

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини та
тваринництва
Кафедра біоресурсів, тваринництва
та аквакультури
Кваліфікаційна робота на правах
рукопису

УДК:633.88:504

ХМЕЛЬ ВЯЧЕСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Сучасний стан озер Житомирської області та шляхи їх
раціонального використання**

207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

Керівник роботи:

Федючка Микола Ілліч

канд. с.-г. наук, доцент

Житомир -2025

АННОТАЦІЯ

Хмель В.Ю. – кваліфікаційна робота на тему: «Сучасний стан озер Житомирської області та шляхи їх раціонального використання» -на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» - Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У роботі вперше дано характеристику складу та структури іхтіоценозу Голубих озер, оцінку сучасного стану природного відтворення промислових риб у сучасних екологічних умовах. Отримано нові дані з біології домінантних промислових видів риб.

Ключові слова: щука, аквакультура, карась, сазан, водні ресурси, звичайна плотва, звичайний судак, річковий окунь, білий товстолобик, білий амур.

ANNOTATION

Khmel V.U. – qualification work on the topic: “Current state of lakes of Zhytomyr region and ways of their rational use” - on the rights of the manuscript.

Qualification work for the degree of “Bachelor” in the specialty “Aquatic bioresources and aquaculture” - Polesie National University, Zhytomyr, 2025.

The work first describes the composition and structure of the ichthyocenosis of the Blue Lakes, assesses the current state of natural reproduction of commercial fish in modern ecological conditions. New data on the biology of dominant commercial fish species were obtained.

Keywords: pike, aquaculture, crucian carp, carp, water resources, common roach, common pike perch, river perch, white silver carp, white grass carp

Зміст

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 Біологічна характеристика субдомінантних та нечисленних видів риб Голубих озер.....	8
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
2.1. Методика досліджень.....	15
2.2.Характеристика озер.....	19
РОЗДІЛ 3. Сучасний склад іхтіофауни Голубих озер.....	22
3.1. Загальна характеристика складу іхтіофауни	22
3.2. Оцінка сучасного стану природного відтворення промислових видів риб..	26
3.3. Оцінка можливості підвищення рибопродуктивності	31
ВИСНОВКИ.....	38
Пропозиції виробництву.....	40
Список використаної літератури	41

ВСТУП

Актуальність теми досліджень. Рибальство відіграє значну роль у природоресурсному секторі української економіки. У низці суб'єктів України рибне господарство було місто утворюючою галуззю, основним джерелом зайнятості населення.[3.36]

На території Житомирської області розташовані два озера, що входять до системи Голубих озер. Озера, що опинилися протягом усього періоду у найбільш сприятливому екологічному стані та продовжує залишатися рибогосподарською водоймою з можливістю здійснення промислового рибальства. Ведення господарської діяльності, пов'язане з видобутком водних біоресурсів, потребує виявлення закономірностей формування іхтіофауни та можливості її зміни для отримання максимально стійких уловів найбільш економічно привабливих видів риб.[12.24]

Нині антропогенний вплив на водні екосистеми часто призводить до зниження чисельності окремих видів риб, звуження їх ареалу. Змінюються умови існування, міграцій та відтворення, і внаслідок цього, фактично наново відбувається формування угруповань риб та їх кормових об'єктів на тлі корінної реконструкції раніше існуючих гідроекосистем.

В зв'язку з цим, необхідність проведення досліджень щодо визначення об'єктивної картини стану іхтіофауни з подальшою розробкою заходів щодо підвищення рибопродуктивності є актуальними для внутрішніх прісноводних водойм.[2]

Моніторингові спостереження на озерах, розташованих в адміністративних межах Житомирської області, здійснюється з 70-х років минулого століття. У зв'язку з тим, що якісний склад уловів та обсяг вилову на озерах, були невеликі, порівняно з видобутком на інших рибогосподарських водоймах області, Голубі озера вважалися другорядними з погляду освоєнням промислом, у зв'язку з чим їм приділялося недостатньо уваги з боку прикладної рибогосподарської науки. Нечисленні дані щодо промислового вилову за період 1980-90-х років, а також матеріали щодо

проведення гідробіологічних та гідрохімічних зйомок, що проводяться з початку двохтисячних років. [7]

Метою дослідження стало вивчення сучасного стану іхтіофауни Голубих озер та визначення шляху її раціонального використання.

Поставлена мета визначила такі завдання:

1. Вивчити сучасний екологічний стан Голубих озер.
2. Вивчити кормові ресурси озера у сучасних екологічних умовах.
3. Проаналізувати стан іхтіофауни озер на етапі.
4. Дослідити ефективність природного відтворення промислових видів риби у сучасних умовах.
5. Оцінити сучасний стан рибальства на озерах.
6. Проаналізувати можливості підвищення рибопродуктивності озер.

Наукова новизна. У роботі вперше дано характеристику складу та структури іхтіоценозу Голубих озер, оцінку сучасного стану природного відтворення промислових риби у сучасних екологічних умовах. Отримано нові дані з біології домінантних промислових видів риби. Дана оцінка впливу аматорського рибальства на водні біоресурси. Запропоновано шляхи формування та раціонального використання запасів іхтіофауни з урахуванням сучасного стану кормової бази озера.

Теоретична та практична цінність. Результати роботи розширюють уявлення про вплив факторів довкілля на процеси формування іхтіофауни при зміні антропогенного навантаження гідрологічних умов. Нові відомості, представлені в роботі, дозволяють адекватно оцінювати сучасний стан та тенденції динаміки водних біоресурсів, а також виробити найбільш оптимальні заходи їх охорони та раціонального використання для оцінки загального допустимого улову для видів риби, для яких встановлюється та обсяги рекомендованого вилову. За результатами дослідження стану запасів риби на озері в промисел було введено два нові види, запаси яких у 2022-2024 рр. збільшилися до можливості промислового використання. З метою раціонального ведення промислу були надані рекомендації щодо внесення змін до правил рибальства для Житомирського рибогосподарського басейну

щодо встановлення термінів заборони ведення промислового і аматорського рибальства в Голубих озерах у межах Житомирської області. Надано рекомендації щодо забезпечення сприятливих гідрологічних умов на Голубих озерах в період природного відтворення промислових риб у маловодні та середньоводні роки. Розроблено заходи, спрямовані на реконструкцію іхтіофауни озер, які забезпечують підвищення рибопродуктивності озера за рахунок розвитку пасовищної аквакультури та рибогосподарської меліорації.

Методологія та методи досліджень. У ході виконання дисертаційного дослідження було застосовано загальноприйняті в іхтіології методи, отримані матеріали статистично опрацьовані із застосуванням пакету програм Microsoft Excel, Statistica 6, проведено аналізи біологічних показників, рівня відтворення, формування чисельності, а також визначення впливу факторів середовища на популяції окремих видів риб. З оцінки сучасного стану іхтіофауни розробляли шляхи використання сировинної бази озер.

Положення, що виносяться на захист:

1. За чисельністю та біомасою в озерах домінують срібний карась та лящ.
2. У рибній частині угруповань нині відбуваються значні зміни. Внаслідок впливу як природних, так і антропогенних факторів у водоймі змінюється якісний склад іхтіофауни та структура популяцій окремих видів риб.
3. Одним із антропогенних факторів, що впливають на іхтіофауну озер, є аматорське рибальство.
4. Є потенційна можливість спрямованого формування іхтіофауни за рахунок вилучення малоцінних для озер видів риб та розвитку пасовищної аквакультури з підвищенням рибопродуктивності.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічна характеристика субдомінантних та нечисленних видів риб Голубих озер

Сазан (Карп) - *Cyprinus carpio* .

Нерест сазану в Голубих озерах проходить у діапазоні нерестових температур від 16 до 24 °С. Розпал ікрометання відбувається при прогріванні води до 18–22 °С. Ікрометання основної частини нерестової популяції порційне, у зв'язку з чим терміни нересту розтягнуті. М'яка водна флора, що використовується як нерестовий субстрат, має обмежене поширення в озерах. Також за умов маловодних періодів, за відсутності розливів сазан відкладає ікру на коріння та стебла жорсткої водної рослинності. Нерестовища розташовані на невеликій глибині, зазвичай не більше 0,5 м..[11.19]

Забезпеченість їжею за умов нагулу у водоймі зумовлюють як темп зростання, а й швидкість статевого дозрівання популяції. Як свідчать роботи В.В. Васнецова (1934) та інших авторів, перший наступ статевої зрілості сазана пов'язане, зазвичай, з віком, і з досягненням рибою певних розмірів. За літературними даними терміни статевого дозрівання сазана коливаються від дворічного до п'ятирічного віку. На більшості водойм статево зрілість сазана настає на третьому – четвертому році життя. Сазан в Голубих озерах в масі дозріває у трьох-чотирирічному віці темпи зростання сазану в даний час можна судити за даними безпосередніх спостережень. Ці дані говорять про порівняно невисокий темп зростання сазану в озерах, що насамперед обумовлено поєднанням сприятливих і несприятливих умовами нагулу, а саме: до несприятливих відноситься бідність донних кормових організмів. Крім того, має значення здатність сазана добувати їжу не тільки поверхневих шарів ґрунту, але і з глибших, які майже не освоюються іншими рибами, а також досить висока лабільність сазану в харчовому відношенні та підвищені прирости маси при використанні менш калорійних кормів. Улюбленим кормом сазану є личинки хірономід.

