

УДК 582.33./34

О.І. Щербаченко, І.В. Рабик

МОХОПОДІБНІ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ВОДОЙМ М. ЛЬВОВА

Щербаченко О.І., Рабик І.В. Мохообразные прибрежной зоны водоемов г. Львова // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2004. – 19. – С. 39-46.

Приведены результаты изучения видового состава мохообразных прибрежной зоны некоторых водоемов г. Львова. Обнаружены 37 видов мохообразных, принадлежащих к 2 классам, 10 порядкам, 13 семействам. Подан список видов и их экологические характеристики.

Scherbachenko, O., Rabyk, I. Bryophytes of the side zone of Lviv reservoirs // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – Lviv, 2004. – 19. – P. 39-46.

The results of the investigations of bryophytes species composition of some Lviv reservoirs are given. 37 bryophytes species belonging to 2 classes, 10 orders, 13 families have been found. The species and some their characteristics have been listed.

На території м. Львова є багато водних об'єктів, які, як складові урбаландшафту, є, здебільшого, водоймами комплексного призначення і, окрім різноманітних господарських, виконують важливі рекреаційні, естетичні та природоохоронні функції. Міські водойми, насамперед, ті, що займають значні площі, поряд із парками та лісовими масивами, є ще й осередками решток дикої природи, резерватами біорізноманіття серед антропогенно зміненого середовища.

Мілководні плеса й заболочені береги водойм інтенсивно заростають вищими водними рослинами та мохоподібними, які є досить зручними для дослідження особливостей гідробіоценозів, а також показниками низки параметрів водойм та процесів, що у них відбуваються.

Останнім часом вивченню мохоподібних водних екосистем приділяється значна увага, особливо у зв'язку з можливістю використання їх як індикаторів забруднення не тільки повітряного, а й водного середовища. Дослідження розвитку угруповань мохоподібних у прибережних зонах водойм урбаландшафтів допомагає оцінити ступінь антропогенного впливу на екосистеми [20].

Залежно від норми реакції на дію екологічних чинників, види мохоподібних ділять на групи за вологістю та трофістю субстрату. Особливості місцезростань є основним критерієм для такого поділу.

Мохоподібні вбирають воду усією поверхнею, оскільки у них досить проста анатомо-морфологічна будова вегетативного тіла і відсутня коренева система. Навіть у представників родин Polytrichaceae і Mniasaeae, у стеблах яких добре розвинений центральний тяж гідроїдів, значна кількість води надходить ззовні [15].

Іншим важливим чинником, що впливає на поширення мохоподібних, є трофість субстрату. Залежно від вмісту в субстраті доступних елементів живлення, мохоподібним властива різна приуроченість до екологічних чинників [1,10].

Починаючи з 50-х років 20 ст., дані про мохоподібні Львівщини знаходимо у працях А.С. Лазаренка [7], М.П. Слободяна [11], В.М. Мельничука [9], К.О. Уличної [12,13], І.С. Данилківа [4,5], В.М. Вірченка [3], В.О. Кучерявого [6] та З.І. Мамчур [8], але ці дослідження охоплювали лише зелену зону міста та околиць.

Щодо відомостей про мохоподібні прибережної зони водойм м. Львова, то вони нечисленні, існують лише дані про рівні забруднення деяких водойм важкими металами, встановлені на основі вмісту цих політантів у гаметофіті мохів та у воді [14]. Метою нашої роботи було встановити видовий склад та екологічні особливості прибережних мохоподібних водних екосистем міста.

Матеріал і методика досліджень

Дослідження мохоподібних прибережної зони водойм проводили весняно-літньо-осіннього сезону 2001-2003 рр., протягом яких було обстежено 9 природно-антропогенних водойм. Серед них 2 знаходяться у парку та лісопарку, а 7 поблизу автомобільних доріг та промислових підприємств. Територіальне розміщення цих водних об'єктів зображено на рисунку 1.

Аналіз заростань заболочених берегів водойм проводили в два етапи: 1) оцінка мохового покриву – в польових умовах; 2) аналіз видового складу, стану дернин, листкостеблових пагонів, їх форм росту – в лабораторних умовах. Дослідження морфології окремих пагонів проводили на світловому мікроскопі МБІ - 1.

