

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

8. Hemic I.T. Пшениця озима на півдні України / I.T. Hemic. — Херсон: Олді — плюс, 2011. — 460 с.

REFERENCES

1. Kovalenko, P.I., Filipenko, L.A., & Zhivtonog, O.I. et al. (2002). Osoblyvosti formuvannya posukh v Ukraini ta zasoby borot'by z nymy [Features of drought formation in Ukraine and means of combating them]. *Visnyk ahraryoi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 12, 49–54 [in Ukrainian].
 2. Savchuk, D.P. (2009). Posukha ta posukhozakhysni zakhody v Ukraini [Drought and drought protective measures in Ukraine]. *Visnyk ahraryoi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 9, 64–67 [in Ukrainian].
 3. Shelepov, V.V., Malasay, V.M., Penzev, A.F., Kochmarsky, V.S., & Shelepov, A.V. (2004). *Morfologiya, biologiya, khozyaystvennaya tsennost' pshenitsy [Morphology, biology, economic value of wheat]*. Mironovka [in Russian].
 4. Netis, I.T. (2008). *Posukhy ta yikh vplyv na posivy ozymoyi pshenitsy [Droughts and their effect on*

winter wheat crops]. Kherson: Aylant [in Ukrainian].
 5. Alpatiev, A.M. (1960). *Vlagooboroty v prirode i ikh preobrazovaniye [Moisture in nature and their transformations]*. Leningrad: Gidrometeoizdat [in Russian].
 6. Mostipan, M.I. (2005). Vodovytrachannya posivamy ozymoyi pshenitsy po chornomu paru v pivnichnomu Stepu Ukrainy [Water yield of winter wheat on black steam in the northern steppe of Ukraine]. *Byuletyn' IZH — Bulletin IZH*, 26–27, 109–113 [in Ukrainian].
 7. Dospokhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].
 8. Netis, I.T. (2011). *Pshenitsya ozyma na pivdni Ukrainy [Winter wheat in the south of Ukraine]*. Kherson: Oldi-plyus [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 04.10.2019

УДК 639.371.52:502.51

DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2019.189460>

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РИБНИЦЬКИХ СТАВІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЇ АНТОНІНСЬКО-ЗОЗУЛЕНЕЦЬКОЇ ПОРОДИ КОРОПА

Т.В. Григоренко¹, Д.М. Постоєнко², І.В. Шумигай²,
 О.П. Добрянська¹, А.М. Базасєва¹

¹ Інститут рибного господарства НААН

² Інститут агроекології і природокористування НААН

Наведено результати досліджень екологічних умов за вирощування популяції Антонінсько-Зозуленецьких різновікових груп коропа в умовах рибного господарства «Стара Синява» ПАТ «Хмельницькрибгосп». Здійснено узагальнення хімічного складу води. Встановлено, що екологічні умови вирощувальних та нагульного ставів рибгоспу «Стара Синява» були задовільними, зокрема гідрохімічний режим рибницьких ставів був придатним для вирощування риби. Стан природної кормової бази рибницьких ставів за інтенсивністю розвитку фітопланктону (0,96–4,23 мг/дм³) був низьким, а за інтенсивністю розвитку зоопланктону (3,22–20,29 г/м³) та зообентосу (2,45–7,98 г/м²) — задовільним для забезпечення харчових потреб молоді та старших вікових груп коропа.

Ключові слова: екологічні умови, рибницькі стави, гідрохімічний режим, природна кормова база, фітопланктон, зоопланктон, зообентос, короп, популяція Антонінсько-Зозуленецького типу.

У вирощуванні селекційно-племінного матеріалу риб важливе значення має за-

безпечення умов, що дає змогу реалізувати їх продуктивний потенціал. Першочергове значення у цьому мають абіотичні та біотичні умови середовища вирощування [1]. Серед основних абіотичних чинників

© Т.В. Григоренко, Д.М. Постоєнко, І.В. Шумигай, О.П. Добрянська, А.М. Базасєва, 2019

навколишнього природного середовища, які обумовлюють ефективність вирощування риби, є температурний, кисневий, хімічний режими ставів тощо.

Хімічний режим води відіграє важливу роль у життєдіяльності гідробіонтів і є одним із основних чинників, що впливають на розвиток природної кормової бази та рибопродуктивності ставів. Формування його залежить від кліматичних, ґрунтово-геологічних чинників, джерела водопостачання, замуленості, засобів інтенсифікації тощо [2, 3].

