

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів
УДК: 639.312

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан факультету тваринництва та водних біоресурсів Завідувач кафедри аквакультури
Руслан КОНОНЕНКО Віталій БЕХ

«__» _____ 2023 р. «__» _____ 2023 р.
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:

РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОМА ЗВИЧАЙНОГО
(*SILURUS GLANIS L.*) ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ У ВАТ
«ЛЕБЕДИНСЬКА РМС»
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Орієнтація освітньої програми – ~~освітньо-професійна~~
Гарант освітньої програми
к.б.н., доцент Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи
к.с.-г.н., доцент
Виконав Валдим МАРЦЕНЮК
Максим МУШКЕТ

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри аквакультури

В. Бех

2023 року

ЗАВДАННЯ

до виконання випускної магістерської роботи

Мушкету Максиму Юрійовичу

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
(шифр і назва)

Тема роботи: «Рибницько-біологічна оцінка сома звичайного (*Silurus glanis* L.) за умов вирощування у ВАТ «Лебединська РМС»»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 14.11.2022 р. № 1698 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: « 25 » жовтня 2023 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: розрахунки та літературні джерела.

Перелік питань, які потрібно розробити:

Дати характеристику гідрохімічному та гідробіологічному стану водного режиму ставів, визначити технологічні параметри вирощування рибопосадкового матеріалу риб, визначити ефективність технології його вирощування. Провести аналіз технології вирощування товарної риби.

Дата видачі завдання « 5 » лютого 2023 року

Керівник роботи

доц., К.С.-Г.Н.

Вадим МАРЦЕНЮК

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Максим МУШКЕТ

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

НУБІП України

Реферат

4

Вступ

6

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

7

1.1. Сом звичайний (європейський) – перспективний вид риб для

7

вирощування.

НУБІП України

1.2. Статева зрілість сома.

15

1.3. Нерестовий період

19

1.4. Заводське відтворення

20

НУБІП України

1.5. Підрощування молоді сома

21

1.6. Висновок з огляду літератури

25

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ

27

РОБОТИ

НУБІП України

2.1. Місце та об'єкт досліджень

27

2.2. Методика виконання роботи

28

РОЗДІЛ 3. РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОМА ЗВИЧАЙНОГО

НУБІП України

(*SILURUS GLANIS* L.) ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ У ВАТ

29

«ЛІБЕДИНСЬКА РМС»

3.1. Морфометрична характеристика плідників, ікри та молоді сома

29

НУБІП України

3.2. Морфометрична характеристика дволіток сома звичайного	35
3.3. Зимівля	37
3.4. Транспортування	38
3.5. Оцінка якості товарної продукції	40
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	42
ВИСНОВКИ	45
ПРОПОЗИЦІЇ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	47

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота на тему «Рибницько-біологічна оцінка сома звичайного (*Silurus glanis* L.) за умов вирощування у ВАТ «Лебединська

РМС» містить 50 сторінок друкованого тексту. Робота складається з 13 таблиць. Список літератури містить 40 джерел.

Актуальність: полягає у вивченні можливості впровадження технології відтворення та вирощування сома звичайного в технологію корошових ставових господарств на основі рибоводної оцінки різновікових груп сома звичайного.

Отримані матеріали по рибоводно-біологічній оцінці маси тіла та екстер'єру плідників та ремонту сома звичайного різного віку, виявлені фізіолого-біохімічні особливості гематологічних показників потомства сома на перших роках життя, дані результатів оцінки товарної продукції розширюють наші знання про новий об'єкт можуть бути вихідним нормативним матеріалом для відтворення, вирощування і ведення племінної роботи з звичайним сомом. Включення звичайного сома до ставової полікультури корошових рибоводних господарств дозволить отримувати (без витрат додаткового корму) високоякісну рибну продукцію до 100 кг/га ставової площі.

Метою дипломного проекту магістра є: удосконалити технологію вирощування рибосадкового матеріалу та товарної риби різновікових груп сома звичайного у полікультурі та провести рибоводну оцінку плідників та потомства сома звичайного на першому та другому роках життя, вирощеного в умовах ставової полікультури у корошових рибоводних господарствах.

Методи дослідження – загальноприйняті біологічні методи.

Завдання роботи: дати характеристику гідрохімічному та гідробіологічному стану водного режиму ставів, визначити технологічні

сома звичайного на першому та другому роках життя, вирощеного в умовах ставової полікультури у корошових рибоводних господарствах.

Методи дослідження – загальноприйняті біологічні методи.

Завдання роботи: дати характеристику гідрохімічному та гідробіологічному стану водного режиму ставів, визначити технологічні

НУБІП України

параметри вирощування рибопосадкового матеріалу риб, визначити ефективність технології його вирощування.

Оцінити методи відтворення сома звичайного, що використовуються в рибоводних господарствах, розробити рибоводно-технологічні прийоми вирощування сома в умовах корошових рибоводних господарств на 1-му та 2-му роках життя. Дослідити зміни біологічних та фізіологічних показників молоді сома, вирощеної в умовах ставу. Вивчити можливості проведення зимівлі сома у корошових зимувальних ставах.

Об'єкт досліджень – різновікові групи звичайного (європейського) сома на вирощуванні.

Предмет дослідження фактори, що впливають на вирощування та рибопродуктивність товарної риби коропа та рослиноїдних риб: гідрохімічний стан води, природна кормова база, рибницько-біологічні показники вирощування товарної риби – густина посадки, середня маса, вихід з вирощування, рибопродуктивність.

Ключові слова: європейський сом, плідники, дволітки, рибопосадковий матеріал.

ВСТУП

НУБІП України

Аквакультура – галузь, що найбільш динамічно розвиваються виробництва продуктів живлення у світі [5]. Особливе значення аквакультури в сучасних умовах значною мірою пов'язано з обмеженістю запасів "дикої" риби та інших гідробіонтів та можливістю подальшого рiст обсягiв виробництва лише за рахунок штучного розведення та вирощування. У зв'язку з цим розвиток аквакультури стає пріоритетом більшості держав – лідерів світового рибогосподарського комплексу [21].

НУБІП України

Сучасний стан рибництва характеризується тенденцією до зменшення витрат на всіх технологічних етапах роботи, прагненням більше повно використовувати кормову базу ставів, використання безвідходних технологій.

НУБІП України

Останнім часом приділяється дедалі більший вплив розведенню звичайного сома в полікультурі з коропом та іншими рибами. Звичайний сом має швидке ріст, смачне, малокоісткове м'ясо і стійкість до захворювання.

НУБІП України

Особливої уваги заслуговує сом як біологічний меліоратор, що знищує малоцінну та хвору рибу в ставах, яка нерідко є носієм небезпечних захворювань.

НУБІП України

Порівняно з судаком і щукою сом має низку переваг. Його можна вирощувати при задовільному гідрохімічному режимі в великих ставах, каналах та кар'єрах. У зимовий період сом майже не живиться, навіть при збільшенні температури, що дозволяє утримувати його в зимувальних ставах з коропом та іншими мирними рибами

НУБІП України

Іншою перевагою сома є те, що він може житись малоцінною рибою, жабами, боєнськими відходами.

НУБІП України

РОЗДІЛ 1
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

НУБІП УКРАЇНИ

1.1. Сом звичайний (європейський) – перспективний вид риби для вирощування.

НУБІП УКРАЇНИ

Розведенням звичайного сома займаються у Франції, Чехії, Словаччині, Німеччині, Хорватії, Болгарії, Польщі [1-4]. У цьому як підвищується чисельність його поголов'я в природних водоймах, де він був раніше (Англія, Швеція), а й

НУБІП УКРАЇНИ

збільшення його ареалу (Франція, Іспанія, Туреччина). З успіхом працюють зі звичайним сомом в Україні, Білорусі [30].

НУБІП УКРАЇНИ

У Польщі молодь сома вирощують як у прісній, так і в солонуватій воді в бетонних басейнах. У теплій воді риба швидко росте: за 100-120 днів соми досягають маси тіла з 0,4 г до 100 г [5]. Успішних результатів було отримано О.М. Баланом (1970) при вирощуванні сома звичайного в ставових умовах України. Статева зрілість сомів наступала на 3-4 році життя. Для рибництва перспективні особини віком 5-9 років при масі тіла до 10 кг.

НУБІП УКРАЇНИ

Дуже добре переносить тривале (до 4,5 місяців) зниження температури води до 1,0-0,29°C. Намазки сома пластичні до підвищеної мінералізації – до 6,8%.

НУБІП УКРАЇНИ

Успішно вирощують сома в Угорщині [6,7]. Стави та інші водоймища зарибляються підрощеним посадковим матеріалом [8]. Маючи високу

НУБІП УКРАЇНИ

пластичність, сом добре почуватися в прісній і солонуватій воді, воліють передувати простір, що дозволяє зариблювати лимани [10,15]. Будучи

НУБІП УКРАЇНИ

найбільшим видом прісноводних риб на європейському континенті, сом звичайний (*S. glanis*) є рідним для Європи та Західної Азії, але встановлено, принаймні, є ще сім країн на захід і на південь від його природного ареалу, де живе нині [17].

