

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук
Кваліфікаційна робота на правах рукопису
ІВАНЧУКА ВАДИМА ВАСИЛЬОВИЧА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ
БАЗИСТАВІВ, ДВОРІЧКАМИ КОРОПА В ПОЛІКУЛЬТУРІ ПРИ
КОНТРОЛІ ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ**

УДК:639.2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Водні біоресурси та аквакультура

Подається на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Керівник роботи:

Федючка Микола Ілліч

канд. с.-г. наук, доцент

Житомир -2023

АННОТАЦІЯ

Іванчук В.В.- кваліфікаційна робота на тему: **«Ефективність використання природної кормової бази ставів двохрічками коропа в полікультурі при контролі гідрохімічних показників води»** - на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступення «Бакалавр» за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» - Поліський національний університет, Житомир, 2023.

В роботі розглядаються питання ефективності використання природної кормової бази ставів двохрічками коропа в полікультурі. Вивчається контроль шляхів комплексного впливу гідрохімічних показників води на екосистему, що впливають на ефективність функціонування ставових екосистем при вирощуванні риби у полікультурі.

Ключові слова: полікультура, корп, аквакультура, стави, екосистема, вирощування риби, собівартість, гідрохімічні показники води.

ABSTRACT

Ivanchuk V.V.- qualification work on the topic: "Effectiveness of using the natural feed base of two-river ponds of carp in polyculture while controlling the hydrochemical indicators of water" - with the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining the bachelor's degree in the specialty "Aquatic bioresources and aquaculture" - Polish National University, Zhytomyr, 2023.

The paper examines the effectiveness of using the natural fodder base of carp ponds in polyculture. The control of the ways of the complex influence of hydrochemical parameters of water on the ecosystem, which affect the effectiveness of the functioning of the ecosystems during the cultivation of fish in polyculture, is studied.

Key words: polyculture, carp, aquaculture, ponds, ecosystem, fish farming, cost, hydrochemical indicators of water.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
<i>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</i>	<i>7</i>
1.1. Гідрохімічні показники якості води ставкових водойм.....	7
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	10
2.1. Місце та умови проведення роботи.....	10
2.2. Методика проведення досліджень.....	10
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	12
3.1. Оцінка розвитку біомаси фітопланктону та зоопланктону у воді досліджуваних ставів.....	12
3.2. Температура води ставків під час досліджень.....	13
3.3. Вміст кисню у воді.....	14
3.4. Активна реакція води.....	17
3.5. Зміст нітратів, нітритів, амонію та іонів амонію в ставковій воді....	18
3.6. Результативність використання природної кормової бази коропом у полікультурі.....	19
ВИСНОВКИ.....	24
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	26
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	27

ВСТУП

Актуальність теми. Ставкове рибництво відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Його подальший розвиток в Україні пов'язують з раціональним використанням природного продукційного потенціалу водойм для вирощування товарної риби і якісного рибопосадкового матеріалу, застосуванням полікультури, попередженням особливо небезпечних інфекційних та інвазійних хвороб і т.д.

За площею водних об'єктів, які можуть бути задіяні для вирощування ставкових риб, наша країна посідає не погане місце у світі, але вони поки що використовуються недостатньо.

Традиційно використовувані в ставковому рибництві риби (коропи, товстолобики, білі амури) є джерелами повноцінного легко засвоюваного білка, незамінних жирних кислот та інших речовин. Однак ще не досягнуто біологічний рівень споживання риби людиною на рік, прийнятий з розрахунку 23,7кг. Збільшення обсягів вирощування товарної прісноводної риби, доступної за ціною споживачеві, є актуальним соціально значущим завданням.

Мета і завдання.

Мета досліджень полягала у вивченні природної кормової бази ставків та ефективність її використання дворічками коропових у полікультурі при контролі гідрохімічних показників води.

На виконання роботи ставили такі:

- Вивчити стан природної кормової бази резерву ставків, розташованих у зоні найбільшої екологічної нестабільності і підвищеного антропогенного навантаження;
- визначити гідрохімічні показники та якість ставкової води та контролювати їх у ході проведення досліджень;
- оцінити якість рибопосадкового матеріалу при зарибленні та освоєнні резерву ставків;
- аналізувати рибоводно-зоотехнічні та рибоводно-

біологічні показники ефективності вирощування дворічок корокових риб у контрольованих умовах на природному кормі;

- Запропонувати виробництву результативні заходи використання природної кормової бази резерву ставків при освоєнні їх для вирощування корокових риб;

Об'єкт дослідження – *первинна продукція ставів*

Предмет дослідження дворічок коропа

Наукова новизна полягає в комплексному дослідженні зростання, розвитку, здоров'я та продуктивності корокових риб на природних кормах у контрольованих умовах вирощування при освоєнні резерву двох ставків мезотрофного типу, розташованих у зоні найбільшої екологічної стабільності та підвищеного антропогенного навантаження території. Вперше вивчений біологічний потенціал водойм для цілей загального використання з урахуванням типу водойми.

Теоретичне та практичне значення роботи. Результати досліджень надають фермерам-рибоводам можливість зариблювати водойми прибутковими для вирощування та лову видами риб у полікультурі з обов'язковим урахуванням відомостей про природну кормову базу при контролі гідрохімічних даних водойми.

- природна кормова база та трофічність досліджуваних ставків визначається біомасою фіто- та зоопланктону та їх співвідношенням;
- використання природної кормової бази ставків коропом у полікультурі супроводжується оптимальними гідробіологічними показниками;
- сума біологічно активних температур для ставків відповідає оптимальним вимогам для цієї рибоводної зони;
- результативне використання природної кормової бази дворічками коропа в полікультурі в контрольованих умовах ставків підтверджується даними приросту, відносного зростання, середньодобовими приростами та відсутністю захворювань;
- показники загального розвитку риб, відсутність заморних явищ та загибелі риб відповідають сприятливому середовищу вирощування;

в досліджені водоймища придатні для вирощування корокових рибв полікультурі.