Серед молоді та плідників сазану в озеах відзначаються екземпляри

з характером очешуювання, властивим для різних порід коропа, що свідчить про регулярний випуск останніх з рибоводних господарств та засмічення ними озерної популяції дикого сазану.[13.22]

Частка сазану в уловах 2021-2024 складає близько 13%. Сазан в озері представлений трьома найбільш численними розмірно-ваговими групами перша 25 до 30 см, середньою вагою 564 грами, друга 35 до 45 см, середньою вагою 1438 грама, третя 64 до 75 см середньою вагою 6821 грама.

В Уловах зустрічалися особини від дворічок до 14-ти літніх виробників.

Звичайна плотва - *Rutilus rutilus*

Плотва як представник басейно-рівнинного комплексу належить до найбільш поширених і маловимогливих до зовнішніх умов риб. Мешкає вона у водоймах різного типу, зокрема озерах.

Час настання статевої зрілості плотви, і навіть терміни її нересту цілком залежить від екологічних умов водойми, чисельності населення, структури та забезпеченості кормом. Вік настання статевої зрілості може змінюватись у широкому діапазоні. В Голубих озерах плотва досягає статевозрілого віку у трирічному віці, діапазон її нерестових температур становить 8–16 °С. Масове розмноження відбувається при температурах 10–13 ° С, зазвичай у першій половині квітня і, як правило, в стислий термін. Ікра відкладається одноразово. Щодо типів нерестових біотопів плітка виявляє досить широку екологічну пластичність, відкладаючи ікру в прибережній зоні з глибинами до 1 м, переважно на рослинний субстрат.[25.37]

Відомо, що плотва має широку пристосувальну пластичність і високу харчову активність. Спектр її харчування буває різним у різних водоймах. Цей вид займає найвільніші кормові ніші. У її харчуванні спостерігається вікова мінливість. Як засвідчили дослідження М.В. Желтенкова (1949), плотва хоч і є еврифагом, але віддає перевагу молюскам. Однією з особливостей стану кормових ресурсів озер полягає практично у відсутності

представників молюсків. У спектрі живлення плітки озер зустрічаються хірономіди до 47,5%, ракоподібні 0,2-1,5%, детрит та водорості.

Звичайна плотва склала 7,7% від загального вилову за період 2021-2024 рр., в уловах була представлена особинами віком від 2 до 6 років. Основна частка спійманих риб 89% припадала на групу 14-18 см та вагою від 36 до 128 грам.

Звичайний судак - *Sander lucioperca*.

До початку проведення наших досліджень існувала думка, що судак не має умов для природного відтворення в Голубих озерах, а його епізодична поява в уловах промислового рибальства, яке не відображалось в офіційній статистиці, пояснювалося занесенням молоді та личинки з річки Тетерів. У перші роки проведення робіт було визначено ділянки, найбільш схожі для використання судаком для відтворення, на яких у весняний період при досягненні переднерестових температур регулярно проводився облов, та вимірювалися фізичні показники води. Було встановлено, по-перше, що в озері існує нечисленна нерестова череда судака, по-друге, було визначено температурний діапазон проходження нересту, а також найбільш продуктивні ділянки природних нерестовищ. Темп відтворювальної системи у риб тісно пов'язаний з темпом зростання, а також рівнем і характером метаболізму, обумовленими ступенем забезпеченості їжею, тривалістю вегетаційного періоду та іншими факторами довкілля. зв'язку з високою забезпеченістю їжею та тривалістю вегетаційного періоду, статевозрілість судака в озері Голубих озер настає на третьому році життя. Причому самці, як і в більшості інших видів, дозрівають раніше самок. Таким чином період статевого дозрівання судака в озерах розтягується на 3-4 роки. Мінімальні розміри самців, що вперше приступають до нересту, становили 32 см та 390 г, а самок 34,2 см та 486 грам.[9.40]

Показники загальної чисельності та біомаси судака у 2021 р. характеризувалися невеликою величиною великих особин та переважанням поповнення. Зміни чисельності промислового стада судака у період проведення досліджень 2021-2024 років. характеризувались підвищенням

запасу, особливо середньовікових груп, які супроводжувалися значним збільшенням чисельності поповнення.

Нами виділено одну найбільш численну розмірно-вагову групу середнім розміром від 23 до 33 см і середньою вагою 322,2 грама. Рідше зустрічаються особини від 1500 до 2500 грам. Найбільші екземпляри, зазначені, наших уловах складали в довжину 53-55 см і мали вагу близько 2490 – 2542 грам.

Річковий окунь - *Perca fluviatilis*.

В даний час річковий окунь має невелику чисельність в Голубих озерах . Цей вид нереститься при температурі води від 8 до 17 ° С, масовий нерест починається при 13 ° С, як правило, наприкінці березня - на початку квітня і триває 2-3 тижні. Ікротетання одноразове. В озерах як нерестовий субстрат переважно окунь використовує найвищу водну рослинність. Кладки ікри підвішуються як у поверхневому шарі води, так і придонно. В умовах наявності у складі іхтіофауни таких хижаків як щука та судак, річковий окунь зайняв рецесивне становище.[12.33]

За нашими спостереженнями частка річкового окуня від загального вилову за період 2021-2024 рр. становила менше 5%. Це були риби із середнім розміром 18,2 см та середньою масою 165,6 г., одинично зустрічалися особини 26-27 см вагою 330-410г.

Білий товстолобик - *Hypophthalmichthys molitrix*

За період 2022 – 2024 рр. всього було спіймано 67 екземплярів білого товстолобика. Найбільша зустрічальність у уловах відзначалася у 2022 році, причому це були різнорозмірні особини в кількості 37 екземплярів завдовжки від 39 до 76 см. Навіть за обмеженості первинного матеріалу можна простежити тенденції вікової характеристики. У сприятливих умовах озера Голубих озер товстолобик зберіг властиву потенцію до високого темпу зростання. Говорячи про умови нагулу білого товстолобика в озерах, необхідно наголосити на великій залежності темпу зростання цієї риби від стану кормової бази. Особливо це видно з порівняння лінійних розмірів одновікових груп, спійманих в озерах. Узагальнивши всі наявні за 2022-2024

роки. матеріали ми відновили методом інтерполяції середні розміри та вага тих вікових груп, якими обмежений або взагалі відсутній фактичний матеріал. Отримані дані дозволили отримати уявлення про середній темп лінійного та вагового зростання білого товстолобика в умовах Голубих озер.

Максимальний темп зростання спостерігається у перші п'ять років життя, найбільші прирости маси тіла відзначені з 2-х до 7-ми літнього віку, після чого відзначали зниження цього показника. Після 8-ми літнього віку прирости маси білого товстолобика зменшуються. Тому щодо промислового використання білого товстолобика можна рекомендувати п'яти річний оборот, тим паче відпадає необхідність збереження нерестової частини популяції.[15.23]

До складу харчово грудка товстолобика входять водорості переважно планктонної форми, детрит як рослинного та тваринного походження у різному ступені розкладання, порожні стулки діатомофих та пірофітових, останки зоопланктону та вищої водної рослинності, мінеральні частинки та неясні скупчення різної консистенції.

Залежно від сезону та розвитку тих чи інших водоростей змінюється і склад їжі вселенця. Навесні в період масового розвитку діатомових у кишечниках товстолобиків спостерігали переважно представників діатомових водоростей. У загальному спектрі харчування навесні фітопланктон становить 55,9% ваги харчової грудки, причому з них 42% посідає групу діатомових. У цей же час в озері в загальному складі водоростей частка діатомових становить 73%. Спільність видів у харчовому грудку та водоймі дорівнює 32%. П'ята частина загальної ваги їжі представлена детритом: клітини водоростей змішаного складу, що напіврозклалися, невизначений слиз. Досить багато зустрічалося і порожніх стулок діатомових та пірофітових водоростей – 5,2%. Значна частка належала мінеральній частині – грудочки землі, піщинки – 18,6 %. Залишки вищої водної рослинності та неясні включення відзначалися в полі зору одинично, а зоопланктон не було виявлено в жодній пробі.

