

## ВІДЗИВ

### офіційного опонента на дисертаційну роботу

Дайнеко Поліни Михайлівни «Флора городищ Нижнього Придніпров'я»,  
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
в галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія»

**Актуальність теми.** Щорічна інтенсифікація сільського господарства на півдні країни, що призводить до порушення раціонального співвідношення ріллі та природних територій, сприяє скороченню цілинних степових територій, фрагментації природних оселищ тощо.

З огляду на це дисертація Дайнеко Поліни Михайлівни є актуальною та практично значимою, оскільки направлена на всебічне дослідження городищ, які виступають альтернативними осередками степових видів судинних рослин та характеризуються високим загальним рівнем збереженості даних територій. Висока роль подібних пам'яток археології вже була схвально відзначена науковим колом ботаніків різних країн світу, більшою мірою країн Центральної Європи. В Україні перший крок до всебічного вивчення альтернативних осередків степового фіторізноманіття був зроблений при дослідженні курганів, однак спеціальних досліджень щодо ролі городищ до цього часу реалізовано не було.

**Наукова новизна досліджень та отриманих результатів.** Авторкою вперше для України проведено комплексне дослідження флори городищ, що дозволило підтвердити високий рівень багатства їх флори. Зокрема, загальний список флори городищ Нижнього Придніпров'я складений 524 видами судинних рослин, які належать до 281 роду, 74 родин, 3 класів і 2 відділів. Окрім того, наукова новизна роботи полягає в наступному: здійснено аналіз флори городищ і встановлено її особливості; статистично доведено, що найбільш впливовими факторами навколишнього середовища, що зумовлюють флористичне багатство вищезазначених об'єктів, є різноманітність оселищ представлених на городищах, їх площа, ступінь заліснення та степовий покрив в радіусі 1 км; показано високе природоохоронне значення городищ.

На городищах було відзначено значну кількість аборигенних (395 види), степових (239) та несинантропних (223) видів судинних рослин. Аналіз синантропної фракції виявив переважання апофітного компоненту над адвентивним для окремих флор городищ та загальної флори городищ Нижнього Придніпров'я, що є цілком співставними з об'єктами природно-заповідного фонду регіону.

ІНСТИТУТ БОТАНІКИ	
ім. М.Г.Холодного НАН України	
Вхідн. №	231
Одержано	05.07.21

Враховуючі особливості флор городищ, характеру використання їх територій, авторкою запропоновано рекомендації щодо оптимізації природокористування та збереження флори городищ степової зони на прикладі городищ Нижнього Придніпров'я. Зокрема, пропонується упровадження «навколишніх буферів» із природних степових екосистем, обмеження й регламентацію ступеня заліснення та пасовищного навантаження, екологізацію археологічних досліджень тощо. Окрім того, авторкою розпочато процедуру включення територій городищ до об'єктів природно-заповідного фонду, що охоплює складний процес від визначення природоохоронної цінності означених об'єктів до передачі наукового обґрунтування до Департаменту енергетики та екології Херсонської обласної державної адміністрації.

Таким чином, дисертаційна робота Дайнеко П.М. характеризується дуже високим рівнем наукової новизни та отриманих результатів.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.** Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертаційній роботі базуються на самостійно зібраному і коректно опрацьованому науковому матеріалі і є цілком обґрунтованими. Основою всебічного аналізу флори городищ Нижнього Придніпров'я стали матеріали власних польових досліджень Поліни Михайлівни в межах всіх існуючих та добре збережених городищ Нижнього Придніпров'я, здійснені упродовж 2016-2020 рр. під час реалізації держбюджетної наукової теми «Антропогенна трансформація фіторізноманіття Північного Причорномор'я: закономірності та можливості управління процесом», та шведсько-українського гранту «Як Схід був переможений: на шляху до історичної екології євразійського степу».

Математична обробка та аналіз даних (оцінювання диференціації флор конкретних городищ, визначення ролі та сили взаємозв'язку факторів навколишнього середовища з видовим багатством городищ, оцінка репрезентативності флори городищ з степовими резерватами півдня тощо) були здійснені за допомогою новітнього програмного забезпечення - Statistica 13.3 та програми R. Для підготовки картографічних матеріалів та просторового аналізу території Нижнього Придніпров'я були використані програми Google Earth Pro та QGIS 2.18. Розрахунок індексів синантропізації проведений за Jackowiak (1998), що позитивно відзначено багатьма науковцями Центральної Європи. Додатково на кожному городищі було здійснено описи «biodiversity plot» за стандартами EDGG.

