



## Синантропні епіфітні бріоценози м. Ужгорода (Закарпатська область, Україна) та його околиць

Світлана Гапон<sup>1</sup>, Юрій Гапон<sup>2</sup>, Марина Кривцова<sup>3</sup>, Ярослава Гасинець<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Полтавський державний аграрний університет

<sup>2</sup> Полтавське вище міжрегіональне училище № 23

<sup>3</sup> ДНЗ «Ужгородський національний університет»

Адреса для листування: [gaponsv58@gmail.com](mailto:gaponsv58@gmail.com)

Отримано: 11.08.23; прийнято до друку: 12.12.23; опубліковано: 30.12.23

**Резюме.** Метою роботи було виявити основні риси структури синантропної рослинності мохоподібних міста Ужгород. Нами використані загальноприйняті методики флористичної класифікації, а класифікаційна схема рослинності побудована з врахуванням продрому рослинності мохоподібних України [12]. Встановлено, що основу епіфітної мохової рослинності в цій урбоєкосистемі формують асоціації класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*, порядку *Orthotrichetalia*, союзів: *Ulotion crispae* (асс. *Orthotrichetum pallentis*, *Orthotrichetum speciosi*, *Pylaisietum polyantae*), *Syntrichion laevipilae* (*Orthotrichetum fallacis*), *Leskion polycarpae* (*Leskeetum polycarpae*). Подана коротка екологічна характеристика кожного синтаксону та зроблено їх порівняльний аналіз із відомими синтаксонами Лісостепу України й низки міст Лівобережного Придніпров'я.

**Ключові слова:** мохоподібні, епіфітні бріоценози, синантропна рослинність, Закарпатська низовина, еколого-флористична класифікація.

## Synanthropic epiphytic bryocoenoses of Uzhhorod (Carpathian region, Ukraine) and its environs

Svitlana Gapon<sup>1</sup>, Yurii Gapon<sup>2</sup>, Maryna Kryvtsova<sup>3</sup>, Yaroslava Gasynets<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Poltava State Agrarian University

<sup>2</sup> Poltava Higher Interregional School No. 23

<sup>3</sup> Uzhhorod National University"

Correspondence: [gaponsv58@gmail.com](mailto:gaponsv58@gmail.com)

**Abstract.** The moss vegetation of urban ecosystems in Ukraine has not been studied enough. The study of the bryophyte vegetation of the Transcarpathian lowland is still at the initial stage. The aim of the study was to identify the main features of the structure of synanthropic bryophyte vegetation in the city of Uzhhorod. In the course of the research, generally accepted methods of floristic classification of communities were used, and the classification scheme of vegetation was built taking into account the prodromus of bryophyte vegetation of Ukraine [12]. As a result of the original research of the moss cover of Uzhhorod and its environs, it was found that the epiphytic vegetation is formed by synanthropic bryocoenoses belonging to two classes, two orders, four unions and six associations. The basis of the epiphytic moss vegetation in the urban ecosystem of Uzhhorod is formed by associations of the class *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*, order *Orthotrichetalia*, unions: *Ulotion crispae* (associations: *Orthotrichetum pallentis*, *Orthotrichetum speciosi*, *Pylaisietum polyantae*), *Syntrichion laevipilae* (*Orthotrichetum fallacis*), *Leskion polycarpae* (*Leskeetum polycarpae*). The communities of the class *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis*, order *Brachythecietalia rutabulo-salebrosi*, union *Bryo capillaris-Brachythecion rutabuli* (*Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkanii*) occur mainly in the basal part of forophyte trunks and on their protruding roots. A brief ecological description of each syntaxon is given and their comparative analysis with the known syntaxons of the Forest-Steppe of Ukraine and a number of cities of the Left Bank Dnipro River is made. The bryocoenoses identified by us within Uzhhorod and its environs occupy an intermediate position between the corresponding syntaxes of natural ecosystems of the Forest-Steppe of Ukraine and the urban ecosystems of the Left Bank Dnipro River basin by almost all criteria (number of species in the community, area of the community, etc.). Such a comparison is correct because the natural conditions of the Transcarpathian lowland are defined as identical to the Forest-Steppe zone.

