

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПО-САЗАНОВИХ ГІБРИДІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

У.С. Куць, А.Я. Тучапська, О.П. Добрянська, Г.А. Куріненко

*Інститут рибного господарства НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: ulja.kuts840@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4073-6322
e-mail: olya_dobryanska@ukr.net; ORCID: 0000-0001-7238-5059
e-mail: anna.tuchapska@ukr.net; ORCID: 0000-0002-4467-5670
e-mail: annazakharenko@ukr.net; ORCID: 0000-0001-9365-7578*

У статті подається аналіз екологічного стану водойм вирощувальної системи Державного підприємства «ДГ Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН» з метою створення у ставах оптимальних умов для вирощування цьоголіток коропо-сазанових гібридів різного генезису. Встановлено, що гідрохімічний режим у дослідних ставах майже не відрізнявся тому, що, в основному, залежав від хімічного складу води джерела їх водопостачання. Загалом, основні гідрохімічні показники, які характеризують якість ставової води, відповідають нормативам для рибогосподарських водойм. Згідно з класифікацією О.О. Альокіна, вода відповідала слабо-лужному або лужному середовищу (7,0–9,1) та належала до гідрокарбонатного класу (HCO_3^- –152,5–222,0 мг/дм³), з переважанням іонів SO_4^{2-} , (69,2–72,8 мг/дм³), з середньою мінералізацією в межах 319,0–402,5 мг/дм³. Температурні показники відповідали сезонній динаміці та перебували в межах 15–26°C, з максимальним значенням у липні, до того ж, вміст розчиненого у воді кисню не опускався нижче 2,43 мг/дм³. Фітопланктон дослідних ставів був представлений прісноводними видами (від 62 до 80), що відносяться до 7 систематичних відділів. За чисельністю домінували Chlorophyta 10450–2836,79 тис.кл./дм³. Кількісні показники розвитку фітопланктону знаходились на рівні 2773,59–18496,62 тис.кл./дм³ за чисельністю та від 0,78 до 3,32 мг/дм³ за біомасою. Зоопланктон дослідних ставів переважно був представлений організмами трьох систематичних груп: Rotifera, Cladocera та Copepoda. На час досліджень кількісні показники розвитку зоопланктону у вирощувальних ставах перебували в межах 22,0–257,0 тис.екз./м³ за чисельністю, та 0,36–19,1 г/м³ — за біомасою. Основну роль у формуванні біомаси зоопланктону відігравали молоді форми гіллястовусих ракоподібних. Отримані показники екологічного стану рибогосподарських ставів дають змогу створити оптимальні умови для вирощування риби та відповідно сприяти позитивному фізіологічному розвитку цьоголіток коропо-сазанових гібридів.

Ключові слова: *гідрохімічний та температурний режим, природна кормова база, фітопланктон, зоопланктон, біомаса, чисельність, вирощувальні стави, рибопродуктивність, вегетаційний період.*

ВСТУП

В Україні найважливішим видом промислового вирощування риби є ставове рибництво. Природні процеси відтворення та росту риб знаходяться у нерозривному зв'язку з біотичними та абіотичними чинниками середовища, дія яких може істотно впливати на стан і напрям розвитку водної екосистеми. В умовах ставових господарств найбільш впливовими є температурний, гідрохімічний і гідробіологічний чинники [1–2].

За вирощування риби у ставах виняткове значення має забезпечення об'єктам рибництва належних умов існування, близьких до оптимальних. Хімічний режим води відіграє важливу роль у життєдіяльності гідробіонтів і є одним із основних чинників, що впливають на розвиток природної кормової бази та рибопродуктивність ставів. Формування його залежить від кліматичних, ґрунтово-геологічних чинників, джерела водопостачання, замуреності, засобів інтенсифікації тощо. Насамперед, риби повинні бути забезпечені достатньою кількістю природних та штуч-

них кормів. Повноцінними природними кормами для молоді коропових риб є водні безхребетні, що слугують їм джерелом незамінних амінокислот, вітамінів, містять велику кількість низькомолекулярних пептидів і вільних амінокислот тощо. Активізуючи біохімічні процеси, природні корми позитивно впливають на активність ферментативної системи коропа, що дає змогу отримувати оптимальні прирости і повноцінний фізіологічний розвиток молоді риб та сприяти кращому засвоєнню штучних кормів.

Відсутність належного контролю за екологічним та санітарним станом рибницьких водойм зумовлює виникнення інфекційних, а також інвазійних захворювань ставових риб [3–5].

