



Czech
University
of Life Sciences
Prague



ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХХІ СТ.: ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ



**Збірник матеріалів
Міжнародної конференції студентів та
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

Сумський національний аграрний університет
Чеський університет наук про життя
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХХІ СТ.: ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Збірник матеріалів Міжнародної конференції студентів та молодих вчених

10 червня 2024

Суми, 2024

Екологічні дослідження ХХІ ст.: проблематика та перспективи: збірник матеріалів Міжнародної конференції студентів та молодих вчених, м. Суми, 10 червня 2024 р. Відповід. за вип.: Шерстюк М., Ярошенко Н. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2024. С.

Голова оргкомітету:

Скляр В.Г. – д.б.н., професор, зав. кафедри екології та ботаніки СНАУ

Члени оргкомітету:

Бондарєва Л.М. – к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки СНАУ

Биваліна В. - студентка-магістр за спеціальністю 101 «Екологія»

Зубцова І.В. – к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки СНАУ

Кашпар Я. - доцент кафедри лісового менеджменту, Чеський університет наук про життя, м. Прага (Чеська республіка)

Клименко Г.О. – к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки СНАУ

Капець Н.В. – к.б.н., викладач кафедри біології та екології, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.

Миленська М.М. – к.б.н., доцент, зав. кафедри біології та екології, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.

Скляр Ю.Л. – к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки СНАУ

Семак У.Й. - аспірантка, викладач кафедри біології та екології, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.

Шерстюк М. – к.б.н., пост-док факультету лісового господарства та деревознавства, Чеський університет наук про життя, м. Прага (Чеська республіка)

Ярошенко Н.П. – асистентка каф. екології та ботаніки СНАУ, аспірантка СНАУ за спеціальністю 101 «Екологія»

Збірник матеріалів містить тези доповідей, поданих на Міжнародну конференцію студентів та молодих вчених «Екологічні дослідження ХХІ ст.: проблематика та перспективи», що відбулася 10 червня 2024 року на базі СНАУ. У доповідях конференції розглянуті актуальні питання таких напрямів: сучасні проблеми науки про рослинність, сучасні наукові проблеми та досягнення популяційної екології рослин, актуальні питання фітосозології та формування екомережі, екологічна освіта та виховання, сучасні засоби захисту довкілля та забезпечення збалансованого природокористування, актуальні питання розвитку екотуризму, сучасні аспекти введення лісового та мисливського господарств.

Збірник адресовано всім, хто цікавиться сучасними науковими дослідженнями за згаданими вище напрямками.

Подяка. Автори публікації вдячні захисникам\цям України за можливість продовжувати працювати та займатися науковою і викладацькою діяльністю у період війни.

© Колектив авторів, 2024

© Сумський національний аграрний університет, 2024

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ ПРО РОСЛИННІСТЬ	8
ЛЕЩЕНКО Дмитро. ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА БІОГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН НА ШВИДКІСТЬ ЇХ ПОШИРЕННЯ	8
АЛЕКСЄЙЧИК Анастасія. ВПЛИВ ДОБРИВ НА ВИРОЩУВАННЯ РЕДИСУ	12
ЗУБЦОВА Інна. ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗ СИНАНТРОПНОЇ ФЛОРИ НЕДРИГАЙЛІВСЬКОЇ ОТГ (СУМСЬКА ОБЛАСТЬ)	16
ВЛАСОВ Дмитро. ЗАЛЕЖНІСТЬ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ БАЗИЛІКУ ЗЕЛЕНОГО ВІД ТИПУ ВНЕСЕНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ.....	19
БИВАЛІНА Валентина, КОВАЛЬОВА Марія. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ФІТОЦЕНОЗУ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ОХТИРСЬКОГО РАЙОНУ	21
СОЛДАТЕНКО Катерина. РОЛЬ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У ЗБЕРЕЖЕННІ ЙОГО РОДЮЧОСТІ ТА БОРОТЬБИ З ЕРОЗІЄЮ	25
ПАРХОМЕНКО Артем. РОЛЬ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ ҐРУНТІВ ТА СТАБІЛЬНОСТІ АГРОЕКОСИСТЕМ	27
ТЕСЛИК Аніта. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВИХ КУЛЬТУР	29
НЕКРАСОВА Катерина. STIPA L. (POACEAE) НА ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»	32
BOIKO Alike, BOIKA Olena. PHYTOMELIORATION AS A TOOL FOR THE CREATION OF A COMPREHENSIVE GREEN ZONE FOR CITIES.....	35
СЕКЦІЯ 2. СУЧАСНІ НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ ЕКОЛОГІЇ РОСЛИН	38
КОПЛИК Яна. ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ANTHYLLIS VULNERARIA L. В СКЛАДІ СТЕПОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ СУМСЬКОГО РАЙОНУ	38
КЛИМЕНКО Ганна. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОПУЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН.....	41
ДУБЛЯК Андрій, РІЗНИЧУК Надія. ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ARNICA MONTANA L. В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ.....	43

КАВЧУК Ірина, РІЗНИЧУК Надія. ПЕРСПЕКТИВИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ В МІСЬКИХ СЕРЕДОВИЩАХ.....	46
ZAİKA Daria, NOVIKOVA Anna. THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON PLANT POPULATION DYNAMICS: MODELING AND PREDICTING FUTURE TRENDS.....	49
СЕКЦІЯ 3. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ФІТОСОЗОЛОГІЇ ТА ФОРМУВАННЯ ЕКОМЕРЕЖІ	53
АРТЕМЕНКО Денис, КЛИМЕНКО Ігор. МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЇ РІДКІСНОГО ВИДУ <i>CIRCAEA ALPINAL</i>. В УМОВАХ НПП «ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ».....	53
КЛИМЕНКО Ігор. ПОПУЛЯЦІЯ <i>ANEMONE SYLVESTRIS</i> L. В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ	55
СМОЛЯР Наталія, БОБОХА Євгеній. ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД ДИКАНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ) ЯК ОСНОВА ЇЇ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ	57
БОНДАРЄВ Максим, БОНДАРЄВА Людмила. РОЛЬ ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКУ «ВОВКІВЦІ» У ЗБЕРЕЖЕННІ ЗАПЛАВНИХ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ	62
СЕКЦІЯ 4. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ВИХОВАННЯ	66
НОВІКОВА Анна. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ЯК ЗАПОРУКА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СЕРЕД МОЛОДІ.....	66
ПАДАЛКА Владислав. ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРОЄКТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»	68
ШТАНЬКО Маргарита. МЕТОДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»	71
ГНЄЗДІЛОВА Вікторія, ГЛУШАК ДМИТРО. ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГО-ПРОСВІТНИЦЬКОЇ РОБОТИ НА БАЗІ НПП «СИНЬОГОРА»	73
СЕКЦІЯ 5. СУЧАСНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	75
ЦИМБАЛЮК Василь, МИКИТИН Тетяна. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА АМФІБІЙ ТА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЇХ ОХОРОНИ	75
МЕЛЬНИК Тарас. ВЕРТИКАЛЬНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ У ЗЕЛЕНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬК.....	79
ОЛЄЙНИКОВ Денис. ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ У ПОКРАЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ РОСЛИН ДО СТРЕСОВИХ УМОВ	81

БЕРДІН Іван, ПАЛЬОХА Вікторія. ОЦІНКА СТАНУ ФЛОРИСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ РІЧКИ СУЛИ У ЇЇ ВЕРХНІЙ ТА СЕРЕДНІЙ ТЕЧІЇ	83
ВЛАСОВ Дмитро, ВЕТОШКО Антон. ПЕРЕДОВІ ПРАКТИКИ ТА СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ РІЗНОМАНІТНОСТІ РОСЛИН У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ...	85
МЕЛЬНИЧЕНКО Галина, МИКИТИН Тетяна, МЕЛЬНИЧЕНКО Руслан, МЕЛЬНИЧЕНКО Володимир. СПОРИ ПЛІСНЯВИХ ГРИБІВ CLADOSPORIUM В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ УРБООЕКОСИСТЕМИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА	87
СЕМАК Уляна. УЧАСТЬ АБОРИГЕННИХ ВИДІВ У ПРОЦЕСАХ ПРИРОДНОЇ КОЛОНІЗАЦІЇ ЗОЛОШЛАКОВІДВАЛІВ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС	90
ВЕТОШКО Антон. ФІТОСАНІТАРНІ СТАНДАРТИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СТАЛЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.....	94
СЕКЦІЯ 6. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ЕКОТУРИЗМУ	96
НОВІКОВА Анна, ЗАЇКА Дар'я. СТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ ЯК СУЧАСНОЇ ІДЕОЛОГІЇ МАНДРІВОК В ПРИРОДУ.....	96
СЕКЦІЯ 7. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ТА МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВ.....	99
ЯРОЩУК Роман, ЯРОЩУК Світлана. АГРОЛІСІВНИЦТВО – ШЛЯХ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСЕКТОРУ В ПОВОЄННІЙ УКРАЇНІ.....	99
МАРУХА Тетяна. НАСЛІДКИ МАСШТАБНИХ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ, СПРИЧИНЕНИХ БОЙОВИМИ ДІЯМИ, НА ТЕРИТОРІЇ НПП «ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ».....	103
ЗУБКО Сергій. ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ	105
ЧЕРЕПАНИН Роман, АНДРІЙКІВ Богдан. СИНХРОННІ ОБЛІКИ ВЕЛИКИХ ХИЖАКІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ ІНСТРУМЕНТ СИНХРОНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА НАЦІОНАЛЬНОМУ ТА МІЖНАРОДНОМУ РІВНЯХ	107
SHERSTIUK Maryna, KAŠPAR Jan. THE RESULTS OF STUDYING THE PRODUCTIVITY OF BILBERRY PLANTS IN DIFFERENT PHYTOCOENOSES OF CENTRAL BOHEMIA REGION IN THE CZECH REPUBLIC.....	110

СЕКЦІЯ 1. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ ПРО РОСЛИННІСТЬ

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА БІОГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН НА ШВИДКІСТЬ ЇХ ПОШИРЕННЯ

ЛЕЩЕНКО Дмитро

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: dimitri.leshchenko@gmail.com

D. Leshchenko. INFLUENCE OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BIOGEOGRAPHIC ORIGIN OF INVASIVE PLANTS ON THE SPEED OF THEIR SPREAD. Key features of invasive plant species that affect their spread depending on environmental conditions are given and summarized. It is proposed to carry out complex population studies of invasive species in order to find patterns that ensure the success of their introduction.

Key words: introduction, invasive, population, area, reproduction, biodiversity, ecosystem level.

Вторгнення немісцевих видів рослин є показником глобальних змін навколишнього середовища, які впливають на місцеві види шляхом підвищення конкурентної взаємодії та високих адаптивних можливостей до нових умов існування (Oduor, 2013). Накопичувальний ефект великої сукупності чужорідних видів рослин кількісно оцінити неможливо, проте він постійно збільшується і призводить до змін на різних рівнях організації рослин – від популяційного до екосистемного. Відбувається перерозподіл ролей інвазійних та місцевих видів, що призводить до зміни типових флористичних комплексів і екологічної рівноваги (Protopopova et al., 2006).

Перш ніж немісцевий вид рослин виявиться інвазійним або класифікується як такий, він повинен бути інтродукований на нову територію та пройти через фази заселення (інтродукція в біогеографічні регіони, де вони раніше не зустрічалися), становлення (регулярне розмноження зі стійкістю до біотичних та абіотичних факторів) та поширення (створення репродуктивного потомства в межах території, яка віддалена від місця інтродукції) (Colautti & MacIsaac, 2004). Інтродукція немісцевих видів за межі характерного для них ареалу відбувається за рахунок прямого або опосередкованого впливу людської діяльності та призводить до змін у функціонуванні екосистем, їх забезпеченні та регулюванні. Відповідні зміни можуть відбуватися як при низькій так і при високій щільності інтродукованих видів. Саме оцінка біологічних особливостей та біогеографічного походження немісцевих видів може забезпечити прогнозування їхнього впливу та поширення, що допоможе оптимізувати

зусилля з їх поточного менеджменту та недопущення подальшої експансії на нові території (Sapsford et al., 2020; Jeschke et al., 2014).

Швидкість поширення інвазійних видів може бути викликана біологічними ознаками, які кількісно та якісно відрізняються від тих, що зустрічаються в місцевій флорі (Lloret, 2005).

Немісцеві види часто мають довші фенологічні фази, які проявляються у більш ранньому і тривалому періоді цвітіння або розпускання листя. Зазначена варіативність приносить користь інтродукованим видам через ширший доступ до поживних речовин та запилювачів. Крім того, мінливість температурних показників, збільшення концентрації CO₂ та зміни режиму опадів, ймовірно, розширяють можливості для інвазійних чужорідних видів через їх адаптивність, що може призвести до збільшення періоду вегетації (Wolkovich, Cleland, 2011).

Глобальний успіх вегетативного розмноження інтродукованих рослин пов'язаний з їх великими розмірами і швидкими темпами росту, але здебільшого обмежується невеликими відстанями. Генеративне розмноження за допомогою насіння є більш ефективним для створення нових популяцій. Зв'язок між розміром насіння та його виходом полягає у тому, що рослини можуть виробляти більше насіння на одиницю рослинної біомаси або площі лише за рахунок розміру насіння. Рослини, які виробляють велику кількість дрібного насіння мають більші можливості для колонізації нових територій за рахунок високої швидкості проростання, але в неоптимальних умовах насіння більшого розміру має краще приживання. Попри зазначені відмінності інвазійні рослини продукують більшу кількість насіння та більшу його загальну масу. Така продуктивність безпосередньо впливає на успішне укорінення та розширення ареалу зростання (Albert et al., 2015; Klinerová et al., 2018).

Ефективність поглинання світла для рослин в умовах низького рівня освітленості та густоти насаджень має першочергове значення для їх подальшого росту і розвитку. За рахунок адаптаційних можливостей інвазійні види при однакових умов освітлення забезпечують більш ефективне використання наявних ресурсів, мають довшу тривалість життя листя та вищі фотосинтетичні можливості при менших дихальних витратах (Heberling, Fridley, 2013). Крім того, максимальна висота рослин може мати перевагу у порівнянні з конкурентами особинами для перехоплення світла. Однак зазначена стратегія є досить тривалою і матиме сильніший ефект при довгостроковій конкуренції на популяційному рівні (Kunstler et al., 2015).

Однією із особливостей інвазійних видів є можливість продукувати широкий спектр алелохімічних речовин. Завдяки алелопатії інвазійні рослини можуть прямо або опосередковано впливати на продуктивність сусідніх рослин, що являються їхнього перевагою в боротьбі за ресурси. У підсумку відбувається пригнічення проростання сусідніх рослин шляхом впливу на їх тканини. Опосередкований вплив полягає у порушенні мутуалізму з ґрунтовими мікроорганізмами шляхом зменшення кількості корисних підземних симбіонтів. Більшість досліджень зосереджені на вивченні прямого впливу через простоту їх

реалізації, проте взаємозв'язки між ґрунтовими мікроорганізмами та рослинами є не менш важливими та потребують детального вивчення (Kalisz et al., 2020).

Соціальні та економічні чинники мають безпосередній вплив на інтродукцію та натуралізацію нових немісцевих видів. В результаті діяльності людини біогеографічний розподіл видів змінюється та відбувається поступова заміна місцевих видів немісцевими, які поступово локально розширюються. Як правило, це відбувається внаслідок імпорту та культивування інтродукованих трав, різнотрав'я, кущів і дерев для декоративних або сільськогосподарських цілей (Rušek, Richardson, 2006). В Україні видовий склад інвазійних рослин мінімально відрізняється в незалежності від ботаніко-географічних регіонів, що демонструє їх високу пластичність та адаптивність. Переважна кількість зазначених рослин мають східноазійське та північноамериканське походження. Здебільшого вони були завезені для вирощування в антропогенних біотопах, які і є місцем їх первинної інтродукції (Zavialova et al., 2021).

Кліматичні та ландшафтні фактори встановлюють кінцеві межі географічного поширення видів і визначають сезонні умови для виживання, росту, розвитку і подальшого розповсюдження. Важливим аспектом, які впливають на успіх інтродукції є взаємозв'язок з місцевою біотою. Дуже часто інтродуковані види в межах нового ареалу не мають природних ворогів та різних ґрунтових патогенів, які можуть впливати як окремо на насіння, яке знаходиться в ґрунтового середовищі, так і на різновікові особи (Sunet al., 2015). Крім того, внаслідок глобальних кліматичних змін місцевим видам рослин теж необхідно розвивати фізіологічні механізми адаптації, які допоможуть конкурувати за поживні речовини (Montesinos, 2021).

До особливостей географічного поширення та успіху інвазії на нових територіях відносять наступні гіпотези: нової зброї, порожньої ніші, еволюції інвазійності, втечі від природних ворогів, підвищеної конкурентної спроможності, видового багатства. Кожна із вищезазначених гіпотез описує особливості інвазійності лише для конкретної групи факторів та має лише часткове пояснення таких особливостей. Через комплексність впливу біотичних та абіотичних чинників на інвазійні рослини відповідні гіпотези необхідно поєднувати з подальшим проведенням практичних досліджень в порівняльному аспекті на різних рівнях їх організації (Mosyakin, 2009).

Враховуючи викладене, кожен з охарактеризованих біологічних факторів та біогеографічних особливостей можуть застосовуватися до інвазійних видів в різних комбінаціях. Така варіативність біотичних та абіотичних чинників на інвазійні рослини являється унікальною для кожного окремого виду і не може використовуватися як універсальна для інших видів. Для подальших розуміння механізмів, що лежать в основі фітоінвазій, необхідно застосовувати комплексні популяційні дослідження. Особливо необхідними такі дослідження є для природоохоронних територій, які є менш стійкими до вторгнення. Наявність фітоінвазій в межах зазначених територій може значною мірою вплинути на пригнічення рідкісних та раритетних видів рослин.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

- Albert, A., Brisson, J., Belzile, F., Turgeon, J., & Lavoie, C. (2015). Strategies for a successful plant invasion: the reproduction of *Phragmites australis* in north-eastern North America. *Journal of Ecology*, 103 (6), 1529–1537. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12473>.
- Colautti, R. I., & MacIsaac, H. J. (2004). A neutral terminology to define «invasive» species. *Diversity and Distributions*, 10 (2), 135–141. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00061.x>.
- Heberling, J. M., & Fridley, J. D. (2013). Resource-use strategies of native and invasive plants in Eastern North American forests. *New Phytologist*, 200 (2), 523–533. <https://doi.org/10.1111/nph.12388>.
- Jeschke, J. M., Bacher, S., Blackburn, T. M., Dick, J. T. A., Essl, F., Evans, T., Gaertner, M., Hulme, P. E., Kühn, I., Mrugała, A., Pergl, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Ricciardi, A., Richardson, D. M., Sendek, A., Vilà, M., Winter, M., & Kumschick, S. (2014). Defining the Impact of Non-Native Species. *Conservation Biology*, 28 (5), 1188–1194. <https://doi.org/10.1111/cobi.12299>.
- Kalisz, S., Kivlin, S. N., & Bialic-Murphy, L. (2020). Allelopathy is pervasive in invasive plants. *Biological Invasions*. <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02383-6>.
- Klinerová, T., Tasevová, K., & Dostál, P. (2018). Large generative and vegetative reproduction independently increases global success of perennial plants from Central Europe. *Journal of Biogeography*, 45 (7), 1550–1559. <https://doi.org/10.1111/jbi.13236>.
- Kunstler, G., Falster, D., Coomes, D. A., Hui, F., Kooyman, R. M., Laughlin, D. C., Poorter, L., Vanderwel, M., Vieilledent, G., Wright, S. J., Aiba, M., Baraloto, C., Caspersen, J., Cornelissen, J. H. C., Gourlet-Fleury, S., Hanewinkel, M., Herault, B., Kattge, J., Kurokawa, H., ... Westoby, M. (2015). Plant functional traits have globally consistent effects on competition. *Nature*, 529 (7585), 204–207. <https://doi.org/10.1038/nature16476>.
- Lloret, F., Medail, F., Brundu, G., Camarda, I., Moragues, E., Rita, J., Lambdon, P., & Hulme, P. E. (2005). Species attributes and invasion success by alien plants on Mediterranean islands. *Journal of Ecology*, 93 (3), 512–520. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2005.00979.x>.
- Montesinos, D. (2021). Fast invasives fastly become faster: Invasive plants align largely with the fast side of the plant economics spectrum. *Journal of Ecology*. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13616>.
- Mosyakin A.S. Overview of the main hypotheses of plant invasiveness. *Ukrainian botanical journal*. 2009. Vol. 66, №. 4. P. 466-476 (in Ukrainian).
- Ni, M., Deane, D. C., Li, S., Wu, Y., Sui, X., Xu, H., Chu, C., He, F., & Fang, S. (2021). Invasion success and impacts depend on different characteristics in non-native plants. *Diversity and Distributions*, 27 (7), 1194–1207. <https://doi.org/10.1111/ddi.13267>.
- Oduor, A. M. O. (2013). Evolutionary responses of native plant species to invasive plants: a review. *New Phytologist*, 200 (4), 986–992. <https://doi.org/10.1111/nph.12429>.
- Protopopova, V. V., Shevera, M. V., & Mosyakin, S. L. (2006). Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*, 148 (1-2), 17–33. <https://doi.org/10.1007/s10681-006-5938-4>.
- Pyšek, P., & Richardson, D. M. (2006). The biogeography of naturalization in alien plants. *Journal of Biogeography*, 33 (12), 2040–2050. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01578.x>.
- Sapsford, S. J., Brandt, A. J., Davis, K. T., Peralta, G., Dickie, I. A., Gibson, R. D., Green, J. L., Hulme, P. E., Nuñez, M. A., Orwin, K. H., Pauchard, A., Wardle, D. A., & Peltzer, D. A. (2020). Towards a framework for understanding the context dependence of impacts of non-native tree species. *Functional Ecology*, 34 (5), 944–955. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13544>.
- Sun, Y., Müller-Schärer, H., Maron, J. L., & Schaffner, U. (2015). Biogeographic effects on early establishment of an invasive alien plant. *American Journal of Botany*, 102 (4), 621–625. <https://doi.org/10.3732/ajb.1400451>.
- Wolkovich, E.M. and Cleland, E.E. (2011) The Phenology of Plant Invasions: A Community Ecology Perspective. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9, 287-294. <https://doi.org/10.1890/100033>.

Zavialova, L. V., Protopopova, V. V., Kucher, O. O., Ryff, L. E., & Shevera, M. V. (2021). Plant invasions in Ukraine. *Environmental & Socio-economic Studies*, 9(4), 1–13. <https://doi.org/10.2478/environ-2021-0020>.

ВПЛИВ ДОБРИВ НА ВИРОЩУВАННЯ РЕДИСУ

АЛЕКСЕЙЧИК Анастасія

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: aleksejcanastasia284@gmail.com

A. Aliksieichyk. INFLUENCE OF FERTILIZERS ON RADISH GROWING. This text provides data on the effect of various fertilizers, namely nitrogen-phosphorus-potassium and sodium with potassium admixtures, on the cultivation of radish. Let's consider the biological characteristics of radish.

Key words: fertilizers, plant growth and development, biological characteristics of radish.

Редис - це їстівний коренеплід з родини Хрестоцвітих, відомий своїм гострим смаком і яскравим червоним кольором. Його вирощують протягом короткого вегетаційного періоду, що робить його популярним весняним овочем.

Біологічні характеристики (*Raphanussativus*L.):

Загальні відомості:

- Редис (*Raphanus sativus* L.) належить до родини Хрестоцвітих (*Brassicaceae*).
- Це однорічна або дворічна рослина, що вирощується як коренеплід.
- Коренеплід має діаметр від 2,5 см, вкритий тонкою шкіркою червоного, рожевого або біло-рожевого кольору.
- М'якоть біла, хрустка, з гострим смаком за рахунок ефірних олій.

Вегетативний розвиток:

- Редис - це рослина довгого дня, якій для нормального розвитку потрібен 13-годинний світловий день.
- Вегетаційний період короткий, що дозволяє вирощувати редис протягом усього сезону.
- Дуже холодостійка рослина: насіння проростає при 2-3°C, а дорослі рослини витримують заморозки до -3-4°C.

Будова:

- **Листя:** прості, черешкові, цільні або лировидно-розсічені, опушені жорсткими волосками, зібрані в розетку. Довжина 5-25 см, колір від світло-салатового до насичено-зеленого.
- **Стебло:** гіллясте, округлене на поперечному зрізі, з пухкою серцевиною. Висота 20 см - 1 м.
- **Коренева система:** стрижнева.

- **Суцвіття:** китицеподібні, квітки білі, рожеві або фіолетові, діаметром до 1,5 см.
- **Плід:** стручок, 1,5-2 см - 7-10 см в діаметрі, може бути гострим на смак (за рахунок гірчичного масла) або соковитим без гіркоти.

Вирощування:

Полив: щоденно вранці або ввечері, у спеку - двічі на день.

- **Добрива:** калійне (15 г/м²), суперфосфат (15 г/м²), компост (1 кг/м²), перегній (2 кг/м²), селітра (10 г/м²), зола (1 л/м²).

Хід досліду:

1. Висівання насіння відбулося 13.04. Спершу зробили невеликі заглиблення (1-1,5 см), помістили в тару насіння, загорнули та полили.
2. На другий день, а саме 14.04 почали пробиватися паростки (4 штуки). Полив відбувався кожен день вранці або ввечері.
3. Добрива було внесено з початком сходів.

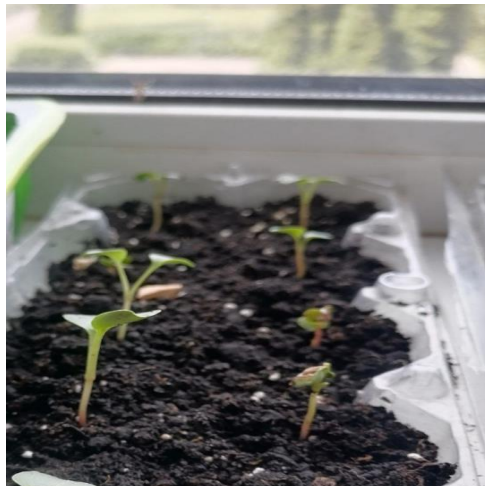


Рис. 1. Сходи редису: I тиждень. Дата: 18.04.2024. Фото А. Алекссйчик



Рис 2. Кінець II тижня. Дата: 21.04.2024. Фото А. Алекссйчик

Перша тара - без додавання добрив.

Друга тара з додаванням - азотно-фосфорно-калійних добрив.

Третя тара з додаванням – натрієвих добрив з домішками калійних добрив.

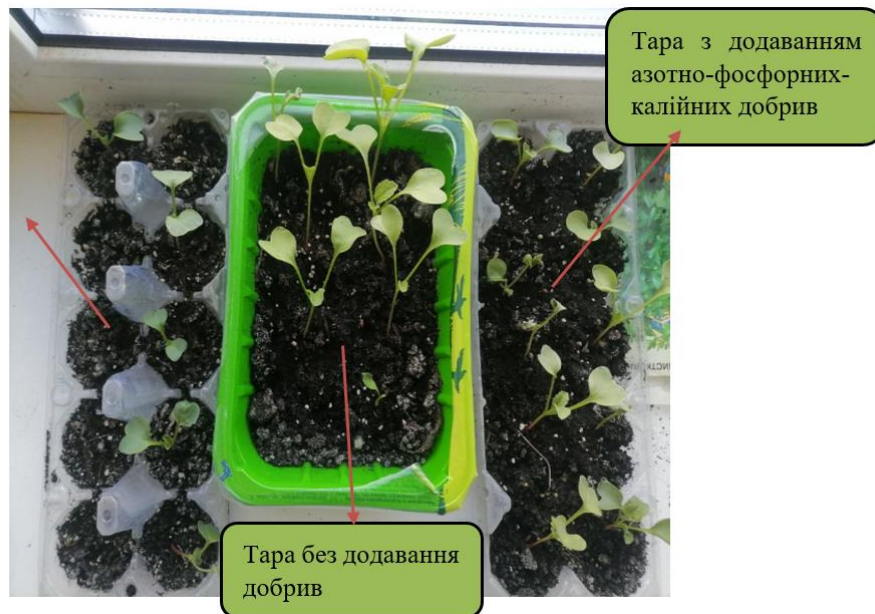


Рис 3. III тиждень. Дата: 27.04.2024. Фото А. Алексєйчик

Спостерігали появу нових листків, редиска збільшилась у висоту.
Зав'яли 4 рослини у зв'язку з недостатнім зволоженням.



Рис 4. IV тиждень. Дата: 03.05.2024. Фото А. Алексєйчик

Листки почалися збиратися в розетку. Редиска виросла ще на 4-5 см.

Тара без добрив: З 10 насінин проросло лише 8. Це може бути пов'язано з кількома факторами:

Якість насіння: Деякі з насінин могли бути пошкоджені або нежиттєздатними.

Несприятливі умови ґрунту: Ґрунт може бути занадто щільним, сухим, кислим або лужним, що ускладнює проростання насіння.

Недостатнє освітлення: Редису для проростання потрібне багато світла.

Тара з азотно-фосфорно-калійними добривами:

Тут проросло все насіння. Азотно-фосфорно-калійні добрива містять макроеlementи, які необхідні для росту та розвитку рослин.

Азот: Сприяє розвитку зеленої маси.

Фосфор: Покращує кореневу систему.

Калій: Зміцнює імунітет та стійкість до хвороб.

Тара з натрієвими добривами з домішками калійних добрив:

Проросли всі 10, але 4 рослини згодом зав'яли через недостатнє зволоження.

Натрій: Натрій не є есенціальним елементом для росту редиски, і його надлишок може бути шкідливим.

Калій: Калій, як і в другій тарі, мав позитивний вплив на проростання.

Недостатнє зволоження: Ґрунт з натрієвими добривами, ймовірно, мав гіршу структуру та водоутримуючу здатність, що призвело до швидшого висихання та загибелі рослин.

Важливо:

Навіть при щоденному поливі ґрунт з натрієвими добривами може висихати швидше, ніж ґрунт без добрив. Натрій може негативно впливати на засвоєння рослинами інших поживних речовин.

З проведеного дослідження можна зробити висновок:

Редис без внесення добрив проріс, але не весь у зв'язку з тим, що деяке насіння могло бути пошкоджено або нежиттєздатним. Використання азотно-фосфорно-калійних добрив у другій тарі стимулює проростання та розвиток редиски, а надмірне використання натрію може бути шкідливим для рослин. Це може призвести до дефіциту цих елементів, що негативно вплине на здоров'я та продуктивність рослин. Це може ускладнити кореневій системі рослин доступ до води та кисню. Важливо забезпечити редис регулярним поливом, щоб ґрунт залишався вологим, але не заболоченим.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Редиска | Вирощування, догляд, добрива, шкідники, хвороби, історія: веб-сайт. URL: <https://zemliak.com/kultury/1848-rediska> (дата звернення: 17.05.2024).

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗ СИНАНТРОПНОЇ ФЛОРИ НЕДРИГАЙЛІВСЬКОЇ ОТГ (СУМСЬКА ОБЛАСТЬ)

ЗУБЦОВА Інна

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: i_zubtsova@ukr.net

I. Zubtsova. ECOLOGICAL AND COENOTIC ANALYSIS OF THE SYNANTHROPIC FLORA OF NEDRYHAILIV UTC (SUMY REGION). An ecological and coenotic analysis of the flora of the Nedryhailiv UTC was carried out. The results of the study revealed the growth of 113 species of synanthropic flora belonging to 89 genera and 42 families. The first place in the spectrum of synanthropic flora families belongs to the family *Asteraceae* (23%). The second place is occupied by *Rosaceae* (22%), *Poaceae* (12%). In the synanthropic flora of Nedryhailiv UTC, we can distinguish 2 fractions - apophytes (autochthonous flora), which includes 62 species (54.8%) and adventitious plants (allochthonous flora) - 51 species (45.1%). The ratio between these two fractions is 1,2:1 respectively. This may indicate that apophytisation processes on the territory of ATCs are superior to adventitious processes.

According to the degree of naturalisation in the study area, epiphytes dominate. The analysis of the biomorphological structure showed that, compared to the duration of ontogeny of the synanthropic fraction and the natural one, the proportion of monocarpic small and annual species is increasing.

The ecological analysis of plants in terms of their water requirements showed that 78 species prevail in terms of the number of growing species, hygrophytes are represented by 17 species, and xerophytes by 8 species. No hydrophytes were found in the synanthropic flora of Nedryhailiv UTC.

Key words: Nedryhailiv UTC, ecological and cenotic analysis, flora.

Наслідком впливу людини на природу і передусім на фітосферу є синантропізація рослинного покриву, яка призводить до космополітизації і збіднення флори у міських агломераціях (Костильов, 1990). Тому всебічне дослідження сучасного стану урбанofлор та динамічних змін, які відбуваються в них, є однією з найактуальніших проблем сучасної ботаніки (Дідух, 1987). Про флору Недригайлівського ОТГ є лише фрагментарні дані, а комплексний аналіз урбанofлори не здійснювався.

Територія Недригайлівської об'єднаної територіальної громади згідно з адміністративно-територіальним устроєм України входить до складу Недригайлівського району Сумської області. Її загальна площа становить 554,82 кв.км. Недригайлівська об'єднана територіальна громада утворилася на базі об'єднання 1 селищної та 5 сільських рад Недригайлівського району з адміністративним центром смт Недригайлів та складає четверту частину всього району.

В основу дослідження покладено класичний порівняльний морфолого-географічний метод, що включає ідентифікацію видів судинних рослин за морфологічними ознаками, аналіз їхнього географічного поширення та еколого-ценотичної приуроченості. Урбанофлору ми розуміємо як систему популяцій видів, які спонтанно поселилися в межах міської території та зеленої зони, що дозволяє достатньо об'єктивно враховувати не тільки склад флори, але й характер природної та синантропної рослинності в системі рослинного покриву міста (Григора, 2005).

Результати досліджень проведених на території Недригайлівської ОТГ показали, що на даній території зростає 113 видів синантропної флори, які належать 89 родів та 42 родин. Найбільш поширеними є представники *Magnoliophyta* – 89,8 %, які належать до 2-х класів *Liliopsida* і *Magnoliopsida*. Відділ *Equisetopsida* представлений лише 2 видами.

Систематична структура синантропної флори Недригайлівської ОТГ представлена 42 родинami, встановлено, що спектр провідних родин має такий вигляд. Перше місце у спектрі родин синантропної флори належить родині *Asteraceae* (23 %) відомо, що саме ця родина є вершиною еволюції *Magnoliopsida*, рослини цієї групи найбільш оптимально пристосовані до умов навколишнього середовища. а також їм притаманний широкий діапазон прогресивних ознак. Друге місце займає родина *Rosaceae* (22 %), *Poaceae* (12 %), *Fabaceae* (10 %), *Lamiaceae* (6 %), *Brassicaceae* (6 %). Досить частка синантропних видів існування яких безпосередньо пов'язане з діяльністю людей, вони різноманітні за адаптаційними процесами та до умов антропогенних факторів.

Найбільшим спектром родового різноманіттям характеризується родина *Rosaceae* (6), *Poaceae* (6), *Asteraceae* (6) родів. Спектр провідних родів очолюють: *Equisetum*, *Ranunculus*, *Plantago*, *Amaranthus*, *Polygonum*, *Lamium*.

У складі синантропної флори Недригайлівської ОТГ можемо виділити 2 фракції – апофіти (автохтонна флора), що налічує 62 види (54,8 %) і адвентивні рослини (алохтонна флора) – 51 вид (45,1 %). Співвідношення між цими двома фракціями становить 1,2:1 відповідно, проте варто зазначити, що синантропна флора України становить майже таку саму пропорцію 1:1,3 проте на користь адвентивних видів. Це може свідчити про перевагу процесів апофітизації на території ОТГ над процесами адвентизації.

За ступенем натуралізації на досліджуваній території, домінують епекофіти, що складає 72 види (63,7 % загальної к-ті адвентивних видів), що в принципі корелюється з даними і в Україні в цілому. Індекс синантропізації флори Недригайлівської ОТГ становить 28,6.

