

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Омельченко Вероніка Петрівна

УДК: 639.2.03
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Отримання потомства стерляді в умовах
ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп»
Житомирської області**

207 Водні біоресурси та аквакультура
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

В.П. Омельченко
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Світельський Микола Михайлович
(прізвище, ім'я, по-батькові)
кандидат с.-г. наук доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Омельченко В.П. Отримання потомства стерляді в умовах ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває закономірностей формування біопродукційного потенціалу, результати комплексних досліджень, вивчення показників функціонального стану виробників стерлядевих риб залежно та умовами їх утримання; розробки методики відбору риб у ремонтантну групу та визначення оптимальної щільності посадки молоді стерлядевих в басейни, з урахуванням особливості зростання риб у різні періоди життєвого циклу.

Ключові слова: ріст, розвиток, біопродуктивність, стерлядь, щільність посадки.

ABSTRACT

Omelchenko V.P. Obtaining sterlet offspring under the conditions of LLC "Agricultural firm "Interribhosp" of Zhytomyr region. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 207 - Water bioresources and aquaculture - Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

Content of the abstract: the qualification work reveals the regularities of the formation of bioproduction potential, the results of comprehensive research, the study of indicators of the functional state of producers of sterlet fish depending on the conditions of their maintenance; development of methods of selection of fish in the remontant group and determination of the optimal density of planting young sterlet in pools, taking into account the peculiarities of the growth of fish in different periods of the life cycle.

Key words: growth, development, bioproductivity, sterlet, planting density.

ЗМІСТ

ВСТУП	7-9
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВІДТВОРЕННЯ СТЕРЛЯДІ В ШТУЧНИХ УМОВАХ	10
1.1. Сучасний стан популяції стерляді	10
1.2. Ефективність штучного відтворення	11-12
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1 Отримання рибопосадкового матеріалу.....	13-14
2.2 Ставкова технологія вирощування	14
2.3 Порівняльний аналіз вразливості ставкової та басейнової молоді для хижака	14-15
РОЗДІЛ 3 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЗРОСТАННЯ І ЖИВЛЕННЯ МОЛОДІ СТЕРЛЯДІ У СТАЧАХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕРМІНУ ПОПЕРЕДНЬОГО ВИРОЩУВАННЯ У ЗАВОДСЬКИХ БАСЕЙНАХ	16
3.1 Живлення молоді стерляді в ставку рибоводного заводу в залежності від часу випуску із заводських басейнів	16-20
3.2 Зростання молоді стерляді в ставку риболовного заводу залежно від тривалості утримання у заводських басейнах	21
3.3 Живлення заводської молоді стерляді в природних умовах.....	21-22
ВИСНОВОК	23-25
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	25-27
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	28-33

ВСТУП

Актуальною темою дослідження є надмірний вилов та зарегулювання що призвели до катастрофічного стану популяції стерляді. Підтримка чисельності основних видів осетрових та їх запасів у більшості природних водойм у сучасних умовах можливе лише шляхом їх великомасштабного заводського відтворення. Біотехніка розведення та вирощування молоді осетрових у заводських умовах використовується досить тривалий час, але низка положень все ще потребує уточнення. Щороку осетрові заводи випускають у річки десятки мільйонів молоді, що підросла, але виживання риби в природному середовищі залишається на недостатньому для повноцінного відтворення рівні. Отримання в заводських умовах молоді, яка могла б з мінімальними втратами адаптуватися до умов життя в природній водоймі, є істотною проблемою [6]. Багаторічний досвід штучного відтворення осетрових риб досі не дав однозначної відповіді щодо оптимальної тривалості утримання молоді в басейнах перед випуском у природну водойму. Одна з причин становища, що склалося у сфері штучного відтворення - безпосередній вплив виробничого процесу на розвиток молоді. Тобто при тривалій затримці молоді у заводських ємностях починається процес її одомашнення, який виражається, в тому числі, і в закріплення в неї неадекватних поведінкових навичок поведінці. Тому випущені особи штучної генерації не здатні повною мірою до адаптації в природних умовах. Рибоводні заводи, що використовувалися в другій половині минулого століття для відтворення прохідних осетрових, з метою підвищення виживання молоді практикували попереднє витримування молоді в спеціально відведених виростних ставках, де умови більшою мірою відповідали природним, ніж заводські басейни [12]. Тобто, і тоді, і зараз єдиним способом підвищення ефективності штучного відтворення зникаючих популяцій риб є «...прагнення максимального використання в біотехнології відтворення всього комплексу властивих кожному виду природних еколого-фізіологічних функцій за допомогою наближення умов

біотехнологічних процесів заводського розведення до екологічних умов природного розмноження». Проте на даний час у системі рибного господарства активно висуваються пропозиції щодо переведення заводського ставкового, комбінованого методів вирощування молоді осетрових риб на басейновий спосіб зі збільшенням маси стандартної молоді [18].

Наукова новизна. Метою роботи є вивчення особливостей формування адаптивної поведінки у молоді стерляді (*Acipenser ruthenus* L.) при заводському вирощуванні та проведення порівняльного аналізу адаптивних можливостей молоді залежно від тривалості її утримання у заводських басейнах.

Практичне значення: 1) Провести аналіз літературних даних щодо харчування дикої молоді та молоді випущеної у природне середовище після ставкового та басейнового утримання.

2) Провести порівняльний аналіз темпу зростання та показників харчування заводської молоді стерляді у виростних ставках залежно від терміну попереднього вирощування у заводських басейнах.

3) Провести порівняльний аналіз оборонного та пошукового поведінки басейнової та ставкової молоді стерляді в експериментальних умовах.

4) Оцінити плавальну здатність басейнової та ставкової молоді стерляді в експериментальних умовах.

Основні положення, що виносяться на захист:

- морфометрична характеристика стерляді та особливості формування кормової бази для них;

- аутоекологія стерляді та можливість їх використання.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. Матеріали досліджень були опубліковані у ряді конференцій, зокрема:

1. Світельський М.М., Омельченко В.П. Живлення молоді стерляді у ставку рибоводного заводу залежно від часу випуску із заводських басейнів.

V Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні

екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2022»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2022. С. 159-164.

2. Омельченко В.П. Живлення заводської молоді стерляді в природних умовах. «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2023»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 164-165.

Структура та обсяг роботи. Роботи містить 33 сторінки комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 59 позицій використаних джерел.

РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВІДТВОРЕННЯ СТЕРЛЯДІ В ШТУЧНИХ УМОВАХ

(огляд літератури)

1.1 Сучасний стан популяції стерляді.

У річці стерлядь поширена протягом усього від верхів'я до далі та її основних притоках, включаючи річки та інші. До будівництва гідроелектростанцій стерлядь зустрічалася повсюдно, особливо в середній і нижній течії. Основними стерляжими річками були і Дніпро та Дністер. Наприкінці ХІХ століття улови стерляді досягали 3-4 тис. т, з яких близько половини припадало на басейни річок. Основна частина її популяції мешкала у річках. Проте нераціональний та хижацький характер промислу сильно підірвав її запаси. Стерлядь є єдиним представником осетрових риб, яка якийсь час ще зберігала популяцію, що самовідтворюється, у водосховищах після її зарегулювання [1]. Основною причиною катастрофічного зниження чисельності стерляді стало зарегулювання стоку каскадом гідроелектростанцій, що докорінно змінило умови існування стерляді та призвело до значних змін її біології та популяційної структури виду.

Негативна дія на стерлядь будівництва гребель обумовлена зміною гідрологічного режиму у водосховищах. Зміна реофільних умов на лімнічні призвела до того, що улюблені місця нагулу та нересту стерляді замулилися і були безповоротно втрачені. Ще однією причиною, що призвела до втрати значної площі нерестовищ на ділянках із збереженими реофільними умовами, став видобуток піщаногравійних сумішей та гідромеханізовані роботи з днопоглиблення на користь судноплавства. В результаті більшість нерестових та нагульних біотопів стерляді було зруйновано. Не останню роль у зниженні чисельності стерляді на сучасному етапі зіграли такі фактори, як хижацький промисел, забруднення довкілля [38].

1.2 Ефективність штучного відтворення.

У ході досліджень, виконаних на ссавцях та рибах, встановлено, що однією з причин доместикації є вирощування тварин в умовах сенсорної депривації (інформаційно-збідненого середовища). В результаті суттєво знижується їхня рухова та орієнтовно-дослідна активність, погіршується здатність до навчання складним навичкам. В умовах інтенсивної сенсорної стимуляції (в інформаційно-збагаченому середовищі) спостерігаються протилежні зміни цих показників. Дослідження, проведені на рибах, підтвердили, що у них, як і у ссавців, при вирощуванні в умовах сенсорно збідненого середовища (заводські басейни), суттєво знижується здатність до «навчання», отже, звужуються можливості адаптації та виживання в природному середовищі [23]. За даними тривале утримання молоді у заводських басейнах не дозволяє отримати молодь з досить розвиненими навичками для ефективного функціонування у природному середовищі. На прикладі осетра було показано, що молодь, ранній онтогенез якої пройшов у екологічно складніших умовах – у природних водоймах проти ставків, у ставках проти басейнами – характеризується підвищеним відносним розвитком ЦНС, великим розвитком адаптивної поведінки. Чим у ранньому віці риба поміщена в ті чи інші умови, тим більше впливають ці умови в розвитку функціональних параметрів ЦНС [55].

Встановлена закономірність підтверджується цілим рядом авторів, які відзначають глибокі відмінності у поведінці дикої та заводської молоді риби в природних умовах. Наприклад, показано, що заводська молодь сьомги після випуску їх у річку відрізняється малою рухливістю. Територіальна поведінка та інші форми поведінки, властиві диким строкатам, що формуються у заводських умовах тільки після двох - шести тижневого періоду адаптації. Відмінності у харчовій поведінці. Дика та штучно отримана молодь характеризуються і помітними відмінностями у харчовій поведінці. Ця закономірність була встановлена і при дослідженні молоді осетрових риб: осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) та севрюги (*A. stellatus*). Після випуску в

річку зростання молоді штучної генерації різко знижувалося, а її виживання в річкових умовах було на 25-30% нижче, ніж у дикої молоді. Наприклад, у заводської молоді суттєво обмежений видовий склад кормових організмів, нижче індекс наповнення шлунка, а добова ритміка харчування не відповідає чисельності шрифту [37].

Експерименти з молоддю ляща показали, що особини, вирощені в інформаційно складнішому середовищі, відрізняються меншим за тривалістю адаптаційним періодом. Показники раціону у цих лящів виявилися вищими, ніж у молоді, яка містилася в умовах меншої середовищної збагаченості. Відмінності у плавальній здатності. Далеко не останню роль в ефективності оборонної та харчової поведінки заводської молоді грає її плавальна здатність. При дослідженні осетрових риб (севрюги, осетра та стерляді) у гідродинамічному лотку також встановлена знижена плавальна здатність заводської молоді порівняно з дикою молоддю тих самих видів. Заводська молодь стерлядь значно меншою мірою здатна регулювати своє положення в товщі води і витримує менші швидкості потоку. Вона не здатна вибирати оптимальну орієнтацію в потоці води, причому в загальних зграйках з дикими особинами заводські смоли займають менш вигідне становище і тримаються ближче один до одного. Порівняльна ефективність оборонної поведінки. Найбільш помітні відмінності між заводською та дикою молоддю пов'язані з неоднаковою стійкістю до дії хижаків. При аналізі вразливості молоді лососевих (Vams, 2020) та осетрових було встановлено, що заводські риби набагато інтенсивніше споживаються хижакком, ніж дикі. Вплив хижих риб на молодь осетрових вивчався рядом авторів. Було встановлено, що до хижих риб, жертвою яких могла б бути молодь промислових риб при випуску її із заводів, відносяться судак, сом, жерех, щука та окунь [40].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Рибоводний завод здійснює вирощування молоді стерляді з її штучного відтворення. На рибному заводі є своє маточне стадо в кількості понад 5000 прим. Поповнення виробників здійснюється шляхом транспортування спійманих екземплярів стерляді та останнім часом за рахунок упіймань статевозрілих особин з прилеглої акваторії рік. Технологія вирощування включає підрощування личинок стерляді, що перейшли на зовнішнє живлення, в установках із замкнутим водопостачанням (УЗВ), з подальшою пересадкою в адаптаційні ставки, з яких молодь стерляді, досягнувши навішування 6,0 - 6,5 г, випускається у водосховище.

