

УДК 502.51(285):631.468(477.53)

DOI <https://doi.org/10.33989/2024.10.1.306004>

О. В. Клепець

Полтавський державний медичний університет
вул. Шевченка, 23, Полтава, 36011, Україна
gidrobiolog@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6398-9459

СИНТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД І ЦЕНОТИЧНА СТРУКТУРА ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ РІЗНОТИПНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ м. ПОЛТАВИ

*Стаття знайомить із результатами вивчення синтаксономічного складу і структури угруповань прибережно-водних рослин у різноманітних водних об'єктах міста Полтави (штучні та природні водойми, міський відрізок середньої річки Ворскла), де відповідно до еколого-флористичної класифікації було виділено 16 рослинних асоціацій (у т.ч. 2 варіанти) із шести союзів, чотирьох порядків класу PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA. Серед них лише дві асоціації (*Phragmitetum communis* та *Typhetum latifoliae*) є найбільш типовими для урбанізованих гідроекотопів.*

Загалом виявлені рослинні асоціації водних об'єктів урботериторії мають досить низьке видове багатство і репрезентують здебільшого спрощені варіанти вихідних природних угруповань. Порівняно вище видове багатство деяких асоціацій зумовлене участю видів гігро-мезофільного різнотрав'я, насамперед елементів синантропного флористичного комплексу, що пов'язане зі значним порушенням природного рослинного покриву на урботериторії. Характер розвитку описаних угруповань прибережно-водних рослин та особливості їх флористичного складу відбивають тенденцію до обміління та заболочування міських гідроекотопів.

На урбанізованих водоймах зареєстровано 14 угруповань прибережно-водної рослинності рангу асоціації, а на міському відрізку середньої річки – 8. Більшість виявлених асоціацій (8) приурочено виключно до міських водних об'єктів непроточного типу, специфічними ж для міського відрізка річки є лише 2 асоціації. З тих шести асоціацій, що зустрічаються як на міських водоймах, так і на міському відрізку середньої річки, саме річкові ценози є більш різноманітними і повночленними.

В умовах урбанізованого середовища вищу стійкість до антропогенного впливу виявляють екосистеми середньої річки порівняно із екосистемами штучних міських водойм, про що, зокрема, свідчить складніша ценотична структура спільних асоціацій.

Ключові слова: макрофіти, прибережно-водні рослини, рослинні асоціації, ценотична структура, еколого-флористична класифікація, водні об'єкти, урботериторія.

Вступ. Вразливим елементами урболандшафту, що зазнають комплексного антропогенного впливу на міських територіях, є екосистеми водойм і водотоків, зміни яких засвідчують насамперед автотрофні складові біоценозу, зокрема й угруповання макрофітів. До інформативних показників стану гідроекосистем належать склад і структура фітоценозів, їх видове багатство, кількісний розвиток окремих видів тощо. Вищий рівень екологічного благополуччя водної екосистеми характеризується складнішою ценотичною структурою її рослинного покриву, що має бути врахованим при оцінці екологічного стану водойм і водотоків на територіях міст.

За екологічною приналежністю ценозоутворюючих видів у складі водної рослинності можна виділити угруповання справжніх водних та прибережно-водних рослин. Остання група об'єднує повітряно-водні рослини (гелофіти) – вкорінені рослини, вегетативне тіло яких розташоване у воді та над її поверхнею, а також рослини урізу води (гідрогелофіти) – типові мешканці зони контакту берега і водного середовища (Дьяченко, 2006; Мальцев, Карпова, & Зуб, 2011). Екотонний характер прибережно-водної рослинності визначається її безпосереднім зв'язком із водною та наземною навколоводною рослинністю різної ти-

пологічної приналежності. Її специфічно висока неоднорідність визначається серед іншого особливостями розвитку берега (похил, крутизна, висота над меженним рівнем води, тип мінерального дна, коливання рівня води тощо) (Григора, & Соломаха, 2005), а також характером антропогенного впливу на водне середовище та прибережну зону.

Раніше нами було вивчено ценотичні особливості угруповань справжньої водної рослинності різнотипних водних об'єктів на території м. Полтави (Клепець, 2023).

Метою цієї роботи є вивчити ценотичну структуру та провести класифікацію прибережно-водної рослинності різнотипних водних об'єктів на території міста Полтави, а також відзначити тенденції трансформації цих угруповань у водоймах і водотоках в умовах урбосередовища.

Матеріали та методи. Упродовж польових сезонів 2011–2015 рр. нами на території м. Полтави були проведені гідроботанічні дослідження водних об'єктів, що різнилися за походженням, інтенсивністю водообміну, морфометричними показниками, ступенем антропогенного навантаження: руслові ставки, копанки, заповнені водою кар'єри, заплавна старична водойма річки Ворскла, а також міський (близько 9 км завдовжки) відрізок русла цього водотоку, де умовно розрізнялися три ділянки – верхньоміська (уздовж мікрорайону Дублянщина до III міського пляжу, помірно урбанізована зона рекреації), середньоміська (від II міського пляжу до місця скиду міського колектору, високоурбанізована ділянка із випусками зливової каналізації) та нижньоміська (уздовж мікрорайонів Климівка та Левада, розширена та поглиблена ділянка нижче скидів міських стоків).

Вивчення водної рослинності і, зокрема, ценотичної її структури здійснене згідно загальноприйнятих методик (Дьяченко, 2006). Було виконано та оброблено 432 геоботанічних описи угруповань макрофітів, у т.ч. 227 описів угруповань прибережно-водних рослин. Аналізувалися флористичний склад, видове багатство, ярусність, проективне покриття (ПП), частота трапляння (ЧТ) та індикаторне значення видів, загальне проективне покриття (ЗПП) угруповань. Класифікація рослинності макрофітів проведена за еколого-флористичним методом (напряв Браун-Бланке) на основі класифікаційної схеми Д. В. Дубини (2006) із урахуванням підходів деяких інших авторів (Зуб, & Савицький, 1998; Чорна, 2013, с. 269-275; Tomaszewicz, 1979, s. 236-241). Назви таксонів вищих судинних макрофітів наведено за номенклатурним списком судинних рослин України (Mosyakin, & Fedoronchuk, 1999).

