

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Освітньо-професійна програма ЕКОЛОГІЯ

КУРСОВА РОБОТА

З дисципліни «Загальна екологія»

на тему: «Залежність динаміки популяції кульбаби лікарської
від засолення ґрунту»

Виконав: студент II курсу, 39 групи
галузі знань 10 Природничі науки
спеціальності 101 Екологія
Єршов Михайло

Керівник - викладач
Валентина ФЕДЕНКО

Оцінка за національною шкалою

Члени комісії

	Наталія КОШЕЛЬ
(підпис)	
	Анна КОГУТ
(підпис)	

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення Агротехнологій та природокористування
Освітньо-кваліфікаційний рівень фаховий молодший бакалавр
Шифр та найменування галузі знань 10 Природничі науки
Освітньо-професійна програма Екологія
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова ЦК загальноосвітніх дисциплін
_____ Наталія ЧИКАЛОВА
«_____» _____ 2025 р

ЗАВДАННЯ
на курсову роботу з дисципліни
„Загальна екологія”
студенту 2 курсу 39 групи
Єршову Михайлу

Тема роботи: «Залежність динаміки популяції кульбаби
лікарської від засолення ґрунту»

1. Розкрити теоретичні основи популяційної екології та екологічної толерантності рослин до засолення ґрунту.
2. Дослідити популяції кульбаби лікарської на ділянках із різним рівнем засолення ґрунту (облік щільності, порівняння морфологічних ознак), проаналізувати результати та сформулювати висновки.

Дата видачі завдання «_____» _____ 2025 р.

Керівник курсової роботи _____ Валентина ФЕДЕНКО

Завдання до виконання прийняв студент «_____» _____ 2025 р.

Студент (ка) _____ Михайло ЄРШОВ

Розглянуто і схвалено на засіданні ЦК загальноосвітніх дисциплін

Протокол № _____ від _____

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	6
1.1. Поняття популяції в екології.....	6
1.2. Основні показники популяції.....	6
1.3. Динаміка популяцій.....	7
1.4. Екологічна толерантність.....	8
1.5. Фактори середовища та їх вплив на рослини.....	8
1.6. Вплив засолення на рослини	9
1.7. Кульбаба лікарська як об'єкт дослідження.....	9
2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ — КУЛЬБАБА ЛІКАРСЬКА.....	10
2.1. Загальна характеристика виду.....	10
2.2. Морфологічні особливості.....	10
2.3. Життєвий цикл.....	11
2.4. Способи розмноження.....	11
2.5. Умови зростання та екологічні вимоги.....	12
2.6. Кульбаба як індикатор стану середовища.....	12
2.7. Значення виду.....	13
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНОК ТА РЕЗУЛЬТАТИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ.....	13
3.1. Методика дослідження.....	13
3.2. Місце проведення спостережень.....	14
3.3. Опис дослідних ділянок.....	15
3.4. Результати спостережень.....	17
3.5. Аналіз отриманих результатів	18
ВИСНОВКИ.....	22
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	24

ВСТУП

Сучасне навколишнє середовище зазнає значного впливу людської діяльності. Одним із поширених наслідків урбанізації є зміна хімічного складу ґрунту, зокрема його засолення. У містах засолення часто пов'язане із застосуванням солей для боротьби з ожеледицею, активним рухом транспорту, а також іншими антропогенними чинниками. Зміни властивостей ґрунту впливають на життя рослин, їхній ріст, розвиток та формування стабільних популяцій.

У сучасній екології велика увага приділяється дослідженню популяцій рослин, адже популяція є важливою формою існування виду в природі. Її динаміка відображає умови, у яких живуть організми, та ступінь впливу зовнішніх факторів. Одним із ключових понять є екологічна толерантність — здатність організмів існувати у певному діапазоні умов. Якщо умови виходять за межі допустимих значень, життєдіяльність організмів погіршується, що може проявитися у зменшенні щільності популяції, скороченні розмноження або відмиранні особин.

Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*) є дуже поширеною рослиною в Україні. Вона легко пристосовується до різних екологічних умов і часто трапляється як у природних, так і в міських біотопах: на луках, у парках, на узбіччях шляхів, у дворах та на пустирях. Саме завдяки своїй невибагливості та швидкому розмноженню кульбаба формує популяції, які можна порівнювати між собою в різних умовах середовища.

