

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет агротехнологій та природокористування**  
**Кафедра екології та ботаніки**

До захисту допускається  
В. о. завідувача кафедри  
екології та ботаніки  
\_\_\_\_\_ **Інна ЗУБЦОВА**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
за другим рівнем вищої освіти

на тему: «**СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ УРБАНОФЛОРИ**  
**М. СУМИ**»

Виконав:	<u>Дмитро ЛИТВИН</u>
Група:	<u>ЕКО 2401 м</u>
Науковий керівник:	<u>Інна ЗУБЦОВА</u>
Рецензент:	<u>Тетяна МЕЛЬНИК</u>

**СУМИ – 2025**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *агротехнологій та природокористування*  
Кафедра *екології та ботаніки*  
Освітній ступінь – «Магістр»  
Спеціальність – 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедрою екології та ботаніки

Вікторія СКЛЯР

«01» вересня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу

Дмитра ЛИТВИНА

**1. Тема кваліфікаційної роботи: СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ  
УРБАНОФЛОРИ М. СУМИ**

**2. Керівник кваліфікаційної роботи – Інна ЗУБЦОВА**

**3. Строк подання здобувачем роботи – 5 грудня 2025 р.**

**4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи.** Літературні дані про флористичні особливості урбанізованих територій Лівобережної України; закономірності формування урбанофлор та їх структурні характеристики; природно-географічні умови міста Суми; попередні ботанічні, екологічні та геоecологічні дослідження в межах міста; методи та методика проведення досліджень; результати власних польових досліджень про видовий склад та особливості поширення урбанофлори на території м. Суми. Картографічні матеріали. Висновки.

**5. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі:** Встановити таксономічний склад судинних рослин урбанофлори м. Суми; проаналізувати видовий склад урбанофлори та її динаміка; встановити систематичну структуру урбанофлори м. Суми; дослідити географічну структуру урбанофлори м. Суми; проаналізувати біоморфологічну структуру урбанофлори м. Суми, оцінити екологічну та еколого-ценотичну структури урбанофлори м. Суми; визначити екологічну оцінку трансформації флори в умовах урбанізації.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Інна ЗУБЦОВА

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Дмитро ЛИТВИН

Дата отримання завдання «01» вересня 2024 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**  
**Виконання кваліфікаційної роботи**  
**здобувача вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» (група ЕКО 2401м)**  
**за темою «Структурний аналіз урбанofлори м. Суми»**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1	Визначення об'єкту, предмету дослідження, формулювання мети та задач кваліфікаційної роботи, складання плану	Вересень-жовтень 2024 року	<b>Виконано</b>
2	Підбір та вивчення літературних джерел, законодавчої та нормативної бази	Листопад-грудень 2024 року	<b>Виконано</b>
3	Узагальнення теоретичного матеріалу з обраної теми дослідження та представлення чорнового варіанту першого розділу кваліфікаційної роботи	Січень 2025 року	<b>Виконано</b>
4	Збір та узагальнення матеріалу про регіон досліджень, підготовка відповідного тексту кваліфікаційної роботи	Лютий-березень 2025 року	<b>Виконано</b>
5	Вибір та вивчення методів досліджень, які будуть використані при підготовці кваліфікаційної роботи, оформлення відповідного тексту кваліфікаційної роботи	Квітень 2025 року	<b>Виконано</b>
6	Збір та обробка фактичного (експериментального) матеріалу, у тому числі за результатами проходження виробничої практики	Травень-вересень 2025 року	<b>Виконано</b>
7	Оформлення теоретичної частини кваліфікаційної роботи, узагальнення експериментальної частини, захист звіту по виробничій практиці	Перша-друга декада жовтня 2025 року	<b>Виконано</b>
8	Завершення експериментальної частини кваліфікаційної роботи та подання попереднього варіанту експериментального розділу керівнику	Третя декада жовтня 2025 року	<b>Виконано</b>
9	Перевірка кваліфікаційної роботи на автентичність (подання роботи для перевірки на плагіат на кафедрі, до відділу якості освіти)	Перша декада листопаду 2025 року	<b>Виконано</b>
10	Остаточне оформлення кваліфікаційної роботи, та її подання на попередній захист та рецензування	Друга декада листопаду 2025 року	<b>Виконано</b>
11	Подання закінченої роботи та документів до неї	Третя декада листопаду 2025 року	<b>Виконано</b>
12	Захист кваліфікаційної роботи	Грудень 2025 року	<b>Виконано</b>

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Інна ЗУБЦОВА

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Здобувач

\_\_\_\_\_

(підпис)

Дмитро ЛИТВИН

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## АНОТАЦІЯ

**Литвин Дмитро Миколайович** «Структурний аналіз урбанofлори м. Суми».

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра з Екології за освітньою програмою Екологія зі спеціальності 101 Екологія. Сумський національний аграрний університет, Суми, 2025.

У кваліфікаційній роботі здійснено комплексне дослідження теоретичних та прикладних аспектів формування урбанізованих флор у сучасних умовах антропогенного перетворення середовища. У роботі узагальнено сучасні наукові підходи до трактування поняття «урбанofлора», розкрито механізми її формування та трансформації під впливом міських чинників, а також визначено роль природних і техногенних екотопів у структурі флористичного різноманіття міста.

Розглянуто природно-географічні передумови розвитку рослинного покриву міста Суми, включаючи кліматичні, геоморфологічні, ґрунтові та гідрологічні особливості території. Особливу увагу приділено аналізу антропогенних факторів, які впливають на стан флори: урбанізаційне навантаження, транспортні та промислові викиди, рекреаційний прес, інтенсивність забудови та фрагментацію середовища. На основі цих характеристик окреслено основні екотопи міста та визначено, які з них слугують осередками біорізноманіття, а які – зонами активної синантропізації.

У дослідженні проаналізовано актуальний стан урбанofлори м. Суми та виявлено ключові тенденції її сучасної трансформації. Встановлено закономірності поширення аборигенних, інтродукованих і адвентивних видів, визначено їхню роль у процесах флористичної динаміки. Особливу увагу приділено адвентивній компоненті флори, ступеню її натуралізації та потенційному інвазійному впливу на місцеві екосистеми.

У роботі проведено структурний аналіз флори за біоморфологічними, географічними, екологічними та еколого-ценотичними характеристиками.

Охарактеризовано співвідношення життєвих форм, екологічних груп, провенансних елементів, а також визначено рівень синантропізації флори. Наведено кількісну оцінку ступеня антропогенної трансформації рослинного покриву та здійснено узагальнення щодо розподілу видів у межах різних міських функціональних зон.

Проведено аналіз сучасних методичних підходів до дослідження міських флор і принципів екологічної оцінки стану урбоекосистем. На підставі зібраних польових матеріалів та картографічних даних здійснено порівняння результатів з науковими моделями формування урбанofлор та виявлено відхилення, характерні для міста Суми.

У роботі також оцінено ефективність існуючих природоохоронних заходів та елементів екологічного планування, спрямованих на збереження біорізноманіття в межах міста. Виявлено основні проблеми, пов'язані з антропогенним впливом на флору: деградація природних біотопів, зменшення площі зелених насаджень, фрагментація екосистем, поширення інвазійних видів. На основі проведеного аналізу запропоновано практичні рекомендації щодо покращення управління зеленими зонами, підвищення біотичної стійкості урбоекосистем, удосконалення системи моніторингу флори та впровадження екологічно орієнтованих підходів до планування міського середовища.

**Ключові слова:** урбанofлора, структура флори, місто Суми, адвентивні види, біоморфологічний аналіз, еколого-ценотична структура, урбоекосистема, синантропізація, екологічне планування.

## ABSTRACT

**Lytvyn Dmytro Mykolaiovych** «Structural Analysis of the Urban Flora of Sumy». Qualification work for the degree of Master in Ecology under the educational program Ecology in the specialty 101 Ecology Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025

The Qualification work presents a comprehensive study of the theoretical and applied aspects of the formation of urbanised flora in the modern conditions of anthropogenic transformation of the environment. The thesis summarises modern scientific approaches to the interpretation of the concept of 'urban flora', reveals the mechanisms of its formation and transformation under the influence of urban factors, and determines the role of natural and technogenic ecotop in the structure of the city's floristic diversity.

The natural and geographical prerequisites for the development of the vegetation cover of the city of Sumy are considered, including the climatic, geomorphological, soil and hydrological features of the territory. Particular attention is paid to the analysis of anthropogenic factors that affect the state of the flora: urbanisation pressure, transport and industrial emissions, recreational pressure, intensity of development and fragmentation of the environment. Based on these characteristics, the main ecotopes of the city are outlined and it is determined which of them serve as centres of biodiversity and which are areas of active synanthropisation.

The study analyses the current state of the urban flora of Sumy and identifies key trends in its contemporary transformation. Patterns in the distribution of native, introduced and adventive species are established, and their role in floristic dynamics is determined. Particular attention is paid to the adventive component of the flora, the degree of its naturalisation and its potential invasive impact on local ecosystems.

The work provides a structural analysis of the flora according to biomorphological, geographical, ecological and ecological-cenotic characteristics. The ratio of life forms, ecological groups, provenance elements is characterised, and the level of synanthropisation of the flora is determined. A quantitative assessment of the

degree of anthropogenic transformation of the vegetation cover is given, and a generalisation of the distribution of species within different urban functional zones is made.

An analysis of modern methodological approaches to the study of urban flora and the principles of ecological assessment of the state of urban ecosystems is carried out. Based on the collected field materials and cartographic data, the results are compared with scientific models of urban flora formation and deviations characteristic of the city of Sumy are identified.

The paper also assesses the effectiveness of existing environmental protection measures and elements of environmental planning aimed at preserving biodiversity within the city. The main problems associated with anthropogenic impact on flora were identified: degradation of natural habitats, reduction of green areas, fragmentation of ecosystems, and spread of invasive species. Based on the analysis, practical recommendations are proposed to improve the management of green areas, increase the biotic stability of urban ecosystems, improve the flora monitoring system, and introduce environmentally oriented approaches to urban planning.

**Keywords:** urban flora, flora structure, city of Sumy, adventive species, biomorphological analysis, ecological-coenotic structure, urban ecosystem, synanthropisation, ecological planning.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>		9
<b>РОЗДІЛ 1.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ</b>	12
	<b>УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ</b>	
	<b>(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</b>	
1.1	Урбанофлора та її роль у міських екосистемах	12
1.2	Методологічні підходи українських наукових шкіл до дослідження урбанофлор	13
1.3	Аналіз ключових концепцій та інструментарію зарубіжної урбаноботаніки	16
1.4	Роль рослинного покриву в екологічному стані міського середовища	19
<b>РОЗДІЛ 2.</b>	<b>ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	22
2.1	Об'єкт та предмет досліджень	22
2.2	Умови проведення досліджень	23
<b>РОЗДІЛ 3.</b>	<b>МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	31
<b>РОЗДІЛ 4.</b>	<b>СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ УРБАНОФЛОРИ М. СУМИ</b>	40
	<b>(РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ)</b>	
4.1	Видовий склад урбанофлори та її динаміка	40
4.2	Аналіз систематичної структури урбанофлори м. Суми	43
4.3	Аналіз географічної структури урбанофлори м. Суми	47
4.4	Біоморфологічна структура урбанофлори м. Суми	50
4.5	Аналіз екологічної та еколого-ценотичної структури урбанофлори м. Суми	54
4.6	Екологічна оцінка трансформації флори в умовах урбанізації	61
	<b>ВИСНОВКИ</b>	64
	<b>ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ</b>	66
	<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	67
	<b>ДОДАТКИ</b>	72

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У сучасних умовах урбанізації міські території акумулюють значну частину соціально-економічного потенціалу суспільства, що зумовлює інтенсивний антропогенний вплив на природне середовище. Внаслідок цього урбанізовані ландшафти поступово формуються як зони екологічної напруги, які характеризуються погіршенням умов існування населення. Зважаючи на те, що більшість населення проживає саме у містах, питання покращення стану міського середовища набуває особливої важливості.

Одним із ключових компонентів урбаноекосистем є рослинний покрив, що виконує комплекс санітарно-гігієнічних, рекреаційних, естетичних та освітніх функцій. Разом з тим міста виступають значними центрами поширення адвентивних та бур'янових видів рослин, серед яких поширені види, потенційно небезпечні для здоров'я населення та економічної діяльності. У цьому контексті рослинний покрив виконує важливу роль у формуванні екологічної рівноваги міського середовища, що зумовлює необхідність його цілеспрямованого вивчення, оптимізації та раціонального використання.

Ефективне управління розвитком урбанізованої рослинності, її моделювання та планування неможливі без попередньої інвентаризації та аналізу складу урбанофлори. Водночас для міста Суми комплексних наукових досліджень, присвячених флорі судинних рослин, на сьогодні не існує. Наявні відомості представлено лише у працях, що охоплюють ширші регіональні території, до складу яких входять і Суми. Така ситуація підкреслює актуальність проведення системного дослідження урбанофлори міста, що має важливе наукове та прикладне значення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконувалася згідно з планами науково-дослідної роботи кафедри екології та ботаніки Сумського національного аграрного університету в межах виконання теми: «Інвентаризація біорізноманіття та комплексний популяційний аналіз рослинного покриву Північно-Східної України» (номер держреєстрації:

0121U113245).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є здійснення комплексного структурного аналізу урбанofлори м. Суми.

Відповідно до мети було поставлено наступні **завдання**:

1. Опрацювати наукову літературу з питань структури урбанofлор та закономірностей формування рослинності міських екосистем.
2. Встановити таксономічний склад судинних рослин урбанofлори м. Суми.
3. Проаналізувати видовий склад урбанofлори та її динаміка.
4. Встановити систематичну структуру урбанofлори м. Суми.
5. Дослідити географічну структуру урбанofлори м. Суми.
6. Проаналізувати біоморфологічну структуру урбанofлори м. Суми.
7. Оцінити екологічну та еколого-ценотичну структури урбанofлори м. Суми
8. Визначити екологічну оцінку трансформації флори в умовах урбанізації.

**Об'єкт дослідження** – урбанofлора міста Суми.

**Предмет дослідження** – структура урбанofлори м. Суми та його околиць.

**Методи дослідження:** Дослідження урбанofлори проводились з використанням загальноприйнятих флористичних методів (польові фітосозологічні, географічний аналіз, картографічні методи), камеральна та статистична обробка зібраного матеріалу.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше здійснено комплексний структурний аналіз урбанofлори міста Суми з урахуванням її таксономічних, екологічних, біоморфологічних та географічних характеристик. Вперше охарактеризовано співвідношення аборигенної та адвентивної фракцій флори в межах м. Суми, встановлено структурні закономірності формування урбоекосистемних фітоценозів Сум.

**Практичне значення одержаних результатів.** Підготовлені матеріали про видовий склад урбанofлори м. Суми можуть бути використані кафедрою екології та ботаніки Сумського НАУ при викладанні таких дисциплін, як: «Ботаніка», «Біологія», «Загальна екологія», «Методологія та організація наукових досліджень», «Моделювання та прогнозування стану довкілля».

**Особистий внесок здобувача.** Робота є самостійним дослідженням студента, який провів комплексний структурний аналіз урбанофлори м. Суми. У ході дослідження здійснено інвентаризацію видового складу урбанофлори, визначено її таксономічну, біоморфологічну, еколого-ценотичну та географічну структуру, а також проаналізовано особливості формування флористичних комплексів під впливом урбанізаційних факторів. Узагальнення та інтерпретація отриманих даних здійснювалось як особисто, так і спільно із науковим керівником. Результати досліджень відображені у публікаціях та кваліфікаційній роботі. Матеріали, опубліковані у співавторстві, містять пропорційний внесок здобувача.

**Апробація результатів роботи.** Результати та основні положення роботи доповідались на щорічній науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-18 квітня 2025 р.). Суми, 2025.

**Публікації.** Литвин Д. М. Проблеми збереження зелених насаджень урбанізованих екосистем (на прикладі м. Суми). Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-18 квітня 2025 р.). Суми, 2025. С. 33. (Додаток А).

**Структура та обсяг роботи.** Матеріали роботи викладено на 83 сторінках, з яких основний текст роботи займає 20 сторінок. Кваліфікаційна робота складається з вступу, 4 розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел та 2 додатків. Основна частина роботи містить 10 рисунків і 13 таблиць. У роботі цитується 54 літературні джерела, з них 16 – латиницею.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

#### 1.1. Урбанофлора та її роль у міських екосистемах

Урбанофлора є важливим компонентом міських екосистем і включає всі види судинних рослин, які ростуть на території міста, незалежно від їх походження. Рослинний покрив міст виконує санітарно-гігієнічні, рекреаційні, естетичні та освітні функції, сприяє покращенню мікроклімату, зменшенню забруднення повітря та створенню сприятливих умов для проживання населення.

Сучасні дослідження підкреслюють, що урбанофлора є індикатором антропогенного навантаження та стану міського середовища. Вивчення видового складу, структури та екологічних характеристик рослинності дозволяє оцінити рівень урбанізації та визначити напрями екологічного розвитку міст. Особлива увага приділяється виявленню адвентивних і інвазивних видів, які можуть негативно впливати на біорізноманіття та економіку територій [3].