Влітку у спектрі харчування вселенця відбуваються суттєві зміни. На початку літнього сезону відзначається великий вміст мінеральної частини в

кишечниках до 50%, що пов'язано з осадженням мінеральної суспензії сестону, що вноситься весняними паводковими водами та внаслідок вітрового перемішування донних відкладень. Планктонна флора в перші місяці літа становить близько 30% харчового грудка, причому ця суміш представників різних систематичних груп - діатомових, зелених і меншою мірою синьо-зелених. Як правило, для фітопланктону в цей період характерна сукцесія – перехід від весняного діатомового до раннього літнього змішаного складу видів. Практично неможливо виділити масові види у спектрі харчування, але частіше, як і у водоймі зустрічаються літні форми. Детрит залишається приблизно в тій же частці, що і навесні. Досить помітний вміст залишків зоопланктону, до 5,3%, переважно коловратки та веслоногі рачки.[17.41]

До середини літа, що домінують положення в харчуванні білого товстолобика, набувають синьо-зелених водоростей 46-60% від загальної ваги їжі, в якісному відношенні 75% від усіх водоростей становить мікроцистис. Спостерігається той факт, що нитчаста зібрана пучками трихом форма ціанобактерії у складі їжі мала невелике значення 5-10%, причому в основному в зруйнованому стані, хоча у водоймі це один із провідних видів у липні. До кінця літа і до середини осені в кишечниках товстолобика вміст водоростей збільшується до 65-70% в основному за рахунок мікроцистису, що рясно вегетує у водоймі. Кишечники окремих риб були наповнені лише масою цих водоростей.

Таким чином, протягом періоду нагулу товстолобика основу його їжі становить фітопланктон – 60%. Сезонні зміни якісного складу альгофлори в раціоні білого товстолобика перебувають у прямій залежності від таких у водоймі. Видова подібність становить понад 40, іноді до 100%. Частка синьо-зелених у харчуванні досягає 60%, діатомових 30%, зелених 4%, змішаного складу 6%. Таким чином, білий товстолобик в озерах вибірковість харчування не має і основою його їжі є синьо-зелені водорості, які є основним компонентом їжі його ареалі та далеко за його межами. Детрит у харчуванні виселенця має меншу частку, ніж фітопланктон до 15-20%, проте

його значення окремих періодів може значно зростати до 100%. Це притаманно моменту рясного розвитку мікроцистиса, що посідає серпень вересень іноді і початку жовтня. Перехід товстолобика на споживання детриту наприкінці літа та восени відзначався рядом авторів, як у водосховищах, так і в ставках, причому вказувалися різні причини цього явища, зокрема токсичність синьо-зелених.

В озерах, наявна концентрація водоростей, забезпечує білому товстолобику нормальний нагул протягом усього вегетаційного періоду. Слід зазначити значення харчової грудці мінеральних частинок, що виявляються у всіх аналізованих пробах у кількості 2-3%. Можлива наявність у кишечниках мінеральної частини сестона необхідна товстолобику для перетирання їжі, як вважає низка дослідників. При аналізі харчування різних вікових груп білого товстолобика його характер та якісний склад практично подібний. Результати досліджень щодо вмісту їжі в різних відділах травного тракту, будь-якої закономірності, і тому важко судити про ступінь перетравлюваності їжі. Побічно судити про процес засвоєння їжі товстолобиком можна за приростами, вгодованістю та абсолютною масою риби. Так, у наших уловах маса чотирьох річників досягала 4-4,5 кг. За візуальними спостереженнями можна говорити про значну частку порожнинного жиру, що свідчить про значну вгодованість товстолобика.[1.39]

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методика досліджень

В період 2022-2024 років. збір гідрологічних та гідробіологічних проб виконувався цілий рік, іхтіологічних – у весняно-осінній період на озері. Дослідженнями було охоплено басейн Голубих озер, включаючи водотоки, що входять до припливної системи озер. Для виявлення гідрологічного режиму водойми використані літературні дані власні спостереження за температурою води, повітря. Проведено роботу зі збору даних динаміки температурного, рівняного режимів.

Гідрохімічні дослідження виконували співробітники акредитованої лабораторії Поліського національного університету. Аналіз води проводився за такими показниками: температура, прозорість, кисень розчинений, водневий показник (рН), біохімічне споживання кисню (БСК)₅), перманганат та окиснюваність (ПЗ), амоній, нітрити, нітрати, фосфати, залізо, марганець, мідь, свинець, нафтопродукти, сірководень, гостра токсичність. Відбір зберігання та аналіз проб води здійснювали відповідно до діючих методик та нормативно-технічних документів.[8.38]

Дослідження кормової бази риб проводили у період з 2022 по 2024 роки. Відбір гідробіологічних проб здійснювали в озерах. Збір та обробку гідробіологічного матеріалу проводили згідно з методичними розробками та вказівками. Для виконання досліджень та обробки матеріалів застосовується стандартне обладнання та спорядження. Кількість та розподіл гідробіологічних станцій по акваторії водоймища відповідало його особливостям та морфології. Точки відбору проб розташовувалися з урахуванням характеру улоговини, глибини, порізаності берегів. На озері за період проведення досліджень було здійснено збір гідробіологічного матеріалу у кількості: фітопланктону – 108 проб, зоопланктон – 108, зообентос – 270 проб.

Список рослин з відмітками великої кількості видів по Дроуді називається кваліфікованим списком.

Для окомірної оцінки ступеня заростання водоймища використовувалася схема К.Starmach, 1954:

- 1) нікчемне (від 1/100 до 1/50 поверхні) - 1-2%;
- 2) невелике (від 1/50 до 1/10 поверхні) - 3-10%;
- 3) середня (від 1/10 до 1/5 поверхні) - 11-20%;
- 4) велике (від 1/5 до 1/3 поверхні) - 21 - 35%;
- 5) дуже велике (від 1/3 до 1/2 поверхні) - 36 - 50%;
- 6) надмірне - понад 50%.

Визначення продуктивності прибережно-водних рослинних угруповань у озері ґрунтували на визначенні рослинної маси ваговим методом у період їх максимального розвитку (Садчиков, 2019). Для кількісного обліку водної рослинності застосовували метод укусу. Вибирали найбільш характерний пробний майданчик, на якому визначали біомасу рослин. Для обмеження пробного укусного майданчика використовувалася легка металева рама площею 0,5 м.². Викошували та обирали всі рослини, основи яких потрапили в обмежений рамкою простір. Скошені рослини відмивали від бруду, очищали від обростачів. Кожен укус забезпечувався етикеткою. Біомасу прибережно-водної рослинності оцінювали за двома показниками: вага свіжої, щойно зрізаної маси та повітряно-сухої маси. Для визначення маси свіжої рослинності в сирому вигляді зважування здійснювали відразу ж. Водну рослинність обсушували фільтрувальним папером і зважували на терезах. Вага повітряно-сухої маси визначалася після висушування в тіні.

В практиці гідробіологічних досліджень чиста річна продукція прибережно-водних рослин розраховується за формулою, запропонованої І.М. Розпоповим (1972):

$$P=1,2m_{\text{макс}},$$

де: P - річна продукція,

U_{макс}- максимальна біомаса.

Розрахунок рибопродуктивності водойми по кормовій базі проведено з урахуванням методичних рекомендацій А.А. Салазкіна та В.А. Огородникова (1984) на один гектар його нагульної площі. Загальна площа нагульних площ

специфічна для кожного водоймища і визначається виходячи з його гідрологічних особливостей, ступеня заростання, гідрохімічних даних та інших біотичних та абіотичних показників.

Розрахунок потенційної рибопродуктивності (P_n) проводився за формулою:

$$P_n = (d/100) \times [(P_k \cdot q)/K] \times 10^{-3},$$

Де d – резервна частина кормових організмів, %;

P_k – продукція кормових організмів г/м²;

q – Нагульна площа водоймища,

м²; K – кормовий коефіцієнт;

10^{-3} – множник для переведення грамів у кілограми.

При розрахунку рибопродуктивності водойми як вихідні дані використовували показники середньої біомаси кормових організмів за останні шість років. Показники біомаси планктонних організмів, які визначаються в кубічному метрі, призводили до квадратного метра шляхом множення на середню глибину водоймища (у нашому випадку вона приймалася рівною 1,9 м).