Відомо, що хімічний склад води постійно змінюється — на це впливають води джерел водопостачання, опади, стічні води, підтік води з прилеглих територій, фільтрація підземних вод, перемішування води з різних глибин, нерівномірність прогрівання сонцем плеса води, випаровування тощо. Атмосферні та річкові води також впливають на якість води в ставах, а також на біохімічні процеси.

Біогенні та розчинені органічні речовини відносяться до низки важливих показників якості води та стану водної екосистеми. Вони визначають рівень розвитку гідробіонтів, трофність водойм та ступінь їх забруднення [4]. Розчинні органічні речовини з різноманітними властивостями та будовою можуть бути як безпосереднім джерелом біогенних елементів, так і потенційним резервом значної кількості поживних речовин, необхідних для розвитку біоти. Своєю чергою, процеси утворення, трансформації, мінералізації розчинених органічних речовин супроводжуються істотними змінами хімічного складу природних вод. Зміни вмісту біогенних і органічних речовин у водному середовищі відбуваються у різний спосіб і тісно переплітаються з життєдіяльністю водних організмів, які в процесі свого розвитку можуть споживати їх (процес самоочищення), виділяти у воду [4]. Тому дані про вміст цих речовин, їх компонентний склад та сезонні зміни мають важливе значення у вирощуванні риби.

Не менш важливим біотичним чинником за вирощування риби є розвиток

кормових організмів у ставах, оскільки особливе значення має забезпечення їх племінного матеріалу повноцінними кормами. Відомо, що харчова цінність живих природних кормів за вмістом у них поживних речовин і амінокислотним складом білка значно перевищує харчову цінність штучних кормів [1, 5]. Основними кормовими організмами для коропових риб у рибицьких ставах є фіто-, зоопланктон та зообентос. До того ж стави вважаються продуктивнішими, якщо в складі фітопланктону переважають зелені (хлорококові) водорості, зоопланктону — гіллястовусі та веслоногі ракоподібні, а зообентосу — личинки хірономід [5].

Мета роботи — дослідити екологічні умови вирощувальних та нагульних ставів рибгоспу «Стара Синява» ПАТ «Хмельницькрибгосп» за вирощування популяції різновікових груп Антонінсько-Зозуленецької породи коропа.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення екологічних умов вирощування популяції різновікових груп Антонінсько-Зозуленецького коропа здійснювали на рибицьких ставах площею 50–98 га з середньою глибиною 1–2 м рибгоспу «Стара Синява» ПАТ «Хмельницькрибгосп» у 2018 р.

Відбір проб води для хімічного аналізу та їх обробку в лабораторії екологічних досліджень Інституту рибного господарства НААН проводили за загальноприйнятими методиками [6]. Отримані значення порівнювали з чинними рибицькими нормативами [7].

Гідробіологічні проби (фіто-, зоопланктон та зообентос) відбирали, як правило, у першій половині дня, оскільки дані відбору проб у цей період відповідають середньодобовим [8].

Збір та камеральне опрацювання альгологічного матеріалу здійснювали згідно із методиками [9]. Проби фітопланктону фіксували 40%-им розчином формальдегіду. Камеральне опрацювання альгологічних проб проводили за допомогою мікроскопа марки *Micros Austria MC-300*.

Видову і надвидову таксономічну приналежність планктонних водоростей визначали за відповідними правилами [10]. Біомасу фітопланктону визначали стандартним розрахунково-об'ємним методом, суть якого полягає у вимірюванні об'єму клітин водоростей за порівняння їх форми з різноманітними геометричними тілами (куля, циліндр, еліпс, конус тощо) та розрахунку за загальноприйнятими геометричними формулами. Обчислений об'єм кожного виду множили на його чисельність та наводили у мг/дм³.

Відбір та обробку проб зоопланктону проводили загальноприйнятими методами [9]. Проби зоопланктону відбирали з різних ділянок ставу за допомогою малої моделі планктонної сітки Апштейна (капронове сито № 76), крізь яку фільтрували 50 л води. Відібраний матеріал та підрахунок організмів зоопланктону проводили у такий самий спосіб, як і для фітапланктону. Для визначення видового складу використовували визначники планктонних тварин [11, 12, 14].

