

УДК 639.3:574.5/6(075.3)

**Кравець С.І.**, аспірант<sup>3</sup>*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З.Гжицького***ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО ТА ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ  
ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВІВ**

*У статті наведено відомості про вивчення гідрохімічного та гідробіологічного режимів вирощувальних ставів. З'ясовано, що гідрохімічні показники зазнавали значних коливань упродовж вегетаційного сезону, проте у переважній більшості знаходилися в межах норми. Дані розвитку природної кормової бази були задовільними.*

**Ключові слова:** *гідрохімічні показники, фітопланктон, зоопланктон, зообентос.*

**Вступ.** В умовах переходу до ринкових відносин велике значення мають питання економічного використання матеріальних ресурсів, тому в останні роки гостро постає потреба створення ресурсозберігаючих технологій виробництва риби.

Розробка загальної теорії продуктивності біологічних систем в умовах посиленого впливу господарської діяльності людини на навколишнє середовище потребує розв'язання багатьох наукових проблем. Зокрема для виявлення закономірностей продуктивності коропа у рибницьких господарствах і розробки рекомендацій з подальшого розвитку цієї галузі необхідні знання еколого-фізіологічних особливостей індивідуального розвитку водних організмів в умовах зовнішнього середовища, яке постійно змінюється [1, 5].

На сучасному етапі розвитку вітчизняного рибництва постає потреба пошуку нових економічно виправданих підходів у веденні рибного господарства, зниження собівартості продукції з одночасним підвищенням її якості. Ріст риби, а відповідно і рибопродуктивність, залежать від ряду чинників до найважливіших з яких належать потенційна здатність росту, якісний і кількісний склад природної кормової бази, температурний та гідрохімічний режим тощо. Рибопродуктивність ставів значною мірою визначається рівнем розвитку природної кормової бази [2, 4, 6].

Опанування принципами раціонального використання природних кормів відкриває перед фахівцем можливість істотного зниження витрат кормів на одиницю рибопродукції. При цьому заощаджуватимуться значні кошти, які витрачаються на годівлю риб штучними кормами [4].

**Матеріал і методи.** Матеріалом для написання статті послужили дослідження угруповань фіто-, зоопланктону та бентосу дослідних ставів підприємства Рибгосподарства-Рудники ВАТ „Львівський обласний виробничий рибний комбінат” протягом квітня-жовтня 2010 року. Експериментальні

<sup>3</sup> Науковий керівник – к.б.н., доц. Божик В.Й.  
Кравець С.І., 2011

дослідження проведено на кафедрі водних біоресурсів Львівської національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Було опрацьовано 22 кількісних і якісних гідробіологічних і 8 гідрохімічних проб, взятих на двох ставах рибдільниці. Відібрані гідрохімічні та гідробіологічні проби аналізувались за загальноприйнятими у рибництві методиками [2,3,7]. Гідробіологічні проби відбирались два рази у місяць. Проби фітопланктону отримували шляхом зачерпування води 3 л з горизонту 0,2-0,3 м на трьох станціях відбору, з цієї інтегральної проби відбирали 0,5 л у скляну пляшку з подальшим відстоюванням; проби зоопланктону відбирали шляхом зачерпування води (50 л) батометром Рутнера і проціджування через планктонну сітку Апштейна (газ №72); проби зообентосу відбирали днозачерпувачем системи Екмана-Берджа, площа захоплення  $\frac{1}{40}$  м<sup>2</sup>. Отримані проби фіксували 4-% розчином формаліну. Фіксовані організми зообентосу просушували на фільтрувальному папері, ділили на групи і зважували на торзійних терезах ВТ-500. Кількісний підрахунок планктонного матеріалу проводили у камері Богорова, проводячи трьохкратне прораховування 0,2-0,5 мл відібраної проби, взятих за допомогою штемпель-піпетки.

**Результати дослідження.** Аналіз даних гідрохімічного режиму ставів протягом досліджуваного періоду свідчить, що вони коливалися у значних межах (табл. 1).

Показники температури води ставів в цілому відповідали вимогам, необхідним для вирощування риб і коливалася в межах 13,5-28,9°C.

Кисневий режим в окремих випадках був, міркуючи за середніми значеннями розчиненого кисню у воді, трохи нижчим за нормативні вимоги до вирощування коропа. Зокрема, у дослідному ставі він становив 4,2 – 7,3 мг/л. Заморних явищ протягом досліджуваного періоду не встановлено, але періодичне зниження концентрації кисню могло негативно впливати на інтенсивність обмінних процесів в організмі риб.