При перекладі біомаси кормових організмів застосовували P/V – коефіцієнти, прийняті для водойм регіону (Мірошниченко, Лапицький, 1986). Для різних груп донної кормової бази вони дорівнюють: личинок хірономід – 12,8; хробаків (олігохет та поліхет) – 6,0; ракоподібних (мізид, бокоплавів, рівноногих) – 8,0; молюсків "кормових" – 4,8; інших організмів – 6,0. Для зоопланктону загалом великих водойм – 25. Для фітопланктону загалом, з урахуванням добового $p/v = 0,7$ і середньої тривалості вегетаційного періоду 238 днів.[4.30]

Переведення валової продукції кормових організмів на гектарі акваторії в іхтіомасу виробляли за загальноприйнятими кормовими коефіцієнтами, які рівні: для личинок хірономід, черв'яків та інших донних організмів – 7,0; для донних ракоподібних – 5,0; молюсків "кормових" – 10,0; зоопланктону з переважанням рачків – 8,0, фітопланктону – 50,0.

Використання рибою «м'якого» зообентосу та зоопланктону приймалося рівним 50%, кормових молюсків – 40%, фітопланктону – 20%.

Середні значення кількісних показників чисельності та біомаси донних гідробіонтів знаходили як середньозважені величини з урахуванням частки того чи іншого біотопу в кожній із виділених екологічних зон.

Збір та обробку іхтіологічного матеріалу проводили відповідно до методичних посібників (Правдін, 1966; Лапицький, 1970; Трещев, 1983; Методичні вказівки..., 1990;). Таксономічна приналежність риб встановлювалася за визначниками А.Ф. Коблицькій (1981).

Роботи з контрольного відлову риби починали проводити з моменту видачі дозволів на вилов (вилов), тобто з початку нерестового періоду основних промислових видів риб, а закінчували у грудні, в період закінчення нагульних міграцій та початку зимівлі.

За більшістю видів риб визначення віку здійснювали по спилах променів плавців. Цей метод є найбільш прийнятним визначення віку промислових видів риб (Чугунова, 1959). Розрахунок середніх показників маси кожної вікової групи проводили з допомогою рівняння статичної залежності «вік-довжина» і «довжина-маса». Більшість визначень маси судака, щуки, окуня, ляща за розмірними класами виконували на електронних вагах з точністю ± 0.01 г (для молоді) та ± 1 г для дорослих риб. Іхтіологічні спостереження включали: визначення видового, вікового, статевого та розмірного складу уловів, визначення маси улову. Класовий інтервал для проміру довжини: 1 см для дрібних риб, 2 см – для середньорозмірних та 4 см – великорозмірних. Норма збору луски та променів плавників для визначення віку із загального вилову зйомки – 10 прим. кожної розмірної групи, при меншому улові - збір у всіх виловлених екземплярів. Біологічний аналіз включав: вимірювання абсолютної та стандартної довжин, зважування риб з точністю до 1 г; визначення статі, стадії зрілості гонад.

Сітковий лов проводили різноячейковими ставними мережами з вічком 8-120 мм, довжиною від 25 до 100. Вентерний лов здійснювали знаряддями з довжиною крила до 7 метрів і вічком від 20-40 мм.

Малькові зйомки виконували у літньо-осінній період на мілководних ділянках акваторії озера у місцях нагулу молоді риби. Як знаряддя лову використовували малькові волокуші довжиною 10-30 м, виготовлені, з безвузлової ділі з кроком вічка 4 мм, висотою 2 м, з вшитою в кутець вставкою з млина. На кожній станції фіксували площу облову волокуші. Кількісні показники врожайності молоді риби перераховані на 1 га (тис. екз./га).[6.16]

За період проведення досліджень обстежено 10 прибережних, мілководних ділянок, проведено 66 притоплень мальковою волокушою. Загалом відловлено 1389 екз. молоді риби.

Проби на харчування риби відбирали з сіткових і індивідуальних уловів - через 4 години експозиції з подальшою фіксацією шлунково-кишкових трактів 4% розчином формаліну, або заморожуванням. Камеральну обробку проводили відповідно за «Методичним посібником з вивчення харчування та харчових відносин риби у природних умовах» (1974).

Інтенсивність живлення розраховували у вигляді загальних індексів наповнення шлунково-кишкових трактів і виражали в продецемілі (‰).

Для характеристики внутрішньовидових та міжвидових харчових взаємин використано такі показники, як індекс харчової подібності за А.А. Шоригіну (1952).

2. 2. Характеристика озер.

Голубі озера розташовані в Житомирській області. Забезпечення водними ресурсами озера відбувається за рахунок надходження вод весняної повені з водозбірної площі озер. Температура води – найважливіший чинник,

що впливає на фізичні, хімічні, біохімічні та біологічні процеси, що протікають у водоймі, від якого значною мірою залежать кисневий режим та інтенсивність процесів самоочищення. Невеликі глибини у водоймі зумовлюють його швидке прогрівання.

За величиною водневого показника (рН) вода озер відноситься до слаболужних, що позитивно впливає на розвиток та життєдіяльність водних рослин, на процеси перетворення різних форм біогенних елементів. Однак, в окремі періоди цей показник підвищився до величин, характерних для лужних вод (8,7 – 8,85 од. рН).

Прозорість або світло пропускання природної води обумовлена її кольором і каламутністю, низька прозорість води в озері пов'язана з високим вмістом у ній різних забарвлених та зважених органічних та мінеральних речовин. Ослаблення інтенсивності світла у каламутній воді призводить до більшого поглинання сонячної енергії поблизу поверхні. Поява теплішої води біля поверхні зменшує перенесення кисню з повітря у воду, знижує щільність води. Прозорість води в озерах в період досліджень змінювалася в межах 0,2-0,8 м. Найбільша прозорість відзначалася у весняний період.[14]

Для озер в усі періоди досліджень характерна тією чи іншою мірою підвищена мінералізація води, проби відбиралися в меженний літній період результати аналізу. Її величина змінюється не тільки за роками та сезоном, але й по ділянках озера. Переважним аніоном є хлорид-іон. Незважаючи на те, що в окремі роки жорсткість води значно перевищує середні показники водойм Житомирської області, переважаючими катіонами найчастіше є натрій і калій. Присутність натрію може спричинити збільшення водневого показника води.

Для обстежуваного озера характерний високий вміст органічної речовини. Ступінь забруднення води органічними сполуками визначають, як кількість кисню, необхідне їх окислення мікроорганізмами в аеробних умовах. У всі сезони відзначаються високі величини показника біохімічної потреби в кисні⁵), що перевищують ГДК у 3,5-8 разів, що свідчить про високу трофність водойми. Крім того, слід зазначити невелику різницю між величинами БПК₅ та перманганатної окислюваності (ПО), близькі значення цих показників вказують

на порушення процесів кругообігу органічної речовини в екосистемі озера та присутність важкоокислюваних органічних сполук.

Сезонні коливання БСК₅ залежать, переважно, від зміни температури води та від вихідної концентрації розчиненого кисню. Вплив температури позначається через вплив на швидкість процесу споживання, яка збільшується в 2-3 рази при підвищенні температури на 10°C. Вплив початкової концентрації кисню на процес біохімічного споживання кисню пов'язаний з тим, що значна частина мікроорганізмів має свій кисневий оптимум для розвитку в цілому та для фізіологічної та біохімічної активності. [23]

РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СКЛАД ІХТІОФАУНИ ГОЛУБИХ ОЗЕР

3.1. Загальна характеристика складу іхтіофауни

Початковий вигляд аборигенної іхтіофауни Голубих озер в якісному відношенні був бідний, про це можна судити, розглядаючи склад рибного населення водойм. У складі іхтіофауни таких водойм зазвичай відзначається 7-8 лімнофільних видів: сазан, лин, краснопірка, один або два види карасів, окунь, щука і верхівка.

Проведені дослідження у період з 2022 по 2024 рр. показали, що сучасний видовий склад іхтіофауни Голубих озер представлений 29 таксонами риб з 10 сімейств (табл.3.1). Найбільш численні види коропові (18 видів), окуневі (3 види). Інші сімейства (Esocidae, Siluridae, Clupeidae, Gobiidae, Gasterosteidae, Bonaparte, Sygnathidae) представлені 1-2 видами.