Поява у складі місцевої флори таких адвентивних видів, як: *Ambrosia artemisifolia* L., *Lamium album* L., *Acer negundo* L., *Centaurea jacea* L., та посилення їх фітоценотичної ролі у формуванні асоціацій є одним із найбільш небезпечних наслідків антропогенної трансформації аборигенної флори, що може становити потенційну небезпеку при збереженні корінної фіторізноманітності.

Аналіз біоморфологічної структури показав, що порівняно з тривалістю онтогенезу синантропної фракції та природної збільшується частка монокарпічних малорічних (29 видів, що складає 21 %) і однорічних видів (44 види, що складає 32 %), що разом становить 73 види (67 %). Частка полікарпічних видів складала 40 видів (33 %).

Згідно географічного походженням синантропну флору Недригайлівської ОТГ можна поділити на дві фракції – це автохтонна (апофіти) та алохтонна (адвентивні види).

Дослідження ареалів адвентивних видів показала, що більшість із цих видів походять з Неморально-субсередземноморського типу ареалу 30 видів (26,55 %), Субсередземноморсько-середземноморський 19 видів (16,81 %), та Бореально-середземноморський 17 видів (15,04 %) та по 9 видів (7,96 %) Арктично-субсередземноморський та Неморально-середземноморський. Це відповідає загальним закономірностям синантропізації флори України, яка в загальному є давньосередземноморською.

Отже, на основі географічного аналізу синантропної флори Недригайлівської ОТГ можна стверджувати, що загалом вона відображає характерні зональні риси, але у той же час за географічними параметрами, може проявляти і свої специфічні риси.

Аналіз синантропної флори за класифікацією К. Раункієра показав, що у складі досліджуваної флори переважають фанерофіти, що представлені 31 види і гемікриптофіти, що нараховують 30 видів, терофіти складають 27 видів, а криптофіти – 22 види, хамефіти представлені лише 3 видами.

Екологічний аналіз рослин з точки зору їх вимог до води показав, що за кількістю зростаючих видів переважають 78 видів, які є представниками мезофітів, що складає 68,4% флори (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Pinus sylvestris* L. *Asarum europaeum* L.). Гігрофіти представлені 17 видами, що складає 24,2% (*Ranunculus repens* L., *Saponaria officinalis* L., *Chenopodium glaucum* L.), частка яких становить 24,2 %. Останнє місце у спектрі груп за відношенням до води посідають ксерофіти 8 видів (*Artemisia absinthium* L., *Gerastium arvense* L.). Гідрофітів у синантропній флорі Недригайлівського ОТГ виявлено не було.

На території Недригайлівської ОТГ переважає група мезотрофів – 57 видів, що становить 49,0% від загальної кількості видів (*Atriplex nitens* L., *Atriplex hortensis* L., *Juglans nigra* L., *Juglans regia* L., *Syringa vulgaris* L., *Hyoscyamus niger* L.) *Solanum nigrum* L.). До групи еутрофи належать 40 видів, що складає 33,0 % це представники: *Symphytum officinale* L., *Plantago major* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago media* L. До оліготрофів належать 16 видів, що становить 16 %. Це представники: *Echium vulgare* L., *Verbascum thapsiforme* L., *Linaria vulgaris* Mill.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Григора І. М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 452 с.

Дідух Я. П. Еволюція фітоценосистем і роль антропогенного фактора в її процесах. *Український ботанічний журнал*. 1987. №2. С. 86–93.

Костильов О. В. Рудеральна рослинність України. *Український ботанічний журнал*. 1990. №1. С. 70–73.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ БАЗИЛІКУ ЗЕЛЕНОГО ВІД ТИПУ ВНЕСЕНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

ВЛАСОВ Дмитро

Сумський Національний Аграрний Університет, м. Суми,
e-mail: dimav8977@gmail.com

D. Vlasov. THE RELEVANCE OF STUDYING THE INFLUENCE OF VARIOUS MINERAL FERTILIZERS ON THE GROVTH AND DEVELOPMENT OF GREEN BASIL. The Taking into account the peculiarities of Ukraine, as a country with a developed agricultural sector, we can safely say that every resident of the country has their own agriculture, or is engaged in growing various crops at home. The speech in this work describes green basil and those mineral fertilizers that are most suitable for it.

Key words: mineral goodness, productivity, rural dominion, agriculture

Базилік зелений є досить зручною для вирощування культурою, котра не потребує особливих умов. В Україні цю рослину можна знайти майже в будь-якому господарстві, тож було б доречно дізнатись про вплив різних типів добрив на його ріст та розвиток, а також відслідкувати кінцеву врожайність.

Для реалізації проєкту з визначення залежності врожайності та продуктивності розвитку базилику зеленого від типу внесених мінеральних добрив знадобилося підготувати дослідну ділянку. Її місцезнаходженням було обрано підвіконня кімнати, через достатню кількість поступаючого сонячного світла. Зразком ґрунту, в який буде висаджене насіння, а в подальшому внесені мінеральні добрива було обрано живильний субстрат від ТМ «Флорин». Цей субстрат є універсальним, а отже – статистично буде частіше використовуватись для невеликих ділянок, на яких люди вирощують деякі культури в себе вдома для споживання в їжу. До складу цього ґрунту входить суміш торфів, вапнякові матеріали, пісок, мінеральні мікро- та макро добрива. Доступні для рослини форми мг/100г сухої речовини: Азот – 250-300, Фосфор 250-300, Калій 350-400, а рН водного розчину – 5,5-6,5.

В якості площі для висаджування були обрані 3 пластикові лотки, розмірами 18x10 см і глибиною 4 см. В ємності не було засипано дренаж, пояснюючи таке рішення відсутністю достатньої глибини лотка, а також не використанням його для вирощування рослин для споживання в їжу вдома, а отже результат буде корисним також для людей, що таким займаються.

У кожний лоток було внесено субстрат. Його глибина дорівнювала 3 см, ґрунт був розпушений за використанням пластмасової одноразової виделки. Вздовж довшої сторони було висаджено два ряди насіння базиліку зеленого кількістю ± 32 штуки в кожний лоток. Дата висадження – 05.04.2024 р. Ділянки було одразу поділено на контрольну ділянку, ділянку №1 та ділянку №2 (далі будуть використовуватись найменування Д-0, Д-1, Д-2 відповідно).

Водночас до висадки насіння в ґрунт, у Д-1 було внесено 1г сухого азотофосфорного добрива, у Д-2 – 1г сухого натрію з домішками калію. Разом із цим – було проведено перший полив. Далі полив проводився щоденно впродовж тижня з дня висадки методом оприскування. Починаючи із сьомого дня – полив був крапельним і проводився через день. Такий частий полив зумовлений температурою (+23-27°C) та низької зволоженості повітря.



**Рис. 1. Фаза 2х листків базиліку зеленого. 20.04.2024.
Фото А. Ветошко**

Перші сходи з'явилися 11.04.2024 р. Кількість насінин що зійшли кожному лотку – Д-0 -25 рослин, Д-1-14 рослин, Д-2 – 10 рослин. Проєкт був офіційно завершений 13.05.2024 р. для підведення підсумків та визначенням можливих помилок.

Контрольна ділянка хоч і показала найбільшу продуктивність сходів, але при цьому мала найменші розміри листової поверхні. Це є негативним результатом при використанні умов досліду для вирощування базиліку зеленого на продаж, бо основні продажі рослини це її листова поверхня, а отже чим більше листків виросте за найменший проміжок часу – тим краще саме для економічної реалізації.

У лотку Д-1, куди були внесені азотофосфорні добрива ми отримали результат 14 рослин. Це середній результат по проєкту, але водночас, листова поверхня саме цих зразків є найбільшою, а отже це є гарним результатом при вирощуванні базиліку зеленого на продаж. Для сільськогосподарських підприємств внесення саме азотофосфорних добрив буде найкращим варіантом для отримання максимуму прибутку за мінімальний термін.

На ділянці Д-2, куди було внесено натрій з калійними домішками зійшло 10 рослин. Це є найменшим показником серед експерименту. Листова поверхня

рослини всередньому є меншою ніж у рослин з ділянки Д-1, проте більшою ніж на контрольній ділянці. При більш детальному огляді рослин було виявлено, що коренева система з ділянки Д-2 є більш розвиненою та міцною, це можна пояснити вдалим балансом калію та натрію, що призвело до більш активного ризогенезу. Також, рослини що оброблюються цим типом мінеральних добрив, статистично мають більшу витривалість до змін у температурі та вологості, а також вони більш стійкі до хвороб.

Внесення добрив в правильній кількості дозволяє збільшити об'єм отриманого продукту, що в свою чергу є корисним як для вирощування його у малих та великих кількостях. Ефекти від кожного типу мінеральних добрив є різними, а отже потрібно свідомо ставитись до підбору та розрахунків внесення, спираючись на мету вирощування рослин.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Скляр В. Г., Злобін Ю. А.. Екологічна фізіологія рослин., 2015

Коломієць Г., Романенко А.. Наслідки застосування мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин., 2011

ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ФІТОЦЕНОЗУ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ОХТИРСЬКОГО РАЙОНУ

¹БИВАЛІНА Валентина, ²КОВАЛЬОВА Марія

^{1,2}Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: ¹valia28byvalina@gmail.com, ²mariya.kovalova0412@gmail.com

V. Byvalina, M. Kovalova. MAIN COMPONENTS OF PHYTOCOENOSIS OF PROTECTED AREAS OF OKHTYRKA DISTRICT. The phytocoenosis, or plant community, is a key component of protected area ecosystems, ensuring the maintenance of biodiversity, microclimate regulation and sustainability of natural systems. The study of the main components of the phytocoenosis in the Okhtyrka district of Sumy region aims to determine the structure and functioning of plant communities, their role in maintaining ecological balance and conserving biodiversity. The study of phytocoenoses in the Okhtyrka district reveals a significant diversity of plant communities, which vary depending on soil type, hydrological conditions and the degree of anthropogenic impact. The results of these studies can be used to develop strategies for the conservation and restoration of natural ecosystems, planning environmental protection measures and environmental monitoring.

Key words: flora, herbaceous phytocenosis, tree-shrub phytocenosis, protected area, phytocenosis.

У структурі земель природоохоронних територій понад половину (більше 50%) займають ділянки, покриті лісовою рослинністю. Луки, включаючи

сіножаті та пасовища, займають майже 20%, болота – 22%, тоді як водойми охоплюють 5% загальної площі. (Дубина Д. В., 2006).

Серед природних лісів найбільшу площу займають широколистяні ліси, де домінують такі дерева, як дуб звичайний (*Quercus robur* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). У складі деревостану також зустрічаються клен польовий (*Acer campestre* L.), та в'яз гірський (*Ulmus glabra* Huds.).

У підліску переважають ліщина звичайна (*Gorylus avellana* L.), черемха звичайна (*Padus avium* L.), бруслина європейська (*Enonymus europaea* L.), а також часто зустрічаються калину звичайну (*Viburnum ulmifolium* L.), та клен татарський (*Acer tataricum* L.).

У трав'яному ярусі найпоширенішими є яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.), підмаренник запашний (*Galium odoratum* (L.) Scop.), осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.), зірочник ланцетовидний (*Stellaria holostea* L.), зеленчук жовтий (*Lamium galeobdolon* (L.) L.), переліска багаторічна (*Mercurialis perennis* L.) (Гончаренко І. В., 2000). В районах із весняною синюзією, де проективне покриття становить від 30% до 60%, переважають проліска сибірська (*Scillasiberica* Haw.), ряст ущільнений (*Corydalis solida* (L.) Clairv.), анемона жовтецева (*Anemone ranunculoides* L.), пшінка весняна (*Ficaria verna* Huds.). Типовими видами є зірочки жовті (*Gagea lutea* L. Ker Gawl.) і малі (*G. minima* L. Ker Gawl.), зубниці п'ятилиста (*Dentaria quinquefolia* (M. Bieb.) Schmalh.), і бульбиста (*D. bulbifera* (L.) Crantz.). На днищах балок і частково в заплавах річок можна зустріти лісні асоціації, де в деревостані присутня вільха (*Alnus* Mill.), а також переважає яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.), наявні жовтяниця черговолиста (*Chrysosplenium alternifolium* L.), гравілат річковий (*Geum rivale* L.), вербозілля звичайне (*Lysimachia vulgaris* L.), ожина сиза (*Rubus caesius* L.) (Гончаренко І. В., 2001).

У першій половині ХХ століття ліси на крутих схилах ярів та балок були вирубані, що призвело до значної ерозії. Тому у середині ХХ століття широко впроваджувалися лісомеліоративні заходи, включаючи створення протиерозійних насаджень із робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.), берези повислої (*Betula pendula* Roth.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та червоного (*Q. rubra* L.), а на піщаних місцевостях – сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). У підліску таких лісів широко використовувалися аморфа кущова (*Amorpha fruticosa* L.), черемха пізня (*Padus serotina* Ehrh.), пухироплідник калинолистий (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.) (Гончаренко І. В., 2000). Видовий склад трав'яного ярусу цих насаджень є досить бідним, з переважаючими синантропними рослинами, такими як жабрій двоадрианий (*Galeopsis bifida* Boenn.), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.) і часто злаки (*Poaceae*).

На боровій терасі, традиційно, вважають корінними дубово-соснові ліси. Однак у ХІХ столітті ці ліси були вирубані, і на їх місці висадили монокультури сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Через це в наш час дубово-соснові та дубові

ліси, які сформувалися внаслідок пасовищ та вирубок, займають відносно невеликі площі (Гончаренко І. В., 2001).

На бідних піщаних ґрунтах борової тераси переважають чисті соснові насадження з незначним підліском, де домінують горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.). В цих лісах важливу роль відіграють злаки, такі як орляк звичайний (*Pteridium aquilinum* (L.) Knun), , а підстилка вкрита зеленими мохами (Гончаренко І.В., 2001). Також зустрічаються фрагменти соснових лісів, вкриті лишайниками.

Малі площі лісів, де у трав'яно-чагарничковому ярусі ростуть чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.) та моління голуба (*Molnia caerulea* L.), зазвичай знаходяться на краще зволжених місцях біля западин. Більш поширені соснові ліси розташовані на багатших ґрунтах (Бабко Р. В. та ін., 2006). У цих лісах також зустрічаються дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), липа серцевидна (*Tilia cordata* Mill.) у другому під'ярусі. Підлісок часто складається з ліщини звичайної (*Corylus avellana* L.) та клена татарського (*Acer tataricum* L.). Домінантами трав'яно-чагарничкового ярусу є осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.), зірочник ланцетовидний (*Stellaria holostea* L.), конвалію звичайну (*Convallaria majalis* L.). Якщо підлісок відсутній, то переважаючими рослинами стають злаки, такі як кунічник наземний (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.), мітлиця велетенська (*Agrostis gigantea* Roth.), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.). У місцях, де людська діяльність порушує природний стан, зазвичай росте підлісок із бузини червоної (*Sambucus racemosa* L.), малини (*Rubus idaeus* L.), та поширюється хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.) (Бережний М. І., 1971).

У трав'яному ярусі переважають синантропні види, такі як чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.), жабрій двонадрізаний (*Galeopsis bifida* Boenn.), герань Робертова (*Geranium robertianum* L.). На великих площах лісів борової тераси часто спостерігається вторгнення черемхи пізньої (*Padus serotina* Ehrh.), а іноді, хоча й рідше – аморфи кушової (*Amorpha fruticosa* L.).

У заплавах лісовий покрив складається переважно з тополь, зазвичай чорних (*Populus nigra* L.), і невеликих ділянок лісів, де в основному ростуть осика (*Populus tremula* L.) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.) у середній частині (Гончаренко В.І., 2000). На піщаних ґрунтах можна зустріти соснові насадження (*Pinus sylvestris* L.). Трав'яний покрив характеризується наявністю таких видів як кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), ожина сиза (*Rubus idaeus* L.), розхідник звичайний (*Glechoma hederacea* L.), підмаренник щільний (*Galium aparine* L.), лямка крапчаста (*Lamium maculatum* L.), конвалія звичайна (*Convallaria majalis* L.). Вільхові ліси різної вологості зустрічаються в притерасній частині та вздовж берегів ставків. Насадження тополь у заплаві серйозно пошкоджені через зараження омелою білою (*Viceum album* L.) (Бабко Р.В. та ін., 2006).

На заплаві річки Ворскла, лучна рослинність має велику різноманітність і може бути класифікована на кілька типів, включаючи степові, справжні, торф'яні, болотисті та засолені луки. Степові луки виявляються в центральних

та прибережних зонах заплави Ворскли, займаючи підвищені ділянки з дерново-підзолистими ґрунтами (Бабко Р. В. та ін., 2006). Вони характеризуються наявністю таких видів, як костриця Валіська (*Festuca valesiaca* Schleich. Ex Gaudin), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), мітлиця виноградникова (*Agrostis vinealis* Schreb.).

Справжні луки формуються на всій території заплави річки Ворскла та її притоків. В прибережній зоні заплави можна спостерігати ділянки, де переважає стоколос безостий (*Bromopsis inermis* Leyss.) та куничник наземний (*Calamagrostis epigeios* Leyss.). На як у прибережній, так і в центральній частині заплави можна виявити луки з переважанням пирію повзучого (*Elydrigia repens* (L.) Gould.) (Гончаренко І. В., 2001). Основними представниками рослин у лучних угрупованнях, переважно в центральній частині заплави, є костриця лучна (*Festuca pratensis* Huds.), тонконіг лучний (*Poa pratensis* L.), китник лучний (*Alopecurus pratensis* L.), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) та костриця червона (*Festuca rubra* L.).

Болотисті луки є найпоширенішим типом лучної рослинності на заплаві річки Ворскла. У всіх частинах заплави можна виявити угруповання, де переважає тонконіг болотний (*Poa palustris* L.). Основним фактором у формуванні таких угруповань є зниження в центральній частині заплави, де поширена осока лисяча (*Carex vulpine* L.) (Данилюк А.О., 2010). У центральній та прибережній частинах заплави можна зустріти угруповання, де переважають лепешники плаваючий (*Glyceria fluitans* (L.) R.Br.) та великий (*G. maxima* (C.Hartm.) Holmb.), а також бекманія звичайна (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host.). В основному, у притерасні зоні заплави можна спостерігати угруповання осок пухирчастої (*Carex vesicaria* L.) та гострої (*C. acuta* L.), а в прибережній та центральній частинах – очеретянки звичайної (*Phalaroides arundinacea* L.).

На піденних та південно-західних схилах правого корінного берега та балок, переважно поширені остепнені луки, де стоколос безостий (*Bromopsis inermis* Leyss.), суничник наземний (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.), осока рання (*Carex praecox* Schreb.), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.) та костриця валіська (*Festuca valesiaca* Schleich.exGaudin) відіграють важливу роль у формуванні трав'яного покриву (Гончаренко І. В., 2000). У цій рослинності важливе місце займає різнотрав'я, таке як шавлія лучна (*Salvia pratensis* L.) та дібровна (*S. nemorosa* L.), миколайчик плоский (*Eringium planum* L.), різак звичайний (*Falcaria vulgaris* Bernh.), чистець прямий (*Stachys recta* L.). В окремих ділянках таких лук можна виявити наявність деревно-чагарникової рослинності, яка включає аборигенні види, такі як глід кривочашечковий (*Crataegus curvisepala* Gand.), терен (*Prunus spinosa* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), жостер проносний (*Phamnus cataris* L.), а також адвентивні види, наприклад, робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), дуб червоний (*Quercus rubra* L.).

Заплава річки Ворскла має високий рівень водності, що призводить до значної розповсюдженості евтрофних боліт. Тут осокигостровидна (*Carex acutiformis* Ehrh.) та гостра (*C. acuta* L.), очерет звичайний (*Phragmites australis*

(Cav.) Trin. ex Steud), рогази широколиста (*Typha latifolia* L.) та вузьколиста (*T. angustifolia* L.) володіють великим впливом (Бабко Р. В., та ін., 2006).

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Бабко Р.В., Кириченко М.Б., Родінка О.С., Скляр Ю.Л. Заплава річки Ворскла // Водно-болотні угіддя України. Довідник / Під ред. Марушевського Г.Б., Жорук У.С. – Київ: Чорноморська програма Ватландс Интернешнл, 2006. – с.234-241.

Бережний М.І. Зміна трав'яного покриву під впливом поступових і суцільних рубок у свіжих кленово-липових дібровах на півдні Сумської області // Укр. ботан. журн. – 1971. – 28, №3. – с.343-345

Гончаренко І.В. Лучна рослинність північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України // Укр. ботан. журн. – 2000. – 57, №6. – с.669-676

Гончаренко І.В. Флористична класифікація лісів Лісостепової Сумщини // Укр. фітоцен. зб. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – Сер.А, вип. 1 (17) – с.3-17.

Данилюк А.О. Особливості кількісних та якісних аспектів заповідання в Україні/ Данилюк А.О.// Мат. міжнар. наук. – прак. конф. [«Природно-заповідний фонд України – минуле, сьогодення, майбутнє»], (Гримайлів, 26-28 травня 2010 р.) – Тернопіль: Підручники і посібники, 2010. – с.41-47

Дубина Д.В. Вища водна рослинність / Рослинність України. – Київ: Фітосоціоцентр, - 2006. – 412 с.

РОЛЬ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У ЗБЕРЕЖЕННІ ЙОГО РОДЮЧОСТІ ТА БОРОТЬБИ З ЕРОЗІЄЮ

СОЛДАТЕНКО Катерина

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: soldatenko200410@gmail.com

K. Soldatenko. THE ROLE OF MODERN METHODS OF SOIL CULTIVATION IN PRESERVING ITS FERTILITY AND COMBATING EROSION. Data on modern soil cultivation methods. Information on the results of the implementation of modern cultivation methods and successful erosion control. Comprehensive erosion control measures are proposed.

Key words: modern methods, tillage, soil conservation, fertility, erosion control

Сучасні методи обробітку ґрунту: ключова ланка у збереженні його родючості та ефективній боротьбі з ерозією. Незважаючи на значний прогрес у сільському господарстві, нинішні методи обробітку ґрунту часто призводять до його деградації та втрати родючості. Це є серйозною проблемою, яка поглиблюється з плином часу. Розглядаючи роль сучасних методів обробітку ґрунту, ми повинні розглянути їхній вплив на збереження родючості ґрунту та зменшення ерозії. Отже, постановка проблеми полягає у необхідності вдосконалення та впровадження методів, які б допомагали зберегти родючість ґрунту і запобігали ерозії, забезпечуючи стійке та продуктивне сільське

господарство у майбутньому." Нові методики обробітку ґрунту включають в себе широкий спектр інноваційних підходів, спрямованих на збереження його родючості та боротьбу з ерозією. Ось деякі з них:

Консерваційне землеробство: Цей підхід передбачає мінімізацію обробітку ґрунту та застосування методів, які зменшують втрату ґрунту від ерозії. До таких методів входять збереження різнотрав'я, мульчування, використання покривних культур тощо. Вони сприяють збереженню структури ґрунту та його водозбереженню.

Технології точного землеробства: Ці технології базуються на використанні даних з датчиків, супутникових зображень та аналізів ґрунту для оптимізації використання ресурсів та мінімізації впливу на навколишнє середовище. Вони дозволяють точно визначити потреби ґрунту в різних регіонах поля та застосовувати ресурси (включаючи воду, добрива тощо) з точністю до окремих рослин.

Агроекологічні методи: Ці методи поєднують агрономічні та екологічні принципи з метою збереження родючості ґрунту та екосистем. Вони включають в себе сівозміну, агролісіння, агрофорестри, інтеграцію тваринництва та рослинництва (агроекосистеми), що сприяють підвищенню біорізноманіття та стійкості сільськогосподарських систем.

Ґрунтозахисні культури: Вирощування культур, які мають велику кореневу систему або відтінковий лист, може допомогти утримати ґрунт на місці, запобігаючи ерозії. Такі культури як соя, люцерна, ріпак, а також деякі види зернових здатні зберігати родючість ґрунту та зменшувати втрати від ерозії.

Біологічні методи: Використання мікроорганізмів та біологічних препаратів для покращення структури ґрунту та його родючості. Наприклад, застосування бактерій, які сприяють фіксації азоту, може зменшити потребу в азотних добривах, що зменшить негативний вплив на ґрунт та водні ресурси.

Результати впровадження сучасних методів обробітку ґрунту виявляються у збереженні його родючості та успішній боротьбі з ерозією:

Збереження родючості ґрунту: Сучасні методи обробітку ґрунту сприяють створенню і підтримці більш стабільної структури ґрунту. Це дозволяє зберігати важливі поживні речовини та воду в ґрунті, підтримуючи його родючість на тривалий термін.

Зменшення ерозії: Сучасні методи, такі як консерваційне землеробство та ґрунтозахисні культури, допомагають утримати ґрунт на місці та запобігти його втратам через ерозію. Це забезпечує збереження поживних речовин, які важливі для рослинного росту, та запобігає забрудненню водних джерел внаслідок виносу ґрунту.

На основі досліджень ролі сучасних методів обробітку ґрунту у збереженні його родючості та боротьбі з ерозією, можна зробити наступні рекомендації: впровадження консерваційного землеробства та застосування технологій точного землеробства.

Таблиця 1

Шляхи підвищення родючості ґрунтів України

Тип ґрунту	Способи збереження родючості ґрунтів
Підзолисті та дерново-підзолисті	Сівозміна, раціональні методи обробки, внесення органічних та мінеральних добрив відповідно до потреб культур, вапнування, висівання сидератів, покривні культури та багатолітні рослини, дренажування
Бурі та сірі лісові	Внесення органічних та мінеральних добрив відповідно до потреб-культур, сівозміна, боротьба з ерозією
Чорнозем	Раціональні методи обробки, боротьба з вітровою ерозією, профілактика засолення ґрунтів, висівання сидератів
Темно-каштанові, каштанові та солонці	Правильне зрошення, гіпсування, боротьба із первинним та вторинним засоленням

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Родючість ґрунту: фактори впливу та заходи підвищення: веб-сайт. <https://eos.com/uk/blog/rodyuchist-gruntu/> (дата звернення: 08.05.2024)

За ред. В. П. Гудзя. Адаптивні системи землеробства. Київ: Вид-во Центр учбової літератури, 2010. 333 с.

ґрунти України: ракети і вибух - Вплив на ґрунт: веб-сайт. https://ecoaction.org.ua/vijna-vplyvaie-na-grunty.html?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMIppLBk5X-hQMVOVORBR1U0wZkEAAAYASAAEgIkuPD_BwE (дата звернення: 07.05.2024)

РОЛЬ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ ҐРУНТІВ ТА СТАБІЛЬНОСТІ АГРОЕКОСИСТЕМ

ПАРХОМЕНКО Артем

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: artm.prhmnk@gmail.com

A. Parkhomenko. ROLE OF BIOLOGICAL DIVERSITY IN SOILPRESERVATION AND STABILITY OF AGROECOSYSTEMS. This information about the importance of agroecosystem stability.Methods of soil conservation and biological diversityfor future generations.

Key words: role of biodiversity, agriculture, stability, future, agroecosystem.

Біологічне різноманіття має вирішальне значення у збереженні ґрунтів та стабільності агроecosystem. Мікроорганізми, тварини та рослини створюють здорову екосистему, здатну протистояти загрозам і забезпечувати такі важливі функції, як: розклад органічних решток, фіксація атмосферного азоту, кругообіг поживних речовин, формування ґрунтової структури та водного режиму. Збереження багатства видів у ґрунтах та агроценозах є запорукою стійкості цих

систем до різноманітних зовнішніх впливів, таких як ерозія, посуха, забруднення чи втрата родючості. Особливо важливою є роль азотфіксуючих бактерій, які здатні перетворювати молекулярний азот у засвоювані сполуки. Інші групи мікроорганізмів беруть участь у перетворенні фосфору, калію та інших елементів мінерального живлення, роблячи їх більш доступними для засвоєння рослинами. Різноманітність рослинних видів у агроценозах, як наприклад, поєднання культурних рослин, бур'янів та трав'янистих рослин, сприяє підтриманню стабільності екосистеми. Ця різноманітність забезпечує більш ефективне використання ресурсів ґрунту та кращу протидію агресивним інвазійним видам, шкідникам та хворобам, що допомагає уникнути виснаження та деградації ґрунту. Формування природних ландшафтів, лісових насаджень та полезахисних лісосмуг на межах полів також відіграє головну роль у збереженні ґрунтового покриву.

На жаль, інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, що включає використання важкої техніки, монокультурне вирощування, часто призводить до значного скорочення біологічного різноманіття ґрунту. Інтенсивна обробка землі, особливо глибоке орання, руйнує природні зв'язки між ґрунтовими організмами, порушуючи складні екологічні ланцюги та послаблюючи стійкість ґрунтової біоти. Використання синтетичних добрив та пестицидів має негативний вплив на ґрунтову мікрофлору та макрофауну. Хімічні речовини можуть пригнічувати життєдіяльність та зменшувати чисельність бактерій, грибів, дощових черв'яків, комах та інших необхідних компонентів ґрунтової екосистеми. Поширеним сприйняттям агроекосистем є те, що різноманітність і складність є нижчими в природних екосистемах, а структура і функції порушені. На мою думку, це обмежене поняття агроекосистем, структури та функції, упереджене знайомством з найбільш інтенсивною формою сільськогосподарського управління, характерною для великих територій північної півкулі.

Для збереження біосфери як унікальної екосистеми, потрібно повсякчас піклуватися про її фундамент, тобто про все різноманіття ґрунтових утворень, з яких до Червоної книги необхідно включити передусім ті, які перебувають під загрозою зникнення. Також це рішення сприятиме й успішному виконанню багатьох різних практичних завдань. Так, для моніторингу якості ґрунтів і порівняльного аналізу процесів ґрунтогенезу цілих та освоєних земель, на думку В.В. Медведєва, обов'язково потрібно мати «еталонні ґрунти». Для збереження біологічного різноманіття в інтересах майбутнього покоління було прийнято «Конвенцію ООН про охорону біологічного різноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992)» і «Всеєвропейську стратегію збереження біологічного та ландшафтного різноманіття (Софія, 1995)». Основні положення цих документів в українському реалізуються на засадах «Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005 – 2025 роки (2004)».

Майже всі агроекосистеми Землі різко змінюються через діяльність людей та продовжують це робити з метою покращення сільськогосподарської діяльності. Швидка втрата біологічного різноманіття та відповідні зміни у

навколишньому середовищі тепер почали відбуватися набагато швидше, ніж будь-коли за період нашої історії, і немає ніяких причин, щоб даний процес почав сповільнюватися. Біологічне різноманіття водяних екосистем та конкретних популяцій риб знизиться завдяки надмірному вмісті продуктів розкладу хімічних добрив, надмірного вилову, вторгнення інвазивних видів і забруднення навколишнього середовища. Майбутнє біологічного різноманіття як такого залежатиме від того, яким шляхом піде розвиток людства: або це буде зростаюча глобалізація, або повернення до панування вільного ринку з плануванням на довгострокові перспективи. За першого сценарію площі сільськогосподарських угідь будуть розширюватися, в той же час лісовий покрив буде скорочуватися, в особливості в країнах, які тільки розвиваються. Тому для збереження біологічного різноманіття нам варто було б обрати другий варіант розвитку подій.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА:

Яцук І.П., Дегтярьов В.В., Тихоненко Д.Г., Горін М.О. Моніторинг ґрунтів природних та агроекосистем як наукова основа збереження ґрунтового різноманіття, 2016 с. 57-66.

Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., et al., 2012, Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature 486, 59-67

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВИХ КУЛЬТУР

ТЕСЛИК Аніта

Сумського національного аграрного університету, м. Суми,
e-mail: nita.tes26@gmail.com

A. Teslyk. MODERN PROBLEMS OF LEGUMINOUS PRODUCTION. The current challenges of growing pulses include several key aspects that complicate agricultural production and affect its efficiency. One of the main challenges is climate change, which leads to unstable weather conditions, such as droughts and heavy rains, which negatively affect yields. Another important issue is the growing number of pests and diseases, which requires the use of new methods of plant protection. In addition, the decline in soil fertility due to intensive farming requires the introduction of modern agricultural technologies to preserve and restore soil resources. There are also economic challenges, such as the high cost of seeds and agrochemicals, which makes it difficult for many farmers to access quality inputs. All these problems require a comprehensive approach and innovative solutions to ensure the sustainable development of pulses.

Key words: legumes, lentil, nodular bacteria, growing problems, environment, growing technology.

Тенденції зміни клімату за останні кілька десятиліть включають збільшення посушливості та нерівномірність випадання опадів, що призводить до різких коливань у продуктивності сільськогосподарських культур (Екодія, 2020). Це вимагає поряд із вирощуванням високоліквідних культур, включення до польових сівозмін і бобових, таких як сочевиця, нут, чина, які дають високі врожаї навіть за несприятливих умов довкілля. Особливо це актуально для Степової зони України, на яку припадає 43% орних земель.

Зернобобові культури є найдешевшим джерелом високоякісного білка, як для харчування людей, так і для годівлі тварин. Крім високого вмісту білка, зерно бобових багате на вуглеводи, фітохімічні речовини, антиоксиданти, залізо, калій, цинк, магній та фолієву кислоту (ТДАТУ, n.d.). І майже не містять насичених жирних кислот і холестерину.

Агрономічна цінність бобових у сівозміні полягає в тому, що вони здатні утворювати активні комплекси з ґрунтовими мікроорганізмами і зв'язувати велику кількість азоту з повітря. Бульбочки є справжніми фабриками з виробництва біологічного азоту, який використовується рослинами для формування надземної маси та врожаю насіння (Зінченко О.І. та ін., 2001). Цей процес, відомий як симбіоз, є корисним як для рослин, так і для мікроорганізмів.

Важливо зазначити, що, крім бульбочкових бактерій, при посіві бобових культур у ґрунті накопичується значна кількість інших видів корисних мікроорганізмів. По-перше, це агрегативні види: *Azobacter*, *Bacillus*, *Azospirillum*, *Enterobacter* тощо (Superagronom.com, 2021). Коли ці мікроорганізми взаємодіють з симбіотичними видами, вони утворюють активний комплекс мікроорганізмів у ризосфері (прикореневій зоні), причому деякі метаболіти слугують поживним середовищем для інших мікроорганізмів.

За таких умов у ґрунті формується досить активний ланцюг трансформації, який відбувається досить інтенсивно. Дуже швидкий ріст і розмноження мікроорганізмів призводить до накопичення органічної речовини, яка поступово утилізується у вигляді гумусу. Крім того, коріння рослин у процесі росту виділяє в навколишнє середовище біологічно активні сполуки, які використовуються як поживні речовини. Кореневі виділення включають органічні кислоти, вуглеводи, вітаміни, алкалоїди та амінокислоти. Мікоризні гриби, які поселяються в кореневій системі і сприяють засвоєнню сполук фосфору, також мають значний позитивний вплив на ріст рослин.

У посівах бобових культур в ґрунті зазвичай безперервно відбуваються поживні процеси, спрямовані на збільшення кількості органічної речовини та доступності мінеральних елементів для живлення рослин.

До бобових культур, що вирощуються в Україні, відносяться соя, горох, люпин, квасоля, сочевиця, нут, кормові боби, чина.

Технологію вирощування бобових культур розглянемо на прикладі сочевиці.

Кращими попередниками для даної культури є удобрені гноєм озимі, а також просапні культури. Мінеральні добрива варто вносити в умовах достатньої

зволоженості ґрунту, тому фосфорно-калійні добрива вносять під попередню культуру.

Після раннього збирання попередника проводиться лушення стерні та оранка на глибину 25-27 см у короткі строки з таким розрахунком, щоб восени провести одну-дві культивації спрямованих на боротьбу з бур'янами. Весною проводять передпосівну культивуацію.

Перед сівбою насіння протруюють, проводять повітряно-тепловий обігрів, а в день сівби інокують.

Висівають сочевицю рано весною, оскільки сходи витримують приморозки до $-4...-5^{\circ}\text{C}$, звичайним рядковим або вузькорядним способом з глибиною загортання насіння на 3-6 см.