НУБІП УКРАЇНИ



Рис.1. Природний ареал сома звичайного (сірий колір) та результати штучної акліматизації (чорний колір)

За останні 20-30 років різко зріс інтерес європейських іхтіологів і рибників до цього виду риб. Сом звичайний (*S. glanis*) є рідним на території Європи, на схід від річки Рейн (рис. 1). Тим не менш, він був завезений до ряду країн Західної Європи, таких як Великобританія, в 19 столітті та Іспанія в 20-му столітті і повторно завезений після тривалої відсутності у Бельгії, Нідерландах та Франції.

Сом звичайний (*S. glanis*) є економічно важливим видом для товарного та рекреаційного рибальства. Сом вважається чудовою спортивною рибою в деяких країнах (Франція, Італія, Іспанія, Великобританія) і вважається делікатесом, в інших (Угорщина, Польща, Словаччина, Литва), де він вирощується та ловиться

через його якісне м'ясо, шкіру (для виробництва шкіри та клею) та ікри. Економічне значення S. у багатьох країнах центральної та Східної Європи збільшилося, тому що вид має багато характеристик бажаних для прибуткової аквакультури [18,19].

Останнім часом, у науковій літературі, з'явилося багато публікацій з відтворення та вирощування сома звичайного, гіногенезу, кріоконсервації сперми та гормональної стимуляції плідників сома. Виробництво товарної продукції сома звичайного в аквакультурі європейських країн (за винятком колишнього СРСР) збільшилося з 358 тонн 1993 р. до більш ніж 2000 тонн 2002 року (на 10 європейських країн) [10].

Сом звичайний має потужний нюховий апарат для пошуку їжі, рецептори розташовуються не тільки в ротовій порожнині, але і по всій поверхні тіла (вуси, плавці, шкіра, голова) [19]. Крім цього, у сома є електрорецепторна система пошуку кормових об'єктів. Орієнтуючись на гідродинамічні та хімічні сліди корму у водоймі, сом може живитися у повній темряві, що дозволяє йому бути багато в чому сутінковою рибою, з піком споживання їжі в темний час доби. У порівнянні з іншими хижаками сом використовує ширший вибір кормових об'єктів і споживають менше риби. Сом відрізняється швидким ростом. Лінійний ріст інтенсивний до 8 років (щорічний приріст до 20-32 см), далі приріст плавно знижується [20].

Він невибагливий у виборі їжі, його раціон відбиває склад іхтіофауни водойми. Мідководдя є місцем нагулу сомів. Дорослих особин не досягненні 70 см (4-річки і старше) слід відловлювати, тому що вони інтенсивно споживають цінних риб, що вирощуються - молодь осетра і напівпрохідних видів [20,22].

Відомо, що раціон сома у віці 2+ - 4+ на 25-30%, а іноді і на 50% становлять нерибні об'єкти - пуголовки, жаби, комахи, раки. Встановлено також позитивну роль сома у знищенні малоцінних риб. З іншого боку, В.С. Івльовим (1955), К.Р.

Фортунатової та О.А. Поповий (1973) було виявлено наявність вибіркості у живленні хижих риб та натренованість на певний кормовий об'єкт.

Так, при вивченні взаємини хижих і рослиноїдних риб в експерименті відзначено вибірквість хижих риб по відношенню до травмованих жертв, причому найбільш яскраво вона була виражена у сома. До складу видів – жертв входять малоцінні види риб, а також безхребетні, раки, жаби, птахи та водні ссавці. Слід зазначити, що жаби нерідко становить основу корму хижаків. Високий рівень використання жаб сомом є дуже важливим фактором при розведенні сома в керованих умовах.

Е.Л. Орловий (1987) вивчений ріст і живлення звичайного сома в авандельті Волги, де показано, що після досягнення статевої зрілості щорічні прирости довжини тіла становлять 5-7 см, а прирости ваги тіла зростають від 0,3-0,8 кг (3-7 річки) до 1,3-2,0 кг (8-10 річки).

У середньому відносний приріст маси тіла сома високий і становить 30%, проти 6-10% – 22 приросту довжини. За сприятливих умов проживання сомів відзначено прямий зв'язок зі швидкістю статевого дозрівання. Протягом першого року життя у сомів змінюється склад їжі та інтенсивність живлення. Рацион молоді сома (довжиною тіла 4-7 см) змінюється, але іноді складається виключно з безхребетних [22,23].

У живленні молоді сома, в основному, представлені організми, що відносяться до зоопланктону і бентосу – Chironomidae, Hemiptera, Diptera, Coleoptera, Mysidacea, Daphnidae, однак іноді рослинний детрит може становити в живленні 7,7% [25].

У низці повідомлень, відзначено явище канібалізму у сома, щодо дрібніших особин, особливо у випадках недостатньої кормової бази водоймища. Починаючи

з 3-х років, частка рибної складової у живленні сома, становить 25–30 %, зі зниженням до 7–15%, у наступний період [18,19,22].

Відзначено високу інтенсивність живлення цьоголітків сома з моменту переходу на хиже живлення. З віком соми переходять на живлення більшими видами жертв, у тому числі й цінними у промисловому відношенні риб (осетрові).

Встановлено підвищення кормових коефіцієнтів сомів із віком. Ф.Г. Мартишев (1955) щодо живлення сома в природних умовах показав, що кормовий коефіцієнт першому року життя коливається не більше 2,5–2,7.

У літературі [25,29] добре відбито біомеліоративну роль сома, але є різні вказівки на його здатність споживати неживу рибну їжу, а, отже, на виконання ним санітарних функцій у водоймах. Тому вивчення можливості живлення сома

неживим кормом представляло інтерес як у теоретичному плані, що розширює

наші знання про біологію сома, так і практично. Встановлено, що ритм його живлення не був постійний як протягом доби, так і за кількістю корму, що одночасно споживається. Соми періодично переходили від багаторазового живлення (3-4 рази на добу) до одноразового, споживаючи приблизно ту ж кількість їжі, що і при багаторазовому живленні.

Закономірності за часом найактивнішого поїдання неживої їжі не зазначено. Одночасно зафіксовано ріст активності споживання риб-жертв у темряві за їх

відносного розміру 20–30 % від довжини тіла хижака. При зменшенні ж відносного розміру жертв до 15 % поїдання їх значно знижувалося, що, з одного

боку, підвищеними витратами енергії хижаком на затримання здобичі, з іншого, придбанням натренованості на живлення неживою їжею. Основні показники живлення та ріст сома в експериментальних умовах наведені в (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Дані щодо живлення та ріст сома

Час спостережень	Кількість з'їденої їжі, г	Приріст лінійний, см	Кормовий маси, г	коєф.	Маса сома кінці сезону, г	Довжина сома кінці сезону, см
Серпень та осінь 1985 р.	49,5	5,0	19,5	2,5	30	14,0
Осінь та зима 1986 р.	63,6	3,5	20,0	3,1	50	17,5
Весна 1986 р.	97,6	4,5	35,0	2,7	85	22,0
Літо 1986 р.	86,7	4,0	32,0	2,7	111	26,0
За рік	297,4	17,0	106,5	2,7	117	26,0

Ці таблиці свідчать про досить ефективне використання неживого рибного корму сомом. Таким чином, за допомогою експериментальних досліджень виявлено здатність сома ефективно жити неживим кормом – м'ясом риб. Встановлено швидке приручення до такого типу годування. Відзначено відсутність чіткого добового ритму відгодівлі неживою рибною їжею, тоді як риб жертов сома активніше споживає у темряві.

Встановлена здатність сома поїдати неживий рибний корм більш повно розкриває та підтверджує його роль як біомеліоратора та санітара водойм і вказує на необхідність його використання як додаткового об'єкта в озерному та ставовому рибористві.

Система травлення сомів найповніше використовує харчові об'єкти без глибокої переробки, однак у зарубіжній аквакультурі широко використовується годування сома гранульованими кормами. Інтенсивність травлення у риб визначається швидкістю просування їжі травним каналом, ступенем її перетравлення та всмоктування поживних речовин.

На ці процеси впливають численні чинники – екологічні та фізіологічні. Травлення у сома звичайного вивчалося Б.В. Краюхіним (1963). За його даними, на характер перетравлення впливає кількість та якість корму. Для сомів краще використовувати сире м'ясо, оскільки в такому кормі не руйнуються ферменти і не коагулюється білок і зберігаються екстрактивні речовини. Цінність сирого м'яса приблизно в 1,5 рази вища, ніж вивареного. У шлунково-кишковому тракті сомів кислі протеїнази представлені пепсином, активність якого визначається лише у шлунку. У стравоході сома ферментативна активність відсутня [34].

Ф.Г. Мартишев (1973), рекомендуючи розведення сома в ставах, зазначає, що «молодь сома харчується спочатку планктоном, потім водними комахами та молоддю інших риб».

Характер живлення молоді сома в ставових умовах вивчений влітку осінній період у дослідному господарстві УКРНДІРХу – «Нивка» [30]. Дослід проводився у ставу площею 500 м² та глибиною 1,0 м (дно става тверде, піщане). У прибережній зоні були зарості м'якої підводної рослинності. Став зариблявся десятидобовими личинками сома масою 30 мг, отриманими від нересту сома у господарстві «Нивка». Загалом у став було посаджено 1000 штук личинок – 20 тис. екз./га. Також було посаджено 10 самок срібного карася наважкою 100 г і 7 самців золотого карася наважкою 100-150 г з метою отримання від них потомства та забезпечення сомят «живим кормом». Зариблення було зроблено 22 червня. Перший контрольний облів було проведено 17 липня, тобто через 25 днів після зариблення. Вивчення вмісту кишечників, виловлених сомиків показало, що у віці 37 днів основними харчовими компонентами сома з'явилися водні безхребетні – хірономіди, водні клопи, частково дафнії (табл. 1.2). У цей час у ставу внаслідок нересту, було достатньо молоді карася наважкою від 1 до 3 г. У харчовій грудці частки риби були відсутні.

