ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу

ВАШЕНЯК ЮЛІЇ АНАТОЛІЇВНИ

на тему

«ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ КАЛЬЦІЄПЕТРОФІТНИХ УГРУПОВАНЬ РІВНИННОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ: КЛАСИФІКАЦІЯ, СТРУКТУРА ТА ОХОРОНА»,

подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 - ботаніка

Актуальність теми дисертаційної роботи. Дослідження організації, екологічної диференціації та збереження фіторізноманіття є одним із пріоритетних напрямів сучасної ботанічної науки. Особливе місце у цьому контексті посідають кальцієпетрофітні угруповання, які формуються у специфічних едафічних умовах на відслоненнях кальцієвмісних порід і характеризуються своєрідною флористичною структурою, високим рівнем екологічної спеціалізації та досить значною репрезентованістю рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин. Водночас територіальна роз'єднаність і обмежене поширення таких угруповань зумовлюють їхню підвищену вразливість до антропогенних впливів та необхідність розроблення науково обґрунтованих заходів охорони та збереження.

Попри вагомі здобутки вітчизняних і зарубіжних дослідників у галузі класифікації рослинності, питання синтаксономічного різноманіття, екологічних зв'язків, структурної організації та походження кальцієпетрофітних угруповань рівнинної частини України залишаються недостатньо опрацьованими. Фрагментарність наявних відомостей і відсутність цілісного узагальнення щодо цієї рослинності визначають необхідність комплексного дослідження її флористичних, ценотичних, екологічних та созологічних особливостей у контексті сучасних європейських підходів до класифікації рослинності і біотопів.

Особливої актуальності такі дослідження набувають в умовах повномасштабної воєнної агресії рф, оскільки в Україні значна частка осередків кальцієпетрофітної рослинності зосереджена в регіонах, що зазнають безпосереднього впливу воєнних дій. Це посилює необхідність інвентаризації та оцінювання природоохоронної цінності відповідних угруповань, визначення їхньої репрезентативності в природно-заповідному фонді та обґрунтування пріоритетів збереження.

З огляду на зазначене, тема дисертаційного дослідження Ю.А. Вашеняк «Фіторізноманіття кальцієпетрофітних угруповань рівнинної частини України: класифікація, структура та охорона» є безперечно актуальною і відповідає сучасним завданням фітосоціології, екології рослинності й охорони біорізноманіття. Її вибір є науково обґрунтованим і своєчасним, а комплексний характер проведених досліджень визначає їхню значущість для подальшого розвитку геоботаніки та вдосконалення наукових засад охорони рослинного покриву.

ІНСТИТУТ БОТАНІКИ
ім. М.Г. Холодного НАН України
вх. № 250
отримано 17.11.25

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження Ю.А. Вашеняк були пов'язані із чотирма (номери держреєстрації 0120U104763, 0120U101129, 0125U000701, 0125U000702) науково-дослідними темами відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, присвяченими вивченню трав'яних біотопів України загальноєвропейського значення, топологічної диференціація біотопів, розробленню і використанню методології та алгоритмів оцінки впливу воєнних дій на фіторізноманіття природних екосистем України для визначення їхніх втрат, а також синтезу фітосоціологічних даних як основи класифікації, картування, збереження рослинного покриву України в умовах впливу зовнішніх чинників. Виконання дисертаційного дослідження здійснювалось й у межах реалізації гранту за проєктом «Раритетні види та біотопи, що трапляються на вапнякових відслоненнях Дністровського каньйону» (Rufford Small Grant, ID 19026-1) та проєкту «Угруповання порядку Alysso-Sedetalia у Центральній та Східній Європі» (Czech Science Foundation, ID 19-28491X).

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційної роботи полягає у тому, що в ній, зокрема, ***уперше*: розроблено** синтаксономічну схему кальцієпетрофітної рослинності України, яка включає 5 класів, 8 порядків, 12 союзів, 35 асоціацій та 5 субасоціацій; **описано** один новий союз і три нові субасоціації, валідизовано один союз і три асоціації; **встановлено**, що кальцієпетрофітна ценофлора України є гетерогенною та гетерохронною і сформована елементами різного біогеографічного походження, пов'язаними переважно із Середземноморським, Ірано-Туранським та Альпійсько-Карпатським макрорегіонами; **доведено**: азональні кальцієпетрофітні угруповання характеризуються вищим рівнем філогенетичного різноманіття та ендемізму, порівняно із зональними степами, що свідчить про їхню складну еволюційну історію та роль екологічної ізоляції у процесах видоутворення; **проаналізовано** систематичну, біоморфологічну та екологічну структуру кальцієпетрофітної ценофлори України; **сформовано** адаптовану експертну систему кальцієпетрофітних біотопів України на основі даних експертної системи EUNIS-ESy; **представлено** інтегральну методику оцінки збитків кальцієпетрофітних біотопів унаслідок воєнних дій. Рівень наукової новизни роботи засвідчує її вагоме національне й світове значення.