З огляду на це, метою роботи було вивчення впливу екологічних умов дослідних ставів за вирощування цьоголіток коропо-сазанових гібридів (далі КСГ) різного генетичного походження.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Темп росту цьоголіток у ставах залежить від багатьох чинників. Серед них основними є температура й тривалість оптимального сезону для росту цьоголіток, генетичні особливості, вік та стать риб, кількість і якість природних та штучних кормів та особливості годівлі. Природні корми мають важливе значення у раціоні ставових риб, оскільки містять всі необхідні для росту і розвитку поживні речовини. Від частки природних кормів у раціоні риб значною мірою залежить темп росту та імунітет риб, засвоєння штучних кормів і рибопродуктивність ставів [6–9].

Вирощування цьоголіток КСГ у різні роки відрізняється залежно від температурного режиму вегетаційного сезону, відмінностей екологічного стану ставів та термінів їх зарибнення, а також від використання різних кормів для їх годівлі. Знання закономірностей росту під впливом окремих чинників допомагає вирощувати цьоголіток бажаної маси і отримувати високі результати [4; 10].

Отже, підтримання на відповідному рівні екологічних умов вирощування, зокрема фізико-хімічних показників води й рівня розвитку природної кормової бази вирощувальних ставів є важливими чинниками, які впливають на рівень виживання цьоголіток та їх масу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2019–2020 р. на базі ДП ДГ «Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН» (сmt Великий Любін, Городоцького р-ну, Львівської обл.). Для цього було використано по два експериментальні вирощувальні стави площею 1,37 та 1,77 га; та відповідно 0,54 і 0,63 га, які були зарибнені 4-денною личинкою КСГ різного походження, із розрахунку 20 тис.екз./га. Водопостачання ставів є незалежним, здійснюється з річки Березиця.

Для оцінки екологічного стану вирощувальних ставів цього господарства, проводився контроль якості води за гідрохімічними показниками. З цією метою впродовж вегетаційного періоду вивчали температурний, газовий режими, сольовий склад води, динаміку біогенних елементів і вміст органічних речовин за загальноприйнятими у рибництві методиками [11].

Температуру в дослідних ставах вимірювали щоденно впродовж вегетаційного періоду термометром Рутнера. Контроль кисневого режиму здійснювався також щодобово з допомогою оксиметра. Загальний хімічний аналіз води проводили за методикою Альокіна [12; 13].

Природну кормову базу вирощувальних ставків вивчали впродовж вегетаційних періодів. Відбір проб для гідробіологічних досліджень, а також їх обробку проводили за методиками, рекомендованими багатьма науковцями цього напрямку [14–16]. Зокрема, збір матеріалів для вивчення розвитку зоопланктону здійснювався за допомогою планктонної сітки Апштейна згідно з методиками ІРГ НААНУ [16]. Кількісна обробка проб, яка передбачала визначен-

ня чисельності та біомаси зоопланктерів, проводилася у лабораторних умовах із використанням методик, що були запропоновані В.І. Жадіним [15; 17]. У розрахунках використовували середні маси зоопланктерів, що наведені у спеціальних літературних джерелах із цього питання. Якісний склад зоопланктону у відібраних пробах вивчався за допомогою спеціальних визначників [18].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Одним із найважливіших показників водного середовища за вирощування риб є температурний режим води у водоймах, оскільки від останнього залежить спрямованість та інтенсивність фізико-хімічних та біологічних процесів у них. Температура води у вирощувальних ставах упродовж 2019–2020 р. коливалась в межах 15–26°C.

Найвищі показники температурного режиму спостерігались наприкінці липня — початку серпня, найнижчими — на початку квітня. У ставі № 34, 33 показники температури води коливалися від 14 до 24°C. Максимальне значення 24°C було зафіксовано у липні та серпні, мінімальне — у вересні 14°C, до того ж, вміст розчиненого у воді кисню не опускався нижче 2,43 мг·О/дм³.

Упродовж вегетаційних періодів 2019–2020 рр. аналізувались зміни гідрохімічного режиму дослідних ставів. Гідрохімічний режим у дослідних ставах майже не відрізнявся тому, що в основному, залежав від хімічного складу води джерела їх водопостачання (табл. 1).

Активна реакція води (рН) середовища була оптимальною для проходження біохімічних процесів в усіх ставах, відповіда-

Таблиця 1. Середньосезонні результати хімічних показників води вирощувальних ставків ДП ДГ «Львівської дослідної станції» ІРГ НААН