Таблиця 1.2.

Вміст харчової грудки молоді у віці 37 днів [19]

№	L тіла, см	I тіла, см	Вага, г	Вага вмісту кишківника, мг	Компоненти харчової грудки
1	8,5	7,5	5,5	-	-
2	8,0	7,3	5,0	-	-
3	8,0	7,3	5,0	86	Водяний клоп, хірономіди, поденки
4	8,3	7,5	5,0	75	Переважають хірономіди та їх залишки, водяні клопи, лялечки хірономід
5	8,5	7,7	6,0	94	Залишки водяних клопів, зрідка дафнії
6	8,4	7,5	5,5	71	В основному хірономіди, їх залишки, зрідка дафнії
7	8,0	7,2	5,0	81	Хірономіди, дафнії

За досягнення ваги 15-16 г молодь сома в ставу живилась також переважно безхребетними (табл. 1.2). Рослинна їжа, (головним чином залишки стрілоліста), очевидно, потрапляє в травний тракт сома при поїданні ним фітофільних личинок хірономід (*Glyptotendipes imbecillis*).

Зіставлення компонентів харчової грудки протягом вегетаційного сезону показує, що домінуючими формами їжі були фітофільні види хірономіду, а також

личинки інших комах. При осінньому облові става було виловлено 600 екз. (60 % від посадки) молоді наважкою 15-30 г, загальною вагою 12 кг, або 240 кг/га. Крім того, виловлено 8 кг карася, що становить 160 кг/га. Основну масу карася представляли цьоголітки наважкою від 3 до 7 г. Загальна продуктивність става по сому та карасю становила 400 кг/га.

Таким чином, молодь сома в період вирощування в ставах до стадії цьогорічки харчується в основному водними безхребетними. Мальок карася за наявності його у великій кількості у ставу, очевидно, не є основним об'єктом живлення молоді сома.

У зв'язку з цим стави для підрощування сома повинні мати ділянки, що заросли м'якою підводною рослинністю, що є добрим субстратом для розвитку фітофільних хірономід, улюбленого корму молоді сома.

Споживаючи малоцінну, ослаблену і загиблу рибу сом, як і інші хижі риби – щука, судак та інші виконують роль, біологічного меліоратора, рахунок чого на 10-13 % підвищується продуктивність корса, що покращує загальний санітарний стан ставу.

1.2. Статева зрілість сома.

Дані про терміни дозрівання сомів дуже суперечливі. За даними Шихшабекова (1978), Куласва (1994) соми дозрівають на 3-4 року життя умовах Дагестану при масі від 1,2 кг і більше. Абсолютна плодючість самок сомів коливається від 14,6 до 285 тис. ікринок (від 7 до 42 ікринок на 1 г ваги риби). Ікрометання у сомів за умов Дагестану одноразове. Проте період нересту триває близько двох місяців.

Протягом весняно-літнього періоду (травень-липень) зустрічаються самки на різних стадіях зрілості. У деяких самок вже на початку серпня у яєчниках спостерігається трофоплазматичний ріст овоцитів (2-3 стадії зрілості).

Інтенсивний трофоплазматичний ріст спостерігається на початку вересня, а вже наприкінці вересня статеві залози більшості самок перебувають у 4 стадії зрілості. У квітні гонади самок досягають максимальних розмірів.

Період дозрівання у самців більш розтягнутий. Максимального розвитку сім'яники досягають до кінця жовтня. У квітні-травні всі ампули в насінниках заповнені зрілими сперматозоїдами. Особливістю циклу розвитку гонад у сома є тривалість та поступовість виділення сперми, що є основним фактором, що зумовлює розтягнутість нерестового періоду.

Навесні сомів сортують за статевими ознаками. В інші сезони року статеві ознаки у сома малопомітні. Істотні відмінності з'являються лише у період нересту.

Під час визначення статі слід одночасно враховувати кілька відмінностей. Найважливішими є форма та розміри статевої папіли. У самок вона велика, широка, з червоною облямівкою, і в профіль видно краї, що виступають, тоді як у самців папіла гостра і плоска. Крім того, забарвлення риб також є характерною ознакою. Самці зазвичай за забарвленням темніші, черевце у них мармурового забарвлення. У дуже старих самців відзначено кутоподібну форму голови і шорсткі грудні плавці.

За даними Є.Ф. Корочкина (1993), сом активно росте в пониззі р. Кури. Дозрівання тут настає на третьому-четвертому році, в річках басейну Чорного моря на рік пізніше. На цей час маса становить 1-2 кг, довжина 60 см. Плодючість риб масою 6-18 кг – 100-500 тис. ікринок. Нерест відбувається у травні-червні за температури води 20-23.

Ікра діаметром 3-6 мм відкладається на пливальні предмети (фітофільна). Тривалість дозрівання ікри 60 градусів днів (3-4 діб). Довжина личинки, що виклюнувся, становить 7 мм. Жовтковий мішок розсмоктується протягом 4-5 діб.

У Каховському водосховищі нерест сома починається за стабільної добової температури 20-22 °С [30]. У звичайного сома період нересту розтягнутий, у

зимовий період у п'ястників спостерігається 4-та стадія зрілості гонад. У самців протягом нересту та після нього в сім'яниках відбувається два процеси – виділення сперматозоїдів та утворення нових (безперервна хвиля сперматогенезу), тому відсутні після нерестової стадії (6-2).

У самок під час росту овоцитів спостерігається асинхронність (видні два розміри зрілих овоцитів: великі – до 3-х мм – 65% і дрібні – до 1,5 мм, їх до 10%), при цьому вимітається одна порція ікри, що відносить звичайного сома до групи риб із одноразовим типом ікрометання.

Для сома, щуки, судака та окуня встановлено видову та статеву специфіку зміни показника зрілості – гонадосоматичного індексу (ГСІ). Максимальної величини ГСІ досягає у всіх видів у переднерестовий період, коли статеві залози переходять у IV-V стадії зрілості і він варіює залежно від виду та статі в широких межах: у самок від 9,3 – у сома та 17,8 – у щуки до 18,8 – у судака та 26,4 – у окуня; у самців від 0,8 – у сома та 4,2 – у судака, до 6,9 – у щуки та 11,4 – у окуня; величина цього показника у самок вище, ніж у самців і це співвідношення становить: у сома - 7:1, у судака - 4:1, у щуки і окуня - 2,2:1; мінімальну величину цей показник має після нересту та завершення процесу резорбції [37].

Відносна плодючість сома становить від 9 до 18 тис. екз. ікри на 1 кг ваги.

Тривалість інкубації ікри при середньодобовій температурі води 22 °С становить 1800 градусів, тобто, 80-82 год. Вихід личинок із ікри становить 80-83%.

У 15 самок сома з річок Вісла та Буг, довжиною 84-175 см та масою 5,3-36,0 кг, у яєчниках риб містилося від 34,7 до 788,0 тис. жовткових овоцитів діаметром 0,25-2,50 мм. У пробах яєчників із різних частин були відсутні відмінності за розміром у різних самок і в межах однієї гонади. Їхня кількість залежала від маси риби (5,3-36,0 кг) і довжини її тіла (84-175 см). Коефіцієнти кореляції становили відповідно 0,92 та 0,88 [39].

Оболонка ікри сома має два шари. Яйцева оболонка ікри дуже тонка, тому в ній спочатку утворюється порівняно невелика периферійна порожнина, яка

незадовго перед виклювання значно збільшується. Цю оболонку покриває еластична білкова оболонка завтовшки до 1-2 мкм, що захищає чутливу ікру від механічних пошкоджень і забезпечує її клейкість. До виклеву ембріон розвивається протягом 60 градусів-днів. Після нересту самець у період розвитку ікри охороняє гніздо та за допомогою руху хвоста аерує воду. З наближенням виклеву желатиноподібна оболонка ікри втрачає міцність. Якщо гнізда видалити чи розібрати, ікра висипається із гнізда. Тому, як правило, гнізда сомів можна перевозити або обробляти без відходів при температурі 20-22 °С у перші 15 і пізніше, ніж 40 годин після нересту.

Для цього рибацьким бабром витягають із гнізда частину субстрату, на якому чітко видно перлинні ікринки. Контроль слід проводити дуже обережно, щоб не злякати пари сомів, що ще не віднерестилися. Робота з відтворення сома в ставових умовах проводилася на базі корошових рибоводних господарств у нерестових ставах площею 0,2 га, літньо-маточних та літньо-ремонтних корошових ставах площею від 0,4 до 1,2 га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.3. Нерестовий період

Висаджені в стави пари сомів розмножуються успішніше, ніж у природному ареалі проживання. Глибина водойм у рибоводних господарствах невелика і добре прогрівається, це допомагає швидко розвинутися ікри.

Став для нересту заливається водою за 1 добу до посадки у нього плідників.

