

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМ. М. Г. ХОЛОДНОГО

На правах рукопису

**ГАПОН ЮРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ**



УДК 582.32:581.526.42/45 (477)

МОХОПОДІБНІ МАЛИХ МІСТ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПРИДНІПРОВ'Я (ФЛОРА,  
РОСЛИННІСТЬ, БРІОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)

Спеціальність 03.00.05 – ботаніка

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г Короленка.

**Науковий керівник** доктор біологічних наук, професор  
**Кондратюк Сергій Якович,**  
Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного  
НАН України.

**Офіційні опоненти** доктор біологічних наук, професор  
**Ходосовцев Олександр Євгенович,**  
професор кафедри ботаніки  
Херсонського державного університету.

кандидат біологічних наук, доцент,  
**Мамчур Звенислава Ігорівна,**  
завідувач кафедри екології  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка.

Захист відбудеться «6» травня 2021 р. о 14<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д. 26.211.01 Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за адресою: 01024, м. Київ, вул. Терещенківська, 2.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України за адресою: 01025, м. Київ, вул. Велика Житомирська, 28.

Автореферат розісланий « 6 » квітня 2021 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
канд. біол. наук



С. О. Нипорко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Міста відіграють важливу роль у зростанні та поширенні криптогамних рослин, зокрема мохоподібних. Останні селяться не лише на ґрунті, а й на інших типах субстратів, різноманіттям яких (як природних, так і створених людиною) відрізняються міські екосистеми. Мохоподібні міст України вивчаються з середини ХХ століття, але відсутня повна картина про бріофіти. Більшість міст, зокрема малих, обласного підпорядкування є в бріологічному відношенні мало вивченими. Майже відсутні дослідження мохової рослинності. До цього часу відсутньою залишається класифікаційна схема мохової рослинності урбоекосистем України. Важливими у науковому аспекті є дослідження специфіки міської бріофлори та мохової рослинності на територіях зі значним антропогенним навантаженням (соціоекосистеми міст), яке призводить до руйнування корінних природних типів рослинності, їх трансформації. Іноді міста (особливо їхні приміські зони) мають сприятливі еконіші для рідкісних та зникаючих видів, бріоугруповань, слугують рефугіумами для їхнього збереження.

Недостатньо проводяться також бріоіндикаційні дослідження, які дозволяють встановлювати ступінь антропогенного навантаження на міські екосистеми, виявляти види та угруповання-бріоіндикатори. Напрямки вивчення міських мохоподібних є різновекторними, а здійснені дослідження своєчасними та актуальними.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконувалася в межах науково-дослідної теми кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка «Мохоподібні синантропних, природних та урбанізованих екосистем: бріофлора, мохова рослинність, синтаксономія» (№ держреєстрації 0106U002581), у межах підрозділу «Дослідження бріофлори, мохової рослинності та біоіндикаторних властивостей мохоподібних та їх угруповань в умовах урбоекосистем міст Лісостепу України».

**Мета і завдання дослідження.** *Метою роботи* є комплексне вивчення, аналіз бріофлори та мохової рослинності низки міст обласного підпорядкування Лівобережного Придніпров'я, встановлення їхньої специфіки та проведення бріоіндикаційних досліджень. З поставленої мети визначені наступні завдання:

– встановити особливості бріофлори міст обласного підпорядкування Лівобережного Придніпров'я, її таксономічну, біоморфологічну, еколого-ценотичну, географічну структуру;

– провести порівняльний аналіз міських бріофлор між собою та з'ясувати їхню специфіку;

– виявити особливості мохового покриву міських екосистем, його структурні елементи, провести класифікацію мохових угруповань;

– укласти загальну класифікаційну схему та продромус мохової рослинності міст регіону;

– провести індикацію стану навколишнього середовища міст з використанням мохоподібних та бріоугруповань;

– виявити репрезентативність мохоподібних у природно-заповідному фонді міст.

**Об’єкт дослідження** – мохоподібні, бріоугруповання досліджуваних міст Лівобережного Придніпров’я (в межах Роменсько-Полтавського геоботанічного округу).

**Предмет дослідження** – комплексне дослідження бріофлори, її особливості, фітоценотична характеристика бріоугруповань, їхнє синтаксономічне положення, оцінка стану навколишнього середовища за допомогою бріофітів та бріоугруповань.

**Методи дослідження** – методи флористичних та геоботанічних польових досліджень; класичні методи систематики (анатомо-морфологічний, порівняльно-систематичний), ботаніко-географічний, статистичний, методи класифікації рослинного покриву: Браун-Бланке, перетворення фітоценотичних таблиць, методи бріоіндикації; методи еколого-ценотичного та біогеографічного аналізів; методи статистичної обробки результатів.

**Наукова новизна роботи.** Уперше встановлено, що бріофлора малих міст Лівобережного Придніпров’я налічує 108 видів та дві різновидності мохоподібних, які належать до двох відділів: *Marchantiophyta*, *Bryophyta*, п’яти класів, 17 порядків, 33 родин, 55 родів та встановлено особливості її таксономічної, біоморфологічної, екологічної і еколого-ценотичної та географічної структури, проведено порівняння урбобріофлор між собою.

Уперше проведено класифікацію епіфітних, епіксылних, епілітних, епігейних бріоугруповань за еколого-флористичною класифікацією на основі методу Браун-Бланке, укладено синтаксономічну схему класифікації мохової рослинності, яка включає 9 класів, 12 порядків, 15 союзів, 3 підсоюзи, 25 асоціацій, 8 субасоціацій та 18 безрангових угруповань, наведена їхня ценотична характеристика.

Уперше для науки описано дві нові асоціації (*Bryetum caespiticii* J. Нарон 2017, *Tortuletum aestivii* J. Нарон 2017), дві субасоціації: *amblystegietosum serpentis* J. Нарон 2020 асоціації *Pylaisietum polyantae* та *orthotrichetosum speciosi* J. Нарон 2020 асоціації *Leskeetum polycarpae*. Для України наведено дві нові асоціації: *Schistidietum apocarpae* Stef., *Orthotrichetum obtusifolii*.

Уперше проведені бріоіндикаційні дослідження з визначенням індексу чистоти повітря (ІЧП) та території міст диференційовані за зонами забруднення.

**Практична цінність роботи.** Матеріали дисертаційної роботи ввійшли до колективних монографій «Конспект флори мохоподібних Лісостепу України (*Anthocerotophyta*, *Marchantiophyta*, *Bryophyta* (*Sphagnopsida*)). Частина 1.», «Конспект флори мохоподібних Лісостепу України. Частина II» (Гапон та ін. 2016; 2017), «Синтаксономія мохової рослинності України (Лісостеп)» (Гапон та ін., 2018), «Продромус рослинності України» (Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. та ін., 2019).

Результати бріоіндикаційних досліджень використані для проведення моніторингу за станом навколишнього середовища міст та їх околиць.

Результати бріологічних досліджень можуть бути використані при створенні «Державного кадастру рослинного світу України», написанні монографічних зведень про мохоподібні міст України.

Укладена класифікаційна схема мохової рослинності досліджуваних міст є основою для подальших бріосинтаксономічних досліджень у містах регіону і України в цілому.

Результати досліджень використовуються в процесі викладання курсів «Ботаніка», «Рослинність України», «Екологія рослин з основами фітоценології», «Біоіндикація» та інших – ботанічного та екологічного змісту в підготовці студентів природничого профілю, а також в роботі природоохоронних установ, краєзнавчих музеїв, лісових господарств.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є результатом самостійних досліджень автора, проведених в межах урбоєкосистем міст регіону. Конкретна участь здобувача полягає в проведенні самостійних польових флористичних, геоботанічних та бріоіндикаційних досліджень мохоподібних у міських екосистемах, їхній обробці, узагальненні і аналізі отриманих результатів, проведенні комплексного аналізу флори та мохової рослинності. Також одна наукова робота опублікована у співавторстві з науковим керівником роботи С.Я. Кондратюком.

Наукові публікації, заявлені до захисту дисертації, відображають основний зміст роботи. Права співавторів спільних наукових робіт не порушено.

Планування роботи, аналіз та обговорення отриманих результатів, підготовка рукописів статей узгоджувались з науковим керівником; Матеріали, опубліковані у співавторстві, містять пропорційний внесок здобувача.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації доповідалися на Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Науково-педагогічна спадщина академіка В. Вернадського як планетарне явище» (Полтава, 2001); перших Всеукраїнських читаннях, присвячених пам'яті академіка М.М. Гришка (Полтава, 2001); конференції молодих вчених-ботаніків України «Актуальні проблеми флористики, систематики, екології та збереження фіторізноманіття» (Львів, 2002); міжнародній науково-практичній конференції «Ресурсознавство, колекціонування та охорона біорізноманіття» (Полтава, 2002); Дев'ятих Каришинських читаннях (Полтава, 2002); Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Академік В.І. Вернадський і світ у третьому тисячолітті» (Полтава, 2003); Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття» (Полтава, 2004); IV-му Всеукраїнському науково-практичному семінарі «Навколишнє середовище і здоров'я людини» (Полтава, 2011); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України» (Полтава, 2012); Всеукраїнській науково-практичній конференції (присвяченій 100-річчю від дня народження Д.С. Івашина, ботаніка, флориста, еколога) «Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі» (Полтава, 2012); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные проблемы биологии и методики её преподавания в школе и вузе» (Омск, 2015); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України» (Полтава, 2015); Міжнародній конференції молодих учених, присвяченій 120-річчю від дня народження Д.К. Зерова «Актуальні

проблеми ботаніки та екології» (Полтава, 2015); обласному науково-практичному семінарі «Формування екологічного світогляду та розвиток екологічної культури в середній та вищій школі» (Полтава, 2016); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України» (Полтава, 2016); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання медицини та біології» (Полтава, 2017), Міжнародній конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Луцьк, 2017), засіданні кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (Полтава, 2014-2017, 2020).