2.1 Отримання рибопосадкового матеріалу

Наприкінці квітня - початку травня у переднерестовий та нерестовий періоди до настання температури води 12-13 °С здійснюється підготовка виробників для отримання ікри. З маточного стада вибираються самці і самки ІV стадії зрілості з коефіцієнтом поляризації менше 0.15, які потім поміщаються в заводські басейни для витримування. Кількість самок, що використовуються, і самців 5:1 відповідно. З настанням нерестових температур 14-16 °С, при КП < 0.09, самкам і самцям роблять внутрішньом'язові ін'єкції суспензії осетрового гіпофіза для стимуляції дозрівання статевих продуктів (при концентрації 3 мг/кг. ваги риби осетрового гіпофіза розчиненого в 2 мл). Перевірку виробників з метою встановлення готовності їх статевих продуктів починають через 16-20 год. після ін'єкції, залежно від температури води [9]. У зрілих самців молока витікає при легкому масуванні черевця. У зрілих самок при легкому масажуванні тіла з генітального отвору витікає порожнинна рідина з невеликою кількістю ікри. Молоки одержують від самців способом відціджування в сухий посуд. Ікру від самок отримують методом надрізування. Запліднення ікри виробляють «напівсухим» способом: на 1 кг ікри доливають 7-10 см³ молоко від кількох самців, розведеної у воді 1:200. Протягом 3-5 хв. ікру перемішують з розведеним насінням, після чого

зливають рідину. Запліднену ікру знеклеюють водною суспензією тальку, після чого ікру промивають чистою водою і переносять на інкубацію в апарати Вейса. Після цього за добу перед вилупленням ікру поміщають в апарат «Осетр». Передличинок після вилуплення переводять у басейни УЗВ. Вони на 8-9 день личинка переходить на екзогенне харчування. У цей період молодь починають годувати живим кормом – наупліями артемії, з поступовим переходом на живлення штучним кормом для осетрових риб марки Віомар Інісіо plus фракцією від 0,15 до 1,1 мм. У заводських басейнах молодь стерляді вирощується протягом 35 – 40 днів до досягнення навішування 0,5 – 1,0 г. [13].

2.2 Ставкова технологія вирощування

Перед пересадкою молоді стерляді з басейнів у ставки в них здійснюється провокаційна заливка, з метою загибелі проміжних господарів паразитів (молюски). При заповненні ставків для стимуляції розвитку природної кормової бази роблять додавання аміачної селітри 75-90 кг/га. та суперфосфату 50-90 кг/га. Молодь стерляді наважкою 0,5 – 1.0 р. пересаджують у ставки для адаптації до природних умов проживання. На рибоводному заводі ставкове господарство включає 4 виростні ставки, площею 0.6 га. Молодь стерляді висаджується у виростні ставки по 15-20 тисяч шт. на ставок. Максимальна щільність посадки молоді стерляді наважкою 1,5 г становить 34 тис. шт/га або 51 кг/га. Температура води у літній період тримається близько 20- 23 °С. Протягом півтора-двох місяців молодь годується природними кормами та після досягнення навішування 6.0-6.5 р. випускається у річки [8].

2.3 Порівняльний аналіз вразливості ставкової та басейнової молоді для хижака

Для порівняльного дослідження ефективності оборонного поведінки у молоді стерляді, вирощеної в ставках і басейнах, був проведений експеримент у заводському ставку площею 2500 м². У ставок були вміщено

150 шт. молоді стерляді від 1 випуску (В1), середньою наважкою 14,6 р., та 150 шт. від 4 групи особин (В4), що містилися весь час у заводних басейнах, середньою наважкою 17,5 г. Як буферний вид ставок було висаджено 150 прим. молоді сазана (*Cyprinus carpio L.*), середньої наважкою 16 р. Щільність посадки молоді становила 1.8 тис. прим./га. До молоді було підсаджено хижаки – 4 судаки (*Sander lucioperca L.*). Після 10 днів експерименту молодь кожної групи була підрахована. У хижаків, відловлених у ставку, було проаналізовано вміст шлунків.

РОЗДІЛ 3 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЗРОСТАННЯ І ХАРЧУВАННЯ МОЛОДІ СТЕРЛЯДІ У СТАЧАХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕРМІНУ ПОПЕРЕДНЬОГО ВИРОЩУВАННЯ ЗАВОДСЬКИХ БАСЕЙНАХ

Наскільки великі відмінності в харчуванні та поведінці басейнової та ставкової молоді стерляді, які їх причини і чи є пересадка в адаптаційні ставки ефективним способом підготовки заводської молоді до випуску в природне середовище, чи здатний цей спосіб збільшити її виживання?

3.1 Живлення молоді стерляді у ставку рибоводного заводу залежно від часу випуску із заводських басейнів

За даними, рівень розвитку кормової бази для нормального зростання молоді стерляді у ставку повинен характеризуватись наступними показниками: планктон – понад 3 г/м³, бентос – понад 5 г/м². Вперше аналіз стану кормової бази виростних ставків рибзаводу було проведено у 2007 р. працівниками. Основну частину бентосних організмів склали личинки водних комах – хірономід та мокреців (сім. *Ceratopogonidae*), з явною перевагою хірономід. В експериментальному ставку виявлено личинки сем. *Chironomidae*, причому основну частину складають личинки роду *Chironomus* (личинки *Ch. gr. plumosus*) з чисельністю до 1240 прим./м² та середньою біомасою 2,5 г/м². Кормова база ставка в період проведення експерименту з бентосу складала: у 2010 р. – від 9,11 до 11,01 г/м², у 2011 р. – від 1,44 до 77,11 г/м², у 2012 р. – від 3,16 до 18,48 г/м².

