

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
“ВІННИЦЬКА АКАДЕМІЯ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ”

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА ТЕМУ:
“ФЛУОРЕСЦЕНТНЕ ТЕСТУВАННЯ
БОТАНІЧНИХ ПАМ’ЯТОК ПРИРОДИ М. ЛЬВОВА”

Роботу виконав:

МОКРИЙ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ

Науковий керівник:

**Зав. кафедри екології,
природничих та математичних наук
КЗВО “Вінницька академія безперервної
освіти” д.с.-г., проф. Мудрак О.В.**



Архітектоніка крони дуба
великоплодого - дуб
Львівської політехніки

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

- Природничо – наукова цінність ботанічних пам'яток природи полягає в можливості моніторингу стану навколишнього природного середовища та вивченні екосистем і їх компонентів.
- Тому моніторинг морфофізіологічного стану рідкісних, екзотичних, зникаючих, та червонокнижних видів дерев, які ростуть в умовах урбанізованого середовища та збережені в пам'ятках природи ботанічної категорії, є актуальним.
- **ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ** – видове різноманіття рідкісних, реліктових, ендемічних деревних екзотів та їх декоративних форм в ботанічних пам'ятках природи м. Львова.
- **ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ** – з'ясування впливу урбанізації міського середовища на стійкість і функціональне пристосування в ньому екзотичних деревних рослин.
- **МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ** – представлення широкого видового різноманіття екзотичної дендрофлори Львова та флуоресцентне експрес тестування їхнього морфо-фізіологічного стану внаслідок антропогенного впливу урбанізованого середовища міста.



ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ:

- Висвітлити видове різноманіття дендрофлори в ботанічних пам'ятках природи м. Львова – окремі дерева чи рослинні асоціації, котрі мають вагомим наукове, культурне, історичне або естетичне значення;
- Виміряти флуоресцентні параметри ботанічних пам'яток природи;
- Встановити кореляційні залежності біофізичних механізмів фотосинтезу з флуоресценцією хлорофілу, як інтегрального параметра біоіндикації забруднення міського середовища.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ:

- **Спектрофотометричним методом** визначено вміст хлорофілу «а», хлорофілу «b» і каротиноїдів «с» в органах асиміляції рослин, що дозволяє встановити адаптацію пігментного апарату до урбанізованого середовища.
- **Методом фотоіндукованої флуоресценції хлорофілу** визначено індекс життєвості дерев, що забезпечує ефективне тестування стійкості рослин до умов середовища та автоматизацію вимірювань електронно-конформаційних станів фотосинтетичного апарату.

НАУКОВА НОВИЗНА


Вперше визначено флуоресцентним методом індекс життєвості:

- дуба великоплідного,
- бука європейського,
- липи американської, липи серцелистої

в ботанічних пам'ятках природи м. Львова та реліктового ендемічного деревного екзота –

- багрянника японського.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РОБОТИ полягає у доцільності застосування флуоресцентного методу для ідентифікації градієнту комплексного антропогенного навантаження на рослинність міста. Зафіксована життєвість екзотів в ботанічних пам'ятках природи свідчить про їх високу стійкість в урбогенних умовах та доцільність широкого використання в озелененні, що забезпечить збереження генофонду та біотичного різноманіття урбоекосистем м. Львова.



Гінкго дволопатеве —
ботанічна пам'ятка
природи, м. Львів, вул. І.
Франка

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ. Результати роботи апробовані в **2 статтях** збірника наук.-метод. праць “Еколого-збалансований розвиток суспільства: стан, проблеми, перспективи”. Випуск 4. Вінниця: КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”, 2022, та на **4 міжнародних наукових конференціях:**

- III Міжнародний науковий симпозіум “Сталий розвиток – стан та перспективи”, Львів-Славське, 2022;
- VIII Міжнародний з’їзд екологів. Вінниця. 2021., та ін.


У м. Львові налічується 38 об'єктів ПЗФ України:

- 24 ботанічні пам'ятки природи;
- 3 ботанічних сади, з яких 2 - загальнодержавного значення, 1 – місцевого;
- 3 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, з яких 2 – загальнодержавного значення, 1 – місцевого;
- 1 регіональний ландшафтний парк;
- 4 ландшафтні та лісові заказники;
- 2 геологічні пам'ятки природи.
- понад 20 парків, які не мають статусу ПЗФ, але є популярним місцем відпочинку львів'ян.