**Публікації.** За результатами дисертаційної роботи опубліковано 38 наукових праць, з них 4 розділи у колективних монографіях, 7 статей у фахових виданнях, рекомендованих МОН України, 2 статті в закордонних наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 статті у інших виданнях, 23 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел (239 найменувань, з них 67 англomовних) та 3 додатків. (Додаток А. Конспект бріофлори досліджуваних урбоєкосистем. Додаток Б. Фітоценотичні таблиці синтаксонів. Додаток Г. Список публікацій за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації). Загальний обсяг дисертаційної роботи викладено на 293 сторінках, рисунків 12, таблиць 21.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИХ УМОВ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ**

У розділі відображені природні умови території дослідження – характеристика ґрунтово-кліматичних умов, рослинності досліджуваних урбоєкосистем, їх впливу на рослинний покрив та мохоподібні зокрема. Досліджувані міста знаходяться в межах одного геоботанічного округу, кожне з них характеризується своєю самобутністю. Найстарішими серед них є м. Лубни та м. Полтава, наймолодшим м. Миргород. Найбільшим серед них є м. Полтава як за площею, кількістю населення, так і площею зелених насаджень та кількістю природно-заповідних об'єктів. Кожне з міст має залізничну станцію, а в м. Полтава – залізниця оточує місто напівкільцем, з'єднуючи дві станції Полтаву-Південну та Полтаву-Київську.

Таким чином, природні умови урбоєкосистем є, в цілому, сприятливими для поселення мохоподібних та формування мохового покриву.

## **ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ МІСЬКИХ МОХОПОДІБНИХ УКРАЇНИ ТА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Виділено і проаналізовано основні напрями вивчення мохоподібних міст. Зокрема відображені такі напрями досліджень мохоподібних міст лівобережжя України:

1) флористичний; 2) еколого-ценотичний; 3) каріологічний; 4) бріоіндикаційний; 5) бріосинтаксономічний.

Найповніше та найдетальніше вивчена на сьогодні бріофлора м. Києва. Тільки для лісопаркової зони міста В.М. Вірченко наводить 250 видів мохоподібних: 2 види з відділу *Antocerotophyta*, 48 – *Marchantiophyta*, 200 – *Bryophyta* (Вірченко, 2006). На сході України найкраще, на сьогодні, досліджені мохоподібні м. Харкова. Відомості про бріофіти міста та його околиць є у працях М.О. Алексенка (1897) і Є.М. Лавренка (1927). Нині бріологічні дослідження бріофітів м. Харкова та його околиць, а також низки міст Харківської області активно здійснює О.О. Барсуков (2015). Загалом автор наводить для м. Харкова 69 видів мохоподібних, включаючи й епіфітну компоненту із 39 видів.

Відомості про мохоподібні міст південного сходу України є в роботі О.В. Машталер (2004). Досліджуючи бріофіти техногенно трансформованих екотопів міст Донецька, Дзержинська, Красноармійська, Святогірська, Макіївки, вона наводить для них 38 видів бріофітів, аналізує їхні географічні та еколого-ценотичні особливості, життєві форми; частоту трапляння, проективне покриття видів за умов забруднення. Основну увагу автор приділила біоіндикаційному моніторингу з участю мохів.

Дослідженням мохоподібних м. Полтави та його околиць займається С.В. Гапон разом зі своїми учнями (А.П. Квашею, Ю.В. Гапоном, К.І. Гриньовою та ін.). Епіфітні мохоподібні зелених насаджень міста досліджувалися нами (2007). Результати вивчення бріофітів Полтави наведено в узагальнюючій праці С.В. Гапон «Історія та перспективи дослідження мохоподібних м. Полтави» (2008), де вказано, що бріофлора міста налічує 58 видів мохоподібних.

Крім дослідження мохоподібних урбоекосистем України, останніми роками активізується вивчення міських мохових угруповань та їх класифікація.

За даними С.В. Гапон (2011) для низки міст Полтави, Сум, Білої Церкви та ін. епіфітні бріоугруповання належать до трьох класів мохової рослинності: *Neckeretea complanatae*, *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*, *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis*, трьох порядків, п'яти союзів, восьми асоціацій та трьох безрангових угруповань.

Відомості про хромосомні числа мохоподібних міст Києва, Полтави є у працях Г.Ф. Бачуриної зі співавторами (1972) та О.В. Лобачевської зі співавторами (1988).

Вивченню бріоіндикаційних властивостей мохоподібних присвячені праці Л.В. Димитрової (2009), О.В. Машталер (2007) та інших дослідників.

Найменш розробленим напрямом у сучасній бріології є бріосинтаксономічний. На часі здійснення досліджень урбобріоугруповань і їхня класифікація Крім того, необхідно розширити географію міст для проведення таких досліджень, охопити не лише зелені насадження, а й промислові та селітебні зони. В майбутньому поглиблене вивчення та класифікація мохових угруповань міст дадуть змогу укласти класифікаційну схему мохової рослинності урбаноекосистем лівобережжя України.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалом для виконаної роботи є оригінальні бріофлористичні збори близько 600 зразків мохоподібних та геоботанічні описи мохової рослинності (640

описів), виконані автором в межах міст регіону протягом 2014-2017 рр. Крім того, переглянуті гербарні зразки мохоподібних Полтавського краєзнавчого музею, м. Полтава (PW); Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, м. Полтава (PWU) та враховані літературні дані. Геоботанічні описи бріоугруповань охоплювали епіфітну (440 описів), епіксильну (48 описів), епілітну (40 описів) та епігейну (112 описів) мохову рослинність.

Описи бріоценозів для класифікації мохових угруповань за еколого-флористичними методами здійснювалися згідно із загальноприйнятими методиками (Гапон С., 2013). У залежності від площі угруповань пробні ділянки були від 1 дм<sup>2</sup> до 2 дм<sup>2</sup>. Для еколого-флористичної класифікації мохових угруповань нами використовувався метод Браун-Бланке та модифікована шкала рясності-покриття Браун-Бланке з доповненнями Б.М. Міркіна.

Для бріоіндикаційних досліджень ми використовували І.Ч.П. – індекс чистоти повітря де Слувера і Леблана.

### ФЛОРА МОХОПОДІБНИХ МІСТ ТА ЇЇ АНАЛІЗ

У результаті власних досліджень, а також аналізу літературних джерел та гербарних матеріалів встановлено, що бріофлора урбоєкосистем міст Лівобережного Придніпров'я налічує 108 видів мохоподібних, 2 різновидності, які належать до двох відділів, п'яти класів, 17 порядків, 33 родин, 55 родів. Основу урбобріофлори становлять мохи (92,6 %), тоді як відділ *Marchantiophyta* репрезентований вісьмома видами. Мала кількість печіночників характерна і для бріофлори Лівобережного Лісостепу (25 печіночників, 204 мохів) та Лісостепу України (49 печіночників та 331 вид мохів).

Як свідчать порівняльні результати, коефіцієнт співвідношення між печіночниками та мохами від урбанобріофлор до природних бріофлор збільшується. Це, ймовірно, пов'язано зі зниженням ступеня аридизації та зменшенням кількості посушливих екотопів у природних екосистемах. Співвідношення між сфагновими та брієвими мохами (1:50), верхоспорогонними та бокоспорогонними 1,61:1 (у Лівобережному Лісостепу відповідно – 1:10,2; 1,34:1; Лісостепу України (1:11,1; 1,9:1) також підкреслює вищу аридність урбанобріофлори, порівняно з природніми флорами.

Серед бріофлор досліджуваних міст найбагатшою за кількістю видів є бріофлора м. Полтави та її околиць (92 види мохоподібних).

Специфіку бріофлори відображає головний родинний спектр флори, який включає 10 найбагатших за кількістю видів родин (рис. 1).



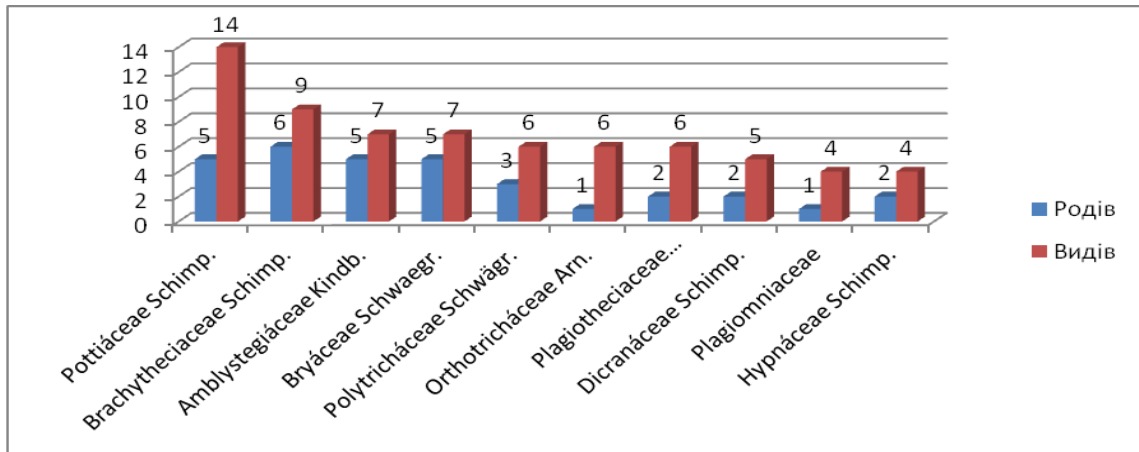


Рисунок 1. Головний родинний спектр флори міст

Десять найбагатших за кількістю видів родин містять 72 види, що становить 66,7 % від усієї бріофлори. Ці ж десять родин мають і рівень видового багатства, вище середнього (3,18). Три родини *Ricciaceae*, *Funariaceae*, *Anomodontaceae* налічують по три види. Більше половини родин (20) репрезентовані одним-двома видами, що вказує на міграційний характер урбобріофлори та її динаміку.

