



ЯЦИК А.В., академік НААН України, д.т.н., професор,

ЧЕРНЯВСЬКА А.П., канд.с.-г.наук, с.н.с.

Український науково-дослідний інститут
водогосподарсько-екологічних проблем;

БАСЮК Т.О., аспірант

Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне



ЯЦИК А.В.



ЧЕРНЯВСЬКА А.П.



БАСЮК Т.О.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОСХОВИЩ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА р. ПІВДЕННИЙ БУГ ЗА ГІДРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Проаналізовано особливості гідробіологічних угруповань водосховищ гідроенергетичного призначення р.Південний Буг. Дослідження проведено за такими показниками: видовий склад, кількість, біомаса, трофічні характеристики, індекс сапробності за Пантле-Букком, за Балушкіною (для угруповань бентосу), індекс видового різноманіття Шеннона окремо за чисельністю та біомасою, індекс Пареле, рибопродуктивність водосховищ.

Вступ. Для забезпечення країни гідроенергетичними ресурсами створюють водосховища. Однак, зарегулювання стоку водосховищами гідроенергетичного призначення призводить до формування зовсім інших екосистем й суттєво впливає на гідробіологічний режим водойми [9, 10]. Вивчення зміни гідробіологічного режиму безпосередньо пов'язано з якістю води, що на сучасному рівні розвитку суспільства має значне наукове та практичне значення. При погіршенні якості води деякі види організмів, що населяють водойми та водотоки, зникають, інші з'являються, змінюється їх співвідношення, чисельність та біомаса. Для оцінки екологічного стану необхідно використовувати різні групи водяних організмів, адже кожна група, в якості біологічного індикатора має свої як переваги, так і недоліки [3].

Метою даного дослідження було здійснити екологічну оцінку водосховищ гідроенергетичного призначення на р.Південний Буг.

Об'єктом наших досліджень був каскад водосховищ малих гідроелектростанцій – Сутиське, Брацлавське та Чернятське, розташованих в середній частині р. Південний Буг.

Аналіз останніх досліджень. Середня течія Південного Бугу, де розташовано досліджувані водосховища, є слабо дослідженою щодо сучасного стану його гідробіологічних угруповань. Дослідження фіто- та зоопланктонних угруповань цієї ділянки річки датовані початком ХХ ст. (роботи Марковського Ю.М., Мірошніченка О.З., Ролла Я.). Флагмертарні дані щодо основних груп гідробіонтів, датовані 80-ми роками ХХ ст. Встановлено, що для зарегульованих ділянок Південного Бугу в його середній течії характерним є значний розвиток фіто- та зоопланктону, накопичення значних біомас. Біомаси зоопланк-

тону у водосховищах протягом теплого часу року визначалися на рівні, що задовольняє харчові потреби риб-зоопланктонофагів. Тому, проведення сучасних досліджень гідробіонтів дозволять створити чіткішу картину та оцінити екологічний стан водойм за гідробіологічними показниками.

Методика досліджень.

Проведення оцінки включало наступні блоки: 1) гідробіологічна оцінка за такими показниками: видовий склад, чисельність, біомаса, розподілення гідробіонтів; 2) встановлення взаємозв'язку між розвитком гідробіонтів (фітопланктон, зоопланктон, зообентос, вищі водянні рослини, фітофіли) і якістю води; 3) оцінка рибопродуктивності водосховищ. Для оцінки сучасного стану гідробіологічних угруповань було створено базу даних, яка містить якісні та кількісні показники.

Гідробіологічні дослідження були проведені під час експедиції в рамках науково-дослідної роботи Українського науково-дослідного інституту водогосподарсько-екологічних проблем [4].

Проби фітопланктону відбирались у другій половині травня та у середині літа. Під час весняної експедиції було відібрано проби фіто- та зоопланктону, макрзообентосу та фауни фітофільного комплексу у верхньому б'єфі та в серединній частині кожного з водосховищ, а також річковій ділянці, що не належить до жодного з водосховищ, розташованій вище Чернятського водосховища. Літній фітопланктон було відібрано аналогічним способом у серединних ділянках кожного з водосховищ.