Для встановлення форм росту мохоподібних використовували класифікацію К. Гімінгайма і Е. Робертсона [17], модифіковану К. Магдєфрау [18] та П. Річардсом [19], які виділяють шість основних ростових форм: подушки (великі, маленькі), дернинки (високі, низькі, відкриті, пучкувато-гілчасті, з розгалуженими і повзучими галузками), килимки (шерехаті, гладенькі, нитчасті, сланеві), плетива, дендріди (нерозгалужені, куцоподібні), протонемні ростові форми. За доповненою К.О. Уличною схемою [12], додатково розрізняли щільність, наприклад, нещільні та щільні дернинки, нещільні та щільні килимки, плетива.

Мохоподібні ділили на екологічні групи за вологістю та трофічністю субстрату [1, 10].

Результати досліджень

У результаті проведених досліджень виявлено 37 видів мохоподібних, що належать до класів *Hepaticopsida* і *Bryopsida*. З них 2 види – печіночники, представники 2 родів, 2 родин і 2 порядків, а 35 – справжні мохи з 22 родів, 11 родин і 8 порядків.

За кількістю видів родини мохів розміщуються так: *Amblystegiaceae* – 9 видів, *Brachytheciaceae* – 6, *Bryaceae*, *Mniaceae* і *Pottiaceae* – по 4, *Polytrichaceae* і *Hypnaceae* – по 2, *Aulacomniaceae*, *Climaciaceae*, *Dicranaceae* і *Funariaceae* – по 1 виду.

Найбільшою кількістю видів представлені роди *Brachythecium* B.S.G. і *Plagiomnium* T. Кор. – по 4 види.

Результати досліджень дозволяють стверджувати, що на берегах обстежених водойм мохоподібні розподілені нерівномірно. Найсприятливіші для розвитку мохів є береги водойм у регіонально-ландшафтному парку „Знесіння“ (17 видів) та Ботанічному саду ЛНУ (13), найменш сприятливі – поблизу вулиць В. Великого (7) та Княгині Ольги (8). Дернинки мохоподібних, зібраних на берегах водойм поблизу автотрас, розвинені слабо і трапляються як компоненти угруповань вищих рослин.

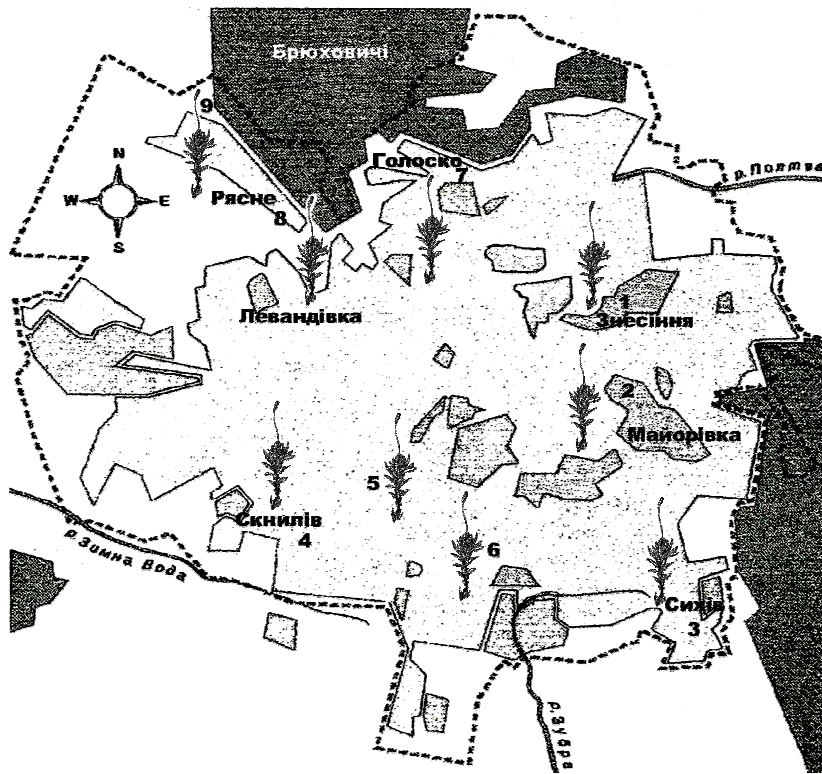


Рис. 1. Місця збору мохоподібних прибережних зон водойм м. Львова.