На одного мешканця Львова припадає 38 м² площі зелених насаджень, при нормі по Україні – 36,1 м².

1.5. Екологічні проблеми об'єктів ПЗФ

Зрозуміло, що зелені масиви у центрі міста породжують у деякої категорії людей бажання привласнити її.



Група вікових дубів, решток природних дубових лісів — ботанічна пам'ятка природи, м. Львів, стик вулиць Бойківська-Сахарова

Таким чином, крім урбогенного впливу (забруднення повітря, витоптування та інші) об'єкти ПЗФ стикаються із самовільним захопленням, бажанням приватизувати землі, використання землі не за цільовим призначенням.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХНІЙ АНАЛІЗ

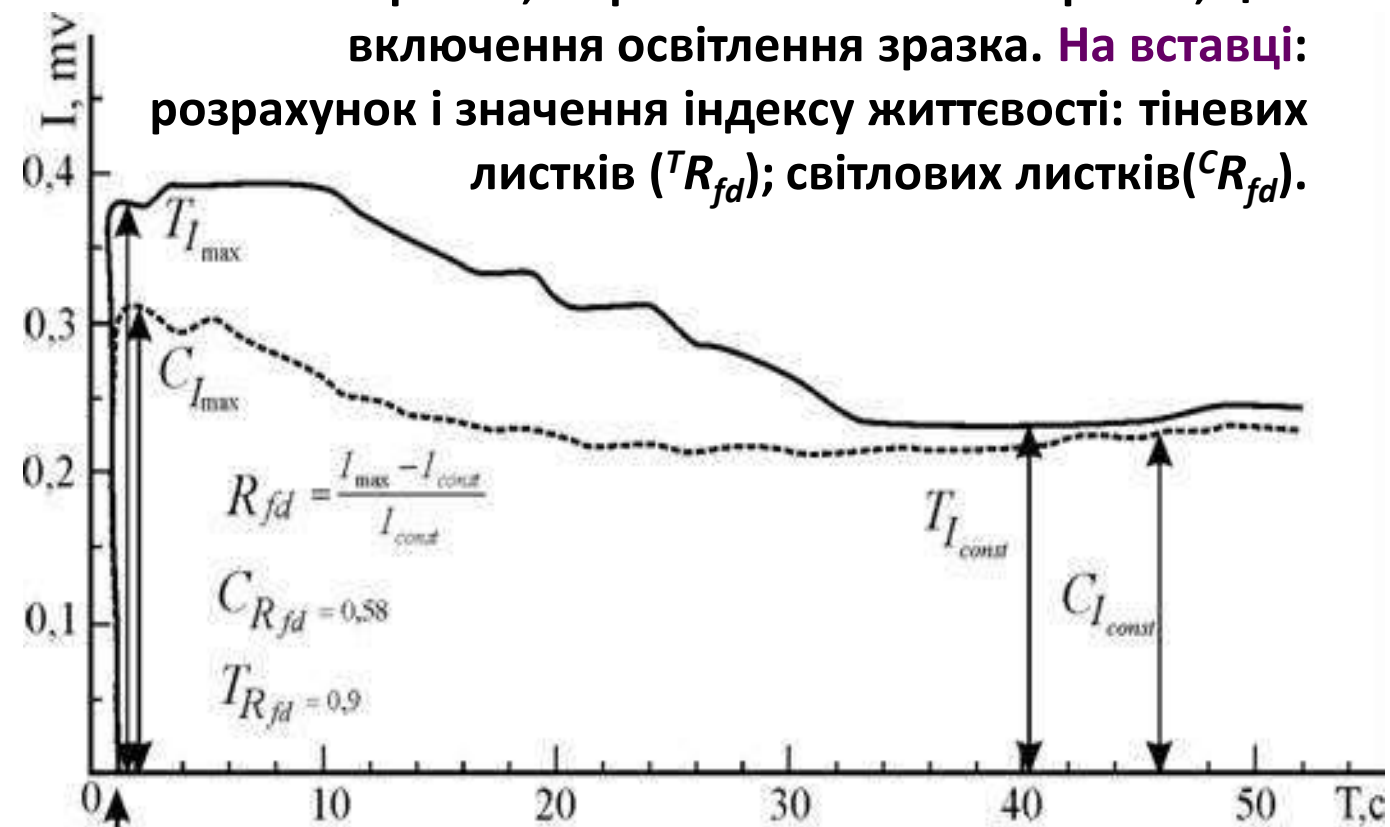
ФЛУОРЕСЦЕНТНІ ПАРАМЕТРИ БОТАНІЧНИХ ПАМ'ЯТОК ПРИРОДИ ЛЬВОВА

- Науковою основою застосування флуоресцентних методів діагностики стану рослин є біохімічні та біофізичні конверсійні механізми фотосинтезу.