Підвищення рівня солей у ґрунті може впливати на ріст і розвиток кульбаби. У випадку надмірного засолення знижується здатність рослини отримувати воду, що призводить до пригнічення ростових процесів. Це, у свою чергу, позначається на загальній динаміці популяції. Вивчення такого впливу є актуальним, оскільки дозволяє оцінити, наскільки стійким є вид до змінених умов середовища.

Мета дослідження — з'ясувати, як рівень засолення ґрунту впливає на динаміку популяції кульбаби лікарської.

Для досягнення мети необхідно:

- охарактеризувати поняття популяції та екологічної толерантності;
- подати короткі відомості про кульбабу лікарську;
- провести прості спостереження щодо чисельності популяцій у різних умовах;
- порівняти отримані результати.

Об'єкт дослідження — популяції кульбаби лікарської.

Предмет дослідження — залежність динамічних показників цих популяцій від рівня засолення ґрунту.

Практичне значення роботи полягає у тому, що результати можуть бути використані для оцінки стану рослинного покриву міських територій та планування заходів з озеленення.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Поняття популяції в екології

Популяція — це сукупність особин одного виду, які живуть на певній території, в однакових умовах та здатні вільно схрещуватися між собою. Важливою ознакою популяції є спільний генофонд, тобто спільність спадкової інформації. На відміну від окремої рослини, популяція розглядається як самостійний рівень організації живого, оскільки її властивості не зводяться до властивостей окремої особини.

Чисельність і розміщення популяцій надзвичайно залежить від умов середовища. Для рослин основним фактором є доступність ресурсів — ґрунту, світла, води, мінеральних речовин. Якщо умови змінюються, популяція може реагувати збільшенням або зменшенням чисельності, а також зміною структури.

Популяції можуть бути великими або малими, займати значні площі або існувати локально. У міських умовах популяції багатьох рослин стають роздрібненими, адже під впливом забудови та діяльності людини природні території скорочуються. Водночас деякі види, навпаки, добре освоюють антропогенні біотопи. До таких видів належить і кульбаба лікарська.

1.2. Основні показники популяції

Щоб досліджувати стан популяції, екологи користуються кількома показниками. Найважливішими є:

Чисельність

Кількість особин у межах певної території. Вона може змінюватися залежно від умов середовища, наявності ресурсів, часу року.

Щільність

Кількість особин на одиницю площі. Щільність показує, наскільки густо заселена територія. У сприятливих умовах щільність популяції збільшується.

Вікова структура

Популяції складаються з рослин різного віку чи стадії розвитку — ювенільні (молоді), вегетативні (дорослі без цвітіння), генеративні (дорослі з цвітінням). Структура дозволяє судити про перспективи популяції. Якщо в популяції багато молодих рослин — вона має добрі шанси на відновлення.

Розмноження

Здатність до відтворення є важливим показником успішності популяції. Якщо рослини добре цвітуть і утворюють насіння, це свідчить про сприятливі умови.

Динамічні показники популяції змінюються під впливом зовнішніх факторів: клімату, ґрунтових умов, конкуренції, антропогенних впливів.

1.3. Динаміка популяцій

Динаміка популяцій — це зміна чисельності, щільності та структури популяції з часом. Динаміка залежить від природних факторів та умов середовища. Наприклад, якщо ресурсів багато, популяція може швидко збільшуватися. Якщо умови погіршилися (став менше води, світла, поживних речовин), чисельність зменшується.

У рослин основним механізмом збільшення популяції є утворення нового насіння та проростання молодих рослин. У сприятливих умовах популяція розширює свій ареал та збільшує чисельність, а в несприятливих — скорочується.

На динаміку популяцій суттєво впливає діяльність людини. У містах умови для рослин змінюються через укладання асфальту, використання хімікатів, забруднення ґрунту. Внаслідок цього одні види зникають, а інші навпаки — активно поширюються.

1.4. Екологічна толерантність

Екологічна толерантність — це здатність організмів витримувати певні межі зовнішніх факторів. Для кожного фактора (наприклад, температури, вологості, солоності ґрунту) існує певний діапазон, у межах якого організм може жити. У середині діапазону є оптимум, де умови найбільш сприятливі.

