

УДК 581.526.322 : 911.375.1

О.В. КЛЕПЕЦЬ

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

## **ФІТОМАСА ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ р. ВОРСКЛА В УМОВАХ ВПЛИВУ УРБОЛАНДШАФТУ**

Встановлено тенденцію до зростання фітомаси вищої водної рослинності середньої ріки у відповідь на посилення впливу умов урболандшафту. Проаналізовано внесок рослинності різних екологічних груп у продукування фітомаси на ділянках із різним ступенем антропогенного навантаження. Виділено фактори урболандшафту, що мають провідний вплив на розвиток угруповань макрофітів річок.

*Ключові слова:* макрофіти, вища водна рослинність, фітомаса, р. Ворскла, урболандшафт

Одним із найважливіших критеріїв природного благополуччя екосистеми є ступінь збалансованості у ній енергетичних процесів, про що можна судити за характером продукційних показників різних трофічних рівнів [3]. У першу чергу це стосується автотрофів, які мають здатність перетворювати сонячну енергію та накопичувати органічну речовину. У більшості розвинених річкових екосистем провідна фотосинтетична активність належить макрофітам – вищим водним рослинам і макроскопічним водоростям.

Серед ряду факторів антропогенного впливу на поверхневі води особливого значення сьогодні набуває урбанізація, що відрізняється комплексністю, а також масштабністю та глибиною перетворення водних екосистем. Це позначається на ступені ефективності утилізації сонячної енергії продуцентами, що знаходить вияв у зміні площ заростання макрофітної рослинності та значень її фітомаси. Тому аналіз просторового розподілу і продукційних показників макрофітоценозів може розглядатися як засіб вивчення відгуку водних екосистем до комплексного впливу урбанізованого середовища.

Під урбанізацією природного ландшафту ми розуміємо перетворення природних ландшафтів на штучні, антропогенні під впливом міської забудови [4]. Метою роботи є вивчення показників фітомаси вищої водної рослинності (ВВР) р. Ворскла в умовах урболандшафту.

### **Матеріал і методи досліджень**

Ворскла – типова середня рівнинна ріка, ліва притока Дніпра, із довжиною русла 464 км та площею басейну 14,7 тис. км<sup>2</sup>. У районі Полтави, обласного центру України із населенням 295 тис. жителів, Ворскла, перебуваючи тут у своїй середній течії, зазнає комплексного впливу урбанізації, що виявляється через зарегулювання русла шлюзами, штучні зміни його глибини, ширини, кривизни, зведення мостів, забудову та одамбування берегів, скидання зливових стоків, використання маломірного річкового транспорту, здійснення рекреаційного тиску (відпочинок на березі та у воді, рибальство із берега та із човна).

Дослідження із застосуванням традиційних у гідроботаніці методик [2] проводились протягом вегетаційних сезонів 2012-2013 рр. у районі м. Полтави на відрізьку р. Ворскла протяжністю близько 25 км. За ступенем антропогенного впливу було виділено п'ять послідовно розміщених ділянок: I – 5 км вище міста (стан річки наближений до еталонного), II – верхня частина міського відрізьку (помірно урбанізована зона рекреації), III – середня частина міського відрізьку (високо урбанізована ділянка із випусками зливової каналізації), IV – нижня частина міського відрізьку (розширена і поглиблена ділянка нижче скиду всіх міських стоків), V – 5 км нижче міста (природний ландшафт поза межами населених пунктів).

Обчислення площ угруповань та підрахунок ступеню заростання ділянок проводили із застосуванням програмного ресурсу Digimizer до космічних аерофотознімків, отриманих за допомогою Інтернет-програми Google Earth, шляхом співставлення із натурними даними. Запаси фітомаси ВВР різних екологічних груп оцінені за повітряно-сухою масою укосів.

Фітомасу ВВР було розраховано для одиниці площі заростей, які за умов достатньої прозорості (до 1,5–2 м), спокійної течії (0,1–0,4 м/с) і сприятливого субстрату (пісок, мул та їх комбінації) у районі досліджень займають усі доступні для заростання мілководдя (до глибин 2–2,5), тобто зона заростей дослідженого водотоку фактично співпадає із мілководною зоною. Крім того, цей підхід дозволяє оцінити продукційний потенціал водної екосистеми незалежно від ступеня заростання її акваторії, що досить часто в умовах урбанізації коригується при штучному збільшенні або зменшенні площі мілководь.

### Результати досліджень та їх обговорення

На дослідженому відрізку р. Ворскла значення фітомаси ВВР перебували в інтервалі від 0,49 (на ділянці нижче міста) до 1,06 кг/м<sup>2</sup> (на нижньоміській ділянці) (рис.).