Публікації. За матеріалами кваліфікації роботи опубліковано дві наукові статі.

РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Гідрохімічні показники якості води ставкових водойм.

"Вода - основний фактор життєзабезпечення риби" [32]. Раніше проведені дослідження вчених показали, що її якість є найважливішою умовою, яка визначає успіх вирощування риби [4, 11, 19, 24]. Ставкова вода, як довкілля риби, характеризується важливими хімічними і фізичними властивостями при різному використанні ставків [1, 12, 14, 17]. Особливого значення якості води для ефективного вирощування риби у ставках відзначають у своїх дослідженнях та публікаціях Н.І. Барсукова (2012), Ю.Ф. Мішанін. В.К. Пестіс (2012), О. Войнарович, Т. Мот Поульсен, О. Петері (2014), І. Ю Ігошкіна (2014). К.В. Гаврилін, А.В. Рідігер, В.Ю. Олександров (2016), О.С. Семикіна, Н.К. Шаріпов (2017) та ін.

Є.В. Неверовий-Дзіопак, Л.І. Цвєткової С.В. Макарової, А.В. Кисельовим (2012) та ін. досліджується екологічна безпека водних об'єктів [7, 16, 26], С.А. Остроумовим (2006, 2010 2016) ведеться пошук та вивчаються біологічні механізми екотехнологій, визначається роль біоти у самоочищенні води [10, 31]. А. Колмар (2006), І.Р. Смирнової, Р.А. Крюковським, Г.М. Крюковській та співавт. (2015) приділяється увага еколого-біологічному моніторингу внутрішніх водойм та моніторингу біорізноманіття [3, 22]. А.С. Злотогостовим відзначається значення для різних видів риби та стадій їх розвитку впливу екологічних та зоогієнічних умов на виникнення хвороб, характер їх перебігу та поширення [28].

В.В. Зотов (2016) наголошує на необхідності ветеринарно-санітарної оцінки якості та безпеки риби у ставкових господарствах при проведенні лікувально-профілактичних заходів [29].

Є.А. Хорошеньковим (2013) впроваджується біоіндикаційна оцінка якості води, відзначається її ефективність та практична значимість [28]. Інтерес становлять повідомлення Т.Х. Плієвої, Н.М. Лаврентьева, В.В. Тетдосєва, Т.А. Михальова Т.А. (2012) про можливість використання водойм навіть з несприятливим гідрохімічним режимом для вирощування риби [23].

Ю.А. Привезенцев (1991, 2000), А.В. Козлов (2005), Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов (2008), І.В. Морuzzi, Н.М. Моїсеєв, Є.В. Піщенко та співавт. (2010),

Suter ST, Crawshaw LI, Maule AG (2001), Van Dijk PLM, Staaks G., Hardewig I. (2002) та ін. звертають увагу на такі фізичні властивості води як температуру, прозорість, колір, запах та смак.

На їхню думку, вода для вирощування риби відповідає нормам, в основі яких лежить збереження виду, плодючість і якість потомства риби на основі забезпечення біологічних потреб вирощуваних риб, необхідного рівня розвитку природної кормової бази, відсутності у складі води джерел захворювання риби та запобігання накопиченню в рибі отруйних речовин і речовин, які псують смак або запах риби [4, 25].

Відповідно до публікованих матеріалів А.А. Іванова (2003, 2015), В.В. Зданович, В.Я. Пушкар (2007), І.В. Морозі, Н.М. Моїсєєва, К.В. Піщенко та співавт. (2010), О. Войнарович, Т. Мот Поульсен, О. Петері (2014), В.К. Голованова (2016), Б.Р. Соловйова, Е.В. Бубунець, А.Є. Меркулова та співавт. (2016), Т.В. Нечипорук (2017), О.С. Семікіної, Н.К. Шаріповим (2017), ML WildhaberCrowder (1990), S. Watabe (2002) та ін температура води найважливіший фактор, який відіграє виключно важливу роль у житті риб [2, 5, 27].

Температура їх тіла залежить температури навколишнього середовища, на що акцентують увагу у своїх роботах Д.Д. Романенко, О.М. Арсан, В.Д. Соломатин (1991), В.К. Голованов (2012, 2013) [30, 31].

В.В. Зданович, В.Я. Пушкар (2007), Т.В. Нечипорук (2017) та ін. оцінювали температурну пластичність середовища як екологічний оптимумгідробіонтів [15]. По відношенню до температури води всіх риб поділяють на теплолюбних та холоднолюбних. До першої групи відносять коропа, карасів, рослиноїдних риб: білого амура, білого і строкатого товстолобиків, тіляпій, сомів та ін. До другої - лососевих риб: форель, лосось, пелядь, сиг та ін. риб найбільш сприятлива температура для стадій їх розвитку зростання - 20-30 ° С, для холоднолюбних - 10-20 ° С.

За даними, опублікованими О.С. Злітгостевим, для різних видів риб і стадій їх розвитку значення має вплив екологічних і зоогігієнічних умов на виникнення хвороб у риб, характер їх перебігу і поширення.

Для кожного виду риб існує так званий кисневий поріг, за межами якого організм риб не може здійснювати свої життєві функції і може загинути від задухи [43, 44]. Форель гине за вмістом кисню нижче 4-5, а осетр – 3-3,5 мг/л.