Практичне значення дисертаційної роботи має низку різнопланових складових. Її матеріали покладено в основу Літописів Природи НПП «Дністровський каньйон» (2016-2018), НПП «Кременецькі гори» (2018), РЛП «Дністровський» (2021-2024), ПЗ «Медобори» (2024) та використано для підготовки «Національного каталогу біотопів України» (2018), «Атласу трав'яних біотопів» (2022). На основі дисертаційних досліджень було розроблено обґрунтування на створення трьох ботанічних заказників місцевого значення та трьох об'єктів Смарагдової мережі України. Вагомим практичним значенням дисертації Ю.А. Вашеняк є те, що її результати дозволили розробити методику підрахунку збитків, завданих

кальцієпетрофітним біотопам воєнними діями. Матеріали дисертації залучені й до освітнього процесу: до курсів «Принципи та практики екологічного відновлення» та «Рослинність України», які викладаються здобувачам вищої освіти в Національному університеті «Києво-Могилянська академія».

Повнота викладу наукових положень, висновків, рекомендацій в опублікованих працях. Ю.А. Вашеняк має вагомий доробок друкованих робіт. Результати досліджень висвітлені у двох колективних монографіях, 24 статтях у виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних Scopus та Web of Science, у т.ч. 12 статей опубліковані у журналах із квартилем рівня Q1-Q2, восьми статтях у фахових виданнях України, 17 тезах доповідей і матеріалах конференцій та трьох наукових Інтернет-публікаціях. Друковані роботи засвідчують значну повноту викладу матеріалів роботи та відзначаються високим фаховим рівнем.

Основні теоретичні й практичні положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертації пройшли широку апробацію. Їх представлено й обговорено на засіданнях відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України, розглянуто на шести міжнародних конференціях, на XV З'їзді Українського ботанічного товариства, а також на Всеукраїнській науково-теоретичній конференції «Класифікація рослинності та біотопів України» (Київ, Україна, 2018, 2020, 2024) та на засіданнях круглого столу «Дністровські читання» (2023, 2024).

Обґрунтованоість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Дослідження виконано на основі опрацювання 1736 геоботанічних описів, що охоплюють основні регіони поширення кальцієпетрофітних угруповань рівнинної та передгірної частини України (вивчались Вінницька, Дніпропетровська, Закарпатська, Івано-Франківська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Рівненська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, Чернівецька області). При цьому більшість складають власні описи (1050 шт.), виконані під час польових досліджень у 2015-2024 рр.

Підготовка роботи супроводжувалась використанням комплексу різноманітних методів: маршрутних, фітоіндикаційних, структурного аналізу ценофлори, а також застосуванням експертних систем та математико-статистичного аналізу даних й залученням ординаційних підходів. Для формування бази даних використано програми TURBOVEG, JUICE, Rstudio, а для картування угруповань – пакет програм ArcGIS 10.8.2. Застосування сукупності зазначених методів дозволило всебічно охопити предмет дослідження та розв'язати поставлені наукові завдання, перевірити робочі гіпотези, логічно узагальнити матеріал, сформулювати обґрунтовані висновки та, у підсумку, досягти мети, визначеної для дисертаційної роботи.

Отже, значний обсяг та різноплановість проведених досліджень, використання для опрацювання та узагальнення їхніх результатів сучасних технологій та методичних підходів – це важливі передумови та складові того, що наукові положення, інтерпретації, рекомендації та висновки, представлені у дисертації Вашеняк Ю.А., є цілком достовірними та обґрунтованими.

Структура та зміст дисертації, її завершеність та відповідність встановленим вимогам щодо оформлення. Дисертаційна робота викладена на 573 сторінках. Обсяг основного тексту складає 296 сторінок. Дисертація містить анотації, перелік опублікованих праць та умовних скорочень і позначень, вступ, дев'ять розділів, висновки, список використаних джерел і додатки.

У вступі обґрунтовано вибір теми дослідження, висвітлено зв'язок з науковими програмами, планами, темами, представлено мету й завдання роботи, її наукову новизну, практичне значення, надано інформацію про апробацію, публікації та особистий внесок здобувачки.