Вже на верхньоміській ділянці спостерігається поступове зростання фітомаси макрофітів порівняно із природним фоном на еталонному створі, що, очевидно, слід пов'язати із деяким стимулюючим впливом помірно урбанізованого ландшафту (за рахунок підвищення гетерогенності факторів середовища). Подальше зростання фітомаси, ймовірно за все, пов'язане із зростанням концентрації біогенних елементів, що присутні у складі скидів зливової каналізації та поверхневого стоку із порушеного водозбору по мірі зростання ступеня урбанізації ландшафту вниз за течією. Доказом цього може бути різке поживлення продукційних процесів на нижньоміській ділянці (рисунок), де переважають ценози дуже обмеженого набору видів (зокрема, *Typha angustifolia* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), що здатні розвивати значну фітомасу в умовах підвищення у воді концентрацій біогенних елементів [1, 5].

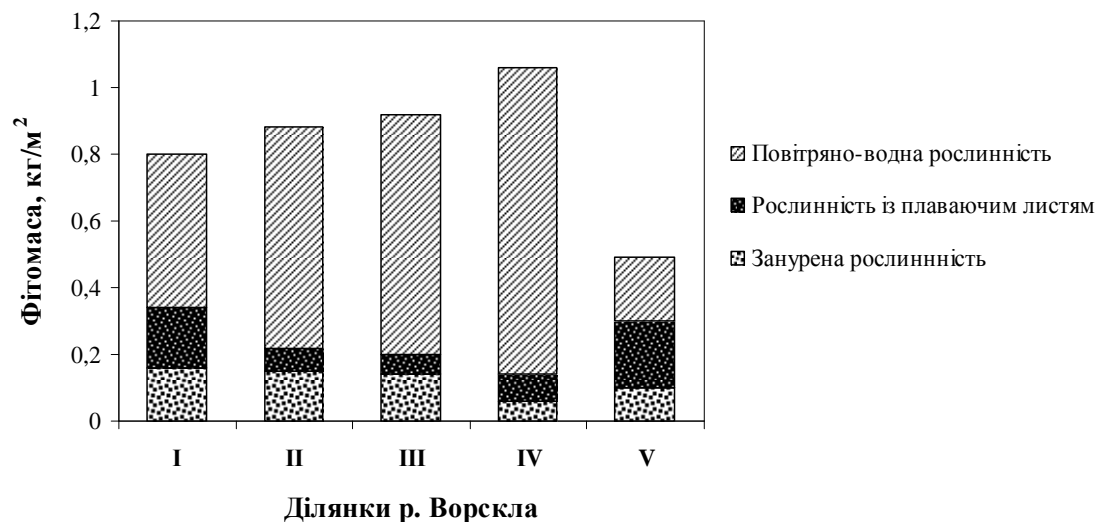


Рис. Фітомаса ВВР на урбанізованому відрізку р. Ворскла

У змінах значень фітомаси по ділянках можна встановити чіткі залежності від кількісного розвитку угруповань різних екологічних груп. Так, найбільш помітну кількісну участь у формуванні фітомаси на всіх ділянках, окрім останньої, мали високопродуктивні угруповання повітряно-водної рослинності, де домінують високотравні гелофіти (рисунок). Однак, якщо на еталонній ділянці фітомаса угруповань гелофітів дещо скомпенсована внеском угруповань справжньої водної рослинності (із плаваючим листям та зануреної, що забезпечують майже однакову фітомасу), то на міських ділянках цей внесок помітно спадає, досягаючи мінімуму на нижньоміській ділянці, де біотопи таких угруповань суттєво обмежені через штучне розширення та днопоглиблення русла (таблиця).

Ступінь заростання екологічними групами ВВР різних ділянок р. Ворскла

Екологічна група ВВР	Ступінь заростання, %				
	I	II	III	IV	V
Занурена рослинність	8	12	21	2	13
Рослинність із плаваючим листям	16	14	19	3	25
Повітряно-водна рослинність	10	17	16	5	10
<b>Всього:</b>	<b>34</b>	<b>43</b>	<b>56</b>	<b>10</b>	<b>48</b>

Стійку тенденцію до збільшення фітомаси макрофітів в умовах міста можна пояснити також зростанням (на ділянках II-III, таблиця) показників ступеня заростання фітоценозів гелофітів (та відповідно їх масової участі в угрупованнях ВВР) у зв'язку із підпірним режимом р. Ворскла у районі Полтави через вплив розташованих вище і нижче міста шлюзів-регуляторів річкового стоку.

На ділянці нижче міста, де антропогенний тиск на екосистему річки помітно спадає, значення фітомаси ВВР різко зменшується, що обумовлене зміною домінантного комплексу повітряно-водної рослинності в умовах природного незарегульованого русла (високотравні гелофіти змінюються низькотравними у складі *Sparganium erectum* L., *S. emersum* Rehman, *Sagittaria sagittifolia* L.), а також зростанням просторової і масової участі у формуванні фітоценозів справжніх водних рослин, насамперед рослинності із плаваючим листям (рисунок, таблиця).

### Висновки

Отже, в ході дослідження встановлено, що посилення впливу урбанізації зумовлює послідовне збільшення продукційних показників угруповань ВВР і супроводжується помітними перебудовами їх екологічної та просторової структури. До найбільш суттєвих для розвитку ВВР факторів урболандшафту можна віднести забруднення води, порушення гідрологічного режиму, трансформацію русла (насамперед, днопоглиблення). Вплив умов урболандшафту виявляється найбільш сприятливим для розвитку угруповань високотравних гелофітів, що мають значну кількісну перевагу у створенні фітомаси ВВР на більшості досліджених ділянок р. Ворскла.