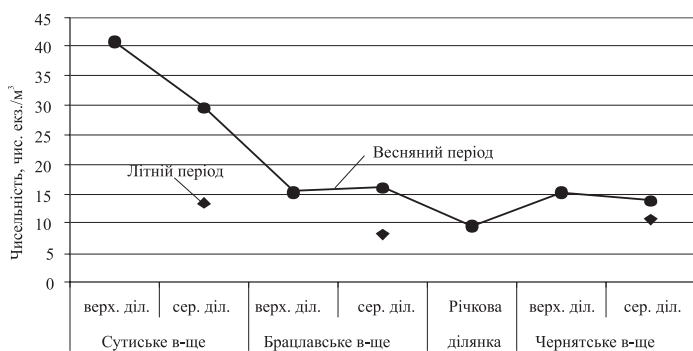


Рис. 1. Динаміка розподілу фітопланктону в часі та просторі

Для фітопланктону відібрано пробу об'ємом 1 л що фіксувалася 4 % розчином формальдегіду. Проби зоопланктону відібрано шляхом проціджування 50–100 л води через планктонну сітку Апштейна (концентрована таким чином проба фіксувалася 40% розчином формаліну до створення концентрації формальдегіду 2–4%). Проби макрозообентосу відібрано дночерпачем Петерсена (площа захвату 0,025 м²), а проби фітофільних безхребетних – гідробіологічним сачком. Кількісне та якісне опрацювання матеріалу здійснено за стандартними методиками [3, 5–8].

Результати досліджень. На всіх точках відбору проб весняного фітопланктону спостерігався досить подібний характер його розвитку. Домінуючу роль відігравали зелені (CHLOROPHYTA), які нараховують 32 види, а також діатомові (BACILLARIOPHYTA) водорості – 19 видів. Значного розвитку досягають також дінофітові водорості (DINOPHYTA), зокрема представники роду *Peridinium*. Мають місце залишкові явища весняного цвітіння води фітопланктоном, де домінують дінофітові та діатомові. Представники інших груп суттєвого значення не мали.

Щодо формування літнього фітопланктону, то на всіх точках відбору проб переважна

більшість чисельності клітин і біомаси формується з хлорококових водоростей. Подібним є й склад домінантів – *Coelastrum microporum*, *Pediastrum duplex* var. *gracillimum*, *Scenedesmus quadricauda*.

Встановлені наступні відмінності у складі фітопланктону:

- у Сутиському водосховищі слід відзначити достатньо високе різноманіття евгленових водоростей – 10 видів. Високою є біомаса дінофітових, що свідчить про остаточні явища "цвітіння", яке мало місце у весняний період.

- у Брацлавському, як і в Сутиському водосховищі, значна частина біомаси формується з 2 видів дінофітових. Кількість видів евгленових досягає 5. Кількість клітин і біомаса синьо-зелених водоростей є незначною.

- значно меншою є кількість клітин і біомаса синьо-зелених і дінофітових водоростей у Чернятському водосховищі. З евгленових знайдено лише 1 вид. Динаміку розподілу фітопланктону в просторі та часі наведено на Рис. 1.

В залежності від кількісних і якісних показників біомаси змінюється значимість фітопланктону в процесах формування якості води і екологічного стану водосховищ. Значення біомаси весняного фітопланктону становила 4–8 мг/л на всіх ділянках досліджень, лише у Сутиському водосховищі у весняний період спостерігалось значне збільшення цього показника (в середньому 57,84 мг/л). На основі цього можна зробити висновок, що у межах Сутиського водосховища в річку надходять забруднюючі речовини зі значним вмістом біогенних речовини, що сприяє інтенсивному синтезу біомаси водоростей. Однак, ця біомаса відмирає і далі не транспортується, тобто, таким чином вода у значній мірі очищується від забруднень, які поступово нагромаджуються у Сутиському водосховищі.

В загальному, за шкалою градації інтенсивності "цвітіння" [9], водосховища відносять до I ступеня, який відповідає початку "цвітіння" та екологічно безпечній концентрації.

Показники (індекси) сапробності фітопланктону у водосховищах, коливались в межах 1,89–2,07, тому за сапробіологічними критеріями [10] досліджувані водосховища відносяться до β-мезосапробної зони. В цілому, за цим показником, стан досліджуваних

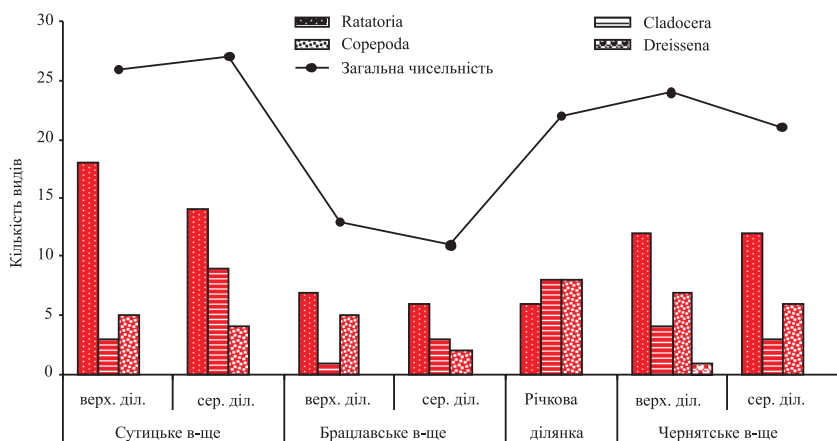


Рис. 2. Видовий склад угруповання зоопланктону



водних екосистем з огляду на їх можливість забезпечити прийнятну якість води слід вважати задовільним.

