько 180 тис. ікринок. Личинка через 3-5 діб перетворюється у малька. До осені їх маса становить не менше 20-30 г, це – цьоголітки. Жива маса дволіток сягає 450-500 г, триліток – 1-2 кг. Після зимівлі річчяків використовують для вирощування товарної риби.

Український рамковий короп відрізняється від інших коропів наявністю на тілі здвоєних лусочок по краях тіла у вигляді рамки, тіло його високе, голова має порівняно малий розмір. Цей короп більш ефективно використовує підгодівлю різними кормами та дає високий приріст, у віці трьох років жива маса сягає 3 кг. За його вирощування продуктивність ставів підвищується на 25 % (Halasun et al., 1990; Sharylo et al., 2016).

Рослиноїдні риби – амур і товстолоб, належать до родини коропових, їх завезено в Україну (1953 р.) з Далекого Сходу, природній ареал поширення – рівнинні ріки Східної Азії, від ріки Амур на півночі до Південного Китаю.

Білий амур є біологічним меліоратором зарослих водойм. Типова рослиноїдна риба, швидкоростуча, досягає маси 40-50 кг, довжини 1 м. Живиться різноманітною рослинністю, яку починає споживати за довжини тулуба 3 см, і якої необхідно йому не менше 30-70 кг на один кілограм приросту. Упродовж літа, за наявності рослинності у ставі, приріст живої маси амура досягає 500-900 г, а якщо її мало – не більше 300 г. В ставках білий амур може давати приріст за перше літо до 50 г, за друге – 500-1200 г, за третє – 2000-3000 г. М'ясо товарної риби білого амура смачне і містить 5,6-6,7 % жиру.

Добрий приріст білого амура спостерігають за наявності в раціоні приблизно 30 % тваринних кормів – коловертки, ракоподібні, хірономіди тощо. Проте основні корми білого амура – рдести, елодея, ряска, роголісник та молода рослинність. В живленні конкурує з коропом, добре поїдає лучну траву, люцерну та концентровані корми. Оптимальна температура живлення білого амура +25...+30 °С. В такий період він з'їдає майже 100-120 % корму від своєї маси. За температури +8...+10 °С він припиняє живлення.

Статева зрілість настає в 6-8 років, але нерест у наших водоймах не відбувається. Тому ікру одержують штучним способом та інкубують у спеціальних інкубаторах. Абсолютна плодючість білого амура досягає 1 млн. ікринок (у середньому від 100 до 800 тис.), ікру відкладає безпосередньо у воду (пелагічна) температура якої +23...+28 °С. Личинки виходять через 18-20 годин за температури води +28...+30 °С, і через три доби при +18 °С.

У ставовому рибицтві білого амура використовують, як додаткову рибу для меліорації зарослих водоймищ з розрахунку посадки на 1 га водного дзеркала від 100 до 300 шт., що підвищує рибопродуктивність ставів на 10 % (Halasun et al., 1990; Sherman, 1994; Sharylo et al., 2016).

Товстолоб – риба з високою інтенсивністю росту. У водоймах Китаю та південних районах нашої країни може досягти маси 35-40 кг. Статевої зрілості товстолобики досягають в південних районах України у 5-6 років. У природних умовах вони розмножуються в ріках зі швидкою течією, під час різкого підняття води від зливи (ріки Китаю та ріка Амур). Мінімальна температура води, за якої починається нерест, становить +18...+20 °С.

Товстолоб нереститься на дні водойми, плодючість в середньому 500 тис. ікринок (від 100 тис. до 1,5 – 2 млн. ікринок), проте вона залежить від маси риби. Розміри ікри 1,4-1,5 мм. Ембріогенез відбувається швидко і, залежно від температури води, триває від запліднення до початку викльову 18-60 год. В умовах нашої країни риба добре росте і дозріває, але не розмножується, тому її розводять штучно.

Живиться товстолобик зоопланктоном, а також фітопланктоном і детритом. Особливо багато детриту в його раціоні весною та восени, коли у водоймах зменшується кількість фіто- і зоопланктону. Добовий раціон товстолоба становить 25-40 % від живої маси, оптимальна температура води для живлення – +25...+30 °С. У ставках товстолобик знаходить достатньо поживи і прирости становлять: за перше літо до 70 г, друге – 1500 г, третє – 3000 г. За рахунок природної кормової бази ставів, залежно від їх зонального розташування, можна одержувати 0,2-0,6 т риби з 1 га (Sharylo et al., 2016; Sharylo et al., 2022).

Рослиноїдну рибу вирощують у полікультурі з коропом, тому строк її вирощування до товарної маси такої же, як і для коропа (дво- і трирічного віку). Найбільш повноцінним кормом для ставкової риби є природний, який забезпечує необхідну кількість вітамінів, ненасичених жирних кислот, незамінних амінокислот, мікроелементів, ферментів тощо.

Важливе значення у годівлі риби (особливо в молодому віці) мають нижчі хребетні тварини, які населяють товщу води та дно ставу. Тваринні планктонні організми (зоопланктон) – найважливіша складова частина корму молоді риб старших вікових груп, яких вирощують у ставових господарствах. Зоопланктон прісних водойм містить чотири групи організмів: найпростіші, коловертки, гіллястовусі та веслоногі ракоподібні. У воді ставів у великій кількості живуть одноклітинні організми різної форми (до 200 мкм) з групи найпростіших, що розмножуються простим поділом і є кормом для личинок риб та нижчих ракоподібних.