Нестача кисню у воді визначає несприятливі гігієнічні умови у водоймі (створює передумови для накопичення органічних речовин та розмноження сапрофітної мікрофлори). Особливо небезпечний недолік кисню в зимову пору року, коли водоймище покрито льодом і доступ кисню до води припинено. У таких ситуаціях можливі замор риб. Для попередження цього явища роблять ополонки та лунки.

Влітку при дефіциті кисню в ставках радять застосовувати аератори (подають повітря у воду), розпилювачі типу дощувальних установок (воду в повітря), суворо контролювати і регулювати дозу, дачу кормів і добрива, а також збільшити проточність води, особливо в дрібних ставках.

Великий вплив значенню рН надають кисень і діоксид вуглецю. Дихання тварин організмів і процеси гниття, що відбуваються у водоймі, зменшуючи кількість розчиненого у воді кисню і збільшуючи вміст діоксиду вуглецю, сприяють зниженню активної реакції середовища. При масовому розвитку у водоймищі рослинних організмів, що споживають з води у світлий час доби діоксид вуглецю та виділяють кисень, рН підвищується, і вода підлужується. Вночі рослинні організми поглинають кисень та виділяють діоксид вуглецю, що знову знижує значення рН. Концентрація діоксиду вуглецю у воді залежить також від сольового складу. Так, нерозчинний вуглекислий кальцій, переходячи в розчинний двовуглекислий кальцій, пов'язує надлишковий у воді діоксид вуглецю, підвищуючи цим значення рН. Якщо діоксиду вуглецю у водоймі мало, то двовуглекислий кальцій розпадається на вуглекислий кальцій та вільний діоксид вуглецю і тим самим знижує значення рН. За даними William A. Wurts and Robert M. Durborow (2012) «в ідеалі, ставок з аква-культурою повинен мати рН 6.5-9.0, помірну або високу лужність (75-200 мг/л, але не менше 20 мг/л) та кальцієву карбонатну жорсткість 100-200 мг/л Ca-CO_3 . Фундаментальне розуміння взаємозв'язку рН, CO_2 , лужності та жорсткості необхідно для ефективного управління аквакультурою» [18].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце та умови проведення роботи

Місце проведення дослідження – ставки с. Новоселиця, Житомирського району Житомирської області: ставок площею дзеркала 5,3 га, слабопроточний і із площею дзеркала 12,1га, непроточний. Дослідження проведено в період 2021-2022 рр..

2.2. Методика проведення досліджень

Об'єктом дослідження були:

- фітопланктон - первинна продукція водойми і зоопланктон - природні корми гідробіонтів ставка;
- ставкова вода;
- теплолюбні види риб: короп лускатий і дзеркальний парської породи, товстолобик-гібрид білого і строкатого (річники, закуплені в риборозсаднику і дворічки, що вирости в досліджуваних ставках села Новоселиця).

Річників, закуплених у квітні, вирощували за мінімальної, однократної щільності посадки, прийнятої для нашої рибоводної зони, що у червні-липні передбачає показник природної рибопродуктивності 200кг/га. Тривалість вирощування риби становила сезон 2021 року. У період досліджень умови вирощування контролювалися.

Визначення природної кормової бази ставків, гідрохімічні та іхтіологічні дослідження проводили в умовах кафедри біоресурсів, аквакультури та природничих наук Поліського національного університету.

При проведенні гідрохімічних досліджень проби води відбирали так, щоб вони відображали умови середовища у водоймі. Проби відбирали вдень на різних ділянках і з різних глибин в тих самих місцях. Об'єм проби становив 1,5-2,0л. Контроль гідрохімічного режиму проводили зарозробленими схемами і стандартами із застосуванням приладів оперативного контролю термооксиметра, нітратоміра, рН-метра. Оперативний контроль здійснювали і за візуальними ознаками (бурий колір води, зниження прозорості, запах сірководню). Щодня проводилися виміри

гідрохімічного стану води, температури, кисню, щомісяця – рН, нітрати, нітрити, амонії та іони амонію.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка розвитку біомаси фітопланктону та зоопланктону у воді досліджуваних ставів.

При рибогосподарському освоєнні та використанні водойм приділяють увагу стану розвитку природної кормової бази (тваринних і рослинних організмів) і враховують спектр харчування риб різних видів та вікових груп, з тим щоб максимально використовувати природні кормові ресурси. [40] Проведені нами дослідження показали, що запаси такої природної їжі як фітопланктон, в досліджуваних нами ставках зазнають як річних, так сезонних змін і мають ряд особливостей в залежності від категорії ставків.

Таблиця 1. Середньо-сезонні зміни фіто- та зоопланктону у ставках у 2021-2022 роках

Рік дослідження	Біомаса ставків, г/м ³	
	Фітопланктон	Зоопланктон
2021		
Ставок №1	4,97±0,65	2,89±1,72
Ставок №2	3,97±0,92	2,46±1,43
2022		
Ставок №1	5,1±0,62	3,7±1,87
Ставок №2	4,33±0,60	3,35±1,78

Середньо-сезонний вміст біомаси фітопланктону та зоопланктону за підсумками двох років дослідження вище у ставку №1 (таблиця 1). Однак, всі отримані значення менше стандартного табличного значення критерію Стюдента, отже, можна зробити висновок про те, що достовірних змін біомаси фітопланктону і зоопланктону за сезонами та роками досліджень не спостерігається.

3.2. Температура води ставків під час досліджень

Температура води надає великий вплив на життя і поширення водних тварин і рослин, особливо риб, які є представниками пойкилотермних водних організмів. [38] При низьких температурах кормові мікроорганізми не розвиваються, риба погано харчується та повільно росте. [39]

З даних, наведених у таблиці 2, видно, що у 2021 році температура води у ставках з травня по жовтень не опускалася нижче 13°C і коливалася від 13 до 23°C, а сума градусоднів за п'ять місяців склала 3044 і 2818°C.