Умовні позначення: 1 – водойма у парку “Знесіння”, 2 – водойма у Ботанічному саду ЛНУ, 3 – водойма поблизу Ізоляторного заводу, 4 – водойма неподалік вул. Володимира Великого (кінотеатр “Сокіл”), 5 – водойма неподалік вул. Княгині Ольги, 6 – карстове озеро на перехресті вулиць Стрийська – Наукова, 7 – водойма в районі Голоско, 8 – водойма поблизу вул. Винниця (бічна вул. Шевченка), 9 – водойма наприкінці вул. Брюховицької.

Краще вони розвинені в парках та лісопарках, де ними сформовані стійкі заростання на заболочених берегах. У них виділені домінуючі види: *Brachythecium rutabulum*¹, *B.salebrosum* і *Drepanocladus aduncus*, *Calliergon cordifolium*, *Amblystegium serpens*.

У результаті бріюіндикації природного середовища різними авторами було показано, що першою візуальною ознакою техногенного забруднення є пригнічення, а то й повне блокування генеративного розмноження мохів. Нами встановлено, що переважна більшість видів, які ростуть у прибережних зонах водойм м. Львова залишаються стерильними і не утворюють спорогонів. Це може свідчити про значний антропогенний вплив на екосистеми. Список виявлених мохів і місця їх збору наведені у таблиці.

¹ Автори латинських назв видів наведені в таблиці за М. Корлі [16], І. Ванею та В.М. Вірченком [2].

Таблиця.

Видовий склад мохів прибережної зони водойм м. Львова

Види	Об'єкти дослідження								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dum.	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Atrichum angustatum</i> (Brid.) B. S.	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Didymodon spadiceus</i> (Mitt.) Limpr.	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) Zander	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Phascum cuspidatum</i> Hedw.	–	–	–	+	+	–	–	–	–
<i>Tortula muralis</i> Hedw.	+	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	+	–	+	–	–	–	–	+	+
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bryum capillare</i> Hedw.	–	–	–	–	–	–	+	–	–
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb.	–	–	+	–	+	–	+	+	+
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop.	+	–	–	–	–	–	+	–	–
<i>Plagiomnium medium</i> (B. S.) T. Kop.	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T. Kop.	+	–	–	–	–	–	+	+	–
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T. Kop.	+	+	–	+	–	–	+	–	–
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwaegr.	–	+	+	+	–	–	–	–	+
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. & Mohr	+	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>Amblystegium riparium</i> (Hedw.) B.S.G.	–	–	–	–	–	+	–	+	–
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) B.S.G.	+	–	–	–	+	+	+	–	–
<i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb.	+	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.	+	+	–	+	–	+	–	–	+
<i>Calliergon stramineum</i> (Brid.) Kindb.	–	+	–	–	+	–	+	–	+
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	–	–	+	+	–	+	+	+	–
<i>Campylium polygamum</i> (B., S. & G.) J. Lange & C. Jens.	–	–	–	–	–	+	–	–	+
<i>Cratoneuron commutatum</i> (Hedw.) G. Roth	–	–	–	–	–	+	–	+	+
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	+	+	+	–	+	+	–	+	–

Закінчення таблиці

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Brachythecium rivulare</i> B.S.G.	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) B.S.G.	+	+	+	–	+	+	–	–	–
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Web. & Mohr.) B.S.G.	+	+	+	–	+	+	–	–	–
<i>Brachythecium velutinum</i> (Hedw.) B.S.G.	–	–	+	–	–	–	–	+	–
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout	+	–	–	+	–	–	–	–	+
<i>Eurhynchium hians</i> (Hedw.) Sande Lac.	+	–	–	–	–	+	+	–	–
<i>Homomallium incurvatum</i> (Brid.) Loeske	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	+	+	–	–	–	–	–	+	–
Всього видів:	17	13	12	7	8	10	9	9	10

Примітка: 1 – водойма в парку „Знесіння“, 2 – водойма в Ботанічному саду ЛНУ, 3 – водойма поблизу Ізоляторного заводу, 4 – водойма неподалік вул. В. Великого (кінотеатр „Сокіл“), 5 – водойма неподалік вулиці Княгині Ольги, 6 – карстове озеро на куті вулиць Стрийська – Наукова, 7 – водойма неподалік вул. Замарстинівської (район Голоско), 8 – водойма поблизу вул. Шевченка, 9 – водойма наприкінці вулиці Брюховицької.