Показники	Рік досліджень			
	2019		2020	
	Став № 19	Став № 17	Став № 34	Став № 33
рН середовища	7,8±0,77	7,4±0,52	8,27±0,41	8,20±0,75
Перманганат _{окиснюв.} , мг·О/дм ³	15,6±0,32	16,7±0,68	13,9±0,46	13,1±0,36
Лужність, мг-екв/ дм ³	2,81±0,01	2,86±0,08	3,19±0,03	3,29±0,05
Гідрокарбонати, НСО ₃ ⁻ , мг/дм ³	171,4±1,97	174,5±2,53	192,6±1,58	195,3±2,22
Нітрити, NO ₂ ⁻ , мг N/дм ³	0,053±0,001	0,040±0,001	0,065±0,001	0,061±0,001
Амонійний азот, NH ₄ ⁺ , мг N/дм ³	0,09±0,001	0,10±0,003	0,32±0,02	0,37±0,01
Нітратний азот, NO ₃ ⁻ , мг N/дм ³	0,21±0,003	0,28±0,001	0,56±0,001	0,48±0,002
Мінеральний фосфор, PO ₄ ³⁻ , мгP/дм ³	0,40±0,01	0,10±0,006	0,130±0,005	0,19±0,01
Залізо _{заг.} , мг/дм ³	0,35±0,02	0,36±0,005	0,26±0,003	0,29±0,01
Твердість _{заг.} , мг-екв/дм ³	3,2±0,2	3,4±0,1	3,9±0,1	4,0±0,3
Кальцій, Ca ²⁺ , мг/дм ³	43,2±0,4	54,9±0,7	60,2±1,2	61,3±1,4
Магній, Mg ²⁺ , мг/дм ³	12,0±0,04	7,1±0,06	12,6±0,01	13,8±0,02
Хлориди, Cl ⁻ , мг/дм ³	13,9±1,13	13,1±1,29	10,9±1,05	10,7±0,98
Сульфати, SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	72,3±2,21	73,4±1,79	69,9±1,53	71,3±2,05
Σ K ⁺ , Na ⁺ , мг/дм ³	37,9±0,27	35,3±0,32	20,5±0,89	16,3±0,56
Мінералізація _{заг.} , мг/дм ³	350,9±12,12	343,4±8,69	364,3±9,32	372,5±14,1

ючи слабо-лужному — лужному (7,0–9,1) середовищу, що в середньому за два дослідні роки становило 7,9. Це свідчить про інтенсивність кругообігу речовин екосистеми, що веде до підвищення продуктивності ставів.

Перманганатна окиснюваність визначає присутність у воді легкоокиснюючих органічних речовин і є одним із показників ступеня забруднення водойми органічними домішками. Коливання цих показників у дослідних ставках були незначні упродовж двох років всього періоду вирощування риби і утримувались у рибницьких межах. Так, середні значення змінювалися від 10,6 мг·О/дм³ до 20,1 мг·О/дм³ із максимальним показником у кінці сезону в ставі № 19 — 20,1 мг·О/дм³.

Лужність ставкової води і, відповідно вміст гідрокарбонатів, незначно зростали від весни до осені. Вода дослідних ставів була достатньо м'якою навесні, що пояснювалось сильними дощовими опадами, та середньої твердості восени. Концентрація йонів кальцію також набувала високих значень, коливаючись від 39,6 до 64,8 мг/дм³, що позитивно впливало на санітарний стан вирощувальних ставів. Вміст кальцію у воді дослідних ставів був у межах, що не перевищував допустимих концентрацій упродовж всього періоду вирощування риби.

У ставках аналізувалась і динаміка зміни біогенних елементів. Концентрація останніх у ставовій воді була незначною, але саме ці елементи визначають рівень біопродуктивності водних об'єктів і, таким чином, обумовлюють якість води. Мінеральний фосфор, як один із важливих біогенів, присутній у ставках на початку літа в достатній кількості, що за період досліджень дорівнював у середньому 0,2 мг Р/дм³ з максимальною концентрацією в ставі № 19 (0,43 мг Р/дм³). Однак упродовж літа його вміст поступово знижується, у зв'язку з інтенсивним розвитком фітопланктону.

Нітратний азот відсутній у воді на початку вегетації і лиш на початку вересня його концентрація починає зростати від

0,32 мг N/дм³ у ставі № 17 до 0,98 мг N/дм³ у ставі № 21, що свідчить про активний процес нітрифікації, де нітратний азот є кінцевим продуктом.

Вміст нітритів у воді не переважав нормативних меж упродовж всього періоду вегетації та знаходився в межах (0,00–0,070–0,094 мг N/дм³). Нітрити упродовж періоду вирощування риби були або відсутні, або присутні в мінімальних кількостях, що вказувало на чистоту водойми на азотовмісні органічні сполуки.

Концентрація загального заліза досліджуваних ставів упродовж сезонів змінювалась незначно та відповідала нормативам коливаючись від 0,23 до 0,40 мг/дм³. Вміст хлоридів та сульфатів у ставовій воді не перевищував нормативних меж.

Слід зазначити, що упродовж досліджуваного періоду спостерігалися відхилення від нормативів за деякими показниками якості води ставів, але вони були незначними і нетривалими.

Фітопланктон дослідних ставів був представлений прісноводними видами, характерними для евтрофних водойм.

