

## АНОТАЦІЯ

*Дайнеко П.М.* **Флора городищ Нижнього Придніпров'я.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія» – Херсонський державний університет, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, 2021.

Дисертаційна робота є першим спеціальним дослідженням флори городищ в Україні. Флористичними дослідженнями було охоплено 18 археологічних пам'яток у межах Нижнього Придніпров'я, що розташовані по обидва береги Дніпра та його приток. Зазвичай городища розбудовувалися на крутих берегах річок між двома близько розташованими балками і лише з протилежного від річки боку мали штучний вал та рів, що сприяло максимальному використанню фортифікаційних якостей природних ландшафтів для оборони тогочасних поселень. Така особливість локалізації в майбутньому сприяла відновленню на них степової флори.

Незважаючи на відносно малі розміри досліджуваних пам'яток археології, вони характеризуються досить високим рівнем флористичного багатства судинних рослин. Флора 18 городищ Нижнього Придніпров'я налічує 524 види судинних рослин, які належать до 281 роду, 74 родин, 3 класів і 2 відділів. Флористичне багатство на окремих городищах варіює від 124 до 290 видів (у середньому – 178). Структурний аналіз засвідчив подібність флори вищих судинних рослин городищ Нижнього Придніпров'я до природних регіональних флор із типовими зональними рисами. У географічному спектрі – за рахунок високої участі видів із номадійсько-давньосередземноморським і номадійським типами ареалів із характерним домінуванням аборигенних видів, у біоморфологічній та екологічній структурі – із переважанням багаторічних трав'яних рослин, рослин з каудексовим типом підземних пагонів, стрижневим типом кореневої системи, геліофітів та мегатермофітів.

Здійснено аналіз флори кожного городища Нижнього Придніпров'я та встановлено її особливості. Проведено диференціацію флор городищ і визначено ступінь їхньої синантропізації. За результатами математичного оцінювання подібності флор городищ пониззя Дніпра, було виділено 3 рівновеликі класи та 13 підкласів кластерів і проведено їх типізацію. Розподіл на кластери загалом зумовлений широтним ґрунтово-кліматичним градієнтом. Найбільші індекси синантропізації флор були відзначені на городищах, що розміщені безпосередньо в сучасних населених пунктах (Любимівське, Станіславське, Старошведське, Великолепетиське) або в їхніх околицях (Червономаяцьке, Золотий Мис). З іншого боку, городища з найменшим рівнем синантропізації відрізнялись віддаленістю від сучасних населених пунктів, значними степовими площами навкруги (Консулівське, Велике Тягинське та Саблуківське городища), а також «ізолюваним» або «напівізолюваним» ефектом (для острівного та напівострівного городищ – Мале та Велике Тягинське).

Проведено аналіз синантропізації флори городищ Нижнього Придніпров'я. Аналіз синантропної фракції (290 видів; 55,3 % від загальної кількості видів) виявив переважання апофітного компоненту над адвентивним. Найменш адвентивними виявилися флори городищ Велике Тягинське, Консулівське, Саблуківське та Скелька, які за цим показником є цілком співставними з об'єктами природно-заповідного фонду регіону. Процес трансформації флори відбувається досить помірно, про що свідчить превалування природних і відновлених біотопів над антропогенними. Основними осередками поширення антропофітів на території городищ Нижнього Придніпров'я є сусідні сільськогосподарські поля, шляхи сполучення, колишні місця видобутку корисних копалин, пасовища тощо. Загальний індекс синантропізації відзначається досить невисоким значенням ( $IS=55,3\%$ ) як порівняно з урбанофлорами міст, так і з різними ландшафтами Північного Причорномор'я. Подібними індексами синантропізації характеризується флора городищ Великопольського воєводства (Польща), що дозволило підтвердити високий

рівень збереженості флори подібних пам'яток археології, а також їх природоохоронний потенціал.

Досліджено залежність рівня флористичного багатства вищезазначених об'єктів від природних та антропогенних факторів навколишнього середовища. За результатами регресійного аналізу була виявлена позитивна залежність багатства судинних рослин на городищах із такими чинниками навколишнього середовища, як індекс різноманітності оселищ, площа, ступінь заліснення та степовий покрив в радіусі 1 км. Відстань до населених пунктів є суттєвим негативним чинником лише для багатства адвентивних видів. Для цієї групи були також вагомими такі фактори навколишнього середовища, як індекс різноманітності оселищ і ступінь заліснення.