Специфікою родового спектру міської бріофлори є те, що більшість родів, які ввійшли до головного родового спектру не є багаточисельними (переважно 3-4 види). Найбагатшими є роди *Bryum*, *Orthotrichum*, *Brachythecium*, *Plagiothecium*.

Отже, головні родинний і родовий спектри досліджуваної урбанобріофлори ілюструють як зонально-регіональні її особливості, так і вказують на специфіку умов міста (значна частка видів рудеральних екоотопів, урбанотолерантних, синантропних, космополітних видів).

**Екологічна та еколого-ценотична структура бріофлори.** Екологічний та еколого-ценотичний аналіз бріофлори є обов'язковим елементом її комплексного аналізу. Він відображає особливості зростання мохоподібних в певних умовах середовища та їх приуроченість до тих чи інших екоотопів та типів рослинності.

Аналіз геліоморф досліджуваної урбанобріофлори свідчить про перевагу геліосціофітів (38 видів, 35,19 %), геліофітів (30 видів, 27,78 %) та сціогеліофітів (26 видів, 24,07 %) (рис. 2).

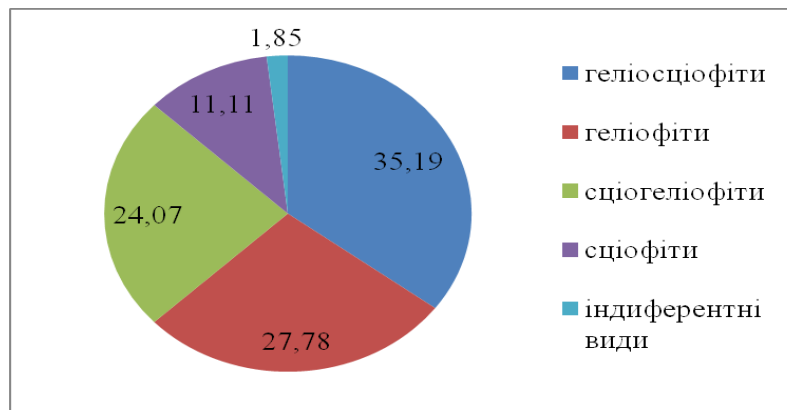


Рисунок 2. Екоморфи мохоподібних за відношенням до світла

У результаті наших досліджень встановлено, що за відношенням до вологи в бріофлорі міст переважаючими є ксеромезофіти (30 видів, 27,78 %) та мезофіти (24 види, 22,22 %). Дещо менша участь мезоксеро- (16 видів, 14,81 %) та ксерофітів (13 види, 12,04 %) (рис. 3).

Групи мохів, пов'язаних з помірним та надмірним зволоженням налічують всього 25 видів, 23,15 %. Такий розподіл гігморф є очікуваним, адже субстрати для поселення мохоподібних є переважно недостатньо зволженими.

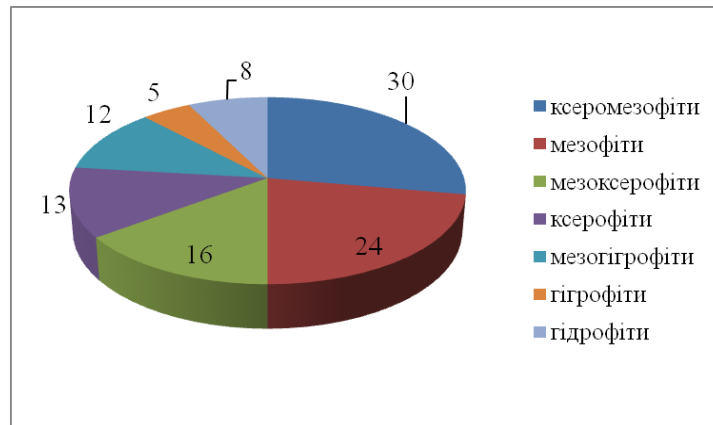


Рисунок 3. Екоморфи мохоподібних за відношенням до вологи

**Еколого-субстратна та еколого-ценотична структура бріофлори.** За результатами досліджень нами виявлено 64 види епігейних мохів (59,26 %), та 16 видів (14,81 %) облігатних епіфітів. Незначна кількість мохів приурочена до групи епіксилів (два види, 1,85 %) та епілітів (чотири види – 3,70 %). Помітну роль у досліджуваній бріофлорі відіграє група полісубстратних видів (22 види, 20,38 %) або мультисубстратних (Барсуков, 2015). До неї ми віднесли ті бріофіти, які відмічені і досить часто трапляються більше, ніж на одному типі субстрату (рис. 4).

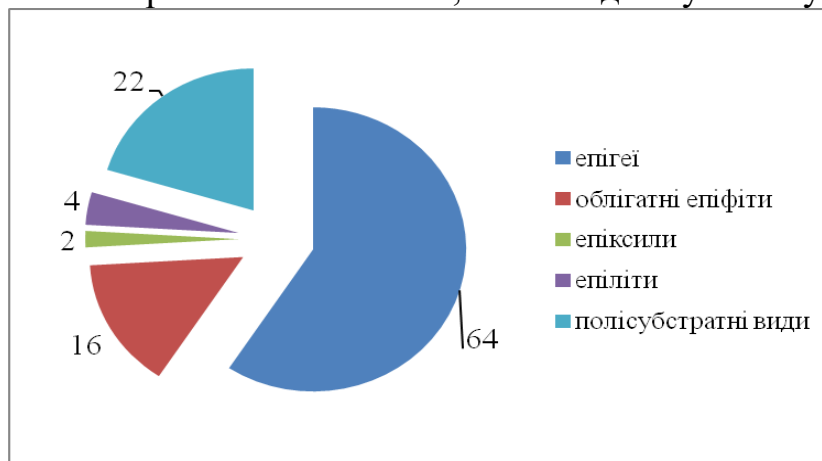


Рисунок 4. Екоморфи мохоподібних за відношенням до субстрату

У залежності від хімічного складу субстрату види розподілені до таких груп: нітрофіли, карбофоби, інцертофіли, ацидофіли, кальцефіли, силікофоби, галофіти, індіферентні види. Найбагатшою серед хемоморф є група інцертофілів, видів, які не виявляють приуроченості до певного хімічного складу субстрату. До цієї групи

відносяться 79 видів (73,15 %). Інші групи хемоморф є малочисельними. Серед них помітно виділяються ацидофіли (13 видів, 12,03%) та кальцефіли (7 видів, 6,48 %) (рис. 5).

Представники інших хемоморф (карбофоби, нітрофіли, силікофіли, галофіти та індіферентні види) репрезентовані мізерною кількістю видів (від одного до трьох).

У досліджуваній нами бріофлорі за трофоморфами переважаючими є мезотрофи (69 видів, 63,89%). Це види різної ценотичної приуроченості (лісові, болотні, лучні, рудеральних мікрооселищ та ґрунтових відслонень). На другому місці за кількістю видів знаходиться група еутрофів (34 види, 31,48 %). Це, переважно, мохоподібні, які селяться на ґрунтах з високим вмістом поживних речовин. Мохи-оліготрофи (5 видів, 4,62 %) надають перевагу кам'янистим субстратам та субстратам з бідним поживним складом.

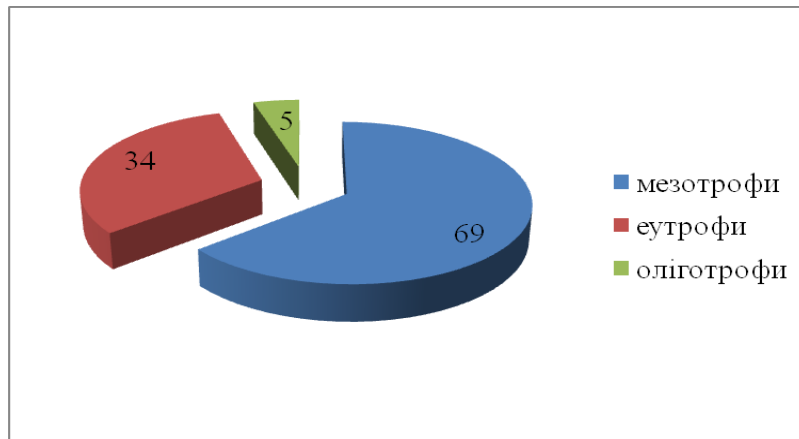


Рисунок 5. Екоморфи мохоподібних за відношенням до поживності субстрату

Розподіл за еколого-ценотичними групами ми здійснювали за рекомендаціями М.Ф. Бойка (2019) і виділили наступні еколого-ценотичні групи: степанти, сильванти, фрутеканти, пратанти, акванти, палюданти, петранти, петростепанти. Основу бріофлори урбоекосистем (64 види, 59,26 %) становлять вихідці з лісової рослинності – сильванти. Це пояснюється наявністю залишків природних дібров в околицях міст Полтави, Лубен, наявністю різновікових соснових насаджень (міста Лубни, Миргород, Полтава), вільшняків (міста Лубни, Миргород, Полтава, Прилуки), вербняків, білотополевників, осокорняків по берегах річок Ворскли, Сули, Хоролу, Удаю, а також парків, скверів тощо, до яких і приурочені сильванти. Від семи до 13 видів налічують групи видів: степантів (13 видів, 12,03 %), пратантів (вісім видів, 7,41 %), палюдантів (сім видів, 6,48 %), які приурочені до степових ділянок та суходільних луків, виявлених на схилах річок та ділянок заплавних луків, що перемешуюються з надмірно зволженими екотопами боліт, стариць. П'ять видів мохів досліджуваної бріофлори, які частіше трапляються в антропоїчних мікроселищах (на оброблюваних землях, узбіччях доріг, пустирях) ми виділяємо в окрему групу, для якої вводимо нову назву рудеранти. Це переважно космополітні види, які виявлені на порушених чи ущільнених ґрунтах, еродованих схилах, тимчасових ґрунтозвалищах та подібних оселищах: *Barbula unguiculata*, *Bryum*