Окрім того, авторкою було проаналізовано достатню кількість літературних джерел за темою. Бібліографія нараховує 241 літературне джерело, з яких 70 латиницею, а 171 – кирилицею.

Матеріали щодо розташованих на території національного природного парку «Кам'янська Січ» Консулівського та Саблуківського городищ передано для включення до Літопису природи парку. Результати роботи можуть бути використані для розбудови Смарагдової мережі України та розширення мережі природно-заповідного фонду Херсонської області, під час формування як регіональних Червоних списків так й Червоної книги України

**Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях за темою дослідження.** Результати досліджень Дайнеко П.М. добре представлені у 17 наукових роботах, серед яких 1 стаття у виданні, що індексується у наукометричній базі даних Scopus та Web of Science, 6 статей у фахових виданнях України, 1 стаття у інших наукових виданнях України та 9 тез доповідей.

**Зміст дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 8 розділів, висновків, списку використаних джерел та 4 додатків. Загальний обсяг роботи – 235 сторінок, з яких основний текст викладено на 170 сторінках, ілюстрований 49 рисунками та 17 таблицями. У висновках, які зведені до восьми пунктів, охоплені всі положення та сформульовані основні результати дисертаційних досліджень. Дисертаційна робота є логічно структурованою, написана літературною українською мовою та оформлена за сучасними вимогами.

У вступі традиційно представлено актуальність обраної теми досліджень, зв'язок роботи з науковими програмами установи, де виконувалась робота, мета і завдання досліджень, предмет, методи та новизна отриманих результатів.

Розділ 1 присвячений нарису природних умов (географічне положення, геологія та геоморфологія, клімат, ґрунтові ресурси та ландшафти), а також тут розглядаються питання історії заселення берегів Нижнього Придніпров'я.

У розділі 2 присвяченому характеристиці стану вивченості біорізноманіття городищ, дисертанткою зроблено детальний історичний огляд дослідження фіто- та ценорізноманіття у межах півдня України. Це дозволило Поліні Михайлівні зробити висновок, що незважаючи на доволі обмежені відомості та аналіз флори досліджуваних городищ, отримані результати дозволили вже на первинному етапі вивчення підтвердити їхнє високе флористичне багатство та окреслити перспективність майбутніх досліджень з охорони та відновлення степової рослинності.

Розділ 3 містить детальну інформацію про об'єкт дослідження (18 городищ в межах Херсонської та Миколаївської областей), методи флористичного аналізу та статистичні методи аналізу факторів флористичного

багатства. Аналіз даного розділу свідчить, що дисертантка добре володіє сучасними методами досліджень.

Розділ 4 присвячений вивченню структури флори городищ Нижнього Придніпров'я містить результати аналізу систематичної, географічної, біоморфологічної та екологічної структур флори городищ. За результатами проведених аналізів встановлено, що склад провідних родин флори городищ відображає загальні зональні риси флор Голарктики. Перші провідні родини *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* характеризуються найвищою кількістю автохтонних видів рослин, а наявність родин *Chenopodiaceae*, *Brassicaceae* та *Boraginaceae* у провідному родинному спектрі флори городищ зумовлена синантропізацією, внаслідок проникненням адвентивних рослин із сусідніх агроландшафтів. Структурний аналіз засвідчив подібність флори вищих судинних рослин городищ Нижнього Придніпров'я до природних регіональних флор із типовими зональними рисами. Авторкою зазначено, що зональні особливості досліджених флор городищ проявляються у географічному спектрі – за рахунок активної участі видів із номадійсько-давньосередземноморським і номадійським типами ареалів із характерним домінуванням аборигених видів; у біоморфологічній та екологічній структурі – за рахунок переважання багаторічних трав'яних рослин, гемікриптофітів, полікарпиків, рослин з каудексовим типом підземних пагонів, стрижневим типом кореневої системи, геліофітів і мегатермофітів.

У розділі 5 наведено детальну характеристику флор у розрізі окремих городищ та здійснено порівняльний аналіз та типізацію городищ Нижнього Придніпров'я. За результатами оцінювання подібності флор городищ у низов'ях Дніпра авторкою виділено 3 рівновеликі групи кластерів, які вона розглядає як класи та 13 підкласів. Розподіл на кластери головним чином зумовлений широтним ґрунтово-кліматичним градієнтом.

Авторкою також здійснено порівняльний аналіз за рівнем синантропізації досліджених городищ та запропонована їх типізація.