Якщо фактор виходить за межі діапазону, життєдіяльність організму погіршується. Наприклад, надмірна спека або холод можуть зупинити ріст рослини. Те саме стосується солоності ґрунту — якщо солей надто багато, рослина не зможе нормально поглинати воду.

Концепція екологічної толерантності допомагає зрозуміти, чому одні види добре ростуть у певних умовах, а інші — ні. Рослини, які мають широкую екологічну толерантність, можуть заселяти різноманітні місцевості та виживати у складних умовах.

1.5. Фактори середовища та їх вплив на рослини

На рослини впливають різні фактори середовища. Їх поділяють на природні (вологість, світло, температура) та антропогенні (діяльність людини). Усі вони можуть бути сприятливими або стресовими.

До найважливіших факторів належать:

- температура повітря,
- вода,
- світло,
- поживні речовини,
- стан ґрунту.

Якщо рослина отримує достатньо всіх необхідних ресурсів, вона росте і розвивається. Якщо хоча б один із факторів є обмежувальним — ріст пригнічується.

Антропогенні фактори останнім часом стали відігравати велику роль. Забруднення повітря і ґрунтів, будівництво, використання солей узимку —

усе це змінює умови існування рослин. У місті рослини живуть у складніших умовах, ніж у природному середовищі, тому їх популяції можуть відрізнятися щільністю або життєздатністю.

1.6. Вплив засолення на рослини

Під засоленням розуміють підвищений вміст солей у ґрунті. Основними солями, що накопичуються, є хлориди та сульфати натрію, кальцію та магнію. Це може бути природним явищем, але значно частіше засолення виникає через діяльність людини, зокрема через застосування солей для посипання доріг взимку.

Надмірні концентрації солей призводять до того, що рослини гірше поглинають воду. Вода в ґрунті стає менш доступною, навіть якщо її достатньо. Виникає так званий осмотичний стрес. У результаті знижується ріст рослин, вони формують менші листки, слабше цвітуть.

У різних видів рослин є різні межі толерантності до солей. Деякі види витримують високі концентрації і називаються галофітами, інші — не переносять навіть малих змін. Кульбаба лікарська не є типовим галофітом, але завдяки своїй пластичності здатна зростати на ділянках із підвищеним засоленням.

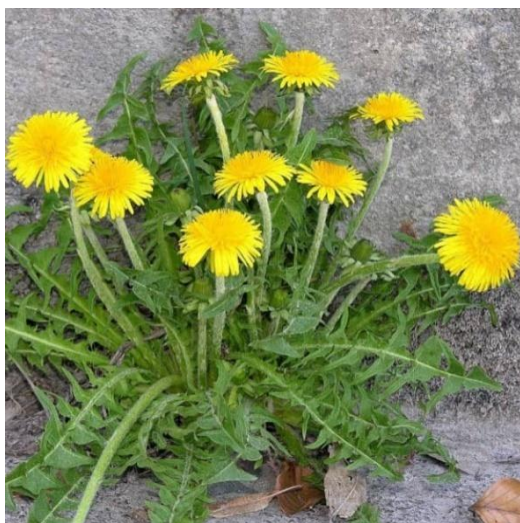


Рис. 1 Зовнішній вигляд кульбаби лікарської

1.7. Кульбаба лікарська як об'єкт дослідження

Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*) — багаторічна трав'яниста рослина з родини айстрових. Вона широко поширена по всій території України. Завдяки своїй невибагливості кульбаба зростає на луках, у садах, на узбіччях доріг, у парках і на пустирях.

Кульбаба має глибокий стрижневий корінь, який дозволяє їй переживати періоди нестачі вологи. Листки зібрані в прикореневу розетку, квітки жовті, зібрані в кошики. Після цвітіння утворюється куляста голівка з насінням, яке легко розноситься вітром. Завдяки такому способу розмноження рослина швидко заселяє нові території.

Популяції кульбаби добре пристосовані до різних умов середовища. У місті вона часто трапляється біля доріг, де ґрунти піддаються засоленню. Саме це робить кульбабу зручним об'єктом для вивчення залежності стану популяції від умов ґрунту.

2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ — КУЛЬБАБА ЛІКАРСЬКА

2.1. Загальна характеристика виду

Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*) — багаторічна трав'яниста рослина з родини айстрових. Вона є однією з найбільш поширених рослин у світі, особливо в регіонах із помірним кліматом. Її часто можна зустріти на луках, пасовищах, у садах, парках, на узбіччях доріг, пустирях, на газонах біля житлових будинків.