На дні ставів у ґрунті на глибині 10-20 см живуть тваринні організми – зообентос, які є цінним кормом для коропа та інших риб. Зообентос містить різні групи організмів, які мають значно більші розміри, ніж представники зоопланктону.

З-поміж донних кормових організмів найпоширеніші личинки комах, до яких належать переважно двокрилі (хірономіди), ці личинки є улюбленим кормом цьоголіток та дволіток коропа. Живляться донні організми відмерлими рештками рослинного й тваринного походження, міцеліями грибів, дріжджами, бактеріями тощо.

Найбільш цінним кормом для риб є личинки комах, в основному хірономід. У сухій речовині (20 %) личинок комах міститься: протеїну – 61,5 %, жиру – 12,6 %, золи – 8,6 %. В олігохет, які також належать до цінних кормових організмів (калорійність – 5,2 ккал), у сухій речовині (17,3 %) міститься: протеїну – 60,6 %, жиру – 11,0 %, золи – 7,2 % (Sherman, 1994; Haydamaka, 2019).

У ґрунті ставів поширені порівняно великі червоні червоподібні личинки – мотиль, які весною перетворюються у лялечок, а потім у комарів. За вегетаційний період комарі дають три-чотири покоління. Риби живляться личинками та лялечками звичайних і малярійних комарів, одноденками, волохокрильцями тощо. Коропи більшого розміру окрім личинок, споживають жуків, клопів, метеликів. Улюбленим їх кормом є поширені у мулі та ґрунті ставів черви – олігохети, рачки-бокоплави, водяні ослики, черепашки й слимаки.

Серед організмів зообентосу є хижаків, до яких належать личинки жуків, метеликів, деяких двокрилих, клопи, кліщі та інші, які можуть бути небезпечними для молоді коропа. У ставах також мешкає риб'яча п'явка, яка є зовнішнім паразитом риб. Інші види п'явок (слимакова, плоткова, медична) не спричиняють шкоди рибі, а є її кормом.

Оскільки для живлення молоді риб природна кормова база має велике значення, у нашому природному ставі проводять заходи щодо її збільшення, не допускаючи зменшення біомаси зоопланктону та зообентосу. Для цього вносять органічні добрива та у великій кількості розводять окремі види безхребетних, регулярно заселяючи ними став (Shcho potribno dlya rozvytku ukrayinskoj akvakultury, 2021).

На розвиток природної кормової бази впливає вища і нижча водяна рослинність. До вищої надводної (жорсткої) рослинності належать осоки, рогіз, очерет, хвощ. Вони мають міцну кореневу систему, розмножуються вегетативно та інтенсивно ростуть. З ґрунту дна ставів ці рослини підіймаються над водою, створюючи густі зарості, які заважають проникненню сонячного світла у воду, значно погіршують умови розвитку фітопланктону, зменшують площу ставів і відповідно місця для нагулу риби. У нагромаджених рештках рослинності відбуваються анаеробні процеси їх розкладу, що обумовлює закисання мулу та заболочення ставів. Останньому сприяє потужна коренева система, маса якої у окремих видів перевищує стеблову масу в 2-5 разів. Все це створює несприятливі умови для життєдіяльності організмів у воді. Оскільки в густих заростях жорсткої рослинності надзвичайно слабо розвивається зоопланктон та бентос, риба в них практично не живиться (Zakon Ukrainy Pro akvakulturu, 2020; Novi trendy v rybohospodarskomu sektori ekonomiky Yevropy. Derzhavne ahenstvo rybnogo hospodarstva Ukrainy, 2022).

Жорстку рослинність у природному ставі влітку скошують один раз (за потреби двічі – навесні та восени) очеретокосаркою, а скошену рослинність вибирають з води, щоб не допустити її гниття і придухи риби в ставі, та використовують на виготовлення компостів – для удобрення ставу.

До підводної (або м'якої) групи належать рослини, які ростуть з дна ставу, але мають листя, що плаває на поверхні води і квіти, які плавають на воді або ж підіймаються над нею. До цієї групи належать: рдесник плавучий, латаття біле, глечики жовті тощо. Проте розрізняють ще й м'яку рослинність, у якої на поверхні води виступають лише квіти – це рдесник гостролистий, елодея, різні мохи, харові водорості, які належать до нижчої водяної рослинності.

Підводна м'яка рослинність, на відміну від жорсткої, не має такого міцного кореня і взимку, як правило, гине, залишаючи бруньки або вегетативні паростки, які зимують на дні ставу і з яких весною розвиваються нові рослини. Якщо зарості підводної рослинності дуже великі, то їх у природному ставі, за органічного ведення рибиництва, проріджують, для чого використовують очеретокосарку, та залишають рослинність на 20-25 % площі ставу.