На основі аналізу співвідношення місцевих та чужорідних видів, авторка робить висновок про високий рівень збереженості флори городищ досліджуваної території.

Розділ 6 присвячений аналізу ступеня синантропізації флори городищ, оскільки синантропізація флори є індикатором потенційних загроз природному рослинному покриву. Авторкою встановлено, що синантропна фракція представлена 290 видами, що складає 55,3 % від загальної флори. У межах цієї фракції на долю апофітів припадає 53,1 % усіх синантропофітів (154 види) або ж 29,3 % загальної флори. Зі свого боку адвентивна фракція

представлена 136 видами рослин, що складає 26 % видів від загальної кількості флори.

Також проведено аналіз систематичної, географічної, біоморфологічної та екологічної структур синантропної фракції флор городищ.

На основі аналізу значення індексів синантропізації авторка робить висновок про низьку інтенсивність процесів адвентизації флори городищ Нижнього Придніпров'я, що зумовлено відсутністю чинників, які забезпечують проникнення адвентивних видів у функціональні місця та інші урбанізовані території. Тобто адвентизація відбувається за рахунок проникнення рослин із прилеглих територій, а не безпосередньо самі городища є їх джерелом, що підтверджує природоохоронну цінність цих пам'яток археології.

Розділ 7 присвячений з'ясуванню ролі природних та антропогенних чинників, що визначають флористичне різноманіття городищ Нижнього Придніпров'я. Авторкою підібрано сім змінних навколишнього середовища, що прогнозувались як найбільш впливові на флористичне різноманіття, а саме: площа городищ, різноманітність оселищ, ступінь заліснення, площа степових ділянок у радіусі 1 км довкола городищ, відстань до найближчого населеного пункту та їх площа в радіусі 1 км довкола городищ, середньорічна кількість опадів. На основі кореляційного, регресійного та багатомірного аналізів встановлено, що основними чинниками багатства судинних рослин є індекс різноманітності оселищ, площа, ступінь заліснення та степовий покрив у радіусі 1 км.

Це дозволило намітити основні шляхи захисту та охорони степових ценозів через упровадження «навколишніх буферів» природних степових ділянок, збереження наявних степових ділянок в околицях та обмеження й регламентацію ступеня заліснення. Різноманітні, дрібні за масштабами природні та антропогенні «втручання» можуть зберігатися, оскільки вони підтвердили збільшення загального багатства видів, не перешкоджаючи розвитку степової флори.

Розділ 8 окреслює шляхи та перспективи охорони рослинного покриву городищ Нижнього Придніпров'я. Встановлено, що раритетний елемент флори городищ Нижнього Придніпров'я представлений 31 рідкісним видом (5,9% від загальної кількості видів), що підлягають охороні на національному (11 видів Червоної книги України) та регіональному рівнях (20 видів Червоних списків Херсонської та Миколаївської областей); 6 рідкісними угрупованнями Зеленої книги України та 3 оселищами Бернської конвенції.

Поліна Михайлівна стверджує, що флора городищ має досить репрезентативну структуру стосовно степових резерватів досліджуваного

регіону за відсотком степових, аборигенних і несинантропних рослин, а також рідкісних видів, угруповань та оселищ. Така структура флори вказує на те, що городища добре виконують функцію збереження природного степового різноманіття та можуть потенційно розглядатись як природоохоронні об'єкти.

#### **Зауваження та побажання щодо змісту та оформленням дисертації.**

Під час ознайомлення з текстом дисертації виникла низка зауважень та побажань:

- Було б доречно навести карти всіх городищ окремо в розділі 5 для більш повного сприйняття наведеної інформації.
- Для кращого сприйняття інформації та порівняльного аналізу (розділ 5) доцільним було б узагальнити відомості про систематичну, географічну, біоморфологічну та екологічну характеристику флор городищ у вигляді однієї таблиці чи рисунка (окремо за кожним типом аналізу), як це зроблено на рис. 5.20, де представлено порівняння індексів синантропізації флори досліджуваних городищ.
- Інформація представлена на рисунках 5.1-5.18 дублює дані наведені на рисунку 5.20.
- Проводячи типізацію городищ за рівнем синантропізації (стор. 125-126), авторка до першого типу відносить городища де показники індексів не перевищують 54. До першого типу «високозбережених» пам'яток археології віднесені Консулівське, Велике та Мале Тягинське та Саблуківське городища. Але як свідчать дані графіка (рис. 5.20) показник індексу синантропізації для Мале Тягинське складає 60, а отже воно повинно бути віднесено до другого класу.
- В розділі 6 наводиться аналіз синантропізації флори, в тому числі аналіз натуралізації, однак в додатку Б приналежність того чи іншого виду до певної групи даної класифікації не зазначені, що ускладнює розуміння результатів аналізу.
- На рисунку 6.3. представлено результати порівняння індексів синантропізації загальної флори городищ Нижнього Придніпров'я, городищ Великопольського воєводства (Польща) та урбанofлор Херсона і Варшави. Чи доречним є порівняння цих індексів, якщо території знаходяться у різних фізико-географічних зонах?
- Не зрозуміло з якою метою дисертанткою були зроблені геоботанічні описи на городищах, адже вони не аналізуються в роботі.
- У розділі 7 авторкою проведено кореляційний аналіз (стор. 142) та стверджується, що «...оскільки позитивна кореляція з площею городищ була підтверджена не лише для загального багатства видів судинних рослин ( $R^2 = 0,43$ ;  $p = <0.005$ ), але й для несинантропних видів ( $R^2 = 0,43$ ;

