

## ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертацію Гапон Юрія Васильовича  
«Мохоподібні малих міст Лівобережного Придніпров'я»  
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук

Дисертаційна робота Ю.В. Гапон представляє собою аналіз бріологічного різноманіття та угруповань мохоподібних урбанізованих екосистем Лівобережного Лісостепу, а також бріоіндикаційні дослідження із визначенням індексу чистоти повітря.

**Актуальність** теми обумовлена недостатністю відомостей щодо різноманіття мохоподібних в містах, відсутністю даних щодо угруповань мохоподібних та недостатньою охопленістю урбанізованих систем України бріоіндикаційними та ліхеноіндикаційними дослідженнями.

Дисертація Ю.В. Гапон є **оригінальним** науковим дослідженням, що базується на поєднанні бріофлористичних, бріосинтаксономічних та бріоіндикаційних підходах, що дозволяють ефективніше використовувати отримані дані для оцінки стану урбанізованих екосистем.

**Науковою новизною** проведеного дослідження є встановлення для бріофлори міст Лівобережного Придніпров'я 108 видів та двох різновидностей мохоподібних, які належать до двох відділів: *Marchantiophyta*, *Bryophyta*, п'яти класів, 17 порядків, 33 родин, 55 родів. Уперше проведено класифікацію епіфітних, епіксільних, 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. Для України наведено дві нові асоціації: *Schistidium apocarpi* Stef., *Orthotrichetum obtusifolii*. Уперше проведені бріоіндикаційні дослідження міст Лівобережного Придніпров'я з визначенням індексу чистоти повітря. Результати досліджень використовуються в процесі викладання курсів «Ботаніка», «Рослинність України», «Екологія рослин з основами фітоценології», «Біоіндикація» Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

В першому розділі автор детально зупиняється на описі умов урбоекосистем та їхньому впливу на рослинний покрив. Надана коротка характеристика міст: Лубни, Миргород, Полтава, Прилуки, Ромни.

Другий розділ присвячений історії вивчення міських мохоподібних України та регіону досліджень. Відмічено, що мохоподібні розпочали досліджувати в Україні ще наприкінці XIX століття. Автором зібрані повні дані щодо дослідження бріофлори великих

міст, як Київ, Харків, Львів, Донецьк, Полтава, Суми, малих міст – Бакалія, Богуслав, Берегове, Біла Церква, Дзержинськ, Ізюм, Куп'янськ, Красноармійськ, Макіївка, Святогірськ. Акцентовано також увагу на поодиноких випадках дослідження мохових угруповань в містах, зокрема Полтави.

Третій розділ містить вихідні дані дисертаційного дослідження. Автором здійснено 25 експедиційних виїздів до урбоекосистем, оброблено близько 600 зразків лишайників та проаналізовано 680 описів бріоугруповань. Ідентифікація видів здійснювалася на основі визначників мохоподібних та монографічних зведень, назви подано за «Чеклістом...» (Бойко, 2014). Вказані інші методи, якими автор користувався, зокрема методи бріоіндикаційних досліджень.

Четвертий розділ присвячений результатам дослідження флори мохоподібних міст та її аналізу. Детально охарактеризована таксономічна структура. Порівняно таксономічні структури флори малих міст Лівобережного Придніпров'я. Проаналізована екологічна структура бріофлори по відношенню до екологічних факторів. Досить цікавою є інформація щодо можливості мохоподібних заселяти різноманітні антропогенні субстрати (асфальт, пластик, залізо, резина тощо), які притаманні урбанізованим екосистемам. Проведений детальний аналіз біоморф мохоподібних показав, що в урбанізованих бріоценозах переважають мохи, які мають наступні життєві форми: плоский, павутинистий, таломний, вертикально-галузистий килим. Проведено географічний аналіз урбобріофлор із виділенням наступних географічних елементів: бореального, неморального, аридного, монтанного та групи космополітів.

П'ятий розділ є найбільш цікавим і представляє собою опис мохової рослинності міських систем. Автором виявлено 9 класів, 12 порядків, 15 союзів, 3 підсоюзів, 25 асоціацій, 8 субасоціацій та 18 безрангових угруповань. Детально надана інформація для кожної асоціації, її кількісних показників, екології та поширення.