У РОЗДІЛІ 1 на основі аналізу літературних джерел охарактеризовано історію та напрямки дослідження рослинного покриву відслонень кальцієвмісних порід в Україні та Європі. Показано (підрозділ 1.1), що загалом дослідження кальцієпетрофітної рослинності в Україні розподіляються за чотирма етапами: 1). Кінець XIX ст.-1919 р.); 2). 1920-1945 рр.; 3) 1945-1985 рр.; 4) 1985 р. – дотепер. На тлі цих етапів відображено й регіональні аспекти вивчення кальцієпетрофітної рослинності України. Окремо (підрозділ 1.2) детально висвітлено історію досліджень та сучасний стан вивчення кальцієпетрофітної рослинності в Центральній та Південно-Східній Європі. Акцентовано, що ця рослинність у зазначених регіонах вивчена нерівномірно: трав'яні угруповання у межах низки класів (*Sedo-Scleranthetea, Helianthemo-Thymetea, Festuco-Brometea*) досліджені досить детально і мають розвинену синтаксономічну систему, тоді як угруповання скель та жорстководних джерел залишаються фрагментарно вивченими та недостатньо узагальненими.

У підсумку дисертантка обґрунтовано відзначає, що попри значний обсяг накопичених даних про кальцієпетрофітні угруповання в Україні, їхня класифікація залишається складною та дискусійною. Виявлені проблеми зумовлюють необхідність застосування комплексного підходу до аналізу кальцієпетрофітної рослинності, який поєднує сучасні методи класифікації, ревізію синтаксонів та узгодження таксономічних підходів.

У РОЗДІЛІ 2 розглянуті питання щодо формування кальцієпетрофітних біотопів України: геологічні передумови виникнення кальцієвмісних субстратів (підрозділ 2.1), особливості і закономірності формування ґрунтів на кальцієвмісних відслоненнях (підрозділ 2.2), а також кліматичні флуктуації в міоцені-плейстоцені як передумови виникнення кальцієпетрофітних біотопів (підрозділ 2.3). Відзначено, що сукупність довготривалих циклів потеплінь і похолодань упродовж неоген-четвертинного періоду зумовила остаточне формування сучасних біомів Євразії. Для кальцієпетрофітних угруповань ці коливання мали ключове значення. При цьому аридні фази сприяли поширенню центральноазійських степових та напівпустельних флор на захід, що формувало основу сучасних ксерофітних комплексів.

У РОЗДІЛІ 3 висвітлено матеріали та методику досліджень. Його зміст демонструє, що виконання дисертаційного дослідження супроводжувалося використанням низки сучасних методів й підходів флористичної класифікації,

екологічного, філогенетичного, структурного, просторового аналізу та математико-статистичного опрацювання даних. Вивчення здійснювалося при використанні середовища R та програми ArcGIS. Загалом застосований комплекс методів відповідає сучасним міжнародним стандартам дослідження рослинності.

У РОЗДІЛІ 4 «КЛАСИФІКАЦІЯ КАЛЬЦІЄПЕТРОФІТНОЇ РОСЛИННОСТІ» у п’яти підрозділах, відповідно, представлені результати досліджень щодо класифікації рослинності на перезволожених кальцієвмісних субстратах (аналізом охоплений один клас рослинності), рослинності ущелин та скель (проаналізовано три класи), рослинності з домінуванням однорічників, сукулентів, мохів та лишайників (проаналізовано один клас), петрофітної трав’яної та чагарничкової рослинності крейдяних відслонень південно-західної частини Середньоруської височини (проаналізовано три класи), а також трав’яної рослинності кальцієпетрофітних степів з домінуванням багаторічників (чотири класи)

За результатами глибокого, критичного дослідження, яке повною мірою відповідає сучасним підходам, методології щодо класифікації рослинності, підтверджено синтаксономічну належність ***угруповань жорстководних джерел*** до союзу *Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati*, що репрезентує низинні та передгірні варіанти такого типу рослинності. ***Рослинність скель та ущелин кальцієвмісних порід*** обґрунтовано віднесена до класу *Asplenietea trichomanis*, у межах якого встановлено високу синтаксономічну узгодженість більшості союзів і асоціацій із відповідними номенклатурними типами. Відзначено загалом стабільну флористичну організацію угруповань в ущелинах та скелях кальцієвмісних порід, та, разом з тим, - наявність локальних варіантів і транзитних угруповань, зумовлених екологічною гетерогенністю середовища. Показано, що ***піонерні базифільні угруповання з домінуванням однорічників, сукулентів, мохів і лишайників*** формують гетерогенний комплекс рослинності, який охоплює угруповання твердих скельних субстратів. Незважаючи на традиційне віднесення частини таких угруповань до класу *Koelerio-Corynephoretea*, підтверджено доцільність їх розмежування з класом *Sedo-Scleranthetea*. Встановлено, що угруповання сухих карбонатних субстратів належать до порядку *Alysso-Sedetalia* та союзу *Alysso-Sedion*. Дисертанткою відзначено, що синтаксономічне положення частини угруповань, особливо тих, що формуються на антропогенних субстратах, залишається невизначеним і потребує подальших досліджень. Показано, що ***петрофітна трав’яна та чагарничкова рослинність крейдяних відслонень південно-західної частини Середньоруської височини*** характеризується складною синтаксономією, що зумовлено як історичними номенклатурними проблемами, так і екологічною специфікою цих угруповань. Доведено, що, незважаючи на дискусії щодо рангу та валідності класу *Helianthemo-Thymetea*, його варто розглядати як окрему синтаксономічну одиницю. Акцентовано, що первинні концепції порядку *Thymo cretacei-Hyssopetalia cretacei* та союзу *Euphorbio cretophilae-Thymion cretacei* були пов’язані з помилками у типіфікації та використанні таксонів. Подальші уточнення, зокрема, інтерпретація союзу *Artemisio hololeucae-Hyssopion cretacei* як *nomen*