Результати та їх обговорення. В результаті проведених досліджень в урбанізованих водних об'єктах м. Полтави було ідентифіковано 37 асоціацій (у т.ч. 8 субасоціацій та 2 варіанти) із 14 союзів, семи порядків та трьох класів, що співставне із даними інших дослідників по ценорізноманіттю водної рослинності деяких урбанізованих територій. Так, для водних об'єктів м. Львова відомо 47 рослинних асоціацій (Данилик, 2004), водойм м. Києва – від 38 асоціацій (Савицький, & Зуб, 1999) до 42 (Иванова, Харченко, & Клоченко, 2007) безрангових угруповань.

Серед описаного ценорізноманіття угруповання прибережно-водних рослин репрезентують 16 асоціацій (у т.ч. 2 варіанти) із шести союзів, чотирьох порядків класу *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA*.

Класифікаційна схема прибережно-водної рослинності досліджених водних об'єктів

Cl. PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941

Ord. Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Al. Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

As. Sparganietum erecti Roll 1938

As. Glycerietum maximae Hueck 1931

As. Sagittario-Sparganietum emersi R. Tx. 1953

Ord. Phragmitetalia W. Koch 1926

Al. Oenanthion aquaticae Hejný ex Neuhausl 1959

As. Eleocharitetum palustris Ubrizsy 1948

As. *Butometum umbellati* (Konczak 1968) Philippi 1973
 As. *Butomo-Sagittarietum sagittifoliae* Losev in Losev et Golub 1988

Al. Phragmitium communis W. Koch 1926

As. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939
 As. *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953 var. *typica*
 As. *Typhetum latifoliae* G. Lang 1973
 As. *Scirpetum lacustris* Schmale 1939 var. *typica*
 As. *Acoretum calami* Egger 1933

Ord. Magno-Caricetalia Pignatti 1953

Al. Caricion gracilis Neuhäusl 1959 em. Balátova-Tuláčková 1963

As. *Caricetum gracilis* Savič 1926
 As. *Caricetum vesicariae* Chouard 1924
 As. *Caricetum acutiformis* Egger 1933

Ord. Bolboschoenetalia maritimi Hejný in Holub et al. 1967

Al. Scirpion maritimi Dahl et Hadac 1941

As. *Bolboschoenetum maritimi* (Warm. 1906) R. Tx. 1937

Al. Typhion laxmannii Losev et Golub 1988

As. *Typhetum laxmannii* Nedelcu 1968

Нижче наведено характеристики виділених рослинних асоціацій.

1. Угрупування асоціації *Sparganietum erecti* є рідкісними для водних об'єктів м. Полтави: відомі з єдиного місцезростання – мілководного ставу на території дендропарку, на заболоченій прибережній частині акваторії із глибинами 5–20 см та мулистим ґрунтом. Угрупування досить щільне, ЗПП до 90%, майже повністю сформоване домінуючим видом. Склад ценофлори нараховує 7 видів і доповнений участю повітряно-водних рослин (*Alisma plantago-aquatica* L., *Lythrum salicaria* L.) та гідрофільного різнотрав'я (*Lycopus europaeus* L., *Bidens frondosa* L., *B. cernua* L., *B. tripartita* L.).

2. Ценози асоціації *Glycerietum maximae* зустрічаються зрідка на міських водоймах (заповнений водою кар'єр у мікрорайоні Лісок) та спорадично – на міському відрізку р. Ворскла від мікрорайону Дублянщина до району тролейбусного мосту (верхньо- та середньоміська ділянки). Поширюються від урізу води до глибин 50–70 см, на мулистих та мулисто-піщаних ґрунтах. Угрупування зазвичай формують щільні невеликі куртини відокремлено або уздовж заростей високотравних гелофітів. Ценози дво- або триярусні, ЗПП їх сягає 100%, ПП *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmberg – до 80–90%. Постійним компонентом наводного ярусу є *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. (ПП від 10% у річкових ценозах до 20% на водоймах), тільки на річкових біотопах трапляється *Lemna minor* L. (ПП 5–10%), іноді тут також можна зустріти *Lemna trisulca* L. (ПП не більше 1%); в угрупуваннях водойми-кар'єру у підводному ярусі можуть траплятися незначні домішки *Ceratophyllum demersum* L., а у надводному – вкращення *Carex vesicaria* L. (ПП до 10%) та *Phragmites australis* (Benth.) Nabile. (одиночно), гідрофільного різнотрав'я тощо. В середньому в описах присутні по 5,3 види, загальна кількість видів у ценофлорі – 10.

3. Угрупування асоціації *Sagittario-Sparganietum emersi* виявлені тільки на біотопах міського відрізку р. Ворскла, на верхньо- та середньоміській ділянках, де вони формували невеликі повздовжні куртини від урізу води до глибин 60–70 см в умовах виразної проточності, на мулисто-піщаних відкладах. Ценози триярусні, ЗПП коливається від 70 до 100%. На описаних ділянках у парі діагностичних видів відзначене різке переважаєння одного із них (ПП до 75%) із незначною домішкою іншого (ПП до 5%): на верхньоміській ділянці переважає *Sparganium emersum* Rehman, на середньоміській – *Sagittaria sagittifolia* L. Можливо, така інверсія у кількісному співвідношенні ценозоутворюючих видів зумовлена напруженістю умов в урболандшафті та є ознакою міських гідрофітоценозів. У ярусі гелофітів може траплятися *Typha latifolia* L. із ПП 1–5%. Серед видів наводного ярусу стійко представлені *Lemna minor* (ПП 1–20%), *Hydrocharis morsus-ranae* L. та *Spirodela polyrrhiza* (ПП кожного з

видів у межах 1%). В описах на верхньоміській ділянці також одинично відзначені такі занурені гідрофіти, як *Utricularia australis* R. Br., *Myriophyllum verticillatum* L. та *Caulinia minor* (All.) Coss. & Germ. Кількість видів у описах становила від 10 на верхньоміській ділянці до 6 на середньоміській (в середньому 8,0), багатство ценофлори визначають загалом 10 видів.

4. Ценози асоціації *Eleocharitetum palustris* були відзначені на мілководдях єдиної міської водойми (обводнений кар'єр у мікрорайоні Лісок) на глибинах 0–20 см та донних відкладах замуленого піску. Угрупування відрізнялися високим ЗПП (100%) та бідним видовим складом із помітним кількісним переважанням виду-ценозоутворювача *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult. (до 90%) за незначної участі *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae* і нитчастих водоростей (їх ПП не перевищувало 5%), а також випадкових домішок *Agrostis stolonifera* L. та *Bidens frondosa*.