Догляд за посівами полягає у коткуванні, яке поліпшує водний режим ґрунту. Боронування посівів проводиться до сходів і після сходів (Базалій В.В. та ін., 2014).

Ефективним заходом для боротьби з бур'янами є застосування дозволених гербіцидів. Також використовують інсектициди проти шкідників.

Боби у сочевиці досягають нерівномірно, що ускладнює процес збирання врожаю. Основний спосіб збирання сочевиці – роздільний. Скошена маса підсихає у валках протягом двох-чотирьох днів, потім обмолочується.

Однією з сучасних проблем вирощування бобових є дефіцит насіннєвого матеріалу українського походження. Хоча є можливість імпортувати посівний матеріал, наприклад, з Канади, вартість цього насіння дещо вища, аніж могла б бути вигідною для фермерів.

Також проблемою з якою стикають аграрії є дефіцит засобів захисту рослин призначених для бобових культур. Відсутність ефективних засобів захисту може призвести до збільшення ризику виникнення шкідників і хвороб, які можуть спричинити значний врожайний збиток. Крім того, недостатність доступних засобів захисту може підвищити витрати на вирощування бобових, оскільки аграрії будуть змушені шукати альтернативні, часто дорожчі, методи боротьби зі шкідниками та хворобами.

Недостатні знання та недоступність сучасних технологій для фермерів також ускладнюють вирощування бобових. При цьому, конкуренція з іншими культурами, які можуть бути більш прибутковими або простішими в обробці, також впливає на вирощування бобових культур. Тому маємо перенасичення в Україні сівозмін такими високоенергетичними культурами, як кукурудза, соняшник, ріпак, вирощування яких призвело до зниження вмісту в ґрунтах органічної речовини.

До того ж, значний вплив на вирощування бобових культур має повномасштабне вторгнення Російської Федерації на території України. По-перше, воєнний конфлікт призводить до знищення інфраструктури, такої як системи зрошення, пошкодження виробничих споруд, сільськогосподарську техніку, що ускладнює вирощування бобових. По-друге, війна призводить до втрати доступу, а також до вимушеної евакуації аграріїв з їхніх земель, що

призводить до зменшення виробництва. По-третє, конфлікт спричиняє економічну нестабільність, що може зробити інвестування в аграрний сектор менш вигідним, а також збільшити вартість вирощування через зростання цін на паливо, добрива та інші необхідні матеріали.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О., Салатенко В.Н., Коковіхін С.В., Домацький Є.О. Рослинництво: підручник. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 520 с.

Головний сайт для агрономів. Фокус на бобові культури. Топ порад щодо сої та гороху. Superagronom.com. 2021 – Режим доступу: <https://superagronom.com/blog/807-fokus-na-bobovi-kulturi-top-porad-schodo-soyi-ta-gorohu>.

Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоношко М.А. Рослинництво: підручник. 2001. 591 с.

Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії. Екодія. 2020. – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html>.

Лекція 8. Біологія і технологія вирощування сочевиці, чини, нуту. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. 7 с. – Режим доступу: <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-17.biologhija-i-tehnologhija-vyroshchuvannja-sochevyici-chyny-nutu.pdf>.

Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «Друк», 2020. 284 с.

STIPA L. (POACEAE) НА ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»

НЕКРАСОВА Катерина

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: korshikovakatyia@ukr.net

K. Nekrasova. STIPA L. (POACEAE) ON THE TERRITORY OF NATURE RESERVE MYKHAILIVSKA TSILYNA. Preservation of landscapes in the natural state of the forest-steppe zone of the Left-Bank of Ukraine with typical and unique natural complexes is the main task of the functioning of the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna. The species of the *Stipa* L. genus belong to the typical rare flora of the reserve. This article provides brief information about the species of the *Stipa* L. genus typical for the reserve, and their rare groups that are found on the territory of the reserve and have nature conservation status.

Key words: Ukraine, nature reserve, steppe vegetation, grouping, distribution of species, habitat.

Види роду *Stipa* L. є знаковими елементами степової рослинності і відносяться до характерних видів різнотравно-типчаково-ковилових степів України. У цілинному стані на рівнинній території лучні степи в плакорних умовах збереглися лише на території природного заповідника «Михайлівська цілина» (Лавренко, Зоз, 1928). Типовий стан цієї території на початку ХХ ст. та

почасти і в теперішніх умовах характеризувався переважанням у травостоях дернинних злаків, зокрема ковил – *Stipapennata* L., *S. capillata* L., *S. tirsia* Steven, типчаку – *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin), осок (*Carex humilis* Leyss, *C. melanostachya* Bieb. ex Willd.), кореневищних злаків – тонконогу вузьколистого (*Poa angustifolia* L.), стоколосу безостого (*Bromopsis inermis* Leyss) та численних видів ксеромезофільного різнотрав'я (Ткаченко, 1999).

У значній мірі біотичне (в основному фітоценотичне) різноманіття обумовлює ландшафтне різноманіття. Найвищу цінність заповідника мають лучно-степові ландшафти. Серед них можна виділити різноманіття ландшафтних комплексів на ієрархічному рівні фації та урочищ (Лисенко, 2006, 2009). Різноманіття ландшафтів заповідника представлене урочищами із угрупованнями райграсу високого (*Arrhenatheru melator* L.), ковили пірчастої (*Stipa pennata*) та волосистої (*Stipa capillata*), костриці борознистої (*Festuca sulcata* Hack.), стоколосу безостого (*Bromopsis inermis* Leyss.), куничника наземного (*Calamagrostis epigeios* L. (Roth.)), тонконога вузьколистого (*Poa angustifolia*). Урочища з ковилою сформувались на плато і похилих схилах, типчака – на нижніх частинах схилів. Стоколос, райграс, тонконіг поширені всюди в комплексі з куничником (Лисенко, 1992).

У межах природного заповідника сформувались різноманітні екосистеми. Основним типом екосистем є трав'янисті та чагарничково-трав'янисті екосистеми ксерофітного типу, що формуються в умовах недостатнього зволоження (степові екосистеми). Серед них виділяються мезо-ксерофільні лучні різнотравно-злакові степи на чорноземах, зокрема лучні субконтинентальні степи лісостепової зони на типових чорноземах, а саме різнотравно-ковилові степи (*Astragalo-Stipion*) з домінуванням ковили вузьколистого (*Stipa tirsia*) та ковили пірчастої (*Stipa pennata*) (Ткаченко, 2016).

Тирсовники і типчатники, що утворюють дернинно-злакові угруповання «Михайлівської цілини», частіше зустрічаються на періодично викошуваних ділянках і дуже рідко – в заповідному степу. Урочища тирсовників представлені різнотравно-типчаково-тирсовими та різнотравно-низькоосоково-тирсовими асоціаціями. Вони відзначаються значним видовим різноманіттям рослин (40-60 видів на 100 м²) (Ткаченко, 2016).

Урочища типчатників переважали в дозаповідному Михайлівському степу. В теперішній час вони у вигляді різнотравно-вузьколистотонконогово-типчакових, різнотравно-низькоосоково-типчакових і безостостоколосово-типчакових асоціацій збереглися на площі біля 8 га переважно «сінокосного» степу по периметру історичної частини (Лавренко, Зоз, 1928; Ткаченко, 2016).

Серед цієї групи екосистем, у межах природного заповідника «Михайлівська цілина» сформувались такі:

- *Stipeta capillataecaricosum (humilis)* – ксерофільні угруповання ковили волосистої (занесена до Червоної книги України) на плакорах та у верхніх частинах пологістих схилів з чорноземами типовими різної потужності;

- *Stipeta pennataecaricosum (humilis)* – ксерофільні угруповання ковили пірчастої (занесена до Червоної книги України) у середніх частинах схилів на потужних (30-50 см) чорноземах;

- *Stipeta tirsae* – ксерофільні угруповання ковили вузьколистої (занесена до Червоної книги України) у нижніх та середніх частинах схилів на дерново-карбонатних ґрунтах потужністю 20-30см (Лисенко, 2004).

Перші два типи екосистем з наведеного вище переліку у межах території природного заповідника представляють собою фрагменти рідкісних реліктових степів України (Ткаченко, 2016).

Невелика площа, одноманітність умов обумовлюють невисоке раритетне ценорізоманніття території заповідника (Коломійчук та ін., 2021). Так до Зеленої книги України (2009) занесені дві рослинні формації:

- угруповання формації ковили волосистої (*Stipeta capillatae*) – спорадично на степових цілинних плакорних ділянках, пологих та крутих схилах балок;

- угруповання формації ковили пірчастої (*Stipeta pennatae*) – спорадично, у вигляді окремих плям, що трапляються на плакорі і схилах.

Нижче наведені дані щодо поширення видів *Stipa* L. на території природного заповідника «Михайлівська цілина».

Stipa pennata L. Поширений на всій історичній території заповідника, окрім абсолютно заповідного степу (47 га). На новій території – невеликі, але щільні популяції зустрічаються в пн.-сх. частині заповідника, на схилах балки «Верхні ставки», частиною якої є «бобровий» став. Поодинокими особинами та у вигляді невеликих нещільних популяцій вид поширений у пд.-зх. частині заповідника.

Stipa capillata L. Поширений на всій історичній території заповідника, окрім абсолютно заповідного степу (47 га). На новій території помічена лише одна порівняно велика популяція виду в пд. Частині заповідника поблизу ставу у с. Степове. І іншому випадку зафіксованого місцезростання вид представляють поодинокі особини поблизу дороги в напрямку с. Мирне, в пн.-сх. частині заповідника.

Stipa tirsae Steven. Вид помічений лише на схилі північно-східної експозиції періодично- викошуваного степу історичної ділянки. Щодо зростання виду на новій території заповідника відомостей немає.

Отже, на території природного заповідника «Михайлівська цілина» зростає три види роду *Stipa* L. (*S. pennata*, *S. capillata* та *S. tirsae*) та зустрічається дві раритетні рослинні формації (*Stipeta capillatae* та *Stipeta pennatae*). Важливу цінність природному заповіднику надають асоціації формацій різнотравно-злакових степів, що представляють собою типові флористично багаті лучні степи, але мають негативну тенденцію скорочувати свій ареал під впливом господарської діяльності людини.

ВИКОРИСТАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Коломійчук В.П., Лисенко Г.М., Коршикова К.О., Кучер О.О., Шевера М.В. Синантропізація рослинного покриву природного заповідника «Михайлівська цілина». Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями: матеріали

міжнародної наукової конференції (31 березня 2021 р.), Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. С. 277–283.

Лавренко Е.М., Зоз І. Рослинність цілини Михайлівського кінного заводу (кол. Капніста), Сумської округи. Охорона пам'яток природи на Україні. Харків, 1928. Вип. 2. С. 3–16.

Лисенко Г. М. Вплив режимів користування на гідротермічний та едафічний фактори степових екосистем «Михайлівської цілини» (Сумська область). Укр. ботан. журн. 1992. Т. 49, № 1. С. 22–27.

Лисенко Г.М. Екологічні особливості рослинних угруповань лучного степу «Михайлівська цілина». Наук. основи збереження біотичної різноманітності. 2004. вип. 6. С. 107–111.

Лисенко Г.М. Порівняльна синфітоіндикаційна оцінка екотопів лучних степів «Михайлівської цілини» та «Стрілецького степу». Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. Донецьк: ДонНУ, 2009. № 1 (9). С. 57–66.

Лисенко Г.М. Продуктивність деяких основних формацій лучного степу заповідника «Михайлівська цілина». Укр. фітоцен. зб. К., 2006. сер. С., вип. 24. С. 62–69.

Ткаченко В.С. Екологічний менеджмент заповідного лучного степу «Михайлівська цілина» на Сумщині. Заповідна справа на межі тисячоліть (сучасний стан, проблеми і стратегія розвитку): мат–ли всеукр. загальнотеоретичної та наук.–практ. конфер., присвяч. виконанню держ. Програми перспект. розвитку заповідної справи в Україні «Заповідники» (Канів, 11–14 жовтня 1999 р.). Ред. кол.: М.П. Стеценко (гол. ред.) та ін. Канів, 1999. С. 85–97.

Ткаченко В.С. Екотопічні зміни лучного степу «Михайлівська цілина» за різних режимів охорони. Вістібіосф. запов. «Асканія–Нова». 2016. Т. 18. С. 35–43.

PHYTOMELIORATION AS A TOOL FOR THE CREATION OF A COMPREHENSIVE GREEN ZONE FOR CITIES

¹BOIKO Alike, ²BOIKA Olena,

¹student Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia,
e-mail: alikaabiturient@gmail.com

²PhD, associate professor, Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia

A.Boiko, O.Boika. PHYTOMELIORATION AS A TOOL FOR THE CREATION OF A COMPREHENSIVE GREEN ZONE FOR CITIES. Abstract: Increasing science and technology has impeded cities' active development. This process is actively continuing in our time and is characterized by rapid urban population growth. In light of this, urban planning should consider environmental factors more comprehensively and establish clear rules for the relationship between economics and environmental management for sustainable urban development. In order to address this issue, landscape designers are increasingly turning to the practice of phytomelioration.

Keywords: phytomelioration, a Comprehensive Green Zone, urboecosystem, Sponge City, landscape, urbanism

Phytomelioration is one of the areas of applied ecology that studies, predicts, models and creates plant communities whose activities aim to improve the geophysical, geochemical, sanitary, hygienic, biotic, introductory, spatial and aesthetic characteristics of ecosystems. In other words, phytomelioration is using vegetation's natural transformative function to optimize terrestrial ecosystems. It should be noted that in an urbanized landscape, the entire plant community plays a phytomeliorative role, which includes such a function:

- **sanitary** (which includes sanitary and hygienic functions: oxygenating, filtering, phytoncidal, ionising, etc. Tree plantings have the highest sanitation efficiency).
- **recreational** (related to the use of plantings in cities and suburban areas for recreation: forest parks, parks, meadow parks, hydro parks, gardens and squares, boulevards)
- **engineering and protective** (is aimed at counteracting various geophysical flows, in particular: wind-snow; wind-dust-sand; wind-dust-moist; wind-water-sand; water; water-soil. Each of these lateral flows corresponds to different methods and techniques of phytomelioration measures)
- **architectural and planning** (provides a system of urban greening)
- **ethical-aesthetic** (is based on the achievements of landscape design, fosters high spirituality in the population, and develops aesthetic tastes).

To reveal this topic, let's look at architectural and planning phytomelioration. In Ukraine, this greenery system is called a Comprehensive Green Zone of cities and workers' settlements. The Comprehensive Green Zone of the city includes green, water, vegetated, and suburban areas. Plantings are the main component of the city's integrated green zone. In addition to the traditional functions, the following functions of plantings are becoming increasingly important in the urban ecosystem:

- cooling the urban “heat island” by increasing surface albedo and transpiration;
- stabilisation of the wind regime, ‘unloading’ of air masses;
- increasing the relative humidity and ‘smoothing’ its daily and seasonal fluctuations;
- absorption of dust and gases that pollute the air;
- reducing noise levels by absorbing the energy of the mechanical vibrations that cause it;
- improving the decorative properties of urbanised landscapes.

To increase the importance of green spaces, it is necessary to bring the level of landscaping, the general condition of infrastructure and park areas in line with existing rules and regulations and recreational loads. It is necessary to pay more attention to scientifically based landscaping, which concerns not only the decorative effect of plantings but also the selection of a range of plants, considering resistance to gases, growth intensity, drought resistance, ability to absorb noise, dust, wind, etc. With the correct selection of plants for landscaping and using a number of agrotechnical techniques that ensure their stability and durability, it is possible to create conditions for improving the city's territory.

The "Copenhill" waste incineration plant in Copenhagen is an example of high-quality work in creating a comprehensive green zone. The incinerator is located on the roof of a 90-metre-high artificial mountain. In addition to converting 440,000 tonnes of waste into clean energy and providing heat for 160,000 homes every year, the plant has become a convenient open space. The mountain has hiking trails, a climbing wall, bars, an environmental education centre and a 200-metre-long ski slope.

Another example of using natural technologies in the fight against climate change and its devastating consequences is the Sponge City concept, a so-called nature-based solution proposed by a Chinese urbanist to combat the water crisis.

In effect, Sponge City uses the landscape to store rainwater, purify it, and prevent or slow down flooding during high rainfall. The urbanist's approach focuses on creating so-called 'rain gardens' along the edges of roads, i.e., lower open ground where plants are planted to absorb and filter water. The accumulated water can either feed the plants or go into underground reservoirs.

In addition, the city is planting more trees and building so-called 'smart buildings' that are adapted to a sponge city's infrastructure. "Smart buildings" include green roofs to absorb water and light walls to reflect the sun's heat rather than absorb it. China is already beginning to adapt its infrastructure to the new principles of Sponge Cities: for example, the Kunli Stormwater Park has appeared in Harbin. It collects, purifies, and stores rainwater, creating a natural habitat for animals and a place of outdoor recreation for city residents.

Conclusion: With the development of scientific and technological progress, the impact of anthropogenic and technogenic factors on the environment is increasing. This impact leads to changes in the main components of landscapes. The consequence of such changes is a decrease in the biological stability and sanitary and hygienic qualities of urban and suburban forests, noise, chemical, biological and radiation pollution, and an increase in energy consumption. Phytomelioration measures prevent adverse environmental impacts from adverse natural, climatic and man-made factors. Urban master plans should be developed with a view to improving the phytoreclamation efficiency of all urban and suburban greenery, especially since there are now methods for calculating the phytoreclamation effect of different types of plantings.

REFERENCES

- Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія / І.А. Василенко, О.А. Півоваров, І.М. Трус, А.В. Іванченко – Дніпро: АкцентПП, 2017. – 309 с. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/458151/mod_resource/content/1/5-7-byk.pdf
- Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: підручник. Львів: Світ, 2005. – 456 с.
- Кучерявий В.П. Урбоекологія: підручник. Львів: Світ, 1999. – 360 с.
- Попович В. В., к. с.-г. н., доцент (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності) Фітомклірація як засіб виведення сміттєзвалищ із експлуатації URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/859/1/2.pdf>
- The Village. "Не тільки «зелені фасади». Ось ще 11 екорішень для Києва. Розбираємося, як адаптувати місто до кліматичної кризи", веб-сайт.
URL: <https://www.village.com.ua/village/city/public-space/328619-12-ekorishen-dlya-kieva>
(дата звернення: 11.05.2024)

СЕКЦІЯ 2. СУЧАСНІ НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ ЕКОЛОГІЇ РОСЛИН

ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *ANTHYLLIS VULNERARIA* L. В СКЛАДІ СТЕПОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ СУМСЬКОГО РАЙОНУ

КОПЛИК Яна

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: y_koplik@ukr.net

Ya. Koplyk. VITALITY STRUCTURE OF POPULATIONS OF *ANTHYLLIS VULNERARIA* L. OF STEPPE PHYTOCOENOSES OF SUMY REGION. The purpose of the study is to assess the vitality structure of populations of the common clover. Two populations of *A. vulneraria* growing in steppe phytocenoses in Sumy region were studied. The first population is on the territory of the «Mykhailivska Tsilyna» Nature Reserve (Sumy region). The second population grows on the territory of the «Dovge» Botanical Reserve (Sumy region). The study included the selection of samples of the species from two populations, morphometric analysis, evaluation of the cenotic environment of the populations, and processing of the results, which involved determining the vitality structure of populations.

Key words: Anthyllis vulneraria L., population, vital structure, steppe phytocenoses, Sumy region, Ukraine.

Вивченню стану популяцій бобових рослин в складі степових, лучних та лісових фітоценозів присвячено ряд вітчизняних наукових праць (Кирильчук, 2014, 2018; Зубцова, 2019, Бондарєва, Кирильчук, 2023, Ярошенко, 2023). Популяційний та морфометричний аналіз *A. vulneraria* міститься в працях закордонних науковців (Kalinowski and all, 1979; Sterk and all, 1982; Skubała, 2012; Łukaszewska and all., 2015; Daco and all, 2022).

A. vulneraria (заяча конюшина багатоліста) – багаторічна трав'яниста рослина родини *Fabaceae*. Вид являє собою рослину висотою до 50 см з прямостоячими пагонами. Рослина вкрита коротким та щільним опушенням. Листки складні, пірчасті. Нижні листки – довгочерешкові з помітно більшим кінцевим листочком овальної або широколанцетної форми. Середні та верхні стеблові листки короткочерешкові або сидячі з більшою кількістю листкових пластинок ланцетної форми. При суцвіттях є пальчасті листки-обгортки. Квітки яскраво-жовті (рідше кремові або жовтогарячі), зібрані у голівчасті суцвіття. Трубка чашечки сильно опушена. Цвіте вид у липні – серпні (Daco and all, 2022).

A. vulneraria зростає у трав'яних біотопах, переважно на луках, хоча може зростати і у доволі посушливих петрофітних умовах. На території України заяча конюшина багатоліста поширена спорадично (Бабич, 1996).

Для вивчення було обрано дві популяції *A. vulneraria*, які зростають в складі степових фітоценозів на території Сумської області. Перша популяція –

на території природного заповідника «Михайлівська цілина» (Сумський район, Сумська область). Друга популяція зростає на території ботанічного заказника «Довге» (Сумський район, Сумська область).

Метою дослідження стала оцінка віталітетної структури популяцій *A. vulneraria*. Дослідження включали відбір вибірок виду з двох популяцій, проведення морфометричного аналізу, оцінку ценотичного оточення популяцій та обробку результатів, що передбачала визначення віталітетної структури двох популяцій *A. vulneraria*.

Фітоценози, у яких зростають популяції відрізняються за біотичними та абіотичними умовами. Перша популяція зростає на історичній території природного заповідника «Михайлівська цілина». Особливістю території є систематичне скошування травостою, яке востаннє проводилося влітку 2022 року. Дана територія є рівнинною, поруч розташована лісосмуга. Друга популяція на території природного заказника «Довге», який являє собою балку. Популяція *A. vulneraria* тут зростає на крутому схилі південної експозиції. Через розташування ділянка є добре освітленою та малозволоженою.

У кожній популяції було відібрано 30 особин *A. vulneraria*. Відібрані особини знаходилися в одному онтогенетичному стані (генеративні рослини g2). Було проведено морфометричний аналіз зібраних особин. При віталітетному аналізі було враховано три морфопараметри особин: вага надземної частини рослини, кількість листків та кількість генеративних структур (суцвіть). Віталітетний аналіз було проведено у відповідності до методики, яка була запропонована Ю.А. Злобіним (Злобін та ін., 2022).

На основі морфопараметрів було визначено рівень віталітету кожної особини. Віталітетна структура популяцій оцінювалась виходячи з репрезентативності рослин вищого (класу а), проміжного (класу б), нижчого (класу с) життєвості. Після чого було визначено індекс якості Q та встановлено належність популяцій до груп (процвітаючих, врівноважених, депресивних). В ході комплексної оцінки стану популяцій *A. vulneraria* розрахункові процедури здійснювались на основі застосування комп'ютерних програм Statistica та Microsoft Excell.

Результати віталітетного аналізу популяцій *A. vulneraria* представлені у таблиці 1.

В ході віталітетного аналізу встановлено, що перша популяція *A. vulneraria*, яка зростає в складі степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина» є рівноважною. Індекс якості популяції (Q) становить 0,2080 (табл.1). Друга популяція, яка зростає на території ботанічного заказника «Довге» є процвітаючою. Індекс якості (Q) становить 0,3540.

Результати проведеного віталітетного аналізу свідчать, що популяції *A. vulneraria* в степових фітоценозах Сумської області відрізняються за віталітетною структурою. Популяція *A. vulneraria* на території природного заповідника «Михайлівська цілина» вирізняється меншою репрезентативністю

особин найвищого класу віталітету (а) порівняно з популяцією на території ботанічного заказника «Довге».

Таблиця 1

Віталітетна структура популяцій *A. vulneraria*

№ популяції	Відносна частка рослин окремих класів			Значення індексу якості (Q)	Віталітетний тип популяції
	вищий клас (а)	проміжний клас (b)	нижчий клас (c)		
1	0,0840	0,3330	0,5830	0,2080	врівноважена
2	0,3750	0,3340	0,2910	0,3540	процвітаюча

Одним з чинників, що може мати вплив на стан популяції є скошування травостою, яке раніше систематично проводилось на даній території. Іншими чинниками є незначне затінення та вища вологість на даній території порівняно зі схилом, на якому зростає друга популяція на території ботанічного заказника «Довге». Як вже зазначалося вище, *A. vulneraria* часто зустрічається у доволі посушливих умовах. Важливим фактором також є ценотичне оточення. На ділянці з першою популяцією домінують високорослі злаки (понад 1 м). Через це особини популяції *A. vulneraria* на території природного заповідника «Михайлівська цілина» деякий час можуть знаходитися в умовах часткового затінення. Друга популяція знаходить на освітленому схилі, де фіксується незначний відмерлий покрив, а в ценотичному оточенні переважає різнотрав'я з незначною часткою злаків.

Таким чином, віталітетний аналіз показав, що степові фітоценози Сумської області є сприятливими для формування та функціонування популяцій *A. vulneraria*. Серед двох вивчених популяцій жодна не була депресивною. Обидві популяції мали значну частку особин вищого та проміжного класів віталітету. При цьому виявлені відмінності в типах популяцій вказують на залежність між екологічними умовами та індексом якості популяції.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях. Київ: Аграрна наука, 1996. 822 с.

Бондарєва Л.М., Кирильчук К.С. Структура популяцій лучних рослин на заплавах луках лісостепової зони за умов випасання та сінокошіння. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія. 2023. 51(1). С. 3-13.

Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Клименко Г.О. Біологія та екологія фітопопуляцій: монографія / за заг. ред. професора, доктора біологічних наук, Заслуженого діяча науки і техніки України Ю.А. Злобіна. Суми: Університетська книга, 2022. С. 290 – 298.

Зубцова, І. В. Популяційний аналіз *Melilotus officinalis* (L.) Pall. на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. Матеріали ХХ Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство» (23 травня 2019 р., м. Київ). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. С. 21–22.

Кирильчук К.С. Віталітетна структура популяцій *Trifolium pratense* L. та *Trifolium repens* L. на заплавах луках в умовах господарського користування. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія. 2017. Вип.2. С. 12 – 16.

Кирильчук К.С. Популяційна структура *Medicago falcata* L. на заплавних луках Лісостепової зони в умовах пасовищних та сінокісних навантажень. Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Сер. "Біологія". 2014. Вип. 20. № 11. С. 305 - 314.

Ярошенко Н.П. Оцінка онтогенетичних та життєвих структур популяцій *Lathyrus vernus* (L.) Bernh в Геттінгенському лісі Нижня Саксонія, Німеччина). Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія . 54, 4 (грудень 2023), 68-73. DOI: <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.4.10>.

Daco, Laura & Matthies, Diethart & Hermant, Sylvie & Colling, Guy. Genetic diversity and differentiation of populations of *Anthyllis vulneraria* along elevational and latitudinal gradients. Ecology and Evolution. 2022. Volume 12. Issue 8.

Kalinowski, Andrzej & Kaczmarek, Zygmunt & Bartkowiak, Sławomir. Variability of enzymatic systems in natural populations of *Anthyllis vulneraria* s. 1. from three geographic regions of Poland. Part II. Geographic variability of enzymatic systems in six woundwort populations. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. 1979. Volume 48. 575-593.

Łukaszewska, K. & Szweykowski, J. & Kaczmarek, Zygmunt. Analysis of the variability of nine natural *Anthyllis vulneraria* s.l. populations. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. 2015. Volume 47. 343 – 357.

Skubała, Kaja. A morphometric study on *Anthyllis vulneraria* (Fabaceae) from Poland and its taxonomic implications. Biologia. 2012. Volume 67/2: 296 – 309.

Sterk, A. & Duijkeren, A. & Hogervorst, J. & Verbeek, E. Demographic studies of *Anthyllis vulneraria* L. in the Netherlands. II. Population density fluctuations, seed populations, seedling mortality and influence of the biocenosis on demographic features. Acta Botanica Neerlandica. 1982. Volume 31. 11-40.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОПУЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН

КЛИМЕНКО Ганна

Сумський національний аграрний університет,
e-mail: annaklimenko2014@gmail.com

H. Klymenko. PECULIARITIES OF CONDUCTING A COMPREHENSIVE POPULATION ANALYSIS OF RARE PLANT SPECIES. Assessments of the status of rare, threatened and endangered plant species are based on the results of the analysis of their individuals and populations. The most informative is the comprehensive population analysis, which involves a combination of several methods of population assessment and is based on a set of biologically and ecologically significant features that characterise the population rather than just one. On the basis of the principle of hierarchical organisation of biosystems, a classification of methods for assessing the state of plant populations is proposed, with a division into methods based on the consideration of one trait of individuals or the population as a whole or on the consideration of a set of traits of both individuals and populations.

Key words: rare plant species, population analysis, biodiversity, threat of extinction, vitality analysis, ontogenetic analysis.

Оцінки стану рідкісних видів рослин, що під загрозою зникнення, базуються на результатах аналізу їх особин та популяцій. Матеріали такого аналізу дозволяють робити висновки про стійкість конкретної локальної популяції та прогнозувати її динаміку. Додатково, у випадках представленості рідкісного виду декількома самостійними локальними популяціями, їх порівняння дозволяє виявити ті з них, яким насамперед загрожує деградація.

Нині найширше практикується оцінка або онтогенетичної структури, або віталітету (Злобін та ін., 2022) популяцій. Перша з них базується на даних про співвідношенні в популяції особин різного онтогенетичного стану, друга – на співвідношенні особин різної життєздатності. Але ці підходи, взяті окремо, не завжди дають точний результат.

Найбільшою інформативністю відрізняється комплексний популяційний аналіз, що передбачає поєднання кількох методів оцінки популяцій і заснований на обліку не одного, а набору біолого-екологічно значущих ознак, що характеризують популяцію. Але методологія та методика такого аналізу поки що розроблені слабо. Дослідження у цьому напрямі є актуальними (Андрієнко, 2008, Перегрим, 2010 та ін.).

Під час виділення критеріїв оцінки стану популяцій рідкісних видів рослин насамперед необхідно враховувати важливі особливості організації рослинного покриву. Однією із центральних та практично важливих таких особливостей є ієрархічність рослинності (Mucina et al., 2016, Dubyna et al., 2021; Didukh et al., 2021), що універсальним принципом організації загалом усіх біосистем. У цій ієрархії базовими одиницями є особини рослин. На їх основі послідовно формуються складніші біосистеми, що утворюють ієрархічну послідовність: особини – популяції – фітоценози – біосфера. Чим вище становище біосистеми серед їх ієрархії, тим складніше вона організована і тим більший набір ознак, які характеризують специфічність цієї організації.

Стан особин рослин, як первинної ланки ієрархії біосистем, може бути різним. Воно визначається особливостями морфогенезу, рівнем життєздатності (віталітету) та особливостями проходження етапів онтогенезу. На другій ланці ієрархії – у популяції їх структурні особливості та властивості, що визначають їх екосистемний статус, мають два джерела. По-перше, властивості і ознаки популяції визначаються особливостями особин рослин, що її формують. По-друге, це властивості самої популяції як біологічної цілісності, у якій з'являються такі важливі ознаки як чисельність особин у популяції, популяційна щільність, тип розміщення особин у популяційному полі, онтогенетичний склад, віталітетна структура, рівень генеративності та ін. не можуть бути зведені до властивостей і особливостей особин, що її складають.

Поточний стан і тренд розвитку популяції як біосистеми другого ієрархічного рангу може бути найбільш адекватно оцінений лише з обліку а) ознак особин, які її утворюють і б) ознак власне популяції як біосистеми. На жаль, більшістю дослідників цей аспект проблеми упускається.

Іншою особливістю особин та популяцій як біосистем є їх багатознаковість. Вона – невід'ємна їхня особливість. Тим не менш, у

дослідженнях, присвячених вивченню рідкісних видів рослин, нерідко застосовуються методи, основні на оцінці популяції якоюсь єдиною її ознакою. Хоча розроблені й існують методи оцінки особин і популяцій по комплексу їх ознак.

Найбільш точну оцінку стану популяцій рідкісних видів рослин може дати поєднання трьох багатоознакових методів:

- а) віталітетний аналіз як заснований на багатоознаковій оцінці стану особин рослин, що формують популяцію,
- б) багатоознакова оцінка структури популяцій як самостійної біосистеми,
- в) оцінка онтогенетичного стану популяції методом Уранова-Животовського, що враховує дві ознаки: відносна енергетична ефективність (дельта Уранова) та індекс ефективності (омега Животовського), особин які складають популяцію.

На основі принципу ієрархічної організації біосистем запропонована класифікація методів оцінки стану популяцій рослин з підрозділом на методи, засновані на обліку однієї ознаки особин або популяції в цілому або на обліку комплексу ознак як особин, так і популяцій.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Андрієнко Т.Л. Рідкісні види судинних рослин Українського Полісся. Український ботанічний журнал. 2008. Т.65. № 5. С. 666-673.

Перегрим М.М. Охорона рідкісних і зникаючих видів флори України *ex situ* в контексті реалізації глобальної та європейської стратегій збереження рослин. Український ботанічний журнал. 2010. Т. 67, № 4. С. 577 -586.

Didukh Ya.P., Rozenblit Yu.V., Chorney I.I., Budzhak V.V., Tokariuk A.I. Vegetation of the Dniester Canyon and assessment of its adaptive potential, Український ботанічний журнал. 2021. № 78(4). Р. 282–296.

Dubyna, D., Dziuba, T., Iemelianova, S., Felbaba-Klushina, L. Syntaxonomy and ecological differentiation of the pioneer vegetation of Ukraine Classes: Isoëto-Nanojuncetea, Bidentetea. Environmental & Socio-economic Studies. 2021. № 9. Р. 32-52.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K. et al., Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science. 2016. Р. 3-264 <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ *ARNICA MONTANA* L. В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

¹ДУБЛЯК Андрій, ²РІЗНИЧУК Надія

^{1,2} Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, e- mail: ¹riznychuknadiia@gmail.com

A. Dublyak, N. Riznychuk. FEATURES OF ONTOGENETIC STRUCTURE OF *ARNICA MONTANA* L. IN THE CONDITIONS OF THE PRECARPATHIAN REGION. Ontogenetic features determine the structure of

Arnica montana populations. The largest number of generative individuals is observed in progressive populations. In general, virgin individuals significantly prevail, especially in numerous, long-established populations in the definitive state.

Key words: populations, ontogeny, age states, Precarpathian region.

A. montana L. є світлолюбною рослиною, яка може цвісти і плодоносити тільки на відкритих або малозатінених ділянках. Вегетативні рослини можуть витримувати значне затінення, наприклад, на узліссях (Кобів Ю.Й., 1992).

Arnica montana здатна рости в різноманітних ґрунтових умовах. Цей вид переважно зустрічається на свіжих глинистих або глинисто-щебенистих кислих ґрунтах. Рослина часто займає вологі, навіть сирі місцезростання.

Для оптимального росту *A. montana* потрібен нещільний трав'яний покрив або моховий шар, що забезпечує постійне зволоження. Рослина чутлива до пересихання кореневої системи та негативно реагує на оголення ґрунту, яке може бути спричинене надмірним випасом, механічним пошкодженням, ерозією чи діяльністю диких тварин (Комендар В., Гамор Ф., 1977).

Пересихання особливо шкідливе для проростків, що підтверджується лабораторними дослідженнями. На оголеному ґрунті генеративне відновлення практично не відбувається, так само як і на ділянках із надмірним трав'яним покривом та значною кількістю відмерлих залишків.

Arnica montana – багаторічна рослина з кореневищами та розетками, яка має епігеогенний ріст кореневищ. Її бічні монокарпічні квітконосні пагони виростають з пазух розеткових листків. Вегетація починається через 1,5 - 2 тижні після танення снігу. Пік цвітіння в передгір'ях припадає на другу половину червня, а в альпійському поясі – на початок серпня. Під час плодоношення ріст надземної фітомаси трохи уповільнюється, проте наприкінці вегетаційного періоду знову активізується (Надь Б.Б., 2014).