3.1. Кінетика флуоресценції дуба

великоплідного: суцільна лінія – світловий зразок; штрихова – тіньовий зразок; ↑ – включення освітлення зразка.

На вставці: розрахунок і значення індексу життєвості: тіневих листків ($T_{R_{fd}}$); світлових листків ($C_{R_{fd}}$).



- Значення індексу життєвості, визначене для затінених умов і освітленої крони, дає інформацію про потенційну активність первинних процесів фотосинтезу.
- Максимальне значення індексу життєвості свідчить про оптимальні умови освітленості і місцезростання.
- Із зменшенням освітленості, фіксується зменшення значень індексу життєвості, що відображає зниження потенціальної активності фотосинтетичного апарату затінених листків дерева.
- Флуоресцентні параметри дерев змінюються, що є виявом адаптивної реакції рослин на зміну екологічних умов.

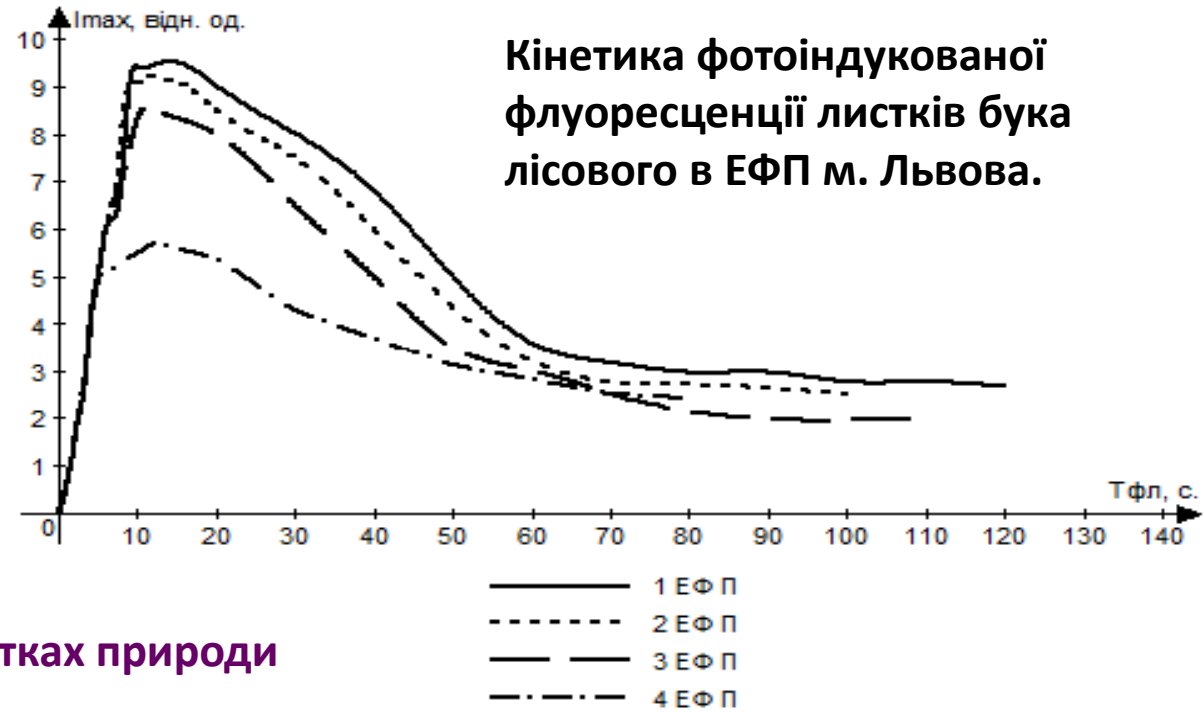
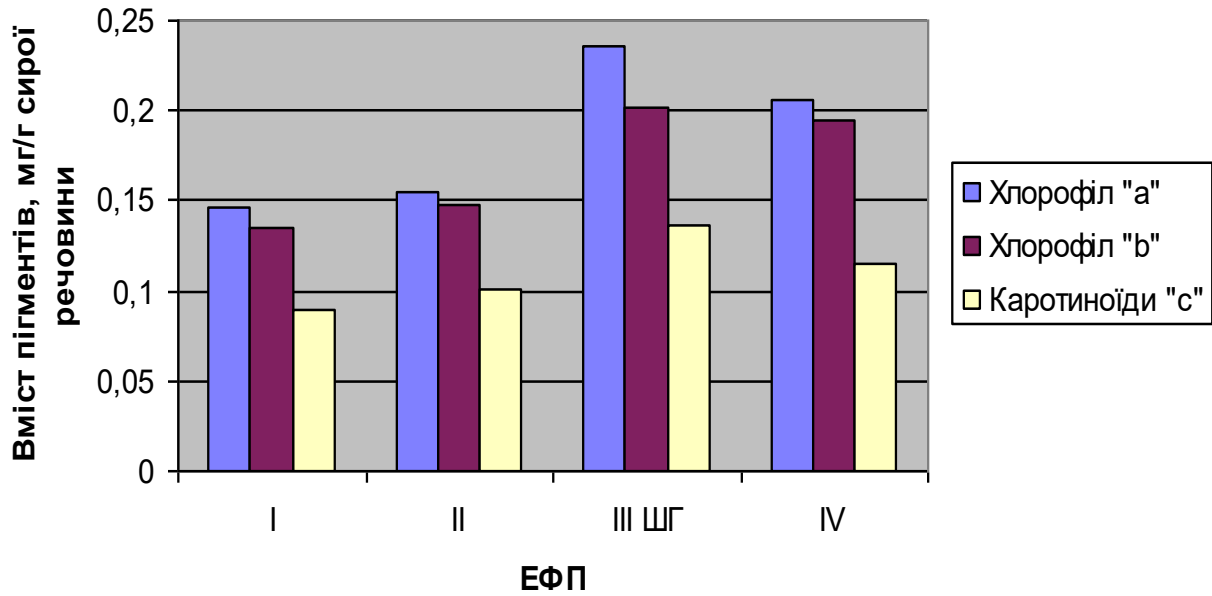
ФЛУОРЕСЦЕНТНІ ПАРАМЕТРИ БОТАНІЧНИХ ПАМ'ЯТОК ПРИРОДИ ЛЬВОВА