superfluum та визнання пріоритету назви *Sileno supinae-Artemision hololeucae*, дозволили стабілізувати номенклатуру порядку. Запропонована Ю.А. Вашеняк валідизація асоціації *Euphorbio cretophilae-Jurinetum brachycephalae* та відповідного союзу усуває ключові номенклатурні суперечності та створює підґрунтя для узгодженої класифікації крейдяної рослинності. За результатами проведеного аналізу показано, що синтаксони союзу *Centaureo carbonatae-Koelerion talievii* загалом демонструють коректну типіфікацію та відносно однорідну флористичну структуру, хоча їх синтаксономічне положення залишається дискусійним. Підсумовано, що крейдяні петрофітні угруповання потребують подальшого уточнення їхнього синтаксономічного рангу та положення в системі рослинності Європи. Вашеняк Ю.А. відзначає, що ***трав'яна рослинність кальцієпетрофітних степів із домінуванням багаторічників*** у межах класу *Festuco-Brometea* формує складний синтаксономічний комплекс та характеризується значною регіональною варіабельністю. Проведений аналіз підтвердив, що значна частина синтаксонів має складну історію номенклатурного становлення, включно з випадками невалідного опублікування, повторної валідизації та некоректного цитування авторства, що, зокрема, стосується союзу *Galio campanulatae-Poion versicoloris*. Разом з тим здійснений перегляд синтаксономічного положення союзу *Potentillo arenariae-Linion czernjajevii* та пропозиція нового порядку *Cephalario uralensis-Jurineetalia stoechadifolii* відображають сучасні тенденції переосмислення понтичних кальцієпетрофітних степів у європейському контексті.

У підсумку, Ю.А. Вашеняк встановлено, що кальцієпетрофітна рослинність рівнинної частини України представлена 5 класами, 8 порядками, 12 союзами, 35 асоціаціями і 5 субасоціаціями.

РОЗДІЛ 5 присвячений висвітленню екологічних особливостей кальцієпетрофітних угруповань та включає два підрозділи.

У першому підрозділі на основі аналізу значного обсягу матеріалів при застосуванні ординаційних підходів, кластерного аналізу, post hoc тестів, результатів синфітоіндикації за 12 екочинниками на основі уніфікованих екошкал Я.П. Дідуха, а також прямого градієнтного аналізу із реєстрацією показників висоти території над рівнем моря, експозиції та крутизни схилів, доведено, що провідними екочинниками розподілу кальцієпетрофітних угруповань є вологість, pH ґрунту, вміст кальцію й магнію, загальний сольовий режим та аерованість. Значущість омброрежиму та континентальності клімату проявляється через їхній вплив на осадження карбонатів у ґрунті та формування вторинного карбонатного горизонту. Показано, що чинники змінності зволоження, термо-, кріорежиму та освітленості суттєво не впливають на поширення кальцієпетрофітних угруповань. Однак вони є визначальними для диференціації хазмофітних угруповань та угруповань жорстководних джерел від решти кальцієпетрофітних угруповань.

У другому підрозділі висвітлено питання стійкості кальцієпетрофітних угруповань в умовах кліматичних змін. Воно є значущим тому як кальцієпетрофітні угруповання формуються за участі видів із вузькою екологічною амплітудою та

високою спеціалізацією. Розгляд цієї проблематики є ще одним вагомим позитивним аспектом дисертаційного дослідження Ю.А. Вашеняк. Показано, що найбільшу вразливість до зазначених змін проявляють угруповання союзів *Cirsio-Brachypodion pinnati* та *Potentillo arenariae-Linion czernjajevii*, тоді як інші типи кальцієпетрофітної рослинності демонструють вищу стійкість або реагують лише на підвищення температури до +3º С. Дисертантка відзначає, що підвищення температури при кліматичних трансформаціях зумовлює комплексні зміни ґрунтового середовища, пов'язані з активізацією біогеохімічних процесів і зміною катіонно-аніонного обміну. Це створює передумови для проникнення в ценози більш конкурентоспроможних видів і поступової зміни структури кальцієпетрофітних угруповань.