Серед м'якої рослинності знаходять притулок і розмножуються мікроскопічні тваринні організми, які є кормом для коропа. Крім того, ця рослинність впливає на рівень насичення води киснем. На сонячному світлі вона засвоює розчинений у воді вуглекислий газ, з якого на побудову стебла використовується вуглець, а кисень виділяє у воду. З-поміж цієї рослинності і в ґрунті живе значно більше (в декілька разів) поживних для риби безхребетних, ніж у відкритому, вільному від рослин, плесі ставу.

Вільно-плаваюча група складається з рослин, які втратили зв'язок із дном ставу – це ряска, рогіз широколистий (цвіте під водою) та пухирник. Ряска у ставах може покрити значну частину поверхні води. За великої її густоти світло у воду проникає погано, вода майже не прогривається, створюються несприятливі умови для життя та розвитку водяних організмів. Тому ряску із ставу, за потреби, вибирають і виготовляють компост.

Вища рослинність є кормом для амура та товстолобика, які добре її споживають, за інтенсивного росту. Тому для очищення ставів від рослинності їх підсаджують до коропа в

розрахунку від 200 до 400 екземплярів на гектар. У нашому дослідженні в природному ставі, за органічного ведення рибиництва, було випущено у водойму 300 шт/га рослиноїдних риб.

В екосистемах ставів відбувається безперервна зміна процесів відтворення й руйнування органічних речовини. Провідна роль у цьому належить бактеріям, які у ставах представлені такими формами: палички, кульки, спіралі, а також ланцюжки із них. Розрізняють шкідливі та корисні бактерії, які живуть у воді та ґрунті на різній глибині ставу. (Sharylo et al., 2016; Shcho potribno dlya rozvytku ukrayinskoї akvakultury, 2021).

Важлива роль бактерій у процесах відтворення та руйнування, розкладанні решток відмерлих рослин, тварин, органічних речовин. Бактерії здійснюють мінералізацію: перетворюють складні азотні та вуглецеві сполуки відмерлих рослинних і тваринних решток, у найпростіші хімічні, біологічно цінні елементи, які легко засвоюються водоростями та вищими рослинами.

Бактерії, мінералізуючи органічні рештки, повертають у кругообіг запаси Азоту, Фосфору та Вуглецю, які були використанні на формування білка живих організмів. У цьому процесі беруть участь амоніфікуючі та нітрифікуючі бактерії, фосфорні в ставах мобілізують Фосфор як з органічних добрив, так і за мінералізації решток рослин і тварин, що, в свою чергу, дає змогу розвиватись рослинам та бактеріям (Sherman, 1994).

У ставах є бактерії, що розкладають безазотисті сполуки Вуглецю, утворюючи вуглекислоту, яка, повертаючись в кругообіг речовин, знову засвоюється зеленими рослинами, а також бактерії, які за руйнування відмерлих білкових речовин виділяють сірководень – газ, отруйний для риби.

Існують у ставах бактерії – метанові, сірчані, залізобактерії тощо, які для своєї життєдіяльності використовують неорганічні сполуки, за рахунок окислення вони одержують енергію для побудови своїх тканин. За сприятливих умов кожні півгодини бактерія може розмножуватись. У ставі на 1 м<sup>3</sup> води або ґрунту може бути від сотень тисяч до декількох мільйонів бактерій, які добре витримують низькі температури.

Бактерії в ставі є кормом для дрібних тваринних організмів, які споживає вирощувана риба. Кількість їх можна збільшити за рахунок внесення органічних добрив. У ставовому рибиництві добрива застосовують для створення умов, які б сприяли збільшенню природних повноцінних кормів і цим підвищували вихід рибопродукції. За рахунок добрив поповнюються запаси біогенних елементів, якими живляться бактерії та нижчі одноклітинні водорості. Бактерії і водорості, в свою чергу, є кормом для нижчих водяних безхребетних (зоопланктон), а відмерлі водорості – для донних водяних організмів (бентос). Фітопланктон, зоопланктон і зообентос – це основний природний корм для риби.

Риба на 1 кг приросту живої маси споживає 6-7 кг зоопланктону і бентосу. Останні на 1 кг приросту використовують 6-7 кг маси нижчих водяних рослин. Тому, для одержання 5 ц природної рибопродукції необхідно використати 210 ц маси фіто- і бактеріопланктону.

Для доброго розвитку фітопланктону у природному ставі, за органічного ведення рибиництва, необхідне співвідношення солей насамперед фосфору і азоту, які здебільшого лімітують розвиток фітопланктону. Ефективність дії добрив залежить від багатьох факторів: температури води, її реакції рН, кисневого режиму, хімічного складу ґрунтів ставу та водозбірної площі тощо (Halasun et al., 1990; Sherman, 1994; Sharylo et al., 2016).

Ефективність добрив підвищується за нейтральної або лужної реакції ґрунту і води, доброму кисневому режимі. Найкраще їх вносити у стави, які використовують не менше 4 – 5 років після літування. Не можна удобрювати стави за інтенсивного використання їх для нагулу качок, дуже проточні (добрива виносяться течією і не матимуть позитивного впливу). Добрива, які застосовують у ставковому рибиництві, поділяють на мінеральні (азотні, фосфорні, кальцієві, калійні), органічні (гній, гноївка, компости, зелені та інші), органо-мінеральні.