*argenteum*, *B. caespiticium*, *Funaria hygrometrica*, *Marchantia polymorpha*. Інші еколого-ценотичні групи є малочисельними: петранти (два види, 1,85 %) та петростепанти (чотири види, 3,70 %), фрутеканти (два види, 1,85 %) та акванти (три види, 2,78 %).

Таким чином особливістю екологічної структури досліджуваної урбобріофлори є перевага геліосціофітів та геліофітів, ксеромезо- та мезофітів, епігейних видів. Панують мохи, які не надають перевагу якомусь одному типу субстрату за хімічним складом, тобто належать до групи інцертофілів та задовольняються середньопоживними субстратами. Еколого-ценотична диференціація бріофлори свідчить про перевагу видів лісового походження (сильвантів) з незначною участю степантів. Це можна пояснити наявністю в урбоєкосистемах залишків лісової та степової рослинності, що ілюструє також зональні особливості досліджуваної урбобріофлори та бріофлори Лісостепу України в цілому.

**Біоморфологічна структура бріофлори.** Аналіз життєвих форм мохоподібних досліджуваних нами урбоєкосистем ілюструє рис.6 .

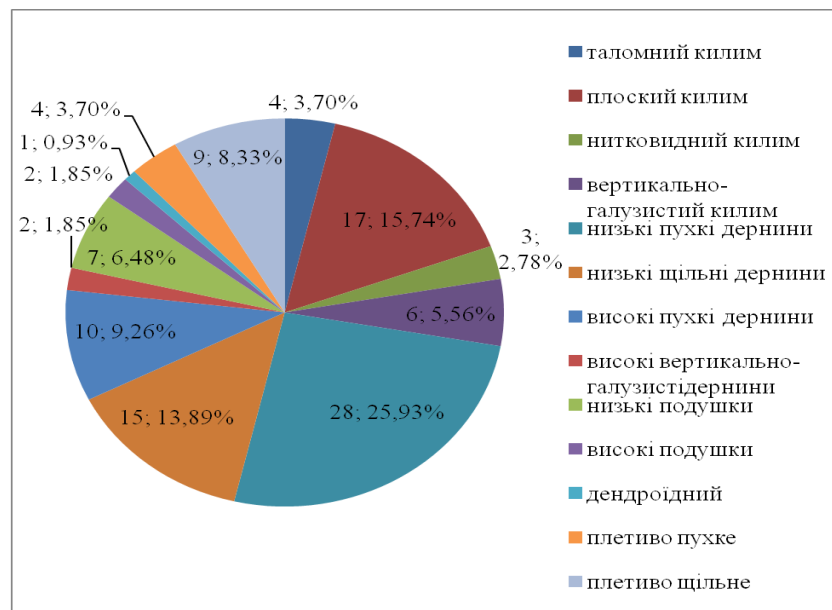


Рисунок 6. Біоморфологічна структура урбанобріофлори міст

Переважаючими у місті є мохи з біоморфами: плоский килим (17 видів, 15,74 %), низька пухка дернина (28 видів, 25,93 %), низька щільна дернина (15 видів, 13,89 %). Порівняно високі показники видів з життєвою формою плетиво (13 видів, 12,04 %) та висока пухка дернина (10 видів, 9,26 %) пояснюються приуроченістю цих видів до околиць міст, де частіше всього умови середовища відрізняються від власне міських.

Якщо проаналізувати біоморфи за загальними підходами, то найбільш представленими є життєва форма низькі дернини (пухка та щільна – 43 види, 39,81 %) та килим (таломний, плоский, павутинистий, вертикально-галузистий: 30 видів, 27,78 %) та низькі подушечки (сім видів – 6,48 %), які складають основу бріофлори і характеризуються приземистими, невисокими формами росту (всього 80 видів, 74,07

%). Це пов'язано з досить суворими для життя мохоподібних міськими умовами, в яких останні повинні пристосовуватися до виживання. Вище названі життєві форми дозволяють економно витратити запаси води та переносити надмірно високу температуру влітку і низькі температури взимку.

**Географічна структура бріофлори.** Беручи схему класифікації географічних елементів А.С. Лазаренка (1956) за основу при аналізі бріофлори урбоекосистем ми виділяємо наступні географічні елементи: бореальний, неморальний, аридний, монтанний та групу космополітів. Найбагатше представлені в досліджуваній урбанобріофлорі є групи мохів, що належать до неморальних видів (45 видів, 41,67 %) та бореальних (34 види, 31,48 %). Це швидше всього можна пояснити різноманіттям бріофлори залишків природних дібров та різновікових соснових насаджень, які є в околицях міст. На третій позиції знаходиться група видів (19 видів, 17,59 %), що належать до аридного елементу, які пов'язані в своєму поширенні з посушливими умовами в урбоекосистемах та вкрапленнями в загальний рослинний покрив степових ділянок та суходільних луків. Вісім видів належать до групи космополітів та два – до монтанного елементу.

Отже географічний аналіз досліджуваної бріофлори свідчить про те, що дана бріофлора є неморально-бореальною із участю аридних видів, основу її становлять види з циркумполярними ареалами.

## **МОХОВА РОСЛИННІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ МІСТ ТА ЇЇ КЛАСИФІКАЦІЯ**

У результаті наших досліджень встановлено, що моховий покрив міст та їх околиць сформований переважно бріоценозами та бріоагрегаціями, зрідка епігейними синузіями. У складі мохових угруповань виявлено 70 видів та дві різновидності мохоподібних, які належать до відділу *Marchantiophyta* (п'ять видів з чотирьох родів, чотирьох родин, чотирьох порядків, двох класів), *Bryophyta* (65 видів з 38 родів, 22 родин, дев'яти порядків, двох класів). У межах урбоекосистем міста покрив мохоподібних розвинений нерівномірно. У адміністративній частині його основу формують епіфітні та епілітні обростання, а в фітоценозах околиць підвищується роль епігейних та епиксильних угруповань. Класифікаційна схема мохової рослинності урбоекосистем має наступний вигляд:

### **Cl. *Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi* Mohan 1978**

Ord. *Polytrichetalia piliferi* v. Hübschm. 1975

All. *Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi* Waldh. ex v. Hübschm. 1967

Ass. *Racomitrio-Polytrichetum piliferi* v. Hübschm. 1967

- *typicum*

- *brachythecietosum albicantis* v.d. Dunk 1972

- *ceratodontetosum purpurei* v.d. Dunk 1972

Ass. *Brachythecietum albicantis* Gams ex Neum. 1971

### **Cl. *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* Jez. & Vondr. 1962**

Ord. *Diplophyllletalia albicantis* Phill. 1963

All. *Dicranellion heteromallae* Phill. 1983

- Suball. *Brachythecienion velutini* Marst. 1984  
 Угруповання *Fissidens bryoides* – comm.  
 Ass. *Plagiothecietum cavifolii* Marst. 1984  
 Угруповання *Dicranella heteromalla* – comm.  
 Suball. *Pogonatenion urnigeri* (v. Krus. 1945) Phill. 1956  
 Угруповання *Atrichum undulatum* – comm.  
 Ord. *Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis* Jež & Vondr. 1962  
 All. *Nowellion curvifoliae* Phill. 1965  
 Ass. *Tetraphido pellucidae-Orthodicranetum stricti* Heb. 1973  
 Ord. *Brachythecietales rutabulo-salebrosi* Marst. 1987  
 All. *Bryo capillaris-Brachythecion rutabuli* Lec. 1975  
 Ass. *Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkani* (Sjög. ex Marst. 1987)  
 Marst. 1989  
 Угруповання *Bryum moravicum-Brachytheciastrum velutinum* – comm.  
 Ass. *Нурно сипрессиформис-Xylarietum hypoxyli* Phil. 1965  
 Ord. *Dicranetalia scoparii* Barkm. 1958  
 All. *Dicrano scoparii-Нурнион филиформис* Barkm. 1958  
 Ass. *Dicrano scoparii-Нурнетум филиформис* Barkm. 1949  
 Угруповання *Platygyrium repens* – comm.  
 Угруповання *Нурнум паллесценс* – comm.  
 Угруповання *Нурнум сипрессиформе* – comm.  
 Ass. *Orthodicrano montani-Нурнетум reptile* Gapon 2010  
**Cl. Schistidietea apocarpi Ježek et Vondráček 1962 (*Grimmieteae anodontis* Had. & Vondr. in Jez. & Vondr. 1962)**  
 Ord. *Grimmietalia anodontis* Sm. & Van. ex Kl. 1948  
 All. *Grimmion tergestinae* Šmarda ex Klika 1948  
 Ass. *Schistidietum apocarpi* Stef. 1941  
 Угруповання *Bryum argenteum* – comm.  
 Угруповання *Ceratodon purpureus* – comm.  
 Угруповання *Syntrichia ruralis* – comm.  
 Ass. *Tortuletum aestivii* J. Hapon 2017  
**Cl. Psoretea decipiensis Matt. ex Follm. 1974**  
 Ord. *Barbuletalia unguiculatae* v. Hübschm. 1960  
 All. *Grimmaldion fragrantis* Šm. & Had. 1944  
 Ass. *Astometum crispum* Waldh. 1947  
**Cl. Funarietea hygrometricae von Hübschmann 1957**  
 Ord. *Funarietalia hygrometricae* von Hübschmann 1957  
 All. *Funarion hygrometricae* Hadač in Klika ex Hübschmann 1957  
 Ass. *Funarietum hygrometrici* Engel 1949  
 - typicum  
 - *marchantietosum polymorphae* Marst. 1973  
 Ass. *Bryetum caespiticii* J. Hapon 2017  
 Угруповання *Barbula unguiculata* – comm.  
 All. *Phascion cuspidati* Waldh. ex v. Krus. 1945