У РОЗДІЛІ 6 розглянуте біотопічне різноманіття кальцієпетрофітних угруповань. У першому підрозділі висвітлені підходи до класифікації кальцієпетрофітних біотопів, у другому – представлена їхня характеристика.

На основі попередніх даних класифікації рослинності та екологічної диференціації рослинних угруповань Ю.А. Вашеняк запропонована ієрархічна класифікаційна схема, що поєднує підходи системи EUNIS із результатами експертної оцінки (EUNIS UkrCalc). З урахуванням провідних екологічних чинників у межах кальцієпетрофітного комплексу виділено декілька основних типів біотопів, які формують екологічний ряд від жорстководних джерел до кальцієпетрофітних степів. Запропонована класифікаційна схема відображає не лише типологічне різноманіття кальцієпетрофітних біотопів, але й їхню екологічну взаємопов'язаність, що проявляється у формуванні безперервного градієнта умов існування та відповідних рослинних угруповань.

Проведене Ю.А. Вашеняк порівняння вихідної класифікації біотопів EUNIS-ESy з результатами її уточнення показало, що у 50,08% випадків (737 описів) їхній класифікаційний код співпадає. За характером змін було виділено три групи біотопів. До першої належать біотопи зі стабільною класифікацією, для яких переважно зберігається вихідний код (R15, R13). Другу групу складають біотопи, для яких здебільшого відбувається деталізація класифікаційного положення у межах близьких категорій (R16a, R16b тощо). Третя група охоплює біотопи з найбільшою варіабельністю класифікаційних рішень (R1B, R155, H26, Qa, «+»), описи яких після перегляду віднесено до інших категорій. Поряд із уточненням класифікаційної системи EUNIS ESy, з врахуванням особливостей рівнинних та передгірних територій України, в дисертації представлено деталізовану класифікаційну схему кальцієпетрофітних біотопів, що відображає їх регіональні особливості.

Характеристика кальцієпетрофітним угрупованням, надана у підрозділі 6.2, є ґрунтовною, достатньо деталізованою та наочною завдяки представленим ілюстраціям. Вона сформована на основі врахування низки показників: даних систем Ukrbiotop, EUNIS, Національного каталогу біотопів, Резолюції Бернської конвенції, інформації про синтаксономію, характерні види, структуру, поширення й умови існування угруповань, а також загрози їхньому існуванню та аспекти охорони.

У РОЗДІЛІ 7 представлено результати структурного аналізу ценофлори кальцієпетрофітних угруповань та її характеристика. Він включає п’ять підрозділів.

За результатами дослідження систематичної структури кальцієпетрофітних трав’яних угруповань (підрозділ 7.1) встановлено провідну роль родин *Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae* та *Brassicaceae*. В дисертації відзначається, що це відображає загальні закономірності формування флори кальцієпетрофітних екосистем Євразії, у яких ці таксони виступають ключовими структуроутворюючими компонентами рослинного покриву. Разом з тим встановлено диференціацію систематичної структури між окремими біотопами (наприклад, R13, R16b, R18), що зумовлено їхніми екологічними особливостями

Результати аналізу географічної структури флори кальцієпетрофітних трав’яних угруповань (підрозділ 7.2) засвідчили домінування степового флористичного елементу, а також значущість у її формуванні середземноморського та неморального елементів. Кластерний аналіз біотопів за співвідношенням географічних елементів виявив їхню диференціацію з формуванням кількох груп. На основі отриманих даних, дисертантка підсумовує, що виявлені відмінності у географічній структурі ценофлори відображають як регіональні особливості поширення цих біотопів, так і історико-флористичні зв’язки кальцієпетрофітних угруповань України з флористичними комплексами Понто-Каспійського та Середземноморського регіонів.

Встановлено (підрозділ 7.3), що загалом у спектрі життєвих форм ценофлори кальцієпетрофітних трав’яних угруповань переважають гемікриптофіти 304 (66%). Друге місце займають хамефіти 82 (18%). Відсоток геофітів та терофітів незначний: відповідно, 7 та 8%. Разом з тим для низки біотопів (R18, R16b, R15), характерна значна частка хамефітів, що вказує на зростання в таких екосистемах показника континентальності. Степові біотопи R16a, R1A мають у своєму складі значну частку гемікриптофітів, що за флористичним складом робить їх подібними до трав’яних угруповань гумідніших регіонів. Кальцієпетрофітні угруповання однорічників, сукулентів, мохів та лишайників (R13) вирізняються переважанням терофітів. Стосовно цих угруповань, як перспективу подальших наукових досліджень, дисертантка відзначає необхідність формування методологічної бази для вивчення їхнього специфічного флористичного складу.