Глибина става 0,8-1 м. Рівень води у ставу має бути стабільним. Сом може нереститися у воді з високим ступенем мінералізації – до 1,7-2 ‰.

Ікра інкубується при середній температурі води 22 °С 80-82 години, що становить 1800 градусів-годин. Інкубація ікри йде добре, як у відкритій водоймі,

так і в апаратах Чалікова, Вейса та в басейнах. Ікру необхідно захищати від прямого сонячного проміння. У відкритому водоймищі інкубація ікри краще проходить на глибині 15-30 см. Заплідненість ікри коливається від 70 до 90%.

Вихід личинок з ікри - 80-83%.

Розвиток ембріонів можна проводити в нерестовому ставу, звідки личинку та мальку можна обловити протягом кількох днів чи тижнів. Для цього необхідна наявність природної кормової бази або догодювання.

Ембріональний розвиток триває всього 60-70 градусів, тому виклів при температурі 23-25 °С відбувається вже через 2,5-3 дні. Личинки відразу після

виклювання мають довжину близько 7 мм. Вони мають негативний фототаксис, у зв'язку з чим для них необхідно проводити затінення. У ставах це досягається за допомогою закладки хвої. Можна також затінювати воду за допомогою

великих плаваючих щитів. Молодь при високій освітленості поводить

неспокійно, слабшає і стає сприйнятливою до хвороб. Коли молодь сома через 3-4 дні після викльову починає активно плавати, самець припиняє охороняти ікру.

І світлопуглива молодь, що збирається в затінених куточках гнізда, вже сама створює постійний приплив свіжої води ритмічними синхронними рухами

хвоста.

Змішане живлення личинок сома починається у віці 4-7 діб, а у віці 7-10 діб личинки повністю переходять на зовнішнє активне живлення. Для господарства з нагульними площами 100-200 га потрібно 10-30 тис. екз. річних сома. Найбільш доцільним буде проведення нересту сома в ставових умовах, що дозволить отримувати від 100 до 200 ц товарного сома за мінімуму матеріальних витрат.

Для цього достатньо мати 6-8 плідників сома звичайного.

1.4. Заводське відтворення

Відтворення сома в умовах інкубаційних цехів вимагає наявності значних матеріальних витрат на обладнання, матеріали та реактиви, у тому числі дефіцитні дорогі стартові корми тощо, що може бути виправдане у разі замовлень з інших рибоводних господарств на великі партії молоді сома. Відтворення сомів

у заводських умовах є дуже складним заходом, у зв'язку з чим пропонуються різні способи отримання статевих продуктів, особливо у самців. Отримання потомства

в інкубациху, за даними Є.Ф. Корочкіна (1993), проводиться за комплексною методикою. Плідників поміщають у садки з розрахунку 1-2 м² на одного плідника

за температури води 20 °С. Гіпофізарну ін'єкцію проводять за температури води

23-24 °С. Самкам вводять 4-4,5 мг гіпофіза на 1 кг маси тіла, самцям – 3-4 мг на

одну рибу. Ікру доцільно відщипувати невеликими порціями по 100-200 г і

одразу запліднити її спермою обсягом по 2-3 мл. Сперма у самців негуста,

опалового кольору. До цього часу у самців утворюється багато сечі і лише за

допомогою відсмоктування можна взяти невелику кількість молот із

генітального отвору. Для отримання великої кількості сперми у самців

розкривають черевце. Щоб запліднити 100 г ікри, в ємність з ікрою додають 0,3%

розчин NaCl, а після цього вносять сперму. Перемішування та знеклеювання ікри

краще здійснювати за допомогою барботажу в апаратах Вейса або ВНДПРХ.

Угорські рибники інкубують ікру сома в апаратах Вейса в приклеєному до стін

стані. Через 8-10 годин ікра набухає вдвічі. Профілактика така сама, як і для коропових риб. Загибла ікра сома опускається на дно апарата. Виключили передличинки, відбирають за допомогою сифона. У садок 30x40x60 см поміщають до 20 тисяч предличинок із витратою води 2-5 л/хв та містять їх до 120 годин. При переході предличинок активне живлення їх поміщають у басейни, стави, лотки (Владовська, 1977). Екологічний метод відтворення передбачає стимулювання нересту. Для нересту сомів висаджують у стави із щільним ложем глибиною близько 1 м із розрахунку 100-120 м² для одного гнізда. Гнізда виготовляють як піраміди з колів довжиною 1,2-1,7 м, закріплених у ґрунті.

Верхні кінці обплітають дротом, а знизу прикріплюють рамку, яку прив'язують попереду промиті коріння верби. Для збору падаючої ікри всередині піраміди кладуть цинкову або мішковину. У ставу підтримують водообмін 1,5 л/сек площі 1000 м². Постійна зміна води стимулює нерест. За допомогою сачка плідників переносять увечері у став. Співвідношення статей 1:1. Перед цим самкам роблять ін'єкцію гіпофіза коропових риб з розрахунку 3 мг на 1 кг маси 3-4 мл фізіологічного розчину. Через добу після посадки риби настає нерест і продовжується близько 4 годин. При цьому самка відкладає ікру на кількох гніздах. Раптовий незнайомий шум перериває нерест. Після нересту ікру вилучають із гнізда і поміщають у плаваючі інкубаційні апарати типу Чаликова (в один ящик площею 0,5 м² 30 тис. запліднених ікринок). Садки встановлюють у проточній воді під навісом. Інкубація триває 1760-1800 градусів/годин. Запліднюваність ікри становить 80-90%, вихід личинок - 75-80%.

1.5. Підрощування молоді сома

Дослідження А.І. Балана (1968) показали, що для забезпечення найбільшого виживання сома необхідно протягом 30 діб підрощувати його до 2-5 г, найкраще в малькових ставах площею 500-1000 м² при нормі посадки 300 тис. екз./га. Вихід - 76-80%. Улюбленою їжею сомят у цей період є фітофільні хіробоміди. Молодь

сома вирощують у басейнах до 30-40 мм при годівлі їх артемією та іншими ракоподібними та губіфіцидами. Для більш швидкого масонакопичення годують печінкою та сухим кормом. Сомів підрощують у круглих та прямокутних басейнах при температурі води 24 оС з годуванням при слабкому освітленні або в темряві протягом 20 годин з автогодівниць. При цьому за 6 тижнів підрощування одержують сомів масою 20,4 г (Гамаюн, 1985). Для підрощування найкраще придатні дрібні, глибиною 15-30 см та довжиною 2-3 м, залізобетонні басейни, які легко чистити і в яких можна вести спостереження за поведінкою личинок, регулювати подачу води. Оптимальна температура для підрощування у басейнах становить 22 оС, причому при інтенсивному годуванні молодь росте дуже швидко. За два тижні вона досягає розміру 2 см, за 4 тижні – 4-5 см. У басейні молодь спочатку росте швидше, ніж в умовах става. Потім темп ріст зазвичай знижується, і через місяць молодь із басейнів досягає тих же розмірів, що й виростає у ставу. У басейні ємністю 100-120 л при припливі води в 5-8 л/хв та вмісті кисню у воді 5-6 мг/л можна протягом двох тижнів підрощувати 5-12 тис. штук молоді. Потім густину посадки необхідно зменшити до 3-тис. штук на 100 л. Для годування молоді найбільше придатний зоопланктон відповідного розміру. На Івано-Франківській рибоводно-меліоративній станції цьогорітки сома досягали в ставах маси 31-205 г при довжині тіла 15-28 см. Підсажені в нагульні стави до коропа річки сома в кількості від 60 до 90 штук/га восени мали масу 500-700 г при довжині тіла 35-44 см [19,30]. Сом відрізняється швидким ростом і у віці двохрічок може досягати маси 500 г. Сом відрізняється швидким ростом і у віці двох років може досягати маси 1000 г і більше. Найбільших збільшених сомів можна помічати в стави з цьогорітками коропа або в полікультурі з цьогорітками рослиноїдних риб в таких кількостях, в яких дозволяє наявність основного корму сома - бур'янів і пуголовків. У живленні двохрічок сома значну питому вагу займає комплекс великих безхребетних. У час сезону він варіює від 4 до 36,3 %. Протягом вегетаційного сезону спостерігається