Проростки мають довгасті сім'ядолі, завдовжки 5-7 мм, а перші листки є залозистими, шорсткими та горбкуватими. Бічні корені починають розвиватися після досягнення первинним коренем довжини 2 см. Ювенільні рослини характеризуються появою розетки, плагіотропним вигином гіпокотила та подальшим розвитком кореневої системи. Цей період триває 3-4 місяці.

На імагурній стадії рослина проявляє основні ознаки біоморфи виду – розетка з трьох-чотирьох пар листків та плагіотропне кореневище з численними ясно-бурими придатковими коренями. Тривалість цього стану становить 1-2 роки.

Таким чином, *Arnica montana* є рослиною, що пристосувалася до специфічних умов, і має складний цикл розвитку, який враховує різні екологічні фактори. На віргінільній стадії розвитку *Arnica montana* утворює темні, товсті кореневища з чітко помітними щорічними приростами. Потовщення кореневищ відбувається переважно в середині сезону і має симподіальний характер, хоча можливий і моноподіальний ріст. На цій стадії починається галуження кореневищ, з яких розвиваються дочірні розетки, що формують кореневища

другого порядку. Цей процес може призупинятися за умов значного затінення або перезволоження ґрунту, але може стимулюватися, наприклад, сінокосінням або механічним пошкодженням верхівкової бруньки.

Залежно від ступеня вегетативної диференціації, віргінільна рослина може утворювати різні структури:

- симподіально наростаючу головну вісь;
- первинний кущ, де головна та дочірні розетки утворюють єдине джерело фітогенного поля;
- куртину, що представляє собою систему дифузно розташованих парціальних пагонів та кущів.

Тривалість віргінільного періоду складає 3-5 років, але в сприятливих умовах може скорочуватися до одного року.

Генеративна стадія починається з появи монокарпічного квітконосного пагона. На цій стадії рослина зазвичай утворює куртину, яка має 1-4 генеративних пагони та 5-20 вегетативних розеток. В залежності від умов, генеративний стан деяких особин може перериватися, тому в популяціях часто є тимчасово неквітучі особини.

Наприкінці періоду вегетації в термінальній частині кореневища, біля основи квітконоса, утворюються 4-5 добре розвинених зимуючих бруньок. Від них наступного року розвиваються нові вегетативні та генеративні парціальні пагони. У той час, як біля основи віргінільної розетки формується лише 2-3 зимуючі бруньки, саме в базальній частині генеративного парціального пагона відбувається посилене галуження кореневища.

Таким чином, розвиток *Arnica montana* проходить через кілька стадій, кожна з яких має свої особливості та вимоги до умов середовища. Якщо рослина не зазнає механічних пошкоджень, її морфологічна цілісність може зберігатися до 10 років. У цей період кореневища досягають галуження IV-V порядку, а кожна куртина може займати значну площу до 0,2 квадратних метра.

Субсенільні особини є старими партикулами з пригніченою життєвістю і зниженою здатністю до галуження. Вони відрізняються від віргінільних рослин меншими річними приростами кореневищ і невеликою кількістю бічних бруньок. У постгенеративному стані кожен членник симподія стає тоншим за попередній, тоді як кореневища прегенеративних особин поступово потовщуються. Субсенільний стан триває від 2 до 4 років.

Сенільний період є стадією найнижчої життєздатності рослин. Вони втрачають здатність до галуження кореневища і зазвичай мають лише одну вегетативну розетку. Через 1-2 роки такі партикули відмирають.

Онтогенетичні особливості визначають структуру популяцій *A. montana*. У сприятливих умовах сінокосіння або заповідності частка генеративних особин становить 12,0-28,3%. Найбільша кількість генеративних особин спостерігається у прогресуючих популяціях. Загалом віргінільні особини значно переважають, особливо в численних, давно сформованих популяціях, що перебувають у дефінітивному стані.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Кобів Ю.Й. Екологія та популяційно-онтогенетичні особливості *Arnica montana* L. (*Asteraceae*) в Українських Карпатах // Укр. ботан. журн., 1992, том 49, № 3, - С. 46-51.

Комендар В. /., Гамор Ф. Д. Поширення та еколого-біологічні особливості арніки гірської (*Arnica montana* L.) в Українських Карпатах // Укр. ботан. журн.— 1977.— 34, № 3,— С. 281—285.

Надь Б.Б. Біоекологічні та біотехнологічні основи збереження генофонду *Arnica montana* L. в Закарпатті: монографія / Б. Б. Надь. – Берегове: Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II. – Ужгород: ТІМРАНИ, 2014 – 148 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ В МІСЬКИХ СЕРЕДОВИЩАХ

¹КАВЧУК Ірина, ²РІЗНИЧУК Надія

^{1,2} Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, e- mail: ²riznychuknadiia@gmail.com

I. Kavchuk, N. Riznychuk. PROSPECTS FOR VERTICAL GARDENING IN URBAN ENVIRONMENTS. One of the innovative solutions for preserving and increasing green spaces in urban environments is vertical gardening. It opens new opportunities to utilize the vertical surfaces of buildings and infrastructure for growing plants. In this study, we will assess the potential of vertical gardening and its prospects in urban environments.

Key words: urbanization, vertical gardening, air quality, urban microclimate, mental health.

Вступ. Урбанізація та зростання населення призводять до збільшення площі міських територій та зменшення кількості зелених зон. Це створює серйозні проблеми для якості повітря, екологічної рівноваги та психологічного стану мешканців міст. Одним з інноваційних рішень для збереження та збільшення зелених насаджень у міських середовищах є вертикальне озеленення. Це відкриває нові можливості для використання вертикальних поверхонь будівель та інфраструктури для вирощування рослин. У цьому дослідженні ми оцінимо потенціал вертикального озеленення та його перспективи в міських середовищах.

Методи. У дослідженні ми використовували аналіз наукових статей, відгуки експертів та дані з практичного застосування вертикального озеленення у різних містах світу. (Blank, L., Vasl, A., Safriel, U., & Potchter, O., 2017; Manso, M., & Castro-Gomes, J., 2015; Андрієнко, Т.Л., & Кравчук, А.О., 2020; Дубовик, О.В., 2013; Сосновська, Л.П., & Козлова, О.М., 2016; Ткаченко, О.В., & Іванова, Л.А., 2018). Ми досліджували ефективність цього підходу до покращення якості повітря, зменшення температурного рівня та покращення естетичного вигляду міського середовища.

Для цього було проведено оцінку таких аспектів:

1. Екологічні переваги;
2. Економічні аспекти;
3. Соціальні впливи;
4. Технологічні інновації;
5. Виклики та обмеження.

Результати.

1. Покращення якості повітря: вертикальне озеленення сприяє зниженню концентрації шкідливих речовин у повітрі, таких як діоксид вуглецю, діоксид азоту та зважені частки. Рослини, що використовуються у вертикальному озелененні, поглинають ці забруднюючі речовини та виділяють кисень. Наприклад, дослідження в Сінгапурі показало, що озеленені стіни можуть знижувати рівень забруднення повітря на 30%.

2. Зменшення температурного рівня: вертикальне озеленення впливає на мікроклімат міста, зменшуючи температуру в околицях озелених об'єктів. Це досягається завдяки ефекту випаровування води з поверхні листя та затіненню будівель. Дослідження у Токіо показало, що температура на поверхні озелених стін може бути на 10° C нижчою порівняно з традиційними будівельними матеріалами.

3. Покращення енергоефективності будівель: озеленені фасади можуть значно знижувати витрати на кондиціонування та опалення будівель. Рослини діють як природний ізолятор, зменшуючи потребу в штучному охолодженні влітку та утепленні взимку.

4. Покращення біорізноманіття: вертикальне озеленення створює нові середовища для проживання різних видів флори та фауни. Це сприяє підвищенню біорізноманіття в урбанізованих районах, забезпечуючи середовища для комах, птахів та інших тварин.

5. Соціальні та психологічні впливи: вертикальне озеленення сприяє створенню природного середовища у міських районах, що позитивно впливає на психологічний стан мешканців та знижує рівень стресу. Дослідження показали, що доступ до зелених зон та природних елементів може покращити загальне самопочуття та сприяти зниженню депресії.

6. Естетичні та культурні аспекти: вертикальне озеленення покращує естетичний вигляд будівель та міських просторів, надаючи їм сучасного та природного вигляду. Це сприяє привабливості міста для мешканців і туристів, а також може підвищувати цінність нерухомості.

Виклики та обмеження.

1. Технічні складнощі: вертикальне озеленення потребує спеціальних конструкцій та матеріалів, які можуть бути дорогими та вимагати регулярного обслуговування. Вибір рослин, їх адаптація до умов міста та забезпечення необхідного зволоження є ключовими технічними викликами.

2. Економічні витрати: високі початкові витрати на встановлення та підтримку вертикальних садів можуть стати перешкодою для їх широкого

застосування. Проте довгострокові економічні вигоди, такі як зменшення витрат на енергію та підвищення вартості нерухомості, можуть компенсувати ці витрати.

3. Кліматичні обмеження: ефективність вертикального озеленення залежить від кліматичних умов регіону. У холодних або посушливих кліматах забезпечення відповідних умов для росту рослин може бути складним.

4. Управління водними ресурсами: забезпечення достатнього зволоження рослин в умовах міста може вимагати значних водних ресурсів. Використання дощової води та сучасних систем зрошення може допомогти вирішити цю проблему.

Висновки. Вертикальне озеленення має великий потенціал для вирішення проблем, пов'язаних із забрудненням повітря та тепловими хвилями у міських районах. Його переваги полягають у покращенні якості повітря, зниженні температури, покращенні енергоефективності будівель та підвищенні біорізноманіття. Соціальні та психологічні вигоди включають покращення самопочуття мешканців та естетичну привабливість міських середовищ. Однак, для ефективного впровадження цього підходу необхідна детальна планування та співпраця між міськими владами, архітекторами та екологами.

Це дослідження підтверджує важливість вертикального озеленення як ефективного інструменту для створення здорових та приємних для проживання міських середовищ. Додаткові дослідження та інновації у цій сфері можуть сприяти подальшому розвитку та поширенню цієї технології у всьому світі.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Blank, L., Vasl, A., Safriel, U., Potchter, O. (2017). The effect of urban green vertical infrastructure on temperature in arid environment. *Urban Climate*, 20, 204-213.

Manso, M., Castro-Gomes, J. (2015). Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 863-871.

Андрієнко, Т.Л., Кравчук, А.О. (2020). Вертикальне озеленення в містах України: перспективи та виклики. *Екологія та урбаністика*, 5, 45-53.

Дубовик, О.В. (2013). Перспективи використання вертикального озеленення в умовах сучасного міста. *Урбаністика*, 2, 123-128.

Сосновська, Л.П., Козлова, О.М. (2016). Вертикальне озеленення як елемент екологічного будівництва. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування*, 4, 59-64.

Ткаченко, О.В., Іванова, Л.А. (2018). Вертикальне озеленення як інструмент для підвищення енергоефективності міських будівель. *Архітектура та екологія*, 3, 92-99.

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON PLANT POPULATION DYNAMICS: MODELING AND PREDICTING FUTURE TRENDS

¹ZAIIKA Daria, ²NOVIKOVA Anna

¹ Sumy National Agrarian University, Sumy,
e-mail: dasha.zaika12122002@gmail.com

² Sumy National Agrarian University, Sumy,
e-mail: anovikova1208@gmail.com

D. Zaika, A. Novikova. THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON PLANT POPULATION DYNAMICS: MODELING AND PREDICTING FUTURE TRENDS. Climate change is a serious threat to plant biodiversity and ecosystems. Species distribution models, process-based models, and hybrid models are used to predict the impact of climate change on plant populations. The modeling results serve as a basis for developing strategies for biodiversity conservation, natural resource management, and adaptation to climate change. Considering these results is important for ensuring sustainable development and minimizing the negative impact on biodiversity under changing climate conditions.

Key words: climate change, impact on biodiversity, plant populations, modeling, forecasting, sustainable development.

Climate change is one of the greatest threats to biodiversity and ecosystems in the 21st century. According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the average global surface temperature of the Earth has increased by approximately 1°C since the pre-industrial period and is expected to rise by another 1.5-4°C by the end of the 21st century, depending on the greenhouse gas emission scenario. These temperature regime changes are accompanied by changes in precipitation patterns, frequency and intensity of extreme weather events, and increased CO₂ concentrations in the atmosphere. Such climate changes have a significant impact on the biotic components of ecosystems, particularly on plants, which are the main producers and provide vital ecosystem processes (<https://comeuroint.rada.gov.ua/print/73474.html>).

Plants are particularly sensitive to climate change because their life cycles, physiological processes, and ecological interactions are closely linked to climatic conditions. Understanding this impact on plant population dynamics is critically important for predicting the future state of ecosystems, assessing the risks of biodiversity loss, and developing effective conservation and management strategies. Traditional approaches to studying plant responses to climate change, such as controlled environment experiments and analysis of long-term observation series, while providing valuable information, have limitations in scale and the ability to extrapolate results to the future. Therefore, modeling and forecasting are becoming increasingly important tools for assessing the potential impacts of climate change on plant populations.

Species Distribution Models (SDMs) are one of the most widely used tools for predicting potential changes in plant species ranges in response to climate change. These models are based on establishing relationships between species presence data in certain localities and environmental variables that characterize habitat conditions in those locations. Environmental variables may include climatic parameters, topographic characteristics, soil type, vegetation cover, etc. SDMs create ecological niche models that describe the suitability of environmental conditions for species existence with us in machine learning algorithms or statistical methods.

Despite their widespread use and utility, these models have certain limitations. First, they often do not account for biotic interactions between species, such as resource competition, mutualism, or antagonism. Second, SDMs typically consider species as static units and do not account for their ability to evolve and adapt to new environmental conditions. Despite the limitations, these models remain a powerful tool for assessing the potential impacts of climate change on biodiversity. It helps to identify regions or identifying regions and species that may be particularly vulnerable to climate change, and to identify potential refugia - areas where environmental conditions will remain favorable for species conservation (Elith, Leathwick, 2009; Guisan, Thuiller, 2005).

Process-based models are an important tool for understanding and predicting the impact of climate change on plant populations. Unlike Species Distribution Models (SDMs), which are based on correlative relationships between species distributions and environmental variables, process-based models explicitly account for the mechanisms by which climatic factors affect key physiological and demographic processes in plants. These models can include processes such as photosynthesis, respiration, growth, reproduction, and mortality, and allow for predicting how changes in temperature, precipitation, CO₂ concentration, and other factors will affect the functioning and dynamics of plant populations. The advantage of process-based models is the ability to account for functional characteristics of species and their specific responses to environmental changes. Different plant species have different ecological and physiological characteristics that determine their sensitivity to climatic factors, and these models allow for investigating interactions between different processes and factors. Despite the advantages, process-based models also have their limitations, such as the need for detailed knowledge of physiological and ecological processes, a significant amount of data for model parameterization, and computational complexity (Cuddington, Fortin, Gerber, Hastings, Liebhold, O'Connor, Ray, 2013; Kearney, Porter, 2009).

Combining correlative Species Distribution Models (SDMs) and process-based models is a promising direction in predicting the impact of climate change on plant populations. Hybrid models allow for creating more realistic and reliable predictions that take into account both the spatial distribution of species and the mechanisms of their response to climate change. Hybrid models have several advantages, such as accounting for spatial heterogeneity, functional differences between species and their interactions, and the ability to predict population dynamics. The results of hybrid models can be used to develop effective biodiversity conservation and natural resource

management strategies. Despite the challenges associated with developing and applying hybrid models, they are a promising tool for understanding and predicting the impact of climate change on plant populations and ecosystems.

Modeling the impact of climate change on plant populations requires accounting for uncertainty and considering different future scenarios. This is done by using ensembles of climate models and different greenhouse gas emission scenarios, which allows for estimating the range of possible climate changes and corresponding responses of plant populations. This increases the reliability of the forecasts. However, climate change is not the only factor affecting plant populations. Land use changes, such as agricultural expansion or deforestation, can lead to loss and fragmentation of natural habitats, which can interact with climate change and exacerbate its negative impact on plants. In addition, invasive species can have a significant impact on native species and alter their response to climate change, which is an additional factor that needs to be taken into account when modeling the dynamics of plant communities. The invasion of alien species can disrupt established relationships in ecosystems, alter competitive relationships, and trophic chains.

Native species adapted to certain climatic conditions may find themselves at a disadvantage compared to invasive species, which often have a wider ecological amplitude and higher tolerance to variable environmental factors. This can lead to the displacement of native species or the shift of their ecological niches.

The results of modeling and predicting the impact of climate change on plant populations have important practical implications for developing effective strategies for biodiversity conservation and ecosystem management. These results allow for identifying species and populations that are most vulnerable to climate change and require priority conservation measures. It is possible to identify priority areas for the creation of protected areas, such as nature reserves, national parks, or ecological corridors by analysing predictors of changes in species ranges, population dynamics, and extinction risks. This will ensure the conservation of key habitats and the maintenance of viable populations of species under climate change conditions. In addition, modeling results can be used to develop and implement climate change adaptation measures at different levels - from individual populations to ecosystems and landscapes. For example, creating ecological corridors between fragmented habitats can provide opportunities for species migration and dispersal in response to climate change. Preserving and restoring genetic diversity of populations can increase the adaptive potential of species. Restoring degraded ecosystems can improve the state of biodiversity and increase the resilience of ecosystems to climate change.

It is also important to consider modeling results when developing long-term plans for natural resource and land use management. When planning the development of agriculture, forestry, or urbanized areas, it is necessary to take into account potential changes in the distribution and status of plant populations in order to minimize negative impacts on biodiversity and ensure sustainable development. Modeling results can help identify areas of high conservation value or critical importance for maintaining ecosystem services. Taking these aspects into account in decision-making will allow

for developing more balanced land use strategies that combine the needs of socio-economic development with biodiversity conservation in a changing climate.

Modeling the impact of climate change on plant populations is an important tool for understanding and predicting the potential consequences of global warming on biodiversity and ecosystems. The use of different approaches, such as Species Distribution Models, process-based models, and hybrid models, allows for accounting for different aspects of the interaction between climate and plants, including spatial distribution, physiological and demographic processes, and biotic interactions. Despite certain limitations and uncertainties, modeling results have important practical implications for developing effective strategies for biodiversity conservation, natural resource management, and adaptation to climate change. Taking these results into account in decision-making regarding land use, creation of protected areas, and ecosystem restoration is necessary to ensure sustainable development and minimize negative impacts on biodiversity in a changing climate.

REFERENCES

Bezperecedentni i nezvorotni zminy: Mizhuriadova hrupa ekspertiv zi zminy klimatu opryliudnyla dopovid shchodo klimatu na planeti [Elektronnyi resurs] // Komitet z pytan intehratsii Ukrainy do Yevropeiskoho Soiuzu. – 2021. – Rezhym dostupu do resursu: <https://comeuroint.rada.gov.ua/print/73474.html>.

Cuddington, K., Fortin, M. J., Gerber, L. R., Hastings, A., Liebhold, A., O'Connor, M., & Ray, C. (2013). Process-based models are required to manage ecological systems in a changing world. *Ecosphere*, 4(2), 1-12.

Elith, J., & Leathwick, J. R. (2009). Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 40, 677-697.

Guisan, A., & Thuiller, W. (2005). Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters*, 8(9), 993-1009.

Kearney, M., & Porter, W. (2009). Mechanistic niche modelling: combining physiological and spatial data to predict species' ranges. *Ecology Letters*, 12(4), 334-350.

СЕКЦІЯ 3. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ФІТОСОЗОЛОГІЇ ТА ФОРМУВАННЯ ЕКОМЕРЕЖІ

МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЇ РІДКІСНОГО ВИДУ *CIRCAEA ALPINAL*. В УМОВАХ НПП «ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ»

¹АРТЕМЕНКО Денис, ²КЛИМЕНКО Ігор

¹Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: art.denis1978@gmail.com

²Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: akadem.publik.info@gmail.com

D. Artemenko, I. Klymenko. MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE POPULATION OF THE RARE SPECIES *CIRCAEA ALPINA* L. IN THE CONDITIONS OF DESNIANSKO-STAROGUTSKYI NNP. Morphometric studies of the population of *Circaea alpina* in the conditions of Desniansko-Starogutskyi NNP were carried out. The population is confined to the Quercetum coryloso-dryopteriosum phytocoenosis. Plants of *Circaea alpina* were on average 13.2 cm tall, the tallest individuals were almost 17 cm tall, plants had 10 to 15 leaves, and could also contain up to 6 lateral shoots, which also developed leaves and generative structures. Analysis of the morphological integrity of the plants showed that the index of morphological integration was 42.2 %. This population of *Circaea alpina* is located at the limit of its general range, which probably influenced such rather low values of the morphological integration index.

Key words: Circaea alpina, rare plant species, morphometric analysis, population studies, protected areas, biodiversity conservation.

Збіднення біорізноманіття екосистем неминуче позначається на якості життя і здоров'я населення як окремих регіонів, так і всієї планети у цілому (Попович, 2007, Стойко, 2008). В свою чергу, біорізноманіття є основою національного багатства кожної держави, і в першу чергу це стосується трав'янистих рослин – базової ланки будь-якої екосистеми та біосфери планети (Kovalenko et al., 2023). Тому дослідження рідкісних видів рослин є актуальною науковою проблемою, і в першу чергу – на популяційному рівні.

Circaea alpina – багаторічна трав'яниста рослина. Геофіт. Ареал циркумбореальний. Вид приурочений до свіжих хвойних лісів, іноді з домішкою вільхи. Мегатроф. Заввишки 5-30 см. Цвіте в червні-серпні. Статус – вид є рідкісним на території Сумської області (Офіційні переліки..., 2012).

Дослідження проводились на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» (НППДС), який розташований на півночі Сумської області. *C. alpina* зростає у фітоценозі Quercetum coryloso-dryopteriosum (Клименко та ін., 2023). Рослини *Circaea alpina* у середньому були заввишки 13,2

см, найвищі особини – майже 17 см, рослини мали від 10 до 15 листків, також могли містити до 6 бічних пагонів, на яких також розвивалось листя та генеративні структури. Загальна площа листової поверхні рослини мала досить значний діапазон – від 24 до 129 см², це спостерігалось саме за рахунок утворення бічних пагонів і формуванні на них листя. Суцвіття, у середньому, було завдовжки 5,3 см, у деяких рослин доходило і до 7,5 см. Квітів на одній рослині формувалось від 9 до 84 штук, а в середньому на одну рослину припадало 27,4 квітки.

Проведений аналіз морфологічної цілісності рослин (Злобін та ін., 2022). Морфограма структури особин *Circaea alpina* в досліджуваній популяції представлена на рис. 1. Піки припадають на морфопараметри загальна площа листової поверхні та кількість квіток, у цілому більше виражена вегетативна сфера рослин.

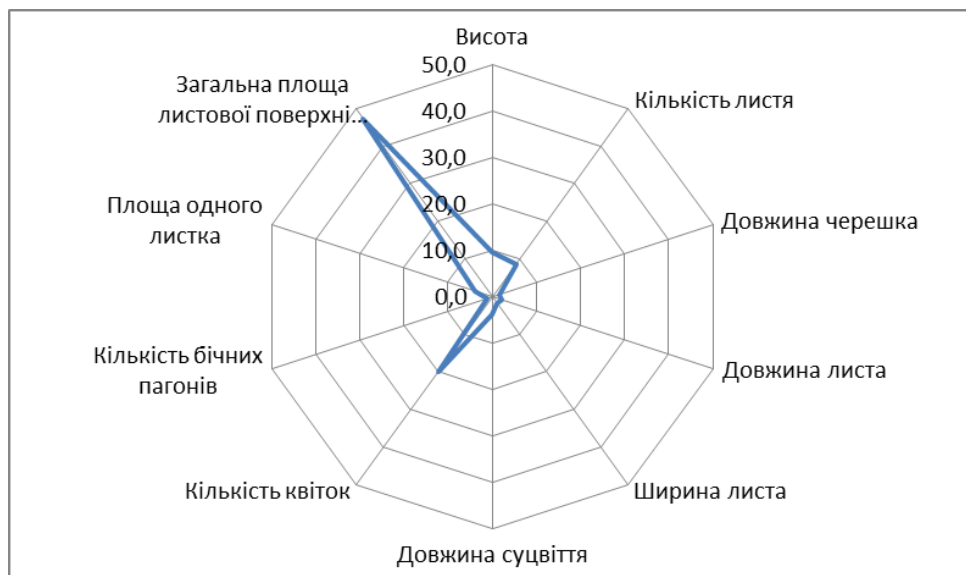


Рис. 1. Морфограма рослин *Circaea alpina*

На основі даних морфометричних досліджень *Circaea alpina* був проведений кореляційний аналіз. Для *Circaea alpina* виявили позитивну взаємозалежність 19 статистично значимих (на рівні ймовірності 0,95) коефіцієнтів кореляції з 45 співставлень, що складає близько 40 %. Індекс морфологічної інтеграції рослин виявився рівним 42,2 %. Дана популяція *Circaea alpina* знаходиться на межі свого загального ареалу що, мабуть, і вплинуло на такі, досить низькі показники індексу морфологічної інтеграції.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Клименко Г.О. Біологія та екологія фітопопуляцій: монографія. Суми: Університетська книга, 2022. 512 с.

Клименко Г. О., Артеменко Д. В., Клименко І. М. Оцінка стану популяцій рідкісних видів рослин *Circaea alpina* L. та *Lilium martagon* L. в НПП «Деснянсько-Старогутський».

Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, 2023, 54(4), 15-21. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.4.3>.

Попович С. Ю. Природно-заповідна справа. К.: Арістей, 2007. 480 с.

Стойко С. М. Збереження біологічного біорізноманіття та екологічного балансу і підтримання сталого розвитку в Карпатах. Науковий вісник Ужгородського університету: Серія Біологія, Вип. 24, 2008. С. 5-10.

Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). Укладачі: докт. біол. наук, проф. Т. Л. Андрієнко, канд. біол. наук М. М. Перегрим. Київ: Альтерпрес, 2012. 148 с.

Kovalenko I., Kyrylchuk K., Klymenko H., Yaroshchuk S., Yaroshchuk R., Kovalenko N., Skyba O. Influence of tree-crown density on dominant plant species of the herb-shrub stratum in the zone of mixed forests. *Biosystems Diversity*, 2023. 31 (3): 382-387. DOI: <https://doi.org/10.15421/012345>.

ПОПУЛЯЦІЯ *ANEMONE SYLVESTRIS* L. В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

КЛИМЕНКО Ігор

Сумський національний аграрний університет м. Суми,
e-mail: akadem.publik.info@gmail.com

I. Klymenko. *ANEMONE SYLVESTRIS* L. POPULATION IN THE URBAN ENVIRONMENT. A survey of the natural population of *Anemone sylvestris*, one of the representatives of rare plant species found within the city of Sumy, was carried out. The morphometric analysis of the plants showed that they had rather long flowering shoots. The presence of flowering individuals for populations of rare plant species is an indicator that the growth conditions for the population of this species are optimal in terms of ecological and phytocoenotic characteristics, and also makes it possible to harvest seeds from natural populations and further introduce and reintroduce them.

Key words: rare plant species, population studies, biodiversity conservation, anthropogenic pressure, urban flora, Anemone sylvestris.

У сучасну епоху швидкого розширення міст важливо враховувати вплив урбанізації на біорізноманіття. Різноманітні антропогенні чинники, такі як зміна середовища проживання та введення нових видів, значно впливають на місцеву фауну та флору, а також на їхній генетичний фонд. Зазвичай перед будівництвом забудовники видаляють більшу частину рослинності та верхній шар ґрунту, що призводить до значного зменшення частки природної рослинності у містах (McKinney, 2002). Таким чином, при подальшій урбанізації важливо враховувати та зберігати високу трав'янисту рослинність, оскільки вона є ключовим елементом функціонування екосистем (Клименко та ін., 2023).

Одним з представників рідкісних видів рослин, природні популяції якого часто зустрічаються в межах міста та на його околицях, є *Anemone sylvestris* – це багаторічна трав'яниста лікарська рослина з родини Ranunculaceae. Вид також часто використовується для озеленення територій.

У 2023 році була обстежена одна популяція *Anemone sylvestris*. Досліджувана популяція знаходиться в межах м. Суми, біля Сумського НАУ, на схилі яру, і тяжіє до природних, менш порушених місцезростань. Хоча, поблизу розташована полезахисна лісосмуга, а також поряд облаштовується спортивний майданчик та ґрунтова дорога.

Проведений морфометричний аналіз рослин показав, що вони мали досить довгі квітоносні пагони, які максимально сягали 49 см, а в середньому рослини були заввишки 43 см. Рослини мали від 4 до 6 листочків на високих черешках (від 8,6 до 18,4 см). Довжина і ширина листка складала 4,3 та 7,5 см відповідно. Середня щільність квітучих особин складала 14,3 рослини на 50 см². Наявність квітучих особин для популяцій рідкісних видів рослин – це показник того, що умови зростання для популяції даного виду за еколого-фітоценотичними характеристиками є оптимальними, а також дає можливість проводити заготівлю насіння з природних популяцій і подальшою інтродукцією та реінтродукцією.

Питання реінтродукції *Anemone sylvestris* є надзвичайно актуальним. Зокрема, дослідження групи авторів (Sedivá et al., 2017) вивчало вплив регуляторів росту рослин на процес розмноження та укорінення пагонів *in vitro*. Укорінені саджанці успішно пройшли акліматизацію в теплиці, демонструючи 100% виживаність. Запропонований протокол мікророзмноження виявився швидким та ефективним методом для виробництва рослин *in vitro*, який може бути використаний у програмах збереження *Anemone sylvestris*.

Результати однорічних спостережень за популяцією рідкісного виду *Anemone sylvestris*, що росте на схилі яру в місті Суми, показали високі показники морфометричного аналізу. Проте, необхідно продовжувати спостереження за цією популяцією регіонально рідкісного виду рослин у наступні роки для збору, систематизації та накопичення даних, що і є нашою задачею в поточний вегетаційний сезон.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Клименко, Г. О., Артеменко, Д. В., & Клименко, І. М. Оцінка стану популяцій рідкісних видів рослин *Circaea alpina* L. та *Lilium martagon* L. в НПП «Деснянсько-Старогутський». Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, 2023, 54(4), 15-21. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.4.3>.

McKinney M. L. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. BioScience. 2002. Vol. 52, № 10. P. 883. URL: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0883:UBAC\]%202.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]%202.0.CO;2).

Šedivá J., Zahumenická P., Fernández Cusimamani E. An efficient *in vitro* propagation protocol for snowdrop anemone (*Anemone sylvestris* L.). Horticultural Science. 2017. Vol. 44, № 4. P. 186–194. URL: <https://doi.org/10.17221/266/2015-HORTSCI>.

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД ДИКАНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ) ЯК ОСНОВА ЇЇ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ

¹СМОЛЯР Наталія, ²БОБОХА Євгеній

^{1,2}Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава,
e-mail: ¹smolarnat@ukr.net

N. Smoliar, Ye. Bobocha THE NATURE RESERVE FUND OF THE DYKANKA TERRITORIAL COMMUNITY (POLTAVA REGION) AS A BASIS FOR ITS SUSTAINABLE DEVELOPMENT. The article provides information on the quantitative and qualitative indicators of the nature reserve fund of the Dykanka territorial community in Poltava region. It is emphasized that the high rate of conservation in the community is due to the presence of the Dykanskyi Regional Landscape Park in the nature reserve network with an area of 12767.9135 hectares. Nevertheless, the community's nature reserve network needs to be expanded and optimized with the available resources and opportunities.

Key words: biodiversity, nature reserve fund, reserve indicator, Dykanka territorial community, Poltava region.

У контексті сучасної екологічної ситуації на планеті досить гостро постають проблеми збереження та охорони біорізноманіття як важливого компоненту і ресурсу навколишнього середовища. Найбільш дієвим механізмом реалізації завдань сучасних світових, європейських природоохоронних стратегій та екологічної політики України щодо біорізноманіття є природозаповідання. Природно-заповідні об'єкти й території є важливими біоцентрами збереження й відтворення біорізноманіття на всіх рівнях (індивідуальному, популяційному, видовому, ценотичному, біотопічному екосистемному, ландшафтному, біомному).

Відсоток заповідності конкретної території (природної чи адміністративної) є важливим показником її стану, збереженості природи й екологічної грамотності мешканців. Він вираховується як співвідношення загальної площі всіх природно-заповідних територій та об'єктів території до її загальної площі.

Природно-заповідну мережу Полтавської області станом на 1 січня 2024 року репрезентують 400 об'єктів загальною площею 144180,3613 га, що визначило показник заповідності в 5,01 %. У структурі природно-заповідного фонду (ПЗФ) Полтавської області представлені такі категорії: національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники загальнодержавного та місцевого значення, пам'ятки природи загальнодержавного та місцевого значення, ботанічний сад загальнодержавного значення, дендрологічні парки загальнодержавного та місцевого значення, парки-пам'ятки садово-паркового

мистецтва загальнодержавного та місцевого значення, заповідні урочища. За останні п'ять років ПЗФ Полтавщини поповнився незначною кількістю об'єктів із незначними площами. Показник заповідності хоча і зріс, однак несуттєво – із 4,97 (станом на 01.01.2021) до 5,01 (станом на 01.01.2024).

Уведення в Україні в 2021 році нового адміністративно-територіального устрою визначило в межах Полтавської області 60 територіальних громад, які знаходяться в чотирьох адміністративних районах – Кременчуцькому, Миргородському, Лубенському та Полтавському. Проведений аналіз розподілу територій та об'єктів ПЗФ Полтавщини відносно окремих територіальних одиниць виявив, що показник заповідності Полтавської області дещо поступається національному (6,77 %) та знаходиться на значно нижчому рівні, ніж європейський. Різняться він і за районами й за територіальними громадами (Голік, Смоляр, Остапенко, Чепурко, 2021).

Показник заповідності окремих територіальних громад коливається в досить широкому діапазоні – від 20,65 % (у Кобеляцькій ТГ Полтавського району) до 0,025 % (у Терешківській ТГ Полтавського району). А в трьох ТГ (Пришибська, Гоголівська, Ромоданівська) взагалі об'єкти ПЗФ відсутні (Голік, Смоляр, Остапенко, Чепурко, 2021), незважаючи на наявні природні ресурси та добрий стан збереження біорізноманіття окремих територій.

Диканська ТГ є однією з 24 громад у Полтавському районі. Вона займає площу 68280,0 га, і за цим показником знаходиться на четвертому місці в районі. Загальна площа ПЗФ Диканської ТГ складає 13233,1379 га. За відсотком заповідності (19,38) Диканська ТГ посідає друге місце в Полтавському районі (поступається такому показнику в Кобеляцькій ТГ, де він становить 20,646) і займає одне з найвищих місць у рейтингу громад Полтавської області за цим показником (Смоляр, Бобоха, 2024). Такий відсоток заповідності в громаді забезпечує функціонуючий РЛП «Диканський» (далі – РЛП), що займає значну площу – 12767,9135 га (змінено межі і збільшена площа згідно рішення пленарного засідання двадцять восьмої позачергової сесії Полтавської обласної ради восьмого скликання від 22.12.2023 № 758 «Про зміну меж регіонального ландшафтного парку «Диканський»). Його частка в структуру ПЗФ Диканської ТГ складає 96,48 %.

У категоріальному відношенні ПЗФ Диканської ТГ представляють: регіональний ландшафтний парк – об'єкт природно-заповідного фонду поліфункціонального призначення («Диканський») площею 12767,9135 га;

заказники ландшафтні (два об'єкти загальною площею всього 234,2244 га – «Балка Гараганка» площею 96,2244 га і «Нелюбівський» – 138,0 га); пам'ятки природи ботанічні (два об'єкти місцевого значення загальною площею 11,0 га – «Лісосмуга О.О. Ізмайльського» площею 5,0 га і «Пустовітка» – 6,0 га та один – загальнодержавного значення «Урочище «Парасоцьке»); заповідне урочище («Яворівщина» площею 75,0 га).