Органічні добрива за складом досить різноманітні, що зумовлено видом і технологією годівлі тварин та птиці. Ці добрива відіграють значну роль у ґрунотворних процесах. Вони збагачують ґрунти гумусом, поліпшують його структуру і буферні властивості.

До органічних добрив належать: добре перепрілий гній великої та малої рогатої худоби, коней, пташиний послід, компости, зелене добриво з наземної та водяної рослинності. У нашому дослідженні ми використовували органічні добрива для підвищення рибопродуктивності природного ставу, а саме пташиний послід із підстилкою (за органічного вирощування курей) після компостування, а також компости із наземної та водяної рослинності даного ставу.

Компостовані органічні добрива для природного ставу, за органічного ведення рибництва, вносять за потреби для підсилення розвитку зоопланктону, який є кормом для малька риб. Органічні добрива вносили по зрізу води, доза внесення залежить від ґрунту ставу: 10-12 т/га гною – супіщані та глинисті ґрунти, 6-10 – з мулистим дном стави, 3-6 т/га гною – родючі ґрунти.

Визначити реакцію ґрунту можна за рослинами. Наявність хвощів, осоки, торфового моху свідчить про кисле середовище і заболоченість водойми. Такий став перед внесенням добрив треба провапнувати. Якщо ж ростуть елодея, хара та деякі інші рослини – це свідчить про надлишок Кальцію.

Визначення потреби природно ставу, за органічного ведення рибництва, у поживних речовинах, які змінюється протягом року кілька разів, здійснювали на основі хімічних аналізів води і ґрунту (в гідрохімічній лабораторії). (Наудамака, 2019; 2020).

Удобрюють став за потреби – з урахуванням показників лабораторних досліджень гідрохімічного стану води та вмісту в ній кисню (табл. 2).

Таблиця 2

#### Вимоги до якості води коропових господарств

Показники	Характеристика води
Температура, °С	джерела водопостачання не повинні мати відхилення більше 5 °С відносно температури води у ставах. Максимальна температура не повинна перевищувати 28 °С
Колір, запах, смак	прозора, без стороннього запаху та смаку, не змінювати якість м'яса
Кольоровість, нм (градуси)	менше 565 (до 50)
Прозорість, м	не менше 0,75-1,0
Завись речовин, г/м <sup>3</sup>	До 25
Водневий показник рН	6,5-8,5
Кисень розчинний, г/м <sup>3</sup> або мг/л	не менше 5,0
Вільна вуглекислота, г/м <sup>3</sup> або мг/л	До 25
Сірководень, г/м <sup>3</sup> або мг/л	Відсутній
Аміак вільний, г/м <sup>3</sup> або мг/л	соті частки
Окисненість перманганатна, гО/м <sup>3</sup> або мгО/л	До 15
Окисненість біхроматна, гО/м <sup>3</sup> або мгО/л	50
БПК <sub>5</sub> , гО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup> або мгО <sub>2</sub> /л	3,0
БПК повне, гО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup> або мгО <sub>2</sub> /л	4,5
Азот амонійний, г/м <sup>3</sup> або мг/л	1,5
Нітрити, г/м <sup>3</sup> або мг/л	0,05
Нітрати, г/м <sup>3</sup> або мг/л	До 2,0
Фосфати, гР/м <sup>3</sup> або мгР/л	До 0,5
Залізо загальне, гFe/м <sup>3</sup> або мгFe/л	2,0
Залізо закисне, гFe/м <sup>3</sup> або мгFe/л	не більше 0,2
Твердість загальна, мг·екв/л	2-6
Лужність, мг·екв/л	1,8-3,5
Мінералізація, мг/л	1000

Внесення органічного добрива у природний став здійснили у кількості – 3 т/га компостованого посліду птиці. Отже, на площу нашого ставу 10 га внесено 30 т компосту, але з урахуванням що наш став не спускний то на два роки. У якості органічних добрив також використовували компости – виготовлені з водяної рослинності ставу, які є швидкодіючим і ефективним добривом. Через 5-6 днів після внесення зеленої маси у великій кількості розвиваються мікроорганізми: джгутикові, інфузорії, коловертки, ракоподібні, хірономіди тощо. Водяну рослинність використовують комарі для відкладання яєць, в результаті чого відбувається збільшення кількості їх личинок.

Для добрив, за органічного ставкового рибництва, використовують рослинність: наземні трави у фазах до цвітіння і цвітіння; водну скошену молодю – осоку, лепешняк, жовтець, очерет, рогіз та іншу, а також підводну рослинність, яку видаляють з водойми. Застосування рослинності, як добрива можливе у ставах з піщаними, підзолистими і глинистими ґрунтами з добрим притоком води для підтримання розчиненого у воді кисню не нижче 3,5 мг/л.

Норма внесення прив'яленої рослинності залежить від особливостей ставу, в бідні на органічні речовини стави вносять на 1 га до 6 тон за сезон, у багаті – 3-4 т зеленої маси. За незадовільного кисневого режиму норму зменшують до 0,5-1 т/га (Haydamaka, 2019).

Для внесення добрив з рослинності, головним, є вибір ділянки ставу, яка б знаходилась у місці без застою води і по сонячній береговій лінії, щоб удобрювальна площа становила 5-6 % загальної. За погіршення гідрохімічного режиму ставу риба зможе переміститись на інший бік ставу, вільний від добрив.