Урбанізовані території посідають провідне місце в сучасній екологічній науці, оскільки міста є центрами концентрації населення, промислових підприємств, транспортних мереж та техногенних об'єктів, що формують високий рівень антропогенного навантаження на природні екосистеми. Під впливом урбанізації природний рослинний покрив зазнає значних трансформацій, формуючи специфічні за структурою та функціонуванням фітоценози, які в сукупності становлять урбанофлору міста [12].

Поняття «урбанофлора» розглядається у науковій літературі як сукупність видів судинних рослин, що зростають у межах міських територій, незалежно від їхнього походження та ступеня натуралізованості. Цей компонент міського середовища має важливе значення для регулювання мікроклімату, очищення повітря, фільтрації пилу та токсичних речовин, формування естетичного вигляду міста та створення сприятливих умов проживання населення [6].

Науковий інтерес до урбанофлори зумовлений її унікальними ознаками: підвищеною часткою адвентивних та інвазійних видів, високим рівнем екологічної пластичності, наявністю нетипових екоотопів (придорожні насипи, промислові зони, порушені ґрунти, рекреаційні території). Це робить урбанофлору важливим індикатором стану довкілля та ефективності природоохоронних заходів у містах [9].

Структура урбанофлори визначається видовим різноманіттям, біоморфологічною організацією, екологічними характеристиками та біогеографічним походженням рослин. За даними численних досліджень, рослинний покрив міста формується під впливом таких чинників:

- антропогенних (транспортне навантаження, забудова, забруднення повітря, ґрунтів і вод);
- природних (кліматичні умови, рельєф, наявність водних об'єктів);
- історико-культурних (озеленення територій, містобудівні рішення, традиції садово-паркового мистецтва).

Урбанофлора, як правило, характеризується:

- значною кількістю рудеральних видів;
- підвищеною часткою синантропної фракції;
- домінуванням видів із коротким життєвим циклом;
- багатоконпонентністю екологічних груп;
- гетерогенністю біотопів [38].

Для багатьох міст України характерна велика кількість адвентивних рослин, зокрема неофітів, які активно поширюються урбанізованими територіями (*Ambrosia artemisiifolia*, *Acer negundo*, *Erigeron canadensis* та ін.).

## **1.2. Методологічні підходи українських наукових шкіл до дослідження урбанофлор**

В Україні проблема вивчення урбанофлор активно розробляється з кінця ХХ ст. Найбільш цінні дослідження виконані для таких міст, як Київ, Львів,

Харків, Одеса, Дніпро, Чернівці, Ужгород. Українські вчені традиційно приділяють увагу:

- флористичному складу міських територій;
- частці інвазійних та адвентивних видів;
- оцінці екологічного стану довкілля за допомогою рослин-індикаторів;
- структурі природної та штучної рослинності міста;
- ролі міської флори у формуванні сталого міського середовища

(табл.1.1)

Таблиця 1.1

### Ключові праці з вивчення урбанofлори [25; 32;37 ]

ПП автора	Назва публікації	Зміст та внесок
Протопопова В.В. (Київ)	«Синантропна флора України та шляхи її розвитку» (1991); «Адвентивні рослини світу» (2009, у співавторстві).	Фундаментальні дослідження синантропної флори на таксономічному рівні. Розробка класифікації адвентивних видів.
Коніщук В.В. (Київ)	«Динаміка та стійкість рослинного покриву міських екосистем» (2009, монографія).	Дослідження динамічних процесів у фітоценозах міст, методологічні основи оцінки стійкості урбоекосистем.
Шевера М.В. (Львів)	«Фітоінвазії в Західній Україні: просторовий та екологічний аспекти» (2006).	Регіональний аналіз інвазійних процесів, що є важливим для порівняння з Лісостеповою зоною.

Ці праці є фундаментальними для розуміння процесів занесення та натуралізації видів у міських умовах, а також для розрахунку відповідних коефіцієнтів (синантропізації, антропохорії).

Важливою є робота зі створення локальних флористичних списків для окремих міст та районів, яка слугує основою для подальших екологічних та еколого-географічних досліджень (табл. 1.2; 1.3).

Однак для міста Суми комплексного аналізу урбанofлори до цього часу не проводилося, що підкреслює актуальність роботи.

**Екологічний та геоботанічний аналіз урбоекосистем [1; 20]**

<b>ППП автора</b>	<b>Назва публікації</b>	<b>Зміст та внесок</b>
Дідух Я.П. (Київ)	«Екологічні основи формування урболандшафтів» (2007, у співавторстві); «Екофлори України та їх аналіз» (2014, монографія).	Розробка системи екологічних шкал (шкали Дідуха), які є необхідною основою для екологічного аналізу урбанofлори.
Котова Е.І. (Харків)	«Флористичні дослідження Харківської області та урбанofлора м. Харків» (2005).	Регіональні дослідження урбанofлори великого міста Лісостепу, що є прямим порівняльним матеріалом для м. Суми.
Андрієнко Т.Л. (Київ)	«Рослинний покрив міст як об'єкт охорони природи» (2001).	Акцент на природоохоронному аспекті урбанofлори, що є важливим для визначення цінних елементів у структурі.

Дані джерела свідчать, що екологічний та геоботанічний аналіз урбоекосистем спирається на поєднання фундаментальних екологічних підходів і регіональних флористичних досліджень. Ці праці створюють цілісне наукове підґрунтя для комплексного аналізу урбоекосистем та їх флористичної структури.

**Регіональні урбанofлористичні дослідження (Сумщина та Лісостеп)**

<b>ППП автора</b>	<b>Назва публікації</b>	<b>Зміст та внесок</b>
Кульбашевська А.А. (Суми)	«Адвентивний компонент урбанofлори м. Суми та його екологічна характеристика» (дисертаційне дослідження, 2015).	Пряме дослідження урбанofлори м. Суми, що має бути однією з ключових основ вашої роботи.
Утевська Л.А. (Харків)	«Біоморфологічний аналіз урбанofлори Східного Лісостепу» (2010).	Надає регіональний порівняльний матеріал для структурного аналізу урбанofлори в тій же природній зоні.

На основі аналізу даних досліджень можна зробити висновок, що регіональні урбанofлористичні дослідження Сумщини та Східного Лісостепу

формують важливе наукове підґрунтя для структурного аналізу урбанofлори м. Суми. Робота А. А. Кульбашевської [26] містить безпосередні дані щодо флористичного складу міста та особливостей адвентивного компонента, тоді як дослідження Л.А. Утєвської [34] забезпечує ширший регіональний контекст і дає можливість порівняти біоморфологічні та еколого-ценотичні особливості урбанofлор у межах однієї фізико-географічної зони. Сукупність цих праць дозволяє комплексно оцінити закономірності формування флори міських територій та обґрунтувати отримані результати власного дослідження.

### **1.3 Аналіз ключових концепцій та інструментарію зарубіжної урбаноботаніки**

Дослідження урбанofлори в зарубіжних країнах є важливою складовою сучасної урбоекології, оскільки дозволяє виявити закономірності формування міських флористичних комплексів, оцінити вплив антропогенного навантаження та розробити стратегії управління рослинними насадженнями в містах. В науковій літературі підкреслюється значення системного підходу до вивчення урбанofлори, що включає аналіз видового складу, екологічних характеристик, походження видів та просторової структури рослинності.

В Європі значний внесок у розвиток урбанofлористики зробили такі науковці, як В. Kowarik (Німеччина) [48], який досліджував динаміку адвентивних видів у міських екосистемах Берліна та підкреслив роль інвазивних рослин у трансформації урбанізованого середовища. С. Р. Dawson та А. S. Smith [40] (Велика Британія) вивчали взаємозв'язок між структурою зелених насаджень та якістю міського середовища, звертаючи увагу на рекреаційні та санітарно-гігієнічні функції урбанofлори.

У Північній Америці дослідження D. C. Cilliers (Південна Африка) та P. J. McDonnell (США) [39] присвячені структурному аналізу міських рослинних угруповань, впливу урбанізації на видову різноманітність та інтеграції зелених зон у міське планування. Вони підкреслюють, що високий рівень антропогенного

навантаження призводить до зниження видового різноманіття, водночас сприяючи поширенню адвентивних і синантропних видів.

Дослідження в Азії, зокрема роботи Y. Chen та S. T. Lee [38], присвячені моніторингу урбанофлори у мегаполісах та виявленню закономірностей розповсюдження інвазивних видів у міському середовищі. Вони показують, що рослинність міста виконує не лише естетичну та рекреаційну функцію, а й суттєво впливає на мікроклімат та санітарний стан територій.

Зарубіжні дослідження дозволяють виділити кілька ключових аспектів, які є актуальними для українських міст, зокрема Сум:

- необхідність системного підходу до обстеження урбанофлори;
- оцінка ролі адвентивних та інвазивних видів;
- аналіз просторової структури зелених насаджень;
- інтеграція даних про рослинний покрив у міське планування та екологічну політику.

Таблиця 1.4

### Фундаментальні концепції та теорії [42; 51; 53]

Концепція	Ключові науковці та країни	Внесок для структурного аналізу
Теорія синантропізації	К. Фішер (K. Fischer, Німеччина); Л. Корнас (L. Kornas, Польща).	Розробка класифікації видів за їхнім відношенням до людської діяльності (апофіти, антропохори). Це є основою для розрахунку коефіцієнтів синантропізації.
Урбанізаційний градієнт	Т. Суккоп (T. Sukopp, Німеччина); М. Джонстон (M. Johnston, США).	Встановлення залежності видового багатства, біоморфології та екологічних груп від відстані до ядра міста. Дозволяє виявити «ефект теплового острова» на флору.
Теорія острівної біогеографії	Р. Сауейдж (R. Săvulescu, Румунія); П. Кендалл (P. Kendall, Велика Британія).	Адаптація теорії для оцінки видового багатства міських парків та зелених зон залежно від їхньої площі та ізоляції.

Таким чином, зарубіжні дослідження створюють методологічну основу для проведення комплексного структурного аналізу урбанofлори Сум та дають можливість адаптувати перевірені підходи до особливостей українського міського середовища.

Зарубіжні дослідження встановили стандарти для класифікації та моделювання процесів у міській флорі.

Таблиця 1.5

### Ключові напрямки та методичні стандарти

Напрямок дослідження	Ключові науковці та країни	Методологічний внесок
Екологічні шкали та спектри	Х. Елленберг (H. Ellenberg, Німеччина); В. Бок (W. Bock, Німеччина).	Розробка загальновизнаних екологічних шкал (за відношенням до вологи, освітлення, кислотності ґрунтів). Їхнє використання дозволяє порівняти екологічну структуру урбанofлори Сум із середньоевропейськими нормами.
Інвазійна біологія	П. Пішек (P. Rušek, Чехія); Д. Річардсон (D. Richardson, ПАР).	Дослідження динаміки, швидкості та шляхів розповсюдження інвазійних видів. Розробка концепції інвазійного навантаження на міські екосистеми.
Біоморфологічні зміни	Дж. Корбетт (J. Corbett, США); В. Екзанті (V. Exantă, Румунія).	Аналіз зміни життєвих форм (наприклад, збільшення частки терофітів – однорічних рослин) як індикатора посилення антропогенного тиску та порушення ґрунтів.
ГІС-моделювання	Г. Ассман (H. Assmann, Німеччина); Дж. Хоук (J. H. Hawkes, Канада).	Широке застосування геоінформаційних систем (ГІС) для картографування міських біотопів, просторового аналізу та моделювання шляхів занесення та міграції адвентивних видів.

#### **1.4. Роль рослинного покриву в екологічному стані міського середовища**

Рослинний покрив є одним із базових структурних компонентів урбаністичних екосистем, що забезпечує стабільність міського довкілля та пом'якшує негативні наслідки антропогенного впливу. У сучасних умовах інтенсивної урбанізації, зростання транспортного навантаження та ущільнення забудови, зелені насадження міста Суми виконують ключові екологічні, санітарно-гігієнічні, рекреаційні й соціальні функції, формуючи сприятливі умови для проживання населення та підтримання екосистемних процесів [19].

Однією з провідних функцій урбаністичної рослинності є регуляція мікроклімату міста. Деревні види з великою сумарною площею листя знижують температуру повітря шляхом затінення поверхонь та інтенсивної транспірації, що сприяє зменшенню ефекту «міського теплового острова». Наукові дослідження свідчать, що температура повітря у зелених зонах може бути на 2–4 °С нижчою, ніж у зоні щільної забудови, а поблизу потужних алейних насаджень – навіть на 5–7 °С [22].

Рослини також підвищують відносну вологість повітря, зменшують швидкість вітру, стабілізують добові коливання температури та покращують тепловий баланс міста. Це особливо актуально для Сум, де значна частина території характеризується щільною житловою та промисловою забудовою, що підсилює перегрівання в літній період. Зелені насадження вздовж транспортних магістралей регулюють рух повітряних потоків та знижують рівень пилових навантажень.

Не менш важливою є здатність рослин зменшувати шумове забруднення. Дослідження показують, що багаторядні деревно-чагарникові смуги знижують рівень шуму на 10–12 дБ, що дозволяє значно покращити комфорт проживання у прилеглих житлових районах.

Рослинний покрив виконує потужну функцію природного фільтра атмосферного повітря. Листя, кора та пагони дерев і кущів затримують пил,

важкі метали, токсичні гази та інші забруднювальні речовини. За даними вітчизняних та зарубіжних досліджень [43-45], зелені смуги здатні зменшувати концентрацію дрібнодисперсного пилу (PM10 і PM2.5) на 15–30 %, а в окремих випадках – до 40 %

У місті Суми, де рівень транспортного руху є одним із основних джерел забруднення атмосферного повітря, присутність деревних насаджень уздовж магістралей має особливе значення. Вони затримують викиди оксидів сірки й азоту, вуглеводнів, сажі та металів (кадмію, свинцю, хрому). Ефективність фільтрації залежить від видового складу рослин: найбільш результативними є липа, клен гостролистий, каштан, тополя та деякі види хвойних [18].

Крім очищення повітря, дерева знижують ризик виникнення пилових бур у сухі періоди, стабілізують ґрунт і запобігають вторинному винесенню пилу з поверхні ґрунтів на проїжджу частину.

Рослинний покрив відіграє значну роль у регулюванні міського водного балансу. Коренева система дерев і чагарників сприяє інфільтрації дощових вод у ґрунт, зменшуючи поверхневий стік і навантаження на дренажні системи. Це важливо для зниження ризику локальних підтоплень, особливо в районах із порушеним ґрунтовим покривом [27].

У зелених зонах вода затримується у верхніх горизонтах ґрунту довше, що підтримує оптимальний рівень ґрунтової вологи та сприяє стабільності рослинних угруповань. Коріння рослин також запобігає ерозії, особливо на схилах річкових долин і ярів, які характерні для території Сум.

Рослинність формує та підтримує структуру ґрунту, збільшує вміст органічної речовини, формує умови для активності ґрунтової біоти – дощових черв'яків, мікроорганізмів, молюсків. Усе це підвищує родючість ґрунтів і сприяє відновленню природних екосистемних процесів у межах міста [25].

Урбанофлора міста Суми є складною мозаїкою автохтонних, натуралізованих і адвентивних видів. Хоча присутність інвазивних рослин часто розглядається як негативне явище, у міських умовах вона може частково

компенсувати втрату природних видів, формуючи стійкі до урбаністичного впливу фітоугруповання.

Рослинний покрив формує місця існування для численних видів тварин – птахів, дрібних ссавців, комах, зокрема запилювачів. Дерев та чагарники створюють середовище для гніздування, укриття та харчування тварин, сприяючи підтриманню біотичної різноманітності. Особливо важливими є екологічні коридори – лінійні насадження вздовж річок Псел та Стрілка, вуличних магістралей, залізничних ліній.

Біорізноманіття урбанізованих територій залежить від структурної різноманітності рослинного покриву: наявності різновікових деревостанів, кущів, лугових ділянок, квітників та природних фрагментів лісових масивів. Збереження таких елементів забезпечує стабільність популяцій багатьох видів та сприяє екологічній збалансованості середовища.

Рослинність міста виконує важливу соціальну функцію, забезпечуючи рекреаційні потреби мешканців. Парки, сквери, бульвари та прибережні зони річок є місцями відпочинку, занять фізичною активністю та культурних заходів.

Науково доведено, що перебування в зеленому середовищі зменшує рівень стресу, покращує психоемоційний стан, підвищує працездатність і загальний рівень якості життя. Для Сум, які мають значний рекреаційний потенціал завдяки природним ландшафтам та парковим зонам, зелені насадження є важливим елементом соціальної інфраструктури [34].

Попри значну екологічну роль зелених насаджень, їх стан у Сумах має низку проблем: старіння деревостану, пошкодження стовбурів і кореневих систем унаслідок будівельних робіт, недостатній догляд, поширення інвазійних видів, фрагментація зелених зон.