3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ БУКА В ПАМ'ЯТКАХ ПРИРОДИ М. ЛЬВОВА		
Декоративні форми бука лісового	Адміністративне розташування та місцезнаходження об'єкту ПЗФ	Кіл-сть
1. Бук східний	Ботанічна пам'ятка природи місцевого значення в Україні, пл. Св. Юра	1
2. Бук лісовий форма дуболиста	Стрийський парк – пам'ятка садово-паркового мистецтва національного значення	1
3. Бук лісовий форма пірамідальна	Ботанічний сад Львівського Національного університету ім. І. Франка – об'єкт ПЗФ загальнодержавного значенням, м. Львів	1
4. Бук лісовий форма плакуча, повисла, звисаюча	Ботанічний сад Львівського Національного університету ім. І. Франка	1
	Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України	1
	Стрийський парк – пам'ятка садово-паркового мистецтва національного значення	2
5. Бук лісовий форма рожево-облямована	Ботанічний сад Львівського Національного університету ім. І. Франка;	1
	вул. І. Франка, м. Львів	1
6. Бук лісовий форма розсіченолиста	Ботанічний сад Львівського Національного університету ім. І. Франка	1
	Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету, м. Львів	1
7. Бук лісовий форма темно-пурпурова	Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету	1
	Стрийський парк – пам'ятка садово-паркового мистецтва національного значення	10
	вул. І. Франка, м. Львів	1
	Снопківський парк – пам'ятка садово-паркового мистецтва, об'єкт ПЗФ місцевого значення, м. Львів	5

Систематизовано місцезростання видового різноманіття бука і його декоративних форм в пам'ятках природи м. Львова – окремі дерева чи рослинні асоціації, котрі мають вагоме наукове, культурне, історичне або естетичне значення

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХНІЙ АНАЛІЗ

ФЛУОРЕСЦЕНТНІ ПАРАМЕТРИ БОТАНІЧНИХ ПАМ'ЯТОК ПРИРОДИ ЛЬВОВА



Порівняльний аналіз вмісту пігментів в листках бука в пам'ятках природи м. Львова: ЕФП – еколого-фітоцентотичний пояс.