Для відбору проб зообентосу використовували циліндричний дночерпач системи Ланга з площею захоплення 1/100 м². До складу однієї проби входив ґрунт трьох дночерпачів з різних точок ставу [13]. Відібрані проби промивали через сито із газу № 18, потім вибирали бентосні організми і фіксували їх 40%-им розчином формальдегіду. У лабораторних умовах за камеральної обробки організми розподіляли за систематичними групами, підраховували і зважували на торсійних вагах, а потім здійснювали перерахунок чисельності та біомаси організмів 1 м² (екз./м²; г/м²). Для визначення видового складу організмів послуговувалися визначниками [14].

Загалом, за період дослідження було відібрано, опрацьовано та проаналізовано 7 гідрохімічних та 27 гідробіологічних (фіто-, зоопланктон, зообентос) проб.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На момент проведення досліджень температура води в ставах була на рівні 24,0–27,0°C.

Слід зауважити, що досліджувані стави є схильними до заростання вищою водною рослинністю як жорсткою надводною: рогіз широколистий (*Typha latifolia*) та вузьколистий (*T. angustifolia* L.), очерет звичайний (*Phragmites communis*), осока струнка (*Carex gracilis* L.), так і м'якою підводною рослинністю: рдесник гребінчастий (*Potamogeton pectinatus*), кучерявий (*P. crispus*) та блискучий (*P. lucens*), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*).

Основна маса жорсткої надводної рослинності концентрується у верхній частині та вздовж берегів дослідних ставів, становлячи 10–40% площі. Розвиток м'якої підводної рослинності становить 20–80% площі ставів.

Якість води, що визначається її хімічним складом, дає змогу детальніше проаналізувати біохімічні процеси, які відбуваються у водоймі. Джерелом живлення досліджуваних вирощувальних ставів рибгоспу «Стара Синява» є водопостачальний обвідний канал з р. Іква.

Загалом, кисневий режим рибницьких ставів є задовільним, уміст розчиненого у воді кисню перебував у межах допустимих норм (5,4–6,2 мг·О₂/дм³).

Результати проведеного хімічного аналізу води наведено у таблиці 1.

Концентрація іонів водню (рН) є одним із найважливіших показників якості води, що впливає на хімічну рівновагу багатьох елементів і має велике значення для хімічних і біологічних процесів. Згідно з отриманими результатами досліджень середовище в усіх відібраних пробах води господарства було слаболужним (рН = 7,3–8,2), що є оптимальним для біохімічних процесів у ставах та вирощування риби.

Уміст легкоокиснюваних органічних сполук у воді, що визначається показником перманганатної окиснюваності у воді, утримувався на рівні 4,5 мг·О/дм³ каналу та 9,3 мг·О/дм³ — в обох ставах. Це свідчить про відсутність органічного забруднення ставів.

Концентрація біогенних елементів у воді є невисокою, але саме ці елементи ви-

Таблиця 1

**Гідрохімічні показники виросувальних ставів рибгоспу «Стара Синява»,
ПАТ «Хмельницькрибгосп», 2018 р.**

№ пор.	Показники	Канал (р. Іква)	Стави		ГДК для води ставу
			Теліженці	№ 6	
1	Водневий показник, рН	7,5	8,2	7,3	6,5–8,5
2	Перманганатна окиснюваність, мг·О/дм ³	4,5	9,3	9,3	до 15,0
3	Лужність, мг-екв/дм ³	5,1	3,9	3,6	3,0–6,0
4	Амонійний азот (NH ₄ ⁺), мгN/дм ³	0,10	0,08	0,07	до 2,0
5	Нітрити (NO ₂ ⁻), мгN/дм ³	0,030	0,000	0,000	до 0,1
6	Нітрати (NO ₃ ⁻), мгN/дм ³	0,00	0,00	0,00	до 2,0
7	Мінеральний фосфор (PO ₄ ³⁻), мгP/дм ³	0,10	0,33	0,32	до 0,7
8	Загальне залізо (Fe ²⁺ + Fe ³⁺), мгFe/дм ³	1,23	0,51	0,50	до 1,0
9	Кальцій (Ca ²⁺), мг/дм ³	42,0	36,0	36,0	до 70,0
10	Магній (Mg ²⁺), мг/дм ³	24,3	28,5	24,1	до 30,0
11	Натрій + Калій (Na ⁺ + K ⁺), мг/дм ³	74,8	62,8	74,0	до 50,0
12	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	311,1	241,0	222,0	до 300,0
13	Хлориди (Cl ⁻), мг/дм ³	11,2	14,3	6,4	до 70,0
14	Сульфати (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	128,0	112,0	140,0	до 60,0
15	Загальна твердість, мг-екв/дм ³	4,1	4,1	3,8	5,0–7,0
16	Мінералізація, мг/дм ³	616,4	494,6	502,5	до 1000