За зволоженістю місцезростань у прибережних зонах водойм виявлені такі групи мохоподібних: ксерофіти, мезоксерофіти, мезофіти, мезогігрофіти, гігрофіти, гігрогігрофіти. До ксерофітів належить один вид – *Tortula muralis*, знайдений на березі водойми, але винятково на освітлених кам'янистих субстратах природного і антропогенного походження (каменях, цементних фундаментах, цегляних стінах). Повністю залежний від вологості повітря та опадів, має виражені ксероморфні ознаки (загорнуті краї і гіалінові верхівки листків, папілозність, потовщені клітинні стінки). Здатний переносити тривале висушування до повітряно-сухого стану. Ростова форма – коротка, іноді подушкоподібна дернинка.

Мезоксерофіти – мохоподібні, які суттєво залежать від атмосферної вологості, вологість субстрату має другорядне значення. Розповсюджені на затінених та вкритих гумусом каменях, старих стінах, піщаних ґрунтах та узбіччях стежок, доріг. Мають мезо- і деякі ксероморфні ознаки. Ростові форми – короткі щільні дернинки, шерехатий килимок (*Dicranum montanum*, *Didymodon vinealis*, *D. spadiceus*, *Bryum argenteum*, *B. capillare*, *Homomallium incurvatum*).

Мезофіти – отримують вологу, переважно, зі субстрату, ростуть в умовах помірного або періодично недостатнього зволоження. Знайдені на вологому піщаному ґрунті, різноманітних кам'янистих субстратах та на гнилій деревині. Ростові форми – високі та низькі дернинки, високі дернинки з розгалуженими і повзучими галузками, шерехаті килимки, плетива (*Atrichum angustatum*, *A. undulatum*, *Phascum cuspidatum*, *Pohlia nutans*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. rostratum*, *Amblystegium serpens*, *A. varium*, *Brachythecium salebrosum*, *B. velutinum*).

Мезогігрофіти – потребують постійно зволоженого субстрату. Ростуть переважно на вологих ділянках берегів водойм. Ростові форми – сланеві килимки, дендроїди, високі дернинки, нещільні повсті (*Marchantia polymorpha*, *Plagiomnium undulatum*, *P. medium*, *Funaria hygrometrica*, *Climacium dendroides*, *Brachythecium rutabulum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium hians*, *Rhytidiadelphus squarrosus*).

Гігрофіти – види, що ростуть на постійно зволжених місцезростаннях (водойми, що заростають, заболочені ділянки). Ростові форми: сланеві килимки, високі дернинки, нещільні повсті (*Aneura pinguis*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Aulacomnium palustre*, *Campylium polygamum*, *Drepanocladus aduncus*, *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata*).

Гігрогідрофіти – види, характерні для перезволожених місцезростань, дернинки періодично затоплені. Знайдені на вологому, мокрому ґрунті та каменях. Форми росту – нещільні повсті (*Cratoneuron commutatum*, *Amblystegium riparium*, *Calliergon stramineum*, *Brachythecium rivulare*).

Більша частина зібраних видів (51,3%) мезофільна, до якої належать мезофіти і мезогігрофіти. Це характерні види ґрунтового покриву лісів, лук, гнилої деревини, затінених скель. Екологічні групи мохоподібних за вологістю субстрату подані на рисунку 2.

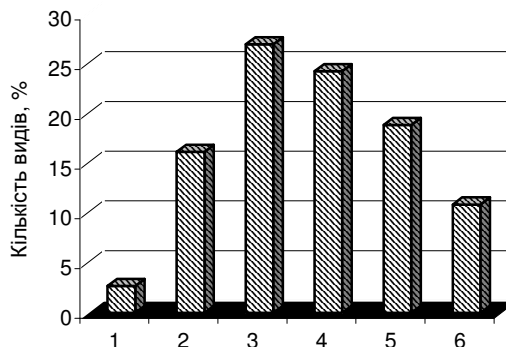


Рис. 2. Екологічні групи мохоподібних за вологістю субстрату.

1 – ксерофіти, 2 – мезоксерофіти, 3 – мезофіти, 4 – мезогігрофіти, 5 – гігрофіти, 6 – гігрогідрофіти.

