

Цапліна К.М., Лінчук М.І.
Інститут гідробіології НАН України, Київ

РОЗПОДІЛ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ У КАНІВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА

Простежено залежність типу рослинних угруповань Канівського водосховища від умов середовища, та виявлено фактори, що зумовлюють сукцесійні зміни в них.

Характер розвитку та розподіл рослинних угруповань у водних об'єктах визначається умовами середовища та взаємовідношенням видів у фітоценозі. Розподіл рослинності у Канівському водосховищі в першу чергу визначається характером затоплених територій [5], і відповідно утворює ландшафти, подібні до літоральних [5, 6, 11]. Важлива роль належить також гідродинамічним умовам [4], коли враховують не тільки генетичні особливості мілководь та процеси їх формування, а й ступінь захищеності, нахил дна тощо. За цим принципом типи рослинних угруповань поділяють на перехідні, річково-острівні, мілководно-озерні, мілководно-острівні та літоральні. З огляду на рівновагу енергії в екосистемі та враховуючи концепцію континуума, нами була висунута гіпотеза, що розподіл рослинних угруповань залежить від свого функціонування в часі та просторі за постійно змінюваних умовах середовища. Метою проведених досліджень було – вивчити вплив чинників середовища на формування типу рослинних угруповань в екосистемі Канівського водосховища.

Методика досліджень. Дослідження проводилися на Канівському водосховищі з 1996 по 2003 р. На виділених стаціонарних ділянках загальними геоботанічними та гідробіологічними методами протягом періоду вегетації вивчали динаміку фітомаси вищих водних рослин, біомасу нитчастих водоростей та фітопланктону. Основні фізико-хімічні умови середовища: газовий режим, вміст біогенних та органічних речовин досліджували загальноприйнятими гідрохімічними методами. Реєстрували коливання рівня води, пов'язані з попусковим режимом роботи Київської ГЕС.

Математичні розрахунки проводилися за відомими методиками із використанням критерію χ^2 Пірсона і Стюдента [12]. Обчислення виконували, застосовуючи програму MathCAD. Довірчі інтервали математичного сподівання та середнього квадратичного відхилення при розрахунках коефіцієнта кореляції з ймовірністю 0,95 не перевищували відповідно 5% і 3% оцінюваних величин.

Результати досліджень. На річковій ділянці водосховища домінує занурена рослинність. Головним чинником, що впливає на розподіл рослинних угруповань на цій ділянці є коливання рівня води. Методом градієнтного аналізу встановлено вплив висоти підйому води під час весняної повені на розвиток рослинних угруповань (рис. 1).