Таблиця 3.1 - Видовий склад і ступінь народження видів риб озера

№	Сімейство та вид.	Відносна чисельність
I	Карпові-Cyprinidae	
1	Лящ - Abramis brama	+++++
2	Сазан - Cyprinus carpio	+++
3	Звичайний жерех - Aspius aspius	+
4	Язь - Leuciscus idus	+
5	Чехонь - Pelecus cultratus	+
6	Синець - Ballerus ballerus	+
7	Густера - Blicca bjoerkna	++
8	Золотий карась - Carassius carassius	+
9	Лін - Tinca tinca	++
10	Звичайна плотва-Rutilus rutilus	++++
11	Червонопірка - Scardinius erythrophthalmus	+++
12	Уклея - Alburnus alburnus	++++
13	Срібний карась – Carassius gibelio	+++++
14	Білий товстолобик - Hypophthalmichthys molitrix	++

15	Строкатий товстолобик - <i>Aristichthys nobilis</i>	+
16	Білий амур- <i>Ctenopharyngodon idella</i>	+
17	Звичайна верхівка - <i>Leucaspis delineatus</i>	+++++
III	Щукові-Esocidae	
18	Звичайна щука - <i>Esox lucius</i>	+++
I V	Окуневі-Percidae	
19	Звичайний судак - <i>Sander lucioperca</i>	+++
20	Річковий окунь - <i>Perca fluviatilis</i>	++
21	Простий йорж - <i>Gymnocephalus cernua</i>	++
V	Колюшкові-Gasterosteidae Bonaparte	
22	Мала південна колюшка - <i>Pungitius platygaster</i>	+
VI	Сомові-Siluridae	
23	Сом європейський звичайний - <i>Silurus glanis</i>	

Примітка. Характеристика різноманіття виду: +++++ вид із високою чисельністю; ++++ вид із середньою; +++ вид із низькою чисельністю; ++ вигляд із дуже низькою чисельністю; + Вид представлений одиничними особинами

Порівнюючи сучасний склад рибного населення озер і видів, що слід зазначити, що у озері не зустрічаються специфічні таксони риб, а мешкають ті самі види як у Тетереві.

Розглянуті групи риб за своїм філогенезу відносять до п'яти іхтіофауністичних комплексів, які в процесі більш-менш тривалого пристосування до умов озер сформували стійкі популяції, що самовідтворюються (такі види як лящ і судак). У той же час інші види - синець, жерех, чехонь, сом, звичайне щипування не змогли адаптуватися до нового середовища проживання, і в даний час трапляється рідко. Види одних комплексів прийшли у більш тісний зіткнення з видами інших фауністичних комплексів, з проявом сильного загострення взаємовідносин між ними через їжу місць розмноження, і водночас відзначається інтенсивний процес пристосування видів до нових умов проживання.[31]

Відзначені види гідробіонтів за способом життя, типом харчування, термінами місцям нересту розподіляються за широким спектром (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. - Основні екологічні характеристики видів риб, що мешкають в Голубих озерах

Види	Екологічні групи			
	За місцем проживання	Тип харчування	Особливості розмноження	Терміни нересту
Лящ – Abramis brama	Лімнофіл	Бентофаг	Фітофіл	Пізніше-весняний
Сазан, звичайний, короп Cyprinus carpio	Лімнофіл	Фіто-бентофаг	Фітофіл	Термофіл
Звичайний жерех Aspius aspius	Рео-лімнофіл	Іхтіофаг	Псамо-літофіл	Не нереститься *
Язь – Leuciscus idus	Рео-лімнофіл	Евріфаг	Літофіл-фітофіл	Ранньо-весняний
Чехонь - Pelecus cultratus	Рео-лімнофіл	Планктофаг	Пелагофіл	Не нереститься *
Синець – Ballerus	Лімнофіл	Планктофаг	Фітофіл	Не нереститься *
Густера – Blicca bjoerkna	Лімнофіл	Бентофаг	Фітофіл	Термофіл
Золотий карась arassius carassius	Лімнофіл	Фіто-бентофаг	Фітофіл	Термофіл
Лин - Tinca tinca	Лімнофіл	Бентофаг	Фітофіл	Термофіл
Звичайна плотва Rutilus rutilus	Лімнофіл	Планктоно-бентофаг	Фітофіл	Ранньо-весняний

Червонопірка – <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Лімнофіл	Фітопланкто- бентофаг	Фітофіл	Термофіл
Уклея – <i>Alburnus alburnus</i>	Рео- лімнофіл	Планктофаг	Літофіл- фітофіл	Термофіл
Срібний карась <i>Carassius gibelio</i>	Лімнофіл	Зоо-бентофаг	Фітофіл	Термофіл
Білий товстолобик - <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Лімнофіл	Планктофаг	Пелагофіл	Штучне розмноженн я
Строканий товстолобик <i>Aristichthys nobilis</i>	Лімнофіл	Планктофаг	Пелагофіл	Штучне розмноженн я
Білий амур <i>Ctenopharyngodon idella</i>	Лімнофіл	Макрофітофа г	Пелагофіл	Штучне розмноженн я
Сом європейський <i>Silurus glanis</i>	Рео- лімнофіл	Іхтіофаг	Фітофіл	Термофіл
Звичайна верхівка <i>Leucaspis delineatus</i>	Лімнофіл	Планктофаг	Фітофіл	Термофіл
Звичайна щука <i>Esox Lucius</i>	Лімнофіл	Іхтіофаг	Фітофіл	Ранньо- весняний
Звичайний судак <i>Sander lucioperca</i>	Рео- лімнофіл	Іхтіофаг	Індифферентни й	Пізніше- весняний
Річковий окунь- <i>Perca fluviatilis</i>	Лімнофіл	Іхтіо- бентофаг	Індиффе рентний	Ранньо- весняний
Звичайний йорж <i>Gymnocephalus cernua</i>	Рео- лімнофіл	Бентофаг	Індиффе рентний	Пізніше- весняний

Мала південна колюшка <i>Pungitius platygaster</i>	Лімнофіл	Бентофаг	Фітофіл	Термофіл
---	----------	----------	---------	----------

*- в наших умовах природний нерест не відзначений; штучне розмноження (випуску молоді рослиноїдних риб з рибоводних господарств є об'єктами аквакультури).

При складанні таблиці використовувалися відомості з літературних джерел.

Види, що мешкають у аналізованому водоймищі, входять до складу декількох фауністичних комплексів: Бореальний рівнинний комплекс представлений сімома видами, що належать до чотирьох екологічних груп, домінує фітофільна група (плотва, золотий карась, срібний карась, звичайна щука). З'являється індиферентна група риб (звичайний йорж, річковий окунь). Тільки в цьому комплексі є проміжна екологічна група, що поєднує в собі особливості фітофільних та літофільних риб, до неї належить язь, такі види як срібний та золотий карасі є лімнофілами.[32]

Третинний прісноводний комплекс представлений сазаном і сомом для першого виду характерна евриоксибіонтність та порційність нересту, розмноження відбувається пізньої весни та влітку, за типом харчування є бентофагом. Сом за способом життя відноситься до лімно-реофілів).

3.2 Оцінка стану рибництва на озері

Так, згідно з даними Житомирського товариства мисливців і рибалок, що здійснював промисловий лов на Голубих озерах в межах Житомирської області в період 1981-1998 рр. промислове значення мали такі види як карась срібний, краснопірка, плотва, окунь, щука і лин, причому карась срібний становив понад 90% від загального улову.

Починаючи з 2006 року і по сьогодні прогноз вилову для цілей промислового рибальства визначався для озер. Для здійснення промислового рибальства на озері було організовано рибальська ділянка, для видобутку

видів водних біологічних ресурсів, на які встановлюється (сазан, щука, лящ) квотокористовичу були визначені їх частки на вилов.

В період із 2005 по 2016 рр. промислове рибальство здійснювалося регулярно, з обсягом щорічного вилову від 5,7 до 17,7 тонн. Починаючи з 2017р промисловий лов на озері не вівся з організаційних причин, на водоймі був відсутній квотокористувач з правом видобутку. Проте, продовжувався незаконний (браконьєрський) лов деякими з колишніх рибалок.

Необхідно відзначити, що промисел водних біологічних ресурсів в умовах ізольованої системи значно впливає на кількісний та якісний склад іхтіофауни. У сучасних умовах завданням рибогосподарського використання стає спрямоване формування іхтіоценозу, із залученням квотокористувача до впровадження пасовищної аквакультури рослиноїдних риб.[26.32]

Аматорське та спортивне (рекреаційне) рибальство є одним із найпопулярніших та масових видів відпочинку населення на водоймах, а його розвиток – одним із найважливіших завдань рибної галузі. Разом з тим, неконтрольоване вилучення риболовами-аматорами водних біоресурсів може призвести до негативних наслідків для запасів водних біологічних ресурсів, що експлуатуються. Рекреаційне рибальство досить популярне на території Житомирської області, особливо на таких великих водних об'єктах. Голубі озера завжди вважалися менш значущими водоймищами, з погляду відвідуваності риболовами-любителями, у зв'язку з чим спостереження станом аматорського рибальства ними велося рідко і неповноцінно. Проте, недооцінка масштабів впливу аматорського рибальства на стан запасів водних біологічних ресурсів може негативно позначитися на прогностичних показниках, що щорічно розробляються, допустимих обсягів видобутку.