Основні донні об'єкти харчування у ставку представлені 6 видами. личинок хірономід: *Chironomus plumosus*, *Endochironomus albipennis*, *Glyptotendipes gripekoveni*, *Cryptochironomus defectus*, *Anatopynia plumipes*, *Procladius ferrugineus*. Мокреці сім. *Ceratopogonidea* та черв'яки *Oligochaeta* були присутні у найменших кількостях. До кінця літа - на початку осені в кормовій базі відзначалися поденки, личинки сем. *Tabanidae* і личинки потічників. У 2020 р. протягом усього експерименту в кормовій базі поширилися личинки бабок *Coenagrion vernale*, *Cordulia aeneaturfosa*, поденок

Cloeon dipterum, лялечки триби Chironomini, водні клопи сем. Corixidae (гребляки) *Sigara distincta*, а також личинки потічків *Phryganea bipunctata*. За рахунок того, що вага кожного представника таких водних безхребетних як поденки, личинки бабок і струмочків становить від 7- 150 мг, біомаса бентоса досягає значних величин. Провідними організмами зоопланктону є представники типово реофільного комплексу (гіллястовусі ракоподібні). Кормова база за планктоном склала: у 2020 р. - від 0,48 до 5,77 г/м³, у 2021 р. – від 0,72 до 1,74 г/м³, 2022 р. від 1,82 до 10,07 г/м³.

У зоопланктоні відзначено представників еврибіонтних видів, а саме переважав загін гілкістоусих ракоподібних отр. Cladocera: *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Scapholeberis mucronata*, *Chydorus sphaericus*, *Simocephalus vetulus*, *Sida crystallina*, *Eurycerus lamellatus*, *Polyphemus pediculus*. Відр. Cyclopoidea відрізнявся меншою різноманітністю. У водоймі були присутні *Macrocyclus albidus*, *Microcyclus varicans*, *Microcyclus gracilis*, *Thermocyclus crassus*. Крім цього, у товщі води мешкала коретра *Chaoborus* sp. Протягом періоду проведення експерименту у ставку кількість природної кормової бази на харчування молоді стерляді відповідало нормі. Основними донними об'єктами харчування у ставку були личинки хірономід *Chironomus plumosus*, поденок *Cloeon dipterum*, бабок, водні клопи сем. Corixidae (гребляки), *Sigara distincta*.

При цьому біомаса бентоса характеризувалася відносною стабільністю під час проведення експерименту. Мінімальні значення біомаси планктону реєструвалися на початку періоду ставкового підрощування (червень) та наприкінці (жовтень), у решту її часу показники були щонайменше 3 г/м³. Крім того, щільність посадки молоді в експериментальному ставку після випуску групи ВЗ становила лише 3,6 тис. шт./га, тоді як робоча щільність посадки, передбачена в цих ж ставках технологією, становила 34 тис. шт./га або 51 кг/га при тих же початкових наважках молоді. Виходячи з цього, ми можемо зробити висновок, що при такому рівні розвитку кормової бази в

експериментальному ставку протягом періоду проведення експерименту молодь стерляді не відчувала нестачі в кормових організмах. Отже, фактичний розвиток кормової бази в експериментальному ставку не справляло вирішального впливу на її темпи зростання при щомісячному збільшенні її щільності. Матеріал для порівняльного аналізу харчування басейнової та ставкової молоді стерляді різного терміну попереднього вирощування заводських басейнах було зібрано у 2020-2022 рр. у ставку на рибному заводі. Заростання ставка найвищою водною рослинністю становив менше 20%. Переважне поширення набули такі види як осока, тростина та стрілолист. Рослинні угруповання були присвячені прибережній зоні. Грунт характеризувався широким розмаїттям. Дно ставка представлене незамуленим піском з рослинністю, біля поверхні по периметру обкладене каменем. Перші спроби молоді стерляді на аналіз шлунково-кишкового тракту були взяті через 10 днів після випуску в ставок із заводського басейну.

Вага вмісту у шлунково-кишкових трактах у молоді першого і другого випусків наприкінці періоду ставкового вирощування був достовірно вищим, ніж у молоді третього випуску. У 2022 р. у молоді третьої випуску вага харчової грудки була більш ніж у 2 рази вищою, ніж у четвертого випуску. У молоді першого та другого випусків ці показники були близькі. У якісному відношенні харчові спектри харчування стерляді різних термінів випуску виявилися подібними. Основу їжі складали личинки хірономід та поденок, часто зустрічалися у 2020 та 2022 рр. водяні клопи сем. Corixidae, личинки бабок і потічків Nematoda зустрічалися поодинокі, у 2021 р. ці організми повністю були відсутні. Також частка личинок комарів Chaoborus sp. була численна. Планктонні організми входили до загального складу харчової грудки протягом усього періоду ставкового утримання. У досліджувані роки була простежено тенденцію збільшення частки планктонних організмів у складі їжі залежно від часу перебування молоді стерляді у заводських басейнах.