Скошену вранці водну рослинність пров'ялюють і в другій половині дня зв'язують у снопики діаметром 25-35 см, потім їх укладають у визначених місцях смугою, опускаючи на половину довжини снопа у воду, по нормі 12 кг рослинності на кожний метр берега. Удобрюють став систематично через 15-20 днів.

У ставах, де висока щільність посадки риби, яку інтенсивно годують штучним кормом, вносити добрива з рослинності можна лише до початку годівлі. З метою уникнення погіршення кисневого режиму у літній час, коли рибу годують і відбувається нагромадження органічних решток, внесення добрив не проводять (Zakon Ukrayiny pro akvakulturu, 2020; Shcho potribno dlya rozvytku ukrayinskoj akvakultury, 2021).

Проведення конкретних господарських заходів може негативно відобразитись на окремих групах гідробіонтів. Так, внесення добрив застосовують для створення умов, які б сприяли збільшенню природних повноцінних кормів і підвищенню рибопродуктивності. Добрива поповнюють запаси біогенних елементів, якими живляться бактерії та нижчі одноклітинні водорості. Бактерії та водорості, в свою чергу, є кормом для нижчих водяних безхребетних (зоопланктон), а відмерлі водорості – для донних водяних організмів (бентос). Фітопланктон, зоопланктон, зообентос – це основний природний корм для риби. Ефективність дії добрив залежить від багатьох факторів: температури води, її реакції рН, кисневого режиму, хімічного складу ґрунтів ставу та водозбірної площі, технічного стану водойми. Тому перед, підчас та після внесення добрив у став обов'язково слідкують за хімічним станом води.

Вирощування цінних видів риби у природних водоймах можливе лише після попереднього їх очищення від місцевої іхтіофауни. Одним із способів звільнення ставів від небажаних видів риби є відкачування з них води, та для не спускних ставів цей метод застосувати неможливо, а в нашому випадку – це саме такий став.

Знищити місцеву іхтіофауну можливо методом тотального вилову риби. Цей метод передбачає виловлювання по всій площі ставу за одне притонення сітей. Для цього потрібно, щоб довжина сітей була рівна 1/3 периметра озера. Місце притонення вибирають так, щоб відстань від неї до найбільш віддаленої точки протилежного берегу була найбільшою. З використанням цього методу можливий вилов з водойми до 85 % всієї риби, а в подальшому

підчас використання природного ставу за органічного ведення рибиництва можливе незначне зариблення 1-2 % хижими рибами – щукою, судаком.

Перш за все перед зарибленням будь-якої водойми, її потрібно очистити від різноманітних непотрібних предметів (дерев, кілків, стовпів, валунів тощо) та надмірної рослинності.

Запаси природних кормів у ставах обмежені і забезпечують приріст рибної продукції в середньому від 2 до 7 ц/га. Проте на сучасному етапі ведення ставкового рибиництва такі показники є нерентабельними. Для досягнення показників 20-40 ц/га риби, обов'язкова її підгодівля, штучними кормами та ущільнена посадка, порівняно з нормальною.

Кормосуміш повинна задовольняти фізіологічні потреби вирощуваних риб і бути збалансованою за основними поживними речовинами, амінокислотами й мікроелементами. Дослідження вчених та виробничі данні свідчать, що годівля коропа та дворазова щільність посадки, порівняно з нормальною, збільшила природну рибопродуктивність на 40 %, триразова – на 60, чотириразова – на 75 та п'ятиразова – на 90 %. Проте збільшення посадки більше шестиразової не бажане, тому що за такої посадки риба погано росте навіть за наявності достатньої кількості корму.

Вибираючи корм для риби, доцільно враховувати його якість та вартість, що значно зменшить собівартість товарної риби. Результати згодовування окремими господарствами насіння бур'янів показало добрі результати, попередньо його замочували приблизно добу, через два-три дні, з появою ростків, плющили і давали рибі.

У нашому дослідженні готували корми для коропа так – на одну-дві частини білкового тваринного корму чотири-п'ять частин вуглеводистого рослинного корму, а для підвищення вмісту вітамінів, додавали 20-25 % пасти із свіжої зелені рослин.

Зернові відходи (пшениця, горох, кукурудза та різні макухи, усе подрібнене) замочували на 10-12 годин у воді або запарювали разом із тваринними кормами (м'ясо-кісткове борошно) та отриману тістоподібну масу після охолодження розвозили по кормовим місцям ставу. Такий корм добре тримається у воді і дає менше відходу.

Забороняється згодовувати неякісні корми – гнилі, запліснявілі, погано приготовлені, це може призвести до захворювання та загибелі риби.

Без підгодівлі, лише на природних кормах, на кожен гектар водної площі ставу можливо виростити з посаджених однорічок в середньому 500 дворічок. На одному центнері сухих рослинних кормів можливо виростити додатково 20 кг риби, або 40 коропів вагою по 0,5 кг.