За інтенсивного вирощування риби у воді швидко нагромаджуються токсичні продукти обміну.

Вміст біогенних речовин був в межах норми, отже він міг забезпечити розвиток автотрофних продуцентів. Із азотовмісних сполук у дослідних ставах був наявний амонійний азот, можна відмітити значне його підвищення до 2,2 – 4,7 мг N/л. Нітрити знаходились також у незначних концентраціях – 0,1 – 0,4 мг N/л. Концентрація нітратів становила відповідно – 5,4–10,6 мг N/л. Підвищення вмісту амонійного азоту, нітритів і нітратів свідчить про нагромадження у воді ставів продуктів життєдіяльності риб та гальмування процесів нітрифікації.

Водневий показник води (рН) у ставах господарства складав 5,1–7,4. При зменшенні рН до 6,5 знижується ефективність процесів нітрифікації та денітрифікації. При підвищенні рН розчину рівновага зсувається в бік утворення вільного аміаку – дуже сильної отрути для гідробіонтів, у тому числі риб.

Кількість органічної речовини у ставах визначали за показниками біологічного споживання кисню (БСК<sub>5</sub>) та перманганатною окислюваністю (ПО). БСК<sub>5</sub> – показник забруднення води органічними речовинами як природного, так і антропогенного походження. У досліджуваних водоймах знаходився в межах норми, що свідчило про задовільний стан ставів щодо органічного забруднення.

Перманганатна окислюваність води теж вказує на ступінь її органічного навантаження – за високого значення даного показника можливе повне зв'язування кисню, що викликає задуху риби. Отримані дані по ПО показують її невисокі значення навесні і підвищення у літньо-осінній період (6,6-18,2 мг О/л), що не могло створювати загрозової ситуації щодо гідробіонтів ставу.

Зазначимо, що найбільшу участь у формуванні якісного та кількісного складу органічної речовини беруть водорості. Органічні речовини залежно від хімічної природи можуть служити безпосереднім джерелом неорганічних сполук азоту і фосфору, а також потенційним резервом поживних речовин, які є необхідні для життєдіяльності мікрофлори та інших гідробіонтів, що є особливо важливим у рибницьких ставах.

Лужність води дослідних ставів коливалась у незначних межах – 3,2-1,8 мг-екв./л.

Вміст загального заліза знаходився в межах норми і складав 0,02-0,08 мг/л. Показники фосфору були підвищеними влітку та навесні і становили відповідно 0,3 і 0,12 мг Р/л. Концентрації магнію, калію, хлоридів та сульфатів були невисокими.

Таблиця 1

**Ліміти коливань гідрофізичних і гідрохімічних показників вирощувальних ставів господарства "Рудники"**

Показники	Травень-жовтень	ГПК
pH	5,1-7,4	6,0-9,0
ПО мг О/л	6,6-18,2	10,0-15,0
БСК <sub>5</sub>	5,7-10,1	3,0-9,0
О <sub>2</sub> мг/л	4,2-7,3	1,0-8,0
Лужність мг/екв/л	1,8-3,1	1,5-3,0
NO <sub>2</sub> мг N/л	0,1-0,4	0,08-0,3
NH <sub>4</sub> мг N/л	2,2-4,7	0,5-1,0
NO <sub>3</sub> мг N/л	5,4-10,6	3,0-40,0
PO <sub>4</sub> мг Р/л	0,3	2,0-3,5
Fe заг. мг/л	0,02	0,05-0,3
Заг.тврд. мг-екв/л	2,4-4,1	2,0-12,0
Ca мг/л	24,0-44,0	180,0
Cl мг/л	24,0-30,4	35,0-300,0
Mg мг/л	6,6-16,0	30,0-50,0
SO <sub>4</sub> мг/л	28,4-48,0	100,0-500,0

При дослідженні природної кормової бази ставів найбільш багато були представлені зелені водорості (Chlorophyta), які склали 68-74% від загальної кількості видів, в основному, серед зелених водоростей переважали хлорококові. Меншу частку становили діатомові (Bacillariophyta) – 13-17 %, представники евгленових (Euglenophyta), синьозелених (Cyanophyta) і динофітових (Dinophyta) водоростей становили менше 10%.