Дані щодо екологічної структури ценофлори кальцієпетрофітних трав’яних угруповань (підрозділ 7.4) засвідчили представленість у спектрах різних груп рослин. При цьому основу ценофлори становлять стрес-толеранти, що відповідає умовам уповільненого перебігу сукцесійних процесів. В угрупованнях із переважанням однорічників, сукулентів, мохів і лишайників зростає роль рудералів, здатних швидко займати вільні екологічні ніші та колонізувати нестабільні місцезростання.

У підрозділі 7.5. охарактеризовані нетрав’яні кальцієпетрофітні угруповання та їх флористичний склад. На основі детального аналізу показано, що у азональних біотопах H32c роль судинних рослин не є суттєвою, а флористичним ядром

виступають криптогамні види, зокрема, кальцієфільні мохи. У жорстководних джерелах C21b судинні рослини зростають по каймі жорстководних джерел на змитих ґрунтах, а флористичне ядро складають кальцієфільні мохи. Відзначено, що у більшості випадків мохи, характерні для біотопів H32c та C21b, мають циркумполярний ареал або ж є видами-космополітами та не мають приуроченості до певних регіонів.

У РОЗДІЛІ 8, репрезентованому двома підрозділами, висвітлено еволюційне формування кальцієпетрофітних угруповань.

Матеріали підрозділу 8.1 засвідчують, що формування кальцієпетрофітної ценофлори України не може бути пояснене у межах єдиного центру походження або одного біогеографічного сценарію. Аналіз ареалів найближчих таксонів показує, що основні еволюційні лінії, пов'язані з кальцієпетрофітними біотопами, сформувалися переважно в міоцені. Саме на цьому етапі відбулася диверсифікація основних ліній, сучасні найближчі таксони яких нині зосереджені в Середземноморському, Понтійсько-Кавказькому та Ірано-Туранському макрорегіонах. Подальші пліоценові та плейстоценові кліматичні коливання не призвели до формування нових базових еволюційних ліній, однак суттєво вплинули на їх просторову організацію, спричинивши внутрішньовидову диференціацію, багаторазові міграції та формування регіональних флористичних комбінацій. Виявлені зв'язки з Центральноазійським регіоном та Сибіром відображають глибші еволюційні зв'язки окремих родів і широку історичну амплітуду їх поширення, не виступаючи при цьому безпосередніми джерелами формування ценофлори сучасних кальцієпетрофітних біотопів.

У підрозділ 8.2. сформулювано дослідницькі гіпотези про філогенетичні особливості кальцієпетрофітної ценофлори та здійснена їх перевірка. Відзначено: попри те, що α-різноманіття не виявило передбачуваного градієнта між біотопами, філогенетичне різноманіття (PD, PD/SR, MNTD) чітко розрізняє їх відповідно до еволюційних та біогеографічних характеристик. В дисертації підсумовано, що відсутність закономірностей у значеннях видового багатства є очікуваною та не суперечить еволюційному сценарію, тоді як підтвердження гіпотез щодо філогенетичного різноманіття підкреслює ключову роль історичних подій у формуванні ценофлори кальцієпетрофітних угруповань.

У РОЗДІЛІ 9 у п'яти підрозділах детально розглянуті питання щодо забезпечення охорони кальцієпетрофітних угруповань.

За результатами просторового аналізу представленості кальцієпетрофітних угруповань у межах територій із природоохоронним статусом (підрозділ 9.1) дисертанткою встановлено суттєву нерівномірність охоплення кальцієпетрофітних біотопів природоохоронними мережами: найвищі значення індексу прогалин охорони характерні для біотопів R15, R16b, R1A та R18, тоді як біотопи R13 та R16a демонструють відносно кращий рівень охоплення. Просторовий аналіз впливу воєнних дій виявив додаткову та суттєво диференційовану загрозу для кальцієпетрофітних біотопів, яка накладається на вже існуючі прогалини охорони.

При цьому як найбільш вразливий відзначено біотоп R15. Разом з тим показано, що, унаслідок відсутності перекриття з зонами воєнних дій, біотопи R16a, R18 та R1A можуть розглядатись як потенційні рефугіуми збереження кальцієпетрофітної ценофлори. На основі отриманих результатів просторового аналізу дисертантка обґрунтовано вказує на необхідність переходу від формального територіального природоохоронного підходу до охорони та просторово орієнтованого менеджменту конкретних осередків біорізноманіття.