виражена зміна основних об'єктів живлення: до середини червня – рибні об'єкти (вівсянка, молодь весняно – нерестуючих риб), з середини червня – середини серпня – пугіловки, жаби, до кінця вегетаційного сезону – рибні об'єкти, великі безхребетні. Вирощування дворічок сома можна проводити разом із дворічками коропа без шкоди для останніх, оскільки короп одного віку із сомом не є доступним для сома об'єктом живлення. Вихід сомів восени становить 95-100% при середній масі 900-1100 г, підвищення рибопродуктивності - на 80-90 кг/га (Балан, 1970). Узагальнюючи результати дослідів з вирощування сомів – двоірчок у садочках на теплих водах, С.А. Владовська (1977) відзначає їхню високу пластичність, здатність поїдати неживі корми і давати високі прирости ваги. Важливо відзначити, що як корм використовувалися відходи рибообробки (5% від маси тіла). Годування проводили після заходу сонця. У міру ріст раціон зростав до 10-12%. Підсумки дослідів – маса сомів збільшилася з 9,95 до 32,9 кг, тобто. на 331%. Європейські наукові розробки щодо вирощування сома звичайного в системах з циркуляцією води складаються з трьох етапів вирощування: 1 етап – підросування личинок сома при щільності посадки 20000 шт/м³ до маси тіла молоді сома близько 10 г; 2 етап – підросування молоді сома при посадці 3000 шт/м³, починаючи з 60 дня підросування, щільність знижується до 500-1000 шт/м³. За 100-120 днів від вилуплення сомята повинні досягти середньої маси тіла 100 г; 3 етап – вирощування сомів від 100 г до товарної маси 1,2 – 1,5 кг, за щільності у басейнах 100 – 200 шт/м². Годування риб проводиться гранульованими комбікормами (з вмістом білка понад 45% та жиру менше 16%). Весь виробничий цикл, від личинки до товарної риби, за оптимальних умов вирощування може тривати 7-8 місяців. Особи із середньою масою тіла 1,1 кг відзначали на 215 день вирощування, а кінцева біомаса може сягати 150 кг/м² [30]. У ставових господарствах Сербії товарного сома звичайного вирощують у ставах з коропом (1000 шт/га, середня маса при посадці – 250 г, при облові – 910), білим амуром, білим товстолобиком, судаком та линем. На гектар

става садять на вирощування по 30 штук сома, масою 50 г, маса тіла товарного дворічка сома звичайного при облові – 1320 г [19]

1.6. Висновок з огляду літератури

Серед робіт із сучасної еволюційної генетики центральне місце належить дослідженням, присвяченим проблемі пристосувального значення білкового поліморфізму. Значна частина експериментальних даних з цього питання отримана на рибах, оскільки риби мають деякі переваги, пов'язані з особливостями їхнього розмноження. Поліпшення продуктивних якостей риб шляхом селекції можливе завдяки наявності генетичної мінливості багатьох морфологічних, фізіологічних та біохімічних ознак. Рівень генетичної мінливості у популяціях риб дуже високий. Поліморфізм за тими чи іншими ознаками поширений у природі. Він виявлений майже в усіх видів тварин. Як показано багатьма спеціальними дослідженнями, стабільний поліморфізм популяції, як правило, підтримується селективною перевагою гетерозигот внаслідок наддомінування. Перевага ж гомозигот має вузький і спеціалізований характер. Якщо перші забезпечують постійну гетерогенність популяції, то від порівняльних селективних переваг других залежить рівень рівноваги поліморфної системи і зрушення його на користь того чи іншого фенотипу в середовищі, що коливається. Тому селективна цінність алелей і фенотипів, що складають поліморфізм, визначається не тільки їх специфічним значенням у гомозиготі, а часто ще більшою мірою їх селективною цінністю у гетерозиготах. Рівновага в популяції періодично коливається відповідно до коливань середовища, що змінює селективну цінність гомозигот при постійній, нехай навіть невеликій, перевазі гетерозигот, що зберігає в популяції обидва алелі. Для з'ясування генетичної близькості (подібності) та ступеня гетерогенності порід та їх структурних елементів використовуються експериментальні дані щодо біохімічного поліморфізму. За даними [30] у

сироватці крові *Silurus glanis* L. на електрофорезі в крохмальному гелі було виявлено поліморфізм S-глобінів. Спостерігалися три фенотипи, які очевидно управляються двома кодомінантними алелями SgA і SgB, що знаходяться на аутосомному локусі Sg. Хоча на електрофорезі глобулін S і трансферини мають схожу рухливість, склад цих білків відрізняється. У свою чергу щодо трансферину сома звичайного було встановлено, що трансферин сома був гетерогенним, але генетичний поліморфізм не спостерігався.

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

НУВБІП України

2.1 Місце та об'єкт досліджень

Господарство ВАТ „Лебединська РМС” знаходиться у Лебединському районі Сумської області і розташоване в північно-східній частині Українського Полісся.

НУВБІП України

Територія району являє собою хвилясту рівнину, порізану долинами річок, ярами, балками.

Клімат області помірно континентальний і характеризується відносно жарким літом і холодною малосніжною зимою. Середня температура повітря позитивна і становить $+6^{\circ}\text{C}$. Середньомісячна температура води у ставках

НУВБІП України

коливається у таких межах: квітень - $7,4-8,1^{\circ}\text{C}$; травень - $15,1-15,3^{\circ}\text{C}$; червень - $20,6-20,8^{\circ}\text{C}$; липень - $21,3-21,6^{\circ}\text{C}$; серпень - $19,5-20,0$; вересень - $15,3-15,6^{\circ}\text{C}$; жовтень - $7,9-8,4^{\circ}\text{C}$.

НУВБІП України

У зимувальних ставах температура води у період льодоставу була в межах $0,5-2,0^{\circ}\text{C}$. Мінусові температури в більшості в більшості років настають з третьої декади жовтня. Крижаний покрив на ставах тримається із грудня по кінця березня. Весняні повені найчастіше бувають наприкінці березня - на початку квітня.

НУВБІП України

Річна кількість опадів - від 470 до 590 мм. Влітку дмуть переважно південно-східні вітри, взимку - північні. Сприятливий для ведення

НУВБІП України

рибогосподарської діяльності вегетаційний сезон - 130-140 днів. Природна рыбопродуктивність ставів - 220 кг/га . Ріст риби (ваговий, лінійний), їх розвиток (екстер'єр, індекси внутрішніх органів) вивчали за загальноприйнятими

методами в іхтіології та рибористві. Об'єктом досліджень служили плідники та племінний ремонтний молодняк сома звичайного (*Silurus glanis* L.) різного віку,

НУВБІП України

а також як об'єкти полікультури: карась (*Cyprinus carpio L.*) – основний об'єкт ставового рибицтва; щука (*Esox lucius*), язв (*Leuciscus idus*). Проведено рибоводно-біологічну оцінку сомів за комплексом ознак: інтенсивності росту риб, морфометричними (екстер'єрні та інтер'єрні показники), фізіолого-біохімічними показниками цьоголітків, річок та дворічок. Методики, які у роботі:

2.2 Методика виконання роботи

В основу роботи покладено загальноприйняті методики, якими користуються у рибогосподарських дослідженнях та матеріали минулих років по вирощуванню товарної риби даного господарства. Для виконання даної роботи

Загальну кількість рибопродукції визначали шляхом зважування всієї виловленої риби на вагах і визначали величину валового приросту.

Морфометричні – ріст риб (ваговий, лінійний), їх розвиток (екстер'єр, індекси внутрішніх органів) вивчалися за методами, загальноприйнятими в іхтіології та рибицтві (Правдин, 1966; Котляр, 2013).

Для визначення маси тіла та екстер'єру ремонт сома звичайного був зважений, також були визначені – довжина голови, мала довжина тіла, найбільша висота тіла, обхват тіла та довжина вусів. Вимірювання проведено за загальноприйнятою в рибицтві методикою (Правдин, 1966).

На підставі отриманих даних обчислювали основні індекси статури – індекс довгоголовості, індекс високоспинності, індекс прогонистості, індекс фізичного розвитку, індекс обхвату, індекс довговусості та коефіцієнт вгодованості.

Щільність ікри розраховувалася за формулою Жукінського (1986): $6 P / \pi D^3$, де P – маса ікринки, D – діаметр ікринки.

РОЗДІЛ 3

**РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОМА ЗВИЧАЙНОГО
(*SILURUS GLANIS L.*) ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ У ВАТ
«ЛЕБЕДИНСЬКА РМС»****3.1. Морфометрична характеристика підників, ікри та молоді сома**

В даний час у ВАТ «Лебединська РМС» від підників сома звичайного щорічно отримують 100-160 тисяч штук молоді сома, при цьому використовується природний нерест у коропових вирощувальних ставах.



Рис.3.1 Підголітки сома

Вивчення ріст та розвиток сомів за умов господарства дає переконливі докази про вплив доступного живлення на ріст та морфологічні показники плідників сома (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Маса тіла та індекси статури плідників сома

Показники	Самки		Самці	
	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$
Маса тіла риби, кг	$5,16 \pm 0,61$	26,4	$4,42 \pm 0,19$	9,4
Довжина тіла, см	$78,8 \pm 2,9$	8,4	$77,1 \pm 1,17$	3,4
Довжина голови, см	$15,8 \pm 0,41$	5,9	$15,1 \pm 0,24$	3,6
Довжина вуса, см	$16,6 \pm 0,97$	13,2	$16,3 \pm 0,20$	2,7
Індекс обхвату тіла, %	$57,4 \pm 0,79$	3,1	$53,4 \pm 0,61$	2,6
Індекс фізичного розвитку, г/см	$64,7 \pm 5,38$	18,6	$57,3 \pm 1,70$	6,6
Коефіцієнт вгодованості, од.	$1,03 \pm 0,03$	6,5	$0,96 \pm 0,02$	5,1

Так маса тіла самок перевищує таку у самців на 16,7 % переважно рахунок нарощування м'язової маси і, очевидно, збільшення генеративної тканини. Плідники сома звичайного містяться в рибному господарстві «Лебединська РМС» при щільності посадки 120 екз./га.

Порівняльний аналіз результатів кількох нерестових кампаній з розведення сома звичайного показує, що молодь сома, одержувана в умовах заводського відтворення, меншою мірою уражається іхтіофтиріозом (за рахунок обробки барвниками - метил) і в меншій мірі страждає від ворогів - хижі клопи, личинки бабок, дрібна бур'яни.