Рослинний покрив є критично важливим елементом міського середовища, що забезпечує регуляцію мікроклімату, очищення повітря, стабілізацію ґрунтів, підтримання біорізноманіття та підвищення якості життя населення.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Об'єкт та предмет досліджень

**Об'єкт дослідження** – урбанофлора міста Суми.

**Предмет дослідження** – структура урбанофлори м. Суми та його околиць.

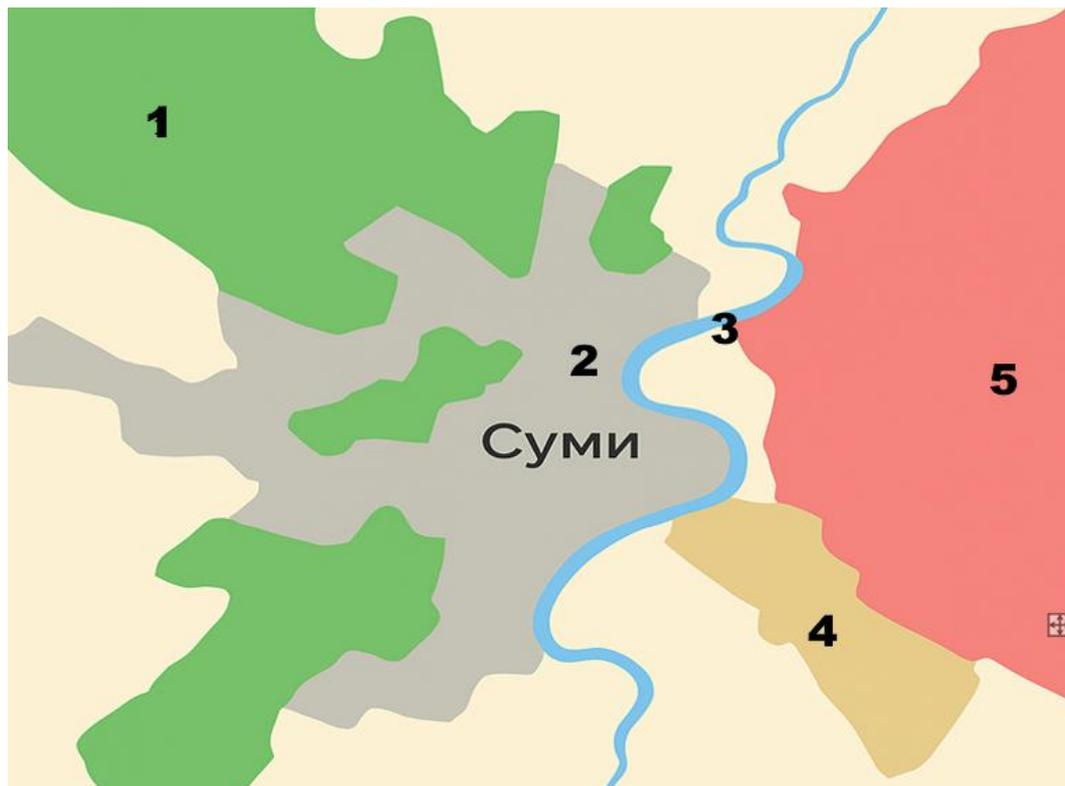


Рис. 2.1 Карто-схема зонування м. Суми (1 – Зелена зона міста (парки, сквери); 2 – Узбіччя доріг; 3 – Прибережні та водні екотопи; 4 – Житлові масиви, промислова зона)

Сумська область розташована на північному сході України і охоплює частини Середньоруської височини та Придніпровської низовини. Обласним центром є місто Суми, розташоване на правому березі річки Псел. Територія області межує з Харківською та Полтавською областями на півдні, Чернігівською областю – на заході, а на півночі має спільний державний кордон з Російською Федерацією. Площа регіону становить 23,8 тис. км<sup>2</sup>.

Рельєф Сумщини здебільшого рівнинний, з незначними хвилястими підвищеннями та ерозійними формами. Основу рельєфу складають лесові

рівнини, розчленовані долинами річок і балками. На території області сформувалися родючі ґрунти – переважно чорноземи типовий і опідзолені, сірі лісові та дерново-підзолисті ґрунти на півночі, що забезпечують високий потенціал сільськогосподарського використання [4].

Клімат Сумщини помірно-континентальний із чітко вираженими сезонними коливаннями температури та кількості опадів. Середньорічна температура повітря варіює в межах 6,9–8,4 °С. Літні місяці характеризуються максимальними температурами до +33...+35 °С, а зимові – мінімальними до -23...-29 °С. Річна сума опадів коливається від 462 до 847 мм, найбільші – улітку у вигляді злив із грозами, мінімальні – взимку, переважно у вигляді снігу. Вітровий режим переважно західний та північно-західний із середньою швидкістю 3–5 м/с, можливі шквали, буревії та хуртовини [6].

Природні комплекси області представлені мішаними лісами на півночі (сосна, дуб, береза), острівними лісами у центральних районах (липа, клен, ясен, окремі дубові гаї), степовими ділянками на території «Михайлівської цілини» та водно-болотними угіддями. Лісові площі займають близько 17 % території, а степові та лугові ділянки значною мірою трансформовані під сільське господарство. Водні ресурси представлені річками Псел, Десна, Сейм, Ворскла та Ворсклиця, а також численними озерами, ставками та болотами [17].

## **2.2. Умови проведення досліджень**

Місто Суми є адміністративним, економічним, культурним та освітнім центром Сумської області. Його територія охоплює близько 4,5 тис. гектарів, розташована на правому березі річки Псел, що формує природний водний коридор і визначає особливості міського ландшафту та урбаністичну структуру.

Місто Суми розташоване на північному сході України та є адміністративним центром Сумської області. Географічні координати міста становлять приблизно 50°54' пн. ш. та 34°48' сх. д., що визначає його положення в межах Лісостепової фізико-географічної зони Східноєвропейської рівнини.

Суми розміщені на вододільній території між басейнами двох значних річкових систем – Псла та Сумки, що є лівими притоками р. Дніпро.

Територія міста лежить на межі двох природних одиниць:

- південно-західної окраїни Середньоруської височини,
- північно-західної частини Придніпровської низовини.

Таке перехідне розташування зумовлює різноманітність мікроландшафтів, поєднання підвищених хвилястих форм рельєфу та заплавних терас. Висоти над рівнем моря змінюються від 110 до 170 м, що створює виразну диференціацію урбанізованих екосистем за умовами зволоження, інсоляції та ґрунтового покриву.

Місто сформувалося переважно на правобережжі річки Псел, тоді як річка Сумка перетинає його центральну частину, надаючи території вираженої природної структури. У межах міста наявні численні малі водотоки та водно-болотні угіддя, що створюють цінні біотопи та виконують функцію природних екологічних коридорів.

Заплавні ділянки Псла та Сумки характеризуються зволженими лучними й заплавно-лісовими угрупованнями, тоді як вододільні плато зайняті забудовою та фрагментованими зеленими насадженнями.

Географічне положення міста зумовлює помірно континентальний клімат із контрастним сезонним режимом. Суми отримують достатню кількість тепла та вологи, що сприяє розвитку багатой флористичної складової й позитивно впливає на формування міської урбанofлори.

Місто має вигідне транспортно-географічне положення:

- розташоване на перетині автомобільних магістралей державного значення (Н07, Р61);
- має залізничні вузли, що з'єднують Суми з Києвом, Харковом, Ворожбою, Шосткою;
- формує регіональний центр тяжіння для сусідніх громад.

Це сприяє розвитку міської інфраструктури, підвищує щільність техногенного впливу та впливає на просторовий розподіл урбанofлори.

Суми розташовані в межах території зі значним природним потенціалом – багаторічні лісостепові комплекси та річкові долини створюють сприятливі умови для формування різноманітних рослинних угруповань. Проте урбанізація, промислові об'єкти та транспортні коридори формують широкий спектр антропогенних навантажень, що впливають на структуру рослинності та сприяють поширенню адвентивних видів.

Місто Суми характеризується високим рівнем урбанізації, що зумовило певні особливості просторового розвитку:

- Центральна частина міста включає історичну забудову та адміністративні центри, де збереглися паркові масиви та декоративне озеленення, зокрема парк ім. І. Кожедуба та сквери центральної частини.
- Периферійні райони представлені сучасною житловою забудовою та індустріальними зонами, де формуються нові зелені насадження в рамках планування житлових кварталів і рекреаційних територій.
- Прибережна зона річки Псел слугує природним коридором для урбанофлори, виконуючи санітарно-екологічну та рекреаційну функції.

Околиці Сум представлені поєднанням аграрних територій, лісових масивів і водних об'єктів. Основні особливості:

- Лісові масиви навколо міста формують природний екологічний буфер, сприяючи регуляції мікроклімату та підтримці біорізноманіття.
- Аграрні угіддя активно використовуються, що впливає на гідрологічний та ґрунтовий режим, а також на міграційні шляхи фауни та поширення синантропних рослин.
- Водні об'єкти (річка Псел, ставки, малі річки) створюють природні смуги, які виконують роль коридорів для розселення флори та фауни, а також є зоною рекреаційного використання.

Структура рослинного покриву міста тісно пов'язана з функціональними зонами:

- У житлових районах та парках переважають декоративні та газонні види.

- Уздовж транспортних артерій та промислових зон – стійкі до стресових умов дерева та кущі.
- Прибережні території і природні масиви служать місцем існування як автохтонних видів, так і інвазійних рослин.

Формування урбанofлори міста Суми відображає поєднання природних факторів, антропогенного впливу та планувальних рішень, що забезпечує підтримку екологічного балансу та збереження біорізноманіття міського середовища.

Загальна структура урбанofлори міста Суми формується під впливом антропогенних факторів: забудови, транспортної та промислової діяльності, рекреаційного навантаження та культурно-історичних традицій озеленення. Зелені насадження виконують важливі екологічні функції: зменшують рівень забруднення повітря, регулюють мікроклімат, запобігають ерозії ґрунту, підтримують біорізноманіття, а також створюють комфортне середовище для населення.

Біорізноманіття регіону зберігається відносно високим: в області зафіксовано 150 видів судинних рослин, що потребують охорони, з яких 70 включені до Червоної книги України. В урбанofлорі Сум помітну роль відіграють рідкісні види та синантропні рослини, що впливають на формування локальної екологічної стабільності та естетичного середовища.

Отже, природно-географічні умови Сумщини та структура урбанofлори міста Суми створюють комплексну систему, яка визначає екологічний стан регіону. Вивчення складу та просторової організації рослинного покриву є необхідним для оцінки екологічної стабільності міського середовища та розробки заходів щодо збереження біорізноманіття.

#### *Соціально-економічна характеристика міста Суми*

Місто Суми є адміністративним, економічним, культурним та освітнім центром Сумської області. Населення міста за даними 2023 року становить близько 265 тис. осіб, що забезпечує йому статус середнього за чисельністю обласного центру України. Міська структура населення характеризується

високим рівнем урбанізації: більше 95% мешканців проживає в межах міської забудови, а решта – у приміських селищах і дачних масивах.



Рис. 2.2 Соціально-економічні зони м. Суми

Економіка Сум базується на поєднанні промислового виробництва, агропромислового комплексу, торгівлі, сфери послуг та освітніх установ:

### 1. Промисловість

- Місто має розвинуту, хімічну, харчову та легку промисловість.
- Основні підприємства: заводи електронної техніки, харчових продуктів, меблеві фабрики, підприємства текстильної та швейної промисловості.
- Промислові зони зосереджені на півночі та північно-східній периферії, що визначає підвищене антропогенне навантаження на прилеглі урбоєкосистеми.

### 2. Аграрний сектор та продовольчі підприємства

- Околиці міста активно використовуються для сільського господарства – вирощування зернових та кормових культур.

- У місті функціонують підприємства харчової промисловості, включаючи хлібозаводи, молокозаводи та пивоварні підприємства.

### 3. Сфера послуг та торгівля

- Розвинена торгівля, банки, транспортні та логістичні компанії.
- Сфера послуг охоплює медичні установи, освітні заклади, спортивні й культурні об'єкти.

### 4. Освіта та науковий потенціал

- У місті розташовані Сумський державний університет, Сумський національний аграрний університет, медичні, педагогічні та технічні заклади освіти.
- Наукові установи виконують важливу роль у моніторингу екологічного стану міста, впровадженні технологій озеленення та збереженні біорізноманіття.

Місто Суми характеризується високим рівнем урбанізації та розвинутою соціальною інфраструктурою:

- Житловий фонд представлений багатопверховими квартирами, приватними будинками та соціальним житлом.
- Медичне обслуговування здійснюється через мережу лікарень, поліклінік та спеціалізованих медичних центрів.
- Освітні заклади охоплюють дошкільні, загальноосвітні та вищі навчальні заклади, що формують освітній потенціал міста.
- Культура та дозвілля: театри, музеї, бібліотеки, спортивні споруди, парки та сквери, які одночасно виконують рекреаційну та естетичну функції.

Урбанізація – складний соціально-економічний та екологічний процес, який суттєво впливає на природне середовище. Міста змінюють рельєф, гідрологічний режим, мікроклімат, склад ґрунтів та біотичних компонентів екосистеми. Для Сум, як середньорозмірного обласного центру, характерна інтенсивна забудова та трансформація природних ландшафтів, що відображається на структурі урбанofлори та загальному біорізноманітті.

## *2. Зміни кліматичних умов*

Урбанізація призводить до формування так званого «міського теплового острова», коли температура всередині міста значно вища, ніж у навколишніх сільських районах. Це пов'язано із великою концентрацією будівель, асфальтованих поверхонь та зменшенням площ зелених зон. Для рослин урбанофлори міста Суми такий мікроклімат означає прискорене цвітіння, збільшення стресу для видів, чутливих до спеки та сухості, та поступове витіснення аборигенних видів більш стійкими урбанофітами.

## *3. Гідрологічні зміни*

Забудова міста та облаштування дренажних систем змінюють природний водний баланс. Зменшення площі інфільтрації води у ґрунт, забруднення річок Псел та Сумка, а також регулювання русел водотоків призводять до змін у складі флори прибережних та болотних екосистем. Урбанофлора адаптується до нових умов – частина видів зникає, інші, особливо синантропні, отримують перевагу.

## *4. Трансформація ґрунтів*

Урбанізація супроводжується ущільненням, ерозією та зміненням хімічного складу ґрунтів, зокрема через забруднення важкими металами, сіллю та нафтовими продуктами. У місті Суми це впливає на розподіл рослинних угруповань: аборигенні лісові та лугові види заміщуються видами, стійкими до антропогенних навантажень, такими як клен ясенелистий (*Acer negundo*), тополя чорна (*Populus nigra*) та різні синантропні трав'янисті рослини.

## *5. Забруднення повітря*

Інтенсивний рух транспорту та промислові викиди змінюють склад атмосферного повітря, збільшуючи концентрацію пилу та газових забруднювачів ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ). В урбанофлорі Сум це проявляється у високій представленості стійких до забруднень видів – тополь, кленів, ясенів, а також у зниженні чисельності чутливих лишайників та мохів.

## *6. Вплив на біорізноманіття та структуру урбанофлори*

В результаті урбанізації відбувається поступова заміна природних угруповань на урбанізовані екосистеми з високою часткою синантропних видів.

Для Сум характерним є зростання частки деревних та кущових форм, адаптованих до міських умов, а також поширення видів-інтродуцентів. Урбанофлора формується як комбінація аборигенних, натуралізованих та синантропних видів, що визначає структуру зелених насаджень у місті та особливості екологічної стійкості.

Таким чином, урбанізація змінює природні умови міста Суми на всіх рівнях: від мікроклімату і водного балансу до ґрунтового складу та повітряного середовища. Ці зміни безпосередньо впливають на структуру урбанофлори, сприяючи поширенню стійких видів та зменшенню чисельності чутливих природних компонентів екосистеми.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Комплексне дослідження урбанофлори міста Суми та його околиць проводилося протягом 2024–2025 рр. Вивчення видового складу здійснювалось за допомогою загальноприйнятого маршрутно-експедиційного методу безпосередньо у природних умовах із подальшою камеральною обробкою зібраного матеріалу та математичною обробкою його параметрів і характеристик відповідно до загальноприйнятих методик [26-28].

Крім того, проведено критичний аналіз матеріалів гербаріїв Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Державного дендропарку «Олександрія» НАН України, що містили відомості про флору цього регіону. Основою роботи стали оригінальні дані експедиційних досліджень, доповнені критичним аналізом літературних джерел, матеріалів гербарних колекцій, адміністративних і історичних карт, картосхем тощо.

Дослідження охоплювало всі типи міських екотопів із різним рівнем антропогенного впливу. У роботі застосовувався класичний порівняльний морфолого-географічний метод, що передбачав ідентифікацію видів судинних рослин за морфологічними ознаками, аналіз їхнього географічного поширення та еколого-ценотичної приуроченості.

У даній роботі термін «урбанофлора» використовується у визначенні Р.І. Бурди: «Системи популяцій усіх видів рослин, що спонтанно заселяють межі міста та зелені зони, відносяться до синантропної флори урбанізованих територій і називаються урбанофлорою» [11 ].