Водночас, озера регулярно відвідується рибалками-аматорами, які проживають у селищах, розташованих поряд із озером, а також приїжджають із обласного центру. У 2022 р. нами було розпочато роботи зі збору відомостей про кількість рибалок-аматорів та їх улови.

На основі виконаних натурних досліджень встановлено чисельність рибалок-аматорів, які відвідали озеро у 2022 році, що склала 1847 осіб, а

також якісний та кількісний склад їх уловів. За отриманими даними, обсяг загального вилову риби рибалками-аматорами склав 3213,8 кг, із середнім виловом на одного рибалки 1,74 кг.

У 2023 році роботи були продовжені з більш детальним збором даних. За розрахунковими даними у 2024 році озера відвідали більша кількість - 1979 рибалок-аматорів, загальний вилов риби ними за цей період склав 4314 кг. При цьому середній вилов риби на 1 рибалку становив 2,18 кг, що не перевищує встановленої норми вилову, встановленої чинними Правилами рибальства. У складі уловів, зазначено 9 видів риб, та з яких сазан, лящ, щука входять до переліку видів риб, обмеження для яких встановлюється.[35]

Найбільш масовим видом протягом усього періоду спостережень 2023 року був карась – 33,8%, далі йде плотва – 18,2%, лящ – 15,3%, сазан 12,0%, окунь – 8,2%, щука – 5,1% та краснопірка – 3,7%. На частку густери та судака припадає 2,1% та 1,6% відсотка відповідно. Усього за період проаналізовано 1456 екземплярів риб, з них ляща 264 екземпляр.

При лові вудками, як у зимовий, так і в літній період, середня тривалість лову на добу становила - до 4 годин, при лові на спінінг з човнів до 2-х годин. Лов здійснювався з метою відпочинку та особистого споживання. Співвідношення кількості рибалок з човнами та без човнів складає – 34:66.

Рибалками-аматорами як знаряддя лову по відкритій воді використовуються переважно вудки поплавця (97%), спінінги (3%). У період риболовлі з льоду використовуються вудки поплавочні (12%), блешні (78%), і жерлиці (10%). Дані по сезонах лову з льоду (підлідний лов) і по відкритій воді на озерах в 2020 представлені в таблиці 3.3..

Таблиця 3.3 – Оцінка відвідуваності рибалками любителями Голубих озер в періоди підлідного лову та по відкритій воді у 2023 р.

Періоди лову	Період риболовлі з льоду		Період риболовлі по відкритій воді	
	Будні дні	Вихідні дні	Будні дні	Вихідні дні
Кількість днів	64	30	140	58
Кількість рибалок	936	994	1232	917
Загальний вилов	1625,1	1463	2484,6	3250,6
Вилов на 1 рибалку	1,7	1,5	2	3,5

Отримані в результаті виконаних робіт дані про розмірний склад уловів рибалок-любителів у озерах представлені в таблиці 3.4.

Слід звернути увагу на той факт, що 92% - судака, 85% - ляща, 75% - сазана, від кількості особин, що обстежуються, мали розмір менш встановленої норми Правилами рибальства.

Таблиця 3.4 - Розмірний склад уловів ВБР на озерах рибалками-аматорами у 2023 р.

Види ВБР	Довжина min, см	Довжина max, см	Довжина середовищ, см	Кількість екз., шт	Промислова міра, см
Лящ	12	30	18,6	529	25
Судак	17	45	29,3	25	40
Щука	29	65	44,2	31	32
Сазан	18	48	34,3	64	40
Окунь	11	28	19,3	287	не

річковий					встановлена
Карась	10	28	19	728	не встановлена
Плотва	10	23	16	917	не встановлена
Червонопірка	12	23	16,8	211	не встановлена
Густера	12	23	15,3	120	не встановлена

Дослідження, виконані у 2024 році, показали зниження відвідуваності рибалками любителями озер по відношенню до 2023 року, але виявилось близьким до показників 2022 року (табл. 3.5). Після проведеного опитування рибалок, здебільшого яких є місцеві жителі, було зроблено висновки про те, що на відвідуваність водоймища рибачками любителями впливає не лише погодні умови, а й соціально-економічна обставини.

Таблиця 3.5 - Видовий склад уловів риби, обсяг вилову на озерах рибалками-любителями в період спостережень 2022-2024 р.

Види ВБР	Вилов 2022 р., кг	Вилов 2023 р., кг	Вилов 2024 р., кг
Лящ	986,7	1351,5	1225,9
Судак	98,7	138,9	68,6
Щука	487,9	451,8	984,2
Сазан	432,5	1054,6	116,8
Карась срібний	1686,3	2983,6	1087,6
Окунь річковий	321,8	727,3	437,2
Плотва	698,6	1603	769,7
Червонопірка	221,3	329,9	122,8
Густера	96,7	182,2	68,7
Линь	11,6	-	21,3

Разом	5042,1	8823,2	3918,6
Загальна кількість рибалок	2874	4079	2156
Виллов на 1 рибалки	1,75	2,16	1,81

Виконані трирічні дослідження впливу аматорського рибальства на стан запасів промислових видів риб показали, що їхня частка вилову становить від 15,6 до 35,2 % від прогнозованого середньобаторічного обсягу вилову, що визначається для промислового рибальства.

3.3 Оцінка можливості підвищення рибопродуктивності

Озеро піддається сильному заростанню м'якою та жорсткою водною рослинністю і характеризуються достатнім розвитком фітопланктону, у тому числі синьо-зелених водоростей. Спочатку і до 2009 року прямих споживачів фітопланктону та макрофітів в озерах не було. Починаючи з 2010 року в озеро періодично, здійснювався випуск молоді товстолобиків і білого амура, але в недостатніх обсягах, здатних змінити продуктивність озера і стан довкілля його за зменшення заростаності макрофітами.

Виллов товстолобика та амура білого з 2022 року представлений у таблиці 3.6. Опитувальні дані показують, що насамперед в озеро випускалася молодь товстолобика білого, що знаходить свій відбиток у його уловах порівняно з амуром. Частка товстолобика за останні 3 роки у загальному вилові не змінилась. (2022 р. становив 148 кг, 2024 р – 149 кг, 2023 р. – 149 кг або 4,6%, 2022 р. – 148 кг або 4,6%).

Таблиця 3.6 - Виллов білого амура та білого товстолобика

Видовий склад	Виллов за роками, в т			
		2022	2023	2024
Амур білий		0,011	0,064	0,035
Товстолобик білий		0,148	0,149	0,149

Розрахунки потенційної рибопродуктивності показали, що угруповання кормових організмів недостатньо повно споживаються аборигенною іхтіофауною. Екосистема Голубих озер має значний рибогосподарський потенціал.

За рівнем величини первинної продукції Голубих озер належить до категорії евтрофних водоем. Кормова база риб відносно стабільна та повністю забезпечує аборигенну іхтіофауну природними кормами. За показниками природної рибопродуктивності озеро відносяться до водоем середньої кормності. Розрахункова величина рибопродуктивності одного гектара нагульної площі озера Голубих озер сумарно по фітопланктону та макрофітам становить 353,5 кг/га, таблиці 3.7 та 3.8.

Таблиця 3.7 - Розрахункова величина рибопродуктивності по кормовому об'єкту фітопланктон

Середня біомаса,г/м ²	Р/В	Продукція, г/м ²	Валова продукція П, кг/га	Використання рибою кг/га	Кормовий коефіцієнт	Рибопродуктивність, кг/га
18,21	170	3095,7	30957	3095,7	50	61,91

Таблиця 3.8 – Показники фітомаси водної рослинності в озерах

Тип рослинності	Площа, га	Площа у м ²	Маса, кг/м ²	Р/В	Вал маси, т	Вал продукції, т
Гелофіти	464	4640000	11,63	1,2	53963	64756
Гідатофіти	52	520000	0,518	1,2	269,36	323,23
Разом	516	5160000	12,148	-	54233	65079

Розвиток пасовищної аквакультури на водосховищах та озерах – найбільш перспективний напрямок щодо можливого збільшення їх рибних ресурсів. Основне завдання, яке забезпечить максимальну ефективність від проведеного заходу, це випуск штучно вирощуваної молоді риб, в обсягах і з якістю, що забезпечує ефективне промислове повернення.