- Угрупування *Phascum cuspidatum* – comm.
- Cl. Neckeretea complanatae Marst. 1986**  
 Ord. *Neckeretalia complanatae* Jez. et Vondr. 1963  
 All. *Neckerion complanatae* Sw. et Had. in Kl. et Had. 1944  
 Suball. *Brachythecio populei-Homalienion trichomanoidis* Marst. 1992  
 Ass. *Anomodontetum attenuati* (Barkm. 1958) Pec. 1965  
 Ass. *Madotheco platyphyllae-Leskeelletum nervosae* (Gams 1927) Barkm. 1958  
 Ass. *Anomodontetum longifolii* Waldh. 1944  
 Угрупування *Homalia trichomanoides* – comm.  
 Угрупування *Radula complanata-Pseudoleskeella nervosa* – comm.
- 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* Ochn. 1928  
 Ass. *Orthotrichetum speciosi* Barkm. 1958  
 Ass. *Pylaisietum polyantae* Felf. 1941  
 - *amblystegietosum serpentis* J. Hapon 2020  
 Ass. *Pylaisielletum nervosae* Baischeva et al. 1993  
 All. *Syntrichion laevipilae* Ochner 1928  
 Ass. *Orthotrichetum fallacis* v. Krus. 1945  
 All. *Leskion polycarpae* Barkm. 1958  
 Ass. *Leskeetum polycarpae* Horvat ex Pec. 1965  
 - *typicum*  
 - *pylaisielletosum polyanthae* Baish.& all. 1994  
 - *orthotrichetosum speciosi* J. Hapon 2020  
 - *amblystegietosum serpentis* Migai 1976  
 Ass. *Orthotrichetum obtusifolii* Barkm. 1958  
 Угрупування *Ceratodon purpureus* – comm.
- Cl. Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae Marst. 2002**  
 Ord. *Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae* Marst. 2002  
 All. *Abietinellion abietinae* Clacom. 1951  
 Ass. *Abietinelletea abietinae* Stod. 1937  
 Угрупування *Syntrichia ruralis* – comm.
- Cl. Hylocomiotea splendentis Marst. 1992**  
 Ord. *Hylocomiotea splendentis* Gillet ex Vadam 1990  
 All. *Pleurozium schreberi* v. Krus. 1945  
 Ass. *Pleurozietum schreberi* Wiśn. 1930  
 - *typicum*  
 - *dicranietosum polyseti* Gapon 2010  
 All. *Fissidentium taxifolii* Marst. 2006  
 Угрупування *Oxurhynchium hians* – comm.  
 Угрупування *Plagiomnium cuspidatum* – comm.
- Мохові синузії соснових лісів:**  
*Ceratodon purpureus-Polytrichum piliferum* – syn.

*Abietinella abietina* – syn.

**Епігейні бріоценози.** Більш-менш сформований епігейний моховий покрив формується в околицях міських екосистем, хоча іноді він досить добре виражений і безпосередньо в містах. У складі мохової рослинності епігейні обростання представлені синтаксонами шести класів, шести порядків, восьми союзів, двох підсоюзів, восьми асоціацій, чотирьох субасоціацій та восьми безрангових угруповань. Найчастішими безпосередньо в містах є безрангові угруповання: *Barbula unguiculata* – comm., *Fissidens bryoides* – comm., *Oxyrrhynchium hians* – comm., *Phascum cuspidatum* – comm., рідше відзначені асоціації: *Bryetum caespiticii*, *Funarietum hygrometrici*; в околицях міст виявлені *Racomitrio-Polytrichetum piliferi*, *Brachythecietum albicantis*, *Plagiomnium cuspidatum* – comm., рідше *Abietinellum abietinae*, *Pleurozietum schreberi*.

**Епіфітні бріоценози.** Найбагатше представленою в містах є епіфітна мохова рослинність. Вона репрезентована трьома класами, п'ятьма порядками, сімома союзами, тринадцятьма асоціаціями, чотирма субасоціаціями та п'ятьма безранговими угрупованнями. Основу її становлять усталені угруповання класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*, який репрезентований сімома асоціаціями та чотирма субасоціаціями. Вони формуються переважно в стовбуровій зоні дерев різних порід. Установлено, що в містах Миргород, Лубни, Полтава частіше виявлені ксерофітні угруповання асоціацій *Pylaisietum polyantae*, *Leskeetum polycarpae*, а в містах Прилуки та Ромни – ксерофітні, тіневитривалі *Orthotrichetum pallentis*, *Orthotrichetum fallacis*. Крім того, в складі мохової рослинності ще виявлені асоціації *Orthotrichetum speciosi*, *Orthotrichetum obtusifolii*, *Pylaisiellum-Leskeelletum nervosae*. У основі стовбурів виявлені тіневитривалі, ксеромезофітні асоціації класу *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis*: *Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkani* та безрангові угруповання *Platygyrium repens* – comm., *Hypnum pallescens* – comm., дуже рідко відмічені (поодинокі бріоценози) *Tetraphido pellucidae-Orthodicranetum stricti*, *Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis*, *Orthodicrano montani-Hypnetum reptile*.

У лісових масивах околиць, були виявлені тіневитривалі бріоценози ксеромезофітних асоціацій класу *Neckeretea complanatae*: *Anomodontetum attenuati*, *Anomodontetum longifolii*. Відзначено кілька бріоценозів асоціації *Madotheco platyphyllae-Leskeelletum nervosae* (м. Полтава, «Гришкин ліс») та безрангового угруповання *Homalia trichomanoides* – comm. у м. Миргороді, які трапляються зрідка.

**Епіксільні бріоценози.** Епіксільні бріоугруповання є найменш розвиненими і сконцентровані вони в околичних насадженнях. На малозруйнованій деревині ще переважають епіфітні бріоценози класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* (*Leskeetum polycarpae*, *Pylaisietum polyantae*, *Orthotrichetum pallentis*, *Orthotrichetum speciosi*). Мертва деревина (середній рівень руйнування) зайняті бріоценозами класу *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis*: *Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkani*, безранговими угрупованнями *Platygyrium repens* – comm., *Hypnum pallescens* – comm. Зрідка в околицях м. Прилуки виявлені бріоценози асоціації *Hypno cupressiformis-Xylarietum hypoxyli*.



**Епілітні бріоценози.** Міські екосистеми характеризуються своєрідними та специфічними епілітними субстратами антропогенного походження для поселення бріофітів (вироби з гірських порід: вапняків, гранітів, пісковиків; кам'янисті мури, бетон, асфальтовані пішохідні доріжки, фундаменти, шиферні та черепичні дахи будинків, тощо). Незважаючи на те, що ці субстрати частіше всього мають недостачу вологи, надмір, а іноді і недостатньо освітлення, все ж на них розвивається мохова рослинність, іноді досить специфічна, типова епілітна (асоціації *Schistidium apocarpum*, *Tortuletum aestivum*). В таких умовах виділяються облигатні епілітні бріоценози і факультативні. Останні є більш характерними для інших типів субстратів (епігейні та епіфітні бріоугруповання). Але так як для окремих видів мохоподібних, так і мохових угруповань характерним є явище полісубстратності, тому деякі епіфітні бріоценози формуються у міських екосистемах на епілітних субстратах (*Leskeetum polycarpae*, *Orthotrichetum fallacis*).

### МОХОПОДІБНІ ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ МІСТ ДОСЛІДЖЕННЯ

У досліджуваних містах мохоподібні обстежувалися в об'єктах ПЗФ (в Полтаві – в п'яти, Лубнах, Ромнах – по три, Миргороді та Прилуках – по одному). На територіях природно-заповідного фонду нами відмічена найбільша різноманітність видового складу мохоподібних, яка загалом складає майже 90 % від всіх виявлених видів.

Бріофлора заповідних об'єктів м. Лубни налічує 54 види (для всього міста і околиць 58 видів), які належать до відділу *Marchantiophyta* (п'ять видів, з чотирьох родів, чотирьох родин, трьох порядків, двох класів) та *Bryophyta* (49 видів з 34 родів, 19 родин, восьми порядків, класів *Polytrichopsida*, *Bryopsida*). Мохоподібні нерівномірно розміщені по трьох об'єктах. Зокрема Жовтнева і Морозівські дачі мають найбільше різноманіття і в них виявлені всі види. А для парку Лубенського лісотехнічного коледжу виявлено всього 15 видів. Тобто для всього міста виявлено всього на чотири види мохоподібних більше, ніж в природно-заповідних об'єктах.