$p = <0.005$ ), можна зробити висновок, що площа городищ значною мірою сприяє збереженню саме трав'яних степових ценозів...». При цьому авторка наводить у дужках не показник кореляції, а коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ), який показує, яка доля варіації однієї ознаки залежить від варіації іншої ознаки (Лакин, 1990, стор. 234).

- У таблиці 7.1. наведено середні значення факторів флористичного багатства городищ, що використовуються в простих лінійних і квадратичних регресіях. При цьому для окремих значень величина похибки середнього арифметичного перевищує значення самого середнього арифметичного (Відстань до населеного пункту (км)  $0,8 \pm 1,1$ ), а для показників «Площа», «Степовий покрив в радіусі 1 км навколо городищ» «Площа населених пунктів радіусі 1 км навколо городищ», показники похибки також є досить суттєвими, що може свідчити про відсутність нормального розподілу цих показників. Тому не зрозуміло чи враховано це при проведенні регресійного аналізу.
- На рис. 7.1 використовується термін «адвентофіти», однак по всьому тексті даний термін не використовується.
- В ході аналізу впливу факторів на біорізноманіття городища авторами використовується 10 факторів, в тому числі і індекс різноманітності оселищ. Даний індекс включає різноманітні оселища, як природного (площа городища, відстань до населених пунктів, площа степів в радіусі 1 км тощо) так і антропогенного (сіножаті, згарища, пасовища тощо) харктеру, що на нашу думку є не зовсім логічно, адже частина з цих факторів, може негативно впливати на біорізноманіття, а інші позитивно.
- Дисертантка наголошує, що археологічні розкопки значним чином впливають на фіторізноманіття городищ, однак в ході аналізу важливих факторів видового різноманіття дана змінна не виявила будь-яких значимих залежностей.
- Чи достатнім є принцип рівновеликості порівнюваних флор в розділі охорони, зокрема порівняння флори городищ з флорою «Біосферного заповідника Асканія-Нова імені Ф.Е. Фальц-Фейна». Флора городищ складається з 18 городищ, тобто 18 невеликих ділянок, в той час як асканійський степ, це одна велика суцільна степова ділянка, яка за площею в сотні разів перевищує флору будь-якого городища.

Наведені вище зауваження не зменшують наукову цінність дисертації Дайнеко П.М. і не впливають на її позитивну оцінку.

**Відсутність порушення академічної доброчесності.** В результаті всебічного аналізу тексту дисертації не було виявлено порушення авторкою вимог академічної доброчесності. Використані ідеї, результати і тексти інших

авторів мають посилання на відповідне джерело. Для всіх публікацій у співавторстві Дайнеко П.М. чітко зазначено особистий внесок дисертантки.

**Висновок.** Дисертаційна робота Дайнеко Поліни Михайлівни «Флора городищ Нижнього Придніпров'я», представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія», є завершеною науково-кваліфікаційною роботою, що має високу наукову новизну, а також теоретичне та практичне значення. На основі комплексного дослідження авторкою було доведено високе природоохоронне значення городищ як пам'яток археології та розширює вектор подібних досліджень, що ставлять за мету пошук та охорону альтернативних осередків степового різноманіття регіону.

Робота відповідає вимогам пп. 9, 10, 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167., а Дайнеко Поліна Михайлівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія»

Доктор біологічних наук, доцент  
кафедри ботаніки, лісового і  
садово-паркового господарства  
Чернівецького національного  
університету ім. Юрія Федьковича



В.В. Буджак