На городищах було відзначено значну кількість аборигенних (395, 75,4 %), степових (239, 45,6 %) та несинантропних (223, 42,5 %) видів судинних рослин. Проведені дослідження засвідчили також їхню високу соціологічну цінність. Так, раритетний елемент городищ Нижнього Придніпров'я представлений 31 видом (5,9 % від загальної кількості видів), що включені до Червоної книги України (11 видів), Червоних списків Херсонської (20 видів) та Миколаївської областей (3 види). Здійснене порівняння флор городищ, степових резерватів й інших цінних об'єктів степової зони показало їхню високу репрезентативність за відсотком степових, аборигенних і несинантропних рослин, раритетних видів та угруповань. Така структура флори вказує на те, що городища добре виконують функцію збереження природного степового різноманіття та можуть потенційно розглядатись як природоохоронні об'єкти. Сформульовані висновки містять рекомендаційний характер для визначення шляхів оптимізації природокористування та охорони фіторізноманіття на території городищ, а також створення нових перспективних об'єктів природоохоронного характеру.

**Ключові слова:** городища, флора судинних рослин, фактори видового багатства, Нижнє Придніпров'я, охорона природи, степ.

## SUMMARY

***Dayneko P.M. Flora of the ancient settlements of the Lower Dnipro.*** – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for the scientific degree of Doctor of Philosophy in the field of study 09 Biology in speciality 091 Biology. – Kherson State University, M.G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2021.

The thesis is the first special study of the flora of ancient settlements in Ukraine. Floristic research covered 18 archeological monuments within the Lower Dnipro (Southern Ukraine), located on both banks of the Dnipro and its tributaries. Typically, the ancient settlements were built on the steep river banks between two gullies with an artificial embankment and a moat on the opposite side of the river. Such a disposition of the ancient settlements enabled the most effective use of fortification qualities of natural landscapes to defend them. In the future it contributed to the restoration of steppe flora.

The sites of ancient settlements are characterized by a rather high level of floristic richness of vascular plants despite their relatively small size. The flora of 18 ancient settlements of the Lower Dnipro includes 524 species of vascular plants belonging to 281 genera, 74 families, 3 classes and 2 divisions. The floristic richness in some settlements varies from 124 to 290 species (the average number is 178 species). Structural analysis showed the similarity of the flora of higher vascular plants of the Lower Dnipro settlements to the natural regional flora with typical zonal features. In the geographical spectrum it manifests due to the high participation of species of nomadic-ancient Mediterranean and nomadic geographical elements with a characteristic dominance of aboriginal species, in the biomorphological and ecological structure this similarity is revealed through the predominance of perennial grasses, plants with caudex type of underground shoots, rod type of root system, heliophytes and megathermophytes.

In the course of the study the flora of each settlement of the Lower Dnieper was analyzed and its features were established. Moreover, the floras of settlements have been differentiated and the degree of their synanthropization has been determined. According to the results of the statistical analysis, the floras of studied ancient settlements were divided into 3 equal clusters and 13 subclasses of clusters due to the latitudinal soil-climatic gradient. The highest indices of synanthropization of floras were observed in ancient settlements located directly in modern villages (Lyubimivske, Stanislavske, Staroshvedske, Velykolepetyske) or their boundaries (Chervonomayatske, Zoloty Mys). The sites of ancient settlements with the lowest level of synanthropization are located remotely from modern settlements and are surrounded with vast steppe areas (Konsulivske, Velyke Tyagynske and Sablukivske ancient settlements). Some of them are characterized by “isolated” or “semi-isolated” effect that can be applied to insular and peninsular ancient settlements such as Male and Velyke Tyagynske.

The analysis of synanthropization of the total flora of the ancient settlements of the Lower Dnieper has been carried out. Analysis of the synanthropic fraction (290 species; 55.3% of the total number of species) revealed the predominance of the apophytes over the established alien species (or anthropophytes). The least number of alien species was found on Velyke Tyagynske, Konsulivske, Sablukivske and Skelka settlements, which are quite comparable to the objects of the nature reserve fund of the region. The process of flora transformation is quite moderate, as proved by the prevalence of natural and restored habitats over anthropogenic ones. The main centers of distribution of anthropophytes on the territory of the settlements of the Lower Dnipro are the neighboring agricultural fields, roads, former mining sites, pastures, etc. The general synanthropization index is rather low (IS = 55.3%), both in comparison with the urban flora of cities and with different landscapes of the Northern Black Sea coast. The flora of the settlements of the Wielkopolska Voivodeship (Poland) is characterized by almost the same indices of synanthropization, this fact confirmed the high level of preservation of the flora of such archeological monuments, as well as their environmental value.