На території м. Миргород і його околицях нами було виявлено 52 види мохоподібних. На території «Березового гаю» було відзначено всі види, котрі розподілились таким чином: *Marchantiophyta* (3 види, з трьох родів, трьох родин, трьох порядків, двох класів) та *Bryophyta* (49 видів з 34 родів, 19 родин, восьми порядків, класів *Polytrichopsida*, *Bryopsida*).

У м. Прилуки та його околицях виявлено 54 види мохоподібних. На території дендрологічного парку «Прилуцький» відмічено 37 видів мохоподібних та дві різновидності, які належать до 23 родів, 14 родин, восьми порядків, двох класів, двох відділів.

У Ромнах в парках «Огнівщина», «Півний ліс» та імені Тараса Шеченка, у результаті наших досліджень встановлено, що видовий склад мохоподібних налічує 22 види з 18 родів, 14 родин, семи порядків, двох класів відділу *Bryophyta*. Причому всі 22 види наявні тільки в першому парку «Огнівщина», для «Півного лісу»

відзначено 15 видів а для останнього – 12 видів. Специфікою досліджуваної бріофлори є перевага одновидових родин (дев'ять) та родів (14).

У м. Полтаві найбільшим за площею є Полтавський міський парк (124,5 га). У ньому було виявлено 38 видів мохоподібних, які належать до 30 родів, 19 родин, двох відділів – *Marchantiophyta* (2 види) та *Bryophyta* (36). Для парку «Перемога» відмічено 21 вид, імені Панаса Мирного – 23 види, «Корпусного саду» – 21 вид мохоподібних. На території агробіостанції ПНПУ імені В.Г. Короленка (ботанічний сад) виявлено 29 видів мохоподібних.

Отже природно-заповідний фонд міських екосистем є місцем для розвитку бріофлори та мохової рослинності і характеризується досить високим видовим різноманіттям. У містах районного значення природно-заповідні території, розміщені ближче до околиць, мають більший видовий потенціал ніж ті, які знаходяться ближче до центральної частини міста.

### ОЦІНКА СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МОХОПОДІБНИХ ТА БРІОУГРУПОВАНЬ

За результатами проведених нами бріоіндикаційних досліджень на основі визначеного індексу чистоти повітря (ІЧП) на кожній обстеженій ділянці, ми розділили територію міст на п'ять зон за ступенем забруднення. Перша зона (I) – сильнозабруднена (ІЧП = 0–0,9), характеризується наявністю кількох токсикотолерантних мохів (*Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*, а також *Orthotrichum pumilum*). У цій зоні моховий покрив репрезентований окремими бріоагрегаціями, тільки зрідка трапляються бріоценози асоціацій *Pylaisietum polyantae* та *Orthotrichetum fallacis* класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*.

Друга зона (II) – зона достатнього забруднення (ІЧП = 1–2,9). Видовий склад бріофітів, як і у попередній зоні, досить збіднений. Це *Amblystegium serpens*, *A. juratzkanum*, *Ceratodon purpureus*, *Oxyrrhynchium hians*. Бріоценозами-індикаторами для цієї зони є вище названі асоціації, а також асоціації *Leskeetum polycarpae*, *Orthotrichetum speciosi*, які належать до цього ж класу.

Зона середнього забруднення (III, ІЧП = 3–4,9). Серед мохів частіше зустрічаються види роду *Orthotrichum*, але вглиб парків, скверів інколи з'являються види, котрі характерні для наступної зони. Поширеними тут є: *Amblystegium serpens*, *A. juratzkanum*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Brachythecium albicans*, *B. salebrosum*, *Ceratodon purpureus*.

До вище названих асоціацій-біоіндикаторів додаються також *Orthotrichetum pallentis*, *Orthotrichetum obtusifolii* цього ж класу, а також *Brachythecio salebrosi-Amblystegietum juratzkani* та безрангове угруповання *Ceratodon purpureus – comm.*

Слабкозабруднена четверта зона (IV, ІЧП = 5–9,9) Вона приурочена, переважно, до зелених насаджень, а також до приватного сектора. До вище названих асоціацій у ній додаються безрангові угруповання: *Platygyrium repens – comm.*, *Hypnum pallescens – comm.*, *Hypnum cupressiforme – comm.*

П'ята зона (V) – незабруднена (ІЧП = 10 і більше) розташована в межах заповідних територій (м. Лубни), великих парків (Полтавський міський парк), а

також зелених зон відпочинку, зокрема скверів і парків курортної території (м. Миргород). У ній простежується зменшення ступеня антропогенного впливу, порівняно з попередніми зонами. Зокрема, з'являються види, котрі притаманні лісовим територіям. Це *Dicranum tauricum*, *Homalia trichomanoides*, *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *Leucodon sciuroides*.

Бріоценозами-біоіндикаторами у незабрудненій зоні можна вважати низку асоціацій, які є типовими для природних лісових угруповань. Це угруповання асоціацій *Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis*, *Orthodicrano montani-Hypnetum reptile*, *Tetraphido pellucidae-Orthodicranetum stricti*, *Anomodontetum attenuati*, *Madotheco platyphyllae-Leskeelletum nervosae*, *Anomodontetum longifolii* та безрангові угруповання *Homalia trichomanoides* – comm. і *Radula complanata-Pseudoleskeella nervosa* – comm., хоча бріоценози цих синтаксонів трапляються зрідка.

Провівши бріоіндикаційні дослідження, нами було виявлено, що мохоподібні, так як і лишайники, можна використовувати для проведення бріоіндикаційних досліджень. Однак отримані бріоіндикаційні дані є не досить чіткими. Це залежить, в першу чергу, від більшої залежності мохоподібних від зволоження, а також від їхнього, порівняно малого видового різноманіття.

Паралельно з використанням мохів-індикаторів, для кожної зони були встановлені і бріоценози-індикатори. У ході досліджень було виявлено, що з підвищенням ступеня забруднення бріоугруповання зменшувалися за площею та збіднювалися за видовим складом.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі узагальнені результати вивчення бріофлори та мохової рослинності малих міст Лівобережного Придніпров'я. Одержані результати забезпечують розв'язання наукової проблеми щодо дослідження бріорізноманіття та бріоценофонду урбаноекосистем. Аналіз результатів досліджень дає змогу сформулювати наступні висновки:

1. Встановлено, що бріофлора урбаноекосистем міст Лівобережного Придніпров'я налічує 108 видів мохоподібних, які належать до двох відділів, п'яти класів, 17 порядків, 33 родин, 55 родів. Основу урбобріофлори становлять мохи (92,6 %), відділ *Marchantiophyta* репрезентований вісьмома видами. По 50 нових видів мохоподібних виявлено в Прилуках та Ромнах, 34 та 31 вид вперше встановлено у містах Лубни та Миргород відповідно, а також 29 нових видів мохоподібних наведено для Полтави.

Десять найбагатших за кількістю видів родин містять 72 види, 65,7 % бріофлори України.

2. Особливістю екологічної структури досліджуваної урбобріофлори є переважання геліосціофітів та геліофітів, ксеромезо- та мезофітів, епігейних видів. Панують мохи, які не надають перевагу якомусь одному типу субстрату за хімічним складом, тобто належать до групи інцертофілів та задовольняються середньопоживними субстратами.

3. Встановлено перевагу видів лісового походження з незначною участю степових, що ілюструє зональні особливості досліджуваної урбобріофлори та бріофлори Лісостепу України в цілому.

4. Встановлено що найбільш представленими в бріофлорі біоморфами є низькі дернини (пухка та щільна – 43 види, 39,81 %), килим (таломний, плоский, павутинистий, вертикально-галузистий: 30 видів, 27,78 %) та низькі подушечки (сім видів – 6,48 %), які складають основу бріофлори і характеризуються приземистими, невисокими формами росту (всього 80 видів, 74,07 %).

5. Бріофлора урбоекосистем має неморально-бореальний характер (неморальних видів – 45 (41,67 %) та бореальних – 34 (31,48 %). Аридний елемент репрезентований 19 видами (17,59 %), які пов'язані в своєму поширенні з посушливими умовами в урбоекосистемах та вкрапленнями в загальний рослинний покрив степових ділянок та суходільних луків. Основу урбобріофлори становлять види з циркумполярними ареалами.

6. Мохова рослинність урбоекосистем репрезентована епігейними, епіфітними, епілітними та епіксильними бріоугрупованнями. Вона відноситься до 9 класів, 12 порядків, 15 союзів, 3 підсоюзи, 25 асоціацій, 8 субасоціацій та 18 безрангових угруповань, наведена їх центотична характеристика. Мохова рослинність міст, на відміну від природної, характеризується специфічними відмінностями: значно нижчим проективним покриттям видів, меншим видовим складом бріоугруповань та меншою представленістю діагностичних видів вищих синтаксонів і наявністю асоціацій, що характеризуються полісубстратністю (*Leskeetum polycarpae*, *Orthotrichetum fallacis*).

7. Уперше для науки описано дві асоціації (*Bryetum caespiticii* J. Napon 2017, *Tortuleetum aestivii* J. Napon 2017), та дві субасоціації: *orthotrichetosum speciosi* J. Napon 2020 асоціації *Leskeetum polycarpae* та *amblystegietosum serpentis* J. Napon 2020 асоціації *Pylaisietum polyantae*.