Чисельність за період дослідження коливалась у ставах від 9,13 млн. до 60,22 млн. кл/дм<sup>3</sup>. Найбільшою середньою величиною чисельності, що складала 71,5% від сумарної, були представлені зелені водорості, значно меншою – синьозелені – 16,4 % (табл.2.). Показники чисельності інших систематичних груп фітопланктону коливалися в межах 0,02-4,79 %, що істотно не відображалось на

загальній чисельності фітопланктону ставу. Біомаса фітопланктону за період досліджень знаходилась в межах від 2,36 до 10,84 мг/дм<sup>3</sup>, основна роль у формуванні котрої належала зеленим 52,2 % та діатомовим водоростям 37,9 %, що пояснюється домінуванням у фітопланктоні їх великих клітинних форм (табл.3).

Таблиця 2

**Середні значення чисельності (тис. кл./дм<sup>3</sup>) і частка (%) груп фітопланктону у ставах господарства "Рудники" протягом вегетаційного сезону 2010 року**

Групи водоростей	Середні значення	%
Cyanophyta	10616,00	27,2
Euglenophyta	196,60	0,5
Dinophyta	13,76	0,04
Bacillariophyta	4010,64	10,3
Chlorophyta	24180,84	62,0
Всього	39017,84	100

Таблиця 3

**Середні значення біомаси (мг/дм<sup>3</sup>) і частка (%) груп фітопланктону у ставах господарства "Рудники" протягом вегетаційного сезону 2010 року**

Групи водоростей	Середні значення	%
Cyanophyta	0,53	5,8
Euglenophyta	0,31	3,4
Dinophyta	0,07	0,8
Bacillariophyta	3,48	37,9
Chlorophyta	4,79	52,2
Всього	9,18	100

Протягом сезону спостерігались коливання кількісних показників розвитку організмів фітопланктону, але в цілому, його розвиток виявився невисоким, що пояснюється не тільки впливом абіотичних чинників, а й виїданням його гібридом товстолобика. Згідно середньосезонних показників розвиток фітопланктону був задовільним.

Зоопланктонні угруповання складають основу кормової бази для риб. Від інтенсивності розвитку зоопланктону залежить рибопродуктивність ставів, оскільки більшість культивованих видів риб є споживачами зоопланктону. Особливо великим є значення зоопланктону у живленні молоді.

У зоопланктоні вирощувальних ставів протягом вегетаційного періоду 2010 р. виявлено 36 видів, що відносяться до трьох систематичних груп: нижчих червів класу Rotatoria виявлено 20 видів, вони склали 55,6 % від загальної кількості, ракоподібних підряду Cladocera виявлено 13 видів (36,1 %) та ряду Copepoda - 3 види (8,3 %).

Представники коловерток (Rotatoria) належали до 14 родів, гіллястовусих раків (Cladocera) – 10 родів, веслоногих раків (Copepoda) – 3 родів. класу Rotatoria і ракоподібні підряду Cladocera та ряду Copepoda.

Кількісні показники розвитку зоопланктону у вирощувальних ставах істотно відмінними не були. Середня чисельність зоопланктону за вегетаційний період знаходилась в межах – 304,29 тис.екз./м<sup>3</sup>, середньосезонні значення біомаси були невисокими – 4,68 г/м<sup>3</sup> (табл. 4).

Таблиця 4

**Динаміка біомаси окремих груп зоопланктону (г/м<sup>3</sup>) у ставах господарства  
"Рудники" протягом 2010 року**

Дата	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Всього
21.05	1,21	0,27	1,45	2,93
27.05	0,003	0,92	0,62	1,54
6.06	0	5,75	0,73	6,48
21.06	0,11	3,84	2,01	5,96
8.07	0,001	1,82	1,08	2,90
23.07	0,17	0,79	0,62	1,58
5.08	0,93	2,08	1,05	4,06
16.08	0,96	7,31	4,98	13,25
17.09	0,43	1,11	1,84	3,38
Середнє за вегетац. період	0,42	2,65	1,60	4,67
% відношення	9,0	56,7	3,3	100

Протягом вегетаційного сезону спостерігалася зміна розмірної структури зоопланктону. Наприкінці досліджуваного періоду (вересень) стали переважати дрібні форми зоопланктерів: коловертки, незрілі форми веслоногих ракоподібних, дрібно розмірні гіллястовусі ракоподібні.