Відповідно дослідження за інтенсивного ведення господарства на ставі, площею 10 га, з природною рибопродуктивністю 250 кг/га. Середня маса однорічки 25 г, до кінця літа вона збільшилась до 500 г. Так приріст одного коропа за вегетаційний період становив 475 г. Отже, для зариблення ставу 10 га використали 27500 шт. однорічок коропа, з урахування полікультури рослиноідних риб – білого амура і гібридного товстолобика, що дає можливість кращого використання природної кормової бази водойми.

Враховуючи результати різних досліджень проведених науковцями можна стверджувати, що оптимальною є підсадка 150 шт. однорічок білого амура та 350 шт. товстолобика на 1 га ставу. Тому у нашому досліді враховуючи практику вирощування рослиноідних риб у полікультурі з коропом використали 1500 шт. амура і 3500 шт. товстолобика.

За оптимального температурного режиму води (+25...+30 °C) рослиноідні риби дворічного віку можуть досягати маси 0,9-1,6 кг. Ці риби раціонально використовують природні корми, швидко ростуть, відіграють велику роль у підвищенні продуктивності ставів і є добрими біологічними меліораторами водойм. Особливістю товстолобика є поїдання у ранньому віці зоопланктону, а у подальшому, все життя риба споживає фітопланктон (Sharylo et al., 2016, 2022).

Ефективність годівлі риби істотно залежить від факторів зовнішнього середовища. Від температури води залежить швидкість проходження корму у кишечнику коропа. За температури +20 °С у дволіток коропа вона становить 8-10 годин, +22 °С – 6-9, +26 °С – 4-7 годин. Разове споживання корму дворічками не перевищує 2 % маси риби, тому й разова даванка не повинна бути більшою 1,5-2 % маси риби. Короп починає брати корм за температури води понад +8 °С. З підвищенням температури інтенсивність його живлення зростає і досягає оптимуму за температури +23...+28 °С. Для рослиноїдних риб оптимальною є температура +18...+30 °С.

Годівлю коропа у природному ставі, за органічного ведення риборівництва, розпочинали, коли температура води досягла +10 °С. Для поступового звикання риби до корму, на кормові місця розкладали корм невеликими порціями по 2-3 кг. Корм роздавали один раз на добу о 6-7 годинах ранку, щоб до 12 години риба його спожила, а у другій половині дня вона споживала природні корми.

Корм потрібно давати в один і той самий час, тому що риба звикає до певного часу годівлі. Також вона звикає до певного виду корму. Тому при зміні корму потрібно привчати рибу до його поїдання. До попереднього корму поступово підмішували невеликі порції нового корму. Нормовану годівлю потрібно проводити щоденно з урахуванням маси риби, відходу її на даний період, температури води, кисневого режиму та стану риби (Pustova, 2010).

За підгодовілі коропа обов'язково потрібно контролювати динаміку його живої маси – здійснювати контрольні зважування, і за їх результатами коректувати годівлю риби. Зважування риби проводили щотижнево у період підгодовілі, за контрольного лову риби у кількості не менше 10 голів кожного з трьох видів. Вилов риби здійснювали рівнокрилим дрібно-комірчастими сітями розміром від 150 до 500 м. Відібрану для аналізів рибу сортували по видах, і проводили її зважування. Важливим показником нагулу риби є темп росту. За ним оцінюють вгодованість риби та забезпеченість її кормами, біомасу кормових організмів та гідролого-гідрохімічний режим.

Динаміка росту риб (n=10) полікультури зображено на рисунку. Найінтенсивніший ріст та найвищі середньодобові прирости відмічали у риб в літні місяці – від 4 до 15 грам.