Порівняння вмісту шлунково-кишкових трактів молоді стерляді, різних термінів попереднього вирощування в заводських басейнах, показало, що особини, які більш тривалий час перебували в заводських установках (ВЗ), під час випуску в ставок починали поступово переходити на харчування природною їжею. Особи більше раннього випуску (В1) одразу харчувалися їжею характерною для дорослої риби у природному середовищі. Вміст шлунково-кишкових трактів у молоді стерляді різних термінів випуску наприкінці періоду ставкового підрощування розрізнялося кількісно. Індекс наповнення у молоді першого та другого випусків був достовірно вищим, ніж у молоді третього випуску. Максимальні приватні індекси наповнення у молоді першого випуску були відзначені для личинок хірономід та личинок поденок. Для решти організмів, серед яких домінували клопи сімейства Corixidae (3.0 ± 1.9 0/000), цей індекс становив трохи більше 3.25 0/000. У молоді другого та третього випусків ставкової молоді стерляді приватний індекс для личинок хірономід був більш ніж удвічі нижчим, ніж у першій групі, а водяних клопів сімейства Corixidae – вдвічі вище. Крім того, значні відмінності спостерігалися і в приватних індексах нематод: при незначних абсолютних значеннях цього показника, у молоді першої групи він був на порядок вищий, ніж у молоді другої та третій груп. Приватні індекси для планктонних організмів у особин зазначених груп були незначними та достовірно не розрізнялися. Особливістю харчування стерляді є те, що навіть за наявності вираженого переважання певного кормового об'єкта, спектр харчування стерляді залишається досить широким. [6] В водосховище, незважаючи на значне домінування хірономід, видовий склад їжі стерляді налічував 69 різних кормових об'єктів. Найчисленнішими були личинки струмків, рідше зустрічалися олігохети, личинки бабок, веснянок, поденок та інших комах. Крім того, зустрічалися такі бентосні організми, як молюски, серед яких найбільш звичайні - дрейссена (*Dreissena polymorpha*) і різні види сферіїд. У річці, крім личинок хірономід, зустрічалися личинки інших комах, а також п'явки, олігохети та молюски.

Наші дані щодо харчування ставкової молоді різних термінів випуску із заводських басейнів показують, що спектр харчування молоді стерляді першого випуску найближчий до харчування стерляді у природній середовище. Отримані результати показують, що їжа молоді першого випуску в середньому на 52.2% складалася з організмів інфауни, що мешкають у товщі донного субстрату, тоді як у риб другого та третього випусків частка цих організмів не перевищувала 30%, а домінували безхребетні епібентоси, що мешкають на поверхні дна. На переважне харчування стерляді першого випуску інфауною показує і значно більший вміст їх шлунково-кишкових тракти нематод. Отже, спектр харчування молоді першого випуску більшою ступеня, ніж у другої та третьої груп, відповідав спектру харчування дикої стерляді у природних умовах, тобто. широкий спектр харчових організмів із вираженим домінуванням личинок хірономід. Подібна ситуація описана і для молоді сьомги (*Salmo salar*). При порівнянні харчування дикої та заводської молоді виявилось, що у заводських риб у харчовому грудку домінували личинки струмків з будиночками, лялечки та імаго різних комах, які для дикої молоді є випадковими або другорядними об'єктами харчування. Крім того, у заводської молоді спостерігався високий відсоток утримання нехарчових частинок. Дика молодь воліє харчуватися безхребетними, які зносяться течією, тобто. дрифтом. [6] Дика молодь здатна задовольнити свої харчові потреби, схоплюючи харчові частки у складних гідродинамічних умовах, у присутності конкурентів та хижаків. У заводських риб такі навички недостатньо розвинені, до того ж вони частіше, ніж дикі особини, плутають їстівні та неїстівні частинки дрифту. [7] В результаті заводська молодь змушена використовувати нетиповий для дикої молоді лососевий спосіб харчування - збирати не властиві їй кормові організми з дна або з каміння. Це призводить до того, що спочатку більш вгодована заводська молодь сьомги вже за перші 40 діб після випуску в річку втрачає до 50% порожнинного жиру.

3.2 Зростання молоді стерляді у ставку рибоводного заводу залежно від тривалості утримання у заводських басейнах

У 2020 р. молодь першого випуску наприкінці періоду ставкового вирощування перевершувала молодь другого та третього випусків за масою ($B1 > B2, p < 0,001; B1 > B3, p < 0,05$) та довжині тіла ($B1 > B2, p < 0,001; B1 > B3, p < 0,05$). Особини другого та третього випусків не мали достовірних відмінностей ні за масою ($p = 0,19$), ні за довжиною тіла ($p = 0,21$). У 2011 р. молодь першого випуску наприкінці періоду ставкового вирощування перевершувала молодь другого та третього випусків за масою ($B1 > B2, p < 0,05; B1 > B3, p < 0,001$) та довжиною тіла ($B1 > B2, p < 0,05; B1 > B3, p < 0,001$). У 2022 р. молодь першого випуску наприкінці періоду ставкового вирощування перевершувала молодь другого, третього та четвертого випусків за масі ($B1 > B2, p < 0,05; B1 > B3, p < 0,001; B1 > B4, p < 0,05$) та довжині тіла ($B1 > B2, p < 0,05; B1 > B3, p < 0,001; B1 > B4, p < 0,001$). Остаточна щільність посадки (після випуску третьої групи) період проведення експерименту із 2020-2022 рр. в експериментальному ставку становила 3600 прим./га (0,36 прим./м²), що нижче за рекомендовану щільності посадки осетрових у ставки при живленні тільки природною їжею. Контроль за стан кормової бази в експериментальному ставку показав відсутність зв'язку між динамікою великої кількості основних кормових організмів та збільшенням чисельності при висадці нових груп осетрових у ставок ($r = 0,08; p = 0,75$).

3.3 Живлення заводської молоді стерляді в природних умовах

У 2022 р. у водосховищі на русловій ділянці проти гирла річки (глибина 12,5 м) донним тралом було відловлено 12 шт. двохрічок стерляді. Розмір особин коливався від 18 до 22 см. За даними у 2021 р. на початку вересня у цьому районі з рибоводного заводу випускалася молодь стерляді (загальна кількість 7000 шт., навішування 2,5 – 3,5 г). Основу харчування відловлених особин становили планктонні ракоподібні. При цьому 93% від ваги вмісту припадало на *Leptodora kindti*, а решту на рачків із роду *Daphnia*.