Кульбаба відзначається високою екологічною пластичністю, тобто здатністю рости в різноманітних умовах довкілля: як на родючих, так і на збіднених або порушених ґрунтах. Саме ця риса робить її зручним модельним об'єктом для екологічних досліджень.

2.2. Морфологічні особливості

Рослина має кілька характерних ознак, що забезпечують її широке розповсюдження:

- **Корінь** — стрижневий, глибокий, добре розвинений. Завдяки йому рослина може отримувати воду навіть за умов нестачі вологи.

- **Листки** — зібрані в прикореневу розетку, різної форми, часто з виїмками.
- **Квітки** — жовті, зібрані у кошики на довгих квітконосах.
- **Плід** — сім'янки з чубчиком, що легко розносяться вітром.



Завдяки легкому насінню кульбаба швидко розселяється, утворюючи нові популяції.

Рис. 2 Морфологічні особливості кульбаби лікарської

2.3. Життєвий цикл

Кульбаба є багаторічною рослиною. Навесні з'являються листки, а потім — квіткові кошики. Цвітіння зазвичай відбувається у квітні–травні, хоча в окремих умовах може тривати до осені. Після цвітіння утворюються плоди — легкі сім'янки, які легко розносяться вітром на значні відстані. Частина насіння проростає того ж сезону, частина — наступного року. Завдяки цьому популяція може підтримувати стабільну чисельність.



Рис.3 Плоди кульбаби лікарської

2.4. Способи розмноження

Кульбаба розмножується як насінням, так і вегетативно (діленням кореня). Насіннєве розмноження забезпечує:

- широку дисперсію виду,
- швидке освоєння нових територій,
- формування нових локальних популяцій.

Вегетативне розмноження сприяє відновленню рослин після пошкодження механічними чи природними факторами.

2.5. Умови зростання та екологічні вимоги

Кульбаба може рости:

- на супіщаних і суглинистих ґрунтах,
- при різному освітленні (від сонця до напівтіні),
- у місцях з помірним зволоженням.

Однак найкраще розвивається на легких, пухких ґрунтах із достатнім рівнем поживних речовин.

Завдяки високій пластичності вид витримує:

- помірне витоптування,
- нестачу поживних речовин,
- періодичне засолення.

Саме ця властивість дозволяє використовувати кульбабу як індикатор змін у довкіллі.

2.6. Кульбаба як індикатор стану середовища

Унаслідок широкої екологічної толерантності кульбаба часто трапляється навіть у місцях зі значним техногенним впливом:

- вздовж доріг,
- на промислових територіях,
- біля житлових масивів.

Дослідження показали, що у місцях з підвищеним забрудненням (зокрема засоленням) рослини можуть мати:

- менші розміри,

- слабший розвиток листків,
- меншу кількість квіток.

Ці зміни впливають на загальну динаміку популяції.

2.7. Значення виду

Кульбаба має важливе екологічне та господарське значення:

- є раннім джерелом нектару для комах;
- має лікарські властивості;
- використовується в народній медицині;
- є кормом для тварин.

Широке розповсюдження та невибагливість роблять кульбабу зручним видом для дослідження впливу змін середовища на популяції рослин.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНОК ТА РЕЗУЛЬТАТИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

3.1. Методика дослідження

Дослідження виконували шляхом візуальних спостережень за популяціями кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*) у межах м. Охтирка (Сумська область). Основною метою було визначити залежність стану та чисельності популяції від рівня антропогенного навантаження та можливого засолення ґрунту.

Спостереження проводили в період активної вегетації рослин. Для аналізу були обрані три ділянки, що різнилися за умовами довкілля. На кожній ділянці здійснювали визначення щільності популяції методом прямого підрахунку особин на площі 1 м². Для цього на поверхні ґрунту візуально виділяли квадрат площею 1×1 м та здійснювали облік усіх рослин кульбаби, що перебували в його межах (особин будь-якої стадії розвитку).

Окрім кількісної оцінки, проводили візуальний аналіз морфологічних ознак рослин. Враховували:

- висоту квітконосів,
- розмір розетки листків,
- кількість квіткових кошиків,
- ступінь ураження листків (механічні пошкодження, засихання, пожовтіння),
- густоту розростання.