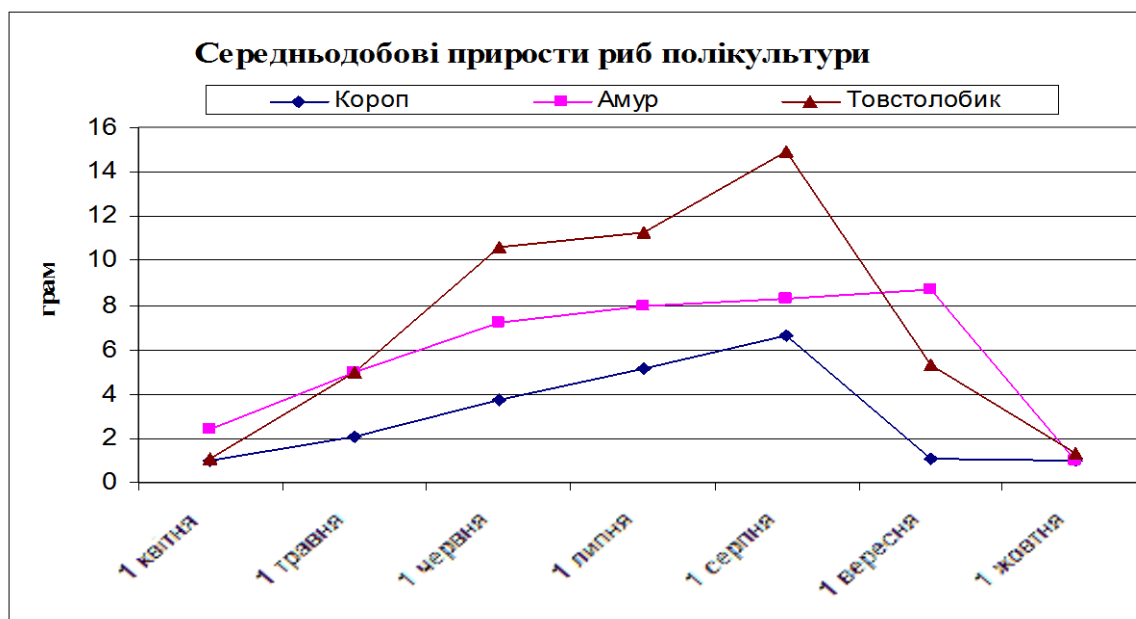


Рис. Середньодобові прирости риб полікультури

Дотримувались таких орієнтовних норм витрат корму залежно від температури води (табл. 3).

## Витрати корму з урахування температури води

Температура води, °С	Кількість корму, % від маси риби
12 і нижче	0,5-1,0
13-15	2,0-3,0
16-17	4,0-6,0
18-20	7,0-9,0
21-23	10,0-12,0
вище 23	до 15,0

При змішаних посадках дволіток і трилітки корми краще роздавати через годину, щоб дрібна риба могла підійти до корму після того, як наїлась крупна.

У період високих літніх температур (липень-серпень), коли в став надходить багато органічних речовин з кормами й екскрементами, у передранковий час спостерігається дефіцит кисню. У таких випадках необхідно подавати в став свіжу воду – при можливості підвищувати проточність у нічний час або здійснювати аерацію води (аераторами та іншими пристосуваннями). При зменшенні кисню до 2 мг/л короп споживає мало кормів, ефективність їх засвоєння низька. Під час дефіциту кисню короп майже не живиться. Таке зменшення кисню в ставах господарств з інтенсивним рибицтвом спостерігають у липні-серпні, коли риба значно росте. Тому у даному господарстві використовували два аератори води, у період годівлі риби.

Годівлю риби за таких умов потрібно корегувати в періоди високого вмісту у воді розчиненого кисню. Не можна згодовувати корми перед заходом сонця, коли починається зниження вмісту кисню у воді. При стійкому дефіциті кисню норму годівлі потрібно знижувати на  $\frac{1}{2}$  або на  $\frac{1}{3}$ , а іноді й зовсім припинити годівлю на 1-2 дні до відновлення сприятливого кисневого режиму (Pustova, 2010).

## Витрати кормів за годівлі однорічок коропа (на день на одну рибу, грам)

Місяці	Тижні	Корм, грам
Квітень	III	4
	IV	5
Травень	I	7
	II	8
	III	11
	IV	12
Червень	I	16
	II	20
	III	24
	IV	26
Липень	I	28
	II	28
	III	28
	IV	29
Серпень	I	29
	II	30
	III	30
	IV	30
Вересень	I	26
	II	18
	III	10
	IV	6
Жовтень	I	4
	II	4

Кількість корму, необхідного для природного ставу за органічного ведення рибництва, розраховано потижно, з урахуванням його поїдання (табл. 4) та приростів риби. Прирости риби визначали проводячи контрольні лови, середню масу риби визначали діленням загальної маси виловленої риби на кількість виловлених штук (одного виду), якщо риба відстає у рості і добре споживає корми, збільшували даванку.

У випадку, коли риба добре росте і не споживає весь наданий корм, його даванку зменшували. Контролем правильного нормування годівлі є щотижневий облік росту риби і витрат кормів. Контрольні облови проводили кожні сім днів на двох-трьох ділянках ставу. На початку вирощування коропа витрати кормів на одну голову за добу, були в межах 4-5 грам, а максимальні – 7 грам, спостерігали у серпні, коли приріст цьоголітки в основному досягається за рахунок згодовуваних кормів.

Галузь рибництва має свої особливості, знання та вчасне їх виконання дозволяє економити значні матеріальні кошти. Важливими етапами господарської діяльності є транспортування рибо-посадкового матеріалу та товарної риби, а під час підгодівлі штучними кормами враховувати температурний та гідрохімічний стан води.

За організації вилову риби у великих об'ємах, потрібно заздалегідь визначити місця її збуту та організувати чітку її реалізацію споживачу. Щоб товар – свіжа риба – була доброякісною: без сторонніх запахів (гнилісного, хлорного тощо), із світлими та випуклими очима, луска гладка, блискуча, важко відділяється, черевце не здуте, щільне та пружне тіло (після надавлювання пальцем не повинно залишатись ямки), м'ясо від кісток повинно відокремлюватись важко (Sharylo et al., 2016a).

Риба є товаром який дуже швидко псується, тому зберігати її у свіжому вигляді можна короткий строк. Реалізацію товарної риби потрібно здійснювати за максимального прибутку для господарства та мінімальних втрат підчас перевезення та доставки покупцеві або на переробне підприємство.

Розрахувавши економічні показники виявили, що показник рентабельності найвищий у товстолобика – 61 %, середній – в амура – 55 % та найменший – у коропа – 42 %. В середньому по трьох видах риб – 52,67 %.