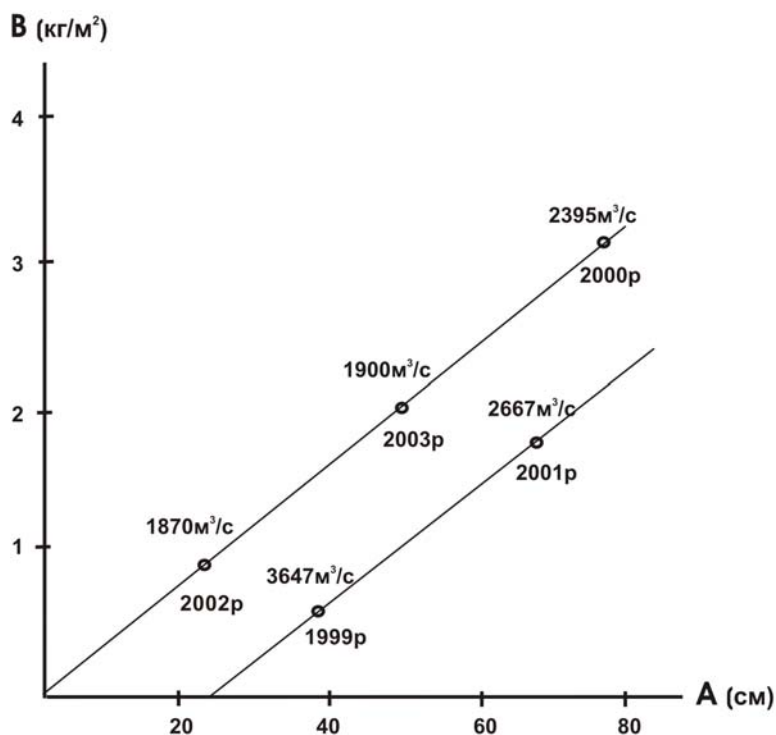


Рис. 1. Фітомаса занурених рослин (В, кг/м²) залежно від величин коливань рівня води (А, см) та витрат під час весняної повені (Q, м³/с)

Динаміка продукційних характеристик рослинних угруповань представлена на рис. 2. Аналіз зміни біомаси проводився залежно від дії двох чинників середовища: коливань рівня води та висоти весняної повені. За умов високої повені та невеликих коливаннях рівня води (1999 р.) фітомаса вищих водних рослин була мінімальною внаслідок затримки їх розвитку через повільне підвищення температури води на мілководних ділянках [5]. У цьому випадку спостерігався інтенсивний розвиток нитчастих водоростей (див. рис. 2). За умов низької повені та незначних (20-30 см) коливаннях рівня води, що спостерігалися в 2002 р., фітомаса вищих водних рослин досягла найбільших значень за весь період спостережень.

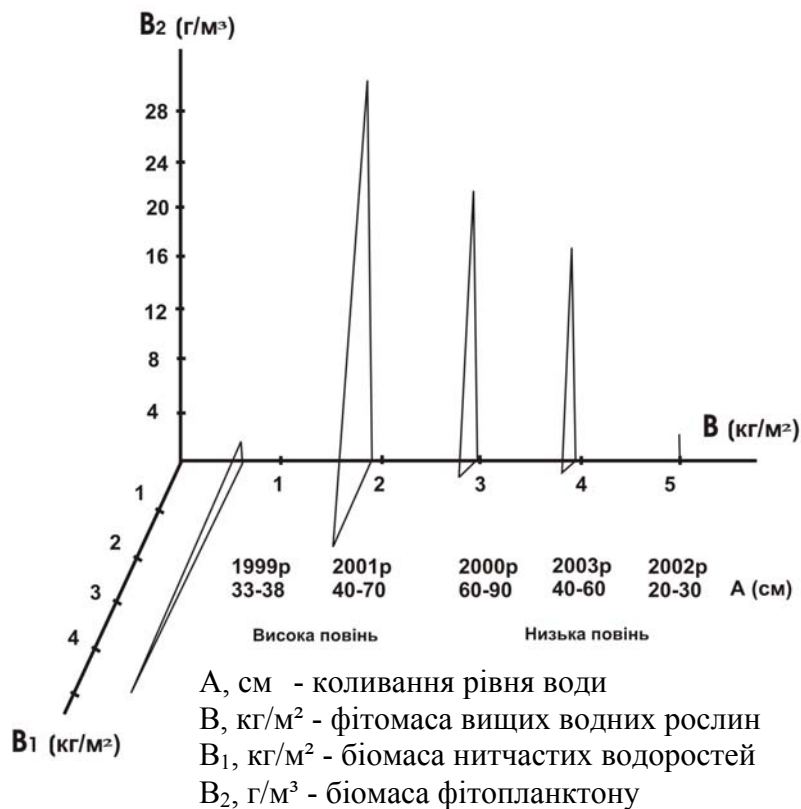


Рис. 2. Динаміка біомаси рослинних угруповань за різних умов середовища

Висота підйому води протягом весняної повені і амплітуда коливання рівня води в межах впливають на фізико-хімічні умови середовища: газовий режим, вміст органічних речовин та біогенних елементів. Спостереження за змінами умов середовища та розвитком рослинних угруповань дозволили виявити ряд кореляційних залежностей (табл. 1). Встановлено наявність оберненої

залежності між величинами витрат води на весні та фітомасою вищих водних рослин і прямої – між витратами води у травні і розвитком нитчастих водоростей. Розвиток нитчастих водоростей був обумовлений великим резервом у воді біогенних речовин внаслідок їх невикористання вищими водними рослинами [10] (див. табл. 1).