Індекс наповнення становив лише 30 0/000. Інші личинки хірономід різних видів становили 21,6% від ваги. вмісту. Єдино було представлено: отр. Ephemeroptera (0,1%), лялечка триби Chironomini (0,04%), нематоди (0,07%). Ракоподібні (представники загонів Cladocera та Cyclopoidea) у харчовому грудку були відсутні. Бентос на ділянці водосховища, де було відловлено молодь стерляді, складався переважно з личинок хірономід – *Ch. гр. plumosus*. У п'ятисантиметровому поверхневому шарі мулу їх чисельність становила 450 шт./м², а біомаса 7,4 г/м², подібні характеристики мав і бентос (380 шт/м²; 7,0 г/м²). Тим не менш, у харчуванні стерляді, відловленої у водосховищі, бентосні організми були відзначені, а річці вони становили основу харчування. Доросла стерлядь у природному середовищі продовжує харчуватися організмами мікро- та макробентосу і не змінює улюблений раціон харчування. У 2020 р. у шлунках стерляді були виявлені у значній кількості (до 29,1 % від загальної маси) великі та дрібні типові планктонні ракоподібні: *Bosmina coregoni*, *Leptodora kindtii*, *Bythotrephes longimanus*, *Daphnia hyalina*, причому наповнення шлунків було дуже слабким. Це підтверджує дослідження, що наявність планктону у шлунках дорослої стерляді, безсумнівно, має розглядатися як вимушене. Склад їжі вказував на високу інтенсивність харчування риб у природних умовах і дозволяв прогнозувати, що ставкове підрощування перед випуском у природне середовище дозволяє штучно отриманій молоді стерляді набути навички до харчування організмами, що зариваються в ґрунт. [23] На це вказує високий вміст їжі відловлених особин личинок хірономід виду *Chironomus гр. plumosus*, який є типовим представником інфауни. Молодь, що триваліший час у заводських басейнах, відставала від молоді раннього випуску за темпом зростання, а спектрі харчування набагато більшу частку становили планктонні організми.

ВИСНОВОКИ

Формування у молоді осетрових поведінкової реакції на харчові хімічні подразники відбувається і завершується одночасно з формуванням дефінітивного рівня нюхової чутливості до харчових хімічних сигналів, тобто. на початок другого місяця життя. Отже, за більш тривалому розвитку молоді умовах інформаційно збідненого середовища в неї закріплюються неадекватні природному середовищу поведінкові навички. В результаті у басейнової молоді процес умовно-рефлекторного перемикавання після випуску в природне середовище дуже утруднений порівняно з ставковою молоддю, попередньо вирощеною у більш подібних до природної середовищем ставкових умов. Так, тривале вирощування молоді в штучних умовах може негативно вплинути і на розвиток елементів сенсорного комплексу, які практично не використовуються в басейнових умовах (нюх, електрорецепція). Очевидно, що відсутність або недорозвинення поведінкових навичок пошуку їжі з використанням нюху та електрорецепції значно знижує ефективність пошукової поведінки заводської молоді і особливо негативно це позначиться пошуку організмів інфауни які, перебуваючи у товщі субстрату, погано реєструються смаковими і, тим паче, тактильними рецепторами. Це підтверджується тим, що в харчуванні молоді найпізнішого випуску переважали організми епібентосу, яких риби могли виявити за допомогою смакових і тактильних рецепторів, у той час як частка безхребетних інфауни, для пошуку яких потрібні нюх та електрорецепція, була мінімальною. В результаті для цієї молоді був характерний спектр харчування, який найбільшою мірою відрізнявся від природного. Крім того, у них були відзначені значно нижчі, ніж у молоді раннього випуску, інтенсивність харчування і, як наслідок, відсутність вагового та лінійного приросту до кінця періоду ставкового вирощування. Таким чином, рівень інформаційної збагаченості середовища, в якому вирощується молодь риб на ранніх стадіях онтогенезу, є одним із визначальних факторів, що сприяють розвитку у неї найважливіших адаптивних форм поведінки. Тривалий

розвиток молоді в умовах сенсорної депривації призводить до закріплення у неї неадекватних поведінкових навичок, що ускладнює процес умовно-рефлекторного перемикання при попаданні такої молоді в природне середовище, що підтверджується результатами проведених порівняльних досліджень харчування молоді різних термінів випуску в ставковому експерименті. Очевидно, що основна причина відмінностей молоді, випущеної з рибзаводів, полягає в тому, що заводі відсутні адаптаційні ставки, і молодь стерляді досі випуску, тобто близько трьох місяців вирощується в басейнах на штучних кормах. Те, що зазначені відмінності молоді заводу зумовлені різницею за умов попереднього вирощування, підтверджується результатами експерименту зі спільного підрощування у ставках молоді різних термінів випуску. Молодь, яка більш тривалий час вирощувалась у заводських басейнах, відставала від молоді раннього випуску за темпом зростання, а в спектрі харчування набагато більшу частку становили планктонні організми.

Можна зробити такі висновки:

1) Аналіз спектрів харчування молоді стерляді різних термінів випуску показав, що пізніше здійснюється випуск молоді з басейнів в ставок, тим меншу частку живленні складають організми інфауни і, навпаки, зростає частка організмів епібентосу. Крім того, зі збільшенням тривалості перебування молоді стерляді в басейнах, у її харчуванні збільшується частка планктонних організмів. Отже, спектр харчування молоді стерляді першого випуску найбільш близький до харчування дикої молоді в природному середовищі.

2) Інтенсивність харчування ставкової молоді стерляді достовірно вища, ніж у басейнової. В результаті протягом трьох років проведення експерименту молодь першого випуску в кінці періоду ставкового змісту перевершувала молодь другого та третього випусків за масою та довжиною тіла.

3) Молодь стерляді, вирощена в ставкових умовах, має більше високу плавальну здатність і складнішу поведінку, адекватну мінливим гідродинамічних умов середовища. У басейнової молоді, поряд з низькою плавальною здатністю, закріпився і більше примітивний поведінковий стереотип, що дозволяє ефективно функціонувати тільки відносно постійному гідродинамічному середовищі заводських басейнів.

