

Функціонування ферментів системи  
антиоксидантного захисту у  
вегетативних та репродуктивних  
органах *Fraxinus excelsior* L. в умовах  
урбанізованого середовища

**Виконавець:**

студент групи ББ-10-2

Самборська Юлія Олександрівна

**Науковий керівник:**

к.б.н., доц.

фізіології та інтродукції рослин

Легостаєва Тетяна Вікторівна

*Актуальність роботи:* В оптимізації та покращенні мікроклімату довкілля регіонів з техногенним навантаженням, таких як степова частина Придніпров'я, особливу роль відіграють зелені насадження, значну частину яких складають деревні рослини. Вони уловлюють дим, кіптяву, важкі метали та різноманітні шкідливі гази – зменшуючи шкідливий вплив антропогенного навантаження міста. Відомо, що вплив токсичних сполук приводить до зростання у рослинному організмі вмісту активних форм кисню. Наслідком їх високої реакційної здатності при взаємодії із різними клітинними компонентами (ліпідами, білками) є розриви пептидних зв'язків, модифікація амінокислотних ланцюгів та ініціація пероксидного окиснення ліпідів. Безпосередньою, неспецифічною відповіддю рослинних організмів на такі перебудови метаболізму є активація антиоксидантів, і насамперед, ферментів супероксиддисмутази, каталази та пероксидази.

*Мета роботи* – дослідження ролі антиоксидантних ферментів (супероксиддисмутази, каталази, пероксидази) в процесі адаптації рослин *Fraxinus excelsior* L. до впливу антропогенних компонентів урбанізованого середовища.

У зв'язку з цим перед нами були поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати особливості морфологічних змін листків та насіння ясеня звичайного за дії емісій автотранспорту.

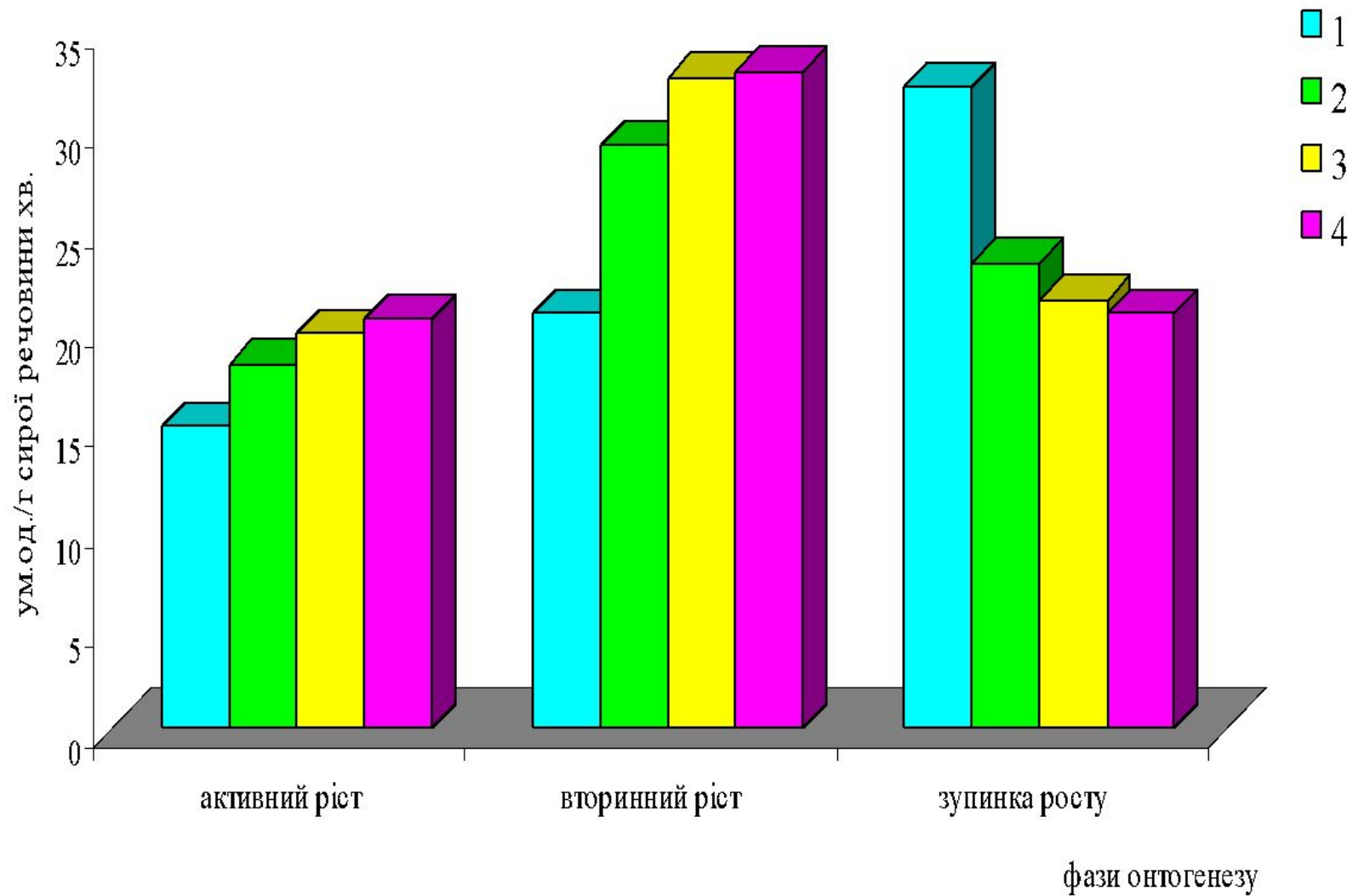
2. Оцінити вплив антропогенного забруднення на активність супероксиддисмутази у вегетативних та репродуктивних органах *Fraxinus excelsior* L.