Загальний стан популяції на кожній ділянці оцінювали за такими критеріями:

- чисельність особин,
- сила розвитку (розмір листків, інтенсивність цвітіння),
- рівномірність розподілу на ділянці.

Для фіксації результатів використовували фотографування ділянок та окремих рослин. Фото використовували для подальшого опису, уточнення морфологічних ознак та ілюстрації одержаних результатів.

Оцінки рівня антропогенного навантаження та можливого засолення ґрунту проводили за особливостями місцевості: наявністю транспортного потоку, ступенем ущільнення ґрунту, застосуванням піщано-соляної суміші взимку, рівнем пилонавантаження. Отримані дані порівнювали між ділянками для встановлення залежності між умовами середовища та станом популяції рослин.

3.2. Місце проведення спостережень

Спостереження за популяцією кульбаби лікарської проводилися в межах міської території. Урбанізоване середовище поєднує житлові забудови, транспортні зони та зелені ділянки, що створює різні умови для зростання рослин. Кульбаба лікарська поширена на газонах, вздовж доріг, біля пішохідних зон та зупинок громадського транспорту.

Для дослідження були обрані три ділянки, що мають різний рівень антропогенного впливу. Вони розташовані на незначній відстані одна від одної, що дозволяє порівнювати популяції за подібних природних умов, але різних умов навантаження на ґрунт та рослинність.

3.3 Опис дослідних ділянок

Для дослідження було обрано три ділянки, що різняться рівнем антропогенного навантаження та умовами середовища.

Ділянка 1. Розташована у дворі житлової забудови, подалі від транспортних шляхів. Антропогенний вплив на цій території мінімальний; ґрунт незначно ущільнений, добре аерований. Умови близькі до природних, що сприяє кращому росту рослин та формуванню відносно щільних куртин кульбаби.

Ділянка 2. Знаходиться на узбіччі автодороги. Близькість до транспортного потоку супроводжується забрудненням повітря, осіданням пилу та викидів на поверхню ґрунту й листків. Тут спостерігається помірний антропогенний вплив, що відображається на стані рослин: вони можуть бути нижчими, мати менш розвинену листову розетку.

Ділянка 3. Розташована поблизу зупинки громадського транспорту. Це зона з інтенсивним пішохідним рухом та значним ущільненням ґрунту. У зимовий період поверхню дороги та прилеглу територію посипають піщано-соляною сумішшю, у складі якої є сіль, що здатна підвищувати рівень засоленості верхніх шарів ґрунту та погіршувати умови для росту рослин. На цій ділянці часто формуються розріджені куртини кульбаби з пригніченими морфологічними ознаками.

Таблиця 1. Коротка характеристика дослідних ділянок

Ділянка	Місце розташування	Умови середовища	Характеристика впливів	Рівень засоленості ґрунту
1	Двір, подалі від дороги	Мінімальний	Сприятливі	Низький

		антропогенний вплив	умови для росту рослин	
2	Узбіччя автомобільної дороги	Пил, забруднення транспортом	Середній антропогенний вплив	Середній
3	Біля зупинки, де взимку посипають піщано-соляною сумішшю	Пил, ущільнення ґрунту, вплив транспорту	Підвищене засолення (через суміш, у складі якої є сіль)	Високий



Рис. 4 Ділянка 1 (сприятливі умови)

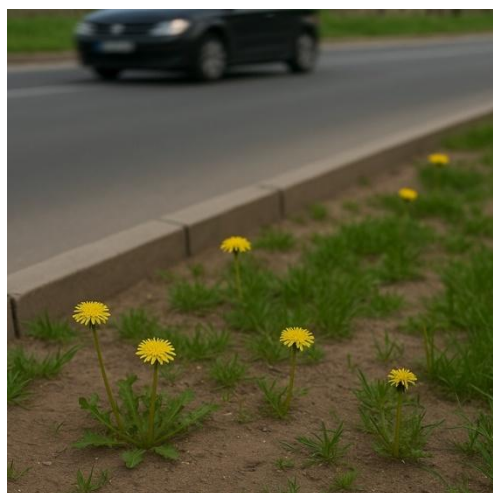


Рис. 5 Ділянка 2 (середній антропогенний вплив)



Рис. 6 Ділянка 3 (ущільнення ґрунту, високий рівень засолення))

3.4 Результати спостережень

У процесі спостережень встановлено помітні відмінності у щільності популяцій кульбаби на дослідних ділянках. На території з мінімальним антропогенним навантаженням (ділянка 1) рослини траплялися найчастіше та формували більш щільні куртини. Поблизу узбіччя дороги (ділянка 2) чисельність зменшувалася, а розвиток окремих рослин був слабшим. Найнижчі показники спостерігалися біля зупинки громадського транспорту (ділянка 3), що пов'язано з ущільненням поверхневого шару ґрунту та можливим підвищенням його засоленості.