5. Угрупування асоціації *Butometum umbellati* відзначені усього у двох місцезростаннях, обидва з яких приурочені до міських водойм (руслівий ставок із системи Пушкарівської балки та обводнений кар'єр у мікрорайоні Лісок). Інтервал глибин поширення даних ценозів – від урізу води до 60 см, ґрунти – мулисті та піщано-мулисті. Багатство ценофлори досить низьке – 6 видів, середня кількість видів у описах – 4. Зарості щільні (ЗПП близько 100%), із ПП *Butomus umbellatus* L. до 80–90% та незначними домішками (ПП 1–5%) *Ceratophyllum demersum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre, *Agrostis stolonifera*, *Bidens frondosa*, що засвідчує тенденцію до заболочування цих біотопів.

6. Угрупування асоціації *Butomo-Sagittarietum sagittifoliae* спорадично відзначені на міському відрізку р. Ворскла та на реофільних ектопах її слабкотрансформованій стариці (у частині з'єднання водойми із основними річищем). Дані ценози формують невеликі смуги або уздовж берегів, безпосередньо від урізу води до глибин 70–80 см на піщано-мулистих ґрунтах, або, рідше, – в екотонній зоні уздовж заростей високотравних гелофітів. Куртини відрізняються компактністю та щільністю (ЗПП до 100%), ПП видів-ценозоутворювачів коливається від 30 до 70% для *Sagittaria sagittifolia* та від 20 до 50% для *Butomus umbellatus*, із кількісною перевагою першого виду. Угрупування дво- або триярусні. Кількість видів у описах варіювала від 5 до 10 (в середньому – 7,7). Багатство ценофлори формують загалом 15 видів, серед яких найбільш звичайними є *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae* (ПП від 1 до 5%). Рідше зафіксовані у підводному ярусі – *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* L. (ПП 1–5%), у наводному – *Salvinia natans* (L.) All. (ПП до 5%), у ярусі надводних рослин – *Sparganium erectum* L., *Sium latifolium* L. (ПП по 5%), *Sparganium emersum*, *Typha latifolia*, *Rumex hydrolapathum* Huds., *Sium sisaroides* DC., *Lythrum salicaria* (ПП у межах 1%).

7. Ценози асоціації *Phragmitetum communis* виявлені на більшості досліджених об'єктів та загалом є характерними для рослинного покриву водних екосистем в умовах урболандшафту, що засвідчують численні літературні дані, зокрема (Данилик, 2004; Зуб, Савицький, 1998; Иванова и др., 2007). Асоціація представлена ценозами двох екологічних модифікацій – болотної та водної, що формуються за різних умов зволоження субстрату та різняться за структурно-функціональними характеристиками. Подібна еколого-ценотична гетерогенність заростей очерету відома і з літератури (Григора, Соломаха, 2005; Дукуйовá, 1978).

Угрупування очерету болотного типу переважають на верхніх ділянках руслових ставків у місцях входу струмка до улоговини водойми (окремі ставки Пушкарівської балки, дендропарку, парку Перемоги) або у смугах змінного зволоження уздовж периметру акваторії (кар'єр у мікрорайоні Лісок, ставок-загата у дендропарку, один зі ставків Горбанівського масиву). Ці ділянки вкриті незначною товщею води (до 20–50 см), частково обсихаючи влітку та формуючи своєрідні екотонні зони між наземною і водною рослинністю, а також відрізняються слабким або майже відсутнім замуленням субстрату. Такі угрупування характеризуються нижчою щільністю заростей домінанта (від 36 до 124, в середньому 72 пагони *Phragmites australis* на 1 м²), їх ЗПП може не досягати 100% (становить 80–90%, а ПП ценозоутворювача – відповідно 70–80%). Флористичний склад сформований за участю видів як

прибережно-водних (*Typha latifolia*, *Agrostis stolonifera*, *Veronica anagallis-aquatica* L., *Lythrum salicaria*), так і наземних гігрофільних рослин (*Scirpus sylvaticus* L., *Carex otrubae* Podp., *Eupatorium cannabinum* L., *Archangelica officinalis* Hoffm., *Impatiens glandulifera* Royle, *Lycopus europaeus*, *Bidens frondosa*, *B. cernua*, *Sonchus palustris* L., *Ranunculus repens* L., *R. sceleratus* L., *Calystegia sepium* (L.) R.Br. тощо), однак ПП кожного з таких видів, як правило, не перевищує 1%. Угрупування переважно одноярусні, значно рідше – двоярусні. Кількість видів у описах коливалася від 6 до 16 (в середньому 9,1). Багатство ценофлори формують 34 види, із яких 7 – гелофіти, 5 – гірогелофіти, 24 – навколоводні рослини (гігрофіти, гігромезофіти та мезофіти). Із постійністю понад 50% зареєстровано всього три види (*Lycopus europaeus*, *Bidens frondosa*, *Ranunculus repens*), що вказує на низьку флористичну специфічність цих угруповань і їх залежність від впливу флори суміжних наземних фітоценозів.

На відміну від цього, угруповання очерету водного типу майже завжди знаходяться на водопокритому ґрунті, поширюючись до глибин 100–150 см. Вони займають пригреблеві ділянки руслових ставків (нижні водойми у каскаді дендропарку), смуги уздовж берегів (ставки парку Перемоги, ставок-загата у дендропарку, кар'єр у мікрорайоні Лісок, екотопи міського відрізка річки Ворскли та її стариці) або по всьому периметру відкритої акваторії (окремі ставки Пушкарівської балки та Горбанівського масиву). Типовим субстратом цих угруповань є мул, характер якого варіює від потужних відкладів із залишками детриту у тривало існуючих замкнених водоймах та слабкопроточних річкових біотопах до комбінацій із піском у проточних річкових біотопах і водоймах, створених відносно недавно на місці піщаних кар'єрів. Крім того, угруповання водного типу асоціації *Phragmitetum communis* характеризуються високим ЗПП (здебільшого 100%, де ПП виду-ценозоутворювача складає 75–90% і вище), а також високою щільністю травостою очерету (від 32 до 266, в середньому 108 пагонів на м²). Флористичний склад небагатий. Кількість видів у описах коливалася від 3 до 11 (в середньому 6,0). У ценофлорі загалом зареєстровано 18 видів, із яких 7 гідрофітів, 4 гелофіти, 5 гірогелофітів, 2 види навколоводної флори. Угрупування досить часто триярусні (особливо у річкових гідроекотопах), рідше – одно- або двоярусні. У надводному ярусі зарості домінанта з низькою постійністю доповнюють незначні домішки *Typha angustifolia* L., *T. latifolia*, *Glyceria maxima*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*, *Rumex hydrolapathum*, *Agrostis stolonifera*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Sium latifolium*, *S. sisaroides*, *Lythrum salicaria*, види гігрофільного різнотрав'я, ПП кожного з яких не перевищує 1%. Ярус наводних рослин представлений синузіями гідрофітів, що вільно плавають на поверхні води (найчастіше – *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, рідше – *Hydrocharis morsus-ranae*, *Salvinia natans*), які можуть розвивати ПП до 15–25%. Ярус підводних рослин формується переважно на основі *Ceratophyllum demersum* із ПП 1–20%, у руслових ставках – подекуди у комплексі із незначними домішками нитчастих водоростей; в одному описі з річкового місцезростання відзначено наявність *Potamogeton lucens* L. із ПП до 5%. Серед усіх видів ценофлори постійність понад 50% має місце тільки у *Ceratophyllum demersum*, решта видів є більш випадковими компонентами даних угруповань, очевидно, у зв'язку із високою варіабельністю умов зростання.