- Зміни структурно-функціонального стану хлоропластів при адаптації до стресових умов середовища, впливають на кінетику фотоіндукованої флуоресценції хлорофілу.
- Із збільшенням урбогенного навантаження фіксується зменшення значень R_{fd}, що відображає зниження активності фотосинтетичного апарату рослин і узгоджується з даними вимірювань пігментного комплексу.
- У вуличних насадженнях індекс життєвості зменшується в 2 рази, в порівнянні з контрольними, що вказує на зниження активності донорної частини фотосинтезуючого апарату.

3.6. ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЛИПИ

Кінетика фотоіндукованої флуоресценції липи в ботанічних пам'ятках природи Львова:



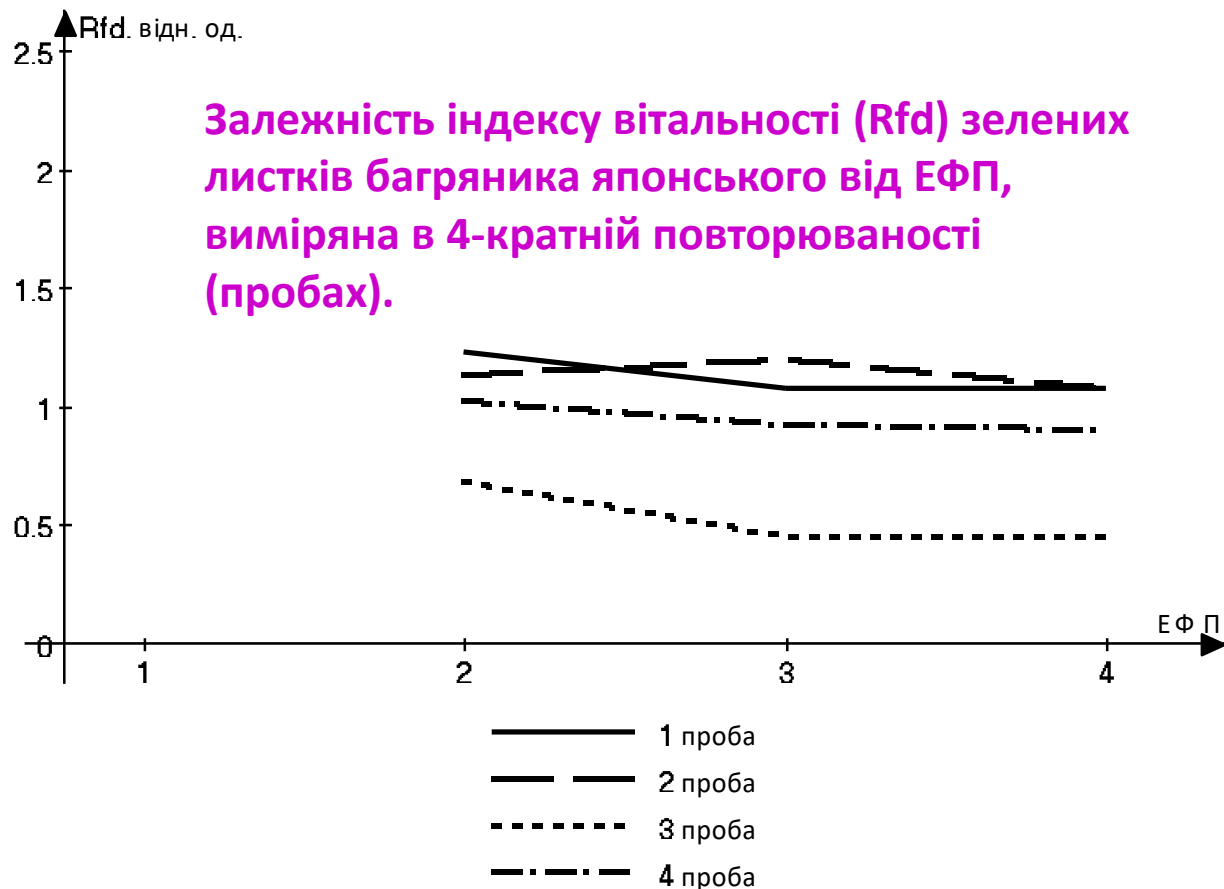
суцільна лінія - липа американська; штрихова – липа серцелиста;
 стрілка – включення освітлення зразка. На вставці: розрахунок і значення індексу життєвості (R_{fd}) світлових зразків.