Майже всі об'єкти ПЗФ Полтавської громади (шість із семи) мають місцеве значення й тільки ботанічна пам'ятка природи «Урочище «Парасоцьке» – загальнодержавне. Наукове і природоохоронне значення цього об'єкта є

неоціненним, адже ліси, які охороняються в цьому урочищі на площі всього п'яти кварталів лісового господарства, є еталонними дібровами Лісостепу і за збереженням неморальним флористичним ядром і за структурою фітоценозів, і за місцезнаходженнями унікальних созофітів (реліктів, погранично ареальних видів та видів із складною біологією). Діброви «Урочища «Парасоцьке» – залишки лісів колишнього природного заповідника на Полтавщині, який був створений на Диканщині на початку минулого століття. Збереження «Парасоцького лісу» і навколишніх широколистяних лісів Диканщини стало основним аргументом створення регіонального ландшафтного парку «Диканський» у 1994 році – першого в Лівобережному Лісостепу (Еталони..., 2002).

РЛП «Диканський» створений для збереження природної ділянки долини р. Ворскла з різноманітним рослинним покривом, багатим рослинним і тваринним світом. Найбільша цінність парку – зональні для Лівобережного Лісостепу України діброви на вододілі та лучно-степові ділянки на корінному березі р. Ворскла та схилах яружно-балкових систем. На території парку охороняються лісові, лучно-степові, лучно-болотні, лучні, болотні та водні заплавні комплекси. Це – відомий реліктовий центр. Місце пограничного поширення таких центральноєвропейських видів дерев як *Carpinus betulus* L. та *Cerasus avium* (L.) Moench. Парк створений для збереження цінних природних комплексів, біорізноманіття, історико-культурних об'єктів та цінностей, раціонального природокористування, урегулювання рекреаційної та господарської діяльності, забезпечення еколого-просвітницької роботи. Саме цей об'єкт є ключовим у структурі природно-заповідної мережі не тільки Диканської ТГ, а й Полтавського району, й Полтавської області. За всіма характеристиками й показниками територія РЛП «Диканський» цілком відповідає статусу національного природного парку, питання створення якого піднімалися ще двадцять років тому не тільки на регіональному, а й державному рівні. Створення національного природного парку «Диканський» на базі вже на той час існуючого регіонального ландшафтного парку було визначено як пріоритетне в державних документах. Однак, і на сьогодні це питання є не вирішеним, але актуальним.

Статус заказників забезпечує збереження біологічного різноманіття, зокрема й раритетного. Це – об'єкти природного блоку охорони, створені нещодавно. Ландшафтний заказник «Балка Гараганка» створений у 2022 році з метою охорони ландшафтів яружно-балкової системи на вододілі з добре збереженим лучно-степовим біорізноманіттям, у складі якого й рідкісні види рослин і тварин (Смоляр, 2018), на площі 96,2244 га. Створення заказника дозволило зберегти лише незначну площу яружно-балкової системи від знищення (випалення та розорювання), більша частина балки на сьогодні знищена. Ландшафтний заказник «Нелюбівський» створений у 2003 році на площі лише 138,0 га від пропонованої науковцями ще у 2008 році площі в 500,0 і більше га. На цей об'єкт природно-заповідного фонду покладені функції

охорони ландшафтів і їх компонентів у долині малої річки Говтва Середня (басейн Псла), які знищуються в умовах екстенсивного антропогенного освоєння земель сільськогосподарського призначення.

У ПЗФ Диканської ТГ представлений унікальний ботанічний об'єкт із краєзнавчими характеристиками – ботанічна пам'ятка природи «Лісосмуга О.О. Ізмаїльського» (Природно-заповідний..., 2014). Мета його створення – збереження лісосмуги з біорізноманіттям, створеної на площі 1000х50 м у кінці ХІХ століття під керівництвом О.О. Ізмаїльського – відомого українського вченого-агронома, знавця степового сільськогосподарського господарства. У лісосмузі збереглися вікові дерева *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L.

На території ще однієї ботанічної пам'ятки природи «Пустовітка» охороняється лучно-степове біорізноманіття в яружно-балковій системі. В його складі – рідкісні види рослин (сім включено до Червоної книги України і вісім – до регіонального списку Полтавської області) і тварин (три види із регіонального списку Полтавської області) (Природно-заповідний..., 2014). Вся територія балкового комплексу, нажаль не охоплена охороною, а тому на деяких ділянках відбувається знищення біотопів розорюванням.

Заповідне урочище «Яворівщина» – цінний об'єкт ПЗФ Диканської громади, на території якого охороняється долинний комплекс малої річки Говтва Середня з нагірними дібровами, лучно-степовими ділянками та заплавними біотопами – болотними, лучними, лісовими, водними з багатим біорізноманіттям, у складі якого й созофіти. В урочищі знаходиться пасіка М.В. Гоголя – в минулому улюблене місце відвідування письменника (Природно-заповідний..., 2014).

Усі природно-заповідні об'єкти Полтавської громади виконують важливі екологічні, краєзнавчі, рекреаційні та просвітницькі функції. Вони є об'єктами наукової та полігонами екскурсійної та еколого-просвітницької діяльності. Наразі для Диканської ТГ напрацьовано матеріали щодо створення ще ряду об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема в долинах річок та за рахунок, так званих, «невгідь» (боліт, яружно-балкових систем, перелогів та ін.) (Регіональна екомережа, 2010), що є одним із основних завдань і повинно стати важливою стратегічною ціллю Диканської ТГ в контексті її збалансованого розвитку.

За ініціативи адміністрації РЛП «Диканський» в особі його директорки Ірини Сергіївни Черкаської та за участі Полтавської обласної організації Українського товариства охорони природи (керівник Смоляр Наталія Олексіївна) впродовж останніх 15 років було обгрунтовано доцільність створення ряду об'єктів ПЗФ для Диканщини. Із них упродовж 2022-2023 років було створено два, зокрема ландшафтні заказники місцевого значення «Нелюбівський» та «Балка Гараганка». Хоча ці об'єкти й не займають значних площ (відповідно, 138,0 га та 96,2244 га), все ж їх створення – хороша комплексна робота адміністрації провідного об'єкта природно-заповідного фонду – РЛП «Диканський», науковців, які постійно досліджують і здійснюють моніторингові дослідження біорізноманіття в регіоні, й небагатьох представників тих владних

організацій і структур, які визнають важливість збереження природи й підтримують природоохоронні світові та державні стратегії.

Таким чином, природно-заповідна мережа Диканської ТГ за кількісними показниками є недостатньою (всього 7 об'єктів, більшість із яких мають незначні площі), однак за рахунок території РЛП «Диканський» репрезентує один із найвищих в Полтавській області показник заповідності (19,38). Незважаючи на це, вона потребує оптимізації й розширення категоріальності для покращення якісних характеристик і забезпечення охороною вцілілих в умовах екстенсивного господарювання типового та раритетного біорізноманіття.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА:

Голік Ю. С., Смоляр Н. О., Остапенко П. О., Чепурко Ю. В. Особливості розподілу територій і об'єктів природно-заповідного фонду Полтавської області в умовах нового адміністративно-територіального устрою України // Екологічні науки. 2021. Вип.6 (39). С. 171–177.

Еталони природи Полтавщини. Розповіді про природно-заповідні території / Байрак О. М., Проскурня М. І., Стецюк Н. О., Слюсар М. В., Томін Є. Ф., Гостудим О. М. Полтава : Верстка, 2003. 212 с.

Природно-заповідний фонд Полтавської області : Реєстр-довідник / Смоляр Н.О. Полтава : ШвидкоДРУК, 2014. 149 с.

Регіональна екомережа Полтавщини / колектив авторів під заг. ред. О.М. Байрак. Полтава : Верстка, 2010. 214 с.

Смоляр Н. О. Балка «Гараганка» – осередок збереження природної біорізноманітності Диканщини (Полтавська область) // Актуальні питання біологічної науки : збірник статей IV міжнар. заочн. наук.-практ. конф., присв. 100-річчю від дня народження акад. Петра Григоровича Богача). Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2018. 123–126.

Смоляр Н.О. Рідкісні ранновесняні рослини ботанічної пам'ятки природи «Пустовітка» (Диканський район, Полтавська область) // М-ли Всеукр. наук.-практ. конф. «Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти», присв. 60-річчю заснування Криворудського дендропарку, 3-4 червня 2021, КУ «Рекреаційний центр Криворудський». П. : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2021. С. 32–35.

Смоляр Н.О., Бобоха Є.В. Якісні та кількісні показники локальної природнозаповідної мережі Диканської територіальної громади (Полтавська область) // Тези 76-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». ТОМ 1 (Полтава, 14 травня – 23 травня 2024 року). Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. С. 338–340.

РОЛЬ ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКУ «ВОВКІВЦІ» У ЗБЕРЕЖЕННІ ЗАПЛАВНИХ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ

¹БОНДАРЄВ Максим, ²БОНДАРЄВА Людмила

¹Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: maxim.bondarev.96@gmail.com,

²Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: milabond77@gmail.com

M. Bondariev, L. Bondarieva. THE ROLE OF HYDROLOGICAL RESERVE «VOVKIVTSI» IN THE CONSERVATION OF FLOODPLAIN NATURAL COMPLEXES. The article analyses the phytodiversity of the local nature reserve «Vovkivtsi» located within Romny district of Sumy region. The territory of the reserve is a natural complex of prata paludosa, grassy wetlands and prata genuine located in the floodplain of the Sula River. As part of the plant communities, 9 species of plants with different conservation status were found, including: 1 species listed in the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, 3 species listed in the Red Data Book of Ukraine and 5 regionally rare species.

Key words: nature reserve fund, rare species, floodplain, meadow plants, environment protection.

Природо-заповідні території, що розташовані в межах заплавних комплексів, виконують функцію збереження біорізноманіття та підтримання екологічного балансу значних територій (Афанасьєв, 1968; Дубина та ін., 2010; Zlobin et al., 2021). З часом антропогенний тиск на лучні угруповання постійно підсилюється, зникають не лише окремі види, а й цілі рослинні угруповання, на їх місці формуються рудеральні фітоценози, які неможливо забезпечити формування та стабільне функціонування лучних екосистем (Дідух, 1984; Куземко&Козир, 2011). Тому наразі питання збереження природного біорізноманіття та раціонального, екологічно обґрунтованого природокористування постає занадто гостро. Досягти цього можна лише всебічно дослідивши сучасний стан рослинних угруповань та дотримуючись режиму їх раціонального використання чи охорони (Андрієнко, 1994; Складар та ін., 2021). В нашому дослідженні було проведено геоботанічне обстеження гідрологічного заказнику місцевого значення «Вовківці». Заказник був створений 29.11.2005 р. На площі 462,9 га представлений природний комплекс стариць, заболочених лук, трав'яних боліт та справжніх лук, розташованих в заплаві р. Сули (притоки р. Дніпро) близ сел Вошиліха та Вовківці Роменського району (рис. 1). Як гідрологічний заказник, ця територія є регулятором водного режиму річки і рівня ґрунтових вод прилеглих територій, а також осередком заплавної флори та фауни.

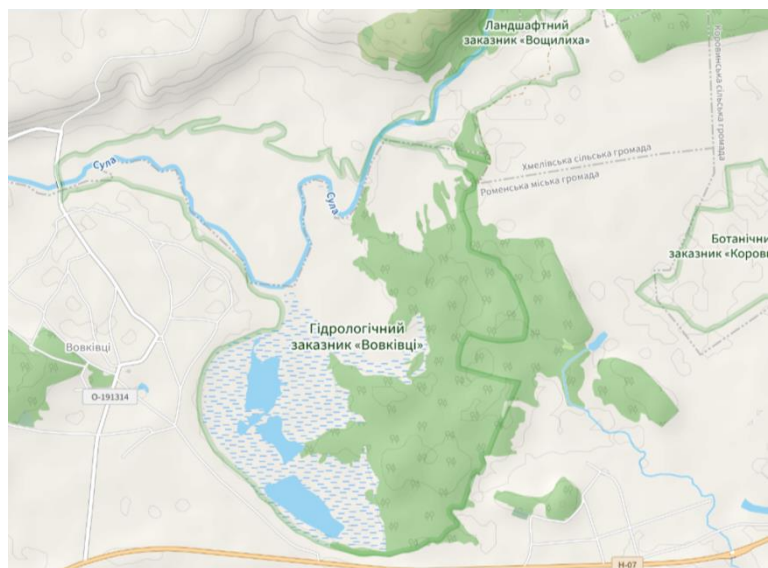


Рис. 1. Розташування та межі заказнику місцевого значення «Вовківці»

Рослинний покрив справжніх лук (*Prata genuine*) представлений в основному формаціями костриці лучної, тонконогу лучного та їх поєднанням: *Festuceta pratensis*, *Poeta pratensis*, *Festuceto – Poeto pratensis* (рис. 2).



Закінчення активної вегетації.
25.08.2023



Початок вегетації. 13.04.24



Активна вегетація. 26.05.2024

Рис. 2. Справжня лука в центральній частині заплави р. Сула

Місцями як співдомінант виступає *Trifolium pratense* і, як індикатор антропогенного впливу на більш зволожений ущільнених торф'янистих ділянках, *Deshampsia cespitosa*. Угруповання справжніх лук характеризуються досить багатим видовим складом (30–40 видів на 100 м²), значною участю бобових – як за різноманітністю, так і за кількістю особин.

На ділянках, що межують із заболоченими луками зустрічаються гідрофільні види. Заболочені луки (*Prata paludosa*) представлені формаціями комишу лісового *Scirpeta sylvatici*, осоки гостровидної *Cariceta acutiformis* із типовим болотним різнотрав'ям. Виявлено чималі популяції *Dactylorhiza incarnata*. Серед видів-асектарорів відмічені *Filipendula ulmaria*, *Carex tomentosa*, *Thalictrum lucidum*, *Iris pseudoacorus*, тощо. На підвищених місцях в межах болотистих лук виявлені ознаки засолення. Там зростають значні популяції *Triglochin maritima*, *Cirsium canum*. Виявлені фрагменти асоціацій із домінуванням *Carex distans* та *C. diluta*. У зниженнях рельєфу звичайні популяції: *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Carex angustifolia*, тощо.

Досліджувана територія являє собою своєрідний комплекс заплави, який доповнюється багатою та різноманітною рослинністю тераси із позазаплавними луками та листяними лісами. На таких луках досить поширеними є: *Coronilla varia*, *Agrimonia eupatoria*, *Trifolium pratense*, *Hypericum elegans* та *H. perforatum*, *Origanum vulgare*, *Ranunculus polyanthemus*. Значні ділянки зайняті *Melilotus officinalis*, *Salvia pratensis*. Поодинокі зустрічаються *Centaureum minus*, *Tragopogon majus*.

В прируслові частині досліджуваної ділянки переважають трав'яні болота із *Scirpus sylvaticus*, *Carex acutiformis*, *C. cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Valeriana exaltata*, місцями – *Althea officinalis*, *Archangelica officinalis*. Біля ґрунтової дороги під *Salix pentandra* знайдено місцезростання *Ostericum palustre*.

Ландшафт заказнику характеризується наявністю значної кількості стариць, кількість яких збільшується у високоповеневі роки, як, наприклад у 2024 році. Від периферії до центру заростання стариць відбувається при утворенні таких смуг: *Phragmites australis* → *Typha latifolia* → *T. angustifolia* → *Scirpus sylvaticus* з *Ranunculus lingua*, *Mentha aquatica*, *Stratiotes aloides* → водне дзеркало.

Таким чином, описана територія відрізняється наявністю не лише гарно збережених флористично-різноманітних рослинних угруповань, а й великою кількістю видів лікарських та цінних кормових рослин. Безсумнівною є також екологічна цінність цієї ділянки. Так, у складі різних угруповань нами було знайдено 9 видів рослин із різним природоохоронним статусом, що є значною кількістю для такої площі. Зокрема: *Ostericum palustre* (Bess.) Bess (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) - назаболочений луг, рідко; *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. (ЧКУ); *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo. (ЧКУ); *Orchis palustris* Jacq. (ЧКУ). Та ряд регіонально-рідкісних видів: *Althea officinalis* L. – досить поширений вид на вологих із ознаками слабого засолення луках; *Cicuta virosa* L. – назаболочених і торф'янистих луках; *Potentilla erecta* (L.) Raeush. – на вологих луках; *Carex tomentosa* L. – на підвищеннях центральної

заплави та на притеррасному схилі, вид спорадичного поширення; *Carex cespitosa* L. – на сирих торф'янистих луках, вид знаходиться на південній межі ареалу.

Таким чином, гідрологічний заказник місцевого значення «Вовківці» повною мірою виконує свою екологічну роль, забезпечуючи збереження та відновлення рідкісних видів рослин, еталонних рослинних угруповань, а також слугуючи резервом природного відновлення та регулятором водного режиму прилеглих територій.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Zlobin Y., Kovalenko I., Klymenko H., Kyrylchuk K., Bondarieva L., Tykhonova O., Zubtsova I. (2021). Vitality Analysis Algorithm in the Study of Plant Individuals and Populations. The Open Agriculture Journal, Volume 15, 119-129.

Андрієнко Т.Л. Заплавні заказники Сумщини / Андрієнко Т.Л., Устименко П. // Рідна природа, 1994. - № 4. - С. 44-46.

Афанасьєв Д. Я. (1968), Природні луки Української РСР, Рослинність УРСР. Київ: Наук. думка, 1968. 254 с.

Дідух Я.П. (1984), Методичні підходи до вивчення динаміки рослинного покриву під впливом рекреації на основі аналізу ценопопуляцій. Укр. ботан. журн. 1984. Т. 41, №6. 90-93.

Дубина Д.В., Устименко П.М., Вакаренко Л.П., Бойко П.М., Бойко М.Ф. (2010). Регіональна екомережав контексті охорони та відновлення рослинного покриву степової зони України, Чорноморськ. бот. ж. Т. 6, № 3. 325–337.

Куземко А.А., Козир М.С. (2021). Синтаксономічні зміни лучної рослинності заплави річки Сейм на території України. Укр. ботан. журн. Т. 68, №2. 216-226.

Скляр В.Г., Бондарєва Л.М., Кирильчук К. С. , Ємець О. М., Баштовий М. Г. (2021). Біорізноманіття балкової системи поблизу с. Терешківка Сумського району як персп Сумського району як перспективної природоохоронної території. Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія», 2(44). 42–50.

СЕКЦІЯ 4. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ВИХОВАННЯ

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ЯК ЗАПОРУКА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СЕРЕД МОЛОДІ

НОВІКОВА Анна

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: anovikova1208@gmail.com

A. Novikova. ENVIRONMENTAL EDUCATION AS THE KEY TO THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL CULTURE AMONG YOUTH. The publication examines the main issues of environmental education among young people, the importance of human interaction with nature. The definition of environmental education and its importance in the era of scientific and technological progress is provided. Attention is paid to the issue of environmental awareness and its development among young people.

Key words: education, ecology, nature, interaction, scientific progress.

Взаємодія людини з природою – одна з найбільш актуальних проблем сучасності. Важливим аспектом збереження природних ресурсів є екологічна освіта та виховання всього населення, особливо молодого покоління. Екологічна проблема перетворюється на свідому, цілеспрямовану взаємодію з природою. Для цього кожна людина повинна мати достатній рівень екологічної культури та свідомості, формування яких починається з дитинства і продовжується протягом життя.

Сучасна молодь вступила в епоху стрімкого науково-технічного прогресу та негативних наслідків демографічного вибуху. Забруднення навколишнього середовища, накопичення відходів та виснаження ресурсів призвели до екологічної кризи. Людству потрібна нова філософія життя, висока екологічна культура та свідомість, які стають невід'ємною частиною функціональної грамотності в розвинених країнах (Ключка, 2011).

На жаль, багато молодих людей не замислюються над проблемами екології, більше цікавляться новітніми технологіями. Тим часом, екологія перебуває в катастрофічному стані, тому молодь слід спрямувати на збереження природи, природних ресурсів та екологічного стану планети. Адже молодь – це майбутнє, їм жити на цій планеті і дбати про її екологію, тому їх потрібно виховувати екологічно свідомими.

Екологічне виховання – це організований процес формування наукових знань про природу та суспільство, поглядів та переконань, що забезпечують відповідальне ставлення молоді до природи та практичні дії для її збереження. Воно формує світогляд, спрямований на охорону довкілля, і є платформою для екологічної освіти, яка включає різноманітні екологічні знання, екологічне мислення, світогляд, етику та культуру (Курняк, 2006).

Метою екологічної освіти є оволодіння науковими знаннями про довкілля, взаємозв'язки в природі, формування дослідницьких знань і вмінь, розуміння сучасних екологічних проблем та усвідомлення їх актуальності, формування екологічної свідомості та культури особистості, усвідомлення себе частиною природи. Нині існує проблема невідповідності екологічних знань молоді їхній поведінці у природі. Будь-яка діяльність людини впливає на навколишнє середовище, тому потрібно формувати екологічно доцільну поведінку – систему дій та вчинків, спрямованих на узгодження потреб особистості з вимогами збалансованого розвитку суспільства. Екологічне виховання розвиває "екологічну совість", моральні зобов'язання щодо об'єктів природи.

Людина повинна вміти оцінювати стан довкілля, приймати рішення для його поліпшення, передбачати небажані наслідки своєї діяльності. Привчати до природоохоронного бачення слід з дитячих садків, шкіл та вищих навчальних закладів. Дитина має активно долучатися до цього процесу, розуміючи, що рослини та тварини – живі істоти, які потребують певних умов життя, що природа – це спільний дім, який треба оберігати (Куценко, 2009).

Молодь може брати участь у створенні екологічних організацій, масових природоохоронних акціях, заходах зі збереження біорізноманіття, конкурсах, конференціях, фестивалях, виставках та екологічних таборах.

Безвідповідальне використання природних ресурсів загрожує світовою катастрофою. Тому головне завдання екологічного виховання – формування особистості, для якої природа матиме життєво важливе значення. Екологічні знання сприяють дбайливому ставленню до природи, розвитку екологічної культури. Екологічні проблеми вимагають від системи освіти більшої уваги до формування екологічної свідомості, розуміння навколишнього світу та місця людини в ньому. Виховання екологічної культури молодого покоління допоможе відновити втрачену рівновагу у відносинах "людина – природа".

Моральність кожної людини має бути високою та бездоганною. Надзвичайно важливу роль в екологічному вихованні молоді відіграють навчальні заклади. Екологічний аспект повинен пронизувати всю навчально-виховну діяльність, формуючи екологічне мислення. В кожному закладі має функціонувати екологічне виховання, гуртки екологічного спрямування, активно впроваджуючи це в навчальні програми, щоб молодь навчилася слідкувати за станом довкілля та його екологією (Пустовіт, 2002).

Особливу роль в екологічній освіті відіграють дидактичні принципи: свідомості й активності, наочності, систематичності та послідовності, міцності, доступності, науковості і зв'язку теорії з практикою. Їх дотримання сприяє структуруванню змісту, вибору позицій та установок, з якими суб'єкти навчального процесу підходять до організації навчання та його оптимізації.

Отже, екологічне виховання формує екологічну свідомість – здатність адекватно оцінювати стан довкілля та сприяти його покращенню своїми вчинками. Екологічна освіта забезпечує наявність компетентних фахівців з відповідними знаннями, навичками та вміннями. Разом вони є основою

екологічного просвітництва – формальних та неформальних заходів, що сприяють розвитку екологічної культури. Її високий рівень неможливий без вільного доступу до екологічної інформації (Фурса та ін., 2013).

Подолання екологічної кризи залежить від морального вдосконалення людини, її культури та відносин з природою й іншими людьми. Якщо люди найближчим часом не навчатися дбайливо ставитися до природи, вони знищать себе. Тому необхідно виховувати екологічну культуру та відповідальність.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Ключка С. І. Педагогічні умови формування екологічної компетентності студентів засобами природоохоронної діяльності. Вісник Черкаського університету. 2011. Вип. 209, Ч. 2. С. 91–95.

Курняк Л.Д. Екологічна культура: поняття і реальність. Вища освіта України. 2006. № 3. С. 32.

Куценко В.І. Освіта: місце і роль у формуванні нового екологічного мислення в контексті вимог здорового життєвого середовища. Екол. вісник. 03-04. 2009.

Пустовіт Г.П. Філософсько-культурологічний аспект у екологічній освіті. Шлях освіти. 2002. № 3. С.7-11.

Фурса Г., Пузир Т. Екологічна освіта і виховання молоді як запорука формування екологічної культури. Наукові конференції. Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/2726>.

ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРОЄКТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»

ПАДАЛКА Владислав

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: vladislavpadalka83@gmail.com

V. Padalka. RESEARCH PROJECTS DURING STUDYING THE DISCIPLINE «PHYSIOLOGY OF PLANTS». This text describes the impact of research projects during the study of the discipline «Plant Physiology» and how it affects the development and success of students.

Key words: Plant physiology, research projects, research projects for studying the discipline «Plant Physiology», experiments, training.

Фізіологія рослин – це динамічна та захоплююча наукова дисципліна, що вивчає функції та процеси, які відбуваються в рослинних організмах. Вивчення цієї дисципліни надає студентам ґрунтовне розуміння того, як рослини ростуть, розвиваються, адаптуються до навколишнього середовища та взаємодіють з іншими організмами.

Дослідницькі проєкти, впроваджені під час навчання дисципліни «Фізіологія рослин», є важливим інструментом для активізації навчального процесу та поглибленого засвоєння матеріалу студентами. Звідний інтерес до

вивчення фізіології рослин та збільшення пізнавального інтересу студентів може бути досягнутий через реалізацію дослідницьких проєктів під час вивчення даної дисципліни. Ці проєкти можуть включати в себе проведення експериментів, спостереження за рослинними процесами, аналіз даних та інтерпретацію результатів. Впровадження таких проєктів стимулює студентів до активної участі у навчальному процесі, сприяє розвитку їх критичного мислення та аналітичних здібностей.

Дослідницькі проєкти можуть також допомогти студентам збагатити свій досвід роботи в лабораторії, вдосконалити навички експериментальної роботи та обробки даних. Крім того, вони можуть сприяти формуванню у студентів наукового мислення, навичок постановки гіпотез, розробки дослідницьких планів та аналізу наукових статей. Одним із ключових переваг використання дослідницьких проєктів є їх можливість підвищити мотивацію студентів до вивчення предмету. Залучення до активної участі у процесі дослідження може збільшити інтерес студентів до теми, стимулюючи їх до самостійного вивчення та розвитку професійних навичок.

Одним з таких дослідницьких проєктів під час вивчення дисципліни «Фізіологія рослин» було дослідження впливу різних факторів на фотосинтетичну активність рослин.

Під час роботи над цим проєктом студенти виконували такі дії:

1. Обирали рослини для дослідження (наприклад, рослини різних видів або різних сортів одного виду).
2. Встановлювали контрольні умови (наприклад, використання однакових рослин за однакових умов освітлення та інших факторів).
3. Застосовували різні рівні освітлення для рослин (наприклад, зміна відстані до джерела світла або використання різних силен та типів ламп).
4. Вимірювали фотосинтетичну активність рослин під різними умовами за допомогою приладів, які вимірюють виробництво кисню або споживання CO₂.
5. Аналізували отримані дані та формулювали висновки щодо впливу різних рівнів освітлення на фотосинтетичну активність рослин.

Цей дослідницький проєкт дозволив студентам поглибити своє розуміння процесу фотосинтезу та відчувати важливість свого внеску в наукове дослідження.

Ще один цікавий дослідницький проєкт у галузі «Фізіології рослин», який виконували студенти, був спрямований на вивчення впливу різних рівнів водного режиму на фізіологічні показники рослин.

Під час виконання роботи студенти:

1. Обирали рослини для дослідження (наприклад, рослини одного виду або різних видів з різними вимогами до водного режиму).
2. Встановлювали контрольні умови (наприклад, використання однакових рослин за однакових умов поливу та інших факторів).
3. Створювали різні умови водного режиму для рослин (наприклад, полив рослин з різною частотою або зміною водного рівня в ґрунті).

4. Вимірювали ріст рослин, їхню масу, довжину коренів тощо за різних умов поливу.

5. Аналізували отримані дані та формулювали висновки щодо впливу різних рівнів водного режиму на ріст та розвиток рослин.

Цей дослідницький проєкт був спрямований на вивчення важливого аспекту взаємодії рослин із середовищем і дав студентам зрозуміти, як рослини реагують на зміни у вологості ґрунту та як це може впливати на їхню фізіологію та врожайність.

В цілому, тематика дослідницьких проєктів з фізіології рослин може бути дуже різноманітною, охоплюючи такі аспекти, як:

- Вплив факторів довкілля (світло, вода, температура, поживні речовини) на ріст і розвиток рослин.
- Механізми фотосинтезу та інших фізіологічних процесів.
- Взаємодія рослин з мікроорганізмами, комахами та іншими організмами.
- Відповіді рослин на стрес (засуха, засолення, патогени).
- Використання рослин у біотехнологіях та медицині.

Включення дослідницьких проєктів у процес вивчення фізіології рослин має ряд суттєвих переваг:

- Розвиток навичок наукового дослідження – студенти набувають практичного досвіду постановки наукових питань, розробки експериментальних планів, збору та аналізу даних, а також формулювання науково обґрунтованих висновків.
- Підвищення рівня критичного мислення – дослідницькі проєкти заохочують студентів критично оцінювати інформацію, формувати власні гіпотези та обґрунтовувати свої висновки з опорою на дані.
- Вдосконалення навичок роботи в команді – спільна робота над дослідницькими проєктами дає студентам можливість розвивати навички спілкування, співпраці та розподілу завдань.
- Поглиблення розуміння предмету – дослідницька робота дозволяє студентам детально вивчити теми, які їх цікавлять, та отримати більш глибоке розуміння конкретних аспектів фізіології рослин.

Методологія дослідницьких проєктів з фізіології рослин може включати:

- Лабораторні дослідження – використання наукового обладнання для проведення експериментів та збору даних.
- Польові дослідження – спостереження за рослинами в їх природному середовищі.
- Аналіз літератури – вивчення наукових публікацій та інших джерел інформації.
- Комп'ютерне моделювання – використання математичних моделей для симуляції біологічних процесів.

У висновку можна зазначити, що включення дослідницьких проєктів у процес вивчення дисципліни «Фізіологія рослин» є цінним інструментом для розвитку навичок наукового дослідження, критичного мислення, роботи в

команді та поглиблення розуміння предмету. Також це позитивно впливає на академічну успішність студентів та підвищення мотивації до навчання.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. Підручник: К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.

Мокрушин М.М., Мокрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: «Нова книга», 2006. – 416 с.

Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник (для студентів вищих навчальних закладів) – К.: Либідь, 2005. – 808 с.

МЕТОДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»

ШТАНЬКО Маргарита

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,

e-mail: margo19102004@gmail.com

M. Shtanko. METHODS OF INTRODUCING ENVIRONMENTAL EDUCATION INTO THE ACADEMIC DISCIPLINE «PLANT PHYSIOLOGY». This text presents methods by which environmental education can be introduced into the educational process.

Key words: plant physiology, environmental education, implementation methods.

Фізіологія рослин – це галузь біології, яка вивчає функціонування та життєві процеси рослин. Вона охоплює всі аспекти життєдіяльності рослин, від поглинання води та поживних речовин до фотосинтезу, дихання, росту, розвитку та відповіді на зовнішні фактори, такі як світло, температура, вологість і харчові речовини. Фізіологія рослин допомагає зрозуміти, як рослини функціонують на клітинному рівні та взаємодіють з навколишнім середовищем, що є важливим для їхнього вирощування, управління рослинними популяціями та збереження природних екосистем.

Екологічна освіта – це процес навчання та виховання, спрямований на розуміння взаємозв'язків між людиною та навколишнім середовищем, а також на розвиток навичок та цінностей, спрямованих на збереження та охорону природи. Вона не лише надає знання про екосистеми та біорізноманіття, але й спонукає до відповідальності за природні ресурси та стимулює участь у збереженні природи для майбутніх поколінь. Екологічна освіта важлива для збалансованого розвитку суспільства, забезпечення сталого використання ресурсів та збереження екологічної стійкості планети.

Зважаючи на зростаюче значення екологічної освіти у сучасному світі, впровадження екологічних аспектів у навчальну дисципліну «Фізіологія рослин»

може бути доцільним і ефективним. Можна викорисати такі методи для впровадження як:

Використання інтерактивних методів навчання – застосування інтерактивних методів, таких як дискусії кейсів та проектна робота в групах, дозволяє студентам активно долучатися до процесу навчання. Це стимулює їхню зацікавленість та сприяє глибокому розумінню взаємозв'язку між фізіологічними аспектами рослин та їхнім впливом на екосистему.

Проведення польових робіт та практичних досліджень – організація польових експедицій та практичних лабораторних робіт дає студентам можливість спостерігати рослинний світ у природних умовах. Це дозволяє їм вивчати адаптації рослин до різноманітних середовищ та їхнє взаємодію з навколишнім середовищем.

Використання сучасних технологій – інтеграція віртуальних лабораторій та симуляцій у навчальний процес дозволяє студентам експериментувати з фізіологічними процесами рослин у віртуальному середовищі. Це робить навчання більш доступним та зацікавлюючим для студентів.

Розвиток екологічної компетентності – вивчення екологічних аспектів у контексті фізіології рослин сприяє розвитку у студентів екологічної компетентності. Вони навчаються розуміти взаємозв'язок між рослинами та навколишнім середовищем, а також виявляти причинно-наслідкові зв'язки у природних екосистемах.

Інтеграція екологічних тем у курс «Фізіологія рослин» – включення екологічних аспектів у навчальний план курсу сприяє формуванню у студентів цілісного уявлення про життєдіяльність рослин у природному середовищі. Це допомагає їм розуміти важливість збереження біорізноманіття та екологічної стійкості.

Впровадження екологічних аспектів у навчальну дисципліну «Фізіологія рослин» є ключовим етапом у формуванні екологічної свідомості студентів і розвитку їхньої екологічної компетентності. Застосування інтерактивних методів навчання, польових робіт, використання сучасних технологій та інтеграція екологічних тем допомагає студентам глибше розуміти функціонування рослин у природному середовищі та їхній вплив на екосистему. Це сприяє формуванню відповідального ставлення до природи, розвитку навичок сталого використання ресурсів та збереження біорізноманіття для майбутніх поколінь. Такий підхід не лише сприяє покращенню якості навчання, але й важливий для забезпечення сталого розвитку суспільства та збереження природного середовища для майбутніх поколінь.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Екологічна фізіологія рослин. Навчальний посібник Автор: Злобін Ю.А. Кількість сторінок: 271 Рік випуску: 2023.

Environmental Plant Physiology Автор: Neil Willey Видавництво: Garland Science. Рік видання: 2016 Сторінок: 400.

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГО-ПРОСВІТНИЦЬКОЇ РОБОТИ НА БАЗІ НПП «СИНЬОГОРА»

¹ГНЄЗДІЛОВА Вікторія, ²ГЛУШАК Дмитро

¹Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, м. Івано-Франківськ
e-mail: victoria.gniezdilova@pnu.edu.ua

²Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, м. Івано-Франківськ
e-mail: dmytro.hlushak.22@pnu.edu.ua

V. Gniezdilova, Hlushak D. FEATURES OF ECOLOGICAL AND EDUCATIONAL WORK BASED ON THE SYNOGORA NATIONAL NATURE PARK. One of the key tasks of the Synogora National Nature Park is to inform the local population about nature protection, disseminate environmental knowledge and develop the ecological culture among schoolchildren. To fulfil this function, the Park staff and students of local lyceums carry out various activities. They organize ecological trails, develop tourist routes, and operate the school forestry. The students also take an active part in various environmental actions in the Synogora Park.

Key words: Synogora National Nature Park, ecological culture, ecological trails, tourist routes, school forestry.

Одними із ключових завдань Національного природного парку «Синьогора» є інформування місцевого населення з питань охорони природи, поширення екологічних знань і формування екологічної культури школярів.

Зміст навчально-виховної роботи полягає у розкритті перед дітьми багатогранної цінності природи. Успіх екологічного виховання значною мірою залежить від урахування ряду педагогічних вимог. При реалізації вимог екологічного виховання необхідний комплекс таких методичних засобів і прийомів, щоб вивчення природи, будь-яке спілкування з нею залишало в пам'яті дітей глибокий слід, обов'язково впливало б на почуття і свідомість. Саме такий вплив справляють ігри, вікторини, екскурсії, екологічні дослідження, тому їх розглядають як важливу умову ефективного формування екологічної культури школярів (Грицай, 2016).