Для флористичних досліджень застосовувався узагальнений понятійно-термінологічний апарат, сформований у працях Б.А. Юрцева та Р.В. Камеліна [34]. При фракційному аналізі використовували підходи J. Kornas [47], узагальнені у дослідженні В. Sudnik-Wojcikowska [52].

У роботі прийнято концепцію монотипічного стандарту виду за М. В. Клоков, [25], яка є традиційною для української школи систематики та

флористики. Аналіз систематичної структури урбанofлори виконано за методикою О.І. Толмачова [31].

Географічний аналіз урбанofлори та розподіл видів за хорологічними групами проводився на основі флористичного районування Землі за А.Л. Тахтаджяном [27], з урахуванням поглядів Ю.Д. Клеопова [17] та доповнень (Екофлора України, 2000) [20].

Біоморфологічну структуру урбанofлори визначали за методиками В.М. Голубєва [16], та С. Raunkiaer [50].

Для оцінки біоморфологічної структури урбанofлори міста Суми використано методику Raunkiaer (1934), що базується на розподілі рослин за місцем розташування вегетативних бруньок під час несприятливого сезону. Біоморфологічний підхід дозволяє аналізувати адаптацію видів до умов урбанізованого середовища та визначати структурну організацію рослинності в різних міських екотопах.

Згідно з класифікацією Раункієра види поділяють на такі категорії:

- Фанерофіти – деревні та кущові рослини з бруньками на висоті понад 25 см від ґрунту;
- Хамефіти – низькорослі кущі та напівкущі з бруньками, розташованими близько до ґрунту;
- Гемікриптофіти – рослини з бруньками на поверхні ґрунту;
- Криптофіти – рослини з підземними (геофіти) або водними (гідрофіти) бруньками;
- Терофіти – однорічні види, що перезимовують у вигляді насіння.

Застосування цього методу дозволяє оцінити співвідношення біоморф у складі урбанofлори Сум, визначити стійкість різних видів до антропогенного впливу та проаналізувати зміни флористичних спектрів у старій та новій забудові, а також у субурбанних зонах з напівприродним та природним рослинним покривом.

Аналіз екологічної структури урбанofлори міста Суми проводився з використанням екологічних шкал, наведених у «Екофлора України» [20]. Метою

цього аналізу було визначення адаптаційних особливостей видів до різних екологічних факторів і встановлення закономірностей їх поширення в урбанізованому середовищі.

Для цього було складено екологічні спектри рослин урбанофлори за трьома основними екологічними чинниками:

1. Водний режим (гідроморфи) – оцінювали здатність рослин витримувати різні рівні вологості ґрунту, що дозволяє визначити, які види є стійкими до пересихання або надмірного зволоження в міських умовах.

2. Світловий режим (геліоморфи) – враховували реакцію видів на інтенсивність освітлення, що відображає їхню здатність до життя в умовах затінених дворів, зелених зон або відкритих міських просторів.

3. Родючість ґрунтів (едафоморфи) – оцінювалася залежність видів від поживних речовин у ґрунті та його фізико-хімічних властивостей, що дозволяє визначити, які рослини здатні колонізувати бідні або сильно трансформовані урбанізовані ділянки.

Складання таких спектрів дало змогу кількісно оцінити екологічну різноманітність урбанофлори, виявити домінуючі типи адаптацій у різних урбан- та субурбанзонах, а також простежити закономірності, пов'язані зі ступенем антропогенного впливу на міські екосистеми. Результати цього аналізу дозволяють прогнозувати можливі зміни флори в умовах подальшої урбанізації та планувати заходи з охорони та благоустрою зелених зон міста.

Еколого-ценотичну структуру урбанофлори міста Суми визначали за системою ценоморф, запропонованою О.Л. Бельгардом [8], з урахуванням узагальнень Я. П. Дідуха[7] та П. Г. Плюти [25]. Цей підхід дозволяє оцінити приналежність видів до певних типів рослинних угруповань (ценозів) залежно від їхньої екологічної ролі та ступеня зв'язку з конкретними міськими або природними умовами.

Система ценоморф базується на виділенні груп рослин за типом їхніх екосистемних приурочень та реакції на антропогенний вплив, що дає змогу

оцінити, які види є характерними для природних, напівприродних або сильно трансформованих урбанізованих екотопів. Основні групи ценоморф включають:

1. Синантропні види – рослини, що активно заселяють урбанізовані території, часто виникають у дворах, на пустирях, уздовж доріг і будівельних майданчиків.

2. Напівприродні види – види, що зберігаються у частково змінених екотопах, таких як парки, сквери, сінокоси або пасовища, і підтримують певний рівень природної флори.

3. Природні види – види, пов'язані з мінімально трансформованими або природними ділянками, включаючи лісові та водно-болотні угіддя, що знаходяться в межах або на околицях міста.

Застосування цього підходу дозволяє кількісно і якісно оцінити розподіл рослин урбанофлори по різних типах екотопів, визначити ступінь урбанізаційного впливу на флору та простежити закономірності колонізації нових урбанізованих територій. Крім того, еколого-ценотичний аналіз допомагає виділити види, що можуть стати індикаторами стану міських екосистем або об'єктами охорони в рамках планування зеленої інфраструктури міста.

Для оцінки *флороекотопологічної диференціації* території міста Суми було використано типологію міських екотопів, запропоновану Р. І. Бурдою [11] та О.А. Ігнатюк [12], яку було адаптовано з урахуванням особливостей урбанофлори цього міста. Такий підхід дозволяє систематизувати міські території за типом рослинного покриву, ступенем антропогенного впливу та функціональним призначенням екотопів.

Згідно з адаптованою типологією, територія міста поділялася на кілька основних категорій:

1. Урбанзона – ділянки з щільною забудовою (стара частина міста) та нещільною забудовою (нова забудова), де рослинний покрив повністю або частково трансформований, а природні угруповання практично відсутні.

2. Субурбанзона – території з наявністю напівприродного та природного рослинного покриву, які поділяються на:

- Внутрішню субурбанзону – простори навколо промислових підприємств, залізниць, сільськогосподарських угідь, прибудинкових територій соціальної інфраструктури, де рослинність частково збережена, але зазнала значної антропогенної трансформації;
- Зовнішню субурбанзону – ділянки напівприродного та природного рослинного покриву, що формують зелену поясну зону міста, включаючи парки, лісопарки та фрагменти природних екосистем.

Такий підхід дозволяє оцінити структурну організацію урбанофлори, встановити закономірності розподілу рослинних видів залежно від типу екотопу, а також визначити вплив антропогенних факторів на флористичний склад різних зон міста.

Використання цієї типології також дає змогу створити карти флороекологічного диференціювання міста, які можуть слугувати основою для планування зелених зон, охорони рідкісних видів і оцінки екологічного стану урбанізованого середовища.

Фракційний поділ урбанофлори виконували за класифікацією J. Kornas [47]. У ході дослідження виділено дві основні фракції: автохтонну (аборигенну) та алохтонну (адвентивну).

Групи видів адвентивної фракції урбанофлори міста Суми та його околиць аналізували за часом і способом занесення, а також за ступенем натуралізації відповідно до класифікації J. Kornas [47], з урахуванням підходів В.В. Протопопової щодо адвентивного компонента флори України [33].

Територія міста поділялася на урбанзону з компактною (стара частина міста) та нещільною (нова забудова) забудовою, які характеризуються антропогенно зміненим або майже відсутнім рослинним покривом.

Субурбанзона представлена територіями з напівприродним та природним рослинним покривом і поділяється на внутрішню та зовнішню. Внутрішню субурбанзону складають залізничні колії, промислові підприємства, сільськогосподарські угіддя та прибудинкові території об'єктів соціальної інфраструктури міста. Зовнішню субурбанзону формують фрагменти

природного та напівприродного рослинного покриву, що входять до складу зеленої зони міста.

## ТИПИ ЕКОТОПІВ МІСТА СУМИ



Рис. 3.1. Типи екотопів м. Суми

Для оцінки рівня антропогенної трансформації флори міських територій застосовують спеціальні індекси, розроблені провідними дослідниками урбанофлори. Серед них найбільш відомі методики J. Kornas [4], B. Sudnik-Wojcikowska [52] та B. Jackowiak [44-45].

Індекс J. Kornas передбачає визначення питомої ваги різних груп рослин за їх походженням та стійкістю до антропогенних змін. Він дозволяє виділити такі основні категорії:

- автохтонні види, які природно існують на даній території;
- інтродуковані види, що були свідомо або випадково занесені людиною;
- синоантропні види, які активно поширюються в урбанізованих середовищах, адаптовані до порушених ґрунтів і змінених умов життя.

Методика B. Sudnik-Wojcikowska орієнтована на кількісну оцінку впливу урбанізації на флору за допомогою визначення відсоткової участі кожної групи у загальному видоутворенні. У її роботах виділяють наступні фракції:

- типові урбанофіти (видова група, яка переважно зустрічається в міських екосистемах);
- трансформовані види природних угруповань, що змінюють свою чисельність та структуру під впливом антропогенних факторів;
- реліктові види, що збереглися в обмежених урбанізованих ділянках.

Підхід B. Jackowiak дозволяє оцінити не лише відсоткову участь різних груп, але й визначити інтенсивність антропогенного впливу на конкретні таксони або урбанофлористичні фракції. Він вводить поняття урбанізаційного індексу, який відображає ступінь трансформації природної флори та міських екосистем у цілому.

Застосування цих індексів у сукупності дозволяє:

1. оцінити співвідношення природних та антропогенних компонентів урбанофлори;
2. визначити, які види є найбільш стійкими до урбанізаційних факторів;

3. виявити тенденції зміни видового складу під впливом міського середовища;
4. формувати рекомендації щодо збереження та відновлення флористичного різноманіття в межах міста.

Таким чином, використання індексів Kornas, Sudnik-Wojcikowska та Jaskowiak дозволяє провести комплексну оцінку антропогенного навантаження на флору міських територій і визначити, які таксони та фракції найбільш чутливі або адаптовані до урбанізації.

Індекс синантропізації флори (IS) характеризує частку синантропних видів у загальному видову складі урбанофлори у відсотках.

$$IS = \frac{Ap + An}{Sp + An} \times 100 \%,$$

де Ap – апофіти, An – антропофіти (адвенти), Sp – спонтанофіти

Екологічну структуру флори за стійкістю до урбанізації визначали за класифікацією R. Wittig та співавт. [42]. Аналіз поширення рослин урбанофлори міста в екосистемах різного ступеня гемеробності проводився відповідно до класифікації екосистем Н.-Р. Blume та Н. Sukopp, зазначеної в [39-41]. Було виділено шість ступенів гемеробності: агемероб – види, відсутні в антропогенних системах; олігогемероб – рослини заповідних та малозмінених екосистем, сінокосів; мезогемероб – пасовищні, сінокосні, лісосічні, пірогенні та рекреаційні екосистеми; еугемероб – польові, плантаційні, фіто- та гідромеліоративні системи; полігемероб – промислові, відвальні, гідробудівні, дорожньо-лінійні та інші антропогенні екосистеми [9].

На основі підходів B. Sudnik-Wojcikowska [52] та R. Wittig [54] територія міста умовно поділялася на урбан- та субурбанзони для подальшого аналізу розподілу рослин урбанофлори.

Созологічну характеристику видів наведено у анотованому конспекті відповідно до «Червоної книги України. Рослинний світ» (1996, 2009) та «Офіційних переліків регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України» (2012) та інших джерел.

Латинські назви видів рослин наведено відповідно до «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» [49] із урахуванням сучасних уточнених номенклатурних даних [32,36].

Методика проведення дослідження забезпечує комплексну оцінку структури та стану урбанофлори міста. Використання польових обстежень, картографування екоотопів, а також застосування індексів дозволяє визначити рівень антропогенної трансформації флори, виділити стійкі та чутливі до урбанізації види, а також провести якісний та кількісний аналіз видового складу. Такий підхід створює наукову основу для подальшого моніторингу та збереження міського рослинного покриву.

У ході дослідження м. Суми застосовано інтегрований підхід, що поєднує класичні методи ботаніки та екології. Аналіз флори виконано із застосуванням структурного, екологічного, географічного та біоморфологічного підходів. Така методика дозволяє отримати всебічну й об'єктивну оцінку стану екосистем і слугує надійною базою для планування подальших природоохоронних заходів.

**РОЗДІЛ 4.**  
**СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ УРБАНОФЛОРИ М. СУМИ**  
**(РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ)**

**4.1. Видовий склад урбанофлори та її динаміка**

Урбанофлора м. Суми формувалася під впливом багаторічних антропогенних процесів, що визначали напрями трансформації рослинного покриву міста. Динаміка флористичного різноманіття за останнє століття чітко відображає зміну функціональної структури міських територій, інтенсивність забудови, розвиток промисловості й транспорту, а також природні відновлювальні процеси та адвентивні заноси.

Анотований перелік урбанофлори міста Суми ми склали відповідно до системи А.Л. Тахтаджяна з урахуванням пропозицій С.Л. Мосякіна. До нього включено 121 видів судинних рослин, що належать до 87 родів і 41 родину, об'єднаних у 2 відділи. (Додаток Б).

Нами було проведено порівняльний аналіз урбанофлори м. Суми з урбанофлорою інших українських міст, що досліджувалися раніше, табл. 4.1.

Таблиця 4.1.

Порівняння систематичних спектрів урбанофлор міст України [4;10; 19;  
22-24; 30-31]

Назва міста, джерело	Систематичні категорії			
	Загальна к-ть видів	к-ть відділів	к-ть родин	к-ть родів
Херсон (Мойсієнко, 1999)	964	4	105	442
Миколаїв (Мельник, 2001)	909	4	100	441
Острог (Губар, 2006)	540	5	89	323
Нетішин (Губар, 2006)	719	5	102	391
Славута (Губар, 2006)	570	5	91	331
Шепетівка (Губар, 2006)	550	5	92	328
Кропивницький (Аркушина, 2007)	1165	4	121	524
Чернігів (Зав'ялова, 2012)	1050	5	115	470
Харків (Звягінцева, 2015)	1094	5	116	512
Дніпро (Кармизова, 2019)	932	4	105	445
Біла Церква (Білявський, 2021)	994	4	109	520

Наведені дані свідчать про значне родове та видове різноманіття урбанофлори м. Суми порівняно з іншими містами України, а також про високі показники флористичного багатства у порівнянні з більшістю раніше досліджених урбанофлор.

За даними нашого дослідження видове різноманіття урбанофлори м. Суми дещо менше за показники районних центрів Східної частини Малого Полісся та поступається обласним центрам (Кропивницький, Чернігів, Харків). Таким чином, за складом видів урбанофлора дослідженого міста ближча до великих міст, що зумовлено високим рівнем промислового розвитку, розвиненою транспортною інфраструктурою та інтенсивним розвитком зелених зон і міського будівництва в регіоні.

Слід зазначити, що всі індигенні види досліджуваної території віднесено до автохтонної фракції урбанофлори, тоді як інші не аборигенні таксони, що спонтанно потрапили на територію міста, включені до адвентивної фракції.

У 1950–1980-х роках, коли місто інтенсивно розвивалося як індустриальний центр, флористичний склад зазнав суттєвих змін. Зменшення природних екотопів супроводжувалося появою значної кількості бур'янів та рудеральних рослин, а також активним проникненням адвентивних видів, що типово для урбанізованих територій. На цей період припадає збільшення частки таких видів, як *Amaranthus retroflexus*, *Xanthium strumarium*, *Erigeron canadensis*, що поширювалися завдяки транспортним потокам та порушенням ґрунтам.

На сьогодні в структурі урбанофлори м. Суми виокремлюють кілька ключових компонентів:

- Аборигенні види, що збереглися у фрагментах природних та напівприродних біотопів (лісові масиви Баранівського лісу, заплава р. Псел, лучні угіддя). Серед них значну частку становлять лісові види (*Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Convallaria majalis*), лучні (*Festuca pratensis*, *Poa pratensis*) та види вологих екотопів (*Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*).

- Синантропні (рудеральні) рослини, які формують флористичний каркас у забудованій частині міста: *Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium arvense*,

*Artemisia absinthium*, *Polygonum aviculare*, *Setaria viridis*. Їхнє поширення зумовлене інтенсивним порушенням ґрунтів та мозаїчністю міських екотопів.

- Адвентивні та інвазійні види, кількість яких за останні десятиріччя суттєво збільшилась. До найпоширеніших належать *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Impatiens glandulifera*, *Erigeron canadensis*, *Solidago canadensis*, що активно колонізують прибережні смуги, пустирі, узбіччя доріг та порушені території.

- Декоративні інтродуценти, присутні у парках, скверах, приватних садибах та вздовж вулиць (*Spiraea japonica*, *Thuja occidentalis*, *Picea pungens*, *Acer platanoides* декоративних форм). Ця група значно розширилась у кінці ХХ – на початку ХХІ століття внаслідок активного озеленення територій.