Зоопланктон. Фауна зоопланктону нараховує 36 видів. У складі зоопланктону Сутиського, Брацлавського, Чернятського водосховищ й досліджуваної ділянки р.Південний Буг виявлено 9 видів гіллястовусих (Cladocera), 8 видів веслоногих (Copepoda) ракоподібних й 18 видів коловерток (Rotatoria). У верхньому б'єфі Чернятського водосховища було виявлено 1 вид двостулкових моллюсків (Dreissena). Видовий склад угруповання зоопланктону досліджуваних водосховищ наведено на Рис. 2.

Кількісний розвиток зоопланктону неоднорідний і носить змінний характер. В напрямку до пригреблевої ділянки чисельність організмів зростає. Найбільша кількість зоопланктонних угруповань зафіксована у верхньому б'єфі Сутиського водосховища (194,76 тис. екз/м³), найменша – у середній ділянці Брацлавського водосховища – 2,5 тис. екз/м³. Динаміку біомаси та чисельності зоопланктону наведено на Рис. 3.

В цілому показники розвитку зоопланктону як для досліджуваних водосховищ, так і для річкової ділянки, є досить подібними. В середньому біомаса тут становить 25–150 мг/м³ за домінування веслоногих ракоподібних. Виняток становить, лише Сутиське водосховище, де біомаса зоопланктону у верхньому б'єфі становить 4,8 г/м³, а домінують коловертки. Такі відмінності пояснюються перш за все вищим розвитком фітопланктону в цьому водосховищі, про що свідчить дуже значний розвиток коловертки *Asplanchna priodonta*, основною їжею якої є водорості, які погано споживають ракоподібні, зокрема дінофітові водорості.

У період між цвітіннями планктон водосховищ є екосистемою з детритним ланцюгом живлення. Про це свідчить абсолютне переважання у Чернятському та Брацлавському водосховищах і на ділянці р. Південного Бугу зоопланктерів – споживачів нанопланктону (в основному бактерій) та детриту. Пасовищна складова набуває розвитку в період цвітіння води фітопланктоном.

Амплітуда коливань значень індексу видового різноманіття (Шеннона) розрахованого окремо за чисельністю (H/N) та біомасою (H/B) становила відповідно, від 2,257 до 3,343 (сер. 2,702) і 0,709 – 3,01 (сер. 2,433). Динаміка вказаних показників носить змінний характер (Рис. 4). Тобто, різноманіття фауни зоопланктону проявляє тенденцію до зменшення в напрямку до середніх ділянок досліджуваних водосховищ, що є одним

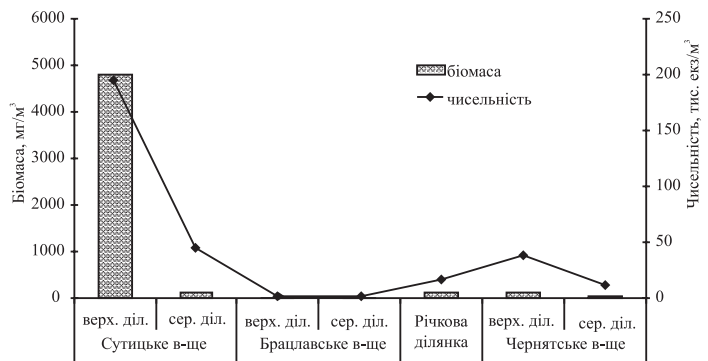


Рис. 3. Динаміка біомаси (мг/м³) та чисельності (тис.екз/м³) організмів зоопланктону

із важливих критеріїв погіршення екологічних умов, а отже і здатності до самоочищення водою.