- Порівняння значень R_{fd} – величина нефотохімічного гасіння флуоресценції, для двох видів лип показують, що реальна ефективність перетворення енергії в ФС2 у липи американської знижена, внаслідок місцезростання в менш сприятливих екологічних умовах.
- Величина значень індексу життєвості свідчить про відносно сприятливі екологічні умови в місцезростанні досліджуваних видів.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХНІЙ АНАЛІЗ

ФЛУОРЕСЦЕНТНІ ПАРАМЕТРИ БОТАНІЧНИХ ПАМ'ЯТОК ПРИРОДИ ЛЬВОВА

3.7. БАГРЯНИК ЯПОНСЬКИЙ – РЕЛІКТОВИЙ ЕНДЕМІЧНИЙ ДЕРЕВНИЙ ЕКЗОТ



Гомологічний урборезистентний ряд багряника японського, за результатами 4-кратної повторюваності (4 проби), становить такі значення: ${}^1Rfd_{2-4}=1,3\div 1,1$; ${}^2Rfd_{2-4}=1,2\div 1,1$; ${}^3Rfd_{2-4}=0,7\div 0,5$; ${}^4Rfd_{2-4}=1\div 0,9$.

- Відносно невеликі зміни значень індексу життєвості – Rfd, пов'язані з незначними відмінностями антропогенного навантаження, а також з достатньою толерантністю багряника японського до урбанізації.
- Досліджувані деревні екзоти добре зарекомендували себе, пройшовши випробування десятками років і мають високий індекс життєвості.
- Своєю стійкістю, продуктивністю і високими декоративними якостями, виявленими протягом багатьох десятиріч, вони довели можливість їх широкого використання у зеленому будівництві Львова.

ВИСНОВКИ

1. Ботанічні пам'ятки природи слід розглядати як систему в її динамічному розвитку, аналізуючи їх фітосанітарний стан враховуються чинники, що зумовлюють їх появу, існування та зникнення, характер їхнього впливу на формування видового різноманіття та кількісного складу деревних насаджень м. Львова.
2. Сучасні концепції управління екосистемами ґрунтуються на використанні даних комплексних моніторингових досліджень рослинного покриву, які реалізується на основі кореляційного синтезу біометричних та морфофізіологічних даних. Науковою основою застосування флуоресцентних методів діагностики стану рослин є біохімічні та біофізичні конверсійні механізми фотосинтезу. Флуоресцентні методи відображають зміни фотосинтетичного апарату на основі взаємозв'язків між фотосинтетичним перетворенням енергії, регуляцією роботи фотосистем та флуоресценцією хлорофілу.
3. Запропонований підхід використання кореляційних залежностей біохімічних і біофізичних механізмів фотосинтезу з флуоресценцією хлорофілу, як інтегрального параметра стану оточуючого середовища, забезпечує розв'язок задач ранньої діагностики якості довкілля, використовуючи диференційну резистентність рослин до екологічних умов та забруднень і одержувати швидкі способи доступу до просторово-часових даних моніторингу довкілля.
4. Доцільна наявність у методичному арсеналі дослідника, інтродуктора, селекціонера, дендролога, озеленювача населених місць ефективних та інформативних показників, які забезпечують виявлення ознак і оцінку адаптації та стійкості багатовікових, реліктових, ендемічних деревних екзотів, збережених у ботанічних пам'ятках природи, для збільшення біорізноманіття шляхом успішного культивування рідкісних інтродуцентів у нових для них або техногенно трансформованих екологічних умовах міста.

Парк Богдана Хмельницького

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!