В окремих випадках (зокрема, у нижньому ставку з каскаду водойм дендропарку) спостерігалася висока неоднорідність водних угруповань очерету (значні площі акваторії були зайняті дуже розрідженими заростями зі збідненим флористичним складом), що вказує на їх новосформований характер та, ймовірно, є відгуком водної екосистеми на посилення процесів заболочування.

Загалом у більшості випадків ці угруповання можуть поступово переходити у ценози очерету болотного типу, що утруднює проведення чіткої межі між водним та наземним середовищем та може свідчити про активні процеси заболочування у таких водоймах (Макрофіти-індикатори, 1993; Мальцев, Карпова, & Зуб, 2011).

8. Угрупування, віднесені до асоціації *Typhetum angustifoliae* var. *typica*, виявлені на 9 із 20 досліджених водойм, що дає підстави вважати їх досить характерними для урбанізованого

ландшафту. Серед біотопів міського відрізка русла р. Ворскла дані угруповання найбільшого розвитку досягали на нижньоміській ділянці, що зазнала найсильнішої гідротехнічної трансформації (штучне розширення та поглиблення русла, одамбування берегів тощо).

Типовими місцезростаннями асоціацій даного синтаксону є прибережні мілководдя із глибинами 10–180 см, де вони формують вузькі куртини уздовж урізу води або угруповань інших високотравних гелофітів. Більшість описаних місцезростань характеризується мулистими ґрунтами. ЗПП угруповань становило переважно 90–100%, лише в одному зі ставків Пушкарівської балки значні площі були зайняті розрідженими (ЗПП до 50%) угрупованнями із домінуванням *Typha angustifolia*, які, вочевидь, почали формуватися нещодавно. Загальна кількість видів у ценофлорі – 27 (6 гідрофітів, по 8 гелофітів та гідрогелофітів, а також 5 видів навколоводної флори). Ценози відзначаються низьким видовим багатством (в описах відмічено 2–5 видів на водоймах та 3–8 на ділянці річки), мають щільний монодомінантний характер, найчастіше дво-, рідше – триярусні. У ярусі надводних рослин спорадичні домішки формують *Glyceria maxima*, *Typha latifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Rumex hydrolapathum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Sium sisaroides*, *Sparganium erectum*, *S. emersum*, *Lythrum salicaria*, *Agrostis stolonifera*, *Iris pseudacorus* L., *Carex vesicaria* (ПП 1–5%) тощо, поодинокі зустрічаються види гідрофільного різнотрав'я (*Persicaria maculosa* S.F. Gray, *Lycopus europaeus*, *Epilobium parviflorum* Schreb., *Bidens frondosa*). Розвиток ярусу наводних рослин зафіксований здебільшого на річкових ценозах, де найпомітнішу кількісну участь забезпечує *Lemna minor* (ПП до 25–50%), найчастіше спільно із *Spirodela polyrrhiza* (ПП 1–5%), рідше – також за незначної присутності *Hydrocharis morsus-ranae*. У складі ценозів, описаних на водоймах, по одному виду наводного ярусу відмічено лише на ставку Горбанівського масиву – *Spirodela polyrrhiza* із ПП до 20%, а також на стариці р. Ворскла – *Lemna minor* із ПП до 5%, що, судячи із індикаторних властивостей цих видів (Макрофіти-індикатори, 1993), може вказувати на різні умови трофності води у водоймах, різних за походженням (вищі у русловому ставку та нижчі у річковій стариці). Ярус підводних рослин майже не розвинений, його спорадично репрезентує *Ceratophyllum demersum* із ПП 1–20%, одиначо на міському відрізку р. Ворскли зафіксовано *Lemna trisulca* (ПП до 5%), на водоймі кар'єрного типу (мікрорайон Лісок) було відзначено незначні домішки нитчастих водоростей.

9. Ценози асоціації *Typhetum latifoliae* були описані на 12 із 20 досліджених міських водойм, а також на міському відрізку р. Ворскла, де приурочені переважно до верхньо- та середньоміської ділянок, і є досить типовими для урбанізованого ландшафту (Данилик, 2004; Зуб, & Савицький, 1998; Иванова, Харченко, & Клоченко, 2007). Угруповання звичайно формують прибережні смуги в інтервалі глибин 5–70 см на субстратах мулу та замуленого піску і репрезентують водно-болотні типи екотопів. Зарості мають щільний характер, їх ЗПП зрідка є нижчим за 100%, а ПП виду-ценозоутворювача найчастіше складає 75–90%. Видове багатство ценозів невисоке, кількість видів у описах становила 5–10 (в середньому 7,3) на річкових екотопах та 3–15 (в середньому 8,3) на екотопах міських водойм. Загальне багатство ценофлори формують 38 видів, із яких 5 гідрофітів, 9 гелофітів, 8 гідрогелофітів та 16 видів навколоводних рослин (гідрофітів, гідромезофітів та мезофітів). Вища постійність (ЧТ понад 50%) відмічена у трьох видів – *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Bidens frondosa*. Решта видів в описах фіксуються спорадично. Угруповання найчастіше одноярусні, рідше дво- або триярусні. У надводному ярусі домінуючий вид можуть доповнювати незначні домішки (ПП 1–5%) *Typha angustifolia*, *Phragmites australis*, *Glyceria maxima*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sparganium erectum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Scirpus lacustris* L., *Eleocharis palustris*, *Agrostis stolonifera*, *Rumex hydrolapathum*, *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Sium sisaroides*, *Acorus calamus* L., види гідрофільного різнотрав'я. Наводний ярус представлений синузіями вільноплаваючих рослин і частіше трапляється на річкових місцезростаннях у складі *Lemna minor* (ПП 5–10%), *Spirodela polyrrhiza* (ПП до 5%), *Hydrocharis morsus-ranae* (ПП 1–5%), *Salvinia natans* (ПП до 1%), в той