Аналіз змін урбанофлори м. Суми за останнє сторіччя дозволяє виділити кілька ключових тенденцій:

1. Скорочення частки аборигенних видів. Найбільш чутливими до урбанізації виявилися степові та болотні види, оскільки їхні екотопи були зруйновані або трансформовані. Значна частка локалітетів, описаних ранніми дослідниками, нині втрачена.

2. Зростання ролі синантропних рослин. Протягом ХХ століття спостерігалось збагачення флори видами, пристосованими до порушених умов, що є типовою рисою міських екосистем.

3. Активне проникнення інвазійних видів. Сучасний урболандшафт сприяє розселенню агресивних адвентивів, які здатні витіснити місцеві види та змінювати структуру рослинних угруповань.

4. Зростання декоративної складової флори. Розвиток системи озеленення зробив значний внесок у флористичне різноманіття міста, проте поряд із позитивним ефектом це сприяло появі нових потенційно інвазійних видів.

Урбанофлора Сум продовжує розвиватися в напрямку збільшення частки антропофільних та адвентивних видів при одночасному зменшенні репрезентативності корінних флористичних комплексів. Така динаміка

відповідає загальним закономірностям урбанізації в Лісостеповій зоні України та вказує на потребу збереження природних ділянок, які залишаються важливими резерватами аборигенної флори.

#### 4.2. Аналіз систематичної структури урбанофлори м. Суми

Систематична структура урбанофлори м. Суми відображає особливості формування міської флористичної різноманітності під впливом урбанізації, антропогенних порушень та природних умов Лісостепу. Аналіз провідних родин і їх внеску у загальний видовий склад дозволяє визначити ключові тенденції розвитку флори та оцінити домінування окремих систематичних груп.

Загальна кількість видів у флорі міста становить близько 121 вид судинних рослин (100%) (табл. 4.2, рис. 4.1). Для аналізу відібрано десять найбільш чисельних родин, які формують основне флористичне ядро.

Таблиця 4.2

Розподіл видів урбанофлори м. Суми за родинами

Родина	Кількість видів	Частка від загальної флори, %
<i>Asteraceae</i>	21	17,3 %
<i>Poaceae</i>	17	14,0 %
<i>Rosaceae</i>	16	13,2 %
<i>Fabaceae</i>	14	11,6 %
<i>Brassicaceae</i>	14	11,6 %
<i>Caryophyllaceae</i>	12	10,0 %
<i>Lamiaceae</i>	11	9,1 %
<i>Apiaceae</i>	9	7,4 %
<i>Scrophulariaceae</i>	7	5,8 %
<b>Разом</b>	<b>121</b>	<b>100</b>

*Asteraceae* – 21 вид (17,3%) – родина формує основу синантропної фракції флори міста. Це найбільша родина урбанофлори Сум. Таке домінування пояснюється: високою екологічною пластичністю, здатністю до швидкого розселення, заселенням рудеральних місцезростань, пустирів, узбіч, наявністю численних інвазійних видів (*Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron canadensis*, *Solidago canadensis*).

*Poaceae* – 17 видів (14,0%) – друга за чисельністю група, що відіграє ключову роль у: формуванні лучних і газонних фітоценозів, стабілізації ґрунту, колонізації порушених територій. Представлена як аборигенними видами (*Festuca pratensis*, *Poa angustifolia*), так і рудеральними (*Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*).

*Rosaceae* – 16 видів (13,2%) – родина має значення як компонент природної флори (шипшина, глід), декоративна група в озелененні (*Spiraea*, *Rosa*), елемент лісових та узлісних біотопів.

*Fabaceae* – 14 видів (11,6%) – види родини мають здатність до азотфіксації, участь у формуванні лучних угруповань, наявність інтродукованих дерев (*Robinia pseudoacacia*), які активно натуралізуються.

*Brassicaceae* – 14 видів (11,6%) – типowo рудеральна родина. Представлена бур'янами: *Sinapis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Rorippa sylvestris*. Її присутність свідчить про високий рівень антропогенного порушення.

*Caryophyllaceae* – 12 видів (10,0%) – види сухих та порушених екоотопів, часто на піщаних і кам'янистих субстратах. *Lamiaceae* (9,1%) – лучні та лісові види (*Lamium*, *Salvia*, *Mentha*). *Apiaceae* (7,4%) – прибережні та вологолюбні види (*Aegopodium podagraria*, *Heracleum sphondylium*). *Scrophulariaceae* (5,8%) – переважно синантропні та нітрофільні види (*Verbascum*, *Linaria*).

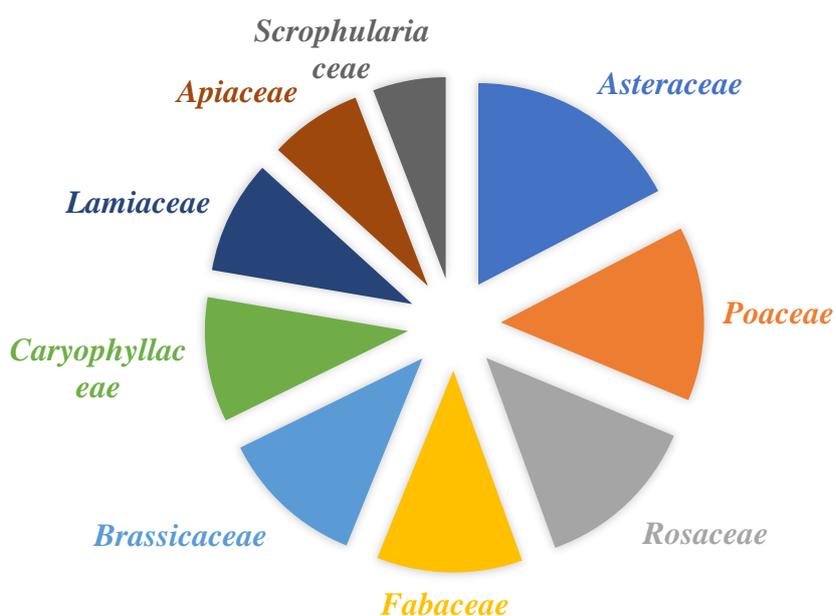


Рис. 4.1 Родинний спектр урбанofлори м. Суми

Отже, урбанofлора міста має поліструктурний характер: 10 найбільших родин містять 62,9% видів, а решта 37,1% належить численним маловидовим родинам. Домінування *Asteraceae* та *Poaceae* (разом 31,3%) є типовою рисою урбанofлор Лісостепу та свідчить про перевагу рудеральних і антропофільних видів. Висока частка *Rosaceae* та *Fabaceae* (разом 24,8%) вказує на наявність природних та декоративних насаджень. Значний відсоток малих родин підкреслює високу флористичну різноманітність міста та збереження фрагментів природних біотопів, попри урбанізацію.

#### *Аналіз родового спектру урбанofлори м. Суми*

Родовий спектр урбанofлори є одним із ключових показників її систематичної організації, оскільки відображає особливості флористичного ядра, провідні еволюційні лінії та екологічні стратегії видів, що пристосувалися до умов міського середовища. Аналіз родового складу дозволяє визначити, які роди є найбільш різноманітними та які з них відіграють домінуючу роль у формуванні сучасної рослинності м. Суми.

Структура родового спектра має правобічний характер: переважна частина родів представлена 1–3 видами, тоді як лише декілька родів є високо полівидовими.

Таке співвідношення є типовим для урбанізованих територій, де через трансформацію екотопів відбувається відбір на користь екологічно пластичних родів, здатних формувати численні синантропні види. За кількістю видів у флорі виділяються такі роди див рис. 4.2.

Провідні роди представлені переважно: гало- та рудеральними видами (*Chenopodium*, *Polygonum*, *Rumex*), вологолюбними та прибережно-водними формами (*Carex*, *Salix*), газонними та бур'яновими видами (*Taraxacum*, *Trifolium*, *Potentilla*). Це свідчить про те, що структура флори формується за рахунок родів, добре пристосованих до порушених, урбоекотопів, які домінують у міському середовищі.

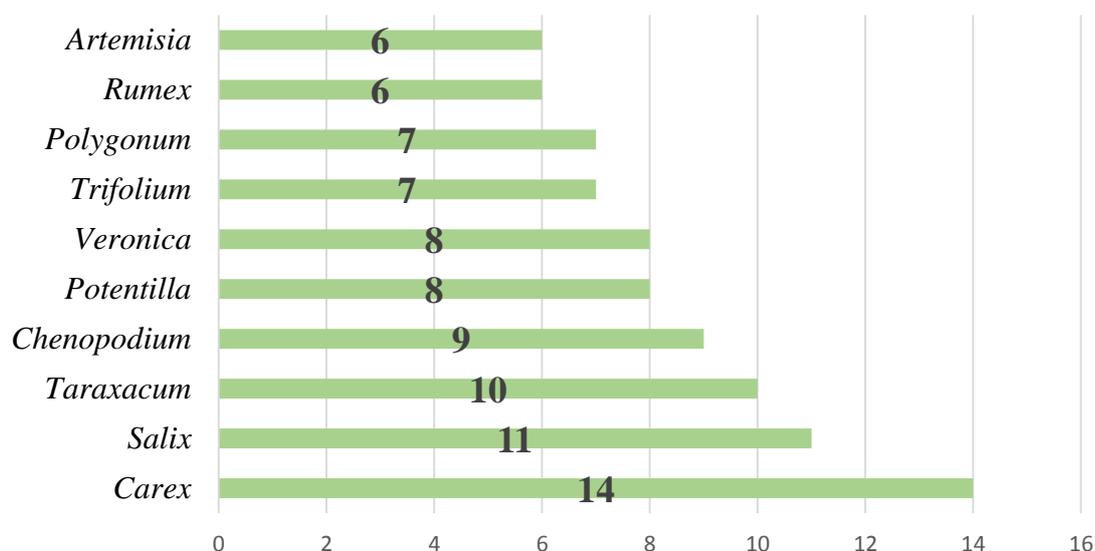


Рис. 4.2. Розподіл урбанофлори м. Суми за родинами

Структура родового спектра за полівидовістю. Для флори м. Суми характерні такі групи родів: високополівидові роди (10 і більше видів) – це найбільш адаптивні роди, які здатні утворювати види різних екологічних груп. Їх частка складає близько 8–10 % родового складу, але вони акумулюють 20–25% усіх видів флори; середньополівидові роди (4–9 видів) – формують приблизно 15–20 % родів, об’єднуючи 25–30 % видового різноманіття. Сюди входять *Rumex*, *Trifolium*, *Veronica*, *Artemisia* тощо; малополівидові роди (2–3 види) – найчисельніша група – до 35 % родів флори. Моновидові роди (1 вид) Зазвичай становлять 30–40 % флори. Моновидовість вказує на вузьку екологічну стратегію або рідкісність таксона в урбанізованих умовах.

Родовий спектр м. Суми демонструє тенденції, характерні для урбанофлор Східної Європи: домінування родів родин *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*; значна частка рудеральних родів (*Chenopodium*, *Polygonum*, *Amaranthus*); наявність великої кількості моновидових родів – маркер збагачення флори за рахунок адвентивних елементів. Це корелює зі структурою урбанофлор Харкова, Чернігова, Полтави та інших міст регіону.

Родовий спектр урбанофлори м. Суми відображає: рангову структуру флори, де кілька крупних родів визначають загальну організацію рослинного

покриву; високу участь синантропних родів, що вказує на сильну антропогенну трансформацію території; втрату рідкісних, чутливих до порушень родів, які зникають через урбанізаційні процеси; зростання ролі інвазійних родів, що посилює процеси флористичної гомогенізації.

Отже, родовий спектр урбанофлори м. Суми представлений домінуванням адаптивних та синантропних родів. Найбільш полівидові роди – *Carex*, *Salix*, *Taraxacum*, *Chenopodium*, *Veronica*, *Potentilla*. Більшість родів є малополівидовими або моновидовими, що відображає фрагментацію природних біотопів і зростання ролі адвентивних видів. Структура родового спектра подібна до урбанофлор інших міст Лісостепу України, але має специфіку, пов'язану з наявністю річкових долин та лучно-болотних комплексів у межах міста.

### **4.3 Аналіз географічної структури урбанофлори м. Суми**

Географічна структура є одним із ключових параметрів, що відображає походження урбанофлори, її історичний розвиток та ступінь інтегрованості в глобальні флористичні процеси. Аналіз геоелементного складу флори м. Суми дозволяє оцінити, які флористичні елементи домінують у межах міського середовища, а також простежити вплив урбанізаційних чинників на формування сучасного видового різноманіття.

Географічна структура урбанофлори традиційно розглядається на рівні флороелементів – груп видів, поширення яких пов'язане з певними природними зонами або флористичними областями. Для флори м. Суми характерне поєднання автохтонного (місцевого) компоненту та значного шару адвентивних видів, що надійшли у різні історичні періоди (табл. 4.3).

На підставі аналізу видового складу встановлено, що флора міста включає представників європейського, євразійського, бореального та циркумполярного флористичних елементів, а також значну кількість космополітів та адвентивних видів північноамериканського та середземноморського походження.

Географічний аналіз урбанофлори м. Суми (за зональними типами)

Групи географічних елементів	Число видів	% від загального числа видів
Арктична	19	15,7
Бореальна	28	24,6
Темпоратна (неморальна)	32	27,6
Субмеридіональна	11	9,6
Меридіональна	3	2,5
Плюризональна	24	19,8
<b>Всього</b>	<b>121</b>	<b>100</b>

*Хорологічна диференціація місцевої флори:*

Автохтонний компонент (автохтонна частина урбанофлори м. Суми походить переважно з флори Лісостепу України та суміжних регіонів Східної Європи). У її складі переважають такі географічні елементи:

- Євразійний – найбільша група, що включає лісові, лучні та лучно-степові види (*Poa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Galium mollugo*).
- Суббореальний і бореальний елементи – представлені видами, характерними для хвойно-широколистяних лісів (*Betula pendula*, *Picea abies*, представники родів *Vaccinium*, *Luzula*).
- Європейський елемент – включає види, поширені у Центральній та Східній Європі (*Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Stellaria holostea*).

Автохтонні види формують основу рослинності природних та напівприродних біотопів міста – заплава річок Псел і Сумка, лісових масивів Баранівки, урочищ Басівщина й Стецьківка, а також залишків лучних комплексів.

Адвентивна флора м. Суми представлена значною кількістю видів, що проникали в урбанізоване середовище різними шляхами:

- Американські види: *Erigeron annuus*, *Conyza canadensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Acer negundo*;
- Середземноморські елементи: *Amaranthus retroflexus*, *A. albus*, *Portulaca oleracea*;

- космополіти та синантропні види: *Chenopodium album*, *Plantago major*, *Stellaria media*.

Найбільшої інтенсивності занесення досягло в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття, коли посилилися транспортні, торгівельні та агротехнічні впливи.

За часом занесення адвентивні види поділяються на: археофіти (виділяються з античних часів до XV ст.) – *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago*, *Consolida regalis*; кенофіти (після XV ст.) – становлять більшість адвентивного пулу (*Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Xanthium orientale*, *Erigeron canadensis*).

Таблиця 4.4

#### Кількісна структура геоелементів урбанофлори м. Суми

Географічний елемент	Частка у флорі, %
Євразійний	28–30 %
Європейський	10–12 %
Бореальний + суббореальний	12–14 %
Циркумполярний	4–5 %
Космополітний	15–18 %
Американський	10–12 %
Середземноморський	6–8 %

У структурі домінують види з широкими ареалами (євразійські, космополітні), що є типовим для урбанофлор, де стійкість до антропопресингу та екологічна пластичність є визначальними.

Географічна структура урбанофлори м. Суми свідчить про: високий рівень антропогенної трансформації флори, що проявляється у значній частці космополітних та адвентивних видів; збереження локального автохтонного ядра, яке пов'язане з природними екосистемами навколо річок та у лісових масивах; активне проникнення північноамериканських та середземноморських видів, характерне для міських флор Східної Європи; зростання ролі кенофітів, що демонструє вплив глобальних транспортних та торгівельних потоків; загальну тенденцію до флористичного «гомогенізування», коли флори різних міст стають подібними завдяки широкому розповсюдженню синантропів.

Отже, географічна структура урбанofлори м. Суми є поліелементною, сформованою під впливом як природних, так і антропогенних чинників. Провідне місце займають євразійські та космополітні види, що є типовим для урбанізованих територій. Значна частка американських та середземноморських адвентивів свідчить про активні процеси флористичного обміну та адаптації чужорідних видів. Автохтонне ядро утримується переважно у природних та напівприродних біотопах, що підкреслює важливість їх охорони.

#### 4.4. Біоморфологічна структура урбанofлори м. Суми

Біоморфологічна структура урбанofлори м. Суми має комплексний характер, у якому поєднуються елементи природних, напівприродних та синантропних екотопів. Домінування гемікриптофітів і терофітів є типовим для урбанізованих територій і відображає сучасну трансформацію флористичних комплексів під впливом антропогенних факторів. Значна частка деревних видів підтверджує важливу роль зелених насаджень у структурі міських екосистем.