Уперше для України виявлені дві асоціації: *Schistidietum apocarpi* та *Orthotrichetum obtusifolii*.

8. Міські екосистеми з їхнім різноманіттям екоотопів для зростання мохоподібних, сприяють збагаченню бріофлори певного регіону, є місцем формування як типових бріоугруповань, так і місцем збереження рідкісних і зникаючих видів бріофітів, так і бріоугруповань, сформованих ними. Встановлено, що у міських екосистемах найбільш сприятливими для збереження мохової флори та рослинності є природно-заповідні об'єкти: Полтавський міський парк (м. Полтава), Березовий гай (м. Миргород), Жовтнева та Морозівська дачі (м. Лубни), урочища «Півний ліс», «Огнівщина» (м. Ромни), дендропарк «Прилуцький» (м. Прилуки).

9. За результатами розрахунку індексу чистоти повітря в урбоекосистемах встановлено наступні зони: сильнозабруднена (зона I, ІЧП = 0-0,9), зона достатнього забруднення (зона II, ІЧП = 1-2,9), зона середнього забруднення (зона III, ІЧП = 3-4,9), зона слабо забруднена (зона IV, ІЧП = 5-9,9), та незабруднена зона (зона V, ІЧП = 10 і більше).

Встановлено переважання та утворення великих осередків зони достатнього забруднення в центральній, густо забудованій чи індустріальній частині міст

Полтави, Лубни та Прилуки, а також переважання за площею незабрудненої чи слабкозабрудненої зон у містах Ромни та Миргород.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Розділи у колективних монографіях

1. Гапон С.В., Гапон, Ю. В. Конспект флори мохоподібних Лісостепу України (*Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta (Sphagnopsida)*). Частина 1. Полтава: ФОП Кулібаба, 2016. 106 с.
2. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Конспект мохоподібних Лісостепу України (*Bryophyta*: класи *Polytrichopsida, Tetraphidopsida, Bryopsida*). Частина II. Полтава : ФОП Кулібаба, 2017. 368 с.
3. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Синтаксономія мохової рослинності України (Лісостеп). Полтава: ФОП Кулібаба, 2018. 100 с.
4. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Бріофітна рослинність. *Продромус рослинності України*. (Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. та ін. Київ, Науково-виробниче підприємство" Видавництво"Наукова думка" НАН України", 2019. С. 575-590.

### Статті в іноземних рецензованих журналах, що індексуються в Index Copernicus та мають імпаکت-фактор:

5. Gapon Yu.V., Gapon S.V. Moosflora of city of Pryluky (Chernihiv region, Ukraine) and her feature. *SWorldJournal. Bulgaria. 2020. Issue, No 4. Part 2. S. 83– 86.*
6. Gapon J.V., Gapon S.V. New for science syntaxons of moss vegetation of urboecosystems of the Left-Bank Dnieper (Ukraine). *Modern engineering and innovative technologies Germany. 2020. №13. Issue 4. Part 2. S. 35– 41.*

### Статті у фахових виданнях України:

7. Барсуков О.О., Гапон Ю.В. Стан та завдання вивчення мохоподібних міст України. *Український ботанічний журнал. 2016. 73 (4). С. 333– 342.*
8. Гапон Ю.В. Історія вивчення мохоподібних міст Лівобережжя України. *Вісник проблем біології і медицини. 2016. Вип. 1 (1). С. 13– 16.*
9. Гапон Ю. В. Мохова рослинність міст Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. *Вісник проблем біології і медицини. 2017. Вип. 3 (1). С. 76– 81.*
10. Гапон Ю. В. Бріофлора м. Лубни та її аналіз (Полтавська обл.). *Вісник проблем біології і медицини. 2017. Вип. 2. С. 49–52.*
11. Гапон Ю. В. Біоекологічні особливості мохоподібних Полтавського міського парку. *Біологія та екологія. 2017. 23 (1-2). С. 98–107.*
12. Гапон С. В. Гапон Ю. В. Сучасна класифікаційна схема мохової рослинності Лісостепу України. *Біологія та екологія. 2018. 3 (1). С. 17–26.*
13. Гапон Ю.В., Кондратюк С.Я., Гапон С.В. Порівняння екологічного стану міст за допомогою мохоподібних. *Біологія та екологія. 2019. 5 (1). С. 90–100.*

### Статті в інших журналах

14. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Стан та перспективи вивчення антоцеротових та печіночних мохів Лісостепу України. *Біологія та екологія. 2016. 1 (2). С. 15–22.*
15. Gapon Yu.V. The list of bryophytes of Poltava city and its surroundings. *Біологія та екологія. 2016. 2 (1). С. 40–51.*

### Тези доповідей і матеріали конференцій та з'їздів

16. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Особливості бріофлори ботанічного саду Полтавського педуніверситету та перспективи її поновлення: *матеріали перших Всеукраїнських читань, присвячених пам'яті академіка М.М. Гришка*. Полтава, 2001. С. 76–77.
17. Гапон Ю. В. Епіфітна бріофлора зеленої зони м. Полтави та її особливості. *Актуальні проблеми флористики, систематики, екології та збереження фіторізноманіття: матеріали конференції молодих вчених-ботаніків України* (Львів, Івано-Франково, 6-10 серпня 2002р.). Львів, 2002. С. 15– 16.
18. Гапон С.В., Кваша А.П., Гапон Ю.В. Мохоподібні штучних деревних насаджень м. Полтави та їх участь в утворенні бріоугруповань. *Ресурсознавство, колекціонування та охорона біорізноманіття: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції*. Полтава, 2002. С. 90– 92.
19. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Еколого-біологічні особливості епіфітних мохоподібних м. Полтави та її околиць. *Дев'яті Каришинські читання: збірник наукових праць*. Полтава. 2002. С. 92– 93.
20. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Таксономічна структура бріофлори м. Полтави та її околиць. *Академік В.І. Вернадський і світ у третьому тисячолітті: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції*. Полтава: АСМІ, 2003. С. 229– 231.
21. Гапон С.В., Гапон Ю.В., Гриньова К.І. Роль міських парків як об'єктів рекреації в збереженні бріорізноманіття. *Навколишнє середовище і здоров'я людини: матеріали IV Всеукраїнського науково-практичного семінару, 23 вересня 2010 року*. Полтава: ПНПУ, 2011. С. 35– 38.
22. Гапон Ю.В. Бріоіндикаційний метод дослідження забруднення атмосфери як один з напрямів біоіндикаційного моніторингу. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Полтава: Астроя, 2011. С. 176–178.
23. Гапон Ю.В. Напрямки вивчення міських мохоподібних. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Полтава: Астроя, 2012. С. 55–56.
24. Гапон Ю.В. Епіфітні мохоподібні малих міст Полтавщини. *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (присвячена 100-річчю від дня народження Д.С. Івашина, ботаніка, флориста, еколога)* (за ред. М.В. Гриньової. Полтава: Друкарська майстерня, 2012. С. 32– 34.
25. Гапон Ю.В. Методичні аспекти дослідження міських мохоподібних. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (за заг. ред. проф. М.В. Гриньової. Полтава: Астроя, 2015. С. 41–44.
26. Гапон С.В., Гапон Ю.В., Мастюх К.В. Становлення бріологічного гербарію Полтавського національного педагогічного університету. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. (за заг. ред. проф. М.В. Гриньової). Полтава: Астроя, 2015. С. 29–31.

27. Гапон С.В., Гапон Ю.В., Мастюх К.В. Сучасний стан та актуальні завдання досліджень мохової рослинності України. *Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали Міжнародної конференції молодих учених, присвяченої 120-річчю від дня народження Д.К. Зерова* (м. Полтава, 15-20 вересня 2015 року). Полтава, 2015. С. 22.
28. Гапон Ю.В. Эпигейные мохообразные городских экосистем Полтавщины. *Актуальные проблемы биологии и методики её преподавания в школе и вузе: материалы III Международной научно-практической конференции* (составители: Н.С. Гольцова, А.Н. Койчубаева, Л.Н. Орлова; науч. ред. Е.Н. Арбузова, Е.Я. Белецкая). Омск: Изд-во ОмГПУ, 2015. С. 26–30.
29. Гапон С.В., Гапон Ю.В. Мохоподібні, бріоценози як об'єкти екологічних досліджень. *Формування екологічного світогляду та розвиток екологічної культури в середній та вищій школі: матеріали обласного науково-практичного семінару* (за заг. ред. проф. Гриньової М.В.) 27 жовтня 2016 року. Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка. 2016. С. 9–12.
30. Гапон Ю.В., Дзюбло Я.І. Мохоподібні селітебної зони м. Лубни. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (за заг. ред. проф. М.В. Гриньової. Полтава: Астроя, 2016. С. 58–59.
31. Гапон Ю.В., Півньова І.В., Євсєєв О.С. Мохоподібні соснових насаджень околиць м. Полтава. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (за заг. ред. проф. М.В. Гриньової. Полтава: Астроя, 2016. С. 60– 62.
32. Гапон Ю.В. Еколого-ценотичні особливості урбанобріофлори м. Полтави та околиць: *матеріали XXIV зїзду Українського ботанічного товариства* (м. Київ, 25-26 квітня 2017 року). Київ: 2017. С. 92.
33. Гапон Ю.В. Вплив антропічного фактору на мохоподібні парків м. Ромни (Сумська обл.). *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній школі: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю з дня заснування кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка*, 2–3 листопада 2017 року. Полтава : ФОП Гаража М.Ф. 2017. С. 88–89.
34. Гапон Ю.В. Бріофлора м. Прилуки та її аналіз. *Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали Міжнародної конференції молодих учених* (м. Луцьк, 5–10 вересня, 2017 р.). Луцьк: Вежа-Друк, 2017. С. 10– 3.
35. Гапон Ю.В. Епіфітна мохова рослинність міст Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. *Актуальні питання медицини і біології: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції* (за заг. ред. проф. Пилипенка С.В. Полтава: Астроя, 2017. С. 49–50.
36. Гапон Ю.В. Еколого-флористична класифікація мохових угруповань урбоекосистем Лівобережного Придніпров'я. *Класифікація рослинності та біотопів України: матеріали третьої науково-теоретичної конференції* (Київ, 19–21 квітня 2018 р.) (за редакцією Я.П. Дідуха, Д.В. Дубини. Київ, 2018. С. 170–173.