час як на міських водоймах такі синузії є моновидовими та їх покриття може зростати (на деяких ставках Пушкарівської балки – *Lemna minor* із ПП 5–30%, на одному зі ставків Горбанівського каскаду – *Spirodela polyrrhiza* із ПП 5–10%). Підводний ярус трапляється зрідка на біотопах річки та водойм і представлений моновидовими заростями *Ceratophyllum demersum*, але у річкових ценозах його ПП становить 1–5%, тоді як у ценозах водойм цей показник зростає до 30–40%.

10. Угрупування асоціації *Scirpetum lacustris* серед водних об'єктів урбанізованої території були виявлені всього у єдиному місцезростанні – на водоймі-кар'єрі у мікрорайоні Лісок. Зарості *Scirpus lacustris* розташовувалися неширокими смугами від урізу води до глибини близько 60 см, на субстраті замуленого піску, розвиваючи ЗПП до 100%. Угрупування одноярусні та флористично бідні (усього 6 видів у ценофлорі): зафіксовано незначні домішки (ПП до 1%) *Rumex hydrolapathum*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica* L., *Lycopus europaeus*, *Bidens frondosa*.

11. Єдине місцезростання угруповань асоціації *Acoretum calami* зафіксоване на міському відрізку р. Ворскла, на мілководдях уздовж лівого берега (мікрорайон Климівка). Глибина поширення заростей – до 60 см, ґрунт – замулений пісок. Ці угруповання формували вузькі смуги на прибережних ділянках, вільних від заростей високотравних гелофітів. Загальне ПП близько 90%, де вид-ценозоутворювач забезпечував до 75%. Флористичне різноманіття угруповань сформоване макрофітами з різних екологічних груп (усього 9 видів), що обумовило триярусну вертикальну структуру. Серед видів надводного ярусу зафіксовано *Rumex hydrolapathum*, *Carex acuta* L., *Bidens frondosa*, *Sonchus palustris* (ПП не вище 1%), серед видів наводного ярусу – *Hydrocharis morsus-ranae* (ПП до 5%), *Lemna minor* (ПП до 1%), у підводному ярусі виявлено незначну участь *Lemna trisulca* (ПП до 1%) та *Ceratophyllum demersum* (ПП до 5%).

12. Угрупування асоціації *Caricetum gracilis*, ідентифікованої згідно (Чорна, 2013, с. 269-275; Tomaszewicz, 1979, s. 236-241), виявлено у двох місцезростаннях – водоймі-кар'єрі у заплаві р. Ворскла та в одному з руслових ставків системи Пушкарівської балки. В обох випадках ценози мали вигляд компактних прибережних куртин, поширюючись від зони змінного зволоження та урізу води до глибин 20–50 см, на мулистих та піщано-мулистих ґрунтах. ЗПП високе (до 100%), основна роль у його формуванні належить ценозоутворюючому виду *Carex acuta* (ПП близько 90–95%). Кількісна участь інших флористичних елементів є незначною: *Scirpus sylvaticus* – до 5%, *Iris pseudacorus*, *Butomus umbellatus*, *Lycopus europaeus*, *Echinochloa crus-gali* (L.) P. Beauv., *Bidens frondosa*, *Solanum dulcamara* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser – одиничні екземпляри. Кількість видів у описах відрізнялася несуттєво (5–6 видів), загальна кількість видів у ценофлорі – 9.

13. Ценози асоціації *Caricetum vesicariae*, виділеної згідно (Чорна, 2013, с. 269-275; Tomaszewicz, 1979, s. 236-241), виявлені у єдиному місцезростанні – водоймі-кар'єрі мікрорайону Лісок, де вони на глибинах до 20 см та субстраті замуленого піску формували щільні (ЗПП близько 100%) маловидові зарості *Carex vesicaria* із незначними домішками (ПП 1–5%) *Carex acuta*, *Lythrum salicaria*, *Agrostis stolonifera*, *Sium latifolium*, *S. sisaroides*.

14. Угрупування асоціації *Caricetum acutiformis*, ідентифікованої згідно (Чорна, 2013, с. 269-275; Tomaszewicz, 1979, p. 236-241), описано лише в одному локалітеті – водоймі-копанці на території дендропарку – на глибинах 10–20 см та мулистому субстраті, у вигляді досить щільних (ЗПП близько 90%) заростей із ПП *Carex acutiformis* Ehrh. до 80% та домішками гігрофільних трав – *Agrostis stolonifera* (ПП до 5%), *Sium latifolium*, *S. sisaroides*, *Scirpus sylvaticus*, *Lycopus europaeus*, *Bidens frondosa*, *Eupatorium cannabinum*, *Impatiens glandulifera*, *Carex otrubae*, *Tussilago farfara* L. (одиничні екземпляри). Загальна кількість видів у ценофлорі – 11.

15. Асоціація *Bolboschoenetum maritimi* представлена угрупованнями з двох місцезростань – руслового ставка у каскаді Пушкарівської балки та прибережних мілководдях лівого берега р. Ворскла, нижче тролейбусного мосту. Глибини поширення заростей незна-

Таблиця

Синоптична таблиця асоціацій класу PHRAGMITI-MAGNOCARICETEA

Номери синтаксонів	1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Кількість описів	8	17	9	5	8	15	35	28	23	32	7	5	8	6	5	7	9
Загальна кількість видів (багатство ценофлори)	7	10	10	6	6	15	18	34	27	38	6	9	9	4	11	13	10
Середня кількість видів у описі	4,2	5,3	8,0	3,0	4,0	7,7	6,0	9,1	4,6	8,1	3,2	4,0	5,5	2,8	5,3	7,0	4,2
Середнє значення ЗПП	100	100	85	100	100	100	95	97	95	97	100	90	100	100	100	95	100