Залежно від вмісту в субстраті елементів живлення на території досліджень виявлено такі групи мохоподібних: оліготрофи, олігомезотрофи, мезотрофи, мезоевтрофи, евтрофи. Поживність субстрату визначена за рослинами-індикаторами трофності. Оліготрофи заселяють субстрати дуже бідні на доступні елементи живлення (камені, скелі, сухі піщані ґрунти). Представником цієї групи є ксерофіт *Tortula muralis*. Олігомезотрофи розповсюджені на бідних доступними поживними речовинами субстратах (камені, пеньки, гнила деревина, заболочені луки, мезотрофні болота). До цієї групи належать мезоксерофіти (*Dicranum montanum*, *Bryum argenteum*, *Homomallium incurvatum*) і мезофіти (*Phascum cuspidatum*, *Pohlia nutans*). Мезотрофи трапляються на збіднених субстратах (вологі ліси, болота, гнила деревина). До них належать мезоксерофіти (*Didymodon vinealis*, *D. spadiceus*, *Bryum capillare*), мезофіти (*Amblystegium serpens*, *A. varium*, *Brachythecium salebrosum*, *B. velutinum*), гігрофіт (*Aulacomnium palustre*). Евмезотрофи ростуть на багатших субстратах (вологі і заболочені ділянки). У наших дослідженнях це мезофіти

(*Plagiomnium medium*, *P. rostratum*). Евтрофи трапляються переважно на вологих місцезростаннях, багатих на гумус і мінеральні солі. Це найчисленніша група мохоподібних, виявлена у прибережних зонах водойм м. Львова, до якої належать мезофіти (*Atrichum angustatum*, *A. undulatum*), мезогігрофіти (*Marchantia polymorpha*, *Plagiomnium undulatum*), гігрофіти (*Aneura pinguis*), гігрогігрофіти (*Brachythecium rutabulum*), всього 21 вид. Широкий діапазон трофності властивий *Aulacomnium palustre* та *Funaria hygrometrica*, однак перший вид переважно мезотрофний гігрофіт, а другий – евтрофний гігромезофіт. Екологічні групи мохів за трофністю субстрату подані на рисунку 3.

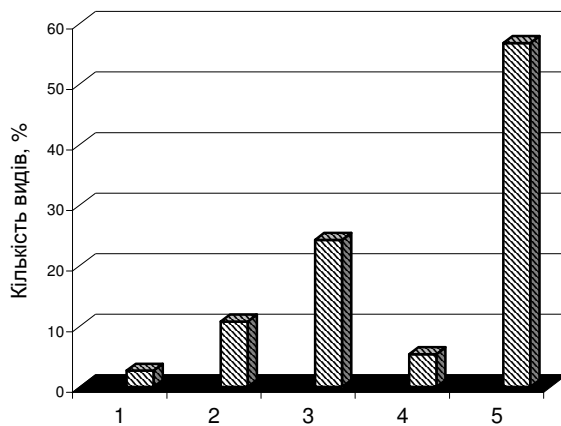


Рис. 3. Екологічні групи мохів за трофністю субстрату.

1 – оліготрофи; 2 – олігомезотрофи; 3 – мезотрофи; 4 – мезоевтрофи; 5 – евтрофи.

Висновки

Видовий склад мохоподібних берегів водойм м. Львова досить різноманітний. Виявлено 37 видів, що належать до 2 класів, 10 порядків, 13 родин, 24 родів. У прибережних зонах обстежених водойм мохоподібні розподілені нерівномірно. Найсприятливіші умови для розвитку прибережних мохів у водоймах регіонально – ландшафтного парку „Знесіння“ (17 видів) та Ботанічного саду ЛНУ (13). Найменш сприятливі – поблизу вулиць В. Великого (7) та Княгині Ольги (8). Встановлено, що дернинки мохоподібних, зібраних на берегах водойм поблизу автотрас, розвинені слабо і трапляються як компоненти угруповань вищих рослин. Краще вони розвинені в парках та лісопарках, де ними сформовані стійкі заростання на заболочених берегах. У них виділені домінуючі види: *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum*, *Drepanocladus aduncus*, *Calliergon cordifolium*, *Amblystegium serpens*.

Переважає більшість виявлених видів належить до мезофільної групи (мезофіти – 27%, мезогігрофіти – 24,3%), яка приурочена до вологих субстратів. Серед мохоподібних ксерофіти становлять 2,7%, мезоксерофіти – 16,2%, гігрофіти – 18,9% та гігрогігрофіти – 10,9%. Чутливих до забруднення води гігрофітів не виявлено. Більша частина (56,0%) евтрофних видів зумовлена відносно високим вмістом у субстраті доступних елементів живлення. Для берегів водойм м. Львова характерні певні види мохоподібних, що властиві багатим субстратам – мезофільні евтрофи.

