interrelations of contour algal communities in the upper section of the Kaniv Reservoir (Dnieper River, Ukraine). Hydrobiological Journal. 2025. Vol. 61, N 4. P. 3–23.

УДК 574.583 (28) + 581.526.325

АНАЛІЗ ЗВ'ЯЗКІВ ПІГМЕНТНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДОРОСТЕЙ З ГІДРОХІМІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ВОДИ ВИСОКОЕВТРОФНИХ СТАВКІВ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» (м. БІЛА ЦЕРКВА, УКРАЇНА)

Медведь В. О., Харченко Г. В., Горбатюк Л. О.

Інститут гідробіології НАН України,
E-mail: vika_med@i.ua

Вміст біогенних речовин у водному середовищі відносять до чинників першого порядку, які визначають кількісні та якісні параметри розвитку фітопланктону [1, 2]. В першу чергу це стосується неорганічних сполук азоту (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-) і фосфору ($P_{неорг}$), потреба в яких відрізняється у водоростей не тільки різних систематичних груп, але й у межах одного відділу [Цит. по 1]. До чинників першого порядку також відноситься величина відношення $N_{неорг}/P_{неорг}$, що визначає кількісні та якісні параметри розвитку фітопланктону. У літературі є відомості про те, що для різних видів прісноводного фітопланктону оптимальне співвідношення $N_{неорг}/P_{неорг}$ коливається від 4,1 до 133,3 [Цит по 4]. Азот та фосфор належать до найважливіших елементів біополімерів клітини. Зміна їх концентрації та форми сполук азоту у воді впливають на ріст, розмноження та пігментні характеристики водоростей. Вміст хлорофілу *a* в одиниці об'єму води належить до найважливіших біологічних показників, що враховується при оцінці якості води та біопродуктивності водойм. Концентрація і форма азотвмісних сполук, а також кількість неорганічного фосфору дають певний вплив на пігментні характеристики водоростей планктону [1, 2].

Особлива увага до дендрологічного парку «Олександрія» обумовлена тим, що досліджувані ставки відрізняються вмістом біогенних елементів, в першу чергу вмістом неорганічних сполук

азоту. Так, у ставках, розташованих в Західній балці концентрація біогенних сполук досягає досить високих значень NH_4^+ (30,0 – 105,0 мгN/дм^3), NO_2^- (0,18–1,76 мгN/дм^3), NO_3^- (1,50–53,75 мгN/дм^3), $P_{неорг}$ (0,096–0,260 мгP/дм^3) і величини відношення $N_{неорг}/P_{неорг}$ (1098,77–251,06). У інших систем ставків значення цих показників було помітно меншим: NH_4^+ (0,11–0,37 мгN/дм^3), NO_2^- (0,014–0,059 мгN/дм^3), NO_3^- (0,88–3,25 мгN/дм^3), $N_{неорг}/P_{неорг}$ (9,77–54,17).

Слід зазначити, що порівнювані водойми відрізнялися не тільки за ступенем забруднення, а й за домінуючим комплексом водоростей. Так, у найбільш забрудненій водоймі Західної балки основу біомаси складали Chlorophyta (59,40–67,89%) та Euglenophyta (75,37%). У водоймах з меншим ступенем забруднення домінували види водоростей Chlorophyta і Bacillariophyta (73,45–76,48 % і 47,75–86,63 %) та 52,40–98,54% і 46,92–52,38% відповідно у ставках Середньої та Східної балки.

Важливо підкреслити, що переважання представників Chlorophyta у найбільш забруднених ставках обумовлено тим, що вони значно стійкіші до високих концентрацій амонійного азоту порівняно з іншими відділами, тому як здатні утилізувати ці речовини в значних кількостях. Щодо Euglenophyta, то вони вибагливі до вмісту біогенних елементів у воді, перш за все до вмісту амонійного азоту [3].

Метою даної роботи було з’ясування особливостей пігментних характеристик фітопланктону ставків дендрологічного парку «Олександрія» (м. Біла Церква, Київська область), що відрізняються за ступенем антропогенного навантаження, та аналіз їх зв”язків з гідрохімічними показниками фітопланктону.

Враховуючи, що концентрація азотовмісних сполук, а також кількість неорганічного фосфору надають певний вплив на пігментні характеристики водоростей планктону нами був проведений відповідний кореляційний аналіз. Кореляційні залежності між фотосинтетичними пігментами та біогенними елементами у фітопланктоні досліджуваних водойм, були різними. Так, у найбільш забруднених водоймах Західної балки між загальним вмістом зелених пігментів $C_{хл\ a+b+c}$ та концентрацією NH_4^+, з $N_{неорг}$ та величиною відношення $N_{неорг}/P_{неорг}$ і $NH_4^+/P_{неорг}$

встановлено достовірну негативну залежність (відповідно r = -0,78, -0,77, -0,79, -0,84 при n = 8, $p \leq 0,05$). Також негативна залежність існує між вмістом $C_{хл\ a}$ та досліджуваними гідрохімічними показниками води (відповідно r = -0,76, -0,75, -0,79, -0,84 при n = 8, $p \leq 0,05$). Аналогічна негативна кореляція зареєстрована і з вмістом $C_{хл\ c}$ (відповідно r = -0,84, -0,82, -0,72, -0,76).