Фітопланктон озер на пряму не використовується аборигенними рибами і може бути розглянутий як можливий потенціал збільшення рибопродуктивності при зарибленні водойми спеціалізованим споживачем – білим товстолобиком, що є фітопланктонофагом.

Використовуючи дані щодо середньої біомаси фітопланктону та кормові показники розраховуємо можливий обсяг випуску молоді товстолобика в Голубі озера.

При середній біомасі фітопланктону $18,21 \text{ г/м}^3$ та Р/В – 170 продукція на 1 га при середній глибині 1,5 м становить 46435,5 кг ($18,21 \text{ г/м}^3 \cdot 170 \cdot 1,5 \text{ м} \cdot 10000 \text{ м}^2$). При можливому вилученні 30% від валової продукції та кормовому коефіцієнті за фітопланктоном 50, потенційна продуктивність по білому товстолобику на озерах може становити 61,9 кг/га. При середній промисловій вазі товстолобика 2,6 кг кількість особин, що виловлюються, складе 7,0 тис.шт. ($18,2 \text{ т} / 2,6 \text{ кг}$). Максимальна приймальна ємність Голубих озер по молоді, що випускається білого товстолобика вагою 25 г і вище при 5% промислового поверненні.

Для цілей пасовищної аквакультури рекомендується випуск в озеро з метою освоєння кормових запасів цьогорітків білого товстолобика, стандартної для даної рибоводної зони навішуванням – не менше 25 г – відповідно а також за можливості дворічки товстолобика (табл. 3.9).

Поряд із затвердженими навішуваннями випуску рослиноїдних видів риб у водойми Житомирської області, цьогорічок – 25 грам, найбільш доцільним з економічної позиції та ефекту біомеліорації є випуск дворічок середньою масою 150-200 грам, що забезпечить швидший ефект від пасовищної аквакультури.

Таблиця 3.9 - Розрахунок обсягу випуску молоді білого товстолобика в озера

Товстолобик білий		
Прогнозований обсяг вилову білого товстолобика	т	1,82
Середня маса	кг	2,6
Кількість особин	тис. прим.	7
Промислове повернення від випуску молоді	%	5
Кількість молоді, що випускається	тис. прим.	14,0
Середня маса молоді, що випускається	г	не менше 25,0
Загальна маса молоді, що випускається	т	0,35
Прогнозований обсяг вилову білого товстолобика при 60	т	1,09
% вилучення		
Вартість молоді, що випускається, 25 грам	грн. шт.	0,55
Сумарна вартість випуску молоді	млн. грн.	0,077
Вартість продукції, за вартості риби сирцю за 1 кг	грн.	140
Сумарна вартість продукції	млн. грн.	152,8
Товстолобик білий випуск дворічок		
Кількість дворічок, що випускаються	тис. прим.	3,03
Промповернення 150 грамової молоді %,	%	60
Кількість риб у промповерненні від двохрічок	тис. прим.	1,82
Середня маса	кг	2,6
Промповернення від 150 грамової молоді при 60%,	т	4,726
Прогнозований обсяг вилову білого товстолобика при 60 % вилучення	т	2,836
Вартість молоді, що випускається, 150 грам	грн. шт.	25
Сумарна вартість випуску молоді	млн. грн.	0,0757
Вартість продукції, за вартості риби сирцю за 1 кг	грн.	140
Сумарна вартість продукції	млн. грн.	0,3971

З метою реалізації перспективних напрямів розвитку пасовищної аквакультури можливе використання наявних резервів в озері детриту, за рахунок вселення детритофага також далекосхідного комплексу – коропа та рослиноїдних риб, що набув широкого поширення як об'єкт аквакультури . .

В даний час ці об'єкти аквакультури успішно вирощується в прісних водах в садках, басейнах, у штучних ставках. Здійснення випуску молоді біологічного меліоратора (амура білого) в озера в обсягах, що не перевищують величину приймальної ємності, дозволить забезпечити реалізацію двох важливих для озера завдань, а саме:

-зменшити негативний вплив на водоймище його заростання макрофітами, що веде до скорочення нерестових та нагульних площ для промислових риб;

- отримати додаткову рибопродуктивність в озері, за рахунок зростання іхтіомаси амура білого.

Використовуючи дані щодо середньої біомаси макрофітів та кормові показники, розраховуємо можливий обсяг випуску молоді амура білого в озер.[37]

При середній біомасі вищої водної рослинності в озері становить 12,15 кг/м² і площі заростання макрофітами 51,6 га.

обсяг валової продукції макрофітів дорівнює 6,51 тис. т, вважаємо, що доступною для споживання макрофітів площа може насправді становити близько 50% від загальної площі заростання (таблиця 3.10).

Таблиця 3.10 - Розрахунок обсягу випуску молоді амура білого в озера

Показник	Од.вимірювання	Величина
Прогнозований обсяг вилову амура білого	т	1,63
Середня маса	кг	0,28
Кількість особин	тис. прим.	581
Промислове повернення від випуску молоді	%	5

Кількість молоді, що випускається	тис. прим.	11,61
Середня маса молоді, що випускається	г	не менше 25,0
Загальна маса молоді, що випускається	т	0,291
Прогнозований обсяг вилову амура білого при 60% вилучення	т	0,976
Вартість молоді, що випускається, 25 грам	грн. шт.	5,5
Сумарна вартість випуску молоді	млн. грн.	0,06392
Вартість продукції, за вартості риби сирцю за 1 кг	грн.	140
Сумарна вартість продукції	млн. грн.	0,13666
Амур білий випуск дворічок		
Кількість дворічок, що випускаються	тис. прим.	0,27
Промповернення 150 грамової молоді %,	%	60
Кількість риб у промповерненні від дворічок	тис. прим.	1,62
Середня маса	кг	2,8
Промповернення від 150 грамової молоді при 60%,	т	4,552
Прогнозований обсяг вилову амура білого при 60%вилучення	т	2,731
Вартість молоді, що випускається, 150 грам	грн.	25
Сумарна вартість випуску молоді	млн. грн.	0,067
Вартість продукції, за вартості риби сирцю за 1 кг	грн.	140
Сумарна вартість продукції	млн. грн.	0,38243

Аборигенна іхтіофауна не використовує в харчуванні макрофіти і продукція, що виробляється, може бути розглянута, як потенціал для збільшення рибопродуктивності у разі штучного зариблення водойм

спеціалізованим споживачем - амуром білим, що є в свою чергу біологічним меліоратором.

С метою використання резервів кормової бази та отримання рибної продукції рекомендується вселення амура білого.

При кормовому коефіцієнті макрофітами для білого амура 50 цей обсяг резервного корму дозволяє отримати 1,62 т продукції білого амура ($3,25 \text{ тис. т} * 50/100 = 1,62 \text{ т}$). Середня промислова вага однієї особини білого амура становить 2,8 кг, чисельність становитиме 581 шт. ($1,62 \text{ т}/2,8$). При 5% промислового поверненні від молоді, що випускається вагою 25 г і більше, приймальна ємність Голубого озера по молоді білого амура, що випускається, складе 0,01162 млн. шт. ($581 * 100/5$).

Рибогосподарську діяльність на акваторії озера доцільно вести на засадах пасовищної аквакультури, що передбачає вирощування риби в контрольованих умовах. При цьому доцільною є наявність одного користувача, зацікавленого у проведенні меліоративних заходів та реконструкції інфраструктури промислу.

Стан популяції ляща, що не має в озері промислової цінності, свідчить про можливе покращення умов нагулу для риб, що використовуються промислом при регулюванні чисельності цього виду.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз водного режиму Голубих озер за період 2022-2024 років.

Температура води в озері у весняний період варіює в межах від 10,3 до 18,7°. Максимальний показник температури води в літній період зафіксований - 29,1°C. Восени зниження температури відбувається швидко, її мінімум відмічено - 5,5°C, максимум 10,6°. Вода озер відноситься до слаболужних, в окремі періоди показник рН підвищується до 8,7 - 8,85 од. Загалом екологічні умови озера характеризуються як задовільні для існування риби.

2. Динаміка чисельності та біомаси фітопланктону озер характеризується періодом підйому з липня до жовтня та спаду з лютого до травня. За характером структури спільноти та показників продуктивності фітопланктону Голубі озера в сучасних умовах мають статус евтрофної водойми з переходом у розряд високоевтрофних. Видовий склад організмів зоопланктону та бентосу в озері бідний. Найбільш різноманітною групою планктонних організмів є коловратки та веслоногі ракоподібні, з бентосних – личинки хірономід. З позиції кормової бази за рівнем розвитку зоопланктону водоймище оцінюється як , ближче до «Середньокормовий» по зоопланктону і як «Середньокормовий» для риби по зообентосу.