Національний природний парк «Синьогора» виступає центром організації еколого-освітніх ініціатив, провадить цілеспрямований вплив на світогляд, поведінку і діяльність школярів з метою формування екологічної свідомості та залучення їх до збереження природної спадщини. Для виконання цієї функції проводяться різноманітні заходи.

Зокрема, на території парку прокладено 4 екологічні стежки. Використання екологічних стежок в рамках науково-пізнавальних та еколого-просвітницьких екскурсій є перспективною формою природоохоронної діяльності освітнього характеру. Навчальна екологічна стежка – це одна з можливостей глибшого вивчення природи рідного краю, пізнання її таємниць. Її зупинки – це місця для організації екскурсій з біології, географії, історії (Мороз та ін., 2006). На

екскурсіях учнівські групи розглядають різноманітні питання: захист повітря і води від забруднення, відновлення лісів, охорона рідкісних рослин і тварин, створення заповідників, відповідальність кожної людини за поведінку в природі.

Туристична активність на території національного природного парку «Синьогора» відзначається багатолітньою історією, а маршрути на гору Ігровець та полонину Середня мають історико-культурну цінність. Зараз на території Парку прокладено 12 туристичних маршрутів різної складності і тривалості. Вони обладнані стоянками із місцями для розкладання наметів та багать. При проходженні цих маршрутів через заповідну зону парку їх кваліфіковано освітніми стежками без можливості таборування.

Шкільне лісництво – це добровільне об'єднання школярів для навчальної та наукової роботи в лісі, реалізується на лісовій ділянці-розсаднику під відкритим небом, де найповніше виражене співіснування різноманіття різних форм та видів і де найчіткіше проявляються закони природи. Учніське лісництво може сприяти проведенню різних форм природоохоронної роботи в навчальних закладах: створення екологічних стежок, проведення спостережень, екскурсій, експедицій, походів; виконання ботанічних і зоологічних практикумів; участі у різноманітних конкурсах, операціях, акціях тощо (Мороз та ін., 2006).

На території Парку за учнівським лісництвом закріплена лісова ділянка, де під керівництвом лісівників школярі дбають про створення, догляд, охорону та захист лісових культур. Учні здобувають практичні навички закладання шкілок, розсадників, ведуть науково-дослідну роботу, вивчають основи дендрології, насінництво. Гуртківці дбають про безпеку лісу, особливо у пожежонебезпечний період, патрулюють лісові масиви, ведуть роз'яснювальну роботу серед ровесників, доглядають за мурашниками, спостерігають за птахами, піклуються про лісових мешканців.

Працівниками Парку підготовлено учнівську навчальну програму для факультативної дисципліни «Лісова педагогіка з основами виживання» за трьома рівнями: початковий – 3-4 класи; середній – 7-8 класи; завершальний – 9-10 класи. Школярі двох місцевих ліцеїв беруть активну участь в екологічних акціях: «Збережемо первоцвіти», «Зустріч птахів», а також в екологічних суботниках. Їх важливе виховне значення полягає не лише у виконанні конкретної роботи, а й у пробудженні у дітей інтересу до природи і бажання брати участь в її охороні.

Також у Національному природному парку «Синьогора» проводиться масова еколого-освітня робота з учасниками літніх таборів організації «Пласт-Україна», до якої було залучено близько 300 пластунів з різних регіонів нашої країни.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Грицай Н.Б. Методика навчання біології: навчальний посібник / Н. Б. Грицай. – Рівне: ТзОВ «Дока центр», 2016. – 272 с.

Загальна методика навчання біології : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар [та ін.]; за ред. І. В. Мороза. – К: Либідь, 2006. – 593 с.

СЕКЦІЯ 5. СУЧАСНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА АМФІБІЙ ТА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЇХ ОХОРОНИ

¹ЦИМБАЛЮК Василь, ²МИКИТИН Тетяна

^{1,2}Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, e-mail: ¹vasya19959az@gmail.com; ²tetiana.mykytyn@pnu.edu.ua

V. Tsymbaliuk, T. Mykytyn. ANTHROPOGENIC IMPACT ON AMPHIBIANS AND DEVELOPMENT OF PRACTICAL RECOMMENDATIONS FOR THEIR CONSERVATION. Amphibians are an important component of biodiversity and ecosystem processes, due to their unique adaptations to different environments. The study of batrachofauna helps to understand the impact of human activity and climate change on nature, especially in the face of the threat of extinction for many species of amphibians. The analysis of scientific research confirms the serious negative impact of anthropogenic factors, such as extermination, operation of roads, etc. These factors lead to declining populations and loss of biodiversity. In order to preserve amphibians, we have developed practical recommendations for their protection.

Keywords: amphibians, recommendations for protection, road operation, logging, pyrogenic impact, anthropogenic traps.

Багато видів земноводних зазнають серйозних труднощів у виживанні через надмірне втручання людини у природні середовища. Антропогенний вплив, включаючи забудову територій та забруднення водойм хімічними речовинами, становить значну загрозу для їх життя. Це втручання проявляється у різних формах, таких як втрата місць проживання, зменшення доступності їжі та підвищена смертність через отруєння.

Метою нашого дослідження є вивчення впливу людської діяльності на земноводних та розробка практичних рекомендацій щодо їх охорони. Об'єктом дослідження виступає батрахофауна. Предметом дослідження є вплив антропогенних факторів на різноманіття та поширення земноводних. Актуальність цієї теми полягає у необхідності захисту батрахофауни від людського впливу для збереження біорізноманіття, підтримання екологічної рівноваги та забезпечення сталого використання природних ресурсів.

Антропогенний вплив на популяції земноводних у останні десятиліття постійно зростає. Особливо негативно на батрахофауну впливають такі фактори, як рекреаційна діяльність, забруднення водойм-нерестилищ, фрагментація лісових масивів, та збільшення інтенсивності використання доріг (Загороднюк, 2013; Федонюк, 2007; Федонюк, 2007; Федонюк, 2008).

Рубки лісу. Лісозаготівлі є одним з основних факторів, що суттєво впливають на середовище існування тварин. Зазвичай, після проведення суцільних рубок, якісний і кількісний склад земноводних зазнає значних змін з кожним наступним роком. У перші роки після вирубки домінують такі види земноводних, як квакша, трав'яна жаба, карпатський тритон, альпійський тритон та інші. З часом, коли рослинність знову змикається, залишаються переважно лісові види земноводних. Найбільшу загрозу для популяцій земноводних становлять ті рубки, які назавжди або на тривалий період фрагментують суцільний лісовий масив (Федонюк, 2007; Федонюк, 2008; Федонюк, 2007). Наші спостереження показали, що суцільні рубки можуть мати як позитивні, так і негативні наслідки для популяцій земноводних. До позитивних наслідків належать утворення водойм внаслідок руху автотранспорту і зміни властивостей ґрунтів, поява нових джерел живлення, формування нових трофічних ланцюгів, а також контроль чисельності фітопаразитів та інших шкідників лісу завдяки земноводним. Негативні наслідки включають вимушені міграції видів, що потребують високої вологості повітря та ґрунту, або значне зменшення їхньої щільності на вирубці, особливо в перший рік після рубки; швидкі сукцесійні процеси, які призводять до різких змін у кормовій базі, мікрокліматі та світловому режимі; створення умов для розмноження амфібій переважно в калюжах навколо вирубки, де пересування автотранспорту або пересихання водойм спричиняють їх загибель або міграцію; збільшення вразливості земноводних до хижаків, особливо хижих птахів (Федонюк, 2007).

Антропогенні пастки. І. Загороднюк зазначає, що щороку тисячі земноводних гинуть у ямах, колодязях очисних споруд, меліоративних і каналізаційних системах (Загороднюк, 2013). Неодноразово було виявлено десятки, навіть сотні живих і мертвих особин у антропогенних пастках, серед яких найчастіше зустрічаються трав'яні жаби, ропухи, гребенясті та звичайні тритони, кумки. Більшість таких пасток знаходиться в населених пунктах, рекреаційних зонах, на територіях військових об'єктів, поблизу доріг та на сміттєзвалищах. На нашу думку, лише систематичний контроль і ліквідація цих пасток здатні покращити ситуацію. Перш за все, пастки необхідно усунути на територіях ПЗФ.

Пірогенний вплив. Суттєвим ризиком для земноводних є вплив пожеж. Масштабне випалювання трави призводить до вкрай негативних наслідків для рослинного покриву, а особливо для фауни безхребетних та дрібних хребетних. Наслідки випалювання трави включають загибель земноводних, травмування тварин, руйнування сховищ та збіднення кормової бази. Особливо небажане випалювання трави на ділянках, через які земноводні здійснюють весняні нерестові міграції. Уникнути цього можна шляхом систематичного контролю з боку екологічної інспекції, працівників МНС та лісових господарств, а також підвищенням рівня екологічної свідомості населення (КУ про АП, 2013).

Забруднення водойм-нерестилищ. Забруднення є головною причиною зменшення чисельності земноводних та виникнення аномалій і мутацій. Усі види земноводних чутливі до якості води, оскільки саме у водоймах відбувається

перший етап метаморфозу. Однією з причин різкого зменшення чисельності ропухи очеретяної є зміна хімічного складу води. Лісові водойми на ґрунтових дорогах часто забруднені нафтопродуктами, а відкриті водойми – різними забруднювачами (побутові стоки, атмосферні опади, змив із автодоріг тощо). Проведення систематичного моніторингу якості води у заповідних об'єктах допомогло б запобігти негативним наслідкам для популяцій земноводних.

Експлуатація доріг. Земноводні приваблюються до доріг своїм теплом, що призводить до їх масової загибелі. Найбільше диких тварин гине на присілкових і малих асфальтових дорогах, менше – на швидкісних магістралях через знищення придорожніх популяцій (Загороднюк, 2013; Федонюк, 2007; Федонюк, 2008; Федонюк, 2011). Особливо багато земноводних гине під час нерестових міграцій, особливо жаби та ропухи. Тимчасові водойми-нерестилища на ґрунтових лісових дорогах слід ліквідовувати, створюючи альтернативні штучні водойми неподалік. У разі неможливості ліквідації водойм-нерестилищ необхідно встановлювати спеціальний режим експлуатації доріг з квітня по вересень (Федонюк, 2007), щоб зберегти земноводних, ікру, личинок і нерестилища.

Винищення земноводних людиною. Неодноразово фіксувались випадки агресивної поведінки людей щодо ропах, жаб і саламандр. Серед населення поширена помилкова думка про небезпечність більшості видів земноводних для людини. Зменшити вплив цього чинника можна шляхом формування екологічної свідомості у школярів і студентів. Важливу роль у цьому відіграє просвітницька робота працівників об'єктів ПЗФ, еколого-натуралістичних центрів, громадських екологічних організацій та інших установ.

Вживання в їжу. Відлов земноводних для споживання в їжу відбувається у різних регіонах України. Зафіксовано випадки вилову зелених і бурих жаб на території заповідників. Відловлювання здійснюється як індивідуально, так і для постачання до окремих закладів харчування. На жаль, випадки фіксації адміністративних порушень майже відсутні.

Утримання в неволі. Деякі види земноводних відловлюють для утримання в неволі. Найчастіше це саламандра плямиста, карпатський, альпійський, звичайний та гребенястий тритони. Незважаючи на охоронний статус деяких із цих видів та існуючу систему штрафів, порушників практично не виявляють. У цьому випадку необхідно посилити контроль у місцях торгівлі тваринами. Багато земноводних, зокрема видів, занесених до ЧКУ, відловлюють для наукових і дослідних цілей, наприклад, для лабораторних робіт студентів-медиків та біологів. При цьому більшість установ не мають спеціальних дозволів на відлов тварин.

Хижаки-інтродуценти. Інвазія амурської головешки (*Perccottus glenii*) призвела до місцевого зменшення популяцій земноводних на Львівщині. Досліджено, що головешки здатні полювати на дорослих тритонів і амфібій на різних етапах метаморфозу у водоймах басейну Дністра. Для запобігання появі нових видів, що загрожують місцевій фауні, важливо вживати строгий контроль

під час перевезення тварин та надавати інформацію про потенційні ризики населенню.

РЕКОМЕНДАЦІЇ СТОСОВНО ОХОРОНИ

Мінімізувати антропогенний прес на популяції земноводних можна такими шляхами:

1. Підвищення рівня екологічної освіти у навчальних закладах, у тому числі в школах та вищих навчальних закладах, та інформування населення про важливість збереження земноводних через засоби масової інформації.
2. Контроль за рівнем рекреаційного навантаження та пожежонебезпечних місцевостей.
3. Регулярне ліквідування антропогенних пасток, зокрема на територіях природно-заповідного фонду, і контроль за використанням цільових пасток.
4. Вживання суворого контролю за відловом земноводних, з покаранням порушників відповідно до законодавства.
5. Створення бар'єрів та підземних переходів для земноводних на автомагістралях у місцях масових міграцій.
6. Запровадження штучного розведення земноводних з метою їх реакліматизації на базі заповідних об'єктів.
7. Контроль за популяціями інтродукованих хижаків, які споживають земноводних.
8. Мінімізація фрагментації лісових масивів та створення екокоридорів.
9. Очищення водоймищ-нерестилищ від сміття та контроль за хімічним складом води.
10. Пошук вітчизняних та закордонних інвесторів для реалізації екологічних проектів.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Загороднюк І. Антропогенні пастки та виживання тварин у трансформованому середовищі // Трибуна-12. 2013. С. 160–171.

Кодекс України про адміністративні правопорушення. Стаття 77. Редакція від 07.01. 2013.

Федонюк О. В. Вплив суцільних рубок на формування фауни земноводних та плазунів // Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся: історія, стан, перспективи розвитку. Березне, 2007. С. 55–56.

Федонюк О. В. Герпетофауна і рекреація // Молодь та поступ біології. Львів, 2007. С. 254–255.

Федонюк О. В. Загибель земноводних та плазунів на дорогах // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. біол. 2007. Вип. 21. С. 247–248

Федонюк О. Проблема охорони рідкісних видів земноводних та плазунів заходу України у Національних природних парках // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку. Львів, 2008. С. 114–115.

Федонюк О. В. Рекомендації з охорони та збереження середовищ існування земноводних і плазунів в лісах Львівщини. Львів: НЛТУУ, 2007. 14 с.

Федонюк О. В. Екологічні наслідки експлуатації нової ділянки дороги Київ-Чоп в Львівській області // Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах. Дніпропетровськ, 2011. С. 38–39.

ВЕРТИКАЛЬНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ У ЗЕЛЕНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

МЕЛЬНИК Тарас

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ,
email: taras.melnyk003@gmail.com

T. Melnyk. VERTICAL GREENING IN THE GREEN INFRASTRUCTURE OF THE CITY OF IVANO-FRANKIVSK. Ivano-Frankivsk city is facing problems related to green zones, which are getting worse due to the active development of residential and commercial facilities. Vertical gardening could be a solution to the problem of a lack of green areas. It allows for an increase in the area of green spaces without the need for additional land resources. The study was conducted in the city of Ivano-Frankivsk on the streets with the highest level of density of residential cover. Using the technical approaches of vertical gardening and an appropriate plan. The vertical gardening project was proposed for the Faculty of Natural Sciences at Vasyl Stefanyk Precarpathian National University.

Key words: Green areas, vertical landscaping, project proposals.

Місто Івано-Франківськ, подібно до багатьох інших міст, зіштовхується з численними проблемами, серед яких благоустрій та зелена інфраструктура міста. Останніми роками відбувається активне будівництво житлових і комерційних об'єктів, що призводить до неминучих втрат озеленоного простору. Інтенсивна забудова захоплює території, які раніше використовувалися як парки та зони відпочинку, що веде до скорочення площі зелених насаджень. Наявні зелені зони часто занедбані через недостатнє фінансування, що знижує їхню функціональність. Нерідко відбувається вирубка дерев в межах міста без належного відновлення, що негативно впливає на екологічну цінність міського середовища. До того ж, забудова призводить до вилучення земельних ділянок, які потенційно могли б бути використані для створення нових парків і скверів.

Вертикальне озеленення може стати вирішенням проблеми скорочення зелених зон, проте ця практика ще не набула широкого розповсюдження у місті Івано-Франківськ. Метою роботи було охарактеризувати сучасний стан вертикального озеленення міста Івано-Франківськ та запропонувати способи оптимізації міського середовища через створення елементів вертикального озеленення.

В умовах щільної забудови та обмеженого простору вертикальне озеленення є ефективним підходом для вирішення проблеми нестачі зелених зон. Цей метод включає вирощування рослин на вертикальних поверхнях, таких як стіни будинків, дахи, огорожі або спеціально створені конструкції (Солоненко, Ватаманюк 2017; Cascone 2019). Це інноваційний спосіб інтеграції природи в міське середовище, який надає численні екологічні, естетичні та соціальні переваги.

Вертикальне озеленення дозволяє використовувати стіни будівель та інші вертикальні поверхні для розміщення рослин, що не вимагає додаткових земельних ресурсів. Вертикальні сади можуть значно збільшити загальну площу зелених насаджень у місті, покращуючи екологічний стан та зовнішній вигляд міських районів (Rakhshandehroo et al. 2015; Cascone 2019). Рослини в елементах вертикального озеленення поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень, що покращує якість повітря, особливо в районах з високим рівнем забруднення (Fonesca et al. 2023).

Вертикальне озеленення сприяє зниженню температури як всередині будівель, так і на вулицях, зменшуючи ефект міського теплового острова. Рослини поглинають сонячну радіацію і виділяють вологу, що охолоджує повітря. Крім того, зелені стіни допомагають зменшити рівень шуму в міському середовищі, що підвищує комфорт життя мешканців у густо забудованих районах. Окрім того, вертикальне озеленення також може стати частиною міського дизайну, роблячи будівлі привабливішими і сприяючи загальному естетичному покращенню міського середовища (Rakhshandehroo et al. 2019).

Представлене дослідження проводилось на центральних вулицях міста Івано-Франківськ: вул. Військова, вул. Чорновола, вул. Сабата, вул. Шевченка, вул. Незалежності. Маршрутним методом здійснювався огляд території та оцінювалось видове різноманіття вертикальних зелених елементів. В таблиці 1 наведено типи вертикального озеленення, що були виявлені на досліджуваній території.

Таблиця 1

Вертикальне озеленення на досліджуваній території

	Розташування	Тип вертикального озеленення	Вид
1.	вул. Військова	Зелена стіна	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
2.	вул. Чорновола	Опорна конструкція	<i>Vitis vinifera</i>
3.	вул. Чорновола	Арка	<i>Rosa climbing</i>
4.	вул. Чорновола	Вертикальна опора	<i>Podranea ricasoliana</i>
5.	вул. Чорновола	Зелена стіна	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>
6.	вул. Чорновола	Зелена стіна	<i>Humulus lupulus</i>
7.	вул. Сабата	Зелена стіна	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>
8.	вул. Шевченка	Опорна конструкція	<i>Wisteria sinensis</i>
9.	вул. Незалежності	Зелена стіна	<i>Vitis vinifera</i>

На основі оцінки вертикального озеленення міста було розроблено проект для створення зеленого оздоблення будівлі факультету природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. У проекті запропоновано такі технічні підходи вертикального озеленення: живопліт, арки, зелена стіна, екстенсивний зелений дах.

Відповідно до кліматичних умов міста було обрано такі рослини: самшит вічнозелений *Buxus sempervirens* (для живоплоту), гліцинія сорту «Blue Moon» *Wisteria* «Blue Moon» (для арок), дівочий виноград трьохлисточковий

Для створення проекту використовувався програмний пакет Blender – для тривимірної комп’ютерної графіки, а також растровий графічний редактор — Krita для формування текстур. Модель проекту представлена на фото (Рис.1-3).

Солоненко В. І., Ватаманюк А. В. Класифікація видів вертикального озеленення в ландшафтному будівництві. 2017. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/19877.pdf> (Дата звернення: 18.03.2024).

Fonseca F, Paschoalino M, Silva L. Health and well-being benefits of outdoor and indoor vertical greening systems: a review. sustainability. 2023. 15(5):4107. <https://doi.org/10.3390/su15054107>.

e-mail: den4ikjjjjjjjjjjjjjj@qmail.com

чинників навколишнього середовища, врожайність, а також “відключати” деякі функції рослин, для спеціалізованого виробництва, тому зараз ми можемо бачити, наприклад, кавуни без кісточок, тощо.

Методи біотехнології дозволяють вивести культури, які будуть мати підвищену стресостійкість, їх здатність протистояти негативному впливу посух, морозів, засоленню ґрунтів, нападам шкідників. Від комах їх може захистити, зміна запаху, кольору, або ж зовнішнього вигляду. Також вчені можуть вводити в рослину нові гени, які будуть підсилювати, або навпроти, пригнічувати деякі функції рослин, що може збільшити їх стресостійкість.

Хоч біотехнологія в світі сільського господарства зачасти асоціюється з генетичною модифікацією, проте вона дає багато простору для вивчення та впровадження біопестицидів які можна використовувати для органічного землеробства, тобто отримання чистої продукції на яку в наші дні виникає великий спрос. Ці біопестициди, зроблені на основі грибів або корисних мікроорганізмів, будуть так само захищати культурні рослини, але без використання синтетичних хімікатів. Також біотехнологія дозволяє отримати органічний посадковий матеріал та високоякісну продукцію.

Також говорячи про плюси біотехнології, хочу зазначити, що вона дозволяє отримувати більш корисні культурні рослини, в яких буде підвищений рівень вітамінів, мінералів, тощо. Що дуже позитивно вплине на здоров'я людей. Також інноваційні методи біотехнології відкривають горизонти для подальших досліджень і отримання нових видів та препаратів для забезпечення потреб швидкозростаючого населення планети.

Хоч з першого погляду і виглядає ніби біотехнологія має тільки позитивні наслідки, але все ж таки це викликає велике занепокоєння у частини населення. Воно сформоване на тому, що генна модифікація культурних рослин, які споживає населення, може викликати негативні наслідки для здоров'я людей, а також забруднення навколишнього середовища внаслідок внесення синтетичних хімікатів в ґрунт та розпилювання його в повітря. Також це викликано етичними питаннями щодо втручання в природні ресурси Землі. Тому потрібно підтримувати контакт між виробниками продукції, вченими, та суспільством.

Найближчим часом варто очікувати появу нових, більш продуктивних сортів культурних рослин, розробку більш ефективних біопестицидів та органічних добрив. А також вдосконалення контролю методів походження та контролю за безпекою харчової продукції. Тому, питання екології буде поставлене дедалі важливіше. Лише відповідальний підхід до збалансування методів біотехнології зможе максимально підвищити потенціал сільського господарства.

В цілому, сучасні методи отримання продукції в сільських господарствах хоч і не близькі до ідеала, але все ж таки вони здатні покращити сьогоdnішню ситуацію з харчовою продукцією. Як і зазначалось вище, саме головне це вірно продумати стратегію, та розробити нові технології, види, які не тільки підвищувати отриманий врожай, а також зроблять його максимально корисним

для споживачів, а його методи не будуть негативно впливати на навколишнє середовище, яке ми повинні оберігати.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Міжгалузеві наукові дослідження: можливості та варіанти впровадження: збірник наукових праць. Ніжин: НДУ Гоголя., 2021. С.231.
http://nati.org.ua/docs/science/2021/Conference_09122021_p001.pdf#page=70

Estrada A. C. , Díaz D. V., Morgado Hernández C.A. The role of biotechnology in agricultural production and food supply. Cien. Inv. Agr. 2017. Vol.44, No 1. P. 1-11.

Kour, D., Rana, K. L., Yadav, A. N., Yadav, N., Kumar, M., Kumar, V., Saxena, A. K. Microbial biofertilizers: Bioresources and eco-friendly technologies for agricultural and environmental sustainability. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2019. Vol. 23. P. 1-11.

ОЦІНКА СТАНУ ФЛОРИСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ РІЧКИ СУЛИ У ЇЇ ВЕРХНІЙ ТА СЕРЕДНІЙ ТЕЧІЇ

¹БЕРДІН Іван, ²ПАЛЬОХА Вікторія

^{1,2}Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: ¹ivanberdin21@gmail.com; ²vikapaloha5@gmail.com

I. Berdin, V. Paloha. ASSESSMENT OF THE STATUS OF FLORISTIC COMPLEXES OF THE SULA RIVER IN ITS UPPER AND MIDDLE COURSE.

An assessment of the vegetation cover in the valley of the Sula River within the eastern part of Romenskiy district of Sumy region was carried out. Non-aboriginal species of flora were identified as part of the floristic complexes in the middle and upper reaches of the Sula. Suggestions for improving the status of natural complexes are provided.

Key words: flora, fitoinvasion, Sula river, habitat, alien species.

Антропогенний вплив на природні комплекси річок проявляється у вигляді змін у видовому складі рослинного покриву. Наразі актуальною залишається проблема адвентивізації флори у долинах річок Сумщини, які є головними осередками природної фракції рослинного світу (Двірна, 2013; Клестов та ін, 2016). Поширення адвентивних видів становить серйозну загрозу біорізноманіттю, на чому неодноразово наголошували науковці (Двірна, 2013; Карпенко та ін., 2010).

З метою оцінки стану природних комплексів річки Сули в межах Недригайлівської ОТГ Роменського району було проведено аналіз видового складу рослинності природних біотопів. Основні типи оселищ були встановлені за загальноприйнятою європейською класифікацією оселищ EUNIS (Онищенко, 2016; EUNIS). Природні біотопи р. Сули в межах Недригайлівської ОТГ представлений типами оселищ наведеними в таблиці 1.

Таблиця 1

Типи оселищ в верхній та середній течії р. Сула за класифікацією EUNIS

Habitat level	EUNIS habitat code	EUNIS habitat name
2	C2	Surface running waters
3	C2.3	Permanent non-tidal, smooth-flowing watercourses
4	C2.34	Eutrophic vegetation of slow-flowing rivers
2	C3	Littoral zone of inland surface waterbodies
3	C3.2	Water-fringing reedbeds and tall helophytes other than canes
4	C3.21	Common reed ([Phragmites]) beds
5	C3.211	Flooded [Phragmites] beds
6	C3.2111	Freshwater [Phragmites] beds
4	C3.23	Reedmace ([Typha]) beds
5	C3.232	Lesser reedmace beds
4	C3.24	Medium-tall non-graminoid waterside communities
5	C3.241	Arrowhead communities
5	C3.243	Erect bur-reed communities
5	C3.245	Flowering rush communities

Рослинний світ долини річки Сула доволі різноманітний, але на сьогоднішній день спостерігається збільшення чисельності адвентивних видів рослин.

Досить поширеними у цій місцевості є фітоінвазії лучних екосистем посухостійкими бур'янами такими як циклохена нетреболиста (*Cyclohena xantifolia* (Nutt.) Fresen, полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), нетреба звичайна (*Xanthium strumarium* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisifolia* L.), будяк акантовидний (*Carduus acanthoides* L.) та ін.

Вздовж берегів річки та на лучних ділянках поширеними видами є кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), циклохена нетреболиста, підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), полин гіркий та нетреба звичайна (Рис. 1).

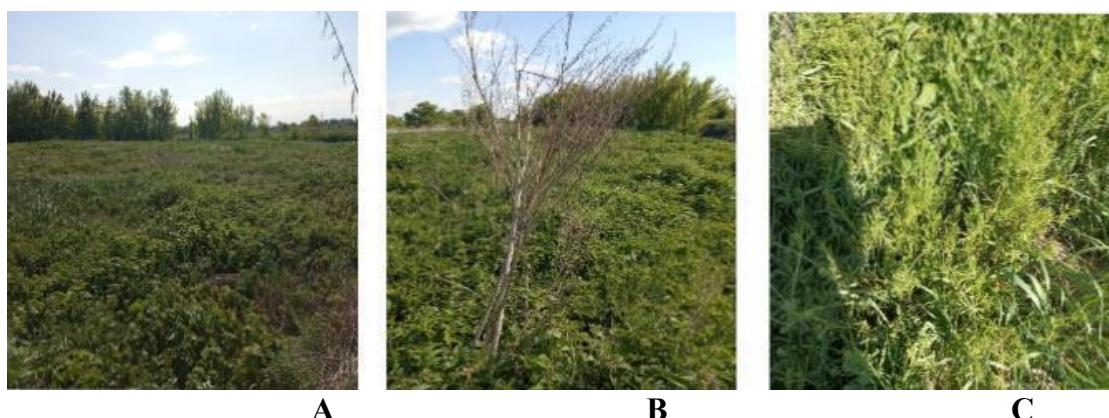


Рис. 1. Поширення адвентивних видів рослин на берегах р. Сула : А – *U. dioica*; В – *C. xantifolia*; С – *G. aparine* . Роменський район. 11.05.2024. Фото В. Пальохи

Зміна природного середовища існування рослин та тварин є основною екологічною проблемою, через яку існує загроза фітоінвазій на більшій частині території. Сільськогосподарське освоєння заплави річки значно ускладнило

умови існування живих організмів, особливо через порушення гідрологічного режиму, що призводить до деградації водно-болотних угідь та погіршення якості води.

Зважаючи на високий ступінь адвентивізації флори у природних комплексах р. Сула пропонується вжити наступних заходів:

- регулярний моніторинг річкових екосистем для виявлення адвентивних видів та оцінки їх поширення. Після виявлення важливих місць зосередження адвентивів, вживаються заходи з контролю, такі як усунення інвазивних видів.

- розробка та впровадження освітніх кампаній для місцевого населення, щоб підвищити їхню обізнаність про негативний вплив адвентивних видів на річкові екосистеми та навчання способам запобігання поширенню інвазивних видів.

- збереження місцевих видів, які конкурують з адвентивними організмами за ресурси. Це може включати збереження природних середовищ, що сприяють місцевим видам, та захист їх від конкуренції з адвентивними видами.

У зв'язку зі значною соціологічною цінністю природних комплексів річки Сули та зв'язку із тим, що вони зазнають суттєвого антропогенного тиску, необхідно продовжувати детальне вивчення їхнього біорізноманіття та комплексний моніторинг як біотичних, так і абіотичних компонентів довкілля Посулля.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Двірна Т.С. Історія дослідження адвентивної фракції флори Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. Біологічні системи. Т.5. Вип. 1. 2013 с. 58–65.

Карпенко К.К., Родінка О.С. Вакал А.П. Раритетні види судинних рослин басейну р. Сула на Сумщині. Природничі науки, 2010 с. 37–42.

Клестов М. Л., Гальченко Н. П., Прядко О. І., Химин М. В., Башта А.Т., Некрасова О. Д., Старовойтова М. Ю., Конограй В. А. Рослинний та тваринний світ пониззя річки Сули. Київ: Фітосоціоцентр, 2016. 240 с.

Онищенко В.А. Оселища України за класифікацією EUNIS. Київ : Фітосоціоцентр, 2016. 56 с.

EUNISHabitatypehierarchicalviewURL: <https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp> (дата звернення: 10.05.2024).

ПЕРЕДОВІ ПРАКТИКИ ТА СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ РІЗНОМАНІТНОСТІ РОСЛИН У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

¹ВЛАСОВ Дмитро, ²ВЕТОШКО Антон

^{1,2}Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: ¹dimav8977@gmail.com; ²qwzx1338@gmail.com

D. Vlasov, A. Vetoshko ADVANCED PRACTICES AND STRATEGIES FOR THE PRESERVATION OF PLANT DIVERSITY IN AGRICULTURE AND NATURAL ECOSYSTEMS. With the gradual growth of industry,

environmental factors, and industrialization, the threat to plant species diversity has proportionally increased. Let's consider advanced practices and strategies for preserving plant diversity in agriculture and natural ecosystems, which typically include an integrated approach that takes into account both human and natural factors.

Keywords: agriculture, biodiversity conservation, ecosystem protection

Із поступовим зростанням промисловості, екологічних чинників, індустріалізації пропорційно зростала загроза для різноманітності видів рослин. Не всі рослини можуть успішно пристосуватись до нових умов життя, тому було вирішено створити певні заходи та умови, щодо збереження видового різноманіття.

Передові практики та стратегії для збереження різноманітності рослин у сільському господарстві та природних екосистемах зазвичай включають в себе комплексний підхід, який враховує як людські, так і природні фактори:

1) Важливо стимулювати стале використання ґрунтів шляхом застосування агроекологічних методів, таких як ротація культур, використання мікрорегіональних відомств і служб контролю. Ці практики допомагають підтримувати різноманіття рослин шляхом збільшення біологічної різноманітності у сільському ландшафті та зменшення використання пестицидів та мінеральних добрив.

2) Впровадженні заходів для захисту та відновлення природних екосистем, що забезпечують місцеве різноманіття рослин, включають в себе створення охоронних зон, заповідників та природних коридорів, які дозволяють рослинам мігрувати та розширювати свої популяції.

3) Важливими частинами контролю за біорізноманітністю стали реєстри рідкісних видів, такі як Червона та Зелена книги України. Червона книга України - офіційний документ, який містить анотований перелік рідкісних і ті що під загрозою зникнення видів тваринного і рослинного світу на території України, її континентального шельфу і морської економічної зони, а також узагальнені відомості про розповсюдження, сучасний стан цих видів, причини скорочення чисельності, і заходи щодо збереження і відтворення, а Зелена книга - список, до якого заносять рідкісні й типові для певної місцевості рослинні угруповання, які потребують особливого режиму їхнього використання. На відміну від Червоної книги, Зелена книга звертає увагу на охорону не окремих видів, а цілісних рослинних угруповань. Крім того, важливо контролювати поширення інвазивних видів та забезпечити ефективний моніторинг та реагування на загрози для природних екосистем.

4) Не менш важливою є освіта громадськості та сприяння свідомому споживанню - певний ризик щодо зменшення різноманітності видів йде саме від місцевого населення, котре неправильно, або не зовсім коректно розпоряджається ділянками, котрі є важливою частиною екосистеми на певній місцевості. Підвищення обізнаності про значення різноманітності рослин у

підтримці екосистем та людського благополуччя може стимулювати громадську підтримку заходів з їх збереження.

5) Важливо підтримувати міжнародне співробітництво та обмін досвідом між країнами для ефективного збереження різноманіття рослин як у сільському господарстві, так і в природних екосистемах.

Наймасштабнішою загрозою для біологічних різноманітності російська агресія в Україні, котра нанесла численну шкоду для екосистеми України. Через що деокуповані території будуть потребувати значних інвестицій. Особливо загрозу становить окупація військами РФ біосферного заповіднику «Асканія-Нова», у якому збережені сотні рідкісних видів рослин та тварин.

Заходами щодо контролю для захисту та збереження різноманітності рослин у сільському господарстві та в природних екосистемах є в першу чергу інформування населення та контроль їх дій стосовно їх. Такі заходи проводяться за допомогою реєстрів та нормативних документів, що упроваджують підвищений рівень загрози зникнення певних видів. Також важливим аспектом є контроль сільських господарств, задля чіткого дотримання ротації культур.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року: Повернення природи у наше життя. Звернення Комісії до Європейського Парламенту, Ради, Європейського Економічно-Соціального Комітету та Комітету Регіонів (неофіційний адаптований переклад українською) / пер. з англ. О. Осипенко; ред. та адапт. А. Куземко та ін. Чернівці : Друк Арт, 2020. 36 с.

Сучасні методи збереження біорізноманіття: веб-сайт: URL: <https://vseosvita.ua/blogs/suchasni-metody-zberezhenia-bioriznomanittia-83560.html> (дата звернення: 12.05.2024)

СПОРИ ПЛІСНЯВИХ ГРИБІВ *CLADOSPORIUM* В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ УРБООКΟΣИСТЕМИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

¹МЕЛЬНИЧЕНКО Галина, ²МИКИТИН Тетяна, ³МЕЛЬНИЧЕНКО Руслан, ⁴МЕЛЬНИЧЕНКО Володимир

^{1,2,3,4}Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м.Івано-Франківськ,

e-mail: ¹halyna.melnichenko@pnu.edu.ua, ²tetiana.mykytyn@pnu.edu.ua,
³ruslan.melnichenko@pnu.edu.ua, ⁴volodymyr.melnichenko@pnu.edu.ua

H. Melnychenko, T. Mykytyn, R. Melnychenko, V. Melnychenko. SPORES OF CLADOSPORIUM MOLD FUNGI IN THE ATMOSPHERIC AIR OF THE URBAN ECOSYSTEM OF IVANO-FRANKIVSK. For the first time, the dynamics of the concentration of Cladosporium mold spores in the atmospheric air of the urban ecosystem of Ivano-Frankivsk have been studied. The presence of spores in the city air has been recorded from mid-February to the end of October. The highest concentrations were observed in the first and second decades of July (2000-4500

spores/m³). An increase in the frequency of patients with symptoms of allergic rhinitis and bronchial asthma during the active sporulation period of *Cladosporium* species has been established.