значають рівень біопродуктивності водних об'єктів, що і обумовлює якість води.

До біогенних належать мінеральні речовини, що найактивніше беруть участь у життєдіяльності водних організмів, як от: сполуки азоту (NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻), фосфору (H₂PO₄⁻, HPO₄²⁻, PO₄³⁻), заліза (Fe²⁺, Fe³⁺).

Нітритів та нітратів у досліджуваних пробах не зафіксовано. Іон амонію з'являється у воді внаслідок розчинення в ній аміаку – продукту розкладу органічних азотовмісних речовин. Іон NH₄⁺ є нестійким, він швидко окиснюється до нітритів та нітратів. Так, вода ставу досліджуваного

рибного господарства не має забруднень амонійним азотом.

Величина вмісту фосфору у воді має сезонний характер і залежить від співвідношення інтенсивності процесів фотосинтезу та біохімічного розкладу органічних речовин.

Мінеральний фосфор, як один із важливих біогенних елементів, зафіксовано в усіх пробах із максимальним показником у ставі Теліженці – 0,33 мгP/дм³ та мінімальним – 0,10 мгP/дм³ у каналі.

Уміст заліза в каналі є задовільним (1,23 мгFe/дм³), а у воді ставу його

кількість у 2,5 раза знижується — до 0,5 мгFe/дм³.

Слід зауважити, що вода в ставах досліджуваного господарства відповідає помірній твердості — у межах 3,8–4,1 мг-екв/дм³. Подібна динаміка спостерігалася щодо вмісту кальцію у воді ставів — його значення зафіксовано на рівні 36,0 мг/дм³. Для води досліджуваних ставів характерним є невисокий вміст хлоридів, проте вміст сульфатів як у воді каналу, так і безпосередньо у рибницьких ставах є високим, але це не має токсичного впливу на вирощування риби.

Згідно із класифікацією О. Альокіна [6], вода рибницьких ставів належить до гідрокарбонатного класу групи натрію, оскільки серед аніонів переважали гідрокарбонати, а серед катіонів — іони натрію та калію. Вода має середній рівень мінералізації з сумою іонів на рівні 616,4 мг/дм³ у каналі та 494,6–502,5 мг/дм³ — у ставах (табл. 1).

За результатами проведених гідробіологічних досліджень встановлено, що фі-

топланктон рибницьких ставів на момент відбору проб був представлений 77 видами та внутрішньовидовими таксонами, що належать до п'яти систематичних відділів водоростей: синьо-зелених (*Cyanophyta*), евгленових (*Euglenophyta*), діатомових (*Bacillariophyta*), дінофітових (*Dinophyta*) та зелених (*Chlorophyta*). Основу видового складу фітопланктону ставів становили зелені, переважно хлорококові водорості (близько 62%), значно їм поступалися діатомові (близько 20) та евгленові (близько 15%). Частка представників синьо-зелених водоростей не перевищувала 3% від загальної кількості виявлених видів фітопланктону.

Кількісний розвиток рослинного планктону у вирощувальних ставах був на рівні 1706,7–4220,0 тис. кл./дм³ за чисельністю та 0,96–2,67 мг/дм³ за біомасою; у нагульному — 3297,3 тис. кл./дм³ та 4,23 мг/дм³ відповідно (табл. 2).

До того ж у вирощувальних ставах основну частину (42,6–60,9%) фітопланктону становили зелені, а біомаси

Таблиця 2

Кількісний розвиток фітопланктону в рибницьких ставах рибгоспу «Стара Синява» ПАТ «Хмельницькрибгосп», 2018 р.