Необхідність застосування диференційованого підходу до охорони кальцієпетрофітних біотопів доводять й результати їхньої созологічної оцінки та оцінки впливу існуючих загроз (підрозділ 9.2), тому як вони засвідчують: кальцієпетрофітні біотопи характеризуються значною варіабельністю показників екологічної стійкості, созологічної значущості та ризику втрат, що визначається типом субстрату, ступенем сформованості ґрунтового покриву та просторовою фрагментованістю угруповань.

Созологічна цінність кальцієпетрофітних біотопів підтверджена й результатами вивчення раритетної компоненти ценофлори (підрозділ 9.3). Показано, що їм притаманна значна представленість рідкісних, вразливих і зникаючих видів при їхньому нерівномірному розподілі між окремими угрупованнями. Найбільш уразливими є біотопи з високою часткою стенотопних і ендемічних видів (зокрема R15, R16b, R18). Разом з тим інші біотопи (R13, R16a, R1A) є відносно стабільними рефугіумами підтримання раритетного компоненту.

При цьому даними підрозділу 9.4 засвідчено, що інвазійний компонент флори не значно репрезентований у кальцієпетрофітних біотопах України. Це додатково підтверджує природоохоронну цінність цих біотопів, зокрема тих, що належать до типів R15 та R16b.

Показано (підрозділ 9.5), що воєнні дії виступають комплексним багаторівневим чинником трансформації кальцієпетрофітних біотопів. Разом з тим, методика, запропонована Ю.А. Вашеняк дає можливість провести диференційоване оцінювання біотопів, що зазнали воєнного екоциду, та визначити пріоритетність природоохоронних і відновлювальних дій. При цьому відзначено, що найвищий пріоритет мають біотопи з високою природоохоронною цінністю, значним ступенем порушення та низькою здатністю до самовідновлення (R15.1, R15.3, R15.4, R15.5).

Отже результати досліджень, представлені у розділі 9, формують наукове підґрунтя для впровадження диференційованих підходів до охорони та відновлення кальцієпетрофітних біотопів з урахуванням їхньої природоохоронної цінності, ступеня антропогенної трансформації та потенціалу самовідновлення. Зазначене є ще однією складовою вагомого теоретичного та практичного доробку наукової праці Ю.А. Вашеняк.

ВИСНОВКИ дисертаційного дослідження (із 12 пунктів) відображають провідні підсумки виконаної роботи. Вони логічно випливають із результатів досліджень й свідчать про досягнення дисертанткою поставленої мети роботи. Висновки є достовірними і сумнівів не викликають.

Список використаної літератури включає 416 джерел, із них 318 – латиницею. Він засвідчує опрацювання Ю.А. Вашеняк широкого спектру джерел, як класичних, так і новітніх.

Робота містить 10 ДОДАТКІВ, у яких, представлено дані про передумови формування кальцієвмісних субстратів та фрагмент експертної системи класифікації кальцієпетрофітних угруповань, надано синоптичні таблиці кальцієпетрофітної рослинності та характеристику виділених синтаксонів (асоціацій та субасоціацій), порівняння експертних систем EUNIS-ESy та EUNIS UkrCalc, інформацію про систематичну, біоморфологічну, географічну, екологічну структуру кальцієпетрофітної ценофлори, про філогенетичне різноманіття кальцієпетрофітних біотопів та флорогенетичні зв'язки їх характерних видів, репрезентована методика оцінки впливу воєнних дій на кальцієпетрофітні біотопи та список основних публікацій за темою дисертації.

Виклад матеріалу в розділах дисертації є структурованим та логічним. Результати досліджень інформативно доповнені, проілюстровані графіками, картографічним матеріалом, фото та таблицями.

Наукова праця Вашеняк Ю.А. відповідає чинним вимогам щодо оформлення дисертаційних робіт, що подаються на здобуття ступеня доктора наук.

Відсутність (наявність) академічного плагіату, фабрикацій, фальсифікацій. Дисертація є самостійним дослідженням Ю.А. Вашеняк, виконаним при взаємодії із провідними науковцями України та Європейського Союзу. У роботі не виявлено фабрикацій, фальсифікацій, привласнення чужих ідей, здобутків чи результатів досліджень. Наукові результати та матеріали інших авторів дисертанткою використано з посиланням на відповідні джерела. При публікації результатів у співавторстві, здобувачка є повноправним членом авторського колективу, права співавторів не порушені. Список публікацій за темою дисертації, представлений у дисертації та рефераті, містить вичерпну інформацію про авторський внесок дисертантки у спільні наукові праці. Усе зазначене дає підстави стверджувати, що у дисертації Ю.А. Вашеняк порушення академічної доброчесності відсутні.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації. Незважаючи на те, що дисертаційна праця Ю.А. Вашеняк являє собою ґрунтовне дослідження та справляє позитивне враження, до роботи можна висловити деякі зауваження, побажання та відмітити недоліки.