The dependence of the level of floristic richness of the above-mentioned objects on natural and anthropogenic environmental factors has been studied. The results of regression analysis showed a positive interdependence of vascular plant richness in the settlements with such environmental factors as the habitat variety index, an area, a degree of afforestation and a steppe cover within a radius of 1 km. The distance to settlements is a significant negative factor only for the richness of alien species. Environmental factors such as the habitat variety index and the degree of afforestation were also important for this group.

A significant number of aboriginal (395, 75.4%), steppe (239, 45.6%) and non-synanthropic (223, 42.5%) species of vascular plants were noted on the ancient settlements. Studies have also shown the high zoological value of the studied settlements. Thus, a rare element of the settlements of the Lower Dnipro is represented by 31 species (5.9% of the total number of species) is included in the Red Book of Ukraine (11 species), Red Lists of Kherson (20 species) and Mykolaiv regions (3 species). A comparative analysis of the floras of ancient settlements with steppe reserves and other valuable objects of the studied region showed their high representativeness in terms of the percentage of steppe, aboriginal and non-synanthropic plants, rare species and habitats. This structure of the flora indicates that the ancient settlements perform well the function of preserving the natural steppe diversity and can potentially be considered as nature conservation sites. The conclusions are of a recommendatory character and determine the ways of optimization of nature use and protection of phytodiversity on the territory of settlements, as well as creation of new perspective objects for nature protection.

**Key words:** ancient settlements, flora of vascular plants, factors of species richness, the Lower Dnipro, nature conservation, steppe.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### **Статті у фахових виданнях, що індексовані у наукометричних базах даних Web of Science та Scopus:**

1. Dayneko, P. M., Moysiienko, I. I., Dembicz, I., Zachwatowicz, M., & Sudnik-Wójcikowska, B. (2020). Ancient settlements in Southern Ukraine: how do local and landscape factors shape vascular plant diversity patterns in the last remnants of grass steppe vegetation? *Tuexenia*, 40, 459–478. doi: 10.14471/2020.40.015 (Особистий внесок дисертанта: формування бази даних, аналіз результатів математичної обробки даних, написання частини тексту статті).

### **Статті у наукових фахових виданнях України та науково періодичних виданнях інших держав:**

1. Дайнеко, П. М. (2018). Еволюція наукових уявлень про степові ландшафти в ботаніко-географічних дослідженнях. *«Природничий альманах (біологічні науки)»*, 25, 17–24.

2. Мойсієнко, І. І., Кунс, В., & Дайнеко, П. М. (2019). Проектований ботанічний заказник «Старошведський» (Херсонська область, Україна). *Чорноморський ботанічний журнал*, 15(1), 6–16. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2019-15-1-1 (Особистий внесок дисертанта: опрацювання літературних джерел, формування бази даних, написання частини тексту статті).

3. Мойсієнко, І. І., Дайнеко, П. М., Захватович, М., Дембіч, І., & Суднік-Войциковська, Б. (2019). Анотований список флори проектного заказника «Старошведський» (Херсонська область, Україна). *Чорноморський ботанічний журнал*, 15(2), 185–201. doi:10.32999/ksu1990-553X/2019-15-2-7 (Особистий внесок дисертанта: формування бази даних, встановлення систематичної, географічної, біоморфологічної та екологічної структури флори, аналіз даних, написання частини тексту статті).

4. Moysiienko, I. I., Dayneko, P. M., Sudnik-Wójcikowska, B., Dembicz, I., Zachwatowicz M., & Zakharova M. Ya. (2020). Conspectus of old settlements flora of

the Lower Dnipro. *Chornomorski Botanical Journal*, 16(1), 6–39. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-1 (Особистий внесок дисертанта: збір, ідентифікація та гербаризація видів судинних рослин, встановлення систематичної, географічної, біоморфологічної та екологічної структури флори, аналіз даних, написання частини тексту статті).