Систематичні відділи водоростей	Нагульний		Вирощувальні			
	№ 5		№ 6		Теліженці	
	тис. кл./дм ³ * мг/дм ³	%	тис. кл./дм ³ мг/дм ³	%	тис. кл./дм ³ мг/дм ³	%
<i>Cyanophyta</i>	<u>1100,0</u> 0,05	<u>33,4</u> 1,2	<u>320,0</u> 0,01	<u>18,7</u> 1,0	<u>120,0</u> 0,005	<u>2,8</u> 0,2
<i>Euglenophyta</i>	<u>80,0</u> 0,10	<u>2,4</u> 2,4	<u>80,0</u> 0,10	<u>4,7</u> 10,4	<u>350,0</u> 0,795	<u>8,3</u> 29,8
<i>Dinophyta</i>	<u>117,3</u> 0,28	<u>3,6</u> 6,6	—	—	—	—
<i>Bacillariophyta</i>	<u>684,0</u> 0,50	<u>20,7</u> 11,8	<u>580,0</u> 0,51	<u>34,0</u> 53,1	<u>1180,0</u> 1,10	<u>28,0</u> 41,2
<i>Chlorophyta</i>	<u>1316,0</u> 3,30	<u>39,9</u> 78,0	<u>726,7</u> 0,34	<u>42,6</u> 35,4	<u>2570,0</u> 0,77	<u>60,9</u> 28,8
Всього	<u>3297,3</u> 4,23	<u>100</u> 100	<u>1706,7</u> 0,96	<u>100</u> 100	<u>4220,0</u> 2,67	<u>100</u> 100

Примітка: * кл. — клітина.

(41,2–53,1%) діатомові водорості. Тобто для досліджуваних ставів був характерний розвиток великих форм діатомових водоростей, які за значно нижчими показниками чисельності продукували більшу біомасу. У нагульному ставі № 5 основну частку як кількісно (39,9%), так і біомаси (78,0%) становили цінні у кормовому значенні зелені водорості (табл. 2).

Основними домінуючими в ставах були види родів: *Navicula*, *Nitzschia*, *Scenedesmus*, *Dictyosphaerium*, *Chlamydomonas*.

Загалом, кількісний розвиток рослинного планктону як у вирощувальних, так і в нагульному ставах характеризувався низькими показниками. Одним із чинників низького розвитку фітопланктону у досліджуваних ставах є заростання їх вищою водною рослинністю. Відомо, що вища водна рослинність є основним конкурентом фітопланктону в споживанні біогенних елементів, пригнічує розвиток останніх унаслідок виділення метаболітів, змінює умови вегетації фітопланктерів тощо.

Зоопланктон вирощувальних ставів був представлений доволі розповсюдженими формами. Видове різноманіття зоопланктону було незначним — усього в ставах виявлено 18 таксонів гідробіонтів, що належать до трьох основних груп: *Rotifera*, *Cladocera*, *Copepoda*. Ключове положення в таксономічному спектрі (співвідношення основних таксономічних груп за кількістю видів) займали: гіллястовусі ракоподібні — 50,0% та коловертки — 38,9%. Частка веслоногих ракоподібних не перевищувала 11,1%. Тобто видовий спектр зоопланктону мав кладоцерно-ротаторний характер.

Серед групи інших організмів у зоопланктонних пробах були зафіксовані планктонні форми личинок хірономід, одноподенок, черепашкові рачки, статобласти моховаток та ефіпії ракоподібних.

Серед основних видів коловерток, що траплялися в усіх ставах, були: *Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850), *Brachionus diversicornis* (Daday, 1883), *Brachionus quadridentatus* (Daday, 1885), *Euchlanis*

dilatata (Ehrenberg, 1832); із гіллястовусих ракоподібних — *Bosmina longirostris* (O.F. Muller, 1785), *Moina rectirostris* (Leydig, 1860), *Daphnia longispina* (O.F. Muller, 1785), *Chydorus sphaericus* (O.F. Muller, 1785), *Scapholeberis mucronata* (O.F. Muller, 1776), *Diaphanosom abrachyurum* (Lievin, 1848); із веслоногих раків — *Cyclops sp.*, *Diaptomus sp.*, а також їх наупліальні та копеодитні стадії розвитку.