Видовий склад зообентосу дослідних ставів представлений переважно личинками хірономід (до 97 %), решта припадає на круглі черви, личинки бабок, олігохет та водяні клопи. Кількісний розвиток зообентосу також залежав від розвитку личинок хірономід. У травні по всіх ставах зообентос бідний чи відсутній, що пов'язано з низькими температурами повітря та води, що вплинуло на пізні роїння комарів та відкладення кладок, а також пізні внесення добрив, які могли б бути субстратом для личинок комах. Для сезонної динаміки бентосу був характерний максимум розвитку в червні з біомасою 6,73 г/м<sup>2</sup> та з чисельністю 924,1 екз/м<sup>2</sup> (табл. 5).

Таблиця 5

**Динаміка розвитку зообентосу у нагульних ставах господарства  
"Рудники" 2010 р.**

Місяці	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Личинки хірономід	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{924,1}{6,73}$	$\frac{50,0}{0,98}$	$\frac{116,5}{2,48}$	$\frac{66,6}{0,74}$
Круглі черви	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{16,7}{0,33}$	$\frac{16,6}{0,03}$
Всього	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{924,1}{6,73}$	$\frac{50,0}{0,98}$	$\frac{133,2}{2,81}$	$\frac{83,2}{0,77}$

**Висновки.** Вивчення динаміки газового режиму, біогенних елементів та органічної речовини води ставів встановлено, що їх концентрації коливалися у значних межах, а в деяких випадках перевищували нормативні значення.

У результаті дослідження фітопланктону було виявлено, що основу видового різноманіття від 68% до 74% загальної кількості видів складають зелені, в основному хлорококові водорості, діатомові становлять 13-17%, і значно менша частка по кількості видів припадає на евгленові, синьо зелені і динофітові водорості. Рівень розвитку фітопланктону класифікувався як низький і середній.

У зоопланктоні вирощувальних ставів виявлено 36 видів, що відносяться до трьох систематичних груп: нижчі черви класу Rotatoria (55,6 % від загальної кількості видів) і ракоподібні підряду Cladocera (36,1 %) та ряду Copepoda (8,3 %). Найбільш багаточисельними були великорозмірні представники гіллястовусих раків – роду Daphnia, що позитивно впливало на забезпечення молоді риб кормовими ресурсами. Веслоногі раки істотного значення у природній кормовій базі риб не мали. Чисельність зообентосу по всіх ставах протягом вегетаційного сезону коливалася від нульових значень до 924,1 екз/м<sup>2</sup>, а біомаса – від 0,0 до 6,9 г/м<sup>2</sup>.

#### Література

1. Гринжевський М.В., Янінович Й.Є., Швець Т.М. Ефективність інтенсифікації ставового рибництва в сучасних умовах // Рибогосподарська наука України. - 2007. - № 2. - С. 34 - 40.
2. Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства. - Львов, 1991. - 102 с.
3. Привезенцев Ю.А. Указания по определению качества воды в рыбоводных прудах. – М.: Колос, 1971. – 20 с.
4. Привезенцев Ю.А. Выращивание рыб в малых водоемах. – Москва: “Колос”, 2000. – 126 с.
5. Романенко В.Д., Жукинський В.Н., Окснюк О.П. Методические предпосылки для установления и использования экологических нормативов качества поверхностных вод // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 3. – С. 3-14
6. Хижняк М.І., Пекарський А.В., Литвинова Т.Г та ін. Формування умов середо-вища та розвиток природної кормової бази при вирощуванні риби в нагульних ста-вах ВАТ “СУМИРИБГОСП” // Рибне господарство. – 1999. – Вип. 54-55. – С. 20-26.
7. Шестерин А.А., Баранов С.А., Глазачева И.В. и др. Методические указания по определению качества воды рыбоводных прудов // М.: ВНИИПРХ, 1980. – 36с.

#### Summary

**Kravets S.I.**, post-graduate student

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj*

#### THE RESEARCH OF THE HYDROCHEMICAL AND HYDROBIOLOGICAL REGIMES OF THE FISH-BREEDING PONDS

*The article contains data concerning hydrochemical and hydrobiological regimes of the fish-breeding ponds. It has been elucidated that hydrochemical indices fluctuated widely during vegetation period being mainly within the limits of the standard. Received data of the natural feed base development were satisfactory.*

**Key words:** hydrochemical indices, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos.

Рецензент – к.б.н., доц. Божик В.Й.