Дещо дискусійним є виділення окремих підпідрозділів у четвертому розділі дисертації. Зокрема, підрозділи 4.1. та 4.3. містять лише по одному підпідрозділу (4.1.1 та 4.3.1 відповідно). Вважаємо, що логічніше було б викласти цей матеріал без такого додаткового структурного поділу.

Під час викладення матеріалу розділу 6 доцільно було б дотриматись загальної логіки структурування матеріалу, реалізованої в інших розділах дисертації, передбачивши у ньому підсумкове узагальнення за результатами кожного підрозділу.

Крім того, змістовну частину загального висновку до розділу 6 варто було б дещо посилити. Представлений варіант (С. 199) не повною мірою відображає усі вагомі результати та позитивні аспекти проведеного дослідження. Аналогічне зауваження стосується й висновку до підрозділу 7.3 (С. 218), у якому доцільно було б повніше акцентувати увагу на наукових здобутках, отриманих у межах цього підрозділу.

Певного уточнення потребує використання у підрозділі 9.1, висновках до нього та загальних висновках (п. 10) поняття «природоохоронна мережа України» стосовно сукупності територій природно-заповідного фонду та Смарагдової мережі. Попри спільну природоохоронну спрямованість, ці системи є відмінними за принципами формування, правовим статусом та механізмами забезпечення охорони, що потребує й чіткого термінологічного розмежування.

З огляду на результати, представлені у розділі 9, перспективним напрямом подальших наукових пошуків здобувачки може стати деталізація вивчення раритетного та інвазійного компоненту флори кальцієпетрофітних угруповань із залученням популяційного аналізу. Вважаємо, що це сприятиме поглибленню теоретичного обґрунтування та вдосконаленню практичних підходів до реалізації пропонованих в дисертації диференційованих заходів охорони біотопів.

Структура висновків могла б бути дещо тісніше узгоджена з поставленими завданнями. Окрім того, у двох перших пунктах висновків поряд із результатами авторських узагальнень наведено низку положень загального характеру, зокрема, щодо азональності кальцієпетрофітних угруповань, їхньої приуроченості до виходів кальцієвмісних порід та специфіки едафічних умов формування. Не заперечуючи важливість цих положень для розуміння закономірностей організації досліджуваної рослинності, вважаємо, що висновки виграли б від чіткішого розмежування теоретичних узагальнень, що спираються на наявні наукові уявлення, та конкретних результатів, отриманих авторкою у процесі дослідження.

Дещо дискусійним видається твердження у третьому пункті висновків про те, що високе фітоценотичне різноманіття угруповань класів *Festuco-Brometea* та *Helianthemo-Thymetea* підтверджує складну еволюційну історію угруповань цього типу. Адже високий рівень фітоценотичного різноманіття може бути зумовлений дією комплексу різноманітних чинників, у тому числі й географічних та екологічних. У зв’язку з цим наведене у висновках формулювання видається дещо категоричним та вартувало б певного уточнення.

У роботі трапляються окремі недоліки технічного та редакційного характеру, зокрема поодинокі граматичні й текстові неточності. Так, на стор. 255 вказано «впиаленої землі» замість «випаленої землі». Крім того, текст третього речення на стор. 148 можна було б відкорегувати, доповнивши його словами «за крутизною», що забезпечило б точніше формулювання: «…займаючи проміжне положення між стрімкими та середніми *за крутизною* схилами». Назва підрозділу 4.4 потребує незначного редакційного доопрацювання з метою усунення повторення слова «рослинність».

Висловлені зауваження, побажання не стосуються концепції дисертаційного дослідження та не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Висновок офіційного опонента. Дисертаційна робота Вашеняк Юлії Анатоліївни на тему «Фіторізноманіття кальцієпетрофітних угруповань рівнинної частини України: класифікація, структура та охорона» є завершеною науковою працею, яка за своєю актуальністю, національним й світовим значенням, науковою новизною, науково-теоретичним рівнем, обґрунтованістю результатів, положеннями й матеріалами, опублікованими у фахових виданнях, повністю відповідає вимогам до докторських дисертацій та «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року №1197 (зі змінами). Вашеняк Юлія Анатоліївна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка.

Офіційний опонент:
доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри екології та ботаніки
Сумського національного
аграрного університету Вікторія СКЛЯР

16.11.2026 року

Засвідчую:
Проректор з наукової роботи Сумського
національного аграрного університету
_____ Юл. Данько
«___» _____ р.