Шостий розділ представляє собою аналіз розподілу мохоподібних на територіях природно-заповідного фонду міст Лівобережного Придніпров'я. Автором встановлено, що природно-заповідний фонд міських екосистем є місцем для розвитку бріофлори та мохової рослинності і характеризується досить високим видовим різноманіттям. У містах природно-заповідні території, розміщені ближче до околиць, мають більший видовий потенціал ніж ті, які знаходяться ближче до центральної частини міста.

Останній, сьомий розділ дисертаційного дослідження, присвячений оцінці стану атмосферного повітря за допомогою мохоподібних бріоугруповань. За результатами розрахунку індексу чистоти повітря в урбоекосистемах досліджених міст встановлені

ізотоксичні бріоіндикаційні зони. Треба відмітити професійно виконані та інформативні картосхеми розміщення зон забруднення.

Позитивно **оцінюючі** проведену дисертантом роботу в цілому, дозволю зробити деякі зауваження та винести на обговорення низку дискусійних питань.

1) В розділі «Матеріали та методи» дуже лаконічно йдеться про методіку дослідження бріоугруповань. Не сказано чи враховувалася експозиція (якщо епіфіти), описи проводили в лише в комлевій або стовбуровій частині дерева, не зрозуміло як визначалися діагностичні, домінантні та константні види.

2) Також не зовсім зрозуміло, якого підходу щодо відношення до угруповань мохоподібних притримується автор. Вказується «Структурні компоненти мохового покриву встановлювали в ході аналізу загальноприйнятих підходів» (стор. 42), при цьому в одному й тому ж реченні цитуються роботи Арискина (1962) щодо мохових синузій, Баишева (1995) щодо бріокомпонентів лісової рослинності та Marstaller (2009) щодо синтаксонів мохової рослинності. Постає питання: досліджені мохові угруповання це синузії фітоценозів (за участі судинних рослин), бріокомпоненти біоценозів або незалежні синтаксони? Структурні компоненти мохового покриву будуть значно різнитися (принаймні в термінологічному апараті) в кожному з трьох методологічних підходів.

3) Автором використаний невіддале формулювання «Для еколого-флористичної класифікації бріоценозів ми використовували модифіковану шкалу Браун-Бланке – метод Браун-Бланке» (стор. 44). Шкала і метод Браун-Бланке це різні речі. Шкала Браун-Бланке використовується для складання описів будь якої рослинності. Для еколого-флористичної класифікації використовують метод Браун-Бланке, методологія якого включена до пакету програм TURBOWEG та JUCE. Виходячи з аналізу розділу автору це програмне забезпечення невідоме.

4) На сторінці 43 (останній та передостанній абзаци) йдеться про два основні напрямки, які використовуються в бріоіндикації. Проте жодного прикладу з літературних джерел не наведено.

5) Індекс чистоти повітря запропонували не «де Слувер і Лебланка» (стор. 42), а Де Слувер і Ле Блан. Саме при описах методів та підходів щодо бріоіндикаційних досліджень було б доречно процитувати роботу Л.В. Димитрової (2009), де вона аналізувала різні індекси чистоти повітря.

6) Після аналізу таксономічної структури автор робить висновок, що «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)». Таксономічна

структура бріюфлори (у тому числі родинний і родовий спектри) може лише вказувати на переважання тих чи інших таксонів, а урбанотолерантність vs. урбанофобність, космополітність vs. автохтонність, рудеральність vs. натуральність флор визначаються іншими аналізами флори.

7) На сторінці 52 автор пише: «Для екологічної диференціації мохоподібних та екологічного аналізу досліджуваної бріюфлори нами використовувалися загальноприйняті методики» без посилань на літературні джерела. Хотілося б почути – які ж з них. Бо встановлення екологічних груп пойкилогідричних організмів по відношенню до режиму зволоження викликає значні дискусії. Наприклад, автором виділяються мезогіро-, гігромезо-, гігро- та гідрофіти. Як розрізнити ці групи у природі? Якщо виділяти їх за особливостями місцезростань, то у різні сезони року одне і теж місцезростання може виглядати по різному (наприклад, затоплена лука навесні із повністю зануреними під воду мохоподібними (мох буде гідрофітом або гігромезофітом) та той самий біотоп наприкінці серпня із перегрітим сухим ґрунтом (мох буде ксеромезофітом або мезоксерофітом).