Таблиця 2. Середньомісячна температура та сума активних температур води дослідних ставів у 2021 році.

Показники	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	За 5 місяців
Середньомісячна температура, °C, ставок №1	15	19	22	23	20	19,82
Сума температур, градусоднів, ставок №1	470	570	681	722	600	3043
Середньомісячна температура, °C, ставок №2	13	18	22	21	17	18,4
Сума температур, градусоднів, ставок №2	403	540	713	651	510	2817

Зміни температури мають сезонний характер, впливають на зростання та розвиток ставкових риб, зоопланктону та зообентосу. У 2022 році коливання температури води в ставках були дещо іншими – від 14 до 22 °C (таблиця 3).

Таблиця 3. Середньомісячна температура та сума активних температур води досвідчених ставків у 2022 році

Показники	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	За 5 місяців
Середньомісячна температура, °С, ставок №1	15	21	22	22	18	19,6
Сума температур, градусодня, ставок №1	465	630	682	660	558	2995
Середньомісячна температура, °С, ставок №2	14	20	21	21	18	18,8
Сума температур, градусодня, ставок №2	434	600	651	630	558	2873

Отримані дані показують, що сума температур для ставків №1 и №2 у 2021-2022 роках відповідала оптимальним вимогам для даної рибоводної зони (3043 та 2817 у 2021 році, та 2996 та 2874 градусів у 2022 р. при оптимальному 2800-3000 градусів).

3.3.Вміст кисню у воді

З даних, наведених у таблиці 4 видно, що в 2021 році концентрація кисню з травня по серпень включно була в межах нормальних значень червня-липня для корокових риб у полікультурі (6,0-8,0мг/л), а в вересні в обох ставках була нижче: у ставку №1 – 5,6мг/л, у ставку №2 – 5,3мг/л.

Таблиця 4. Вміст кисню у воді ставків у 2021 році

Місяць дослідження	Розчинений кисень, мг/л	
	№1	№2
Травень	8,1	7,6
Червень	7,8	7,1
Липень	6,9	6,5
Серпень	6,1	6,3
Вересень	5,9	5,2
Середнє за сезон 2021 року	6,1	6,4

Важливо знати, що рівень насичення киснем води не повинен бути нижчим за 70%. Зменшення насичення води киснем до 40-60% знижує темпи зростання молоді в 1,5-2 разу. З даних рисунка 2 видно, що насичення ставкової води киснем у 2021 році було мінімальним у вересні, а максимальним – у червні-липні.

3.4.Активна реакція води

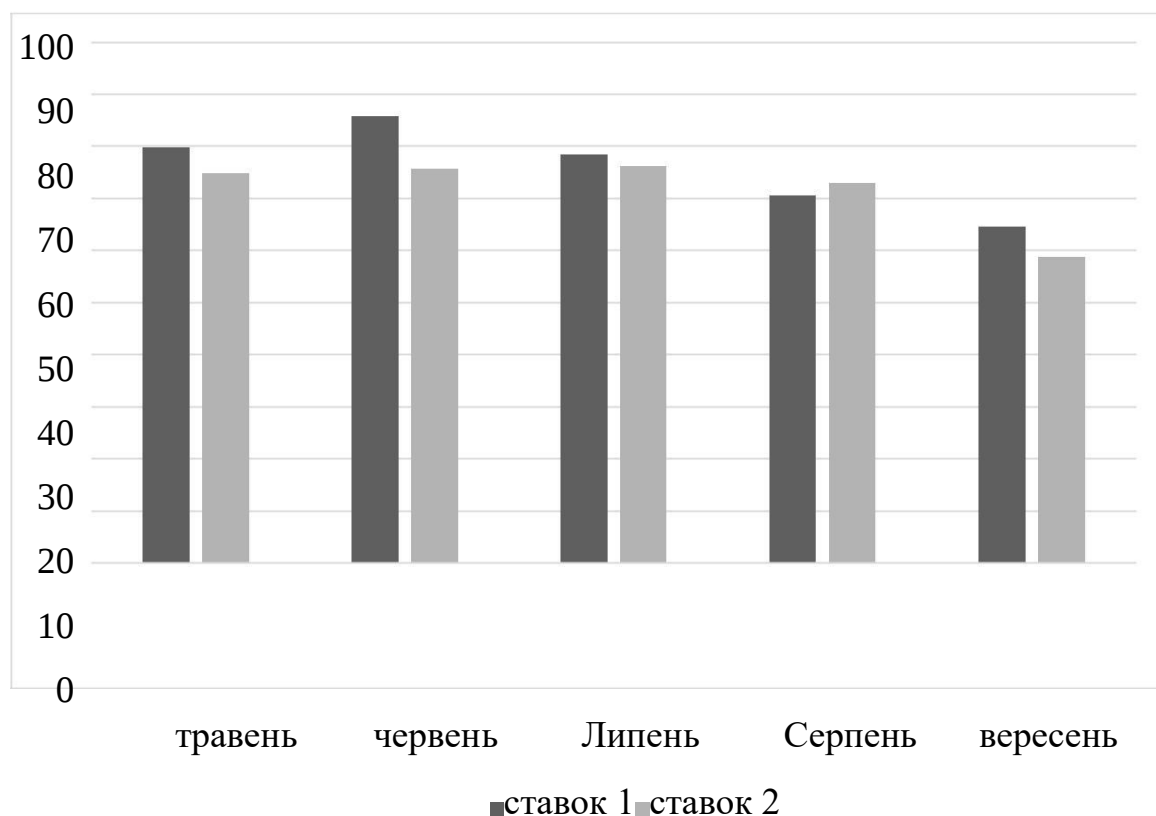


Рис 1. Динаміка насичення води досліджуваних ставків киснем у 2021 році (%).