4) Вирощування ранньої молоді в екологічно неадекватних умовах заводських басейнів призводить до недорозвинення найважливіших адаптивних форм поведінки, у тому числі й оборонного, що лімітує її виживання у природному середовищі. Відсутність у ставку стимулів для вироблення ефективної оборонної поведінки компенсується у ставкової молоді високою, на відміну від басейнової молоді, здатністю до навчання, що зумовлює високу швидкість утворення умовного рефлексу на нові стимули.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для підвищення життєстійкості молоді стерляді після випуску природне середовище необхідно внести до технології штучного відтворення наступні зміни:

1) В першу чергу, перед випуском молоді стерляді в природне водоймище необхідно включити процес попередньої адаптації в ставках, в яких умови максимально наближені до природних, т.к. у молоді стерляді має завершитися морфологічне диференціювання та функціональне дозрівання ЦНС. Випуск молоді у ставки у віці 30-35 днів дає вже практично сформованим особам можливість виробити та закріпити необхідні поведінкові навички, необхідні для виживання у природних умовах. Затримка молоді в заводських басейнах довше цього терміну призводить до закріплення в неї неадекватних поведінкових навичок, що ускладнює процес умовно-рефлекторного перемикавання при попаданні такої молоді в природне середовище.

2) Басейни, де відбувається вирощування молоді стерляді необхідно обладнати поверхневим та донним водовипусками. Поверхневий водовипуск необхідно відкривати під час годування запобігання скупченням дрібних частинок корму на поверхневій плівці води. Це дозволить запобігти закріпленням у молоді поведінки, невластивою для дикої молоді, коли для добування корму з поверхневої плівки басейнова молодь часто переміщається під поверхнею води догори світлим черевцем. У природних умовах подібна поведінка різко підвищує її доступність для рибоїдних птахів.

3) Для полегшення адаптації молоді до температурного режиму природних водойм басейни, в яких відбувається вирощування молоді стерляді, необхідно обладнати терморегуляторами, які дозволяють підтримувати в них коливальний режим температури, наприклад, ± 5 °C від оптимальних. Басейнова молодь, яка містилася при незмінній температурі в заводських басейнах, сильніше зреагувала на зниження температури в експерименті, ніж ставкова, адаптована до життя в ставку в умовах змінних температур.

4) Для полегшення адаптації молоді до складних гідродинамічних умов у природних водоймах у басейнах, у яких відбувається вирощування молоді стерляді, необхідно підтримувати певну швидкість течії (нижче критичної), яку слід збільшувати по мірою збільшення розмірів риб. Молодь стерляді, вирощена в ставкових умовах, в експериментах продемонструвала більш високу плавальну здатність і складнішу поведінку, адекватну мінливим гідродинамічних умов середовища. У басейнової молоді поряд з низькою плавальною здатністю закріпився і більш примітивний стереотип поведінки, що дозволяє ефективно функціонувати тільки у відносно постійному гідродинамічному середовищі заводських басейнів.

5) Для стимуляції органів електрорецепції та закріплення у молоді стерляді необхідних навичок, молодь, що вирощується в басейнах, необхідно періодично підгодовувати живими кормами. Оскільки електрорецепція

відіграє основну роль дистантного органу при пошуку кормових об'єктів, що знаходяться в товщі донного субстрату, за його допомогою за слабкими електричними полями, що генерують живі кормові організми, стерлядь визначає де «копати». У басейнах, при годівлі штучними кормами, ці органи почуттів практично марні, що дозволяє молоді виробити і закріпити необхідні поведінкові навички.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Клименко М. О., Трушева С.С., Гроховська Ю.Р. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем : навч. посібник / М. О. Клименко, С. Клименко М.О. Гідроекологія : навч. посіб. / М. О. Клименко, Ю. Р. Гроховська, О. О. Бедункова. – Рівне: НУВГП, 2008.
2. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глебова Ю. А. — К.: Аграрна освіта, 2011. — 240 с. — ISBN 978 - 966 - 2007 - 57 - 2.
3. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Гідроекологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2 (66). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://er3.nuwm.edu.ua/3608/>
4. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
5. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.
6. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.
7. Кравцова Т.Р., Лазбна І.В., Лазебний О.Є., Волкова Є.Ю., Федоренко Т.А., Горелова О.А., Бауліна О.І., Лобакова О.С., Васетенко А.Є., Кокшарова О.А. Молекулярна філогенія зеленої мікродорості, ізольованої з *Halichondria rapisea* (P., 1766) Білого моря // Фізіологія рослин. 2013. Т. 60. №4.
8. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5.
9. Лукін В.Б. 2002. Перебудови у співтоваристві фітоперифітону в ході сезонної сукцесії: осідання планктонних форм та прес фітофагів (личинок хірономід) // Журн. загальної біології. Т. 63. № 5.

10. Лукін В.Б. 2003. Механізми, що формують видову структуру перифітону в ході сезонної сукцесії: роль міжвидової конкуренції та осідання планктонних форм // Журн. загальної біології. Т. 64. № 3.
11. Лавровський В.В. Оборотно водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдужної форелі // Рибне госп-во, 1977. - №11.
12. Лукін В.Б., Сапова., Є.В., 2002. Зміни в екосистемі водопровідного каналу, що викликаються розвитком фітообрастань // Актуальні проблеми екології та природокористування (випуск 3) / збірник наукових праць.
13. Макрофіти – індикатори змін природного середовища. Дублена Д.В., Гейне С., Гроудова З.І. – К.: Наукова думка, 1993.
14. Мамонтов Т.Ю. «По Сіверському Дінцю» Путівник. Донецьк. - 1968
15. Мельдер Х.А., Ліпре Ю.М. Регенерація води у системах зворотнього водопостачання індустриальних форелевих господарств. - Таллінн, 1979.
16. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін; Київ: ЗАТ ВІПОЛ, 2001. 48 с.
17. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. - К.: Символ - Т, 1998. - 28 с.
18. Маслова Н.И., Петрушин В.А. 2013. Рыбоводно-биологическая оценка щуки – перспективного объекта поликультуры. Мат. Межд. науч.-прак. конф. "Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры".
19. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод України / Яцик А. В., Денисова О. І., Чернявська А. П., Верниченко Г. А.; Київ: Оріяни, 2004. 20 с.
20. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів / В.Р. Алексієнко. – К.: Український фітосоціологічний центр, 2007.

21. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013.
22. Байрак. О.М. Місце проєктованого регіонального ландшафтного парку ("Кременчуцькі плавні" в системі природно-заповідних територій Лівобережного Придніпров'я // Захист довкілля від техногенного впливу. - Кременчук, 1998.
23. Байрак. О.М. Місце проєктованого регіонального ландшафтного парку | "Нижньоворсклянський" | в системі | перспективного заповідного | фонду | та екологічної (мережі | Лівобережного Придніпров'я // Заповідна справа в Україні. - Т. 7. - Вип.2. - 2001.
24. Байрак. О.М. | Стецюк Н.О., Слюсар М.В. Наукова цінність ландшафтних заказників загальнодержавного значення Полтавської області // Заповідна справа в Україні. - Т. 8. - Вип.1. - 2002.
25. Андрієнко Т.Л. Клєстов М.Л. Прядко ОЛ. та ін. Кременчуцькі плавні | проєктований | регіональний | ландшафтний | парк Полтавщини // Захист довкілля від техногенного впливу. Кременчук, 1998.
26. Біологічний словник /За редакцією Академіків АН УРСР І.Г. Підоплічка, К.М. Ситника, Р.В. Чаговця. – К.:1974.
27. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2015. Вип. 4(34).
28. Борщівський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщівський, М. Стасішен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2.
29. Боярин М.В, Нетробчук І. М. Основи гідроекології : теорія й практика :навч. пос. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 364 с.
30. Біохімічні механізми апоптозу: навч. посібник / Остапченко Л.І., Синельник Т.Б., Рибальченко Т.В., Рибальченко В.К. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. - 312 с.

31. ВАК України. Паспорт спеціальності. Затверджено постановами президії ВАК України від 26 березня 1998 р. N 19-09/3, N 20-09/3 «Бюлетень Вищої атестаційної комісії України», N 4, 2001 р.
32. Вернадский В.И. Биосфера / В.И.Вернадский - Т.1, Т.2. - Л., 1926.
33. Вивчення якості води. Дата оновлення: 27.03.18
<http://www.novaecologia.org/voeco-861.html>
34. Використання гідрофітних систем для відновлення якості забруднених вод. Міхєєв О.М., Маджд С.М., Лапань О.В., Кулинич Я.І., видавництво «Центр учбової літератури», м. Київ -2018 р.
35. Виноградов В.К., Золотова З.К. Вплив білого амура на екосистеми водойм // Гідробіологічний журнал. – 1974. – Т. 10. – № 2.
36. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник [Архівовано 11 грудня 2020 у Wayback Machine.] / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. — К.: Інтерпрес, 2014.
37. Водні ресурси // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013.
38. Воловова Л.А., Студенецький С.А. Пасовищна аквакультура на прісноводних водоймах // Журнал «Рибне господарство», 1993. - № 12.
39. Використання гідрофітних систем для відновлення якості забруднених вод. Міхєєв О.М., Маджд С.М., Лапань О.В., Кулинич Я.І., видавництво «Центр учбової літератури», м. Київ -2018 р.
40. Ганна Трегуб Обмежені ресурси: до 2030 року половина людства зіткнеться з нестачею води та сільськогосподарських земель [Архівовано 29 листопада 2014 у Wayback Machine.] // Український тиждень, № 29 (246), 20 липня 2012 року
41. Географічна енциклопедія України : [у 3 т.] / редкол.: О. М. Маринич (відповід. ред.) та ін. — К., 1989—1993. — 33 000 екз. — ISBN 5-88500-015-8.
42. Гідроекологія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М. О. Клименко, Ю. В. Пилипенко, Ю. Р. Гроховська, О. В. Лянзберг, О. О.

43. Гідробиологія : практикум : посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Т. В. Пінкіна. - Житомир : Житомирський нац. агроекологічний ун-т, 2010. : рис. - Бібліогр.: с. 178-179. - ISBN 978-966-8706-47-9
44. Гідробиологический журнал - періодичне видання НАНУ, Інституту гідробиології НАНУ (коротко про видання на сайті Наукової електронної бібліотеки періодичних видань НАН України [Архівовано 31 липня 2020 у Wayback Machine.]
45. Гідрологічні умови Кременчуцького водосховища
<http://www.eco.com.ua/node/1448>
46. Горелова О.А., Бауліна О.І., Соловченко А.Є., Федоренко ТА., Кравцова Т.Р. Чівкунова О.Б., Кокшарова О.А., Лобакова О.С. Зелені мікроводорості, ізольовані з асоціації з безхребетними Білого моря та мікробиології. 2012 року. Т. 81. №4.
47. Грінжевський М.В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998.
48. Гроховська Ю.Р. Аналіз гідроекологічних процесів у малій річці // Таврійський наук.вісн. – Херсон, 2007. – Вип. 48.
49. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В. Водні екосистеми басейну Прип'яті: рівень деградації та природоохоронні заходи / Міжнародна науково-практична інтернетконференція «Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування». Рівне, 31 жовтня 2019.
50. Гриб О.М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: конспект лекцій. – Одеса: Од.держ. еколог. ун-т, 2018.
51. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2010. – 161 с.
52. Довідник за властивостями, методами аналізу та очищення води // Київ: Наукова Думка, 1980. - ч. 2.
53. еколог. ун-т, 2009. 202 с. URL: www.twirpx.com/file/370886/
54. Екологічне право України. Академічний курс: Підручник /За заг.ред. Ю.С.Шемшученка. – К.: ТОВ «Видавництво «Юридична думка», 2005. Екологія рослин В. Лархер. – редакція біологічної літератури, 1976 р.

55. Екологія рослин В. Лархер. – редакція біологічної літератури, 1976 р.
56. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. мо-ногр.]/ В.І. Карпов, С.П. Сіренький, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001.
57. Загальна гідробіологія. Константинов А.С. – М.: Вища школа, 1986р.
58. Загальна гідрологія: підручник /В.К. Хільчевський, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь та ін. – К.: Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2008.
59. Збереження і моніторинг біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. – К.: Національний екологічний центр України, 2000