**Key words:** bryophytes, epiphytic bryocoenoses, synanthropic vegetation, Transcarpathian lowland, ecological and floristic classification.

## ВСТУП

Урбоекосистеми міст характеризується своєю флорою та рослинним покривом, невід'ємним компонентом якого є також покрив мохоподібних. Як відомо, він складається з усталених з різним ступенем розвитку бріоценозів, безрангових угруповань та наземних мохових синузій [3; 6]. У міських екосистемах частіше всього моховий покрив формується двома компонентами. Це стійкі мохові угруповання – бріоценози та тимчасові угруповання з бріофітів, які можуть існувати порівняно довго. Мохова рослинність та моховий покрив урбоекосистем та трансформованих територій на сьогодні в Україні досліджені недостатньо. Ці питання висвітлені в низці робіт українських вчених: О. О. Барсукова (2015) [1], С. В. Гапон (2011) [3], Ю. В. Гапона (2021) [6], Ю. В. Гапона зі співавторами (2021) [7], Л. І. Карпінцев (2017) [9], Л. І. Карпінцев зі співавторами (2021) [10], М. С. Рагуліної (2012) [11] та ін.

Утворення стійких у часі мохових угруповань – бріоценозів є характерним явищем як для природних, так і для антропогенно трансформованих урбоекосистем.

Моховий покрив м. Ужгорода ще детально не вивчений. Тому синантропні епіфітні угруповання та їх класифікація заслуговують на всебічне дослідження. На сьогодні в окремих працях наявні фрагментарні відомості щодо епіфітної мохової рослинності міста та стосовно участі видів родів *Orthotrichum* Hedw. та *Nygmia* Holmen & Warnke в утворенні мохових угруповань урбоекосистем [5; 7; 8]. У зв'язку з цим метою нашої роботи і було вивчення синантропних епіфітних мохових угруповань, їхнього складу, класифікація та виявлення місця в загальній класифікації мохової рослинності України. Було проведено також порівняння виявлених синтаксонів з подібними синтаксонами Лісостепу України (природні екосистеми) та урбоекосистемами Лівобережного Придніпров'я.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Описи епіфітних бріоценозів були виконані авторами протягом низки експедиційних сезонів впродовж 2018–2023 років і опрацьовані згідно методикою Браун-Бланке та класифіковані за еколого-флористичною класифікацією. Для дослідження були взяті добре розвинені мохові угруповання, в межах яких закладалися пробні ділянки згідно існуючих методик [4]. Всього було зібрано 175 геоботанічних описів в різних районах міста, а також у його околицях. Види мохоподібних наведено за Продромусом спорових рослин України: мохоподібні [2]. У роботі прийнято скорочення: d.s. – діагностичний вид; ЛП – Лівобережне Придніпров'я.

## РЕЗУЛЬТАТИ

Місто Ужгород розташовано у флористичному районі Закарпатська низовина з теплим кліматом та середньорічною кількістю опадів 650–700 мм на рік.

Цей регіон характеризується особливо сприятливими природними умовами для ведення багатьох видів господарської діяльності, включаючи виноградарство, садівництво тощо. Разом з тим Закарпатська низовина є одним з найгустіше заселених регіонів України, що сприяє розвитку синантропної рослинності різних типів організації. У результаті наших досліджень було встановлено, що епіфітна мохова рослинність м. Ужгорода та його околиць репрезентована двома класами, двома порядками, чотирма союзами, шістьма асоціаціями. На основі аналізу літературних джерел [5; 12; 13; 14; 15] та власних досліджень укладено попередню синтаксономічну схему мохової епіфітної рослинності урбоекосистеми м. Ужгорода та його околиць, яка має наступний вигляд:

Cl. *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 em. Marst. 1985  
 Ord. *Orthotrichetalia* Had. in Kl. et Had. 1944  
 All. *Ulotion crispae* Barkm. 1958  
 Ass. *Orthotrichetum pallentis* Ochs. 1928  
 Ass. *Orthotrichetum speciosi* Barkm. 1958  
 Ass. *Pylaisietum polyantae* Felf. 1941  
 All. *Syntrichion laevipilae* Ochner 1928  
 Ass. *Orthotrichetum fallacis* v. Krus. 1945  
 All. *Leskion polycarpae* Barkm. 1958  
 Ass. *Leskeetum polycarpae* Horvat ex Pec. 1965  
 Cl. *Cladonio digitatae-Lepidozieta reptantis* Jexek et Vondracek 1962  
 Ord. *Brachythecietalia rutabulo-salebrosi* Marst. 1987  
 All. *Bryo capillaris-Brachythecion rutabuli* Lec. 1975  
 Ass. *Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkani* (Sjög. ex Marst. 1987) Marst. 1989.

## ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Як свідчать результати оригінальних досліджень, основу епіфітної мохової рослинності в урбоекосистемі міста формують асоціації класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*, порядку *Orthotrichetalia*, союзів: *Ulotion crispae* (асоціації: *Orthotrichetum pallentis*, *Orthotrichetum speciosi*, *Pylaisietum polyantae*), *Syntrichion laevipilae* (*Orthotrichetum fallacis*), *Leskion polycarpae* (*Leskeetum polycarpae*). Угруповання класу *Cladonio digitatae-Lepidozieta reptantis*, порядку *Brachythecietalia rutabulo-salebrosi*, союзу *Bryo capillaris-Brachythecion rutabuli* (*Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkani*) трапляються переважно в прикореневій частині стовбурів форофітів та на їхніх виступаючих коренях. Нижче подаємо коротку характеристику виявлених асоціацій та особливості їх поширення в урбоекосистемі.

Асоціація *Orthotrichetum pallentis* виявлена нами переважно в околицях міста, хоча поодинокі трапляються і в його парковій зоні (парк «Підзамковий»). Геоботанічних описів – 18. D.s. – *Orthotrichum pallens* Bruch ex Brid. Видовий склад мохоподібних у бріоценозах цієї асоціації складає 18 видів, тоді як у природних 17 видів [3], в урбоекосистемах Лівобе-

режного Придніпров'я – 17 видів [7]. Загальне проективне покриття видів в описах від 60 до 80 %. Середня кількість видів в описі 3,3 (у природних біоценозах – 3,6; урбоекосистемах ЛП також 3,3. Бріоугруповання асоціації приурочені переважно до стовбурової зони дерев і відмічені на *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L. Біоценози є геліофітними та ксеромезофітними. Нами відзначені переважно в околицях міста.

Асоціація *Orthotrichetum speciosi* виявлена нами, як в урбоекосистемі міста, так і в його околицях. Частіше зустрічається в околицях міста, особливо в лісовому масиві району Червениця. Геоботанічних описів – 17. D.s. – *Lewinskya speciosa* (Nees) F. Lara, Garilleti & Goffinet. Видовий склад мохоподібних у біоценозах цієї асоціації складає 17 видів, у природних – 18 видів [3], в урбоекосистемах ЛП також 17 видів [6]. Загальне проективне покриття видів в описах від 60 до 80 %. Середня кількість видів в описі 3,6 (у природних екосистемах – 4,1 [3], урбоекосистемах ЛП – 3,0 [6]. Усталені бріоугруповання цієї асоціації сформовані тільки у стовбуровій зоні дерев і сягають двох метрів і більше висоти. Виявлені нами на *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L. та інших форофітах. Відзначені при середньому та надмірному освітленні та недостатньому зволоженні.

Окрім району Червениця, угруповання асоціації було виявлено також на вулицях: Митна, Православна набережна, Північна, Золотиста.

Асоціація *Pylaisietum polyantae* є найпоширенішою у складі мохової епіфітної рослинності як у власне урбоекосистемі міста, так і в його околицях. Зважаючи на наші попередні дослідження, ми вважаємо її індикатором трансформованих територій [8]. Геоботанічних описів – 28. D.s. – *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. У складі біоценозів асоціації 26 видів мохоподібних, тоді як у природних їх 32 види (від двох до восьми видів в угрупованні [3], в урбоекосистемах ЛП – 20 видів [6]. Загальне проективне покриття видів в описах від 80 до 100 %. Середня кількість видів в описі 3,6 (у природних – 4,4 [3]; урбоекосистемах ЛП – 3,2 [6]. Мохові угруповання цієї асоціації приурочені переважно до стовбурової зони дерев, рідше трапляються і в прикореневій частині. Виявлені нами на таких форофітах, як *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L. та особливо видах родів *Salix* L., *Populus* L. За умовами зростання асоціація індиферентна щодо освітлення, зростає при недостатньому зволоженні.