Таблиця 2. Щільність популяції кульбаби лікарської на різних ділянках

Ділянка	Кількість рослин (особин)
1	45
2	28
3	13

На основі цих даних побудовано стовпчикову діаграму, що дозволяє наочно порівняти чисельність рослин на різних ділянках.

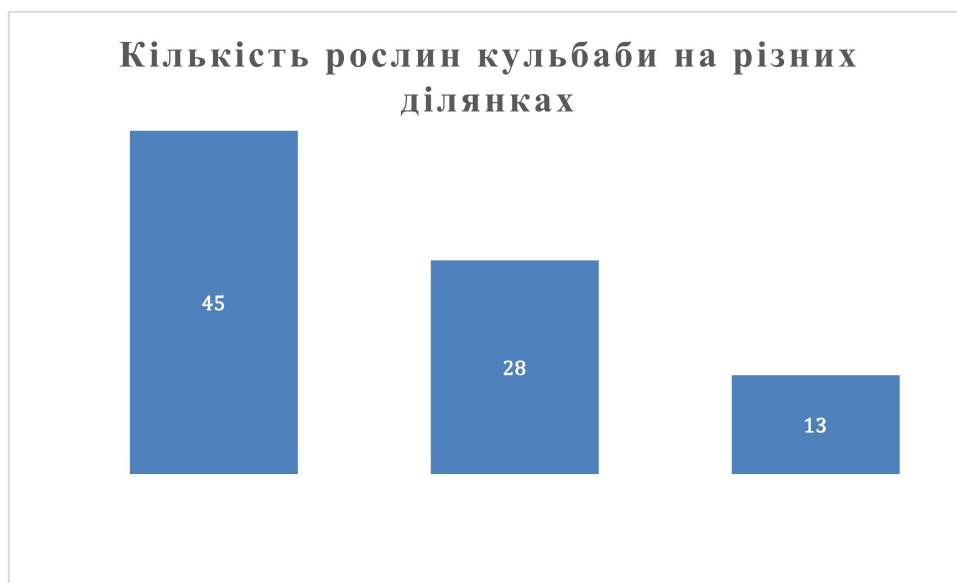


Рис.7 Кількість рослин кульбаби на різних ділянках

Крім кількісних відмінностей, виявлено й помітні морфологічні відмінності рослин на різних ділянках.

На першій ділянці популяція виглядала найбільш життєздатною: рослини формували щільні куртини, мали добре розвинені листові розетки, крупні листки насиченого зеленого кольору та інтенсивне цвітіння.

На другій ділянці розвиток рослин був помірним: листки дрібніші, частина з них вкривалася пилом, спостерігалось зниження інтенсивності цвітіння. Популяція мала менш рівномірний характер, зустрічалися поодинокі прогалини.

На третій ділянці стан рослин був найгіршим. Особини траплялися рідко, в основному в основі стовбурів дерев або в зоні тріщин ґрунту. Листки були значно світлішими, інколи деформованими чи викривленими; цвітіння слабе, а квітконоси короткі. Загалом популяція виглядала розрідженою та пригніченою, що свідчить про несприятливі умови середовища.

3.5 Аналіз отриманих результатів

Отримані результати демонструють переходи від оптимальних до субоптимальних та стресових умов існування кульбаби лікарської в умовах міського середовища. Важливим є те, що зміни чисельності популяцій супроводжувалися не лише зменшенням кількості особин, а й морфологічними змінами, що вказує на комплексний характер впливу антропогенних чинників.

Виявлені тенденції дають підстави припустити, що щільність популяції реагує на інтенсивність впливу зовнішніх факторів у нелінійній формі. За низького рівня навантаження рослини демонструють високу життєздатність, однак при зростанні інтенсивності впливу відбувається різке зниження

чисельності, а також спрощення структури популяції. Останнє виявляється у зменшенні частки квітучих особин і переважанні пригнічених форм.