Під час ведення господарської діяльності на природному ставі, за органічного ведення рибництва, потрібно чітко усвідомлювати до яких наслідків може призвести необережне, несанкціоноване та непродумане внесенням мінеральних речовин, добрив, надмірна щільність посадки риби та її годівля, тощо. Зміна незначної частинки екосистеми може призвести до незворотних наслідків або знищення всієї фауни та флори даної водойми. Тому, знаючи фактори, які впливають на якість водного середовища і життєдіяльність риб, потрібно спостерігати за змінами хімічного складу води та своєчасно проводити оздоровчі заходи, що дозволить підтримувати якість води на оптимальному рівні і підвищувати рибопродуктивність. Комплексна інтенсифікація вирощування риби – науково обґрунтована система заощаджень ресурсів та коштів, є запорукою ефективного ведення господарства.

## ВИСНОВКИ

1. У ставах природних зон, за органічного ведення рибництва, доцільно використовувати для виробництва товарної риби такі види: короп, білий амур і гібридний товстолобик.

2. У ході наших досліджень рентабельність по трьох видах риб становила 52,67 %, найвища у товстолобика – 61 %.

**Перспективи досліджень.** Вивчення особливостей вирощування риб у полікультурі в умовах природного ставу, за органічного ведення рибництва, та вплив факторів зовнішнього середовища на продуктивність риби різного віку.

## References

- Halasun, P.T., Andryushchenko, A.I., Baltadzi R.A., et al.. (1990). Intensyfikatsiya rybnystva Kyiv: Urozhay. 112 [in Ukrainian].
- Haydamaka, L. (2019a). Intensyvna stavkova akvakultura. URL: <https://vismar-aqua.com/ru/intensivna-stavkova-akvakultura.html> [in Ukrainian].
- Haydamaka, L. (2019). Rozchynenyi kysen. URL: <https://vismar-aqua.com/ru/rozchinenij-kisen-do.html> [in Ukrainian].
- Haydamaka, L. (2020). Tekhnolohiya bioflokulyatsiyi: praktychne zastosuvannya. URL: <https://vismar-aqua.com/ru/tehnologiya-bioflokulyatsiyi-praktichne-zastosuvannya.html> [in Ukrainian].
- Kernasyuk, Yu.V. (2021). Stan rozvytku rybnystva y akvakultury. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/20708-stan-rozvytku-rybnystva-i-akvakultury.html> [in Ukrainian].
- Khrystoforov, V. (2021). Pidpryyemstva akvakul'tury tsoho zbilshyly vyrobnyctvo produktsiyi URL: <https://uprom.info/news/pidpryyemstva-akvakultury-czogorich-zbilshyly-vyrobnyctvo-produktsiyi>[in Ukrainian].
- Martsynovskyy, A. (2021). Ukrayinska akvakultura: yak z perspektyvnoyu staty uspishnoyu. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/ukrainska-akvakultura-ak-z-perspektivnoi-stati-uspishnou> [in Ukrainian].
- Novi trendy v rybohospodarskomu sektori ekonomiky Yevropy. Derzhavne ahenstvo rybnoho gospodarstva Ukrainy. (2022) URL: <https://darg.gov.ua/novi-trendi-u-0-0-0-12112-1.html> [in Ukrainian].
- Pustova, N.V. (2010). Vyroshchuvannya tovarnoyi ryby u stavu pryrodookhoronnoyi zony ta yiyi pervynna pererobka. Materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi «Stan ta perspektyvy vykorystannya vodnoho baseynu Podillya: promyslovi, ekolohichni, turystychni aspekty». PDATU. Kamyanets-Podilskyy, 2010. 39-41 [in Ukrainian].
- Sharylo, Yu.Ye., Vdovenko, N.M., Herasymchuk, V.V. (2016a). Akvakultura v Ukrayini: realiyi, nadiyi ta spodivannya. URL: <https://darg.gov.ua/stattja-akvakuljtura-v-0-0-0-3252-1.html> [in Ukrainian].
- Sharylo, Yu.Ye., Vdovenko, N.M., Fedorenko, M.O. et al. (2016). Suchasna akvakultura: vid teorii do praktyky. Praktychnyy posibnyk. Kyiv: Prostobuk119. [in Ukrainian].
- Sharylo, Yu.Ye., Vdovenko, N.M., Poplavska, O.S., Dmytryshyn, R.A., Tomilin, O.O., Herasymchuk, V.V. (2022). Formuvannya propozyzisy na rybu ta inshi vodni bioresursy v retsyrkulyatsiynykh akvakul'turnykh systemakh u konteksti staloho rozvytku sil's'kykh terytoriy. Posibnyk. K.: 96. URL: <https://darg.gov.ua/formuvannja-propoziciji-na-0-0-0-12159-1.html> [in Ukrainian].
- Shcho potribno dlya rozvytku ukrayins'koyi akvakul'tury. (2021). URL: <https://agronews.ua/news/rozvytok-akvakultura-potrebuye-sproshchennya-orendy-vodoym-ta-derzhpidtrymky> [in Ukrainian].
- Sherman, I.M. (1994). Stavove rybnystvo. Kyiv: Urozhay, 1994. 336 [in Ukrainian].
- Zakon Ukrayiny pro akvakulturu. (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5293-17#Text> [in Ukrainian].