Нами угруповання асоціації відмічені на деревах вздовж берегів річки Уж між транспортним та підвісним мостами, а також в Боздошському парку.

Асоціація *Orthotrichetum fallacis* є також достатньо поширеною в урбоекосистемі і за частотою трапляння є однією з найпоширеніших асоціацій у місті). Геоботанічних описів – 19. D.s. – *Orthotrichum pumilum* Sw. ex Anop. До складу її біоценозів входить 19 видів мохоподібних (у природних – 20, урбоекосистемах ЛП – також 19 видів) [3; 6]. Загальне проективне покриття видів в описах від 75 до

80 %). Середня кількість видів в описі 3,1 (у природних – 3,1, урбоекосистемах ЛП –3, 8) [3; 6]. Мохові угруповання асоціації відмічені нами тільки в стовбуровій зоні форофітів і виявлені на деревах з тріщинуватою корою, особливо часто трапляються на *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L. і приурочені до середнього освітлення та недостатнього зволоження.

Нами угруповання асоціації відмічені у парках «Підзамковий», «Боздошський» у ботанічному саду Ужгородського національного університету.

Асоціація *Leskeetum polycarpae* є єдиним представником однойменного союзу і разом з біоценозами асоціації *Orthotrichetum fallacis*, *Pylaisietum polyantae* становить основу епіфітного мохового покриву в місті. Її угруповання трапляються найчастіше, а діагностичний вид *Leskea polycarpa* часто спороносить. Геоботанічних описів – 30. D.s. – *Leskea polycarpa* Hedw.

Видовий склад мохових угруповань налічує 24 види бріофітів (у природних екосистемах – 27, урбоекосистемах ЛП – 20 видів) [3; 6]. Загальне проективне покриття видів в описах від 65 до 100 %). Середня кількість видів в описі 3,4 (у природних – 4,2, урбоекосистемах ЛП –3, 0) [3; 6]. Біоценози даної асоціації є широко поширеними в урбоекосистемі міста та його околиць і приурочені переважно до стовбурової зони форофітів, хоча виявлялися нами і на виступаючих коренях та прикореневій зоні, особливо в околичних міських насадженнях.

Біоценози даної асоціації формуються при надмірному освітленні та середньому та недостатньому зволоженні.

Нами угруповання асоціації відмічені в мікрорайоні Червениця та на вулицях: Православна набережна, Київська набережна, Липова алея.

Асоціація *Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkani*.

Геоботанічних описів – 24. D.s. – *Brachythecium salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp., *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. Видовий склад мохів в угрупованнях даної асоціації налічує 22 види (у природних екосистемах та урбоекосистемах ЛП по 18 видів) [3; 6]. Загальне проективне покриття видів в описах від 65 до 90 %). Середня кількість видів в описі 3,8 (у природних екосистемах – 4,0; урбоекосистемах ЛП – 3,7 [3; 6]. Мохові угруповання асоціації відмічені нами тільки в прикореневій зоні дереві, переважно в околичних насадженнях міста. Вони формуються при середньому освітленні та зволоженні кори форофітів.

Нами угруповання асоціації відмічені в дендропарку Лаудона, парку Масарика, ботанічному саду, на Київській набережній.