Упродовж періоду досліджень 2019–2020 рр. у ставах було зареєстровано від 62 до 80 видів та внутрішньовидових таксонів водоростей, що належать до 7 систематичних відділів: зелені (*Chlorophyta*), синьозелені (*Cyanophyta*), евгленові (*Euglenophyta*), дінофітові (*Dinophyta*), діатомові (*Bacillariophyta*), жовтозелені (*Xanthophyta*) та золотисті (*Chrysophyta*).

У фітопланктоні ставів у 2019 р. за чисельністю домінували зелені водорості — 78,78–85,36% (рис. 1, 2), інші відділи не мали значного впливу на формування біомаси фітопланктону. Найбільш широко представленими були водорості родів *Dictyosphaerium*, *Golenkinia*, *Scenedesmus*, *Phormidium Microcystis*.

Кількісні показники розвитку фітопланктону ставів упродовж сезону коливалися від 694,31 до 13634,66 тис.кл./дм³ за чисельністю та від 0,34 до 2,41 мг/дм³ за біомасою.

У липні розвиток фітопланктону знаходився на низькому рівні — середня

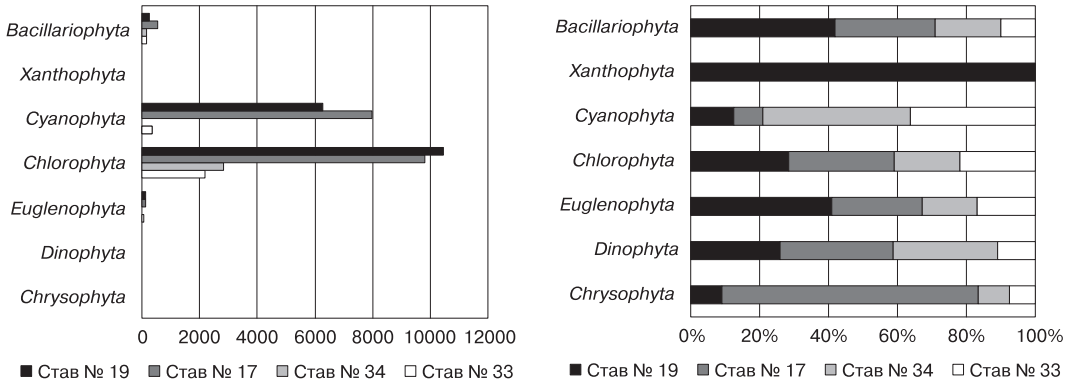


Рис. 1. Середньосезонні показники чисельності фітопланктону та його співвідношення в дослідних ставах Львівської дослідної станції ІРГ НААН

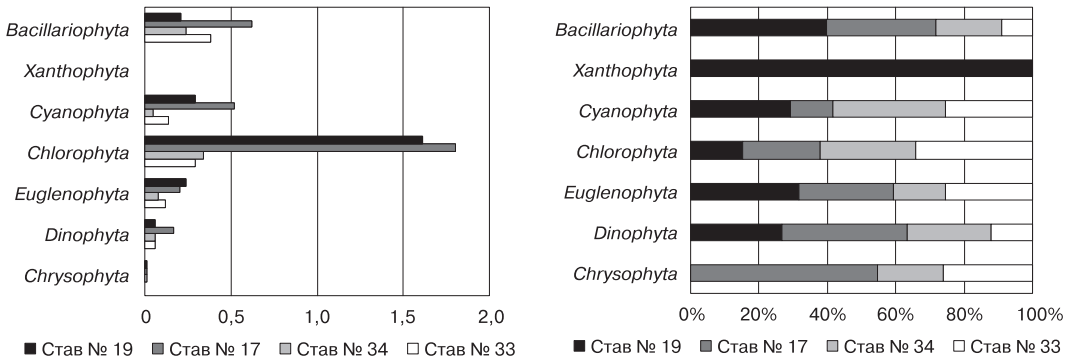


Рис. 2. Середньосезонні показники біомаси та його співвідношення в дослідних ставах Львівської дослідної станції ІРГ НААН

біомаса становила відповідно 0,34 та 694,31 мг/дм³. У серпні біомаса фітопланктону зросла до 2,41 мг/дм³ з чисельністю 4103,63 тис.кл./дм³.

Кількісні показники розвитку фітопланктону в 2020 р. у дослідному ставі № 34 (дослід) коливалися від 1506,00 до 43097,61 тис.кл./дм³ за чисельністю та від 0,47 до 6,62 мг/дм³ за біомасою, у ставі № 33 (контроль) коливалися від 4266,00 до 30446,50 тис.кл./дм³ за чисельністю та від 0,96 до 3,57 мг/дм³ за біомасою.

Для динаміки розвитку фітопланктону характерне зростання біомаси упродовж сезону з максимальними показниками наприкінці серпня.

Основу середньої за сезон біомаси фітопланктону обох ставів становили зелені водорості (54,22–66,53% загальної біомаси), на частку синьозелених припадало 11,98–15,66% біомаси, тоді як діатомові водорості 8,68–18,67%.