В 2022 вміст розчиненого в ставковій воді кисню був незначно вище, ніж у 2021 році (таблиця 5).

Таблиця 5. Вміст кисню у воді ставків у 2022 році

Місяць дослідження	Розчинений кисень, мг/л	
	№1	№2
Травень	8,2	8,1
Червень	8,1	7,1
Липень	7,3	6,8
Серпень	7,1	6,1
Вересень	6,4	6,0
Середнє за сезон 2022 року	7,46	6,8

В середньому за сезон 2022 року його вміст становив у воді ставок №1 7,45 мг/л, уставку №2 - 6,82 мг/л.

3.4.Активна реакція води

В 2021 активна реакція середовища або водневий показник (рН) води ставків склав у середньому від 7,74, тобто реакція води слаболужна і є нормальною для ставкових риб (таблиця 6).

Таблиця 6. Активна реакція води досліджуваних ставків у 2021 році.

Місяць дослідження	Активна реакція рН	
	№1	№2
Травень	7,7	7,2
Червень	8,2	8,2
Липень	8,1	8,1
Серпень	7,8	7,9
Вересень	7,3	7,0
Середнє за сезон	7,7	7,6

Найменші показники рН відзначені наприкінці вегетаційного періоду и знаходяться в межах 7,0-7,2 – нейтральна реакція, що також нормальна для ставкових риб.

Високі показники рН по ставках відзначені у червні-липні, коли вони досягають величин 8,0-8,2. Це відбувається в результаті того, що водорості в цей період активно вегетують і протягом дня, витягують з води вільну вуглекислоту, тим самим зменшується її вміст, і активна реакція середовища зміщується в лужний бік.

3.5.Зміст нітратів, нітритів, амонію та іонів амонію в ставковій воді

Отримані нами дані свідчать про те, що сезонні коливання виявляються нижчими значеннями амонійного азоту навесні і на початку літа у зв'язку з інтенсивною фотосинтетичною діяльністю фітопланктону та підвищенням наприкінці літапочатку осені при посиленні процесів бактеріального розкладання органічних речовин (таблиця 7).

Таблиця 7. Зміст нітратів, нітритів, амонію та іонів амонію у ставковій воді у 2021 році

Місяці	Ставок 1			Ставок 2		
	Нітрати, мг/л	Нітріти, мг/л	Амоній та іони амонію, мг/л	Нітрати, мг/л	Нітріти, мг/л	Амоній та іони амонію, мг/л
Травень	2,0	сліди	0,07	2,3	Сліди	0,05
Червень	1,72	Сліди	0,06	2,0	Сліди	0,04
Липень	1,41	Сліди	08	1,60	Сліди	0,05
Серпень	1,50	Сліди	0,18	1,56	Сліди	0,19
Вересень	1,79	0,38	0,28	1,81	0,52	0,22
Середнє	1,68	сліди-0,38		1,86	сліди- 0,52	

Отже, природна кормова база та гідрохімічні показники води досліджуваних ставків, є сприятливими для вирощування дворічок коропа в полікультурі.

3.6.Результативність використання природної кормової бази коропом у полікультурі

Дослідження показали, що середньоштучна маса дворічок коропа, вирощеного в ставку №1, склала 432,3г при коефіцієнті вгодованості 2,76. Коропи характеризувалися хорошими темпами зростання (3,97г) та виходом найбільш цінної частини тіла тушки (53,21% (таблиця 8)).

Таблиця 8. Вагові, лінійні показники дворічок лускатого коропа, ставок № 1

Показники	Lim, г	M ± m, г	Cv, %
Штучна маса, г	365-496	432,3±50,2	11,6
Довжина тіла від риля до кінця лускатого покриву, см	23,6-28	25,07±1,32	5,1
Коефіцієнт вгодованості	2,26-3,61	2,76±0,54	19,6
Вагове зростання, г	278-407	345,6±50,2	14,6
Темп зростання, г	3,22-4,70	3,97±0,57	14,5
Середньодобовий приріст, г	1,7-2,6	2,1 ± 0,32	18,5
Маса тушки, г	214-256	228,5±16,7	7,5
Вихід тушки, %	46,1-58,3	53,21 ± 4,68	8,7

Аналізуючи дані таблиці 9 за результатами вирощування двохрічок товстолобика бачимо, що теми зростання у цієї риби трохи вище, ніж у коропа. Вище за вихід тушки (55,8 проти 53,21%).

Таблиця 9. Вагові, лінійні показники дворічок товстолоба, ставок № 1

Показники	Lim, г	M ± m, г	Cv, %
Штучна маса, г	245-364	320,3±46,7	14,7
Довжина тіла від риля до кінця лускатого покриву, см	24,4-27,1	25,7 ± 1,26	4,9
Коефіцієнт вгодованості	1,66-1,98	1,85±0,14	7,4
Вагове зростання, г	188,3-307,5	262,7±46,7	1,81
Темп зростання, г	3,4-5,4	4,6±0,84	18,5
Середньодобовий приріст, г	1,2-1,9	1,57±0,32	1,9
Маса тушки, г	156-206	178,1±18,5	10,7
Вихід тушки, %	53-64	55,8±4,38	7,9

Коропи, вирощені в ставку №2 характеризувалися масою тіла на 15,6г нижчою і нижчим ваговим зростанням (таблиця 10).