Отож, структуру зоопланктонних угруповань досліджуваних водосховищ слід вважати оптимальною, а трофічні відносини у планктоні – типовими для водойм подібного класу. Про це свідчать і величини індексу сапробності, розраховані за методом Пантле і Букка, що не виходили за межі β/-мезосапробної зони, і коливалися в межах від 1,33 до 1,99, або в середньому 1,73. За наведеними величинами даного показника, зважаючи на визнану фахівцями методику класифікації якості вод [8], можна віднести якість води у досліджуваних водосховищах р. Південний Буг до II класу якості води ("добра" – за природним станом, "чиста" – за ступенем забрудненості).

Зообентос. Дослідження складу бентосу водосховищ показали, що, не зважаючи на їхню зовнішню однотипність, склад фауни водосховищ має свої характерні риси (Рис. 5).

За даними досліджень у Чернятському водосховищі досить поширеними є такі двостулкові моллюски, як перлівниця *Unio sp.* та дрейсена *Dreissena polymorpha* (до речі, велігери дрейсени є і в планктонних пробах з цього водосховища). Останній вид є представником понто-каспійського комплексу безхребетних і раніше (до другої половини XX століття) в середній течії Південного

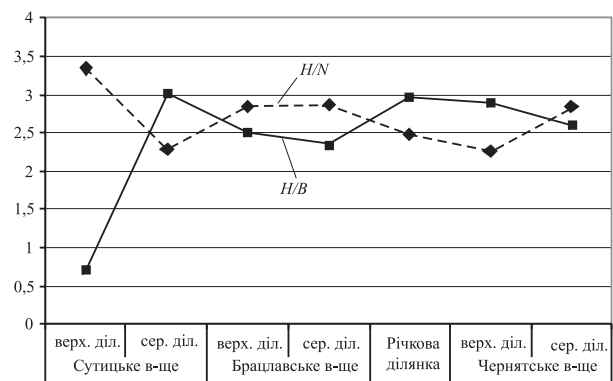


Рис. 4. Динаміка індексу різноманітності зоопланктону за чисельністю (H/N) та біомасою (H/B)

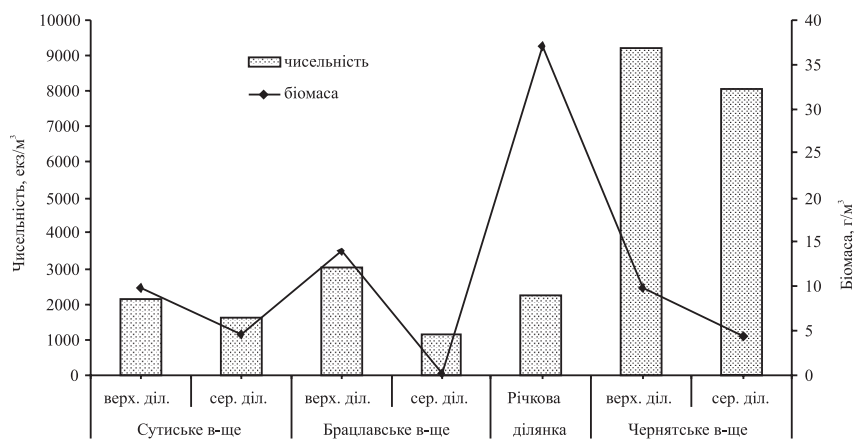


Рис. 5. Чисельність (екз/м³) та біомаса (г/м³) зообентосу досліджуваних водосховищ

Бугу не зустрічається. За науковими даними у 1980–1990 рр., дрейсена поліморфна доходить до р. Савранки та м. Гайворона по Південному Бугу, а це кілометрів на 20–30 нижче по річці. Тобто вона просувається вгору за течією. Позитивним моментом тут можна вважати величезну фільтруючу активність цього морського за походженням молюска, а негативною є його здатність оселятися у внутрішніх порожнинах гідросистем, що призводить до їх руйнування. Дрейсена зустрічається також на річковій ділянці вище Чернятського водосховища.

У Брацлавському водосховищі, даних про дрейсену немає, у пробах макробезхребетних і зоопланктону вона не зустрічається. Тут добре представлено типовий комплекс прісноводних молюсків.

Дрейсени також не знайдено і у Сутиському водосховищі, однак значного розвитку набули *Unio* sp., *Viviparus viviparus*, *Limnea stagnalis*, *L. ovata*, *Planorbarius corneus*.

Серед інших груп макробезхребетних у бентосі широко представлені малощетинкові черви *Oligochaeta* та личинки комарів-дзвінців *Chironomidae*. Таким чином, тут майже однаковий розвиток мають як оксифільні групи (*Unio* sp., *Viviparus viviparus*), так і види, які легко переносять гіпоксію (*Oligochaeta*, представники р. *Chironomus*). Це свідчить про достатню стабільність екосистем макробезхребетних, що

підтверджується і індексом сапробності за Балушкіною розрахованим за [11] (Табл. 1).