Розвиток певного типу рослинних угруповань впливає на вміст у воді окремих форм мінерального азоту. Так, встановлено тісний обернений взаємозв'язок між біомасою нитчастих водоростей і амонійною формою азоту та біомасою вищих водних рослин і нітратною формою азоту. Коефіцієнти кореляції відповідно становили (-0,94) та (-0,72) (див. табл. 1). Це пояснюється засвоюваністю окремих форм азоту різними типами гідробіонтів. Як відомо нитчасті водорості надають перевагу $N-NH_4^+$ [2], а вищі водні рослини – нітратній формі азоту [8]. Взаємозв'язок біомаси фітопланктону та вмісту біогенних речовин простежується слабо. Це, вірогідно, пов'язано з різним видовим складом фітопланктону та різними механізмами засвоювання ним біогенних речовин [7].

Таблиця 1

Коефіцієнт кореляції між факторами середовища та біомасою
рослинних угруповань

Угруповання	Витрати води у травні, м³/с	Коливання рівня води, см	Нітратний азот (N-NO ₃ ⁻), мг/л	Амонійний азот (N-NH ₄ ⁺), мг/л
Фітопланктон, г/м³	- 0,28	0,79	-0,56	0
Нитчасті вод-ті, кг/м²	0,94	- 0,25	0,91	-0,94
Вищі водні рослини, кг/м²	- 0,86	0,59	-0,72	0,69

Також істотно вміст N_{мінер.} у воді Канівського водосховища залежить від гідрологічних чинників. Простежено обернений зв'язок (коефіцієнт кореляції -0,93) між величинами витрат води навесні і вмістом N-NH₄⁺. Для нітратної форми азоту і витрат води, навпаки, простежувалась пряма залежність (коефіцієнт кореляції 0,87), що пояснюється весняним промиванням застійних ділянок водосховища і як наслідок – посиленням трансформації органічних речовин, останньою формою мінералізації яких є нітрати [3, 9].

Результати проведених досліджень свідчать, що важливим чинником розвитку занурених рослин та збільшення їх фітомаси є також коливання рівня води, викликані попусками Київської ГЕС. Встановлено позитивний коефіцієнт кореляції ($r = 0,79$) між коливаннями рівня води та біомасою фітопланктону (див. табл. 1). Це пов'язано з тим, що фітопланктон надходить за рахунок коливань рівня води і затримується вищою водною рослинністю [8]. Його біомаса серед занурених рослин значно більша, ніж на ділянках без рослин.

Вплив факторів середовища позначається також на структурі угруповань вищих водних рослин. На рис. 3 показано, що при коливаннях рівня води у межах 30-90 см на річковій ділянці водосховища домінували занурені рослини, і залежно від чинників середовища змінювалися лише їх продукційні характеристики. При зменшенні коливань рівня води до 20-30 см спостерігалися зміни структури угруповань. За таких умов серед занурених рослин почали розвиватися і зайняли домінуюче положення у фітоценозі рослини з плаваючим листям. Тобто, різке зниження коливань рівня води до 20-30 см є основним чинником, що дозволяє увійти у фітоценоз новим видам при наявності їх зачатків [1].