Key words: mold spores, Cladosporium, sporulation, allergic diseases, Ivano-Frankivsk.

Спори пліснявих грибів присутні в атмосферному повітрі впродовж року (Гавриленко, 2017). Їхній таксономічний склад і концентрація можуть змінюватися залежно від географічного регіону, кліматичних умов, сезону та часу доби (Bilous, Rodinkova, Yermishev, 2018). Серед повітряних мікоміцетів з вираженими алергенними властивостями домінують представники роду *Cladosporium*, що є основними чинниками фунгальних алергій (Гавриленко, 2023). В Україні та багатьох інших європейських країнах кількість людей, які страждають на алергічні захворювання, постійно зростає. У місті Івано-Франківську моніторинг спор пліснявих грибів у повітрі раніше не проводився, тому дослідження динаміки їхньої концентрації є актуальним завданням.

Метою роботи було дослідити сезонну динаміку концентрації спор грибів роду *Cladosporium* у атмосферному повітрі урбоєкосистеми Івано-Франківська.

Об'єкт дослідження – спори грибів *Cladosporium*, які циркулюють у атмосферному повітрі міста.

Предмет дослідження – динаміка концентрації спор грибів *Cladosporium* у атмосферному повітрі міста у 2023 році.

Аналіз особливостей споруляції проводився на базі Лабораторії експериментальної біології та заповідної справи кафедри біології та екології Факультету природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника з використанням даних аеробіологічного моніторингу. Проби відбирались щоденно з 01 лютого по 31 жовтня гравіметричним методом за допомогою споровловлювача Дюрама, встановленого на висоті 24 м від поверхні землі. Покриті гліцерином предметні скельця замінювали щодоби. Постійні препарати готували за допомогою гліцерин-желатинової суміші із барвником сафраніном. Аналіз аеробіологічних проб здійснювали за допомогою світлового мікроскопа OlympusCX-300 (збільшення 400х). Підрахунок спор на препаратах проводили неперервними вертикальними трансектами. Щоб наблизити результати до тих, які отримують сучасним волюметричним методом, дані для 1 см² предметного скельця трансформували в кількість спор в 1 м³ повітря, використовуючи перевідний коефіцієнт 3,2 (спор/м³).

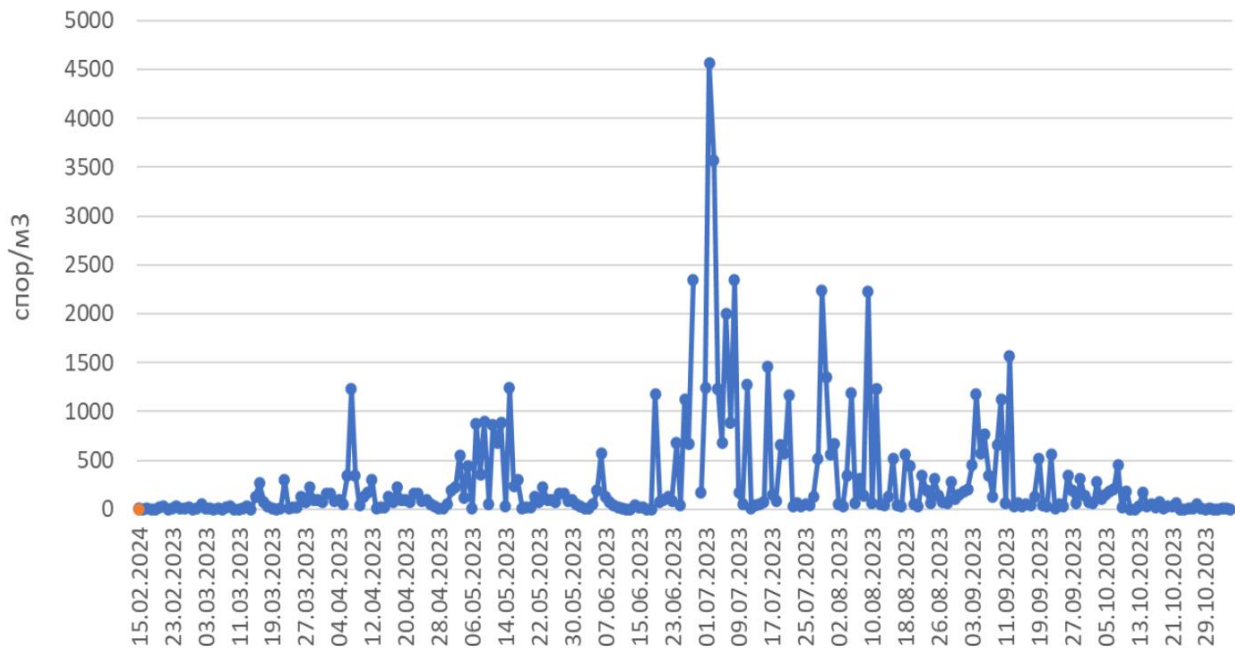


Рис.1. Графік споруляції грибів *Cladosporium* в атмосферному повітрі урбоекосистеми Івано-Франківська (2023 рік)

Результати дослідження показали, що спори грибів *Cladosporium* присутні в атмосферному повітрі міста у різних концентраціях впродовж всього вегетаційного періоду з середини лютого до кінця жовтня. Перші спори грибів *Cladosporium* у повітрі фіксували з середини лютого, до кінця першої декади березня їх концентрація була незначною (1 – 26 спор/м³). З другої декади березня констатовано зростання концентрації до 1288 спор/м³. Найбільшу концентрацію спор було зафіксовано у першій декаді липня – 4575 спор/м³. Високі концентрації фіксували до кінця вересня.

Аналізуючи дані журналу реєстрації амбулаторних пацієнтів (Форма 074/0 Наказ МОЗ України 26.01.2018 р. №157) кабінету алерголога Обласної клінічної лікарні Івано-Франківської обласної ради, на початку другої декади липня частота звернень сенсibilізованих людей із симптомами алергічного риніту і бронхіальної астми зросла з 5–8 до 15 в день, тобто у 2–3 рази. Отже, можна припустити, що спори грибів *Cladosporium* є одним з основних чинників виникнення алергічних реакцій у жителів міста Івано-Франківська та області тому потрібно проводити подальший моніторинг рівня забруднення атмосферного повітря цими аеробіополітантами.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Гавриленко К. В. Динаміка спор грибів роду *Cladosporium* в атмосферному повітрі міста Запоріжжя у 2016-2017 роках. Актуальні питання біології та медицини: мат. Всеукр. наук. Конференції. Суми: ФОП Цьома, 2017. С. 62.

Гавриленко К.В. Мікологічний спектр атмосферного повітря міста Запоріжжя. Аста Biologica Ukrainica. 2023. No 1 (2023). С. 18-24.

Bilous O.S., Rodinkova V.V., Yermishev O.V. Characteristic of the content of fungi spores' air spectrum as potentially allergenic component of bioaerosol. Environment & Health. 2018. №:2 (87). P: 42–47

УЧАСТЬ АБОРИГЕННИХ ВИДІВ У ПРОЦЕСАХ ПРИРОДНОЇ КОЛОНІЗАЦІЇ ЗОЛОШЛАКОВІДВАЛІВ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС

СЕМАК Уляна

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ,
email: ulianasemak@gmail.com

U. Semak. NATIVE SPECIES IN THE PROCESSES OF NATURAL COLONIZATION OF ASH AND SLAG DUMPS OF BURSHTYN TPP. One of the consequences of the anthropotechnogenic transformation of vegetation is changes in regional biodiversity, in particular synanthropization, the appearance and expansion of adventitious species. The study of the features of the vegetation cover of ash and slag dumps, in particular the level of syntropization, vice versa the level of native species participation, are a diagnostic marker of the state of plant communities and patterns of natural colonization by plants of these territories. Results of analyzing the floristic status of plant cover on ash and slag dumps reveal native species dominance. Thus, the native flora has a leading role in a colonization process of ash and slag dumps.

Key words: phytodiversity, colonization processes, alien species, native species, ash and slag dumps.

Одним із наслідків трансформації рослинного покриву у результаті антропогенних впливів є змінами регіонального біорізноманіття, зокрема синантропізація, поява та експансія адвентивних видів (Протопоповатаін. 2002; Burda, Koniakin 2019; Paclibar, Tadiosa 2019). Поява та швидке поширення чужорідних для території видів може вказувати на високий рівень деградованості екосистем та порушення екосистемного балансу (Ewel, Putz 2004; Jansen et al. 2011). Техногенні екотопи, серед яких золошлаковідвали теплових електростанцій, є придатними територіями для появи та розселення синантропних, а також адвентивних видів (Chu 2008). Одним із результатів експансії чужорідних видів є втрата рис самотності та гомогенізація флори, зростання участі космополітних видів, що супроводжується формуванням маловидових угруповань зі спрощеною структурою, якісними та кількісними змінами у видовому складі (Jansen et al. 2011; Burda 2018; Paclibar, Tadiosa 2019). Так, синантропні види, які нерідко виступають піонерами спонтанного заселення техногенних неоедафотопів, в окремих випадках можуть сягати 100% фіторізноманіття екосистем техногенного походження (Лисогор 2017).

З іншого боку, поява немісцевих, в тому числі синантропних, швидкорослих видів прискорює темпи заростання дегазованих земель і сприяє

заселенню вільних екологічних ніш в умовах потенційно небезпечних екотопів, до яких відносяться відкладення золи та шлаку. Слід зважати на те, що такі види виявляють «групову» стратегію при їх поширенні, що несе загрозу для місцевого біорізноманіття (Лихолат та ін. 2019). Зокрема, рослинний покрив із домінуванням заносних видів призводить до формування рослинних угруповань, у яких аборигенні види не можуть пристосуватись до існуючих еколого-ценотичних умов, а тому витісняються із рослинного покриву (Kühn, Klotz 2006). Як наслідок, види немісцевої флори можуть відігравати роль видів-трансформерів, які здатні змінити характер, умови, структуру або природу цілої екосистеми.

Під час розвитку рослинності на дегазованих територіях, наприклад, місцях видобутку корисних копалин та золошлаковідвалах, багатство видів поступово та неухильно зростає внаслідок процесів природної колонізації видів із довколишніх екосистем, а рослинні угруповання з часом досягають збалансованого стану (Kirmer et al. 2008; Lei et al. 2016). На формування рослинності техногенно трансформованих територій ключовий вплив має навколишня рослинність і регіональне біорізноманіття (Żołniercz et al. 2016). Однак, наявність високого рівня біорізноманіття в близькому оточенні, не гарантує здатність видів заселяти неоедафотопи, оскільки види-колонізатори повинні виявляти адаптованість до конкретних умов середовища проживання (Aronson et al. 2016). Таким чином, колонізаторами можуть бути тільки ті види, які витримують екологічні умови техногенно змінених екосистем. У випадку золошлаковідвалів у якості «середовищного фільтру» виступають екстремальні абіотичні умови, зокрема особливості едафотопів із низьким вмістом поживних речовин та високою концентрацією фітотоксикантів, а також еколого-ценотичний взаємовплив видів.

Актуальним завданням є вивчення рослинного покриву для розробки заходів відновлення та зниження екологічних ризиків дегазованих територій, зокрема золошлаковідвалів. Дослідження особливостей рослинного покриву цих територій, зокрема рівня синтропізації та адвентивності слугує діагностичним маркером стану рослинних угруповань та закономірностей природної колонізації рослинами цих територій.

Для оцінки фіторізноманіття та флористичного статусу видів, ступеня їх натуралізації проведено фітоцентичні спостереження на території діючого золошлаковідвалу №3 Бурштинської ТЕС (Галицький р-н, Івано-Франківська область). Дослідження території проводилося маршрутним методом: за складеним маршрутом здійснювалися спостереження вздовж і впоперек території. У найбільш репрезентативних місцях були закладені ділянки площею 10×10 м² та 20×20 м² де здійснювався опис фіторізноманіття. Для аналізу флористичного статусу видів використовували базу даних «Datenbank biologisch-ökologischer Merkmale der Flora von Deutschland» (Bioflor), а також літературні джерела: «Екофлора України» (2000-2010), «Синантропна флора України та шляхи її розвитку» (1991). Дані щодо флористичного статусу та рівня

натуралізації у вітчизняних та європейських джерелах звірялись та взаємодоповнювалися. У представленому дослідженні ми керувалися західноєвропейським підходом до класифікації видів за флористичним статусом: аборигенні види (*native species*) та немісцеві види (*non-native species*), останні у свою чергу поділяються на археофіти та неофіти. Оцінку рівня натуралізації заносних видів здійснювали на основі класифікації Schroedr (1969).

Основу фіторізноманіття золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС складають представники родини *Asteraceae* (22,9 %), *Poaceae* (12,98 %) та *Fabaceae* (7,64 %). Загалом тут виявлено 131 вид (35 родин та 110 родів) (Semak et al. 2023). Аналіз флористичного статусу видів засвідчив що види місцевої флори, тобто види-аборигени, налічують 80 видів, що становить 61,1 % видового складу території дослідження. Серед чужорідних видів виявлено 37 археофітів (28,24 %) та 4 неофіти (10,69 %). За ступенем натуралізації серед чужорідних видів переважають агріофіти (54,9 %), епекофіти становлять 43,14 %. Тільки один вид є ефемерофітом. Загалом висока частка місцевих видів у рослинності свідчить про провідну роль природної флори у формуванні рослинного покриву золошлаковідвалів (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка флористичного статусу рослинності золошлаковідвалу №3

Ознака	Категорія	К-сть видів	Відсоток, %
Флористичний статус	Аборигенні види	80	61,10 %
	Неофіти	13	9,91 %
	Археофіти	38	29,00 %
Рівень натуралізації	Агріофіти	25	49,02 %
	Епекофіти	25	49,02 %
	Ефемерофіти	1	1,96 %

Переважаання аборигенних видів на території золошлаковідвалів виявилось несподіваним результатом, оскільки ряд попередніх досліджень фіторізноманіття техногенних екотопів (Holl 2002; Paclinar, Tadiosa 2019) показали домінування чужорідних видів в екосистемах що зазнали антропогенного втручання. До того ж, тут спостерігалось зростання синантропізації та рудералізації рослинного покриву (Jansen et al. 2011; Żołnierz et al. 2016). Встановлено, що чужорідні види активно колонізують ділянки рекультивації (Holl 2002) з поступовим зменшенням їх частки під час сукцесивних змін. Це підтверджує ключову роль природного відновлення рослинності шляхом природнього відновлення рослинності на деастрованих ділянках за рахунок спонтанної колонізації (Kirmer et al. 2008). Проте формування рослинного покриву таким чином є ненадійним процесом, що потребує належного моніторингу та управління для запобігання поширення небажаних, насамперед інвазивних видів та формування малоцінних моновидових угруповань.

Вивчення сучасного стану рослинного покриву золошлаковідвалів свідчить про тенденцію до закономірного зростання фіторізноманіття таких території внаслідок процесів природної колонізації, насамперед за участі видів аборигенної флори. Проте вектор розвитку рослинності та екотопний відбір видів потребує подальших досліджень. Результати представленого аналізу свідчать про те, що для фіторекультивацийних заходів цільовими видами повинні бути види місцевої флори, тобто аборигени. Натомість чужорідні види, зокрема ті, що характеризуються високоінвазивним потенціалом потребують контролю та моніторингу на території дослідження з метою запобігання їх надмірного розселення та загрози місцевому біорізноманіттю.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Лисогор Л.П., Красова О.О., Коршиков І.І. Дендрофлора модельних залізрудних відвалів Криворіжжя: структурний аналіз, здатність до колонізації техногенних екотопів. Автохтонні та інтродуковані рослини. 2017. № 13. С. 36–44.

Лихолат Ю. В., Хромих Н.О., Дідур О.О., Оковитий С. І., Матюха В.Л., Савосько В.М., Лихолат Т.Ю. Сучасний стан антропогенної трансформації екосистем степового Придніпров'я. Кривий Ріг : ФОП Чернявський Д.О., 2019. 146 с.

Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. Київ: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. 2002. 28 с.

Aronson M. F. J., Nilon C. H., Lepczyk C. A., Parker T. S., Warren P. S., Cilliers S. S., Goddard M.A., Hahs A. K., Herzog C., Katti M., La Sorte F. A., Williams N. S. G., Zipperer W. Hierarchical filters determine community assembly of urban species pools. *Ecology*. 2016. № 97. P. 2952–2963.

Burda R. Alien plant species in the agricultural habitats of Ukraine. *Diversity and Risk Assessment. Ekológia Bratislava*. 2018. № 37. P. 24–31.

Burda R., Koniakin S. The non-native woody species of the flora of Ukraine: Introduction, naturalization and invasion. *Biosystems Diversity*. 2019. 27. P. 276–290.

Chu L.M. Natural revegetation of coal fly ash in a highly saline disposal lagoon in Hong Kong. *Appl Veget Sci*. 2008. № 11. P. 297–306.

Holl K. Long-Term Vegetation Recovery on Reclaimed Coal Surface Mines in the Eastern USA. *Journal of Applied Ecology*. 2002. № 39. P. 960–970.

Ewel, J., Putz F.E. A place for alien species in ecosystem restoration. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2004. № 2 (7). P. 354–360.

Jansen F., Ewald J., Zerbe S. Ecological preferences of alien plant species in North-Eastern Germany. *Biological Invasions*. 2011. № 13. P. 2691–2701.

Kirmer A., Tischew S., Ozinga W., Lampe M., Baasch A., van Groenendaal J. Importance of regional species pools and functional traits in colonization processes: Predicting re-colonization after large-scale destruction of ecosystems. *Journal of Applied Ecology*. 2008. № 45. P. 1523–1530.

Kühn I., Klotz S. Urbanization and homogenization – Comparing the floras of urban and rural areas in Germany. *Biological Conservation*. 2006. № 127. P. 292–300.

Lei H., Peng Z., Yigang H., Zhao Y. Vegetation and soil restoration in refuse dumps from open pit coal mines. *Ecological Engineering*. 2016. № 94. P. 638–646.

Semak Uliana, Mylen'ka Myroslava, Fischer Leonie. Vegetation Description and Functional Traits of Technogenic Ecotopes at a Thermal Power Plant in Western Ukraine. *Urban Naturalist*. 2023. Volume 10, No. 68. P. 1–18.

Paclibar G.C.B., Tadiosa E.R. Ecological niche modeling of invasive alien plant species in a protected landscape. Global Journal of Environmental Science and Management. 2019. № 5(3). P. 371–382.

Żołnierz L., Weber J., Gilewska M., Strączyńska S., Pruchniewicz D. The spontaneous development of understory vegetation on reclaimed and afforested post-mine excavation filled with fly ash. Catena. 2016. № 136. P. 84–90.

ФІТОСАНІТАРНІ СТАНДАРТИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СТАЛЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

ВЕТОШКО Антон

Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: qwzx1338@gmail.com

A. Vetoshko. PHYTOSANITARY STANDARDS AND THEIR IMPACT ON SUSTAINABLE NATURAL RESOURCE MANAGEMENT. Exploring phytosanitary standards at the national, European Union, and global levels, detailing the types of impacts these standards have. Also, addressing the challenge of adapting international standards to Ukrainian realities.

Key words: phytosanitary standards, agriculture, European Union.

Фітосанітарні стандарти – ряд стандартів та вимог, які забороняють ввезення організмів, які завдають шкоди рослинам і продуктам рослинного походження, або їх поширення на території певних країн, регіонів. Захист від потенційного зараження карантинним патогеном чи розповсюдженням сегетальної рослинності, котра раніше не росла в країні, має певні складнощі спричинені дипломатичними питаннями та ускладненою системою адаптацією нормативно-правових актів ЄС(Європейський Союз).

Вплив фітосанітарних стандартів можна розділити на 2 значних напрямки:

Економічний вплив – уніфіковані фітосанітарні стандарти (наприклад, ухвалені Світовою асоціацією торгівлі(COT)) та дозволяють полегшити міжнародну торгівлю, формуючи обґрунтовані стандарти для імпортерів.

Екологічний вплив – забезпечення безпеки від карантинних організмів для регіону, що зменшує витрат на ЗЗР та ризик втратити певний відсоток врожаю через невідомий патоген.

Слід зазначити, за ринкової економіки значний вплив має фінансовий аспект, з цього виходить, що вплив будь яких чинників у сфері природокористування та сільського господарства одним з перших аналізується вектор «кількість урожаю прибуток».

Фітосанітарні заходи як міжнародні так і державні мають велике значення. З економічної точки зору потенційні ризики є більш вагомими ніж труднощі пов'язані з дотриманням фітосанітарних норм. У реальному порівнянні середня вартість 1 літру концентрату інсектициду проти карантинної південно-

американської томатної молі перевищує вартість адміністративного збору для отримання фітосанітарного сертифікату на 4513%

Таблиця 1

Порівняння адміністративного збору для отримання фітосанітарного сертифікату

Країна	Ціна у валюті країни	Ціна у гривнях
Україна	45 гривень 30 копійок	45 гривень 30 копійок
Країни ЄС	72 EUR	3 086 гривень
США	81 USD	3206 гривень

Значною проблемою для України є система «імплементация – екологізація – державна підтримка». Тобто Україна рухається за вектором норм ЄС, але значно гальмуються ті процеси, котрі потребують значних економічних витрат. Причиною тому є 2 фактори:

1) Нормотворець, тобто українська влада пасивно відтягує момент імплементации незручних норм законодавства ЄС.

2) Не забезпечується адаптивна підтримка суб'єктів рослинництва України до нових вимог Угоди про асоціацію між Україною та ЄС зі другої сторони, як це відбувається для членів Союзу.

Фітосанітарні заходи також запроваджуються Держпродспоживслужбою в середні країн та націлені на регулювання популяцій обмежено поширених карантинних видів, котрі вже розповсюдились певними регіонами країни.

Фітосанітарні стандарти неодмінно мають позитивний вплив. Проте в Україні виникають певні ускладнення пов'язані з запровадженням нормативно-правової бази високих європейських стандартів та недофінансуванням зі сторони держави. Важливим кроком для поглиблення співпраці з європейськими партнерами було б гармонізування національного законодавства з міжнародними нормами та практиками.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Інсектецид Івент. АгроАнталь: веб-сайт: URL:
<https://agroantal.com.ua/product/insekticid-invert-30382>(дата звернення: 12.05.2024)

Карпінська Н.В. Застосування санітарних та фітосанітарних заходів: проблеми правового забезпечення у контексті вимог СОТ та ЄС. Луцьк. Вид-во Друкарня «Волиньполіграф», 2021. 532 с.

Фітосанітарний сертифікат/фітосанітарний сертифікат на реекспорт партії вантажу: веб-сайт: URL: <https://guide.dia.gov.ua/view/vydacha-fitosanitarnoho-sertyfikata-abo-fitosanitarnoho-sertyfikata-na-reeksport-partii-vantazhu-1808e67a-1e71-4ddc-b23d-20016468837e>(дата звернення: 12.05.2024)

СЕКЦІЯ 6. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ЕКОТУРИЗМУ

СТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ ЯК СУЧАСНОЇ ІДЕОЛОГІЇ МАНДРІВОК В ПРИРОДУ

¹НОВІКОВА Анна, ²ЗАЇКА Дар'я

^{1,2}Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: ¹anovikova1208@gmail.com

A. Novikova, D. Zaika. ESTABLISHMENT OF ECO-TOURISM AS A MODERN IDEOLOGY OF TRAVELS IN NATURE. Ecological tourism has gone a long way in its development from antiquity to the present. Therefore, the question arose of studying the historical component of the development of this tourist destination and its impact on the environment. For this purpose, a study was conducted to define and separate certain eco-tourism concepts.

Keywords: tourism, ecology, history, direction, ecological tourism.

Зародження екологічного туризму відбувалося через підвищення навантаження на природні та культурно-історичні ресурси. Вочевидь, протиріччя між задоволенням туристського попиту і раціональним використання туристичних ресурсів призвело до виникнення екологічно та соціально відповідальних форм туризму.

Філософи Геродот, Арістотель, Пліній Старший, які подорожували, вивчаючи не лише культурні та історичні пам'ятки, але і природні умови, поклали початок історичному минулому мандрівок. Їх послідовниками стали дослідники різноманітних ландшафтів, рослинного і тваринного світу, місцевих культур – О. Гумбольдт, Ч. Дарвін та інші. Однак поняття «масовий туризм» виникло не одразу. Цьому передували організована подорож Томасом Куком в Шотландські гори в середині минулого століття, а також перше комерційне сходження на Монблан у 1863 році. Англійські письменники, що описували в свої творах красу дикої природи і захоплюючий світ альпійських вершин та долин, сприяли розвитку цікавості до таких подорожей (Вишневецький, 2015).

На американському континенті подорожі в світ природи також стали популярними завдяки літературним описам відомих натуралістів, які приймали участь в наукових експедиціях: М. Льюсека, В. Кларка, Д. Одюбона.

Великій популярності подорожей в місця дикої природи сприяло створення системи національних парків (перший національний парк світу – Йеллоустоунський – створений у США в 1872 році). При цьому туризм зберігав елітарний характер і був доступний небагатьом. Двадцяте століття принесло ряд змін як в направленість, так і в масштаб подорожей в природу. Історієграфію екологічного туризму та пов'язану з нею заповідну справу з цього часу можна розділити на 2 етапи. На першому етапі розглядається зародження заповідної справи та організація природних територій, що охороняються, не лише в світі, а

й в Україні. На другому з'являються роботи присвячені безпосередньо екологічному туризму. При цьому з'явилась необхідність в переосмисленні принципів, які визначають подальший розвиток туризму. В силу своєї природної основи екотуризм найбільше відповідав принципам формування концепції стійкого розвитку туризму. В першу чергу слід назвати роботи таких засновників екологічного туризму, як Юнкг, Цебаллос-Ласкурейн.

В Україні термін “екологічний туризм” з'явився у середині 80-х рр. XX ст. під егідою міжнародного молодіжного туризму (БММТ) “Супутник”. Існує ряд публікацій, присвячених аспектам розвитку екологічного туризму. Поки що жоден дослідник не провів ґрунтовового аналізу цих праць. Подібні питання отримали відображення у працях Зорина І., Горішевського П., Гетьмана В., Кифяка В. Ф., Любіцевої О. О., Серебря В., Храбовченко В. В., а також у Законі України “Про туризм” та інших (Кифяк, 2008).

Все з часом привело до того, що в туристичному бізнесі почав зосереджуватись великий капітал. Стрімкий ріст індустрії туризму спричинив концентрацію виробництва – почали виникати готельні ланцюги, почалось будівництво туристичних центрів.

Вкладаючи значні кошти в розвиток туризму, великий капітал потребував великих прибутків в короткі терміни. Результатом росту масового нерегульованого відвідування природних комплексів став досить негативний вплив на них, а також на місцеве соціокультурне середовище: винищувались рідкісні рослини, вирубувались дерева, забруднювались водойми, зникали або значно скорочувались популяції багатьох видів тварин. Під загрозою опинилась не лише дика первозданність унікальних природних куточків, так і культурні цінності «приймаючих» країн. Такий односторонньо орієнтований розвиток туризму отримав назву «жорсткого туризму» і мав місце в багатьох країнах світу. Позначилося це і на такому природному об'єкті як гірська система Альп. П'ять альпійських країн були вимушені прийняти «Альпійську конвенцію», яка визначала довгострокову стратегію розвитку цього регіону і механізми управління розвитком, які забезпечували дотримання екологічного імперативу, пріоритетів збереження культурного і природного спадку альпійських регіонів. Так утворилась і почала розвиватись західноєвропейська модель «м'якого» – прородничо-орієнтованого, екологічно та соціально відповідального туризму. В результаті сформувалось дві моделі екотуризму – перша, що реалізовувалась переважно в незайманій природі (сформувалась в США та Канаді, найбільш повно була втілена в Австралії, тому інколи називається австралійською), і друга, що реалізовувалась в культурному ландшафті і цей ландшафт підтримувала (західно-європейська модель) (Мальська та ін., 2017).

Поступово виникає розуміння глобальних наслідків діяльності людини. В шестидесяті роки росте суспільна увага до навколишнього середовища, популярності набувають телевізійні програми про природу і мандрівки. З'являються тури «за інтересами» - спостереження за птахами, треки на верблюдах, походи в цікаві природні куточки під керівництвом кваліфікованих

гідів. В США розвивається ціла індустрія турів по спостереженню за популяціями китів. В 1966 році ця діяльність набула широкого резонансу, що, в результаті тиску громадськості, декілька видів китів були взяті під повну охорону (Парфіненко та ін., 2015).

Аналіз матеріалів про історію мандрівок в природу дозволяє зробити висновок, що виникненню поняття «екотуризм» сприяло декілька основних тенденцій. По-перше, туризм став однією з найбільш глобальних активностей; по-друге, стало очевидно, що успіх природоохоронних дій неможливий лише на основі «заборон»; по-третє, відбулася зміна в пріоритетах туристів. В протиставу традиційному «курортно-пляжному» відпочинку, зріс попит на тури активно-пізнавального напрямку.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Вишневський В. І. Екологічний туризм: навч. посіб. Київ. Інтерпрес ЛТД. 2015. 140 с.

Кифяк В. Ф. Організація туристичної діяльності в Україні. Чернівці. Книги – ХХІ. 2008. 300 с.

Мальська М. П., Паньків Н. М., Ховалко А. Б. Світовий досвід розвитку туризму. Київ. Вид. «Центр навчальної літератури» 2017. 244 с.

Туристичне країнознавство: підруч. За ред. А. Ю. Парфіненко, В. І. Сідоров, О. О. Любіцева. 2-ге вид., переробл. і доп. Київ. Знання. 2015. 551 с.

СЕКЦІЯ 7. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ТА МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВ

АГРОЛІСІВНИЦТВО – ШЛЯХ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСЕКТОРУ В ПОВОЄННІЙ УКРАЇНІ

¹ЯРОЩУК Роман, ²ЯРОЩУК Світлана

¹Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: r.jaroshchuk@snaeu.edu.ua

²Сумський національний аграрний університет, м. Суми,
e-mail: svitlana.zh.ua@ukr.net

R. Yaroshchuk, S. Yaroshchuk. AGROFORESTRY AS A WAY TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN POST-WAR UKRAINE. The article analyses the research of foreign scientists on soil degradation and examines its causes. In particular, it notes that globally, intensive agriculture is causing soil erosion 100 times faster than natural processes can restore it. As a result, some 70 per cent of all habitable land is being used intensively. The level of ploughed land in Ukraine is one of the highest in the world - 54%, and in some regions 70% (the EU average is 30-35%). By 2050, the majority of the world's population (over 3.2 billion people) will be affected by soil degradation. Recommendations for restoring degraded soils using agroforestry methods are presented.

Key words: Renaturalisation, devastated territories, agroforestry, war.

З інтенсивним розвитком промисловості, направленої на задоволення потреб населення, виникає надмірне антропогенне навантаження на земельні ресурси. Фахівці ФАО стверджують, що вирубка лісів і деградація земель загрожують добробуту, продовольчій, водній, енергетичній безпеці та стійкості мільйонів людей у всьому світі. Понад 2 млрд. га землі у світі деградують, що призводить до втрати родючих ґрунтів, біорізноманіття та запасів вуглецю (The Forest and Landscape Restoration Mechanism, 2023). Пендрілл та ін. (2019) підрахували, що втрата 62 % (5,5 млн га на рік) лісів впродовж 2005-2013 років була спричинена розширенням комерційних орних земель, пасовищ і деревних плантацій (F. Pendrill, U. M. Persson, J. Godar, and T. Kastner, 2019). Деградація та втрата лісів через антропогенні порушення призвели до значного скорочення лісового біорізноманіття та потреби у відновленні мільйонів гектарів деградованих лісів у всьому світі (Lindenmayer D.B., 2019).

Важливо розуміти, що успіх відновлення лісів багато в чому залежить від населення регіону та їх здатності використовувати лісові насадження різними способами. Відновлені ліси повинні бути позитивним ресурсом для місцевих і регіональних громад. Підвищений попит з боку зростаючого населення збільшує і без того величезний тиск на природні ресурси світу. Саме тому, багатоцільове

лісове господарство зокрема, змішані лісові системи та системи агролісомеліорації, які забезпечують їжу та інші блага для людей, є важливим (Löf M., Madsen P., Metslaid M., 2019). ФАО зазначають, що потрібно трансформувати світові продовольчі системи, щоб зупинити вирубку лісів і втрату біорізноманіття. Найбільші трансформаційні зміни потрібні в тому, як ми виробляємо і споживаємо їжу (FAO, The State of the World's Forests, 2020).

Нинішні методи сільського господарства спричиняють ерозію ґрунтів у всьому світі в 100 разів швидше, ніж природні процеси відновлюють їх. Це призвело до того, що близько 70 % усіх земель, придатних для життя, інтенсивно виснажуються. За нинішніх темпів до 2050 року 90 % землі матиме негативний антропогенний вплив. Наслідки деградації земель відчують на собі більшість населення світу (понад 3,2 млрд людей). Деградація земель також змінює та порушує схеми випадання опадів, посилює екстремальні погодні умови (посуха та повені), і сприяє подальшій зміні клімату. Це призводить до соціальної та політичної нестабільності, яка спричиняє бідність, військові конфлікти та міграцію (Land Degradation Neutrality, 2023). Дана інформація підтверджується у звіті Міжурядової групи експертів зі зміни клімату за 2021 рік. В ньому зазначено: "Зміна клімату, спричинена людиною, вже впливає на багато погодних та кліматичних екстремальних явищ у кожному регіоні світу" (Beck-O'Brien, M., Egenolf, V., Winter, S., Zahnen, J., Griesshammer, N., 2022).

У доповідях ООН експерти наголошують, що для досягнення нейтральності деградації земель потрібні три одночасні дії: уникнення нової деградації земель шляхом збереження існуючих здорових земель; зменшення існуючої деградації шляхом впровадження практик сталого землеустрою, які можуть уповільнити деградацію, збільшуючи біорізноманіття, здоров'я ґрунту та виробництво їжі; активізація зусиль з відновлення та повернення деградованих земель до природного або більш продуктивного стану (Land Degradation Neutrality, 2023). У свою чергу Сара Мюппей (Why nature's future underpins the future of business?, 2023) зазначає, що від початку 2022 року потрібно залучити 520 млрд. доларів інвестицій у природоорієнтовані рішення до 2050 року, щоб обмежити зміну клімату до 1,5°C, одночасно зупинивши втрату біорізноманіття та чисту деградацію земель в світі. Очікується, що екстремальні явища – такі як спека, сильні опади, посуха та циклони будуть частішими та інтенсивнішими з кожним наступним кроком глобального потепління. За даними Climate Action Tracker, світ робить недостатньо для пом'якшення цих наслідків. Національні цілі, які поставили перед собою країни, не кажучи вже про їхні політичні заходи для досягнення цих цілей, є недостатніми для досягнення мети Паризької угоди (обмеження глобального потепління до рівня значно нижчого за 2°C (бажано 1,5°C) порівняно з доіндустріальним рівнем) (EVERYTHING FROM WOOD THE RESOURCE OF THE FUTURE OR THE NEXT CRISIS? 2022).

Велика частина деградованих земель може бути призначена для масштабного відновлення лісів, але проблеми включають витрати, брак матеріалу для відновлення та потребу у відновлених лісах, щоб служити

ресурсом для громад. Серйозні антропогенні збурення, пов'язані з глобальними змінами, створили безпрецедентний тиск на ліси, викликавши потребу в новій екологічній інженерії, генетичному збереженні видів дерев і підходах на рівні ландшафту, які зосереджені на створенні функціональних екосистем економічно ефективним способом (Forest landscape restoration pathways to achieving the SDGs. 2022).