Велика кількість евтрофних видів може свідчити про загрозу евтрофікації водойм під впливом антропогенних чинників, яка, як відомо, розпочинається у прибережній зоні.

Дослідження мохоподібних прибережної зони водойм потребують продовження, зокрема, перспективним напрямком є вивчення біоіндикаційних властивостей видів, які домінують у заростаннях берегів багатьох водойм.

1. Бойко М.Ф. Анализ бриофлоры степной зоны Европы. – Киев: Фитосоцицентр, 1999. – 180 с.
2. Вана І., Вірченко В.М. Зведений список антоцеротів та печіночників України // Укр. ботан. журн. – 1993. – 50, №4. – С. 83-93.
3. Вірченко В.М. Епіфітні бриофіти зеленої зони м.Львова // Актуальні проблеми вивчення фітобіоти західних регіонів України (Львів, квітень 1990): Тез. доп. – Львів, 1991. – С.24-26.
4. Данилків І.С., Лобачевська О.В., Мамчур З.І., Сорока М.І. Мохоподібні Українського Розточчя. – Львів, 2002. – 320 с.
5. Данилків І.С., Сорока М.І. Мохоподібні Державного заповідника “Розточчя”. – Львів, 1989. – 78 с.
6. Кучерявий В.А., Кондратюк С.Я., Вірченко В.М., Крамарець В.А. Лихено- и бриофлора буковых фитоценозов комплексной зеленой зоны Львова // Бюл. Глав. ботсада. – 1990. – Вып. 157. – С. 45-50.
7. Лазаренко А.С. Определитель листовых мхов Украины. – Киев: Изд-во АН УССР, 1955. – 467 с.
8. Мамчур З.І. Епіфітні мохоподібні промислових міст Львівської області: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 1997. – 24 с.
9. Мельничук В.М. Определитель листовых мхов средней полосы и юга европейской части СССР. – Киев: Наук. думка, 1970. – 442 с.
10. Рыковский Г.Ф. Бриофлора Березинского государственного заповедника: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Минск, 1974. – 21 с.
11. Слободян М.П. До бриофлори Західного Поділля, Опілля і Покуття // Наук. зап. Львів. наук.-природозн. музею АН УРСР. – 1951. – 1. – С. 66-90.
12. Улична К.О. Форми росту мохоподібних Карпатського високігір'я // Укр. ботан. журн. – 1970. – 27, №2. – С. 189-195.
13. Улична К.О., Гапон С.В., Кулик Т.Г. К методике изучения эпифитных моховых обрастаний // Проблемы бриологии в СССР. – Л.: Наука, 1989. – С. 201-206.
14. Щербаченко О., Демків О. Акумуляція важких металів прибережними мохами у водних екосистемах м. Львова // Екологічні проблеми Карпатського регіону: Еколог. зб. НТШ. – Львів: Вид-во НТШ, 2003. – Т.12. – С. 365-369.
15. Buch H. Über die Wasser – und Mineralstoffersordnung der Moose. Part 2 // Commentationes Biologice Societas Scientiarum Fennicae. – 1947. – 9(16). – P. 1-44.
16. Corley M.F.V., Crundwell A.C., Dull R., Hilland M.O. Smith A.J.E. Mosses of Europa and the Azores; an annotated list of Species, with synonyms from the resent literature // J. Bryol. – 1981. – 11. – P. 609-689.
17. Gimmingham C.H., Robertson E. T. Preliminary investigations on the structure of bryophytic communities // Transaction of British Bryological Society. – 1950. – 1. – P. 330-344.
18. Mägdefrau K. Life-forms of bryophytes // Bryophyte ecology. – London: New York. – 1982. – P. 45-58.
19. Richards P. W. The ecology of tropical forest bryophytes // New Manual of Bryology, vol. 2. – The Hattori Botanical Laboratory, Nichinan. – 1984. – P. 1233-1270.
20. Shaw J. Metal tolerance in bryophytes // Metal tolerance in Plants: Evolutionary Aspects. – Boca Raton. – 1990. – P. 133-152.
21. Shofield W.B. Ecological Significance of Morphological Characters in the Moss Gametophyte // The Bryologist. – 84(2). – 1981. – P. 149-165.

Інститут екології Карпат НАН України, Львів