Розвиток тваринного планктону у рибницьких ставах рибгоспу «Стара Синява» характеризувався оптимальними (вирощувальний став Теліженці, нагульний № 5) та високими (вирощувальний № 6) показниками. Так, у вирощувальному ставу № 6 загальна чисельність зоопланктону сягала 200,7 тис. екз./м³, а біомаса — 20,29 г/м³ (табл. 3).

Високі рівні біомаси зоопланктону на 88,9% у цьому ставу утворювалися внаслідок розвитку великих форм гіллястовусих ракоподібних — *Daphnia magna*, *D. longispina*.

У ставу Теліженці кількісні показники розвитку зоопланктону були значно нижчими, проте у межах оптимальних величин: для вирощувальних ставів — 135,0 тис. екз./м³ за чисельністю та 3,75 г/м³ за біомасою (табл. 3). У вказаному ставу біомаса (45,1%) формувалася внаслідок розвитку дрібніших форм гіллястовусих ракоподібних — *Moinasp.*, *Chydorussphaericus*.

У нагульному ставу № 5 загальна чисельність зоопланктону була на рівні 120,0 тис. екз./м³ за біомаси — 3,22 г/м³, що на 64,3% формувалася із цінних у кормовому значенні гіллястовусих ракоподібних. Першочергове значення у формуванні чисельності зоопланктону в усіх ставах належало веслоногим ракоподібним (47,5–55,6%), переважно завдяки розвитку дорослих особин *Diaptomussp* (табл. 3).

Зообентос вирощувальних ставів був представлений личинками двокрилих із родини *Chironomidae* та малоцетинковими червами (*Oligochaeta*).

У вирощувальному ставу № 6 чисельність зообентосу на різних ділянках во-

Таблиця 3

Кількісний розвиток зоопланктону в рибницьких ставах рибгоспу «Стара Синява» ПАТ «Хмельницькрибгосп», 2018 р.

Основні групи організмів	Нагульний		Вирощувальні			
	№ 5		№ 6		Теліженці	
	тис. екз./м ³ г/м ³	%	тис. екз./м ³ г/м ³	%	тис. екз./м ³ г/м ³	%
<i>Rotifera</i>	<u>9,0</u> 0,04	<u>7,5</u> 1,2	<u>2,0</u> 0,007	<u>1,0</u> 0,03	<u>16,0</u> 0,045	<u>11,9</u> 1,2
<i>Cladocera</i>	<u>44,0</u> 2,07	<u>36,7</u> 64,3	<u>94,7</u> 18,03	<u>47,2</u> 88,9	<u>35,0</u> 1,69	<u>25,9</u> 45,1
<i>Copepoda</i>	<u>57,0</u> 0,84	<u>47,5</u> 26,1	<u>100,7</u> 2,14	<u>50,2</u> 10,5	<u>75,0</u> 1,57	<u>55,6</u> 41,9
Інші	<u>10,0</u> 0,27	<u>8,3</u> 8,4	<u>3,3</u> 0,11	<u>1,6</u> 0,5	<u>9,0</u> 0,44	<u>6,6</u> 11,7
Всього	<u>120,0</u> 3,22	<u>100</u> 100	<u>200,7</u> 20,287	<u>100</u> 100	<u>135,0</u> 3,745	<u>100</u> 100

дойми була у межах 166,7–566,7 екз./м², а біомаса — у межах 4,63–13,17 г/м², що в середньому становило 300,0 екз./м² та 7,98 г/м² відповідно. У ставу Теліженці показники чисельності зообентосу на різних ділянках були у межах 266,7–333,3 екз./м², а біомаси — 4,83–6,67 г/м², що в середньому становило 300,0 екз./м² та 5,75 г/м² відповідно (табл. 4).

У нагульному ставі № 5 показники розвитку зообентосу були значно нижчими,

ніж у вирощувальних, а саме: 180,0 екз./м² за чисельністю та 2,45 г/м² за біомасою, що вказує на активне споживання цієї кормової ніші старшими віковими групами коропа. До того ж як у вирощувальних, так і у нагульному ставах показники чисельності (55,6–100%) та біомаси (93,9–100%) донної фауни формувалися завдяки розвитку цінних у кормовому значенні личинок хірономід, переважно великих форм *Chironomus plumosus*. Своєю чергою, це характеризує

Таблиця 4

Кількісний розвиток зообентосу у рибницьких ставах рибгоспу «Стара Синява» ПАТ «Хмельницькрибгосп», 2018 р.