Для оцінки рівня забруднення також використовують щільність малощетинкових червів (*Oligochaeta*) [12]. Так, вода Сутиського та Брацлавського водосховищ характеризується як слабо забруднена. У Чернятському водосховищі та річковій ділянці, яка досліджується, чисельності *Oligochaeta* збільшується (від 1640 до 3200 екз/м³) тому спостерігається середнє забруднення води.

Ще одним методом оцінки забруднення водойм є визначення олігохетного індексу Пареле [13]. Оскільки значення індексу Пареле в усіх водосховищах коливається в межах від 0,03 до 0,15 то вода характеризується як чиста та відноситься до олігосапробної зони.

Вищі водяні рослини. Роль вищих водяних рослин у гідроекосистемах багатогранна і багатофункціональна. Перш за все вони є автотрофними організмами і приймають безпосередню участь у процесах утворення органічних речовин. При цьому утилізується CO₂ не тільки з атмосфери, але й з води, і виділяється кисень, яким насичується вода. Вони зв'язують азот, фосфор, кальцій, магній та інші елементи, відіграють важливу роль як біологічні фільтри при очищенні водних екосистем від забруднень, затримують і акумулюють завислі мінеральні і органічні частинки [1, 2].

Загальна картина формування рослинного покриву є схожою для всіх досліджуваних водосховищ і типовою для малих водосховищ Лісостепу України. Склад заростей водяних рослин на водосховищах є досить однорідним, а їх флористичний склад – збідненим. Всього на водосховищах описано 25 видів рослин (Табл. 2).

Сутиське водосховище є найзарослішим серед досліджуваних водосховищ. Загальна частка заростей водяних рослин становить понад 50 % від площі водосховища. У верхів'ї водосховища

Таблиця 1. Характеристика водної екосистеми за Балушкіною

	Сутиське водосховище		Брацлавське водосховище		Річкова ділянка	Чернятське водосховище	
	верхній б'єф	середня частина	верхній б'єф	середня частина		верхній б'єф	середня частина
Індекс Балушкіною для угруповань бентосу	2,35	1,85	2,4	2,00	3,30	1,30	3,36
Вербальна характеристика водної екосистеми	Помірно забруднена	Помірно забруднена	Помірно забруднена	Помірно забруднена	Помірно забруднена	Помірно забруднена	Помірно забруднена



Таблиця 2. Флористичний склад заростей вищих водяних рослин досліджуваних водосховищ р. Південний Буг

Види вищих водяних рослин	Сутиське в-ще	Брацлавське в-ще	Чернятське в-ще	Річкова ділянка р.Пд. Буг
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex. Steud.	+	+	+	
<i>Typha angustifolia</i> L.	+	+	+	
<i>T. latifolia</i> L.	+	+	+	
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holbm.	+	+	+	
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla.		+		
<i>Sparganium erectum</i> L.	+	+	+	
<i>S. emersum</i> Rehm.	+	+		
<i>Butomus umbellatus</i> L.	+	+	+	+
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	+	+	+	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	+		+	
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith.	+	+	+	+
<i>Trapa natans</i>	+			
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	+	+	+	+
<i>Batrachium circinatum</i> (Sibth.) Spach.	+		+	
<i>B. trichophyllum</i> (Chaix) Bosch			+	
<i>Potamogeton crispus</i> L.	+	+	+	+
<i>P. nodosus</i> L.		+	+	
<i>P. pectinatus</i> L.	+		+	
<i>P. perfoliatus</i> L.			+	
<i>P. sarmaticus</i> Maemets	+		+	
<i>P. trichophyllum</i> L.			+	
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	+	+	+	+
<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	+	+		
<i>Lemna minor</i> L.	+		+	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	+		+	
Всього	20	15	21	5

угруповання водяних рослин мають значний розвиток, тут частка заростей становить 70–80 %. Подекуди все плесо водойми є зайнятим ценозами макрофітів. Нижні ділянки водосховища заростають менше, проте і тут частка водної рослинності становить 30 %. Характерним є переважання угруповань саме водних рослин (займають приблизно 35 % від площі плеса) над повітряно-водними рослинами (15 %). Площі заростей водяних рослин водосховища наведено в таблиці 3.

На водосховищі нараховується 20 видів макрофітів – 11 саме водних і 9 повітряно-водних. У сучасних умовах макрофіти водосховища формують понад 1000 т сухої речовини у рік (Рис. 6).