D.s. cl. Phragmiti-Magnocaricetea

<i>Sparganium erectum</i>	V ⁵	.	.	.	.	I	.	I	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria maxima</i>	.	V ⁵	.	.	.	.	.	II	II	I	II	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	V ⁷⁺⁴	.	.	I	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	V ⁷⁺⁴	.	.	V ³⁻⁴	.	I	I	I	.	.	.	.	.	I	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	V ⁵	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	.	V ⁵	V ²⁻³	.	.	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	I	.	.	.	.	V ³⁻⁵	V ⁴⁻⁵	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	I	I	V ³⁻⁵	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	I	.	.	I	II	II	I	V ⁴⁻⁵	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V ⁵	.	.	.	.	.	.
<i>Acorus calamus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	V ⁴	.	.	.	.	.
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V ⁵	III	.	.	.
<i>Carex vesicaria</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	V ⁵	.	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V ⁵	.	.
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	V ⁴⁻⁵	.
<i>Typha laxmannii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V ⁵
<i>Lycopus europaeus</i>	III	.	.	.	.	.	.	V ⁺	II	III	III	.	III	.	III	III	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	III	I	.	.	I	.	.	II	I	III	.	.	.	.	.	.	.

D.s. cl. Lemnetea:

<i>Lemna minor</i>	.	IV ⁺²	V ⁺²	.	.	V ⁺	IV ⁺²	.	II	II	.	I	.	.	.	II	.
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	.	V ⁺²	IV ⁺	V ⁺¹	.	V ⁺	III	.	II	I	.	.	.	.	.	II	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	I	I	.	II	II	.	I	I	.	I	.	.	.	.	.
<i>Salvinia natans</i>	.	I	.	.	.	II	II	.	.	I	.	.	.	.	.	I	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	.	.	.

D.s. cl. Potametea:

<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	I	IV ⁺²	.	I	I	V ⁺²	.	II	II	.	II	.	.	.	II	.
Нитчасті водорослі	.	.	.	II	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.

D.s. cl. Bidentetea tripartiti:

<i>Bidens frondosa</i>	III	.	.	I	II	.	.	V ⁺¹	II	III	III	I	III	III	III	.	III
------------------------	-----	---	---	---	----	---	---	-----------------	----	-----	-----	---	-----	-----	-----	---	-----

Інші види:

<i>Lythrum salicaria</i>	II	.	.	.	.	I	I	II	I	II	II	.	.	III	.	II	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	I	II	.	II	II	I	I	.	.	.	III	III	III	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	.	.	.	.	I	.	I	I	II	I	I	.	.	.	II	.
<i>Sium latifolium</i>	.	.	.	.	.	I	I	.	I	.	.	.	.	III	II	II	.
<i>Sium sisaroides</i>	.	.	.	.	.	I	.	I	I	I	.	.	.	II	III	.	.
<i>Scirpus silvaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.	.	.	I	I	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	II	II	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	III	.	.	.	.	.	.	III
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	.	I	.	.	.	.	.	I	II
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.	.	I	.	I
<i>Solanum dulcamara</i>	.	I	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Persicaria maculosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	I	I	.	.	.	.	.	.	II
<i>Bidens cernua</i>	I	.	.	.	.	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	.	.	.	I	.	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I	.	I	.	.	.	.	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I	.	.	.	.	I	.	.

Номери синтаксонів: 1 – *Sparganietum erecti*, 2 – *Glycerietum maximae*, 3 – *Sagittario-Sparganietum emersi*, 4 – *Eleocharitetum palustris*, 5 – *Butometum umbellati*, 6 – *Butomo-Sagittarietum sagittifoliae*, 7a – *Phragmitetum communis* (водного типу), 7b – *Phragmitetum communis* (болотного типу), 8 – *Typhetum angustifoliae*, 9 – *Typhetum latifoliae*, 10 – *Scirpetum lacustris*, 11 – *Acoretum calami*, 12 – *Caricetum gracilis*, 13 – *Caricetum vesicariae*, 14 – *Caricetum acutiformis*, 15 – *Bolboschoenetum maritimi*, 16 – *Typhetum laxmannii*.

Також поодинокі траплялися: *Myriophyllum verticillatum* (3), *Potamogeton pectinatus* (6), *Potamogeton natans* (15), *Potamogeton lucens* (7a), *Utricularia australis* (3), *Caulinia minor* (3), *Veronica anagallis-aquatica* (7a, 7b), *Ranunculus sceleratus* (7b, 9), *Epilobium hirsutum* (7b, 9), *Juncus compressus* (7b, 16), *Carex otrubae* (7b, 14), *Carex vulpina* (7b, 9), *Epilobium parviflorum* (8), *Bidens tripartita* (1), *Humulus lupulus* (9), *Echinocystis lobata* (7a), *Juncus articulatus* (6), *Rorippa palustris* (7b), *Archangelica officinalis* (7b), *Calamagrostis epigeos* (7b), *Glyceria notata* (9), *Echinochloa crus-gali* (12), *Poa palustris* (7b), *Cirsium setosum* (12), *Tussilago farfara* (14), *Scutellaria galericulata* (7b), *Myosoton aquaticum* (9), *Mentha aquatica* (10), *Carex pseudocyperus* (7a), *Catabrosa aquatica* (9).

чні – до 25–40 см, ґрунти – мул або замулений пісок. ЗПП описаних угруповань досягало 90–100%, кількість видів у описах – від 4 до 9 (в середньому 7,0), при цьому річкові ценози є флористично багатшими, у них представлені види трьох основних ярусів, тоді як у підібних угрупованнях на ставку сформований лише надводний ярус. ПП ценозоутворювача – до 90–100%, надводний ярус доповнювали із ПП 1–5% *Agrostis stolonifera*, *Sium latifolium*, *Lycopus europaeus*, *Calystegia sepium* (у фітоценозі ставка), *Rumex hydrolapathum*, *Lythrum salicaria*, *Sagittaria sagittifolia* (у річкових угрупованнях); надводний ярус формували *Lemna minor* (ПП до 10%), *Salvinia natans* та *Spirodela polyrrhiza* (ПП 1–5%), *Potamogeton natans* (одично); у підводному ярусі виявлено лише розріджені зарості *Ceratophyllum demersum* (ПП до 20%).