Основні групи організмів	Нагульний		Вирощувальні			
	№ 5		№ 6		Теліженці	
	екз./м ² г/м ²	%	екз./м ² г/м ²	%	екз./м ² г/м ²	%
<i>Chironomidae larvae</i> (Личинки хірономід)	<u>100,0</u> 2,30	<u>55,6</u> 93,9	<u>300,0</u> 7,98	<u>100</u> 100	<u>300,0</u> 5,75	<u>100</u> 100
<i>Oligochaeta</i> (Малощетинкові черви)	<u>80,0</u> 0,15	<u>44,4</u> 6,1	–	–	–	–
Всього	<u>180,0</u> 2,45	<u>100</u> 100	<u>300,0</u> 7,98	<u>100</u> 100	<u>300,0</u> 5,75	<u>100</u> 100

досліджувані рибницькі стави як стави з хорошими та високими показниками розвитку зообентосу.

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження засвідчили, що екологічний стан рибницьких ставів рибгоспу «Стара Синява» за вирощування популяції Антонінсько-Зозуленецьких різновікових груп коропа, загалом, був задовільним. Температура води на момент проведення дослідження становила 24,0–27,0°C і була сприятливою для росту та розвитку різновікових груп коропа. Гідрохімічний режим рибницьких ставів був у межах нормативних значень, тобто сприятливим для вирощування риби. Згідно із класифікацією О.О. Альокіна, вода рибницьких ставів належить до гідрокарбонатного класу групи натрію. Ве-

личина водневого показника (рН) була на рівні 7,3–8,2, вміст органічних речовин не перевищував 9,3 мг·О/дм³, що вказує на відсутність органічного забруднення ставів.

Стан природної кормової бази за інтенсивністю розвитку фітопланктону (0,96–4,23 мг/дм³) в усіх ставах був низьким, що вірогідно зумовлено схильністю ставів до заростання вищою водною рослинністю, яка є конкурентом фітопланктону у споживанні біогенних елементів. За інтенсивністю розвитку зоопланктону (3,22–20,29 г/м³) та зообентосу (2,45–7,98 г/м²) рибницькі стави характеризувалися оптимальними та високими показниками стану природної кормової бази, що є задовільним для забезпечення харчових потреб молоді та старших вікових груп коропа.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шмакова З.И. Влияние уровня развития естественной кормовой базы на результаты выращивания племенных сеголетков карпа / З.И. Шмакова, Н.А. Тагирова, И.Ю. Бадаева // Рыбное хозяйство. — 2009. — № 1. — С. 70–73.
2. Андрущенко А.І. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / А.І. Андрущенко; за ред. М.В. Гринжевського. — К., 1998. — 124 с.
3. Харитонова Н.Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства / Н.Н. Харитонова. — К.: Наукова думка, 1984. — 173 с.
4. Васильчук Т.А. Роль биогенных и органических веществ в формировании качества воды некоторых притоков Днепра / Т.А. Васильчук, П.Д. Ключенко, О.В. Бусыгина // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2001. — № 2. — С. 30–34.
5. Кражан С.А. Природна кормова база ставів / С.А. Кражан, М.І. Хижняк. — Херсон: Олді-Плюс, 2009. — 328 с.
6. Алёкин О.А. Руководство по химическому анализу вод суши / О.А. Алёкин, А.Д. Семенов, Б.А. Скопинцев. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 262 с.
7. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми: СОУ-05.01.-37-385:2006. — К.: Міністерство аграрної політики України, 2006. — С. 7. — (Стандарт Мінагрополітики України).
8. Харитонова Н.Н. Суточные изменения в вертикальном распределении планктона рыбоводных прудов / Н.Н. Харитонова // Гидробиологический журнал. — 1975. — Т. XI. — № 5. — С. 85–88.
9. Кражан С.А. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства / С.А. Кражан, Л.И. Лупачёва. — Львов, 1991. — 105 с.
10. Топачевский А.В. Пресноводные водоросли Украинской ССР / А.В. Топачевский, Н.П. Масюк; под ред. М.Ф. Макаревич. — К.: Вища школа, 1984. — 336 с.
11. Кутикова Л.А. Коловатки фауны СССР / Л.А. Кутикова. — Л.: Наука, 1970. — 744 с.
12. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) фауны СССР / Е.Ф. Мануйлова. — М., Л.: Наука, 1964. — 328 с.
13. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных / В.И. Жадин // Жизнь пресноводных вод СССР. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — Т. 4. — С. 279–382.
14. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части ССР (Планктон, бентос). — Л.: Гидрометеиздат, 1977. — 512 с.