1. Карпова Г. А. Фитомасса тростника обыкновенного как индикатор трофического статуса водоемов / Г. А. Карпова // Гидробиол. журн. – 2012. – Т. 48, №3. – С. 49–56.
2. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В. М. Катанская. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
3. Одум Ю. Экология: В 2-х т. Т. 1 / Юджин Одум ; [пер. с англ.]. – М. : Мир, 1986. – 328 с.
4. Сытник К. М. Словарь-справочник по экологии / К. М. Сытник, А. В. Брайон, А. В. Гордецкий. – К.: Наукова думка, 1994. – С. 514.
5. Эйнон Л. О. Макрофиты в экологии водоема : [науч. изд. Ин-та водных проблем РАН / Отв. ред. И. М. Распопов] / Л. О. Эйнон. – М., 1992. – С. 161–204.

*Е.В. Клепец*

Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко, Украина

### ФИТОМАССА ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ р. ВОРСКЛА В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ УРБОЛАНДШАФТА

Установлена тенденция к увеличению фитомассы высшей водной растительности средней реки в ответ на усиление влияния условий урболандшафта. Проанализирован вклад растительности основных экологических групп в продуцирование фитомассы на участках с различной степенью антропогенной нагрузки. Выделены факторы урболандшафта, которые оказывают ведущее влияние на развитие речных макрофитных сообществ.

*Ключевые слова:* макрофиты, высшая водная растительность, фитомасса, р. Ворскла, урболандшафт

*O.V. Klepets*

V.G. Korolenko Poltava national pedagogical University, Ukraine

## THE PHYTOMASS OF HIGHER AQUATIC VEGETATION OF THE RIVER VORSKLA UNDER THE INFLUENCE OF URBANIZED LANDSCAPE

It was investigated the tendency to increase in the phytomass of higher aquatic vegetation of an average river as a response to the growing influence of urbanized landscape. It was analyzed the contribution of main vegetation ecological groups in the production of the phytomass on plots with various degrees of anthropogenic pressures. The factors of urbanized landscape, which have a leading influence on the development of river macrophyte communities, were distinguished.

*Keywords: macrophytes, higher aquatic vegetation, phytomass, river Vorskla, urbanized landscape*

УДК [582.23/26.574.586] (28)

П.Д. КЛОЧЕНКО, Т.Ф. ШЕВЧЕНКО, О.С. ТАРАЩУК

Інститут гідробіології НАН України

пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

## **КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ ЕПІФІТНИХ ВОДРОСТЕЙ НА РУСЛОВІЙ ДІЛЯНЦІ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Вперше досліджено кількісні показники розвитку фітоепіфітону на вищих водних рослинах, що належать до різних екологічних груп, на русловій ділянці Канівського водосховища. Встановлено, що на занурених рослинах чисельність, біомаса та кількість видів водоростей епіфітону значно вищі, ніж на рослинах інших екологічних груп.

*Ключові слова: фітоепіфітон, вищі водні рослини, екологічні групи, Канівське водосховище, руслова ділянка*

Незважаючи на наявність значного обсягу фактичних даних щодо епіфітних водоростей дніпровських водосховищ [3], не дослідженим залишився фітоепіфітон Канівського водосховища – одного з шести в дніпровському каскаді. В зв'язку з цим основна мета роботи полягала у вивченні кількісних показників розвитку водоростей епіфітону на вищих водних рослинах, що належать до різних екологічних груп, на русловій ділянці Канівського водосховища.

### **Матеріал і методи досліджень**

Дослідження проводили у 2003, 2004, 2009, 2011, 2012 і 2014 рр. в літній період на 8 станціях руслової ділянки Канівського водосховища. Проби фітоепіфітону відібрані з 16 видів вищих водних рослин, що належать до трьох екологічних груп: повітряно-водних, з плаваючим листям і занурених.

Альгологічний матеріал відбирали та опрацьовували з використанням методів, загальноприйнятих у практиці гідробіологічних досліджень [1, 4]. Чисельність і біомасу водоростей епіфітону розраховували на 1 г повітряно-сухої маси рослини-субстрату. До числа домінантів відносили види, частка яких в загальній біомасі фітоепіфітону в пробі складала  $\geq 25\%$ . Латинські назви і об'єм таксонів водоростей наведені у відповідності з класифікаційною системою [2, 5].

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Кількість видів епіфітних водоростей на одному й тому ж виді вищих водних рослин, на різних рослинах у межах однієї екологічної групи, а також на рослинах, що належать до різних екологічних груп, коливалась у досить широких межах. Зокрема, на повітряно-водних рослинах кількість видів епіфітних водоростей варіювала від 6 до 41 і була максимальною на сусаку зонтичному. Середнє число видів водоростей-епіфітів, знайдених на повітряно-водних рослинах, становило 22 (табл. 1).