Оцінку морфометричних показників ікри проводили при відтворенні сома у заводських умовах. Методика робіт із сомом у цеху аналогічна такої з горбом, враховуючи специфіку виду.

Розкладена по апаратах Вейса ікра, запліднена сумішшю, отриманої з подрібнених насінників, від самців сома, попередньо забитих і розкритих.

Практика забою самців сома для отримання сперми носить загальний характер і застосовується у низці європейських країн.

В останні роки розроблено та впроваджується у виробництво метод прижиттєвого отримання статевих продуктів самців сома звичайного шляхом

нескладної хірургічної операції. Ікра сомів мала нормальний дефінітивний розмір. Для ікри у 6-річних самок аналогічні дані отримані турецькими дослідниками.

У 6-7 літніх самок діаметр ікринок становив 2,17-2,20 мм.



Рис.3.2. Молодь сома у віці 1 місяць.

Оцінку місячної молоді сома звичайного проводили під час облову ставів (рис. 3.2). Маса молоді становила 0,59 г при варіабельності 27,5 %, що вважатимуться невисокою (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Характеристика молоді сома, отриманих у ставах

Показники	М
Маса, г	0,56
Довжина, см	3,44
Індекс фізичного розвитку, г/см	0,170
Коефіцієнт вгодованості	1,42

За даними (Докучаєва С.І., 2005) у Білорусі 7 – добові мальки важать 20-27 мг, тому масу молоді 0,59 г наприкінці червня можна вважати хорошим показником.

Маса тіла цьоголіток сома звичайного, що вирощується в корошовому рибоводному господарстві, в основному визначається такими факторами: температурним режимом водойми, термінами нересту, тривалістю вегетаційного сезону, станом кормової бази водойми і т.д.

Багаторічний аналіз результатів вирощування показує, що для рибгоспу «Лебединська РМС», маса тіла цьоголіток сома звичайного коливається за роками залежно від кліматичних умов вирощування не більше 22-25 г.

Дослідження потомства сома, отриманого від нересту та вирощеного в корошовому рибоводному ставу, показало, що, хоча умови його вирощування дещо складними, отримані цьоголітки набрали достатню масу тіла, що забезпечує їм нормальну зимівлю (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Морфологічна характеристика цюголіток сома звичайного

Показники	М
Маса, г	22-25
Довжина, см	14-17
Висота тіла, см	2,2-2,7
Довжина голови, см	2,9-3,3
Індекс будови тіла:	
прогонитості, %	5,0-5,47
високоспинності, %	17,5-18,4
довголовості, %	22,0-23,8
фізичного розвитку, г/см	1,55-1,85

Таблиця 3.4.

Показники внутрішніх органів цюголіток сома (% від маси тіла)

Показники	М
Індекс будови тіла:	
- травний тракт	2,6
- печінка	1,2
- жовчний міхур	0,04
- серце	0,12
- селезінка	0,1
- нирки	0,97
- гонади	
- плавальний міхур	0,05
- стравохід	17,8
- шлунок	44,6
- кишечник $37,6 \pm 1,63$	11,5 37,7
Відносна довжина кишківника до довжини риби	0,78
Маса киш. до довжини киш., мг/см	50,8

Так, за нормативами маса цьоголіток для цієї зони повинна відповідати щонайменше 25 г. У досліді, маса тіла цьоголіток восени становила 22 г при варіабельності 24 %. У цьому індексе голови перебував лише на рівні 23 % (у дорослих особин він коливався не більше 19-20 %), а прогонистості тіла – 5,4 одиниць.

Зовнішнє середовище, впливаючи на фізіологічний стан організмів, зумовлює зміну, поряд з екстер'єрними, інтер'єрними показниками. Пристосувальні відмінності, що виникають у різних популяції, виявляються як морфофізіологічних особливостей. Спільним для всіх риб є зменшення варіабельності відносної маси внутрішніх органів з погіршенням умов існування і, навпаки, збільшення її з поліпшенням довкілля.

Аналогічні дані отримано А.С. Вавилкіна та І.А. Пуліна (1969) на коропах. На думку С.С. Шварца, В.С. Смирнова, А.М. Божко та ін. (1974), використання методу морфо-фізіологічних індикаторів (МФІ) може дати досить точне уявлення про напрям фізіологічних реакцій на вплив довкілля, ступеня життєздатності популяції, та її пристосованість до конкретних умов існування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3.2. Морфометрична характеристика дволіток сома звичайного

Морфометричні показники досліджувались у дволіток сомів.

Індекси: голови, 1/Н, обхват тіла мають низький рівень варіабельності.

Індекси: відношення довжини вусів до довжини голови та тіла, фізичний розвиток (г/см), відношення довжини анального плавця до довжини тіла, відношення ширини до довжини голови допоможуть виявити плавальну та пошукову активність, спадкові задатки з нарощування маси м'язів. Що ж до індексів голови, то вони можуть залежати від статі, харчової, а можливо, і гормональної активності.

Таблиця 3.5.

Морфологічна характеристика дволіток сома звичайного

Показники	М
Маса, г	840-1590
Довжина, см	47,5-58,5
Висота тіла, см	8,4-11,2
Довжина голови, см	8,6-11,7
Обхват тіла, см	21,6-23,5
Індекс будови тіла:	
прогонитості, %	4,6-6,0
високоспинності, %	17-21
довгоголовості, %	18-20
фізичного розвитку, г/см	42,4-47

Морфологічна характеристика включає цілий комплекс індексів, що характеризують видільну, кровотворну функції, систему кровообігу та гідростатичні (плавальний міхур) та частково дихальні функції (табл. 3.5, 3.6.).

НУБІП України

Таблиця 3.6.

Морфологічна характеристика розвитку внутрішніх органів дволіток

сома звичайного

Показники	Інтервал
Нирки, % маси тіла	0,5-0,9
Печінка, % маси тіла	1,8-2,9
Селезінка, % від маси тіла	0,5-0,07
Серце, % маси тіла	0,08-0,1
Гонади, %	0,27-0,78
Плавальний міхур:	
Довжина см	7,3-9,1
Ширина, см	3,1-4,4
Довжина плавального міхура довжині тіла, %	13,9-17,7
Кількість хребців, шт.	
Грудний/та перехідний відділ	15-16
Хвостовий	50-54
Усього хребців	70-74

Кількість хребців - остеологічний показник, які мають більш менш генетичну основу. Особливості плавального міхура у сома дали підставу вимірювати загальну довжину (міхур не має перемичок) і ширину. Остання має високу варіабельність. Якщо довжина варіює не більше 7,6%, то ширина сягає 17,1%. Довжина плавального міхура від довжини тіла становить 15,4% із коливаннями від 13,9 до 17,7%.

НУБІП України

НУБІП України

3.3. Зимівля

Пізньої осені та взимку сом звичайний не харчується, протягом зими в організмі риб відбуваються глибокі зміни: знижується маса тіла, зменшується кількість резервних речовин, змінюються фізіологічні та біохімічні показники.

А.С. Вавілкин (1972) встановив, що в період зимівлі у молоді коропа зменшується загальна вага за рахунок зміни показників статури та індексів внутрішніх органів. Досліди з зимівлі цьоголіток сома звичайного разом із коропом Білорусі проводилися за щільності посадки від 2 до 12 тис. екз./га. Вихід із зимівлі становив від 43 до 95 % і залежав від розмірної однорідності посадкового матеріалу (26-79,3 г).

У зимовий час сом різного віку не харчується. З початком похолодання жор припиняється, і сом навіть у ставах дотримується поглиблених ділянок. Це значною мірою полегшує організацію процесу його зимівлі. Він може зимувати разом з іншими мирними рибами (коропом, сазаном, рослиноїдними та ін. У період зимівлі сом, незважаючи на відносну теплолюбність, дуже добре переносить тривале (до 4,5 місяців) зниження температури води до 1,0-0,2°C. При цьому відходу під час зимівлі немає, натомість сома досить пластична і до підвищеної мінералізації води – 6,8‰.

Рибу, відловлену в грудні, відловили та встановили, що сом у зимовий час не харчується і перебуває у стані сплячки. Таким чином, зимівлю сома можна проводити разом із мирними ставовими рибами у звичайних зимовалах коропових ставових господарств.

Таким чином зимівлю сома можна проводити разом з іншими мирними рибами (коропом, рослиноїдними та ін.) У господарстві відпадає необхідність мати спеціальні зимувальні стави для сома. Оптимальним варіантом зимівлі сома є спільна посадка одновікових груп риб - цьоголітки сома з цьоголітками коропа, дволітки сома з дволітками коропа і т. д.

На 1 га зимувальних корошових ставів можна посадити 200-300 плідників сома. Обмежене поголів'я племінних цюголіток сома успішно зимує в закритих підводних садках, поміщених у найглибшу частину корошових зимувальних ставів. У період зимівлі втрати маси тіла у річок сома становила 20–28,7 %, у дворічок сома – 8,2 %, у трирічок – 2,3 %.