REFERENCES

1. Shmakova, Z.I., Tagirova, N.A., & Badaeva, I.Yu. (2009). Vliyaniye urovnya razvitiya estestvennoy kormovoy bazy na rezul'taty vyrashchivaniya plemennykh segetkov karpa [The influence of the level of development of the natural forage base on the results of the cultivation of breeding carp yearlings]. *Rybnoye khozyaystvo — Fish farming*, 1, 70–73 [in Russian].

2. Andriushchenko, A.I. (1998). *Metody pidvyshchennia pryrodnoi ryboproduktyvnosti staviv [Methods of enhancing the natural fish productivity of the ponds]*. M.V. Hrynzhhevskoho [Ed.]. Kyiv [in Ukrainian].
3. Kharitonova, N.N. (1984). *Biologicheskie osnovy intensifikatsii prudovogo rybovodstva [Biological basis for the intensification of pond fish farming]*. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].
4. Vasil'chuk, T.A., Klochenko, P.D., & Busygina, O.V. (2001). Rol' biogenykh i organicheskikh veshchestv v formirovanii kachestva vody nekotorykh pritokov Dnepra [The role of nutrients and organic substances in the formation of water quality of some tributaries of the Dnieper]. *Gidrologiya, gidrokhimiya i gidroekologiya – Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 2, 30–34 [in Russian].
5. Krazhan S.A., & Khyzhniak, M.I. (2009). *Pryrodna kormova baza staviv [Natural feed base ponds]*. Kherson: Oldi-Plius [in Ukrainian].
6. Alekin, O.A., Semenov, A.F., & Skopintsev, V.A. (1973). *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu vod sushi [Land-based Chemical Analysis Guide]*. Leninhhrad: Hidrometeoizdat [in Russian].
7. Voda rybohospodarskykh pidpriemstv. Zahalni vymohy ta normy [Water of fishery enterprises. General requirements and standards]. (2006). *SOU-05.01.-37-385:2006*. Kyiv: Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy [in Ukrainian].
8. Kharitonova, N.N. (1975). Sutochnye izmeneniya v vertikal'nom raspredelenii planktona rybovodnykh prudov [Daily changes in the vertical distribution of plankton of fish ponds]. *Gidrobiologicheskii zhurnal – Hydrobiological journal*, Vol. XI, 5, 85–88 [in Russian].
9. Krazhan, S.A., & Lupacheva L.I. (1991). *Estestvennaya kormovaya baza vodoemov i metody ee opredeleniya pri intensivnom vedenii rybnogo khozyaystva [Natural forage base of reservoirs and methods for its determination in intensive fisheries]*. Lviv [in Russian].
10. Topachevskiy, A.V., & Masyuk, N.P. (1984). *Presnovodnye vodorosli Ukrainskoy SSR [Freshwater Algae of the Ukrainian SSR]* M.F. Makarevich (Ed.). Kyiv: Vyshcha shkola [in Russian].
11. Kutikova, L.A. (1970). *Kolovratki fauny SSSR [Rotifers of the fauna of the USSR]*. Leninhhrad: Nauka [in Russian].
12. Manuylova, E.F. (1964). *Vetvistousye rachki (Cladocera) fauny SSSR [Cladocera (Cladocera) of the fauna of the USSR]*. Moskva/Leninhhrad: Nauka [in Russian].
13. Zhadin, V.I. (1956). *Metodika izucheniya donnoy fauny vodoemov I ekologii donnykh bespozvonochnykh [Methods of studying the bottom fauna of water bodies and the ecology of bottom invertebrates]*. Moskva/Leninhhrad: Yzdatelstvo AN SSSR [in Russian].
14. *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Evropeyskoy chasti SSR (Plankton, bentos) [Key to freshwater invertebrates of the European part of the SSR (Plankton, benthos)]*. (1977). Leninhhrad: Hidrometeoizdat [in Russian].

Стаття надійшла до редакції журналу 28.10.2019