Рис. 3. Динаміка фітомаси вищих водних рослин у Канівському водосховищі за різних умов коливання рівня води (А)

Проте таке входження нових видів до фітоценозу може бути короткочасним. Збільшення амплітуди коливань рівня води призводить до відновлення попередньої структури угруповань. Подальший розподіл рослинних угруповань на ділянці буде визначатися видовим складом рослин, що увійшли у фітоценоз. Як відомо, рослини із плаваючим листям належать до видів, що змінюють умови середовища несприятливо для колишніх домінантів [8]. У період генеративної зрілості (5-7 років) відбувається сильне галуження кореня, що дозволяє їм заселяти все більші площі. Згодом у фітоценозі серед рослин із плаваючим листям, як представник занурених рослин, може розвиватися тільки кушир темно-зелений. На ділянці водосховища нове угруповання рослин буде дискретним відносно попереднього, а при утворенні дискретних угруповань відбуваються сукцесійні зміни.

Таким чином, на річковій ділянці водосховища найбільший вплив на розподіл рослинних угруповань справляють низька повінь та коливання рівня води. Незначні коливання рівня води і малі швидкості течії сприяють розвитку рослин із плаваючим листям. Якщо такі умови будуть повторюватись із року в рік, це сприятиме розвитку саме цих рослин і ми спостерігатимемо сукцесійні зміни.

У середній частині водосховища основними чинниками середовища, що впливають на розподіл рослинних угруповань, є швидкість течії та глибина. На мілководних ділянках цієї частини водосховища переважають рослини із плаваючим листям. На відкритих прируслових ділянках із активним водообміном розвиваються занурені рослини.

У озерній частині водосховища основними чинниками середовища є вітрові коливання рівня води і практична відсутність стокових течій. У

цій частині переважають процеси седиментації та трансседиментації донних відкладів, що формують абразивні, абразивно-аккумулятивні та аккумулятивні відмілини. На абразивних відмілинах розвивається комплекс занурених рослин, на абразивно-аккумулятивних превалюють рослини з плаваючим листям, а на аккумулятивних – очерет звичайний.

* *

Прослежено зависимость типа растительных сообществ Каневского водохранилища от условий среды, и выявлено факторы, которые обуславливают их сукцессионные изменения.

* *

1. *Александрова В.Д.* К вопросу о выделении фитоценозов в растительном континууме // Бот. журн., 1965. – Т. 50. – №9. – С. 91–102.
2. *Величко И.М.* Экологическая физиология зеленых нитчатых водорослей. – К.: Наук. думка, 1982. – 197 с.
3. *Денисова А.И., Тимченко В.М., Накишина Е.П. и др.* Гидрология Днепра и его водохранилищ. – К.: Наук. думка, 1989. – 215 с.
4. *Дубняк С.С.* Гідродинаміка мілководь Дніпровських водосховищ, її екологічна роль: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – К., 1997. – 16 с.
5. *Зеров К.К.* Некоторые особенности будущего Каневского водохранилища и возможности зарастания в нем растительности // Гидробиол. журн.– 1966. – 11, № 6. – С.18-24.
6. *Зимбалева Л.Н., Плигин Ю.В., Хороших Л.А. и др.* Структура и сукцессии литоральных биоценозов днепровских водохранилищ. – К.: Наук. думка, 1987. – 204 с.
7. *Клоченко П.Д.* Содержание неорганического азота и развитие фитопланктона в некоторых типах водоемов // Гидробиол. журн. – 1993.–29, №6. – С. 88-95.
8. *Лукина Л.Ф., Смирнова Н.Н.* Физиология высших водных растений. – К.: Наук. думка, 1988. –185 с.
9. *Оксиук О.П., Тимченко В.М., Давыдов О.А. и др.* Экологические попуски Киевской ГЭС. – К., 2003. – 70 с.
10. *Покровская Т.М., Миронова Н.Я., Шилькрот Г.С.* Макрофитные озера и их эвтрофирование. М.: Наука, 1983. – 193 с.
11. *Сиренко Л.А., Корелякова И.Л., Михайленко Л.Е. и др.* Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ. К.: наук. думка, 1989.– 232 с.
12. *Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В.* Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Наука, 1995. – 512 с.