Таблиця 10. Вагові, лінійні показники дворічок лускатого коропа, ставок, № 2

Показники	Lim, г	M ± m, г	Cv, %
Штучна маса, г	365-468	416,6±41,4	9,92
Довжина тіла від рила до кінця лускатого покриву, см	23,6-25,1	24,37±0,74	3,07
Коефіцієнт вгодованості	2,33-3,02	2,8±0,53	18,5
Вагове зростання, г	279,2-380,2	329,7 ±41,27	12,6
Темп зростання, г	3,23-4,38	3,81±0,47	12,5
Середньодобовий приріст, г	1,71-2,33	2,02±0,26	12,4
Маса тушки, г	214-231	222,1 ± 9,28	4,18
Вихід тушки, %	46,1-58,3	53,66±5,31	9,9

Наведені в таблиці 11 дані свідчать про несуттєві відмінності у ваговому та лінійному зростанні товстолобиків у досліджуваних ставках, що пояснюється близькими умовами вирощування риб.

Таблиця 11. Приріст річників коропа за літо, 153 дні, ставок № 1

Показники	Lim, г	M ± m, г	Cv, %
Початкова штучна маса, г	49-65	86,7±11,1	12,8
Довжина тіла від риля до кінця лускатого покриву, см	14,0 - 15 1	25,08±1,33	5,2
Коефіцієнт вгодованості	4,67-2,12	1,90±0,55	19,5
Кінцева штучна маса, г	366 - 495	432,2±50,1	11,6
Приріст за літо, м	-	345,5	-
Середньодобовий приріст, г	-	2,26	-
Відносний приріст, %	-	159,7	-

Таблиця 12. Прирістрічників товстолобика за літо, 153 дні, ставок №2

Показники	Lim, г	M ± m, г	Cv, %
Початкова штучна маса, г	48-64	57,5±25,2	11,61
Довжина тіла від риля до кінця лускатого покриву, см	14,1 - 151	25,07±1,32	5,21
Коефіцієнт вгодованості	4,68-2,13	1,91±0,56	19,52
Кінцева штучна маса, г		320,47±41	
Приріст за літо, м		294,7	
Середньодобовий приріст, г		1,74	
Відносний приріст, %		35,6	

Аналізуючи рибоводні показники таблиць 11, 12 ми бачимо переконливі результати ефективного використання ставків для аматорського рибальства навіть без використання кормів для риб: комбікормів, кормосуміші. Досить інтенсивний приріст маси риб, загальної іхтіомаси до кінця літа лише за рахунок фітопланктону, використання фотосинтезу та сонячної енергії забезпечує показник природної рибопродуктивності ставків понад 110 – 120 кг з кожного гектара площі ставків. Загалом це складе близько 3 тонн живої, екологічно чистої риби, повноцінною за поживною цінністю для мешканців Житомирського району та рибалок любителів.

Середньодобовий приріст маси товстолобика за літній період був дещо нижчим (1,71 – 1,74 г) ніж коропів (2,11 – 2,14 г), оскільки це був строкатий товстолобик, який меншою мірою використовує у харчуванні фітопланктон. . Надалі можна рекомендувати в полікультурі використання цих ставків комплексного призначення, що використовуються для аматорського рибальства річників білого товстолобика.

Ставки розташовані на незначній відстані один від одного і характеризуються відсутністю достовірних відмінностей у розвитку природної кормової бази та контрольованих гідрохімічних показниках.

В У ході досліджень змін у поведінці риб не спостерігали. Конфігурація тіла характерна. Луска щільно прилегла, помірно зволожена прозорим слизом. Шкіра без почервоніння, виразок, наявності паразитів. Плавці не пошкоджені, вологі. Зяброві пелюстки рожево-червоні без паразитичних інфузорій, слизових споровиків, сисунів та рачків. Слиз носових порожнин без стороннього вмісту. Мускулатура та внутрішні органи риб нормально розвинені з характерним забарвленням, без пошкоджень.

ВИСНОВКИ

1. Природна кормова база досліджуваних ставків площею 5,3 га зі слабкою проточністю та площею 12,1 га непроточного, розташованих у с. Новоселівка Житомирського району Житомирської області на території з нестабільною екологічною ситуацією ($КЕН = 0,33$) і підвищеним антропогенним навантаженням ($КАН = 3,59$) за показником трофності відноситься до мезотрофної, придатної для вирощування ставкових риб.

2. Біомаса фітопланктону становила у 2021 році уставку №1 – 4,97 та ставку №2 – 3,97 г/м.³, а зоопланктону – відповідно 2,89 та 2,46 г/м.³. В 2022 року ці показники незначно вищі – фітопланктону 5,1 та 4,33 г/м.³, а зоопланктону – 3,70 та 3,35 г/м.³. Співвідношення біомаси цих природних кормів у ставках коливається за роками і становить у 2021 році для ставка №1 – 1,72:1, для ставка №2 – 1,61:1. У 2022 році показники співвідношення нижче 1,38:1 та 1,29:1 відповідно.

3. Гідрохімічні показники води рН (від 7,1 до 8,4), температура (від 13 до 23 ° С), розчинений кисень (від 5,3 до 8,3 мг/л), ступінь насичення киснем (від 58,7 до 88,7%), нітрати (від 1,41 до 2,30 мг/л), нітрити (від слідів до 0,58 мг/л) та амонійний азот та іони амонію (0,05 до 0,28 мг/л) прийнятні для вирощування ставкової риби з рекреаційною метою.

4. Сума біологічно активних температур для ставків №1 та №2 в 2021-2022 роках відповідала оптимальним вимогам для даної рибоводної зони (3044 та 2818 градусів дня у 2021 році, та 2996 та 2874 градусодня в 2022 році при оптимальному 2800-3000 градусів).