8) Автором обрано для проведення географічного аналізу підхід з використанням географічних елементів: виділено бореальний, неморальний, аридний, монтанний та групу космополітів. Проте досить дивним виглядає знахідки монтанних видів *Grimmia pulvinata*, *Racomitrium canescens* на території міста. Вони дійсно монтанні? Ще більш дивним виглядає твердження автора «Аналіз ареалів поширення мохоподібних свідчить про перевагу видів з циркулярними ареалами», коли аналіз ареалів видів в роботі взагалі не проводився. Це твердження також було автором чомусь додано у висновок після розділу.

9) Автором стверджується, що наземні бріюсинузії розглядаються як частина наземних фітоценозів, приймаючи трактовку західноєвропейських вчених (Marstaller, 2009), що дещо відрізняється від розуміння бріюсинузій українськими вченими (Бойко, 1978, Партика, 1966; Улична, 1980). Хотілося б почути чим саме відрізняються ці трактовки, бо, наприклад, позиція проф. М.Ф. Бойка щодо незалежності угруповань мохоподібних викладена пізніше (Ходосовцев та ін., 2011). У будь якому випадку, розуміння угруповань мохоподібних як синузій (структурної частини певного фітоценозу) автором, не дозволяє розглядати їх як синтаксони за новим «Кодексом фітосоціологічної номенклатури» (Theurillat et al., 2020).

10) При аналізі фітоценозу автором використовуються такі структурні частини як «Синморфологія», «Синекологія», «Синхорологія», «Місцезнаходження», «Порівняння з іншими регіонами». Проте підрозділ «Синморфологія» не містить інформації про зовнішній вигляд угруповання (переважання певних життєвих форм, ярусність, висота покриву, домінуючі види тощо). Підрозділ «Синхорологія» повинен містити не лише поширення у межах міст, але і інформацію про поширення асоціацій у світі.

11) В дисертації, авторефераті та опублікованій статті (Гапон, 2017) міститься інформація про дві нові для науки асоціації *Tortuletum aestivii* J. Hapon 2017 та *Bryetum caespiticii* J. Hapon 2017. На жаль, вони не є валідно опублікованими синтаксонами згідно навіть декількох статей «Кодексу фітосоціологічної номенклатури» (Weber et al., 2000; Theurillat et al., 2020) і потребують валідації, зокрема не обраний holotypus, не наведено опису з діагностичними видами, не встановлено ранг синтаксону, місце розміщення опису (hoc loco) тощо.

12) За результатами проведених бріоіндикаційних досліджень на основі визначеного індексу чистоти повітря (ІЧП) на кожній обстеженій ділянці, територія міст була розділена на п'ять зон за ступенем забруднення. Проте, в дисертаційній роботі Л.В. Дмитрової (2009) захищено положення, що бріоіндикаційним методом краще оцінювати ступень порушення лісових систем. Якщо все ж таки автор стверджує, що мохоподібні «досить добре відображають ступінь впливу вмісту шкідливих речовин» (стор. 137), то бажано б було почути яких саме. Яке забруднення переважає в малих містах Лівобережного Придніпров'я – кислотне або нітратне? Для перевірки власних гіпотез бажано б було накласти отримані схеми на карту поширення зелених зон міста, зон забруднення атмосферного повітря за даними постів спостережень.

В цілому, наукові положення та висновки дисертації достовірні, обґрунтовані достатнім обсягом зібраного та обробленого матеріалу та критичним аналізом отриманих даних.

Автореферат повністю відповідає тексту дисертації.

Матеріали дисертації опубліковані в 39 наукових публікаціях, серед яких 2 статті, що опубліковано у виданнях, що входять до наукометричної бази даних Index Copernicus, а 7 статей входять до фахових видань України. Робота апробована на 20 всеукраїнських наукових конференціях.

Отже, представлена дисертаційна робота «Мохоподібні малих міст Лівобережного Придніпров'я» повністю відповідає вимогам п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів», що висувуються до дисертаційних робіт, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р., а сам дисертант заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук спеціальності 03.00.05 – ботаніка.

Професор кафедри ботаніки  
Херсонського державного університету  
Заслужений працівник освіти України,  
доктор біологічних наук, професор



Д.Є. Ходосовцев

підтверджую начальниця ВК

Курас І.А.

22.04.2021

О.С. Ходосовцев