37. Гапон Ю.В., Продайко І.О. Використання методу біоіндикації при виконанні науково-дослідницьких робіт учнів, студентів, магістрантів. *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (XXIV Каришинські читання)* (м. Полтава, 29–30 травня 2018 р.). (за заг. ред. проф. М.В. Гриньової. Полтава: ПП «Астроя», 2018. С. 77–79.
38. Гапон Ю. В. Продайко І.О. Мохи агроценозів м. Полтави та її околиць. *Сучасні досягнення природничих наук: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції (для молодих науковців, студентів, магістрантів, аспірантів)* (18-19 квітня 2019 р., м. Полтава); Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка (за заг. ред. проф. Гриньової М. В. Полтава, 2019. С. 36–38.

**Гапон Ю.В. Мохоподібні малих міст Лівобережного Придніпров'я (флора, рослинність, бріоіндикаційні дослідження). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 ботаніка. – Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, Київ, 2021.

Дисертаційна робота присвячена вивченню бріофлори та мохової рослинності міст обласного підпорядкування Лівобережного Придніпров'я, встановлення їхньої специфіки та проведення бріоіндикаційних досліджень. Встановлено, що бріофлора малих міст Лівобережного Придніпров'я налічує 108 видів та дві різновидності мохоподібних, які належать до двох відділів: *Marchantiophyta*, *Bryophyta*, п'яти класів, 17 порядків, 33 родини, 55 родів. Виявлено нові види мохоподібних в Прилуках та Ромнах (по 50), Лубнах та Миргороді (34 та 31 відповідно), Полтаві (29). Проаналізована екологічна, еколого-морфологічна та географічна структури досліджуваної урбобріофлори. Мохова рослинність урбоекосистем репрезентована епігейними, епіфітними, епілітними та епіксільними бріоугрупованнями, які належать до 9 класів, 12 порядків, 15 союзів, 3 підсоюзів, 25 асоціацій, 8 субасоціацій та 18 безрангових угруповань. Уперше для науки описано дві асоціації (*Bryetum caespiticii* – J. Нарон 2017, *Tortuletum aestivii* – J. Нарон 2017), та дві субасоціації. Уперше для України виявлені дві асоціації. Встановлено, що найбільш сприятливими для збереження мохової флори та рослинності є природно-заповідні об'єкти: Полтавський міський парк (м. Полтава), Березовий гай (м. Миргород), Жовтнева та Морозівська дачі (м. Лубни), урочища «Півний ліс», «Огнівщина» (м. Ромни). За результатами розрахунку індексу чистоти повітря виявлено переважання та утворення великих осередків зони достатнього забруднення в центральній, густо забудованій чи індустріальній частині міст Полтави, Лубни та Прилуки, а також переважання за площею незабрудненої чи слабо забрудненої зон у містах Ромни та Миргород.

**Ключові слова:** мохоподібні, мохи, бріофлора, бріоугруповання, мохова рослинність, урбоекосистеми, синтаксон, асоціація, бріоіндикація.



**Гапон Ю.В. Мохообразные малых городов Левобережного Приднепровья (флора, растительность, бриоиндикационные исследования). – Квалификационный научный труд на правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника. – Институт ботаники им. Н.Г.Холодного НАН Украины, Киев, 2021.

Диссертационная работа посвящена изучению бриофлоры и моховой растительности ряда городов областного подчинения Левобережного Приднепровья, установление их специфики и проведения бриоиндикационных исследований.

Установлено, что бриофлора малых городов Левобережного Приднепровья насчитывает 108 видов и две разновидности мохообразных, принадлежащих к двум отделам: *Marchantiophyta*, *Bryophyta*, пяти классам, 17 порядкам, 33 семействам, 55 родам. Обнаружены новые виды мохообразных в Прилуках и Ромнах (по 50), Лубнах и Миргороде (34 и 31 соответственно), Полтаве (29). Проанализирована экологическая, эколого-морфологическая и географическая структуры исследуемой урбобриофлоры. Моховая растительность урбоэкосистем представлена эпигейными, эпифитными, эпилитными и эпиксильными бриосообществами, принадлежащих к 9 классам, 12 порядкам, 15 союзам, 3 подсоюзам, 25 ассоциациям, 8 субассоциациям и 18 безранговых сообществ. Впервые для науки описано две ассоциации (*Bryetum caespiticii* J. Гапон 2017, *Tortuletum aestivii* J. Гапон 2017) и две субассоциации. Впервые для Украины обнаружены две ассоциации. Установлено, что наиболее благоприятными для сохранения моховой флоры и растительности являются природно-заповедные объекты: Полтавский городской парк (г. Полтава), Березовая роща (г. Миргород), Октябрьская и Морозовская дачи (г. Лубны), урочища «Пивной лес», «Огневщина» (г. Ромны). По результатам расчета индекса чистоты воздуха выявлено преобладание и образование крупных очагов зоны достаточного загрязнения в центральной, плотно застроенной или индустриальной части городов Полтавы, Лубны и Прилуки, а также преобладание по площади незагрязненной или слабо загрязненной зон в городах Ромны и Миргород.

**Ключевые слова:** мохообразные, мхи, бриофлоры, бриосообщества, моховая растительность, урбоэкосистемы, синтаксоны, ассоциация, бриоиндикация.

**Gapon Yu.V. Bryophytes of small towns of the Left Bank Dnieper. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.**

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of biological sciences (doctor of philosophy) on a specialty 03.00.05 "Botany". – M. G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2021.

The dissertation is devoted to the study of bryoflora and moss vegetation of a number of towns of the Left Bank of Dnieper, the establishment of their specificity and the conduct bryoindication research.

The bryoflora of small towns of the Left Bank Dnieper found to include 108 species and two species of mosses, which belong to two divisions: *Marchantiophyta*, and *Bryophyta*, as well as to five classes, 17 orders, 33 families, 55 genera. Of them 50 new species of mosses were found in both Pryluky and Romny towns (in each), 34 and 31 new

species were found in Lubny and Myrhorod towns, respectively, and 29 species were for the first time recorded for Poltava town. The predominance of heliosciophytes and heliophytes, xeromeso- and mesophytes, and epigeal species is a feature of the ecological structure of the studied urban bryoflora. The predominance of forest species with insignificant participation of steppe ones has been established, which illustrates the zonal features of the studied urban bryoflora and bryoflora of the Forest-Steppe of Ukraine as a whole. It was found that the most represented in the bryoflora biomorphs are low turf (loose and dense - 43 species, 39.81%), carpet (thalamic, flat, arachnoids, vertical-branched: 30 species, 27.78%) and low cushions (seven species - 6.48%), which form the basis of bryoflora and which are characterized by squat, low forms of growth (only 80 species, 74.07%). The bryoflora of urban ecosystems has a nemoral-boreal character (nemoral species - 45 (41.67%) and boreal - 34 (31.48%). Arid element is represented by 19 species (17.59%), which are associated in their distribution with arid conditions in urboecosystems and infiltrations into the general vegetation of steppe areas and dry meadows. The species with circumpolar areas are the basis of urbobryoflora.

The moss vegetation of urban ecosystems is represented by epigeic, epiphytic, epilithic and epixile bryogroups. It is represented by 9 classes, 12 orders, 15 unions, 3 sub-unions, 25 associations, 8 sub-associations and 18 rankless groups, their coenotic characteristics are given. Two associations (*Bryetum caespiticii* - J. Hapon 2017, *Tortuletum aestivii* - J. Hapon 2017), and two sub-associations: *orthotrichetosum speciosi* J. Hapon 2020 and *amblystegietosum serpentis* J. Hapon 2020 were described as new to science. Two associations were discovered for the first time for Ukraine. Urban ecosystems with their diversity of ecotopes for the growth of mosses, contribute to the enrichment of the bryoflora of a particular region, are a place of formation of both typical bryogroups and a place of preservation of rare and endangered species of bryophytes and bryogroups formed by them. It is established that in urban ecosystems the most favorable

It is established that in urban ecosystems the most favorable for the preservation of moss flora and vegetation are Poltava City Park nature reserve (Poltava town), 'Berezovy Hay' (Birch Grove) nature reserve (Myrhorod town), 'Zhovtneva' and 'Morozivska dacha' nature monuments (Lubny town), and 'Beer Forest', 'Ognivshchyna' tracts (Romny town).

Within bryoindication studies with usage of the index of atmospheric purity (IAP) it is found that isotoxic bryoindication zones of moderately polluted air are predominate and often forming entire areas in the centre / industrial / densely building areas of Poltava, Lubny and Pryluky towns while isotoxic zones with slightly polluted or unpolluted air are predominant or more widely distributed in smaller Romny and Myrhorod towns.

**Key words:** *bryophyte, mosses, bryoflora, bryogroups, moss vegetation, urban ecosystems, syntaxon, association, bryoindication.*