5. Дайнеко, П. М. (2020). Біоморфологічна структура флори городищ Нижнього Придніпров'я. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*, 12(2), 290–297. <https://doi.org/10.31861/biosystems2020.02.290>

6. Дайнеко, П. М. (2020). Систематична структура флори городищ Нижнього Придніпров'я. *Чорноморський ботанічний журнал*, 16(3), 230–239. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-3-4.

#### **Статті в інших наукових виданнях України:**

1. Мойсієнко, І. І., Дайнеко, П. М., Войциковська, Б., Дембіч, І., Захватович, М. (2020). *Созофіти у флорі городищ Нижнього Придніпров'я*. Знахідки видів рослин, тварин та грибів, що знаходяться під охороною, в Україні. Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 19. (С. 193-196). Вінниця: Твори. (Особистий внесок дисертанта: участь в експедиційних виїздах, формування бази даних, написання частини тексту).

#### **Матеріали конференцій та наукових семінарів:**

1. Дайнеко, П. М. (2020). *Репрезентативність флори городищ Нижнього Придніпров'я з степовими резерватами півдня України*. Сучасні проблеми біології, екології та хімії: Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції. (м. Запоріжжя, 16-17 жовтня) (С. 109–111) Запоріжжя: Поліграфічний центр «СоруArt».

2. Dayneko, P. M. (2019). *Species richness of vascular plants on the ancient settlements of the Lower Dnieper*. Biology: from a molecule up to the biosphere. Materials of the XIV International Young Scientists Conference (Kharkiv, 27–29 November) (pp. 147–149). V.N. Karazin KhNU.



3. Мойсієнко, І. І., & Дайнеко, П. М. (2019). *Роль Старошведського городища у збереженні фіторізноманіття*. Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали міжнародної конференції молодих учених (м. Харків, 06-09 вересня) (С. 38). (Особистий внесок дисертанта: встановлення систематичної, географічної, біоморфологічної та екологічної структури флори, аналіз даних, написання тексту статті).

4. Дайнеко, П. М. (2019). *Підходи до дефініції поняття «біотоп»*. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції «Євроінтеграція екологічної політики України» (29-31 травня 2019 р., м. Одеса) (С. 232-234). Одеса: ОДЕКУ.

5. Дайнеко, П. М. (2017). *Проблеми та перспективи екологічної реабілітації степових агроландшафтів Херсонської області*. Функціонування АПК на засадах раціонального природокористування: матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 26 травня 2017) (С. 20–22). Полтава: ПДАА.

6. Дайнеко, П. М. (2017). *Еволюція наукових поглядів на степи та степові ландшафти в ботаніко-географічних дослідженнях*. Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Херсон, 5-6 жовтня 2017 р.) (С. 71–73). Херсон: Видавничий дім «Гельветика».

7. Zachwatowicz, M., Kuns, B., Moysiienko, I., Dayneko, P., & Widgren, M. (2018). *The old maps and remote sensing data in landscape ecological research of historical borderlands – a case study from Kherson Region, southern Ukraine*. Poster session presented at the 17th International Conference of Historical Geographers» (July, Warsaw). (Особистий внесок дисертанта: пошук стародавніх мап території дослідження в державному архіві Херсонської області, камеральна обробка даних).

8. Zachwatowicz M., Kuns B., Moysiienko I., Sudnik-Wojcikowska B., Dayneko P. M., & Widgren M. (2019). *A mixed-methods approach to historical-ecological analysis of pre-Soviet, Soviet and post-Soviet steppe landscape transformation Ukraine*. Poster session presented at the 10th IALE World Congress in landscape ecology (July

1-5, 2019. Milano, Italy) (Особистий внесок дисертанта: участь в експедиційних виїздах, камеральна обробка даних, форматування постеру).

9. Zachwatowicz, M., Kuns, B., Moysiienko, I., Homanyuk, M., Dayneko, P. M., & Widgren, M. (2019) *Bio-cultural landscape values, as perceived at community level: a case study of disappearing steppe landscapes, Southern Ukraine*. Poster session presented at the 10th IALE World Congress in landscape ecology (July 1-5, 2019. Milano, Italy) (Особистий внесок дисертанта: участь в експедиційних виїздах, камеральна обробка даних, форматування постеру).