5. При зарибленні ставків якісним рибопосадковим матеріалом (коропи лускаті середньою масою 86,7 г, коефіцієнт вгодованості - 2,78 і товстолобики середньою масою 57,63 г і коефіцієнт вгодованості 1,9) в квітні місяці 2021 року до кінця вересня коропи характеризувалися масою тіла 432,2 і 416,5 г, коефіцієнтом вгодованості - 2,76 і 2,91, а товстолобики - масою тіла 320,4 і 319,2 г і коефіцієнтом вгодованості - 1,84 та 1,83 відповідно ставкам №1 та №2.

6. Результативне використання природної кормової бази дворічками коропа в полікультурі при мінімальній щільності посадки в контрольованих умовах ставків підтверджують і дані вагового зростання (коропи лускаті – 345,5 та 329,8 г; товстолобики 282, 8 та 254,0 г) та високі темпи зростання риб (короп 3,98 та 3,80 г, товстолобики 4,5 та 4,3 г), виходу цінної частини тіла – тушки (коропа – 53,22 та 53,65% та товстолобики – 55,9 та 56,8%).

7. Екстер'єрні (маса, довжина тіла риб, вгодованість), анатомо-фізіологічні показники загального розвитку риб (конфігурація тіла, стану шкіри, луски, зябер, плавників та ін) коропів і товстолобиків, відсутність заморних явищ і загибелі риб відповідали сприятливому середовищу вирощування в природних умовах досліджуваних водойм.

8. Достатній приріст загальної іхтіомаси двохрічок риб до кінця літа лише за рахунок фітопланктону, використання фотосинтезу та сонячної енергії забезпечує показник природної рибопродуктивності.

110-120кг з кожного гектара площі ставків або близько 3 тонн живої, здорової риби для мешканців Житомирського району та рибалок аматорів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. При освоєнні резерву ставків для цілей рекреаційної аквакультури на територіях з нестабільною екологічною ситуацією і підвищеним антропогенним навантаженням обов'язково контролювати стан природної кормової бази і гідрохімічні показники якості ставкової води.

2. Для зариблення ставків, що освоюються, використовувати якісний рибопосадковий матеріал корокових риб, що продуктивно використовує природну кормову базу.

3. У процесі експлуатації ставків у рекреаційних цілях суворо дотримуватись ветеринарно-санітарних правил профілактики захворювань риб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексєєв, А.П. Аквакультура - виклик часу / А.П. Алексєєв // Рибництво та рибне господарство. - 2011. - №7. - С. 3 - 9.
2. Алексєєв А.П. Світове рибальство і аквакультура в кінці ХХ початку ХХІ століття в / А.П. Алексєєв // Рибництво та рибне господарство. - 2013. - №4. – С. 2-9.
3. Алексєєв В.Р. Визначник зоопланктону та зообентосу прісних вод Європейської Росії /В.Р. Алексєєв, С.Я. Цалоліхін // Том 1. Зоопланктон - М: Товариство наукових видань КМК, 2010. - 495с.
4. Анісімова І.М., Лавровський В.В. Іхтіологія Вища школа. 1983. - 255с.
5. Артамонова Т.Р. Використання високобілкових трав для годування дворічки білого амура / Т.Р. Артамонова та співавт. // Рибництво і рибне господарство. 2013 №11. - С. 43-48.
6. Артемов Р.В. Дослідження біологічної цінності та функціонально-технологічних властивостей перспективних об'єктів аквакультури /Р.В. Артемов, М.В. Арнаутов, А.В. Артемов, Є.С. Коноваленко // Рибне господарство. - 2016. - №1. - С.73-77.
7. Балтаджі Р.А. Використання білого амура для меліорації водойм та як об'єкта спортивного рибальства /Р.А. Балтаджі//Рибогосподарська наука України. – 2009. – №2. - С. 76-81.
8. Гаврилін К.В. Вплив інтенсивного ставкового рибництва на якість води у відкритому природному водоймищі /К.В. Гаврилін, А.В. Рідігер, В.Ю. Александров //Символ науки– 2016. – С. 50-52
9. Дацюк Г.В. Створення високопродуктивних порід коропа / Г.В. Дацюк// Зоотехнія. - 2009. - №1. - С. 10-12.
10. Дворянінова О.П. Розробка високоцінних харчових продуктів на основі об'єктів аквакультури для забезпечення збалансованого харчування населення / О.П. Дворянінова, А.В. Соколова // Сучасні проблеми науки та освіти. – 2015. – №1 (частина 1).

- 11.Зданович В.В., Пушкарь В.Я. Температурна пластичність середовища як екологічний оптимум гідробіонтів// Біологічні науки Казахстану.2007. - № 4. - С. 68-78.
- 12.Ігошкіна І.Ю. Оцінка екологічного стану водоймища природного парку «Пташина гавань» (м. Київ) за показниками розвитку фітопланктону /І.Ю. Игошкіна дис... к.б.н. 03.03.08 - Київ. - 2014. - 161с.
- 13.Кожаєва Д.К. Природна трофічна основа співтовариства ставкових риб/Д.К. Шкіра. С.Ч. Казанчев // Природничі та технічні науки, 2007.
- 14.Кормова база та годування риби потреба риб у поживних речовинах /Електронний ресурс:<https://fish-farming.ru/630/>.
- 15.Кукс Я. Рекреаційне спортивне рибальство у прісних водах/Я. Кукс // Електронний ресурс:http://sportguardian.ru/article/5249/sportivnoe_риболовство.
- 16.Визначення видового складу фітопланктону. Електронний ресурс: <http://fish-industry.ru/prudovoe-rybovodstvo/1424-opredelenie-vidovogo-sostava-fitoplanktona-chast-1.html>.
- 17.Ostroumov SA 2006 Biological Effects of Surfactant /SA Ostroumov. - CRC Press Taylor & Francis Boca Raton, London, New York.- 279с.
- 18.ОхалкінА.Г.
Видовийскладфітопланктонуякпоказникумовіснуванняуводотокахрізнотипу/А. Г. Охалкін // Ботанічнийжурнал. -1998. - №9 (Т. 83). -С. 19.ПривезенцевЮ.А.
[Інтенсивнеставковерибництво / Ю.А. Привізенців. - М.:Агропромиздат. - 1991. - 368с.](#)
- 20.Рой Дулон. Оптимізація технології вирощування корокових риб у полікультурі в умовах неспускних водойм республіки Бангладеш: дис... к.с-г.н. 06.04.01 /Рой Дулон дис... к.с-г.н. 06.04.01. - М.: МТСХА. – 2018. – 118с.
- 21.Роль кисню у життєдіяльності риб/Електронний ресурс: <http://myfarm-online.ru/rybovodstvo/rol-kisloroda-v-zhiznedeyatelnosti-ryb.html>.
- 22.Романенко В.Д. Механізми температурної акліматизації риб/В.Д. Романенко, О.М. Арсан, В.Д. Соломатина - Київ: Наук, думка, 1991. - 192 с.