Важливо зазначити, що зміни стану популяції на окремих ділянках можуть бути зумовлені не лише прямим впливом антропогенних факторів (ущільненням ґрунту, засоленням), а й опосередкованими процесами. Зокрема, ущільнення ґрунту призводить до погіршення аерації, зменшення кількості пор та погіршення проникності ґрунту для води. Це створює умови, за яких рослини відчують нестачу вологи, навіть якщо опади чи полив достатні. Схожі наслідки зумовлює накопичення солей у верхньому шарі ґрунту: хоча вода може бути присутня, рослини неспроможні її засвоювати через підвищену осмотичну концентрацію розчину.

Аналіз морфологічних ознак також підтверджує залежність стану рослин від рівня антропогенного впливу. На найбільш порушених ділянках виявлялися не лише зменшені розміри рослин, а й світліші відтінки листків, що може бути обумовлено порушенням фотосинтетичної активності або дефіцитом поживних речовин. Наявність деформованих листків на третій ділянці може свідчити про дію стресових факторів, зокрема механічних ушкоджень або впливу токсичних сполук, які накопичуються внаслідок діяльності транспорту чи застосування піщано-соляних сумішей.

Узагальнюючи результати, можна виділити кілька закономірностей:

1. Щільність популяції зменшується зі зростанням антропогенного навантаження.
2. Погіршення умов середовища супроводжується змінами морфологічних характеристик рослин.
3. Порушення ґрунтових властивостей є ключовим фактором, що визначає життєздатність кульбаби в міському середовищі.
4. Навіть при достатньо високій екологічній толерантності кульбаба демонструє межі пристосування.

Порівняння трьох ділянок дає змогу простежити, як змінюється рослинна популяція в умовах градієнта техногенного впливу: від стабільного стану до пригнічення. Цей градієнт добре ілюструє перехід від сприятливого середовища зі стабільною популяцією до майже граничних умов, де рослини здатні лише підтримувати мінімальний рівень життєздатності.

Таким чином, результати свідчать про те, що кульбаба лікарська, попри значну екологічну пластичність, в умовах надмірного техногенного навантаження виявляє ознаки адаптаційного виснаження. Це вказує на необхідність збереження зелених зон у межах міста, а також раціонального використання протиожезедних матеріалів із мінімальним вмістом солей.

Подібні результати узгоджуються з даними інших досліджень, що вивчали стан популяцій міських рослин в умовах підвищеного техногенного навантаження. У багатьох містах світу, зокрема у Польщі, Німеччині, Канаді, встановлено, що регулярно засолені ґрунти втрачають здатність підтримувати стабільні популяції чутливих видів рослин. Це призводить до збіднення видового складу та домінування кількох стійких форм, здатних витримувати осмотичний стрес, накопичення токсичних елементів та механічний вплив.

Цей процес має довготривалі екологічні наслідки. Зменшення чисельності різних видів рослин знижує різноманіття міських біоценозів, що негативно впливає на стійкість екосистеми в цілому. У такому середовищі зменшується кількість місць існування для комах-запилювачів та інших безхребетних, які залежать від рослинних ресурсів. Це створює своєрідний «ланцюговий ефект», у результаті якого порушуються взаємозв'язки між компонентами екосистеми.

Кульбаба лікарська, попри свою стійкість, зазнає дії негативних факторів, що позначається на її здатності формувати повноцінні популяції. Спостереження показують, що навіть при наявності умов для вегетативного існування, рослини в умовах засоленого або ущільненого ґрунту схильні

формувати зменшені листки, коротші квітконоси та меншу кількість суцвіть. Така морфологічна перебудова свідчить про те, що рослина спрямовує ресурси не на відтворення, а на підтримання базових функцій.

Особливу увагу привертає роль кульбаби як біоіндикатора стану міських ґрунтів. Доступність цього виду, його здатність швидко реагувати на зміни та присутність у більшості урбанізованих територій роблять його зручним об'єктом для оцінювання техногенного навантаження. Погіршення морфологічних показників може бути першим сигналом про деградацію ґрунтового середовища, тоді як зростання щільності популяції — свідчити про стабілізацію умов.