16. Ценози асоціації *Typhetum laxmannii* були виявлені у двох локалітетах: по берегах обводненого кар'єру у заплаві р. Коломак (мікрорайон Лісок) та уздовж одамбованої частини берега верхнього руслового ставка парку Перемоги. Інтервал глибин зафіксований у межах 10–60 см, ґрунти мулисті або мулисто-піщані. В обох випадках угруповання відрізнялися просторовою компактністю (вузькі смуги до 0,5–1,0 м завширшки) та щільністю (ЗПП близько 100%), невеликими площами заростання, а також небагатим флористичним складом. На водопокритому ґрунті переважав доміантний вид *Typha laxmannii* Lerech., а ближче до урізу води, у зоні змінного зволоження, спостерігалася незначна участь (ПП до 1–5%) *Carex acuta*, *Juncus compressus* Jacq., *J. articulatus* L., *Bidens frondosa*, *Lycopus europaeus*, *Ranunculus repens*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Persicaria maculosa*.

Дані по описаних вище синтаксонах класу PHRAGMITI-MAGNOCARICETEA узагальнено у таблиці.

Таким чином, із 16 асоціацій прибережно-водної рослинності, описаних у досліджених водних об'єктах, лише дві (*Phragmitetum communis* та *Typhetum latifoliae*) є найбільш типовими на урботериторії (зустрічаються у понад 50% досліджених місцезростань), решта ж належить до випадкових та рідкісних, що може свідчити про високу різноманітність урбогідроекотопів та умов існування в них.

Загалом досліджені асоціації макрофітів характеризуються досить низьким видовим багатством, їх абсолютна більшість за цим показником являє собою спрощений варіант вихідних природних асоціацій, описаних у літературі (Дубина, 2006; Чорна, 2013, с. 269-275; Tomaszewicz, 1979, s. 236-241). Порівняно вище видове багатство деяких асоціацій зумовлене участю видів гігро-мезофільного різнотрав'я, насамперед елементів синантропного флористичного комплексу, що пов'язане зі значним порушенням природного рослинного покриву прибережно-водних місцезростань в умовах міського середовища (внаслідок витоптування, розведення вогнищ, облаштування місць для аматорського рибальства тощо). Характер розвитку описаних угруповань прибережно-водних рослин та особливості їх флористичного складу відбивають тенденцію до обміління та заболочування міських гідроекотопів.

На урбанізованих водоймах усього зареєстровано 14 угруповань рангу асоціації, в той час як на міському відрізку середньої річки – 8. Більшість виявлених асоціацій (8) приурочено виключно до міських водних об'єктів непроточного типу. Специфічними ж для міського відрізу річки є лише 2 асоціації (*Sagittario-Sparganietum emersi* та *Acoretum calami*). З тих шести асоціацій, що зустрічаються як на міських водоймах, так і на міському відрізку середньої річки, саме річкові ценози є більш різноманітними і повночленними, що може свідчити про вищу стійкість річкових екосистем до впливу урбосередовища.

Висновки. Отже, виявлені асоціації прибережно-водної рослинності водних об'єктів урботериторії мають досить низьке видове багатство і репрезентують здебільшого спрощені варіанти вихідних природних угруповань. В умовах урбанізованого середовища вищу стійкість до антропогенного впливу виявляють екосистеми середньої річки порівняно із екосистемами штучних міських водойм, про що, зокрема, свідчить складніша ценотична структура спільних асоціацій.

Список використаних джерел

- Григора І. М., Соломаха В. А. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 452 с.
- Данилик Р. М. Еколого-біологічна характеристика рослинності водних екосистем зеленої зони міста Львова (трансформація, фітоіндикація, відновлення): автореф. дис. ... канд. біол. наук / Дніпропетровський національний університет. Дніпропетровськ, 2004. 20 с.
- Дубина Д. В. Вища водна рослинність. Lemnetaea, Potametea, Ruppiaetea, Zosteretea, Isoëto-Litorelletea (Eleocharition acicularis, Isoëtium lacustris, Potamion graminei, Sphagno-Utricularion), Phragmito-Magnocaricetea (Glycerio-Sparganion, Oenanthion aquaticae, Phragmitium communis, Scirpion maritimi) / відп. ред. Ю. П. Шеляг-Сосонко ; Ін-т ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України. Київ : Фітосоціоцентр, 2006. 412 с.
- Дьяченко Т. М. Макрофіти. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / за ред. акад. В. Д. Романенка. Київ, 2006. С. 38–52.
- Зуб Л. М., Савицький О. Л. Угруповання вищих водних рослин в умовах урболандшафту (на прикладі водойм м. Києва). *Український фітоценологічний збірник*. Київ, 1998. Сер. А, вип. 1(9). С. 39–52.
- Иванова И. Ю., Харченко Г. В., Клоченко П. Д. Высшая водная растительность водоемов г. Киева. *Гидробиологический журнал*. 2007. Т. 43, № 1. С. 38–58.
- Клепещ О. В. Склад і структура угруповань гідрофітів різнотипних водних об'єктів м. Полтави. *Біологія та екологія*. 2023. Т. 9, № 1. С. 47–58. URL: <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290170>
- Макрофіты-индикаторы изменений природной среды / Д. В. Дубина, С. Гейны, З. Гроудова и др.; отв. ред. С. Гейны, К. М. Сытник. Киев : Наук. думка, 1993. 435 с.
- Мальцев В. І., Карпова Г. О., Зуб Л. М. Визначення якості води методами біоіндикації: наук.-метод. посіб. Київ : Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАНУ, Ін-т екології НЕЦУ, 2011. 112 с.
- Савицький О. Л., Зуб Л. М. Рослинність водойм м. Києва. *Український ботанічний журнал*. 1999. Т. 56, № 3. С. 266–275.
- Чорна Г. А. Рослинність водойм і боліт Лісостепу України / відп. ред. Д. В. Дубина. Умань : ФОП Жовтий О. О., 2013. 304 с.
- Dykyjová D. Plant growth and estimates of production. *Pond Littoral Ecosystems. Ecological Studies (Analysis and Synthesis)* / eds. D. Dykyjová, J. Květ. Berlin, Heidelberg : Springer, 1978. Vol. 28. P. 159–220.
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / ed. S. L. Mosyakin. Kiev, 1999. 345 p.
- Tomaszewicz H. Roślinność wodna i szuwarowa Polski: Klasy Lemnetaea, Charetea, Potamogetonetea, Phragmitetea wg stanu zbadania na rok 1975. Warszawa : Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 1979.

SYNTAXONOMICAL COMPOSITION AND COENOTIC STRUCTURE OF THE RIPARIAN-AQUATIC VEGETATION IN DIFFERENT TYPES OF WATER BODIES IN THE CITY OF POLTAVA

Klepets O. V.