Розрахунок продукційних можливостей вирощувальних ставів за показниками фітопланктону показав, що вищі значення продукції характерні для ставів № 33 – 3286,8 кг/га та № 34 – 2395,8 кг/га.

Зоопланктон вирощувальних ставів в основному був представлений організмами трьох систематичних груп: тип нижчі черви *Rotifera*, ракоподібні підряду *Cladocera* та ряду *Copepoda*. Впродовж сезо-

ну вирощування розвивалися коловертки родів *Asplanchna*, *Brachionus*, *Filinia*, *Hexarthra*, *Keratella*. Гіллястовусі ракоподібні були представлені видами роду *Daphnia*, *Bosmina*, *Chydorus*, *Ceriodaphnia*, *Moina*, *Scapholeberis*. Зустрічались веслоногі ракоподібні родів *Acanthocyclops*, *Cyclops*, *Mesocyclops*, *Thermocyclops*.

Кількісні показники розвитку зоопланктону впродовж вегетаційного сезону 2019 р. у дослідних ставах №№ 19 і 17 перебували в межах 22,00–292,00 тис.екз./м³ та 0,36–19,01 г/м³ (табл. 2).

Найвищий показник біомаси зоопланктонних організмів спостерігали у ставі № 17 у першій декаді червня 19,01 г/м³, завдяки розвитку гіллястовусих ракоподібних, а саме *Daphnia pulex*.

Починаючи з другої декади червня до кінця вегетаційного сезону, біомаса зоопланктону у дослідних ставах коливається від 0,36 до 5,46 г/м³. Основну роль у формуванні біомаси зоопланктону відігравали

молоді форми гіллястовусих та веслоногих ракоподібних.

Продукція зоопланктону за вегетаційний сезон була вищою у ставі № 17 – 983,4 кг/га. Дещо нижчі показники характерні для ставу № 19 – 853,6 кг/га.

Кількісні показники розвитку зоопланктону впродовж вегетаційного сезону 2020 р. у дослідному ставі № 34 перебували в межах 64,0–306,00 тис. екз./м³ і 0,76–8,13 г/м³, а в контрольному № 33 – 64,00–257,00 тис. екз./м³ та 0,56–5,33 г/м³ (табл. 3).

Домінантами виступали гіллястовусі ракоподібні, оскільки їх частка становила у досліді 68,50%, а у контролі – 54,97% тоді як веслоногі ракоподібні у досліді сягали 22,82% та 32,07% у контролі. Значення коловертток щодо формування зоопланктону ставів було нижчим – 8,68–12,97%.

У червні біомаса зоопланктону дослідного вирощувального ставу була найвищою за сезон – 4,06–8,13 г/м³, а на контролі

Таблиця 2. Динаміка розвитку зоопланктону вирощувальних ставів Львівської дослідної станції ІРГ НААН, 2019 р. (тис.екз./м³/г/м³)

Групи організмів	Червень		Липень		Серпень		Середнє за сезон	%	Продукція, кг/га
	I	II	I	II	I	II			
Став № 17									
<i>Rotifera</i>	<u>3,00</u> 0,06	<u>4,00</u> 0,02	<u>2,00</u> 0,04	<u>34,00</u> 0,14	<u>5,00</u> 0,02	<u>71,00</u> 0,87	<u>19,83</u> 0,19	<u>17,9</u> 4,3	983,4
<i>Cladocera</i>	<u>56,00</u> 18,83	<u>7,00</u> 0,20	<u>6,00</u> 0,29	<u>23,00</u> 0,08	<u>110,00</u> 1,44	<u>32,00</u> 0,10	<u>39,00</u> 3,49	<u>35,3</u> 78,1	
<i>Sopepoda</i>	<u>11,00</u> 0,12	<u>14,00</u> 0,15	<u>14,00</u> 0,28	<u>83,00</u> 1,66	<u>44,00</u> 0,49	<u>144,00</u> 2,04	<u>51,67</u> 0,79	<u>46,8</u> 17,6	
Всього (N)	<u>70,00</u>	<u>25,00</u>	<u>22,00</u>	<u>140,00</u>	<u>159,00</u>	<u>247,00</u>	<u>110,50</u>	<u>100</u>	
Всього (B)	19,01	0,36	0,60	1,88	1,95	3,01	4,47	100	
Став № 19									
<i>Rotifera</i>	<u>13,00</u> 0,08	<u>44,00</u> 0,14	<u>66,00</u> 0,30	<u>18,00</u> 0,21	<u>81,00</u> 0,59	<u>2,00</u> 0,02	<u>37,33</u> 0,22	<u>18,0</u> 5,8	853,6
<i>Cladocera</i>	<u>128,0</u> 5,09	<u>86,00</u> 1,17	<u>48,00</u> 0,33	<u>105,00</u> 2,33	<u>101,00</u> 1,38	<u>80,00</u> 0,30	<u>91,33</u> 1,77	<u>44,0</u> 45,6	
<i>Sopepoda</i>	<u>21,00</u> 0,11	<u>57,00</u> 2,34	<u>44,00</u> 1,55	<u>50,00</u> 0,54	<u>92,00</u> 3,49	<u>210,00</u> 3,30	<u>79,00</u> 1,89	<u>38,0</u> 48,7	
Всього (N)	<u>162,0</u>	<u>187,0</u>	<u>158,0</u>	<u>173,00</u>	<u>274,00</u>	<u>292,00</u>	<u>207,66</u>	<u>100</u>	
Всього (B)	5,28	3,65	2,18	3,08	5,46	3,62	3,88	100	