23. Садчиков А.П. (2016) Планктон та його роль у водоймах /електронний ресурс: <http://kontinentusa.com/plankton-i-ego-rol-v-vodoemah/>.
24. Строганов О.М. Акваріальні комплекси як один із перспективних напрямів рекреаційної аквакультури /О.М. Строганов, А.М. Орлов, А.В. Телегін А.В. //Успіхи сучасного природознавства. - 2015. - № 9-2. - С. 345-352
25. Фітопланктон-природна кормова база для мальків/Електронний ресурс: <http://fitselhozkorma.ru/drygie-korma/214oplankton-kormovaya-baza-dlya-mal>.
26. Чигринська Ю.М. Споживання синьо-зелених водоростей білим толстолобиком та особливості його травлення / Ю.М. Чигринська дис... к.б.н.03.00.18. - 1984. - Дніпропетровськ.-135с.
27. Abbas, S. Effect of different levels of poultry dropping on growth performance of major carps /S. Abbas, I. Ahmed, P. Akhter // Pakistan J. Vet. - 2004. - №24 (3). - P. 139-143.
28. Acosta, BO Статус викладеного видобутку видув Asia /BO Acosta, MV Gupta //In Carp genetic resources for aquaculture in Asia (Eds). - Penang, Malaysia: The World Fish Center, 2005. - P. 121-128.
29. Афзал, М. Ефектор органічних і inorganic fertilizers на ростання персоналу великої арки (Aristichthys nobilis) в полікультурі системи /M. Afzal, A. Rub, N. Akhtar, MF Khan, A. Barlas, M. Qayyum // Intl. J. Agricult. Bio. - 2007. - №9 (6). - P. 931-933.
30. Ahmed, MNU Fisheries економіці Bangladesh і розвитку potential /MNU Ahmed //In: Fish week compendium 2003. – Dhaka, Bangladesh: Department of Fisheries, Ministry of Fisheries and Livestock, 2003. – P. 11-15.
31. Appleby PG, Oldfield F. Справжня оцінка 210-літніх термінів, що охоплюють незмінний ступінь невідшкодуваної допомоги ^{210}Pb to the sediment // Catena 5. 1978. P.1-8.
32. Appleby PG Sediment запис про fallout radionuclides і їх застосування достатей з sediment-water interactions //Water, Air and Soil Pollution. 1997.
- Elvehjem CA The Biological Significance of Copper and its relation to Iron Metabolism Physiol /CA Elvehjem// Rev. 1935,15. p. 471-507.

34. Halmagean P. Utilizarea tufului vulcanic zeolitic in hrana porcilor. supusi on-grasarii Zacrari silln /rp.Halmagean, F.Carpan, M.Milos et al. // JAT, 1986, 21. -p. 27-47.
35. Herron N. Zeolit catalysts as mimies. Doward siliconbased life?/N.Herron // Asc. Sump. Ser. (Biocatal, Biomimetis), 1989, vol. 392. p. 141-154.
36. Holterman H. Zinc in ACTH / H. Holterman, H. Berg, A. Heier // Lancet, 262, 6722, 1308, 1952.
37. Kendrew GG Три dimensional structure of protein mole-cule./GGKendrew // "Scientific American", 1961,205,6. - p. 96-100.
38. Reed HS Відносини copper and zinc salts to leaf structure./HSReed // Americ. J. Bot, 1942,26,1. -p.29.
39. Rothlin E. Contribution as'etude du role du fir, du cuivre du cobalt./E.Rothlin, E.Undritz, KXutnder//Rev. pathrol ginphysiol. clin., 1956, 682, p. 1540–1560.
40. Schafer KN Regulation de Eisenstoffwechsels Beitrage zur Forsehung und klinik/KNSchafer//1959. -s. 147-153.
41. Sova Z. Hematologicka a metabolicka dezva na adisi 5% zeolitu при застосуванні 2,5 mg aflotoxonu B,kg 4./Z.Sova, A.Slamova, Reiennerova et al. // Rada Zootech. Vsr (Praga), 1989 № 6. p. 67-81.
42. Vallea B. Biochemistry, Physiologi and Pathology of zink./B.Vallea// " Physiological Reuiews " , 1959,9/ p. 3.
43. Vogt H. Einfluf von Klinoptilolith im Legehenneufoffer. / H. Vogt // Landbau-forsch. Volkeerode, 1991. v. 41 № 3. s. 146-150.
44. Vrzgula Z. Natural zeolite (clinoptilolite) в боротьбі і терапія кафлу диарфея з енергетичної етіології. New Develop./Z.Vrzgula // Zeolite Sci. Technol. (Tokyo), 1986.-p. 365-366.