У ставках Середньої балки із нижчою концентрацією забруднюваних речовин вона була позитивною між $C_{хл\ a+b+c}$ і $C_{хл\ a}$ та з концентрацією NH_4^+ (відповідно r = 0,85 і 0,86, при n = 8, $p \leq$ 0,05) і величиною відношення $NH_4^+/P_{неорг}$ (відповідно r = 0,91 і 0,91, при n = 8, $p \leq 0,05$). Також позитивна залежність існує у ставках Східної балки (з NH_4^+ вона складала r = 0,88 і 0,88 , а з $NH_4^+/P_{неорг}$ – r = 1,0 і 1,0, при n = 6, $p \leq 0,05$).

Аналогічна позитивна кореляція зареєстрована між вмістом хлорофілу *b* та величиною відношення $NH_4^+/P_{неорг}$. (r = 0,95, при n = 8, і r = 0,90, при n = 6, $p \leq 0,05$ відповідно у ставках Середньої та Східної балки).

Співставлення отриманих даних щодо відносного вмісту пігментів ($C_{хл\ a}$, %, $C_{хл\ b}$, % та $C_{хл\ c}$, %) з концентрацією біогенних сполук свідчіть про наявність між ними певного зв'язку. У ставках Західної балки встановлено достовірну негативну кореляцію між $C_{хл\ a}$, % та NH_4^+, $N_{неорг}$, величиною відношення $N_{неорг}/P_{неорг}$ і $NH_4^+/P_{неорг}$ (відповідно r = -0,74, -0,76, -0,93, -0,96, при n = 8, $p \leq$ 0,05), тоді як у ставках Середньої балки та Східної балки – вона була позитивна – з концентрацією NH_4^+ і величиною відношення $NH_4^+/P_{неорг}$. Так коефіцієнт кореляції у ставках Середньої балки складав відповідно r = 0,84 і 0,89, при n = 8, $p \leq 0,05$, а у Східної балки – r =0,79 і 0,99, при n = 6, $p \leq 0,05$.

Щодо відносного вмісту хлорофілу *b*, то у ставках Західної балки існує позитивна кореляція між цим показником та концентрацією NH_4^+ (r = 0,71, при n = 8, $p \leq 0,05$),тоді як у ставках Середньої балки вона – негативна (r = -0,81, при n = 8, $p \leq 0,05$). Позитивна кореляція була зареєстрована між $C_{хл\ c}$, % та $N_{неорг}$ і величиною відношення $N_{неорг}/P_{неорг}$ у ставках Західної балки (відповідно r = 0,91 і 0,83, при n = 8, $p \leq 0,05$), Середньої балки (відповідно r = 0,88 і 0,91, при n = 8, $p \leq 0,05$) та Східної балки

(відповідно $r = 0,95$ і 0,95, при $n = 6$, $p \leq 0,05$).

Встановлено достовірну позитивну залежність у ставках Західної балки між вмістом хлорофілу *b* та концентрацією $P_{неорг}$ ($r = 0,81$, при $n = 8$, $p \leq 0,05$). Аналогічна позитивна кореляція зареєстрована і з відносним вмістом хлорофілу *b* у ставках Західної і Східної балки (відповідно $r = 0,79$, при $n = 8$, $p \leq 0,05$, $r = 1,0$, при $n = 6$, $p \leq 0,05$). У випадку $C_{хл\ c}$, % існує негативна залежність із концентрацією $P_{неорг}$ (при $n = 8$, $p \leq 0,05$).

Згідно представлених даних можна стверджувати, що у ставках Західної балки, що зазнає значного антропогенного впливу, встановлено достовірні негативні кореляції між $C_{хл\ a}$ та його відносним вмістом, тоді як у випадку $C_{хл\ b}$ – негативна, а $C_{хл\ b}$, % – позитивна.

Список літератури

1. Медведь В.А. Влияние азотсодержащих соединений воды на пигментные характеристики фитопланктона: Автореф. дис... канд. биол. наук. Киев, 1990. 18 с.
2. Medved' V. A. Association between chlorophyll *a* content in phytoplankton and nitrogen content in water of the Dnieper Reservoirs. *Hydrobiol. J.* 1999. Vol. 35, N 1. P. 151–157.
3. Клоченко П.Д., Шевченко Т.Ф., Ліліцька Г.Г., Білоус О.П., Незбрицька І.М., Горбунова З.Н. Фітопланктон водойм із різним ступенем антропогенного забруднення. *Гідробіол. журн.* 2020. Т. № 1 (331). С. 15−32.
4. Щербак В.І., Семенюк Н. Є., Майстрова Н.В. Вплив біогенних елементів на фітопланктон дніпровських водосховищ .на сучасному етапі. *Гідробіол. журн.* 2026. Т. 62, № 2. С. 3−32.