Станом на сьогодні, найбільшої шкоди ґрунтам України завдає повномасштабна війна розпочата росією та виснажливе сільське господарство недобросовісними фермерами. Інтерактивна мапа територій, які потенційно можуть бути забруднені вибухонебезпечними предметами представлена на карті за посиланням (Інтерактивна мапа територій, які потенційно можуть бути забруднені вибухонебезпечними предметами, 2024). За оцінкою експертів НААН, ще до початку великої війни рівень розораності земель України був одним з найбільших у світі – 54 %, а у деяких областях – 70 % (середній показник у країнах ЄС – 30-35 %). При цьому, економічні збитки від деградації ґрунту становили близько 40 млрд. грн за рік. Негативний результат пов'язаний із відсутністю стратегії землекористування, недотриманням вимог землеробства та екологічної рівноваги (Врятувати українську землю, 2023). Один з найголовніших проявів – порушення ґрунтового біоценозу, а саме: кількість патогенів перевищує корисні види мікроорганізмів; відсутність ентомопатогенних грибів; низька кількість мікроорганізмів азотфіксаторів і фосфомобілізаторів.

В наслідок війни спричиненої росією втрачені життя громадян України, забрудненні ґрунти, водойми та повітря. Постає питання щодо відновлення природних ресурсів, зокрема пошкоджених земельних ділянок. Головний агрохімік компанії AgriLab Олексій Тарасенко зазначає, що кожен вибух снаряду на полі утворює вибухову хвилю і хімічне забруднення. Наслідки вибухової хвилі – утворення вирв, ущільнення ґрунтів, знищення рослинності та загибель ґрунтової фауни. Все це спричиняє зміну гідролітичного режиму та руйнування структури ґрунту і зрештою провокує ерозію ґрунту та опустелювання. У військовій зброї та вибухових речовинах використовуються хімічні сполуки, які не піддаються біологічному розкладанню та можуть забруднювати ґрунт і поверхневі води (Пошкоджена земля: як відновити родючість ґрунту після бомбардувань та пожеж, 2022). Загалом, з 24 лютого 2022 року від воєнних дій постраждало близько 2,9 млн га лісу. Окуповані лісові території й лісові території на лінії фронту станом на травень 2023 року становили понад 1 млн га територій, призначених для сталого управління лісами. Державне агентство лісових ресурсів України повідомило про необхідність розмінування 690 тис. га лісів (лютий 2023 р.). Вже розміновано 72,3 тис. га лісів (у тому числі у Київській області – 49,9 тис. га, Чернігівській – 12,7 тис. га, Миколаївській – 2,5 тис. га, Сумській – 0,1 тис. га, Харківській – 0,4 тис. га й 6,5 тис. га лісів у підпорядкуванні УкрНДІЛГА) (Підтримка відновлення і сталого управління лісами України й лісовим сектором України, 2023).

При ренатуралізації девастрованих територій важливо дотримуватись плану відновлення природи ЄС, згідно стратегії біорізноманіття ЄС до 2030 року. Тому, першочергово потрібно забезпечити: 1) комплексний характер їх відновлення агролісівничими методами; 2) зустрічі із представниками аграрного сектору та громад щоб пояснити економічну доцільність даного методу; 3) сприяння реалізації програми Президента України “Зелена країна”, а саме – за 3 роки заплановано висадити 1 млрд. нових дерев, за 10 років – збільшити площу лісів на 1 мільйон гектарів; 4) підвищення стійкості лісових насаджень до зміни клімату шляхом їх доповнення цінними інтродуцентами, які успішно пройшли адаптацію у відповідних регіонах України. При цьому, не допускати використання та поширення інвазійних видів; 5) зменшення використання пестицидів до 50 %; 6) збільшення сільськогосподарських угідь для органічного землеробства (щонайменше на 25 %).

Важливо пам’ятати, що доцільність та успіх проведення даних заходів залежить від чітко спланованих і обґрунтованих обсягів робіт, підбору асортименту деревно-чагарникових видів. Вагоме значення мають ціль та технологія створення лісових насаджень.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Врятувати українську землю. Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/05/11/700021/>.

Інтерактивна мапа територій, які потенційно можуть бути забруднені вибухонебезпечними предметами. Режим доступу: <https://mine.dsns.gov.ua/>.

Підтримка відновлення і сталого управління лісами України й лісовим сектором України. Режим доступу: <http://surl.li/uluyw>.

Пошкоджена земля: як відновити родючість ґрунту після бомбардувань та пожеж. Режим доступу: <http://surl.li/uluzh>.

Beck-O’Brien, M., Egenolf, V., Winter, S., Zahnen, J., Griesshammer, N. (2022). Everything from wood – The resource of the future or the next crisis? How footprints, benchmarks and targets can support a balanced bioeconomy transition. WWF Germany.

EVERYTHING FROM WOOD THE RESOURCE OF THE FUTURE OR THE NEXT CRISIS? Режим доступу: <http://surl.li/uluzp>.

F. Pendrill, U. M. Persson, J. Godar, and T. Kastner, “Deforestation displaced: Trade in forest-risk commodities and the prospects for a global forest transition”, Environmental Research Letters, vol. 14, no. 5, May 2019, doi: 10.1088/1748-9326/ab0d41.

FAO, “The State of the World’s Forests 2020”, The State of the World’s Forests 2020. FAO and UNEP, May 22, 2020. doi: 10.4060/ca8642en.

Forest landscape restoration pathways to achieving the SDGs. Режим доступу: <http://surl.li/uluzx>.

Land Degradation Neutrality. Режим доступу: <http://surl.li/ulvam>.

Lindenmayer D.B. 2019. Integrating forest biodiversity conservation and restoration ecology principles to recover natural forest ecosystems. New For. <https://doi.org/10.1007/s11056-018-9633-9>.

Löf M, Madsen P, Metslaid M (2019) Restoring forests: regeneration and ecosystem function for the future. New Forests 50, 139-151 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11056-019-09713-0>.

The Forest and Landscape Restoration Mechanism. Режим доступу: <https://www.fao.org/in-action/forest-landscape-restoration-mechanism/en>

Why nature's future underpins the future of business? Режим доступу: <http://surl.li/ulvae>.

НАСЛІДКИ МАСШТАБНИХ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ, СПРИЧИНЕНИХ БОЙОВИМИ ДІЯМИ, НА ТЕРИТОРІЇ НПП «ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ»

МАРУХА Тетяна

*Національний природний парк «Деснянсько-Старогутський», м. Середина-Буда
Сумський національний аграрний університет, м. Суми
e-mail: tanyanikitina5555@gmail.com*

T. Marukha. CONSEQUENCES OF LARGE FOREST FIRES CAUSED BY COMBAT OPERATIONS ON THE TERRITORY OF THE DESNYANSKO-STAROGUTSKY NPP. The impact of military operations on the flora of the Desnyansko-Starogutsky NPP was considered. The area of the fire was calculated with the help of space images. The list of phytocenoses and populations affected during the fire is given.

Key words: flora, environment, fire, space pictures, populations, NPP Desniansko-Stargogutsky

Питання збереження біорізноманіття протягом багатьох десятиліть залишаються одними з найважливіших серед глобальних екологічних проблем і є особливо актуальними для території Українського Полісся. Саме таке завдання виконують установи природоохоронного напрямку (Маруха та ін., 2023).

Національний природний парк «Деснянсько-Старогутський» створений 23 лютого 1999 року має площу 16215, 1 га (в тому числі 7231,5 га землі лісового фонду). У системі фізико-географічного районування України НПП «Деснянсько-Старогутський» належить до Придеснянського району Новгород-Сіверської фізико-географічної області Українського Полісся. Територія парку являє собою низовину із загальним ухилом до р. Десна. За геоботанічним районуванням територія парку знаходиться в Європейській широколистяно-лісовій області, Східноєвропейської провінції Поліської підпровінції, Східноєвропейському окрузі дубово-соснових та соснових лісів (Маруха, 2022).

Лісові рослинні угруповання є важливою частиною рослинності планети. За даними лісовпорядкування вкриті лісовою рослинністю ділянки парку представлено 10 едатопами (A1, A2, B2, B3, B4, B5, C2, C3, C4, C5). Серед трофотопів переважають субори (66,53 %), значно меншу площу займають сугруди (33,44 %), незначна частка борів (0,02 %), чисті діброви відсутні взагалі. Серед гігротопів перевагу мають свіжі умови (58,24 %), другу позицію займають вологі (31,73 %), незначну кількість сирі (8,93 %) та мокрі (1,08 %), майже відсутні сухі умови (0,01 %) та повністю відсутні дуже сухі (Маруха, 2022).

Флора судинних рослин НПП «Деснянсько-Старогутський» налічує 880 види та за цим показником є найбагатшою серед національних парків та

заповідників Полісся. На території національного парку зафіксовано 35 видів рослин занесених до Червоної книги України та 49 видів регіонально-рідкісних рослин.

Повномасштабна війна – нове явище нашого сьогодення, одним із довготривалих наслідків якого є порушення навколишнього середовища та його компонентів (Спрягайло та ін., 2023). Станом на зараз лісові екосистеми НПП «Деснянсько-Старогутський» страждають від постійних обстрілів, лісових пожеж, більша частина лісової території замінована та понівечена фортифікаційними спорудами. Військові дії спричинили потужний вплив на зміну природних комплексів, що негативно позначилося на стані та процесах розвитку рослинного покриву території. Лісові пожежі є значною загрозою для нормального функціонування природних екосистем. При низових пожежах знищується трав'яний покрив та біологічна складова ґрунту. Змінюються фізичні та хімічні властивості ґрунту, порушується біологічний кругообіг, що призводить до зміни рослинних асоціацій.

Значна кількість видів рослин, що ростуть в східній частині Старогутського лісового масиву після численних обстрілів і пожеж знаходиться на межі зникнення. За даними спостережень Global Fire Information Management System, 13 % території Старогутського лісового масиву зазнали пошкоджень в результаті пожеж в 2023 році.

За часи існування НПП «Деснянсько-Старогутський» пожежа травня 2023 року стала наймасштабнішою із спричинених країною агресором. За даними космічних знімків, отриманих з різних програмних джерел, площа лісового масиву, пошкодженого вогнем, коливається від 940 га до 1500 га. Площа лісових екосистем значно пошкоджених вогнем обраховується на рівні 500 га.

У північно-східній частині лісового масиву НПП «Деснянсько-Старогутський» пожежа вирувала більше тижня, без можливості гасіння у зв'язку з небезпечністю знаходження поблизу кордону з країною агресором. Повністю локалізована пожежа була наприкінці травня завдяки дощу. В наслідок пожежі постраждали 32 квартали лісової частини НПП «Деснянсько-Старогутський». Це п'ята частина земель, вкритих лісовою рослинністю та третя частина рекреаційної зони.

Площа лісових фітоценозів, пошкоджених пожежею, складається в основному з лісових культур *Pinus sylvestris* L. віком більше 60 років в умовах В2ДС та В3ДС. Пошкоджено трав'яно-чагарничковий ярус, який складається з *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L.. Постраждали різною мірою популяції *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Lycopodium annotinum* L., *Carex brunnescens* (Pers.) Poir., *Salix starkeana* Willd., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Helianthemum chamaecistus* Mill., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Filipendula vulgaris* Moench, *Trifolium montanum* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Salix myrsinifolia* Salisb., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman, *Viola riviniana* Rchb., *Ulmus glabra* Huds., *Acer campestre* L., *Dentaria bulbifera* L., *Steris viscaria* (L.) Raf., *Clinopodium vulgare* L., *Primula veris* L., *Galium boreale* L.

Комплексний моніторинг стану насаджень та популяцій рослин планується з настанням можливого безпечного доступу до території НПП «Деснянсько-Старогутський».

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Маруха Т.В. (2022) Еколого-типологічна оцінка лісової рослинності Старогутського лісового масиву НПП «Деснянсько-Старогутський». *Збалансоване природокористування*. №3. С. 116-123.

Маруха Т.В., Аркушина Г.Ф., Кривохижа Є.М. (2023) Актуальні проблеми збереження раритетного складника флори Полісся у зв'язку з військовими діями. *Український журнал природничих наук*. №4. С.149-159.

Спрягайло О.В., Безсмертна О.О., Гаврилюк М.Н., Ілюха О.В., Осипенко В.В., Спрягайло О.А., Шевчик В.Л.(2023). Перші кроки до оцінки впливу воєнних дій на стан об'єктів природо-заповідного фонду та їхнє біорізноманіття. *Екологічні науки*..№ 6(51). С.142-147.

ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ

ЗУБКО Сергій

Сумський національний аграрний університет, м. Суми
e-mail: sergeyzubkoo@gmail.com

S. Zubko. TRANSFORMATION OF FOREST ECOSYSTEMS IN THE CONTEXT OF GLOBAL CLIMATE WARMING. Biodiversity encompasses all forms of life on our planet. In 1992, an international definition of this concept was established. One of the newest factors threatening the stable existence of forest ecosystems is global warming. Based on the analysis of the average temperature of the Earth over the past 100,000 years, we can distinguish a temperature peak around 90,000 years ago, a temperature plateau in the period 60-20,000 years ago, and the most recent temperature peak, which occurred in the last century. Forest ecosystems also face internal threats, mainly arising from human activity.

Key words: forest ecosystems, biodiversity conservation, climate warming, anthropogenic pressure, herbaceous plant species.

Біологічне різноманіття охоплює всі форми життя на нашій планеті. У 1992 році було встановлено міжнародне визначення цього поняття: "Біорізноманітність — це різноманітність живих організмів у різних екосистемах, включаючи наземні, морські та інші водні середовища, а також екологічні комплекси, частиною яких вони є. Це поняття охоплює різноманітність всередині видів, між видами та між екосистемами" (Convention of Biological, 1992).

Лісові екосистеми є основною структурою, що підтримує природне біорізноманіття. З кінця XVIII століття людська діяльність стала основним

фактором, що прискорює вимирання видів та деградацію екосистем. Основні причини зменшення різноманітності включають зростаюче споживання ресурсів, недбале ставлення до видів та екосистем, недосконалі державні політики щодо використання природних ресурсів, нерозуміння важливості біорізноманіття та збільшення чисельності населення Землі.

Одним із новітніх факторів, що загрожують стабільному існуванню лісових екосистем, є глобальне потепління. Це явище підтверджене численними дослідженнями (Smeloff, 1998). За аналізом середньої температури Землі протягом останніх 100 тисяч років, можна виокремити температурний пік приблизно 90 тисяч років тому, температурне плато у період 60–20 тисяч років тому, та останній температурний пік, який припадає на останнє століття.

Навіть незначне підвищення глобальної температури на 0,75 °C за останні роки має значні наслідки для біосфери та лісових екосистем. Ці наслідки викликані не тільки самим підвищенням температури, але й пов'язаним з цим парниковим ефектом. Уже зафіксовано значні зміни у фенології рослин, строках гніздування птахів, а також збільшення частоти лісових пожеж. Внесок деградації лісів у збільшення кількості парникових газів в атмосфері становить 20% (Peters, 1985). У таких умовах трансформація структури та функціонування лісових екосистем є неминучою (Peters, 1990).

Дослідження Г. Муні та його колег (Mooney et al., 2009) виявили, що тропічні та субтропічні ліси є найбільш вразливими до глобального потепління. Проте ліси помірного клімату, особливо широколистяні ліси південної частини лісової зони Євразії, також починають відчувати глибокі зміни, що потребують ретельного моніторингу.

Зміна меж зон рослинності та трансформація лісових екосистем України підтверджені новими моделями, розробленими європейськими спеціалістами. Вони довели, що неминучим наслідком стане загальна ксерофітизація рослинного покриву, що зробить клімат більш континентальним. Це призведе до погіршення умов зростання всіх деревних порід і рослин живого надґрунтового покриву.

Подальше потепління клімату, зафіксоване на початку ХХІ століття, спричинить зміни в термінах фенологічних стадій рослин і, без сумніву, вплине на лісові екосистеми.

Прикладом трансформації лісових екосистем унаслідок глобального потепління є польові експерименти Е. Фарнsworthа (Farnsworth et al., 1995), де експериментальні ділянки штучно підігрівали на 5 °C за допомогою підземних теплоносіїв. Це призвело до значних змін у рості як деревних, так і трав'янистих рослин нижнього ярусу. Хоча кількість трав збільшувалася, їх видова різноманітність зменшувалася, а фенологічні ритми змінювалися.

Лісові екосистеми стикаються з внутрішніми загрозами, що переважно виникають через людську діяльність. Основними причинами є:

1. Перевищення розрахункової лісосіки в експлуатаційних лісах, що призводить до втрати лісових масивів.

2. Порушення технологій рубки, що знищує природне відновлення деревних порід.
 3. Лісові пожежі.
 4. Неконтрольоване випасання сільськогосподарських тварин у лісах.
 5. Надмірне використання побічних ресурсів лісових екосистем, таких як збір ягід і заготівля лікарської сировини.
 6. Високі рекреаційні навантаження.
- Ці негативні явища характерні не лише для досліджуваного регіону, а й для всієї території Сумської та прилеглих областей (Зайцев, 2000; Черноус, 2006).

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

- Convention of Biological Diversity of the IUCN. – Rio de Janeiro, 1992. 214 p.
- Smeloff E. Global warming. Environ. Policy and Law, 1998. Vol. 28, no. 2. P. 3–68.
- Peters R. L., Darling J. D. S. The greenhouse effect and nature reserves. Bio-Science. 1985. Vol. 35. P. 707.
- Peters R. L. Effect of global warming on forests. Forest ecology and manag, 1990. Vol. 35, no. 1–2. P. 13–33.
- Mooney H., Larigauderie A., Cesario M., Elmquist T., Hoegh-Guldberg O., Lavorel S., Mace G., Palmer M., Scholes R., Yahara T. Biodiversity, climate change and ecosystem services. Current opinion in environmental sustainability, 2009. Vol. 1. P. 46–54.
- Farnsworth E. J., Nunez-Farfan J., Careaga S. A., Bazzaz F. A. Phenology and growth of three temperate forest life form in response to artificial soil warming. J. Ecol, 1995. Vol. 83. P. 967–977.
- Зайцев Д. Стан збереження біорізноманіття у Сумській області. Збірка «Збереження і моніторинг біологічного та ландшафтного різноманіття в Україні. К.: НЕЦУ, 2000. С. 124-126. С. 358.
- Черноус О. П. Лісова рослинність Шосткінського геоботанічного району (Сумська обл.). Український ботанічний журнал. 2006. Т. 63, № 6. С. 401–410.

СИНХРОННІ ОБЛІКИ ВЕЛИКИХ ХИЖАКІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ ІНСТРУМЕНТ СИНХРОНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ БІОРИЗНОМАНІТТЯ НА НАЦІОНАЛЬНОМУ ТА МІЖНАРОДНОМУ РІВНЯХ

¹ЧЕРЕПАНИН Роман, ²АНДРІЙКІВ Богдан

¹Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, e-mail: roman.cherepanyn@pnu.edu.ua

²Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, e-mail: bohdan.andriyiv@pnu.edu.ua

R. Cherepanyn, B. Andriyiv. SYNCHRONOUS ACCOUNTING OF LARGE CARNIVORES AS AN IMPORTANT TOOL FOR THE BIODIVERSITY MONITORING SYNCHRONIZATION AT THE NATIONAL AND INTERNATIONAL LEVELS. There is a lack of consolidated data (obtained based on general methodological approaches) regarding the number and distribution of large carnivores in Ukraine. The number of species obtained according to the official reports of hunting farms, forestries and nature conservation areas is overestimated due

to the problem of "double" registration of animals by users of adjacent lands. Therefore, it is important to establish synchronization of animal registration between adjacent users and exchange monitoring data and information between institutions of different subordination. Such scientifically based data are the basis for developing and implementing measures for the conservation and management of large carnivore populations at the regional, national and international levels.

Keywords: synchronous accounting, large carnivores, monitoring, inter-institutional interaction, biodiversity conservation and management

Згідно з офіційними зведеними даними мисливських угідь, лісогосподарських та природоохоронних установ України, чисельних великих хижих тварин (вовка, ведмедя та рисі) є вищою, ніж зазначено у червоних списках, наприклад, у Червоній книзі України (Akimov, 2009) – де чисельність ведмедя оцінюється біля 300 особин, а рисі не більше 500 особин (Cherepanyn et al., 2023). Відмінність в чисельності особин великих хижаків зазначених у різних джерелах зумовлена різними методичними підходами до підрахунку тварин, а також завищенням підсумкових результатів через подвійні обліки диких тварин, зокрема, великих хижаків Подвійний облік тварин – це явище, коли працівники природоохоронних територій, лісництв чи мисливських угідь, підраховують і повідомляють про одну й ту саму особину, яка перетинає межі багатьох мисливських господарств, лісництв чи природоохоронних територій (Zhyla, 2012).

В сучасних умовах моніторинг великих хижаків в Україні є спорадичним, полягає у проведенні зимового моніторингу за слідами і не завжди охоплює весь ареал того чи іншого виду. Основна проблема у відсутності єдиної системи моніторингу та недостатній координації між землекористувачами різного підпорядкування (державними лісогосподарськими підприємствами, мисливськими господарствами, природоохоронними територіями). Зимові обліки диких тварин на території кожного господарства зазвичай не синхронізовані з сусідніми територіями. Це призводить до подвійної реєстрації диких тварин та отримання недостовірних даних щодо їх чисельності.

Великі хижаки характеризуються великими індивідуальними територіями та довжиною добового ходу (десятки кілометрів), які залежать від наявності придатних оселищ, наявності харчових ресурсів та наявності впливу людини, а не від штучно створених меж землекористувачів, адміністративних районів, регіонів або державних кордонів (Kaczensky et al., 2006; Selva et al., 2017; Pop et al., 2018). Як приклад можна навести результат телеметричних досліджень молодого самця ведмедя «Iwo» (Bartoń et al., 2019). У червні 2015 року ведмідь, якому польські вчені встановили телеметричний нашийник, здійснив тривалий перехід із польських Бескидів через територію Словаччини до України. Далі його шлях лежав через Сколівські Бескиди до Центральних Горган. В українських Карпатах ведмідь протягом місяця перебував у трьох областях (Львівській, Закарпатській, Івано-Франківській) та п'яти адміністративних районах

(Турківському, Сколівському, Міжгірському, Долинському, Рожнятівському). У результаті «польський» ведмідь зимував у барлозі на території Українських Карпат (Bartoń et al., 2019; Vykhov et al., 2022).

З цього прикладу зрозуміло: якщо не синхронізувати облік тварин на територіях користувачів різного підпорядкування, то як на районному, так і на міжобласному рівнях ми отримаємо переоблік або недооблік особин. У кожному з п'яти адміністративних районів одну тварину можна порахувати мінімум двічі, і від одного ведмеда у звітності отримаємо 10 особин.

Точні оцінки популяції є важливою інформацією для сталого управління великими хижаками. Однак, управління популяціями великих хижаків зазвичай ґрунтується на оцінках щільності, які часто не мають статистичного контролю та ігнорують неточності, які можуть виникнути під час оглядів маршрутів (Popescu et al., 2017). Завищення чисельності диких тварин також може мати місце, коли сусідні користувачі проводять зимовий облік особин в різні дні. Якщо немає комунікації та співпраці між сусідніми землекористувачами та різними одиницями управління, тоді, наприклад, вовчу зграю, яка проходить десятки кілометрів за один день, можна порахувати кілька разів (Kusak et al., 2005; Vykhov et al., 2022).

Окрім зв'язку між суміжними користувачами угідь та обміну даними на місцевому, національному та міжнародному рівнях, необхідно також синхронізувати методи обліку, моніторингу та збору даних.

Отже, для вдосконалення моніторингу великих хижаків та отримання достовірних даних щодо їх чисельності та поширення, необхідно налагодити синхронний облік між користувачами суміжних угідь (природоохоронними територіями, лісництвами та мисливськими господарствами); здійснювати детальний систематичний облік диких тварин та моніторинг їх оселищ з використанням уніфікованих методів досліджень на постійних модельних територіях; започаткувати генетичні та телеметричні дослідження великих хижаків, які дадуть більш детальну інформацію про структуру популяцій видів. Необхідно також налагодити науково обґрунтоване управління великими хижаками та їх оселищами, налагодити моніторинг і запобігання конфліктам «хижак – людина», проводити роз'яснювальну роботу серед працівників лісового господарства, мисливствознавців, працівників природоохоронних територій про сучасні методи моніторинг рисі, ведмеда та вовка.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

- Akimov, I.A. (2009). Red Data Book of Ukraine. Animal world. Globalconsulting, Kyiv.
- Bartoń, K.A., Zwijacz-Kozica, T., Zięba, F., Sergiel, A., & Selva, N. (2019). Bears without borders: Long-distance movement in human-dominated landscapes. *Global Ecology and Conservation*, 17, e00541. doi:10.1016/j.gecco.2019.e00541
- Cherepanyn, R.M., Vykhov, B.I., Biatov, A.P., Yamelynets, T.S., Dykyy, I.V. Population dynamics and spatial distribution of large carnivores in the Ukrainian Carpathians and Polissya // *Biosystems Diversity*, Vol. 31, № 1. 2023. – P. 10-19. DOI: 10.15421/012302

Kaczensky, P., Huber, D., Knauer, F., Roth, H., Wagner, A., & Kusak, J. (2006). Activity patterns of brown bears (*Ursus arctos*) in Slovenia and Croatia. *Journal of Zoology*, 269(4), 474–485. doi:10.1111/j.1469-7998.2006.00114.x

Kusak, J., Skrbinsek, A.M., & Huber D. (2005). Home ranges, movements, and activity of wolves (*Canis lupus*) in the Dalmatian part of Dinarids, Croatia. *European Journal of Wildlife Research*, 51, 254–262. doi:10.1007/s10344-005-0111-2

Pop, I.M., Bereczky, L., Chiriac, S., Iosif, R., Nita, A., Popescu, V.D., & Rozyłowicz, L. (2018). Movement ecology of brown bears (*Ursus arctos*) in the Romanian Eastern Carpathians. *Nature Conservation*, 26, 15–31. doi:10.3897/natureconservation.26.22955

Popescu, V.D., Iosif, R., Pop, M.I., Chiriac, S., Bouroș, G., & Furnas, B.J. (2017). Integrating sign surveys and telemetry data for estimating brown bear (*Ursus arctos*) density in the Romanian Carpathians. *Ecology and Evolution*, 7(18), 7134–7144. doi:10.1002/ece3.3177

Selva, N., Teitelbaum, C.S., Sergiel, A., Zwijacz-Kozica, T., Zieba, F., Bojarska, K., & Mueller, T. (2017). Supplementary ungulate feeding affects movement behavior of brown bears. *Basic and Applied Ecology*, 24, 68–76. doi:10.1016/j.baae.2017.09.007

Vykhov, B., Dyky, I., Tymochko, S., Franchuk, M., Khojetsky, P., Cherepanyn, R., & Yamelynets, T. (2022). Lynx, bear and wolf monitoring methods. WWF-Ukraine, Kyiv.

Zhyly, S.M. (2012). The Polissia lynx (*Lynx lynx*) population in Ukraine and the action plan for its conservation. *Proceedings of the Teriological School*, 11, 98–112.

THE RESULTS OF STUDYING THE PRODUCTIVITY OF BILBERRY PLANTS IN DIFFERENT PHYTOCOENOSSES OF CENTRAL BOHEMIA REGION IN THE CZECH REPUBLIC

¹SHERSTIUK Maryna, ²KAŠPAR Jan

^{1,2}Czech University of Life Science in Prague,
e-mail: ¹sherstiuk@fld.czu.cz, ²kasparj@fld.czu.cz

M. Sherstiuk, J. Kašpar. THE RESULTS OF STUDYING THE PRODUCTIVITY OF BILBERRY PLANTS IN DIFFERENT PHYTOCOENOSSES OF CENTRAL BOHEMIA REGION IN THE CZECH REPUBLIC. Studying bilberry yields is crucial for understanding and improving the productivity of these plants in various ecological contexts. This research examines the productivity of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) plants in different phytocoenoses within the Central Bohemia region of the Czech Republic. The study includes eight coenopopulations across various forest types, including pine and spruce forests. Results show significant variations in reproduction and yield indicators among these populations. The highest productivity was observed in the *Pinetum (sylvestri) vacciniosum (myrtilli)* group, while the lowest was in the *Piceetum (abietis) vacciniosum (myrtilli) – selaginellum (kraussianii)* group. These findings provide insights into the factors affecting bilberry yields and highlight the importance of localized research for ecological sustainability, economic stability, and nutritional health.

Key words: bilberry, yields, forest phytocoenoses.

Bilberries are an integral part of many ecosystems, particularly in northern Europe and parts of North America. They contribute significantly to forest ecology by providing food for various wildlife species, including birds, mammals, and insects (Atlegrim, & Sjöberg, 1996). Understanding bilberry yields helps in monitoring the health of these ecosystems. Declines in yield can indicate broader environmental issues such as soil degradation, climate change impacts, or biodiversity loss. Researching bilberry yields allows for early detection of these problems and facilitates the development of conservation strategies to preserve natural habitats (Koricheva, at all, 1998).

Bilberries are highly valued in the market for their nutritional benefits and are used in a range of products from dietary supplements to gourmet foods. For regions where bilberries are a significant agricultural product, studying yields is crucial for economic stability (Rutto at all, 2013). Farmers and producers rely on accurate yield predictions to plan their harvests, manage resources efficiently, and minimize losses. Enhanced knowledge of factors affecting bilberry yields, such as soil conditions, climate variations, and pest infestations, enables better farming practices, leading to more stable and increased production. This, in turn, supports local economies and can boost export potential (Siivonen & Knekt, 1999).

Investigating bilberry yields also contributes to scientific knowledge in fields such as botany, agriculture, and environmental science. This research can lead to the development of improved bilberry cultivars that are more resistant to diseases, pests, and changing climate conditions (Vyas at all, 2015; Zoratti at all 2014).

Eight cenopopulations of *Vaccinium myrtillus* L. were included in the study. Two of them were formed in phytocenoses belonging to the *Pineta sylvestris* formation (pine forests) and *Pineeta sylvestris* sub-formation: these are phytocenoses of groups *Pinetum (sylvestris) oxaliso (acetoselli)-vaccinosum (myrtilli)* and *Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)*. Three were formed in phytocenoses belonging to the *Piceta abies* formation (spruce forests). At the same time, two (from groups *Pineto (sylvestris) – Piceetum (abietis) oxaliso (acetoselli) - vaccinosum (myrtilli)*; *Pineto (sylvestris) – Piceetum (abietis) vacciniosa (myrtilli)*) grow in the forests of the *Pineto (sylvestris)* subformation) – *Piceeta (abietis)*, and one (from group *Piceetum (abietis) vaccinioso (myrtilli) – selaginellum (kraussianii)*) – in forests of *Piceeta abietis* subformation. All investigated forest phytocenoses are typical for the region.

Among the populations growing under the forest canopy, the highest values of reproduction and productivity are mostly found in the population of the *Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)* group, and the lowest in the population of the *Quercetum (roboris) vaccinosum (myrtilli)* and, especially, from the *Piceetum (abietis) vaccinioso (myrtilli) – selaginellum (kraussianii)* group.

The values of the projective cover of *Vaccinium myrtillus* change the most in the grouping *Pineto (sylvestris)–Piceetum (abietis) oxaliso (acetoselli)– vaccinosum (myrtilli)* (39,0+12.18 %), and the least – in the grouping *Vaccinosum (myrtilli) subpurum* (7.0+3.00 %).

Under the forest canopy, the largest number of mature fruits was formed in populations growing in the *Pineeta sylvestris* subformation. The highest fruit weight indicators were registered in the forests of the *Pineto (sylvestris) – Querceta (roboris)* subformation (94,2+2,48 pieces). The lowest values of both the number of mature fruits and their weight were recorded in populations from the *Piceeta abietis* subformation (6,6+3,78 pieces).

Identified differences in reproduction values, in particular indicators of the number of mature fruits and their total weight, are statistically significant at $p=0.000274-0.000449$.

Among the populations growing under the forest canopy, the highest values of variation in the number of unripe fruits were recorded in the population from the *Pineto (sylvestris)–Quercetum (roboris) vaccinosum (myrtilli)* group, and some of the lowest in the populations from the *Pineto (sylvestris)–Piceetum (abietis) vacciniosa (myrtilli)* group and *Piceetum (abietis) vaccinioso (myrtilli)–selaginellum (kraussianii)*.

The highest degree of variation in indicators of the number of mature fruits, in particular, is characteristic of the population from the *Pinetum (sylvestris) oxalis (acetoselli)–vaccinosum (myrtilli)* group, and the lowest – from the *Piceetum (abietis) vaccinioso (myrtilli)–selaginellum (kraussianii)* group.

The highest rates of fruit weight variation were recorded in the group *Pineto (sylvestris)–Piceetum (abietis) oxalis (acetoselli)–vaccinosum (myrtilli)*, and one of the lowest – in the population from the group *Quercetum (roboris) vaccinosum (myrtilli)*.

To summarize, the study of bilberry yields in different phytocoenoses of the Central Bohemia region reveals significant variations in productivity and reproduction indicators. Ecologically, these findings underscore the importance of bilberries in forest ecosystems and their role as indicators of environmental health. Economically, the research supports better agricultural practices and resource management, leading to increased and stable production, which benefits local economies. Nutritionally, understanding yield variations ensures a steady supply of health-promoting bilberries. Scientifically, the study contributes to knowledge on how different forest types and conditions affect bilberry productivity, aiding the development of more resilient and high-yielding cultivars. Continued research in this area is essential for promoting sustainable bilberry cultivation, ensuring both ecological balance and economic viability.

REFERENCES

- Atlegrim, O., & Sjöberg, K. (1996). Response of Bilberry (*Vaccinium myrtillus*) to Clear-Cutting and Single Tree Selection Harvesting in Northern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 86(1-3), 39-50. doi:10.1016/S0378-1127(96)03784-7.
- Koricheva, J., Larsson, S., Haukioja, E., & Keinänen, M. (1998). Regulation of Woody Plant Secondary Metabolism by Resource Availability: Hypothesis Testing by Means of Meta-Analysis. *Oikos*, 83(2), 212-226. doi:10.2307/3546831
- Rutto, L. K., Yadav, A. K., Holser, R. A., Schmittgen, T. D., & Seo, H. S. (2013). Effects of Environment on the Production of Flavonoids in *Vaccinium myrtillus*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(31), 7516-7521. doi:10.1021/jf4011968.

Siivonen, K., & Knekt, P. (1999). Nutrition and Mortality: The Role of Berries in Reducing the Risk of Cardiovascular Diseases and Cancer. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 10(11), 555-567. doi:10.1016/S0955-2863(99)00049-0.

Vyas, P., Bakowski, K., & Kowalski, R. (2015). Genetic Variability and Heritability Estimates for Yield and Quality Traits in Bilberry (*Vaccinium myrtillus*). *Plant Breeding*, 134(2), 197-204. doi:10.1111/pbr.12255.

Zoratti, L., Karppinen, K., Luengo Escobar, A., Häggman, H., & Jaakola, L. (2014). Light-Controlled Flavonoid Biosynthesis in Fruits. *Frontiers in Plant Science*, 5, 534. doi:10.3389/fpls.2014.0053

Наукове видання

Редакційна рада:

Д. б. н., професор Скляр В. Г.
К. б. н., доцент Бондарєва Л. М.
К. б. н., доцент Шерстюк М. Ю.
PhD, асистентка Ярошенко Н. П.

«ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХХІ СТ.: ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ»: матеріали Міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених (10 червня 2024 р.). Суми, 2023. 114 с.

Комп'ютерна верстка: Бондарєва Л. М., Шерстюк М. Ю., Ярошенко Н. П.

Фото на обкладинці: Баитовий М.

Україна, м. Суми, Сумський національний аграрний університет, вул.
Г. Кондратьєва, 160

© Сумський національний аграрний університет
© Авторський колектив, 2024