Перспективним напрямом подальших досліджень є детальне вивчення акумуляції солей і важких металів у тканинах кульбаби та в ґрунтах, на яких вона зростає. Це дасть змогу встановити рівень забрудненості території й оцінити потенціал рослини як елементу фіторе mediaції — природного механізму очищення ґрунтів від токсичних речовин. Досвід інших країн свідчить, що використання рослин-акумуляторів у міських умовах може бути ефективною альтернативою технічним методам очищення.

Важливим практичним кроком може стати аналіз динаміки популяцій у різні роки. Такий підхід дозволить визначити, чи відбувається подальше погіршення стану популяцій, чи можлива їхня стабілізація або навіть часткове відновлення за сприятливих умов. Довгострокові спостереження допоможуть також оцінити вплив змін у комунальному господарстві, наприклад зменшення використання солей під час ожеледиці або запровадження альтернативних реагентів.

Таким чином, дослідження популяцій кульбаби в умовах міста є важливим не тільки для розуміння впливу техногенних факторів на окремі види, а й для комплексної оцінки екологічного стану території. Результати досліджень можуть стати підґрунтям для формування екологічно виважених програм озеленення, раціонального використання протиожеледних

матеріалів та управління зеленими зонами з метою підвищення стійкості урбанізованих екосистем.

ВИСНОВКИ

У ході виконання курсової роботи було досліджено залежність динамічних показників популяції кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*) від умов середовища в межах міського простору. Аналіз отриманих результатів засвідчив, що антропогенний вплив суттєво визначає стан популяцій навіть такого екологічно пластичного виду, як кульбаба.

Встановлено, що на ділянках з мінімальним антропогенним навантаженням популяції кульбаби характеризувалися вищою щільністю, добрим морфологічним станом та активним цвітінням. За збільшення техногенного тиску спостерігалось зменшення чисельності рослин, погіршення їхнього зовнішнього вигляду, зниження інтенсивності цвітіння та збільшення частки пригнічених форм. Найбільш несприятливі умови зафіксовані на ділянках із ущільненим та ймовірно засоленим ґрунтом, де популяція була розрідженою, а рослини — деформованими та малорозвиненими.

Погіршення показників популяції пов'язано з комплексною дією чинників урбанізованого середовища: ущільненням ґрунту, зниженням його водопроникності, накопиченням солей та пилу, зменшенням доступності поживних речовин, механічними пошкодженнями рослин. Засолення, зокрема, викликає осмотичний стрес, порушує водний баланс та гальмує фотосинтез, що обмежує ріст і відтворення кульбаби.

Кульбаба лікарська є цінним біоіндикатором стану міських ґрунтів. Зміни щільності популяцій, розмірів листків, інтенсивності цвітіння можуть використовуватися для оперативного оцінювання екологічних умов на локальних ділянках. Виявлені закономірності підтверджують, що навіть види

з високою екологічною толерантністю мають межі пристосування, які можуть бути швидко досягнуті за надмірного техногенного навантаження.

Отримані результати мають практичне значення для моніторингу стану міських екосистем, планування зелених зон, раціонального використання протиожеледних матеріалів та формування заходів щодо запобігання деградації ґрунтів. Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні хімічного складу ґрунтів і рослин, оцінюванні рівня накопичення токсичних речовин, а також проведенні багаторічних спостережень для встановлення динаміки змін стану популяцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баркар, О. О. Екологія: підручник. — Київ: Либідь, 2020. — 368 с.
2. Білявський, Г. О. Основи екології. — Київ: Либідь, 2019. — 304 с.
3. Одум, Ю. Основи екології. — М.: Мир, 2005. — 740 с.
4. Гродзинський, М. Д. Екологія та довкілля. — Київ: Знання, 2016. — 286 с.
5. Клименко, М. О. Урбоекологія. — Київ: Академія, 2018. — 256 с.
6. Зайцев, Г. М. Фізіологія рослин. — Київ: Вища школа, 2015. — 328 с.
7. Федорончук, М. М. Визначник рослин України. — Київ: Наук. думка, 2015. — 544 с.
8. Гамуля, Ю. Г. Рослини в урбанізованих екосистемах. — Харків: ХНУ, 2021. — 198 с.
9. Smith, A. Urban Soil Salinity and Vegetation Response. — London: Springer, 2018. — 285 p.
10. Johnson, R. Plant Ecology in Anthropogenic Landscapes. — New York: CRC Press, 2017. — 352 p.