Таблиця 3. Динаміка зоопланктону ставу дослідних вирощувальних ставів Львівської дослідної станції ІРГ НААН, 2020 р. (тис.екз./м³/г/м³)

Групи організмів	Червень		Липень		Серпень		Середнє за сезон	%	Продукція, кг/га
	I	II	I	II	I	II			
Став № 34									
<i>Rotifera</i>	37,00 0,41	27,00 0,34	12,00 0,03	101,00 0,61	20,00 0,23	16,00 0,05	35,50 0,28	24,73 8,68	706,2
<i>Cladocera</i>	27,00 7,70	123,00 3,24	16,00 0,66	68,33 0,59	45,00 0,69	8,00 0,30	47,89 2,20	33,36 68,50	
<i>Copepoda</i>	3,00 0,02	42,33 0,48	36,67 0,87	137,00 1,87	64,00 0,74	78,00 0,41	60,17 0,73	41,91 22,82	
Всього (N) Всього (B)	67,00 8,13	192,33 4,06	64,00 1,56	306,00 3,06	129,00 1,66	102,00 0,76	143,56 3,21	100 100	
Став № 33									
<i>Rotifera</i>	67,00 1,20	43,00 0,50	38,00 0,25	30,00 0,08	2,00 0,01	5,00 0,01	30,83 0,34	19,31 12,97	580,0
<i>Cladocera</i>	52,00 3,87	197,00 2,25	95,00 0,80	57,00 0,74	18,00 0,80	20,00 0,23	73,17 1,45	45,82 54,97	
<i>Copepoda</i>	2,00 0,26	17,00 0,37	76,00 1,01	111,00 1,74	89,00 1,37	39,00 0,32	55,67 0,85	34,86 32,07	
Всього (N) Всього (B)	121,00 5,33	257,00 3,12	209,00 2,06	198,00 2,56	109,00 2,18	64,00 0,56	159,67 2,64	100 100	

дещо нижчою: 3,12–5,33 г/м³. Домінантами виступали ракоподібні *D. pulex* de Geer (2,10–7,20 г/м³).

У липні біомаса зоопланктонних організмів у дослідному ставі знизилась — 1,56–3,06 г/м³, а на контролі знаходилась на рівні 2,06–2,56 г/м³.

До кінця вегетаційного сезону у дослідному ставі біомаса зоопланктону залишалась невисокою (0,76–1,66 г/м³), а на контролі була дещо вищою: 0,56–2,18 г/м³. Основний вплив щодо формування біомаси зоопланктону відігравали молоді форми гільястовусих та веслоногих ракоподібних.

Продукція зоопланктону за вегетаційний сезон у ставах № 34 і 33 становила, відповідно, 706,2 та 580,0 кг/га.

Таким чином, зафіксовані показники природної кормової бази впродовж вегетаційних періодів, у дослідних ставах, де вирощувалися цьоголітки коропо-сазанових гібридів сприяли фізіологічному розвитку,

а відповідно і накопиченню маси. На момент закінчення дослідів середнє значення цього показника було в межах 47,5–49,3 г. Середнє значення показника добового абсолютного та відносного приросту не мали істотних відмінностей між експериментальними групами. Відповідно рибопродуктивність вирощувальних ставів мала високі значення та становила від 620 до 696,1 кг/га.

ВИСНОВКИ

Температурні показники водного середовища за період досліджень відповідали показникам кліматичної зони та перебували в межах 15–26°C, з максимальними значеннями в липні. За хімічними показниками вода експериментальних ставків ДП ДГ Львівської дослідної станції ІРГ НААН упродовж вегетаційних сезонів 2019–2020 рр. за класифікацією О.О. Альокіна відповідала гідрокарбонатному класу (НСО₃⁻ 152,5–222,0 мг/дм³), з переважан-

ням йонів SO_4^{2-} (69,2–72,8 мг/дм³) із середньою мінералізацією, що коливається у межах 319,0–402,5 мг/дм³. До того ж, рН середовища мала незначну мінливість та відповідала слаболужному або лужному середовищу. Відповідно вода дослідних ставів відповідала чинним рибницько-біологічним нормам для вирощування садкового матеріалу коропових риб і була придатною для риборозведення.