Основні масиви рослин зосереджено у верхів'ї водосховища, вони утворюють суцільну смугу вздовж берегів. Склад заростей є мозаїчним (на верхніх ділянках) та поясным. На верхніх ділянках Сутиського водосховища внаслідок значного розвитку очеретово-рогозових ценозів (*Phragmites australis* (Sav.) Trin.ex Steud., рідше –

Typha latifolia L., *T. angustifolia* L.) утворився своєрідний плавнево-болотний масив. Поміж куртинами очерету та рогозів формуються водойми різного рівня ізольованості: протоки, плеса-озерця, затоки тощо. Саме у них угруповання макрофітів формують своєрідну мозаїку, складену з ценозів з домінуванням *Nuphar lutea* (L.) Smith., що чергуються зі зміннодомінантними заростями *Potamogeton crispus* L., *Myriophyllum spicatum* L та *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach. Рдесник кучерявий та водопериця зазвичай постійно ростуть в угрупованнях глечиків жовтих. Ряски (*Lemna minor* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid) та кушир (*Ceratophyllum demersum* L.) також приймають участь у формуванні цієї "мозаїки", досить часто вклинюючись у середину заростей повітряно-водних рослин. На плесах, попід заростями повітряно-водних рослин, досить часто зустрічаються молоді розетки *Trapa natans* L. Вид тільки почав вегетувати і масового розвитку його ще не спостерігалось. Проте за всіма ознаками цей рідкісний, реліктовий вид, занесений до Чер-



Таблиця 3. Площі заростей водяних рослин водосховищ при НПР

Назва водосховищ	Площа водосховища, км ²	Площа заросте, км ²	% від загальної площі в-ща	Площа заростей повітряно-водних рослин, км ²	% від загальної площі в-ща	Площа заростей саме водних рослин, км ²	% від загальної площі в-ща
Сутиське	3,77	2,26	60	0,75	20	1,51	40
Брацлавське	1,1	0,28	25	0,11	10	0,17	15
Чернятське	1,4	0,56	40	0,21	15	0,35	25

воної книги України, у водосховищі зараз розширює площі свого розповсюдження, іде активна експансія цього водного горіха.

Зарості середньої та нижньої ділянок водосховища характеризуються поясністю, тобто співіснуванням груп рослин в межах фітоценозу за висотою.

Перший пояс (з глибиною до 1 м) утворюють ценози повітряно-водних рослин (ценози *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*). На заболочених підтоплених ділянках заплави смуги формує *Glyceria maxima* (С. Hartm.) Holmb. Повітряно-водні рослини, розвиваючись і нерівномірно виходячи до основного плеса, формують своєрідні напівізольовані затоки-плеса, на яких, утворюючи наступні пояси, рясно ростуть саме водні макрофіти. Другий пояс (з глибиною 0,5–1,5 м) – пояс занурених рослин. У водосховищі – це складний зміннодомінантний комплекс, сформований *Potamogeton crispus* L., *Myriophyllum spicatum* L. та *Potamogeton pectinatus* L. Такі зарості простягаються практично суцільною смугою вздовж узбережжя водосховища. Третій пояс (з глибиною 0,8–2,0 м) формують угруповання *Nuphar lutea*, у яких постійно ростуть рдести (*Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*).

Брацлавське водосховище заростає водною рослинністю дещо менше. Лише 20 % від його площі зайнято заростями макрофітів. Верхні ділянки водосховища заростають більше, тут площа заростей займає 40 %. Нижні ділянки заростають менше, їх частка тут становить 10–15 %, пе-

реважують також угруповання саме водних рослин (понад 13 %). Повітряно-водні угруповання займають 7 % від площі водного дзеркала (Табл. 3).

Флористичний список водосховища нараховує 15 видів макрофітів: 6 – водних та 9 повітряно-водних. Продукція макрофітів на водосховищі досягає 140 т сухої речовини на рік (рис. 6). Основні масиви рослинності на водосховищі зосереджено у верхній та на середній ділянках у вигляді смуги вздовж берегів. Для заростей характерною є поясність. Склад поясів є аналогічним складу поясів на Сутиському водосховищі. Відмінність полягає у зменшенні ролі *Myriophyllum spicatum* у складі заростей і в перевазі *Potamogeton crispus*. Серед повітряно-водних угруповань переважають складені з рогозу та очерету.

Чернятське водосховище характеризується значною кількістю мілководь, що призводить до досить інтенсивного розвитку водної рослинності. Проте крупних масивів водна рослинність на водосховищі не утворює. Угрупованнями водяних рослин зайнято біля 30 % від площі водосховища. Переважають угруповання справжніх водних рослин (20%). Ценози повітряно-водних рослин займають не більше 10 %. (Табл. 3).