3. Іхтіофауна басейну Голубих озер представлена п'ятьма фауністичними комплексами: бореально-рівнинним, верхньотретинним, прісноводним, рівнинним. За способом життя риби розподіляються на лімнофілів – 17 видів, рео-лімнофілів – 4 види. За характером харчування 6 видів належать до бентофагів і по одному виду планктоно-бентофаги, зоо-бентофаги, іхтіо-бентофагові та фітопланктоно-бентофаги. По відношенню до нерестового субстрату основну масу складають фітофіли. Іхтіофауна озера на етапі існує і формується з допомогою місцевої іхтіофауни, зариблення об'єктами аквакультури. Процес її формування продовжується і можлива поява нових видів риби.

4. Видовий склад молоді основних промислових видів риби представлений – 10 видами, природне відтворення яких регулярно

відбувається на нерестовищах озера. Найбільш стабільне природне відтворення відзначається у плотви, краснопірки та окуня. За чисельністю домінує молодь плотви 1,23-3,87 тис. екз/га. Ефективність природного відтворення сазана зростає у багатоводні роки, чисельність молоді на нерестовищах коливається від 0,05 до 0,32 тис. екз/га. Щільність судака, щуки, густери та лина стабільна, але з меншими кількісними показниками.

5. Основна маса риб, що виловлюються (92% - судака, 85% - ляща, 75% - сазана) мають розмір менш промислової міри, встановленої Правилами рибальства. Частка вилову рибалками любителями становить від 15,6 до 35,2% від прогнозованого обсягу вилову.

6. Фітопланктон Голубих озер безпосередньо не використовується аборигенними видами риб і може бути розглянутий як можливий потенціал збільшення рибопродуктивності при зарибленні водойми спеціалізованим споживачем - білим товстолобиком, що є фітопланктонофагом. При цьому розрахункова величина рибопродуктивності одного гектара на загальній площі озера сумарно за фітопланктоном складе 61,91 кг/га.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для оптимальної організації промислу необхідне прийняття поправок до чинних Правил рибальства щодо Житомирського рибогосподарського басейну щодо зміни термінів заборони ведення промислового рибальства.

2. Заборонити здійснення промислового рибальства та прибережного рибальства всіх видів водних біоресурсів, за винятком: з 1 січня по 19 квітня та з 6 червня по 31 грудня в Голубих озерах у межах адміністративних кордонів Житомирської області.

3. Для уточнення обсягу вилучення біоресурсів та складання прогнозів їх вилову необхідно у статистиці відображати дані щодо рівня аматорського рибальства, особливо за промисловими видами риб в озері.

4. Рекомендується проводити меліоративний вилов ляща у максимально можливих обсягах, починаючи з 3+, не менше 50 % від іхтіомаси у зв'язку з його тугорослістю та низькою ринковою привабливістю.

5. З метою збільшення рибних ресурсів озера пропонується ведення рибогосподарської діяльності за принципом нагульного вирощування.

Список використаної літератури

1. Адамович, В.Л. Паразитоценоз, как часть целостной экологической системы / В.Л. Адамович / Материалы X конф. Украинского общества паразитологов, - Киев: «Наукова думка», 1986. - Т. 1. С. 11.
2. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : П.П. Вишемирський В. С., 2013. - С. 7.
3. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів / В.Р. Алексієнко. – К.: Український фітосоціологічний центр, 2007. – 116 с.
4. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2015. Вип. 4(34). С. 15– 30.
5. 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. – С. 370–388.
6. Горбатенко І.Ю. Основи наукових досліджень. Київ, 2001. 92 с.
7. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень. Харків, 2009. 142 с.
8. Євтушенко М.Ю. Методика досліджень у рибництві. Київ, 2013. 130 с.
9. Ковальчук В.В., Моїсєєв Л.М. Основи наукових досліджень. Київ, 2005. 240 с.
10. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Київ, 2002. 295 с.
11. Грінжевський М.В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998. – С. 331.
12. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2010. – 161 с.
13. Довідник за властивостями, методами аналізу та очищення води // Київ: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.

14. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. моногр.]/ В.І. Карпов, С.П. Сіренський, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 с.
15. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глєбова Ю. А. — К.: Аграрна освіта, 2011. — 240 с. — ISBN 978/966/2007/57/2.
16. Ермолова, Р.С. Описторхоз в бассейне левобережья Днепра// Н.В. Орлов, В.М. Петлин, Е.П. Хроменкова/ Материалы X конф. Украинского общества паразитологов. Киев: «Наукова думка», 1986.-Ч. 1.-С. 198.
17. Збереження і моніторинг біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. – К.: Національний екологічний центр України, 2000 – 244с.
18. 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). С. 29–38. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://er3.nuwm.edu.ua/3608/>
19. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
20. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.
21. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.
22. Козлов А.В. Сохранение биоразнообразия ихтиофауны - основа устойчивого использования рыбных ресурсов//Матер. междунар. научн. конферен. молодых ученых "Водные биоресурсы и пути рационального использования", Киев, 2012. - С. 35-36.
23. Козлов А.В., Рубцов С.Ф. Восстановление численности ручьевой форели в реке при организации коммерческого лова// Рыбное хозяйство. - 2014. - Вып 63. - Киев. - С. 98-99
24. Лавровський В.В. Оборотно водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдужної форелі // Рыбне госп-во, 1977. - №11. - С.58-59.

25. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5. С. 50 - 54.
26. 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. с. 263-272.
27. Лукін В.Б., Сапова., Є.В., 2002. Зміни в екосистемі водопровідного каналу, що викликаються розвитком фітообростань // Актуальні проблеми екології та природокористування (випуск 3) / збірник наукових праць. С. 83-87
28. Макрофіти – індикатори змін природного середовища. Дублена Д.В., Гейне С., Гроудова З.І. – К.: Наукова думка, 1993.
29. 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", с. 276–290.
30. Катюха, С.М., Вознюк, І.О. (2016). Поширення інвазійних хвороб риб у водоймах Рівненської області. Ветеринарна біотехнологія. 28, 94–101 (всеукраїнська).
31. Олійник, О.В., Матвієнко, Н.М. (2014). Аналіз захворювання коропових риб на крустацеоз в рибницьких господарствах Вінницької, Київської та Черкаської областей. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпекита екологічного контролю ресурсів АРК. 2(1), 154–157.
32. Рудь, О.Г., Кукоконь, Л.Р. (2015). Паразитофауна коропових вирощувальних ставах СГ «Олександрійське». Науковий вісник Гжицького. 17,1(61),159–164 (укр.).
33. Дзіка Є., Куштала, А., Куштала, М. (2007). Паразити коропа і ляща Abramis brama з озера Ямно, Польща. - Гельмінтологія. 44 (4), 222–225.
34. Єремич, С., Чиркович, М., Якич-Дімиш, Д., Радосавлевич, В. (2005). Хвороби коропових риб у ставах та реалізація заходів по запобіганню їх. - Ветеринарний вісник. 59(1–2), 59–69.
35. Мовчан, В.А. Життя риб та його розведення [Текст] / В.А. Мовчан. - К.: Колос, 1966. - 351 с.

36. Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риб/П.В. Микитюк, Є.Ф. Осадча, Т.П. Погорельцева та ін. - До., Урожай, 1984.- С.123.
37. Bllanchetton, JP Recent developments in recirculation systems [Text] / JP Bllanchetton. – Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presentd at the International conference «Aquaculture Europe 2012». - Italy, Trieste. - 2012. - P. 3-9.
38. Bllanchetton, JP Water quality and rainbow true performance in Danish Model Farm recirculating system: comparison with flow through system [Text] / JP Bllanchetton, A. A. Belaud. - Aquacultural engineering. – Vol. 40. - № 3. - 2011. - P. 140-144.
39. Eikebrokk B. Design and performance of "BJOFYSH" water recirculation system [Text] / B. Eikebrokk. - Aquacult. Eng. 1990. - 9, № 4. - P. 285-294.
40. Pavlova, ON effectiveness звикористанням spirogum feed additive for growing chicken broilers. [Text] / ON Pavlova, VV Zaitsev, IP Tokarev. – Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. – 2011. – № 1. – pp. 119-122.
41. Vasiliev, AA Value, теоріїіпрактикивикористанняхімічнихречовинв animal hus-bandry production. [Text] / AA Vasiliev,, AP Korobov, SP Moskalenko. - Agrarian Scientific Journal. - 2018. - № 1, pp. 3–6.