З огляду на результати досліджень природної кормової бази вирощувальних ставів, встановлено, що основний компонент природного корму цьоголіток — зоопланктон, переважно, був представлений організ-

мами трьох систематичних груп, зокрема *Rotifera*, *Cladocera* та *Copepoda*. До того ж, з переважанням молодих форм гіллястовусих ракоподібних, а біомаса перебувала в межах 0,36–19,1 г/м³. Кількісні показники розвитку фітопланктону знаходились на рівні 2773,59–18496,62 тис. кл./дм³ за чисельністю та у межах 0,78–3,32 мг/дм³ за біомасою.

Отже, екологічні умови дослідних ставів у період досліджень відповідали сезонній динаміці й відповідно перебували в межах нормативних значень, та сприяли фізіологічному розвитку цьоголіток коропо-сазанових гібридів різного генезису.

ЛІТЕРАТУРА

- Грициняк І.І. та ін. Фермерське рибництво. Київ, 2008. 560 с.
- Янінович Й.Є., Грициняк І.І., Гринжевський М.В. Ставова полікультура: моногр. Львів: Сполом, 2011. 190 с.
- Григоренко Т.В., Постоечко Д.М., Шумидай І.В., Добрянська О.П. Екологічний стан рибницьких ставів за вирощування популяції антонінсько-зозуленецької породи коропа. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 4. С. 65–73. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2019.189460>
- Грициняк І.І., Тучапська А.Я., Кражан С.А., Тучапський Я.В. Вплив екологічних умов та заходів інтенсифікації на ріст племінних цьоголіток любінського дускатого коропа. *Рибогосподарська наука України*. 2013. № 3. С. 46–54.
- Лобойко Ю.В. Абіотичні чинники водного середовища вирощувальних ставів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Жижцького*. 2012. Т.14. № 3 (53). Ч. 1. С. 136–142.
- Добрянська Г.М., Мельник А.П., Сярий Б.Г., Кориляк М.З. Порівняльна характеристика екологічного стану вирощувальних ставів Львівського рибкомбінату. *Рибогосподарська наука України*. 2014. № 2. С. 14–21.
- Щербак В.І., Пономаренко Н.М. Екологічний стан та якість води вирощувальних ставів за бактеріологічними показниками при внесенні органічних добривачів. *Таврійський науковий вісник*. 2011. № 76. С. 340–344.
- Тучапська А.Я., Кражан С.А. Культивування гіллястовусих ракоподібних для підвищення забезпеченості цьоголіток коропа природними кормами (огляд). *Рибогосподарська наука України*. 2014. № 2. С. 55–68.
- Гринжевський М.В., Пшеничний Д.Р., Янінович Й.Є., Швець Т.М. Вплив окремих факторів на ріст та якість риби. *Рибогосподарська наука України*. 2008. № 3. С. 57–62.
- Лянзберг О.В. Вплив екологічних умов на результати вирощування цьоголіток коропових риб. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2014. Вип. 2 (78). С. 178–185.
- СОУ 05.01–37–385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. [Чинний від 2007–11–01]. Офіц. вид. Київ: Мінво аграрної політики України. 2006. 15 с.
- Алєкин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Рукводство по химическому анализу вод суши. Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. 262 с.
- Алєкин О.А. Основы гидрохимии. Москва: Гидрометеиздат, 1970. 444 с.
- Киселёв И.А. Планктон морей и континентальных водоёмов. Вводные и общие вопросы планктологии. Ленинград: Наука, 1969. Т. 1. 656 с.
- Жадин В.И. Изучение водной фауны водоёмов. Москва: Издательство АН СССР. 1950. 30 с.
- Кражан С.А. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення (методичні рекомендації). Київ, 1997. 96 с.
- Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. Москва: Высшая школа, 1960. 189 с.
- Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. 511 с.

REFERENCES

- Hrytsyniak, I.I. et al. (2008). *Fermerse rybnystvo* [Farmer Fish Farming]. Kyiv: Herb [in Ukrainian].
- Yaninovykh, Y.Ye., Hrytsyniak, I.I. & Hrynzhewskiy, M.V. (2011). *Stavova polikultura* [Pond polyculture]. Lviv: Spolom [in Ukrainian].
- Hryhorenko, T.V., Postoienko, D.M., Shumyhai, I.V. & Dobrianska, O.P. (2019). Ekolohichnyi stan rybnitskykh staviv za vyroshchuvannya populatsii antoninsko-zozulenetskoї porody koropa [Ecological condition of fishponds for growing the popu-