*Аналіз основних життєвих форм флори м. Суми (рис. 4.3):*

Гемікриптофіти – становлять найбільшу частку урбанofлори. До цієї групи належать багаторічні трав'яні рослини, бруньки поновлення яких розташовані на поверхні ґрунту. Вони є базовим компонентом природних та напівприродних біотопів у межах міста. Типові представники: *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Festuca rubra*. Домінування гемікриптофітів вказує на значну збереженість фрагментів природної рослинності та здатність цих видів витримувати помірний антропогенний тиск.

Терофіти – однорічні рослини, які проходять повний цикл розвитку протягом одного сезону. У Сумах вони формують значну частку флори (до третини), що пов'язано зі специфікою міських екотопів: порушених територій, тротуарів, відкритих ґрунтів, смітників, насипів. Типові представники: *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex patula*, *Setaria viridis*, *Chenopodium album*.

Підвищена частка терофітів є характерною ознакою флор із високим рівнем антропогенного впливу.

Фанерофіти – це деревні та чагарникові види, бруньки яких розташовані значно вище поверхні ґрунту. Їхня частка у флорі м. Суми становить близько 12–15%, що пов'язано з розвиненою системою зелених насаджень міста. Типові представники: *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*. До цієї групи входять як автохтонні лісові види, так і численні інтродуценти, широко використовувані в озелененні.

Геофіти представлені в урбанofлорі м. Суми близько 7–9 % і включають багаторічні рослини, що зимують за рахунок підземних органів (цибулин, кореневищ). Типові представники: *Galanthus nivalis*, *Allium ursinum*, *Convallaria majalis*, *Iris pseudacorus*. Багато геофітів є індикаторами відносно стабільних екологічних умов.

Хамефіти займають невелику частку в біоморфологічній структурі (переважно 4–6%). Це невисокі напівчагарники та напівчагарнички. Типові представники: *Thymus serpyllum*, *Veronica fruticans*, *Vaccinium vitis-idaea*. Вони зберігаються локально на рештках природних біотопів або на сухих, малопорушених ділянках.

Гідрофіти та гігрофіти – ця група формує до 3–4% флори. Представники зустрічаються в заплавах річок Псел і Сумка, у водоймах та вологих ділянках зелених зон. Типові види: *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Alisma plantago-aquatica*. Їхня частка невелика, але вони відіграють важливу роль у формуванні водно-болотних біотопів міста.

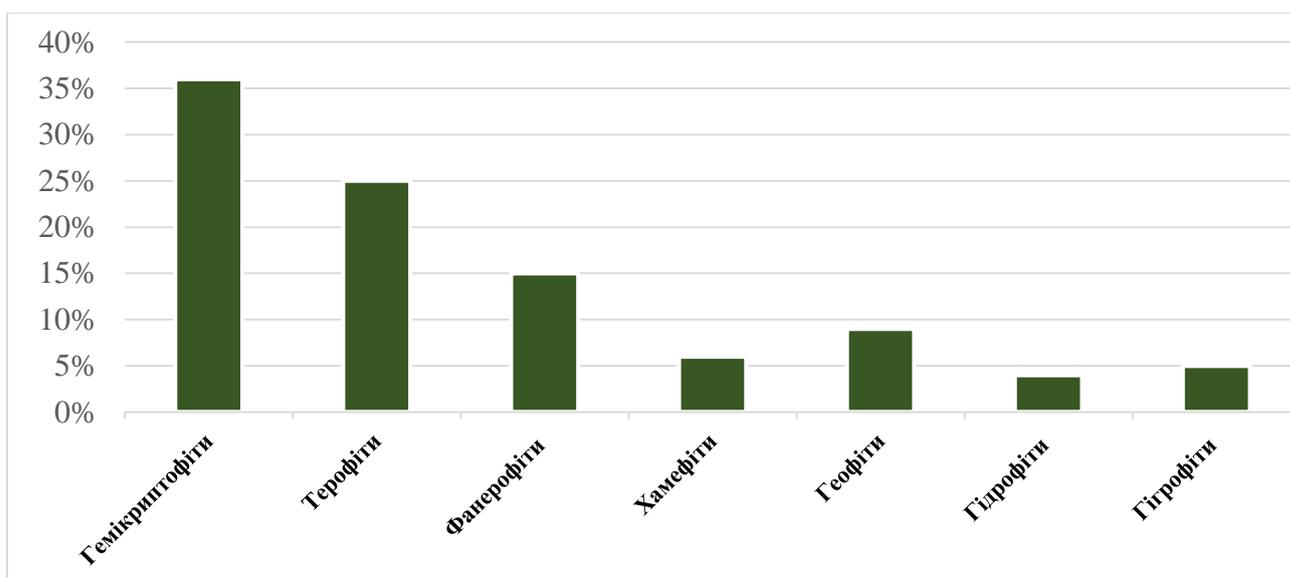


Рис. 4.3. Співвідношення життєвих форм урбанофлори м. Суми

Отже, узагальнена біоморфологічна структура флори м. Суми відображає загальні риси урбанофлор Лісостепової зони. Переважання гемікриптофітів і терофітів чітко відображає сучасну структуру міських екосистем – поєднання стабільних залишків природної рослинності та швидкозмінних синантропних угруповань.

*Біоморфологічна структура урбанофлори м. Суми за типом кореневої системи та підземних пагонів*

Вивчення біоморфологічної структури урбанофлори м. Суми з погляду типів кореневої системи та підземних пагонів дозволяє оцінити адаптивні стратегії рослин до урбанізованого середовища, а також їхню здатність до швидкого відновлення після антропогенних впливів.

*1. Типи кореневої системи (табл. 4.5):*

Серед рослин урбанофлори Сум переважають два основних типи кореневих систем: стрижнева (меристематична) та мичкувата.

Стрижнева коренева система характерна для багатьох деревних та деяких кущових видів (наприклад, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Robinia pseudoacacia*). Така система дозволяє рослинам проникати в глибші ґрунтові шари, забезпечуючи стабільне водопостачання у посушливі періоди та підвищену

стійкість до механічних пошкоджень ґрунту. У міських умовах стрижнева система сприяє витривалості дерев до асфальтування та ущільнення ґрунту.

Мичкувата коренева система притаманна переважно трав'янистим та деяким кущовим видам (*Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Plantago major*). Вона формує густу мережу поверхневих коренів, що дозволяє швидко поглинати воду та поживні речовини з верхнього шару ґрунту, а також активно відновлюватися після зрізання або механічного пошкодження. Такі види часто утворюють щільні газоноподібні ділянки, характерні для парків, скверів і узбіч міських вулиць.

Структура кореневої системи також відображає реакцію рослин на міський стрес: трави та чагарники з мичкуватою системою більш конкурентоспроможні у порівнянні з деревами у змішаних урбанізованих екотопах.

Таблиця 4.5

Біоморфологічна структура урбанофлори м. Суми за типом кореневої системи та підземних пагонів

Тип рослин	Види	Тип кореневої системи	Наявність підземних пагонів	Особливості адаптації до міського середовища
Дерева	<i>Tilia cordata</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>	Стрижнева	Рідко	Забезпечує стійкість до ущільнення ґрунту та посухи
Кущі	<i>Cornus sanguinea</i> , <i>Ligustrum vulgare</i>	Стрижнева / мичкувата	Обмежено	Міцні корені підтримують стабільність насаджень у скверах та парках
Трави	<i>Poa pratensis</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Plantago major</i>	Мичкувата	Часто (кореневища, бульби)	Швидке поглинання води, активна регенерація після скошування
Бур'яни	<i>Cirsium arvense</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Aegopodium podagraria</i>	Мичкувата	Часто (кореневища)	Колонізація відкритих урбанізованих ділянок, висока конкурентоспроможність
Вологолюбні та придорожні види	<i>Populus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	Стрижнева	Рідко	Вегетативне розмноження забезпечує швидке відновлення після пошкоджень

## 2. Підземні пагони та вегетативне розмноження

Важливим аспектом адаптації урбанофлори є здатність до вегетативного розмноження через підземні пагони (кореневища, бульби).

Кореневища – горизонтальні підземні пагони, що дозволяють швидко колонізувати відкриті ділянки. У місті цей тип розмноження характерний для видів типу *Cirsium arvense*, *Elymus repens*, *Aegopodium podagraria*. Кореневища забезпечують стабільність популяцій у порівняно нестабільних урбанізованих екотопах, таких як узбіччя доріг, порожні ділянки та паркові газони.

Бульби – сприяють накопиченню поживних речовин та швидкому відновленню після пошкодження. Це властиво, наприклад, *Taraxacum officinale*, *Polygonum tuberosum*, що активно відновлюються після скошування або механічних впливів, що робить їх конкурентними у міському середовищі.

Аналіз біоморфологічної структури урбанофлори м. Суми показує:

*Дерева і кущі* переважно мають стрижневу кореневу систему з обмеженою здатністю до підземного вегетативного розмноження, що забезпечує їхню стабільність у довгостроковій перспективі.

*Трав'янисті види* здебільшого мають мичкувату систему та активно використовують підземні пагони для вегетативного розмноження, що підвищує їхню стійкість до урбаністичних чинників і швидко регенерацію після пошкоджень.

Ці особливості кореневої морфології та вегетативної стратегії формують динамічну і стійку урбанофлору, здатну підтримувати екологічну функціональність міського середовища, забезпечуючи газообмін, стабілізацію ґрунтів і відновлення зелених насаджень після антропогенних впливів.

## **4.5. Аналіз екологічної та еколого-ценотичної структури урбанофлори м. Суми**

Екологічна та еколого-ценотична структура урбанофлори відображає адаптивні стратегії рослин до урбанізованого середовища та взаємодію з

міськими екотопами. Вона дозволяє оцінити екологічну стійкість флори, рівень біотичного різноманіття та характер урбанізації міського середовища.

1. Екологічна структура (табл. 4.6):

Екологічна структура рослинного покриву визначається здатністю видів до виживання у специфічних умовах міста: зміненого мікроклімату, забруднення повітря, ущільнення ґрунту та нестачі вологи.

Таблиця 4.6

## Екологічний спектр гідроморф урбанofлори м. Суми

Гідроморфна група	Вид	Відсоток загальної (%)	від флори	Основні особливості
Гігрофіти (вологолюбні)	<i>Salix spp.</i> , <i>Populus spp.</i> , <i>Aegopodium podagraria</i>	12		Переважно узбережжя річок, паркові водойми, потребують постійної вологості
Мезофіти (помірновологі)	<i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	55		Поширені у парках, скверах, на газонах; витримують помірну вологість ґрунту
Ксерофіти (сухостійкі)	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Cirsium arvense</i>	25		Узбіччя доріг, пустирі; стійкі до посухи та ущільнення ґрунту
Толерантні (поліантропні, гнучкі до вологості)	<i>Elymus repens</i> , <i>Plantago major</i>	8		Механічно пошкоджені та рудеральні урбанотопи, швидка регенерація

На основі аналізу урбанofлори м. Суми можна виділити такі основні екологічні групи:

- Ксерофіти та мезофіти – найбільш поширені серед деревних і трав'янистих видів (*Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*). Вони здатні витримувати періоди посухи, що характерно для міських тротуарів, газонів та узбіч доріг.

- Гігрофіти – зустрічаються переважно у паркових насадженнях, прибережних зонах річок та водойм (*Salix spp.*, *Populus spp.*). Їхня присутність обмежена місцями з постійною вологою ґрунту.

- Толерантні до антропогенних факторів (поліантропні види) – види, які добре адаптовані до високого рівня забруднення, ущільнення ґрунту та регулярного механічного впливу (*Plantago major*, *Cirsium arvense*, *Elymus repens*). Вони формують стійкий компонент міської флори, часто зустрічаються на узбіччях доріг, пустирях та в місцях зі слабким доглядом.

Такий розподіл дозволяє оцінити екологічну стійкість урбанofлори, виявляючи види-індикатори антропогенного впливу та оцінюючи потенціал зелених насаджень у підтриманні міського біорізноманіття.

Таблиця 4.6. показує гідроморфний спектр урбанofлори м. Суми за відсотковим складом видів. Переважну частку складають мезофіти (55 %), які добре пристосовані до помірної вологості ґрунту міських парків, скверів і газонів. Ксерофіти (25 %) переважають на сухих та ущільнених урбанотопах, таких як узбіччя доріг і пустирі. Гігрофіти (12 %) локалізуються біля водойм і вологих екоотопів. Решта (8 %) – толерантні поліантропні види, здатні швидко відновлюватися після механічних пошкоджень і колонізувати рудеральні ділянки. Такий розподіл відображає адаптивні стратегії рослин до умов міського середовища та їхню здатність підтримувати стабільність урбанofлори.

Таблиця 4.7

Розподіл урбанofлори м. Суми за життєвими формами та екологічними групами

Життєва форма / Екологічна група	Кількість видів	Частка (%)	Основні приклади
Дерева	19	15,7	<i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>
Кущі	31	25,6	<i>Cornus sanguinea</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Rosa canina</i>
Трави багаторічні	22	18,2	<i>Taraxacum officinale</i> , <i>Achillea millefolium</i>
Трави ефемерні	18	14,9	<i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Stellaria media</i>
Ліани / напівкущі	10	8,2	<i>Hedera helix</i> , <i>Lonicera periclymenum</i>
Псамофіти / літоранти	9	7,4	<i>Achillea micrantha</i> , <i>Leymus sabulosus</i>
Адвентивні види	12	10,0	<i>Ailanthus altissima</i> , <i>Solidago canadensis</i>
<b>Всього</b>	<b>121</b>	<b>100</b>	

Трави багаторічні та кущі займають переважну частку, що відображає типову структуру міських екотопів. Деревя представлені значно менше, оскільки міські насадження обмежені площами та урбаністичною забудовою. Псамофіти та літоранти концентруються на порушених субстратах (пустирі, узбіччя, будівельні майданчики). Адвентивні види (антропофіти) займають відносно невелику частку, що підтверджує помірну інвазію чужорідних рослин у місті.

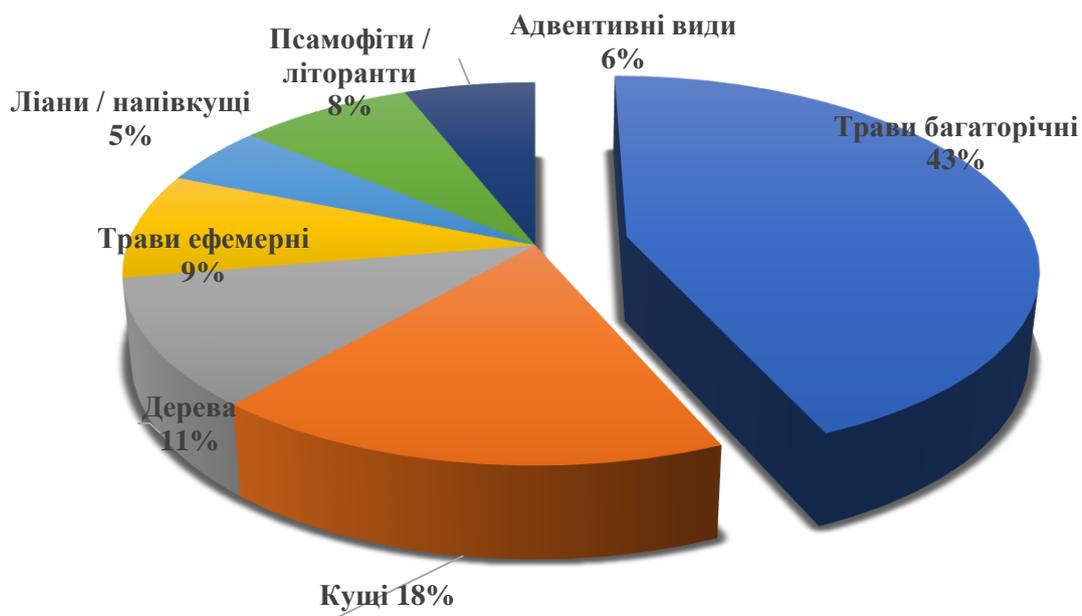


Рис. 4.4. Розподіл рослин урбанофлори м. Суми за життєвими формами

## 2. Еколого-ценотична структура (табл. 4.8):

Еколого-ценотична структура характеризує флору не лише за індивідуальними екологічними властивостями, а за її участю у формуванні конкретних рослинних угруповань в межах міського середовища.

В урбанофлорі Сум спостерігаються такі типи екотопів та угруповань:

- Декоративні насадження – формуються деревами, кущами та трав'янистими культурами, що активно використовуються людиною (*Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Ligustrum vulgare*, *Poa pratensis*). Вони представлені в парках, скверах та приватних територіях і є важливими для озеленення та рекреаційних функцій.