Важливим технологічним моментом проведення зимівлі сома є обов'язкова наявність загороджувальних ґрат на трубі, що подає воду (у разі зіткнення струменя води та поверхні зимового става) та водозливи

3.4. Транспортування

Оптимальним віком для перевезення можна вважати 30-денну молодь та старше. До місячного віку виживання при перевезеннях значно знижено. Перевезення молоді місячного віку (тривалість до 10 годин за температури води 22 °С) здійснюють у 40-літрових бідонах (бідон заливається водою в повному обсязі).

У таблицях 3.7, 3.8. наведено нормативи перевезення видів риби, які традиційно використовуються в полікультурі в Угорщині.

Кількість риби у 50 літровому поліетиленовому мішку під час перевезення протягом 12 годин за нормальної температури води 15-17 °С. Кожен мішок містить 18-22 л води, 32-26 л кисню та 2-5 кг риби.

Таблиця 3.7

НУБІП УКРАЇНИ

Кількість риб у 50 літровому поліетиленовому мішку під час перевезення протягом 12 годин за нормальної температури води 15-17 °С

Види риб	Довжина риби (см)							
	2-3	4-6	6-8	8-12	12-16	16-20	20-25	25-30
Сом звичайний	5000	1500	1000	500	300	100	40	20
Судак	2 000	500	250	200				
Сазан	5 000	1 000	500	300	250	80	30	10
Білий амур	5 000	1 000	500	300	200	80	30	15

НУБІП УКРАЇНИ

Вага риби, яку можна безпечно перевозити протягом 5-20 годин у баку на 1000 л води, оснащеному примусовою подачею кисню

Таблиця 3.8

Види риб	Вага риби (кг) для перевезення в 1 000 л води при температурі води (°C):							
	0-5	5-8	8-10	10-15	15-20	20-25	25-28	30
Сом звичайний	800	700	600	500	400	320	250	200
Короп і линь	700	600	450	400	350	280	220	180
Білий амур	750	650	500	450	400	310	250	200
Судак	250	200	150	120	100	80	-	-

НУБІП УКРАЇНИ

3.5. Оцінка якості товарної продукції

Досліджувалось питання про якісний і кількісний вихід та склад м'яса сома звичайного, що вирощується в умовах ставової полікультури. Харчова цінність відбиває всю повноту корисних властивостей продукту. Вона визначає споживчі властивості (розмір та вихід їстівних частин риби та вміст основних поживних речовин та міжм'язових кісточок).

М'ясистість риб часто визначають візуально, на підставі екстер'єрної оцінки, хоча ці дані є непрямим показником м'ясистості, за якими можна отримати лише деяке уявлення про харчову цінність коропа. На думку Р.Е. Гросса та ін. (1989), найбільш інформативними для визначення забійного виходу за екстер'єрними ознаками є індекси довжини голови, товщини та обхвату тіла.

Таблиця 3.9

Технологічні показники товарного сома та коропа (% від маси риби)

Показники	Сом звичайний	Короп
Маса риби, г	1346	1480
Індекси:		
тушки	72	70
внутрішніх органів	10,0	13,5
голови	18,8	16,2
луски	-	0,7

Таким чином досягти більшого забійного виходу можна за допомогою відбору, використовуючи при оцінці риб як непрямі ознаки зазначені вище індекси статури. Найбільш точно харчову цінність можна визначити шляхом відокремлення їстівних частин риб від неїстівних. Істотно впливає співвідношення їстівних і неїстівних елементів надає маса тіла. Коропи, що

мають масу тіла 1400-1500 г, мають вихід м'яса 53-55%, а коропа масою 350-370 г - близько 48-49%. Товарна продукція, одержувана від дворічних сомів звичайних, оцінювалася проти виходом такий від дворічок коропа (табл. 3.9).

Технологічна оцінка дворічних сомів звичайних підтвердила високу якість їхньої товарної продукції. Тушка становить понад 71 % від загальної маси (короп – 70 %), на відміну від коропа немає луски та дрібних між'язових кісточок, а печінка (понад 2%) компактна і цілком їстівна. Голова сома дуже м'ясиста і є частиною, придатною для варіння.

При аналізі сучасної ситуації в рибористві, можна відзначити, що рівень інтенсифікації ставового рибориства значно посилив інтерес до нових високопродуктивних і добре пристосованих до промислової технології порід і видів риб, володіють незначним лусковим покривом (голі або розкидані дзеркальні коропа, сом звичайний, минь і т.д.) і меншою жирністю.

Формування попиту споживача на продукцію рибориства безпосередньо пов'язане з якістю риби, що виробується.

Одним з головних перешкод широкого впровадження в раціон коропа – основного об'єкта ставової полікультури (крім високої вартості товарної продукції) є наявність великої кількості між'язових кісточок (у різних породах від 60 до 120 екз.), що значно знижують харчову цінність товарної риби, що у свою чергу вигідно відрізняє товарну продукцію, що отримується від сома звичайного, позбавленого цього недоліку (дрібних між'язових кісточок).

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

В рибному господарстві під час укладання трудового договору роботодавець інформує працівника під розписку про умови праці та наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих умов, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсацію за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

Працівнику не пропонується робота, яка за медичним висновком протипоказана йому за станом здоров'я.

Усі працівники згідно із законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

Таблиця 4.1

Аналіз фінансування заходів по охороні праці в господарстві за 2022-2023 рр.

№ п/п	Показники	2022		2023	
		план	факт	план	факт
1	Всього договори на охорону праці, тис. грн.	106,5	124,5	126	127,5
	а) засоби індивідуального захисту	69	85,5	82,5	82,5
	б) лікувально-профілактична їжа (вітаміни, сік, молоко)	37,5	39	43,5	45
2	Витрати на одного робітника в колективному договорі, грн.	355	415	420	425
	а) засоби індивідуального захисту	230	285	275	275
	б) лікувально-профілактична їжа (вітаміни, сік, молоко)	125	130	145	150

Таблиця 4.2

Аналіз стану виробничого травматизму

Показники	Роки	
	2022	2023
Середня чисельність робітників, чол.	300	300
Число потерпілих з втратою працездатності	2	1
Число людино-днів непрацездатності	60	25
Матеріальні наслідки від всіх потерпілих, грн.	4500	1964
Коефіцієнт частоти	1,6	1,2
Коефіцієнт важкості	0,5	0,2
Коефіцієнт непрацездатності	1,8	1,1

В управлінні охороною праці в господарстві крім головного інженера і директора приймають участь бригадири, рибдільники згідно «Системи управління охороною праці у рибному господарстві і рибній промисловості».

Згідно Типового положення «Про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці», затвердженого Держнаглядом охорони праці України працівники допускаються до роботи лише після проходження відповідного інструктажу з техніки безпеки, виробничої санітарії.

Слід відмітити, що в продовж 2022-2023 рр. було зафіксовано 3 випадки травматизму в господарстві з необережності (табл.4.1). Матеріальні наслідки склали в сумі 5464 грн. Ступінь важкості виробничого травматизму в 2023 р. знизився на 0,7.

За характером і часом проведення, інструктажі з охорони праці поділяються: на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками які приймаються на постійну або тимчасову роботу незалежно від їх освіти та стажу роботи та працівниками інших підприємств які беруть участь у виробничому процесі. При проведенні вступного інструктажу інженер з охорони праці обов'язково вказує на характер виробництва, основні шкідливі фактори на даному робочому місці, а також

порядок користування захисними засобами. Проходження вступного інструктажу фіксується у журналі реєстрації проведення вступного інструктажу з техніки безпеки, дані про проходження інструктажу вносяться також у особову справу працівника. Первинний інструктаж проводиться до початку роботи, безпосередньо на робочому місці про, що робиться запис у журналі реєстрації інструктажів з техніки безпеки. Повторний інструктаж проводять на роботі з підвищеною небезпекою 1 раз у 3 місяця. За потребою проводять позапланові, цільові інструктажі [36].

Атестація робочих місць проводиться атестаційною комісією в порядку, передбаченому постановою Кабінету міністрів України «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці», повноваження та склад атестаційної комісії визначаються наказом керівника господарства. Для проведення атестації залучаються головні спеціалісти, керівники дільниць та інші працівники. За результатами атестації оформляються робочі місця, визначається складність і розряд робіт. Атестація робочих місць включає: усунення факторів і причин виникнення несприятливих умов праці, встановлення ступеню шкідливості і небезпечності праці та її характеру за гігієнічною класифікацією; визначення права працівників на пільгове, пенсійне забезпечення за роботу у несприятливих умовах. Вона проводиться один раз на 5 років та має завданням виявлення шкідливих та небезпечних умов праці. Атестація проводиться комісією, склад якої затверджується наказом по підприємству. Постійну увагу на підприємстві приділяють запобіганню та попередженню травматизму та аналізу випадків травмування працівників з метою виявлення факторів, що впливають на виникнення цього негативного явища та недопущення його розповсюдження. Основними методами аналізу стану з травмування працівників являється: статистичний, топографічний.

ВИСНОВКИ

1. Створення штучних укриттів, у вигляді обрізків труб, якщо заростання става вищою водною рослинністю менше 25 % площі става.

2. Придбання здорового посадкового матеріалу (річок) із масою тіла 40-100г.

3. Наявність рибозагороджувальних споруд на водоподачі та водовипуску (для річок сома звичайного розмір осередку сіткового матеріалу, ширина між прутів загороджувальної ґрати не більше 0,5 см). Необхідно добиватися 96 повної відсутності в ставу інших додаткових видів хижих риб - щуки та окуня.