- lation of Antonin-Zozulenets carp breed]. *Ahroekolohichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 4, 65–73. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2019.189460> [in Ukrainian].
4. Hrytsyniak, I.I., Tuchapska, A.Ya., Krazhan, S.A. & Tuchapskyi, Ya.V. (2013). Vplyv ekolohichnykh umov ta zakhodiv intensyfikatsii na rist plemnykh tsoholitok liubinskoho luskatoho koropa [Effect of environmental conditions and activities intensification of growth onlyubinsky scaled carp tribal fingerlings]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy – Fisheries Science of Ukraine*, 3, 46–54 [in Ukrainian].
 5. Loboiko, Yu.V. (2012). Abiolychni chynnyky vodnoho seredovyscha vyroshchuvannykh staviv [Abiotic factors of the aquatic environment in nursery ponds]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzhyskoho – Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 3 (53), 136–142 [in Ukrainian].
 6. Dobrianska, H.M., Melnyk, A.P., Siaryi, B.H. & Koryliak, M.Z. (2014). Porivnialna kharakterystyka ekolohichnoho stanu vyroshchuvannykh staviv Lvivskoho rybkombinatu [A comparative description of the ecological state of nursery ponds of the lviv fish farm]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy – Fisheries Science of Ukraine*, 22, 14–21 [in Ukrainian].
 7. Shcherbak, V.I. & Ponomarenko, N.M. (2011). Ekolohichni stan ta yakist vody vyroshchuvannykh staviv za bakteriolychnymi pokaznykamy pry vnesenni orhanichnykh udobriuvachiv [Ecological condition and water quality of growing ponds according to bacteriological indicators when applying organic fertilizers]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurida scientific feral*, 76, 340–344 [in Ukrainian].
 8. Tuchapska, A.Ya. & Krazhan, S.A. (2014). Kultyvuvannia hilliastovusykh rakopodibnykh dlia pidvyshchennia zabezpechenosti tsoholitok koropa pryrodnyimi kormamy (ohliad) [Cultivation of cladoceran for increasing provision of young-of-the-year carp with natural feeds (review)]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy – Fisheries Science of Ukraine*, 2, 55–68 [in Ukrainian].
 9. Hrynzhhevskiy, M.V., Pshenychnyi, D.R., Yaninovich, Y.Ie. & Shvets, T.M. (2008). Vplyv okremykh faktoriv na rist ta yakist ryb [Influence of separate factors on fish growth and quality]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy – Fisheries Science of Ukraine*, 3, 57–62 [in Ukrainian].
 10. Lianzberh, O.V. (2014). Vplyv ekolohichnykh umov na rezultaty vyroshchuvannya tsoholitkiv koropovykh ryb [The influence of ecological conditions on the breeding results of age-0- carp fishes]. *Visnyk ahraryoi nauky Prychornomor'ia – Ukrainian Black Sea region agrarian science*, 2 (78), 178–185 [in Ukrainian].
 11. Voda rybohospodarskykh pidpriemstv. Zahalni vymohy ta normy [Water of fishery enterprises. General requirements and norms]. (2013). *SOU 05.01-37-385:2006 from 1st November 2007*. Kyiv: Min-vo ahraryoi polityky Ukrainy [in Ukrainian].
 12. Alekin, O.A., Semenov, A.D. & Skopintsev, B.A. (1973). *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu vod sushi [Guide to the Chemical Analysis of Land Water]*. Leningrad: Gidrometeoizdat [in Russian].
 13. Alekin, O.A. (1970). *Osnovy gidrokhimii [Basics of hydrochemistry]*. Moskva: gidrometeoizdat [in Russian].
 14. Kiselev, I.A. (1969). *Plankton morey i kontynentalnykh vodoemov. Vvodnye i obshchie voprosy planktologii [Plankton of seas and continental water bodies. Introductory and general questions of planktology]*. Leningrad: Nauka [in Russian].
 15. Zhadin, V.I. (1950). *Izuchenie vodnoy fauny vodoemov [Studying the aquatic fauna of reservoirs]*. Moskva: Izdatelstvo AN SSSR [in Russian].
 16. Krazhan, S.A. (1997). *Pryrodna kormova baza vyroshchuvannykh ta nahulnykh staviv i shliakhy yii pokrashchennia [Natural fodder base of growing and feeding ponds and ways to improve it]*. Kyiv [in Ukrainian].
 17. Zhadin, V.I. (1960). *Metody gidrobiologicheskikh issledovaniy [Hydrobiological research methods]*. Moskva: Vysshaya shkola [in Russian].
 18. Kutikova, L.A. & Starobogatov, Ya.I. (1977). *Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh Yevropeyskoy chasti SSSR (plankton i bentos) [Keys to freshwater invertebrates of the European part of the USSR (plankton and bentos)]*. Leningrad: Gidrometeoizdat [in Russian].

Стаття надійшла до редакції журналу 02.10.2020