- Природні та напівприродні урбанізовані екотопи – узбережжя річок, зарослі чагарників, пустирі, в яких формуються більш стійкі та самовідновні угруповання (*Salix spp.*, *Populus spp.*, *Cirsium arvense*, *Elymus repens*). Ці екотопи виконують важливу роль у підтриманні біорізноманіття, забезпечуючи притулок для комах і птахів.
- Антропогенезовані урбанотопи – тротуари, узбіччя, будівельні майданчики, де домінують полиантропні та рудеральні види (*Plantago major*, *Taraxacum officinale*). Вони характеризуються високою видовісннстю та низькою стабільністю угруповань, але важливі для процесів первинної колонізації та відновлення рослинності.

Таблиця 4.8

## Екологічна та еколого-ценотична структура урбанофлори м. Суми

Екологічна група	Вид	Тип урбанотопу	Особливості адаптації	Частота зустрічальності*
Мезофіти	<i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Poa pratensis</i>	Парки, сквери, газони	Витримують помірну вологість, добре ростуть на помірно ущільнених ґрунтах	Висока
Ксерофіти	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	Узбіччя доріг, пустирі, будівельні майданчики	Стійкі до посухи, механічного пошкодження, забруднення	Середня/Висока
Гігрофіти	<i>Salix spp.</i> , <i>Populus spp.</i>	Прибережні зони, паркові водойми	Потребують високої вологості, формують стабільні угруповання	Низька
Толерантні до антропогенних факторів (полиантропні)	<i>Cirsium arvense</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Aegopodium podagraria</i>	Узбіччя доріг, пустирі, слабко доглянуті території	Швидка регенерація після механічних пошкоджень, високий конкурентний потенціал	Висока
Декоративні види	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Acer campestre</i>	Парки, сквери, приватні території	Використовуються людиною, формують упорядковані насадження	Середня

\* Частота зустрічальності оцінена на основі польових спостережень та картографування урбанофлори.

Отже, аналіз екологічної та еколого-ценотичної структури урбанofлори м. Суми показує, що міський рослинний покрив сформований переважно мезофітними і толерантними видами, здатними адаптуватися до антропогенних умов; трав'янисті поліантропні види домінують у рудеральних та антропогенезованих урбанотопах, тоді як деревно-чагарникові угруповання більш стійкі у рекреаційних і паркових зонах; еколого-ценотична структура відображає комплексну взаємодію видів із середовищем, що дозволяє прогнозувати розвиток урбанofлори та планувати ефективне озеленення міста.

Екологічна структура флори відображає ступінь пристосованості рослин до умов місце зростання та її вплив на їх розподіл в екоотопі.

Результати аналізу синантропної флори з точки зору їх відношення до вологи (гігморфи), світла (геріоморфи), та ґрунту (трофоморфи) проілюстровані на графіках (рис. 4.5-4.7).

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.).

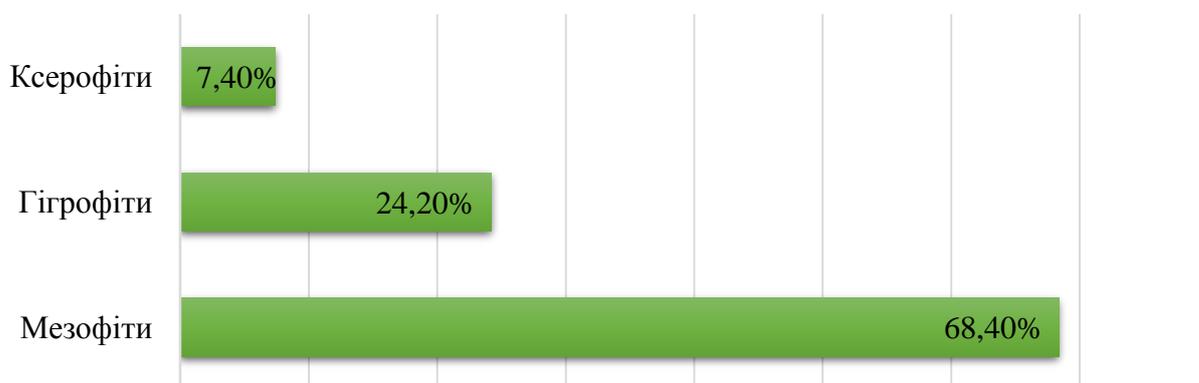


Рис. 4.5. Діаграма розподілу урбанofлори за екологічними групами (по відношенню до вологи)

На графіку 4.6 видно переважання геліофітів 66 видів, що становить 47%, що закономірним для урбанofлори, до таких видів належать: *Papaver rhoeas* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Ranunculus repens* L., *Ranunculus acris* L., *Consolida regalis* L., *Chelidonium majus* L., *Fumaria officinalis* L., *Portulaca oleracea* L., *Portulaca grandiflora* Hook. Не менш значна група геліосціофітів 45 видів, що становить 44,0% від загальної кількості видів синантропної флори, найменша група видів сціогеліофітів – 2 види, що становить 9,0%. До них належать: *Fragaria vesca* L. та *Asarum europaeum* L.

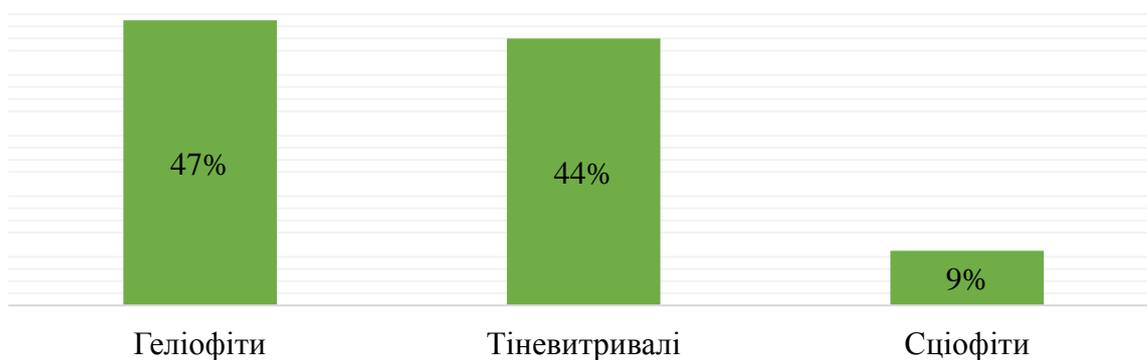


Рис. 4.6. Діаграма розподілу синантропної флори за екологічними групами (по відношенню до світла)

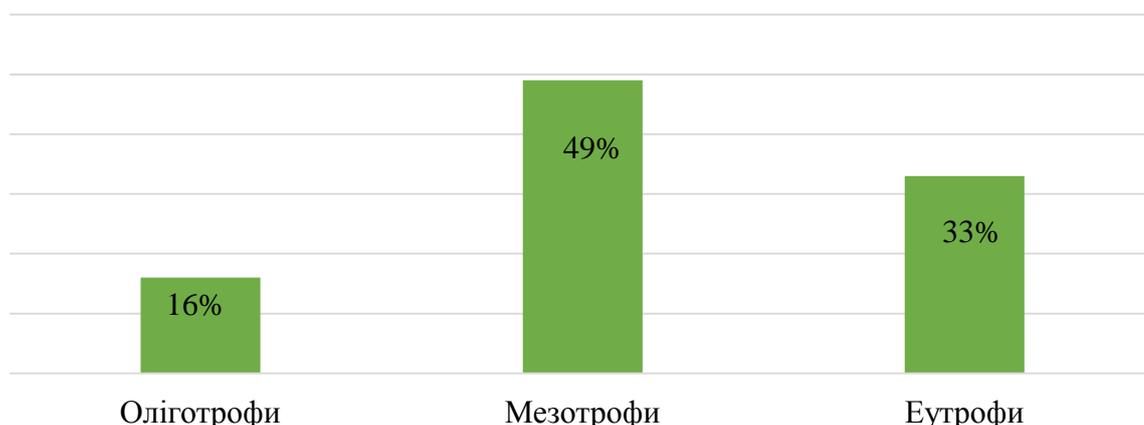


Рис. 4.7. Діаграма розподілу урбанofлори за екологічними групами (по відношенню до ґрунту)

На території м. Суми 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.

#### 4.6. Екологічна оцінка трансформації флори в умовах урбанізації

Антропогенна діяльність на території урбанізованих ландшафтів є ключовим фактором, що формує структуру та властивості рослинного покриву. Для оцінки ступеня трансформації місцевої флори під впливом урбанізації застосовують низку спеціальних індексів, зокрема: синантропізації, антропофітизації (адвентивізації), археофітизації, кенофітизації, модернізації та нестабільності. Значення цих індексів визначають на основі співвідношення кількості видів у групах, сформованих за схожою реакцією на певні антропогенні фактори. Такі групи складають основу класифікації видів флори залежно від їхньої здатності реагувати на людський вплив.

Перші подібні системи класифікації були запропоновані К. Ріклі ще у 1902 році та пізніше суттєво удосконалені А. Теллунгом. На сьогодні існує велика кількість модифікацій класифікації Ріклі, які, як правило, досить складні і включають численні групи, виділення яких здійснюється за різними принципами.

Зокрема, географічно-історична класифікація Я. Корнася передбачає виділення адвентивних видів за часом заносу (археофіти та кенофіти), за ступенем натуралізації (епокофіти, ефемерофіти тощо), а також аборигенних видів за стійкістю до антропогенного впливу (евапофіти, геміапофіти та інші).

У наведеній класифікації флора поділяється на аборигенний (аборигенофіти) та адвентивний (адвентофіти, антропофіти) компоненти. Аборигенний елемент, у свою чергу, включає два піделементи: індигенофіти – несинантропні місцеві види, та апофіти – синантропні аборигенні рослини.

З огляду на рівень антропогенного впливу апофіти поділяються на:

- евапофіти – аборигенні види, повністю перейшли на антропогенні екотопи;
- геміапофіти – види, які однаково представлені як у природних, так і в антропогенних екотопах;
- евентапофіти – нестійкий компонент антропогенних екотопів.

Адвентофіти (у класифікаціях деяких східноєвропейських авторів також позначаються як антропофіти) класифікуються за часом заносу, способом потрапляння в середовище та ступенем натуралізації.

Для більш точного виявлення особливостей антропогенної трансформації флори під впливом урбанізації в м. Суми проведено порівняння індексів досліджуваної флори.

*Індекс синантропізації (IS)* відображає загальний рівень антропогенної трансформації флори. Високі значення індексу свідчать про те, що ступінь синантропізації флори Сум є досить високим. Серед наведених міст лише Варшава має більший показник IS. Проте процес синантропізації флори в Сумах має власні особливості, які виявляються через інші індекси.

*Індекс апофітизації (IAp)* характеризує ступінь переходу аборигенних видів із природних екотопів у антропогенні. У порівнянні з іншими містами Суми демонструють найвищі значення як загального індексу апофітизації флори (IAp), так і індексу апофітизації аборигенного компоненту (IAps). Це свідчить про те, що процес апофітизації відіграє помітно більшу роль у синантропізації флори Сум порівняно з іншими містами. Внесок апофітів у цей процес значно перевищує внесок антропофітів.

У порівнянні з іншими містами в процесі апофітизації флори Сум помітну роль відіграють псамофіти та літоранти. Зокрема, вперше як синантропні види відмічено такі псамофіти, як *Achillea micrantha*, *Astragalus varius*, *Carex colchica*, *Centaurea borysthena*, *Chamaecytisus borysthenicus*, *Linaria dulcis* та інші. Більшість псамофітів є облігатними бур'янами, що переважно ростуть на піщаних і супіщаних антропогенних субстратах, таких як піщані залізничні насипи, намиви та будівельні майданчики. Деякі псамофіти, зокрема *Achillea*

*micrantha*, *Anthemis ruthenica*, *Crepis rhoeadifolia*, добре освоїли різноманітні антропогенні екотопи з різними типами ґрунтів.

Серед літорантів у Сумах відзначено *Argusia sibirica*, *Astrodaucus littoralis*, *Leymus sabulosus*, *Verbascum pinnatifidum* та інші. Деякі з них, зокрема *Lagedium tataricum*, успішно натуралізувалися в антропогенних екотопах, тоді як процес апофітизації інших видів триває. Більшість літорантів потрапляє до міста залізничним транспортом.

*Індекс антропофітизації (IAn)* характеризує внесок інвазії адвентивних видів у синантропізацію флори. Для м. Суми цей індекс відносно низький у порівнянні з великими європейськими містами, що пояснюється значно інтенсивнішими потоками транспорту та більш різноманітною географією зв'язків у останніх, які сприяють масштабнішим інвазіям адвентивних видів. У м. Суми ж основну роль у синантропізації флори відіграють апофіти, а не антропофіти.

*Індекс археофітизації (IArch)* відображає участь археофітів у флорі та, частково, рівень адвентизації у минулому. Значення IArch свідчать, що рівень адвентизації до XVI століття був приблизно однаковим у різних регіонах Європи; археофіти протягом тривалої історії добре натуралізувалися, у тому числі й у міських екотопах.

*Індеси кенофітизації (IKen) та модернізації (IM)* характеризують інтенсивність сучасної інвазії рослин (після XVI століття). Процес антропофітизації відбувається нерівномірно: активніша інвазія зафіксована у великих європейських містах, таких як Берлін, Варшава та Познань, що підтверджується вищими значеннями IKen та IM.

У цілому урбанофлора м. Суми характеризується високим ступенем синантропізації, яка зумовлена переважно апофітизацією, порівняно низьким рівнем інвазії адвентивних видів, особливо кенофітів, та невеликим внеском нестійкого компоненту у флорі.

## ВИСНОВКИ

Урбанофлора м. Суми становить цілісну, поліструктурну систему, у якій поєднуються автохтонні елементи природних біотопів і широкий пласт синантропних та адвентивних таксонів. Загальна кількість – 121 вид судинних рослин, що належать до 87 родів і 41 родини, – свідчить про помірно високий рівень флористичного багатства для міст Північно Східної частини України.

Склад і структура флори сформовані тривалим антропогенним впливом: інтенсивна урбанізація, промисловий розвиток, транспортні зв'язки та системи озеленення сприяли зростанню частки рудеральних, адвентивних і декоративних видів. Водночас збережено локальне автохтонне ядро в заплавах та лісових масивах.

Систематична та родова структура демонструє домінування адаптивних, екологічно пластичних груп (насамперед *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*), що відображає феномен урбаністичної фільтрації: інтенсивно розвиваються таксони, які витримують порушення і антропогенний тиск.

Біоморфологічний склад (переважання гемікриптофітів і терофітів, суттєва частка фанерофітів) відображає поєднання стабільних природних залишків і динамічних синантропних угруповань; домінування мичкуватої та стрижневої кореневих систем демонструє різні стратегії виживання в міських умовах.

Географічна структура поліелементна: переважають євразійські та космополітні елементи; помітна частка американських та середземноморських адвентивів – наслідок транспортних потоків і регіональних зв'язків.

Екологічний аналіз урбанофлори м. Суми свідчить про її чітку адаптацію до умов міського середовища. За відношенням до вологи домінують мезофіти, що відображає переважання помірно зволжених екоотопів, сформованих унаслідок антропогенного перетворення території. Світловий спектр характеризується перевагою геліофітів і геліосціофітів, що є типовим для синантропної флори та вказує на значну роль відкритих і напіввідкритих ділянок. За трофністю ґрунтів провідну позицію займають мезотрофи й еутрофи, що

свідчить про загальне збагачення ґрунтів поживними речовинами в умовах урбанізації. Загалом структура екологічних груп відображає високий рівень антропогенної трансформації флори та її екологічну пластичність.

Індекси антропогенної трансформації вказують на високий ступінь синантропізації флори Сум, де провідну роль у цьому процесі відіграє апофітізація (переходи аборигенних видів у антропогенні екотопи), а не масова кенофітізація.

Тенденції останнього століття: зниження частки аборигенних видів, зростання синантропних і інтродукованих видів, поступовий процес флористичної гомогенізації міського ландшафту. Це створює як нові функціональні можливості (стабільні газонні й паркові фітоценози), так і ризики для збереження локальної біорізноманітності.

Таким чином, урбанофлора м. Суми є типовою для України, де антропогенна трансформація флори відбувається переважно за рахунок місцевих видів, що адаптувались до урбанізованих екотопів, тоді як роль інтродукованих видів поки відносно обмежена.

Для збереження флористичного різноманіття необхідні заходи щодо охорони природних і напівприродних ділянок у межах міста, контроль над поширенням інвазійних видів, раціональне озеленення з використанням місцевих таксонів та систематичний моніторинг урбанофлори.

## ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Створити систему моніторингу урбанофлори м. Суми, зосереджену на обліку динаміки видового складу, поширення синантропних і адвентивних видів та стану популяцій аборигенних видів у межах різних типів міських екотопів.

Посилити охорону природних і напівприродних біотопів у межах міста (заплав р. Псел і її приток, лісові масиви, лучні ділянки).

Оптимізувати практики міського озеленення, надаючи перевагу автохтонним видам і місцевим екотипам, що краще адаптовані до умов регіону та не становлять інвазійної загрози для урбоекосистем.