Основні масиви макрофітів формуються у верхній частині водосховища, а також у вигляді смуги вздовж берегів по всьому периметру водосховища. Особливо інтенсивно заростають напівізольовані ділянки плеса, зокрема своєрідна протока-стариця біля греблі, відмежована від основного плеса невеличким островом.

У флорі водяних рослин водосховища відзначено 21 вид: 8 видів повітряно-водних рослин та 13 саме водних. Угруповання макрофітів протягом року формують продукцію, що дорівнює 260 т сухої речовини (Рис.6). Для рослинних угруповань Чернятського водосховища характерною є чітка поясність.

Перший пояс (з глибиною до 0,6 м) утворюють ценози повітряно-водних рослин (здебільшого ценози *Phragmites australis*, іноді – *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Glyceria maxima*). Серед очеретово-рогозових угруповань нерідко можна зустріти ряски (*Lemna minor*, *Spirodela*

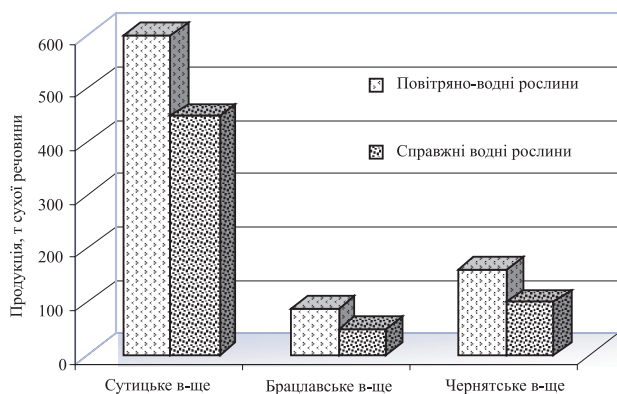


Рис. 6. Продукція вищих водяних рослин водосховищ, які досліджуються



polyrrhiza) та кушир (*Ceratophyllum demersum*). Угруповання татар-зілля зустрічаються подекуди, тяжіють до заболочених ділянок заплави, очеретово-рогозові зарості утворюють фрагментарну смугу вздовж усього берега водосховища.

Другий пояс (з глибиною 0,3–1,2 м) – пояс занурених рослин. У водосховищі – це складний зміннодомінантний комплекс, сформований *Potamogeton crispus* та *Myriophyllum spicatum*. Такі зарості простягаються практично суцільною смугою вздовж узбережжя водосховища. На найпроточніших ділянках до заростей домішується *Potamogeton perfoliatus* L. та *P. Pectinatus*. Ділянки із незначним водообміном характеризуються появою та виходом у співдомінанти *Batrachium circinatum* і *Ceratophyllum demersum*.

Третій пояс (з глибиною 0,8–1,5 м) займає глибоководніші ділянки зі значним водообміном. Його формують рослини з плаваючими на поверхні води листками. Це угруповання *Nuphar lutea*, де постійно є рдести (*Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*). Подекуди до складу цього поясу рослин входять *Sparganium erectum* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.), *Sagittaria sagittifolia* L. та *Vutomus umbellatus* L. Останні два види представлено тільки зануреними формами.

Руслові ділянки річки характеризуються мілководністю, малим ухилом долини та незначною течією, що призвели до значного заростання річища Південного Бугу в його середній течії. Макрофіти (переважно рдесники та глечики жовті) формують зарості за всією шириною річища, нерідко утворюючи суцільні "рдестові язики", складені з *Potamogeton crispus* (субдомінант – *Myriophyllum spicatum*) та, частково, *Potamogeton perfoliatus* і *P. pectinatus*. Повітряно-водної рослинності немає, за винятком поодиноких невеличких угруповань *Vutomus umbellatus* та *Sagittaria sagittifolia*.

Фітофіли. Фауну зони водосховищ, яка заростає водними рослинами, було досліджено у ти-

пових біотопах. Найпоширенішими заростями району досліджень є глечиково-рдесникові угруповання з домішками куширу та повітряно-водних рослин. Саме тому всі проби було відібрано саме в угрупованнях водних рослин.

На Сутиському водосховищі проби було відібрано на таких ділянках:

- середня ділянка – зарості *Typha angustifolia*+*Potamogeton crispus*+*Ceratophyllum demersum*;

- нижня ділянка – зарості *Sparganium emersum*+*Nuphar lutea*+*Sagittaria sagittifolia*, представлені зануреними формами цих рослин.