Poltava State Medical University

The article deals with the results of studying the syntaxonomical composition and structure of the communities of riparian-aquatic vegetation in different types of water bodies of the city of Poltava (artificial and natural reservoirs, the urban section of the middle River Vorskla), where, according to the ecological and floristic classification, 16 associations (including 2 variants) of six alliances and four orders of the class PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA were identified. Of these, only two associations (Phragmitetum communis and Typhetum latifoliae) are the most typical in urban hydroecotopes.

The studied plant associations are characterized by a low species richness, the absolute majority of them represents a simplified version of the original natural associations. Relatively higher species richness of some associations is due to the participation of species of hygro-mesophilic forbs, primarily elements of the synanthropic floral complex, which is associated with a significant disturbance of the natural vegetation cover in the urban area. The nature of the development of the described riparian-aquatic plant communities and the peculiarities of their floristic composition reflect the tendency to shallowing and waterlogging of urban hydroecotopes.

In the rank of associations there are 14 communities in urban lentic water bodies and 8 communities on the urban section of the middle river. Most of the identified associations (8) are confined exclusively to urban reservoirs, while only 2 associations are specific to the urban section of the river. Of those 6 associations found both in urban reservoirs and in the urban section of the middle river, it is the river coenoses that are more diverse and better developed.

In the conditions of an urbanized environment, the middle river ecosystems show a higher resistance to anthropogenic influence compared to ecosystems of artificial urban water bodies, which is evidenced, in particular, by a more complex coenotic structure of common associations.

Key words: macrophytes, riparian-aquatic plants, plant associations, coenotic structure, ecological and floristic classification, water bodies, urban area.

REFERENCES

- Chorna, H. A. Dubyna, D. V. (Ed.). (2013). *Roslynnist vodoim i bolit Lisostepu Ukrainy* [Vegetation of reservoirs and swamps of the Forest-Steppe of Ukraine]. Uman: FOP Zhovtyi O. O. [in Ukrainian].
- Danylyk, R. M. (2004). *Ekoloho-biolohichna kharakterystyka roslynnosti vodnykh ekosystem zelenoi zony mista Lvova (transformatsiia, fitoindykatsiia, vidnovlennia)* [Ecological and biological characteristics of the vegetation of water ecosystems of the green zone of the city of Lviv (transformation, phytoindication, restoration)] (PhD dissertation). Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
- Diachenko, T. M. (2006). Makrofity [Macrophytes]. In V. D. Romanenko (Ed.), *Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkhnovykh vod* [Methods of hydroecological research of surface waters] (pp. 38-52). Kyiv [in Ukrainian].
- Dubyna, D. V. & Sheliah-Sosonko, Yu. R. (Ed.). (2006). *Vyshcha vodna roslynnist* [Higher aquatic vegetation]. Lemnetaea, Potametea, Ruppiaetea, Zosteretea, Isoëto-Litorelletea (Eleocharition acicularis, Isoëtion lacustris, Potamion graminei, Sphagno-Utricularion), Phragmito-Magnocaricetea (Glycerio-Sparganion, Oenanthion aquaticae, Phragmition communis, Scirpion maritimi). Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Dubyna, D. V., Stoyko, S. M., Sytnik, K. M., Tasenkevich, L. A., Shelyag-Sosonko, Yu. R., Geiny, S. ... Erzhabkova, O. (1993). *Makrofity-indykatory izmenenii prirodnoi sredy* [Macrophytes-indicators of changes in the natural environment]. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Dykyjová, D. (1978). Plant growth and estimates of production. Pond Littoral Ecosystems. In D. Dykyjová, J. Květ (Eds), *Ecological Studies (Analysis and Synthesis)* (Vol. 28, pp. 159-220). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Hryhora, I. M., & Solomakha, V. A. (2005). *Roslynnist Ukrainy (ekoloho-tsenotychnyi, florystychnyi ta heohrafichnyi narys)* [Vegetation of Ukraine (ecological-coenotic, floristic and geographical study)]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Ivanova, I. Yu., Kharchenko, G. V., & Klochenko, P. D. (2007). Vysshiaia vodnaia rastitelnost vodoemov g. Kiieva [Higher aquatic vegetation of water bodies of Kiev.]. *Gidrobiologicheskii zhurnal* [Journal of Hydrobiology], 43, 1, 38-58 [in Russian].
- Klepets, O. V. (2023). Sklad i struktura uhrupovan hidrofityv riznotypanykh vodnykh ob'iektiv m. Poltava [The composition and structure of hydrophyte communities in different types of water bodies in the city of Poltava]. *Biologiia ta ekologiia* [Biology and ecology], 9, 1, 47-58 Retrieved from <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290170> [in Ukrainian].
- Maltsev, V. I., Karpova, H. O., & Zub, L. M. (2011). *Vyznachennia yakosti vody metodamy bioindykatsii: naukovo-metodychnyi posibnyk* [Determination of water quality by bioindication methods: a scientific and methodological guide]. Kyiv: Naukovi tsestry ekomonitoryngu ta bioriznomanittia mehapolisu NANU, In-t ekolohii NETsU [in Ukrainian].
- Mosyakin, S. L. (Ed.), & Fedoronchuk, M. M. (1999). Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. Kyiv.
- Savytskyi, O. L., & Zub, L. M. (1999). Roslynnist vodoim mista Kyieva [Vegetation of reservoirs of the city of Kyiv]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal* [Ukrainian Botanical Journal], 56, 3, 266-275 [in Ukrainian].
- Tomaszewicz, H. (1979). *Roślinność wodna i szuwarowa Polski: Klasy Lemnetaea, Charetea, Potamogetonetea, Phragmitetea wg stanu zbadania na rok 1975* [Water and rush vegetation of Poland: Classes Lemnetaea, Charetea, Potamogetonetea, Phragmitetea according to the state of research in 1975]. Warszawa: Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego [in Polish].
- Zub, L. M., & Savytskyi, O. L. (1998). Ugrupovannia vyshchykh vodnykh roslyn v umovakh urbolandshaftu (na prykladi vodoim mista Kyieva) [Communities of higher aquatic plants in urban landscape conditions (on the example of reservoirs in the city of Kyiv)]. In *Ukrainska fitosenotychna zbirka* [Ukrainian phytocoenological collection] (Ser. A, Is. 1(9), pp. 39-52). Kyiv [in Ukrainian].