Розробити та впровадити програму контролю інвазійних видів, зокрема таких, що демонструють активне поширення в межах міста, шляхом своєчасного виявлення осередків, механічного видалення та обмеження їх використання в декоративному озелененні та локалізації осередків їх масового поширення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко Т. Л. Рослинність Українського Полісся. Територіальний розподіл, динаміка, охорона: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук: 3.00.05. К., 1992. 46 с.
2. Андрієнко Т. Л., Мельник В. І., Діденко С. Я. Рідкісні синузії лісових ефемероїдів Київщини. *Укр. ботан. журн*, 1997. Т.54. №5. С. 457–461.
3. Андрієнко Т. Л., Перегрим М. М. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України. (довідкове видання), 2012. 148 с.
4. Аркушина, Л. Систематичний склад урбанофлори м. Кропивницький. Кропивницький : Видавництво КДПУ, 2007. 180 с.
5. Барбарич А. І. Декоративні рослини населених пунктів Українського Полісся ХІХ–першої половини ХХ століття. *Український ботанічний журнал*, 1972. Т. 29. № 5. С. 662–665.
6. Барбарич А. І. До історії ботанічних досліджень на Українському Поліссі. *Укр. ботан. журн*, 1961, Т. 18, № 5. С. 99–106.
7. Білик Г.І. Рослинність Нижнього Придніпров'я. Київ: Вид-во АН УРСР, 1963. 300 с.
8. Білявський С. Урбанофлористичні дослідження Білої Церкви як сучасний актуальний напрям ботанічних досліджень Київщини. *Напрямки та перспективи розвитку Парку природи «Беремицьке»: тези Міжнар. наук.-практ. інтернет - конф. (Київ, 23 лютого 2021 р.)*. НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2021. С. 66–69.
9. Білявський С.М. Голонасінні (*Gymnospermae*) у складі урбанофлори міста Біла Церква. «Теорія і практика сучасного природознавства». *Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції, (24-25 листопада 2011 року, Херсон)*, 2011. С. 10–12.
10. Білявський, О. Урбанофлора м. Біла Церква: систематичний аналіз та порівняння. Біла Церква : Вид-во БДПУ, 2021. 205 с.
11. Бондарчук В.Г. Геологія України. Київ: Вид-во АН УРСР, 1959. 832 с.
12. Бур'яни України. Київ: Наук. думка, 1970. 508 с.

11. Бурда Р.И., Рябокони А.О. Натуралізація в Харкові адвентивного виду *Impatiens glandulifera* Royle (Balsaminaceae). *Укр. ботан. журн.* 1995. 51, № 6. С. 140-145.
12. Веденьков Є.П., Водоп'янова В.Г. Флора заповідного степу «Асканія-Нова» Рослинні багатства заповідного степу і ботанічного парку «Асканія-Нова». Київ: Наук. думка, 1974. С. 11-58.
13. Визначник рослин України. Київ: Урожай, 1965. 887 с.
14. Геоботанічне районування Української РСР. Київ: Наукова думка, 1977. 343 с.
15. Гербарії України (Відп. ред. С.П. Вассер). Київ: Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 1995. 126 с.
16. Голубев В.Н., Нікіфоров А.Р. Еколого-біологічна структура основних типів рослинності прибровочного південно-східного схилу Никітської яйли. *Укр. ботан. журн.* 1995. 52, № 2. С. 186-193.
17. Голубець М.А., Козак І. І. Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні. Київ: Наук. думка, 1994. 165 с.
18. Губар, І. Урбанофлора міст Острог, Нетішин, Славута, Шепетівка: порівняльний аналіз. Острог : Вид-во Острозької академії, 2006. 220 с.
19. Двірна Т. С. Адвентивна фракція флори Роменсько-Полтавського геоботанічного округу та її інвазійний потенціал : автореф. дис. ... канд. біолог. наук : 03.00.05. Київ, 2015. 18 с.
20. Дідух, Ю. П., Федорончук, М. М. Екофлора України. Том I–III. Київ: Globalconsulting, 2000–2004. 1450 с.
21. Зав'ялова, Н. Урбанофлора м. Чернігів: структура і динаміка. Чернігів : Вид-во ЧНТУ, 2012. 210 с.
22. Звягінцева, М. Біоморфологічна та систематична структура урбанофлори м. Харків. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2015. 230 с.
23. Кармизова, Т. Флора м. Дніпро: систематичний аналіз урбанофлори. Дніпро : Вид-во ДНУ, 2019. 195 с.

24. Кисельов Ю. О., Суханова І. П., Парахненко В. Г. Адвентивна флора України: географічні особливості поширення. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Т. 30, № 1. С. 9–13.
25. Коніщук В. В. Динаміка та стійкість рослинного покриву міських екосистем : монографія. Київ, 2009. 312 с.
26. Кульбашевська А. А. Адвентивний компонент урбанофлори м. Суми та його екологічна характеристика : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16. Суми, 2015.
27. Мельник О. Флора м. Миколаїв та її систематична структура. Миколаїв. 2001. 119 с.
28. Мельник Р.П. Систематична структура урбанофлори Миколаєва. *Укр. ботан. журн.* 2001. 58, № 2. С. 180-195.
29. Мельник Р.П. Тенденції розвитку урбанофлори Миколаєва під впливом урбанізації. Екол.-біол. дослід. на природних та антропогенно змінених територіях. Кривий Ріг, 2002. С. 252-253.
30. Мойсієнко І. І. Урбанофлора Херсона : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Ялта, 1999. 19 с.
31. Мойсієнко І. І. Флористичне багатство, різноманітність та систематична структура урбанофлори Херсона. *Акт. питання ботаніки та екології*. Ніжин, 1999. С. 47-48
32. Протопопова В. В. Синантропна флора України та шляхи її розвитку. – Київ : Наук. думка, 1991. 204 с.
33. Протопопова В. В., Мосякін С. Л., Шевера М. В. Адвентивні рослини України. – Київ : Наук. думка, 2009. – 384 с.
34. Утєвська Л. А. Біоморфологічний аналіз урбанофлори Східного Лісостепу. Харків, 2010. 162 с.
35. Тахтаджян А. Л. The floristic regions of the world. 1978. 247 с.
36. Червона книга України. Рослинний світ. Київ : Globalconsulting, 2009. 600с.
37. Шевера М. В. Фітоінвазії в Західній Україні: просторовий та екологічний аспекти. Львів, 2006. 216 с.

38. Chen Y., Lee S. T. *Urban Plant Ecology: Patterns and Applications*. Taipei: Academia Press, 2010. 124 p.
39. Cilliers D. C., McDonnell P. J. *Urban Ecology in South Africa and the USA*. Cape Town: University Press, 2009. 542 p.
40. Dawson C. P., Smith A. S. *Urban Plant Ecology*. London: Routledge, 2007. P. 214
41. Ellenberg H. *Indicator Values of Plants*. Berlin: Springer, 1988.
42. Fischer K. *Urban Synanthropy: Patterns and Processes*. Berlin: Springer, 1990. 234 p.
43. Hunt R. *Plant growth analysis*. London: Arnold, 1978. 67 p.
44. Jackowiak B. The city as a centre for crystallization of the spatio-floristic system. *Phytocoenosis*, 1998, P. 55–67.
45. Jackowiak B. Usage of floristico-ecological method in the towns planning. *Dev. Ecol. Perspect. 21 st. Cent.: 5-th Int. Congr. Ecol., Jokohama, Aug. 23-30*, 1990. Yokohama, 1990. 453 p.
46. Johnston M. *Urban Ecology in North America*. New York: Academic Press, 1985. 324 p.
47. Kornas J. A geographical-historical classification of synanthropic plants. *Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. VW. Warszawa-Białowieża*, 1968. T. 25, p. 33-45
48. Kornas J. Plant invasions in Central Europe: historical and ecological aspects. In: *Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Springer, Dordrecht, 1990. P. 19–36.
49. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. *Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist*. Kyiv, National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Botany im. M. G. Холодного, 1999. 345 c.
50. Raunkiaer C. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford, Clarendon Press, 1934. 235 p.
51. Săvulescu R. *Island Biogeography and Urban Ecosystems*. Bucharest: Editura Academiei, 1978. 96 p.

52. Sudnik-Wójcikowska B. Synanthropization indices of urban floras: an attempt at definition and assessment. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 1991. Vol. 60, No 1–2.
53. Sukopp H. *Stadtökologie das Beispiel Berlin*. Berlin: Dietrich Reimer Verlag, 1990. 455 s.
54. Wittig R., Ruckert E. Dorfvegetation im Vorspessart. *Bericht der Bayerische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora*, 1984. P. 109-119.

# ДОДАТКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції  
викладачів, аспірантів та студентів  
Сумського НАУ

(14-18 квітня 2025 р.)

УДК 631.4(477.52-25(06)

*Рекомендовано до друку науково-координаційною радою Сумського національного аграрного університету (протокол № 9 від 17.04.2025 р.)*

**Редакційна колегія:**

Данько Ю.І., д.е.н., професор  
Ярощук Р.А., к.с.-г.н., доцент  
Бричко А.М., к.е.н., доцент  
Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент  
Кисельов О.Б., к.с.-г.н., доцент  
Масик І.М., к.с.-г.н., доцент  
Михайліченко М.А., к.і.н., доцент  
Срібняк Н.М., к.т.н., доцент  
Степанова Т.М., к.т.н., доцент  
Шкромада О.І., д.вет.н., професор

**М 34** Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-18 квітня 2025 р.). – Суми, 2025. – 467 с.

У збірку увійшли тези доповідей науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету.

Для викладачів, студентів, аспірантів інших навчальних закладів.

Відповідальність за точність наведених фактів, цитат та ін. лягає на авторів опублікованих матеріалів. Передрук матеріалів з дозволу редакції.

Друкується в авторській редакції

© Сумський національний  
аграрний університет, 2025

## ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ М.СУМИ)

Зубцова І. В., доцент кафедри екології та ботаніки  
Литвин Д. М., студ. 1м курсу ФАТГ  
Сумський НАУ

Зелені масиви — міські парки, ліси, сади, луки — є однією з ключових складових урбанізованих екосистем. Сьогодні питання збереження та догляду за зеленими насадженнями набуває особливої актуальності й належить до пріоритетних екологічних проблем міст. Зелені зони виконують широкий спектр функцій, зокрема, відіграють важливу роль у створенні безпечного та комфортного середовища для життя людини.

Правові аспекти утримання зелених насаджень у межах населених пунктів визначені Наказом Міністерства будівництва України №105 від 10 квітня 2006 року «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України». У цьому документі надано офіційне визначення: зелені насадження — це деревна, чагарникова, квіткова та трав'яна рослинність природного або штучного походження, що розміщується на певній території населеного пункту.

Питання щодо захисту зелених насаджень в населених пунктах України регулюються такими законодавчими актами як Закон України «Про рослинний світ»; Закон України «Про благоустрій населених пунктів»; Закон України «Про планування і забудову територій»; Постанова КМУ від 1 серпня 2006 р. № 1045 «Про затвердження Порядку видалення дерев, кущів, газонів і квітників у населених пунктах».

Зелені насадження в межах населених пунктів виконують різноманітні та важливі функції. Вони беруть участь у газообміні, впливають на формування мікроклімату, створюють сприятливі умови для роботи, відпочинку та життя людини. Завдяки здатності поглинати вуглекислий газ і виділяти кисень, зелені зони сприяють очищенню повітря. У спекотну погоду вони знижують температуру повітря шляхом випаровування вологи, зменшують рівень шуму, пилу та забруднення, а також слугують природним бар'єром від вітру. Крім того, зелені насадження виконують важливу пило-, газо- та шумозахисну функцію. У міському ландшафті екосистемні функції можуть зберігатися лише за рахунок зелених зон, так як завдяки ним забезпечуються місця існування тварин і рослин. Зелені зони в містах є єдиним міським простором де поверхня не вкрита асфальтом, і не є забудованою. Саме на таких територіях можливе попадання атмосферних опадів у ґрунти.

За рахунок зелених насаджень у містах створюються санітарно-захисні зони між житловою забудовою і промисловими об'єктами. Велике значення зелені насадження мають і при створенні санітарних зон водозабірних споруд. Вони сприяють підтримці чистоти ґрунту на території зони санітарної охорони.

Зелені насадження здатні значно зменшити вміст пилу та інших шкідливих домішок у атмосферному повітрі населених пунктів; покращити мікроклімат територій та приміщень, збагатити атмосферне повітря киснем. Зниження запиленості повітря зеленими насадженнями відбувається внаслідок уповільнення швидкості руху забрудненого потоку в зеленому масиві і випадання пилу на поверхню листя, хвої, гілок і стовбурів. Під деревами в результаті різниці температур виникають низхідні потоки повітря, що сприяють осіданню пилу. Пилію змиває дощ або струменя води під час поливу зелених насаджень.

Найефективніше пил затримується на шорстких листках, покритих ворсинками, таких як у в'яза, бузку, клена гостролистого, липи та інших. У межах зелених зон запиленість повітря в 2–3 рази нижча, ніж на відкритій території. Крім того, рослинність демонструє стійкість до впливу різних газів, що визначає її газозахисну функцію. Серед дерев, які найкраще витримують газове забруднення, виділяють ялину колючу, акацію білу, клен і тополь канадську. Водночас менш стійкими є береза, звичайна ялина, сосна та ясен.

Найінтенсивніше очищення повітря відбувається в період активної вегетації рослин. Зокрема, вимірювання концентрації оксиду вуглецю в повітрі міста показали, що за зеленою смугою шириною 60 метрів у зимово-весняний період (до розпускання листя) його рівень становив 7,5 мг/м<sup>3</sup>. Після появи листя концентрація зменшилася до 4,5 мг/м<sup>3</sup>.

Таким чином, функції зелених насаджень у міському середовищі значною мірою залежать від їхнього розташування. Парки, сквери, захисні смуги чи окремі дерева виконують різні екологічні й соціальні завдання.

Зелені насадження у містах належать до об'єктів рослинного світу, і їх збереження регламентується Законом України «Про рослинний світ». Згідно з ним, зелені насадження мають низку ключових функцій: господарську, природоохоронну, рекреаційну, оздоровчу, культурно-освітню, виховну, соціальну та науково-дослідну. Конкретні функції, які виконують зелені зони, залежать від цільового призначення земельної ділянки, на якій вони розміщені.

## Анотований список видів урбанofлори м. Суми

№	Відділ / Клас	Родина	Рід	Вид	Статус у місті	Примітка / екологічна роль
1	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
2	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
3	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
4	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
5	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
6	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
7	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
8	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
9	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
10	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
11	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
12	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
13	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
14	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви

15	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
16	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
17	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
18	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
19	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantagina ceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
20	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
21	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
22	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
23	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
24	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
25	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
26	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
27	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
28	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
29	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantagina ceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
30	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
31	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари

32	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
33	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
34	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
35	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
36	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
37	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
38	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
39	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
40	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
41	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
42	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
43	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
44	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
45	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
46	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
47	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
48	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження

49	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantagina ceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
50	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
51	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
52	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
53	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
54	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
55	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
56	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
57	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
58	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
59	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantagina ceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
60	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
61	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
62	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
63	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
64	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
65	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки

66	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
67	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
68	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
69	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantagina ceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
70	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
71	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
72	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
73	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
74	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
75	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
76	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
77	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
78	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
79	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantagina ceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
80	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
81	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
82	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя

83	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
84	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
85	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
86	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
87	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
88	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
89	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantagina ceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
90	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
91	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
92	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
93	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
94	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
95	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
96	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
97	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
98	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
99	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantagina ceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя

100	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
101	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
102	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
103	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	аборигенний	луки та газони
104	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium pratense</i>	аборигенний	трав'янисті масиви
105	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium repens</i>	аборигенний	газони, парки
106	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago sativa</i>	синантропний	посіви, урбаногенні поля
107	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa canina</i>	аборигенний	сквери та околиці
108	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus domestica</i>	синантропний	садові насадження
109	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	рудеральний	тротуари, узбіччя
110	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	рудеральний	поширена в парках, на газонах
111	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Bellis	<i>Bellis perennis</i>	рудеральний	газони та тротуари
112	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	синантропний	поля та узбіччя
113	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Poaceae	Poa	<i>Poa annua</i>	рудеральний	тротуари, ущільнені газони
114	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Poaceae	Elytrigia	<i>Elytrigia repens</i>	аборигенний	узбіччя, пустирі
115	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Brassicaceae	Capsella	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	синантропний	двори, узбіччя доріг
116	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Brassicaceae	Sinapis	<i>Sinapis arvensis</i>	синантропний	рудеральні ділянки

117	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Polygonaceae	Polygonum	<i>Polygonum aviculare</i>	рудеральний	витоптувані місця
118	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Chenopodiaceae	Chenopodium	<i>Chenopodium album</i>	синантропний	пустирі, городи
119	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Lamiaceae	Lamium	<i>Lamium purpureum</i>	синантропний	двори, узбіччя
120	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Apiaceae	Daucus	<i>Daucus carota</i>	аборигенний	узлісся, схили
121	Magnoliophyta / Magnoliopsida	Malvaceae	Malva	<i>Malva neglecta</i>	рудеральний	узбіччя, двори