На Брацлавському водосховищі:

- зарості *Potamogeton crispus*+*Ceratophyllum demersum*, представлені зануреними формами цих рослин.

На Чернятському водосховищі:

- середня ділянка – зарості *Nuphar lutea*+*Potamogeton crispus* + *Ceratophyllum demersum*;

- нижня ділянка – зарості *Nuphar lutea*+*Potamogeton crispus* + *Ceratophyllum demersum*+*Myriophyllum spicatum*.

Річкова ділянка Південного Бугу:

- зарості *Potamogeton crispus* + *Ceratophyllum demersum*+*Myriophyllum spicatum*.

Найрізноманітнішим за фауністичним складом є тваринний світ заростей макрофітів Чернятського водосховища. Фауна річкової ділянки Південного Бугу є помітно збідненою.

Аналіз складу фітофільної фауни водосховищ визначив наявність значної кількості видів-індикаторів достатньо чистих та помірно-забруднених водосховищ (у межах зони "2"). За показниками фітофільної безхребетної фауни якість води у водосховищах є дещо кращою, ніж за показниками бентосу. Це – свідчення достатнього водообміну у водосховищах.

Оцінка рибопродуктивності. Для визначення рибопродукції фітопланктону використано

Таблиця 4.

Водосховища	Прозорість води, м	Середня за сезон прозорість води, м	Потенцій природна рибопродуктивність, кг/га за сезон		
			короп	строкатий товстолоб	білий товстолоб
Сутиське	0,6	0,6	150	35	350
Брацлавське	1,5	1,1	115	30	280
Чернятське	1,2	1,0	120	35	300



оригінальну методику її оцінки за показниками розвитку фітопланктону. З наукових публікацій, присвячених вивченню взаємозв'язків між продуцентами та консументами в екосистемах рибних водойм, відомо, що природна рибопродуктивність водойми становить у середньому 1 % від сумарної продукції фітопланктону. Фітопланктон, тобто мікроскопічні водорості, в залежності від свого розвитку, змінюють показники прозорості води: зі збільшенням його продукції, що проявляється у збільшенні біомаси водоростей, прозорість води зменшується. Прозорість води, визначена у другій половині травня (період здійснення гідробіологічних досліджень) дозволяє визначити середньосезонні показники продукції фітопланктону і, паралельно, природну рибопродуктивність водойми (Табл. 4). Як свідчать дані таблиці найбільшою природною рибопродуктивністю характеризується Сутиське водосховище.

Висновок. Проведені дослідження дозволили провести екологічну оцінку якості води каскаду водосховищ на р. Південний Буг за гідробіологічними показниками. Екологічний стан водосховищ р. Південний Буг знаходиться на стабільно-му рівні, що підтверджується кількісним та якісним розвитком біоценозів.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Водохранилища и их воздействия на окружающую среду* / Под ред. Г.В. Воропаева и А.Б. Авакяна. — М.: 1986. — 368 с.
2. *Гидроэнергетика и окружающая среда* / Под. общ. ред. Ю. Ландау, Л. Сиренко: Монография. — К.: Либра, 2004. — 484 с.
3. *Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных обложений* / Под ред. В.А. Абакумова. — Л.: Гидрометеиздат, 1983. — 239 с.
4. *Виконати наукове обґрунтування відновлення та реконструкції малих гідроелектростанцій на р. Південний Буг із здійсненням відповідних погоджень: звіт про НДР / УНДІВЕП; керівн. А. В. Яцик; викон.: А. І. Томільцева [та ін.]. — Киев, 2002 — 387 с.*
5. *Макрушин А.В.* Биологический анализ качества вод. Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 62 с.
6. *Методы изучения биогеоценозов.* — М.: Наука, 1975. — 267 с.
7. *Водоросли.* Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. — К.: Наук. думка, 1989. — 608 с.
8. *Киселёв И.А.* Планктон морей и континентальных водоёмов. — Л.: Наука, 1969. — Т. 1. — 656 с.
9. *Приймаченко А.Д.* Фитопланктон и первичная продукция Днепра и днепровских водохранилищ. — Киев, 1981. — 278 с.
10. *Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями.* — К.: СИМВОЛ-Т, 1998. — С. 28.
11. *Балушкина Е.В.* Функциональное значение личинок хирономид / Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 142. — Л.: Наука, 1987. — 179 с.
12. *Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д.* Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. — Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. — 463 с.
13. *Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д.* Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. — Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. — 463 с.

© Яцик А.В., Чернявська А.П., Басюк Т.О., 2010