## ВИСНОВКИ

У результаті наших досліджень було виявлено шість асоціацій (*Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkani*, *Leskeetum polycarpae*, *Orthotrichetum fallacis*, *Orthotrichetum pallentis*, *Orthotrichetum*

*speciosi*, *Pylaisietum polyantae*), які становлять основу епіфітного мохового покриву м. Ужгорода. Порівняльний аналіз виявлених бріоценозів з такими ж в природних екосистемах Лісостепу України та урбо-екосистем низки міст Лівобережного Придніпров'я дозволяє встановити їхні особливості. В цілому бріоценози виявлених асоціацій є більш-менш подібними між собою за кількісними критеріями, а саме загальною кількістю видів в складі угруповань, проєктивним покриттям на пробній ділянці та середнім значенням кількості видів на одне бріоугруповання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Барсуков О.О. Мохоподібні Харківської області. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. Київ. 2015. 386 с.
2. Вірченко В.М., Нипорко С.О. Прогномис спорових рослин України: мохоподібні. Київ : Наукова думка, 2022. 176 с.
3. Гапон С. В. Мохоподібні Лісостепу України (рослинність та флора) : дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.05. Київ, 2011. 855 с.
4. Гапон С.В. Методичний аспект дослідження мохоподібних. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, № 3. С. 392–397.
5. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Синтаксономія мохової рослинності України (Лісостеп), Полтава. ФОП Кулібаба, 2018. 100 с.
6. Гапон Ю. В. Мохоподібні малих міст Лівобережного Придніпров'я (флора, рослинність, бріоіндикаційні дослідження) : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2021. 293 с.
7. Гапон Ю.В., Гапон С.В., Фельбаба-Клушина Л.М. Роль представників родів *Orthotrichum* Hedw. та *Nygmella* Holmen & e. Warncke в утворенні мохових угруповань урбоекосистем. *Актуальні проблеми біології та її перспективи*: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 120-річчю від дня народження члена-кореспондента АН УРСР, професора Андрія Созонтовича Лазаренка (25 листопада 2021 р., Львів, Україна). Львів, 2021. 116 с. С. 56–60.
8. Гапон С.В., Фельбаба-Клушина Л.М., Гапон Ю.В. Угруповання асоціації *Pylaisietum polyantae* Felf. 1941 як біоіндикатор антропогенного навантаження в урбоекосистемах. *Теоретичні та прикладні аспекти вивчення, збереження та збагачення фіторізноманіття у науково-дослідних установах та навчальних закладах України (присвячена 10-річчю заснування Хорольського ботанічного саду)*: матеріали Всеукраїнської науково.-практичної конференції. (м. Хорол,

вання. Виявлені нами бріоценози в межах м. Ужгорода та його околиць займають майже за всіма критеріями проміжне положення між відповідними синтаксонами природних екосистем Лісостепу України та урбоекосистемами Лівобережного Придніпров'я. Подальші дослідження епіфітного мохового покриву міської екосистеми м. Ужгорода дадуть змогу виявити нові синтаксони мохової рослинності та встановити специфіку мохової рослинності в цілому.

12 жовтня 2023 р.). Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. С. 43–45.

9. Карпінєць Л.І. Бріофітні угруповання та їх ренатуралізаційна роль на породних відвалах вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. Львів, 2017. 20 с.
10. Карпінєць Л.І., Лобачевська О.В., Баранов В. І., Бешлей С.В., Соханьчак Р.Р. Флористичний склад бріосинузій та їх структурна організація на рекультивованих і самозарослих відвалах вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району. *Актуальні проблеми біології та її перспективи*: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 120-річчю від дня народження члена-кореспондента АН УРСР, професора Андрія Созонтовича Лазаренка (25 листопада 2021 р., Львів, Україна). Львів, 2021. 116 с. С. 56–60.
11. Рагуліна М.Є. Сукцесії мохового покриву на техногенних піщаних відслоненнях Волино-Поділля. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Львів. 2012. Вип. 28. С. 68–68.
12. Прогномис рослинності України / упоряд.: Д. В. Дубина, Т. П. Дзюба, С. М. Ємельянова та ін. Київ : Наукова думка, 2019. 782 с.
13. Marstaller R. Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. *Hausknechtia*. Beiheft 13. Jena, 2006. 192 p.
14. L. Mucina, H. Bültmann, K. Dierßen et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*. Volume 19. Supplement 1. December 2016. S. 224–250.
15. Puglisi M., Privitera M. A Synopsis of the Italian Bryophyte Vegetation. *Cryptogamie, Bryologie*. 33 (4), 357–382. (1 October 2012). <https://doi.org/10.7872/cryb.v33.iss4.2012.357>.