4. Щільності посадки річок сома звичайного визначаються наявною кормовою базою та метою вирощування, на товарну рибу – 50-80 шт/га, на племінну рибу.

5. Профілактична обробка річок сома під час посадки на вирощування є обов'язковим рибоводним заходом, що забезпечує захист посадкового матеріалу від іхтіофтиріозу.

6. Підсадка в став до річок сома/ кладок жабиної ікри (5-15 і більше кладок на 1га), личинок або мальків коропа як корм (мальки коропа, ліна 10 тис. шт/га.), кількість в першу чергу залежить від наявності в ставу малоцінної риби, пугловків і кормових безхребетних.

7. Внесення в стави, де вирощуються річки сома звичайного органічного добрива (перепрілого гною великої рогатої худоби, мінімально 500 кг/га), при контролі за кисневим режимом водойми, забезпечує кращий розвиток природної кормової бази ставів і позитивно позначаються на кінцевій масі.

НУБІП України

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ

НУБІП України

Для рибоводних господарств можна рекомендувати вирощування сома звичайного в полікультурі з коропом, за густоти посадки - 40-50 екз./га. Це

дозволить отримувати до 100 кг/га рибопродукції сома, додатково до 120 кг/га коропа – основного об'єкта ставкової полікультури (за рахунок меліоративного ефекту), покращувати санітарний стан ставків та сприяти відновленню та збереженню природних популяцій цінного виду риб.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СНИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП УКРАЇНИ

1. Britton, J.R. Using mark–recapture to estimate catch rates and growth of the European catfish *Silurus glanis* in arecreational fishery / J.R. Britton, J. Pegg, R. Sedgwick, R. Page // Fisheries Management and Ecology. – 2007. – Vol. 14. – P. 263–268. 109

НУБІП УКРАЇНИ

2. Copp, G.H. Is European catfish *Silurus glanis* really becoming more abundant in the River Thames / G.H. Copp, L. Moffatt, K.J. Wesley // Aquatic Invasions. – 2007. – Vol. 2. – P. 113–116.

НУБІП УКРАЇНИ

3. Elvira, B. Freshwater fish introductions in Spain: facts and figures at the beginning of the 21st century / B. Elvira, A. Almodovar // Journal of Fish Biology. – 2001. – Vol. 59. – P. 323–331.

НУБІП УКРАЇНИ

4. Hickley, P. Fisheries for non-native species in England and Wales: angling or the environment / P. Hickley, S. Chare // Fisheries Management and Ecology. – 2004. – Vol. 11. – P. 203–212.

НУБІП УКРАЇНИ

5. Kinzelbach, R. Die westliche Verbreitungsgrenze des Welses, *Silurus glanis*, an Rhine und Elbe/ R. Kinzelbach // Fischokologie. – 1992. – № 6. – P. 7–20.

НУБІП УКРАЇНИ

6. Kirk, R.S. Fish diversity in the River Thames / R.S. Kirk, S. Colclough, S. Sheridan // The London Naturalist. – 2002. – Vol. 81. – P. 75–85.

7. Lever, C. The Naturalised Animals of the British Isles/ C. Lever. – London: Hutchinson and Company, 1977. – 600 p.

НУБІП УКРАЇНИ

8. Linhart, O. Artificial insemination and gamete management in European catfish, *Silurus glanis* L. / O. Linhart, R. Billard, I. Kouril, J. Hamackova. // Polskie Arhiwum Hydrobiologii. – 1997. – T. 1–2, № 44. – P. 9–23.

НУБІП УКРАЇНИ

9. Schlumberger, O. Biogeographie du silure glane (*Silurus glanis*): causes hydrographiques, climatiques et anthropiques / O. Schlumberger, M. Saggiocco, J.P. Proteau // Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture. – 2001. – Vol. 357. – P. 533–547.

10. Stone, R. The last of the Leviathans / R. Stone // Science. – 2007. – № 316. – P. 1684–1688.

11. Ulikowski, D. The effect of initial stocking density on growth of European catfish (*Silurus glanis*) larvae under controlled conditions / D. Ulikowski, I. Borkowska // Archiwum Rybactwa Polskiego. – 1999. – vol. 7, fasc. 1. – S. 151–160.

12. Van Neer, W. Archeologie en vis / W. Van Neer, A. Ervynck // Herlevend verleden 1, Instituut voor het Archeologisch Patrimonium. – 1993. – Vol. 5. – P. 92–96.

13. Velisek, D. Effects of 2-phenoxyethanol anaesthesia on sheatfish (*Silurus glanis* L.) / D. Velisek, Wlasow T., Gomulka P., Svobodova Z., Novotny L // Veterinarny Medicina. – 2007. – Vol. 52, № 3. – P. 103–110.

14. Volz, J. On the natural population of the catfish, *Silurus glanis*, in the Dutch Rhine delta / J. Volz // Fischokologie. – 1994. – Vol. 7. – P. 61–70.

15. АЛИМОВ С.І. Штучні нерестовища – компенсаційний захід підтримки чисельності аборигенної іхтіофауни / С.І. Алімов // Рибогосподарська наука України №2 – 2012. – С.64–70

16. Андрейцев В.І. та ін. Екологічне право. Особлива частина: Підруч. для студ. юрид. вузів і фак.: Повний акад. курс / за ред. Академіка В.І. Андрейцева. – К.: Істина, 2001. – 544с.

17. Атлас промислових риб України, Група авторів, Київ, "Квіц", 2005.

18. Базалій В.В. Генетика риб. / В.В. Базалій, В.В. Бех, В.Ю. Пилипенко, Лісний В.А. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2022. – 306 с.

19. Балан, А.Н. Биотехника разведения сома в прудах Украины / А.Н. Балан // Вопросы рыбного хоз-ва. – 1970. – С. 270–274.

20. Верещинський Г.М. Технологія вирощування товарної риби. / Матеріали міжнародної конференції «Дні студентської науки у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького» 12-13 травня 2023р., ЛНУВМтаБТ, Львів, Львів, Ч.2. С. 113-114.

21. Водний кодекс України // Відомості Верховної Ради від 6 червня 1995р. – №24. К., 1995. – С.189.

22. Водні біоресурси і аквакультура / За редакцією І.І. Грициняка, М.В. Гринжевського, О.М. Третяка. – К.: ДІА, 2010. – 400с.

23. Галасун П.Т. Довідник рибовода. / Галасун П.Т., Гринжевський М.В. – К.: Урожай, 2006. – 184с.

24. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. / М. В. Гринжевський К.: Світ, 2000. – 190 с.

25. Гринжевський М.В. Аквакультура України. Львів: Вільна Україна. / М.В. Гринжевський 1998. – 331 с.

26. Гринжевський М.В. Економічна ефективність вирощування товарної риби за трилітнього циклу. / Гринжевський М.В., Пекарський А.В. – К. – 2000. – 165 с.

27. Грициняк І.І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риби. / Грициняк І.І. – К.: «Рибка моя», 2007. – 306с.

28. Демченко И. Р. Разведение растительноядных рыб. / И. Р. Демченко, А. Д. Носаль, В. А. Приходько К.: Урожай, 1976. – 64 с.

29. Довідник рибовода. / П.Т. Галасун, В.Ф. Товстик, В.М. Сабодаш та ін. - Київ: Урожай, 1985. – 184 с.

30. Євтушенко М.Ю., Шерман І.М. Теоретичні основи рибництва: підручник. / І.М. Шерман, М.Ю. Євтушенко – К.: Філософіоцентр, 2012. – 484 с.

31. Желтов Ю.А. Рациональное кормление рыб в аквакультуре. / Желтов Ю.А. – К.: Фирма «Инкос», 2008. – 408 с.

32. Кирпичников В.С. Генетика і селекція риб / В.С. Кирпичников - М.: «Знання», 1974 р. – 64 с.

33. Коваленко В.О. До питання про місце білого товстолобика в ставовій полікультурі товарного рибництва / Коваленко В.О. // Рибне господарство України. – 2003. – № 6. – С. 18- 19.

34. Марценюк Н. О. Вирощування риби в малих водоймах. / Марценюк Н.О., Гринжевський М.В. К.: Фірма «ІНКОС», 2008. – 208 с.

35. Мельников У. М. Пристрій знарядь лову й технологія здобичі риби. / У. М. Мельников. - М., 1991 - 386 с.

36. Положення про службу охорони праці на підприємстві. №3495 - 2005.

37. Рибне господарство України: стан і перспективи / С. І. Алімов К.: Вища освіта, 2003. - 336 с.

38. Сабанєєв Л. П. Життя прісноводних риб. / Л. П. Сабанєєв. - Харків: «Прогрес ЛТД», 1993 р. - 667 с.

39. Харитонова Н. М. Технологія вирощування товарної риби в ставах в полікультурі. / Н. М. Харитонова, М. В. Гринжевський, Б. І. Гудима, І. Ф. Демченко, Н. М Харитонова. - К.: ІРГ УААН, МРГ, 1996.

40. Шарило Ю.Є Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник / Ю.Є. Шарило, Н.М. Вдовенко, М.О. Федоренко, В.В. Герасимчук, Г.І. Небога, Л.А. Гайдамака, О.Б. Олійник, Н.М. Матвієнко, О.О. Деренько, І.Л. Жакун – К.: «Простобук», 2023. –119 с.