3. З'ясувати реакцію пероксидази ясеня звичайного за умов міського середовища.

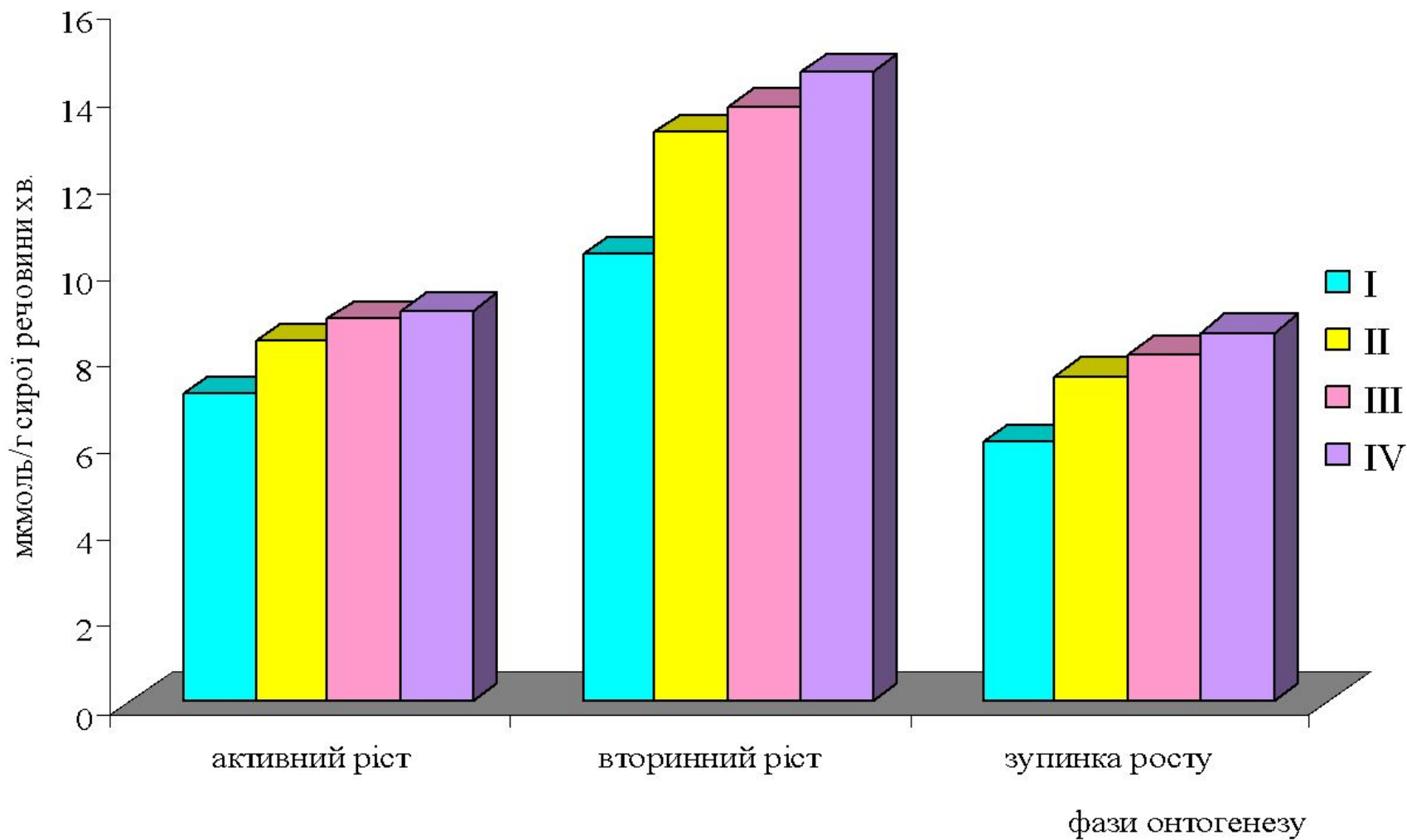
4. Виявити зміни активності каталази у листках і насінні *Fraxinus excelsior* L. за хронічної дії стрес-факторів.

Об'єкт дослідження *Fraxinus excelsior* L.

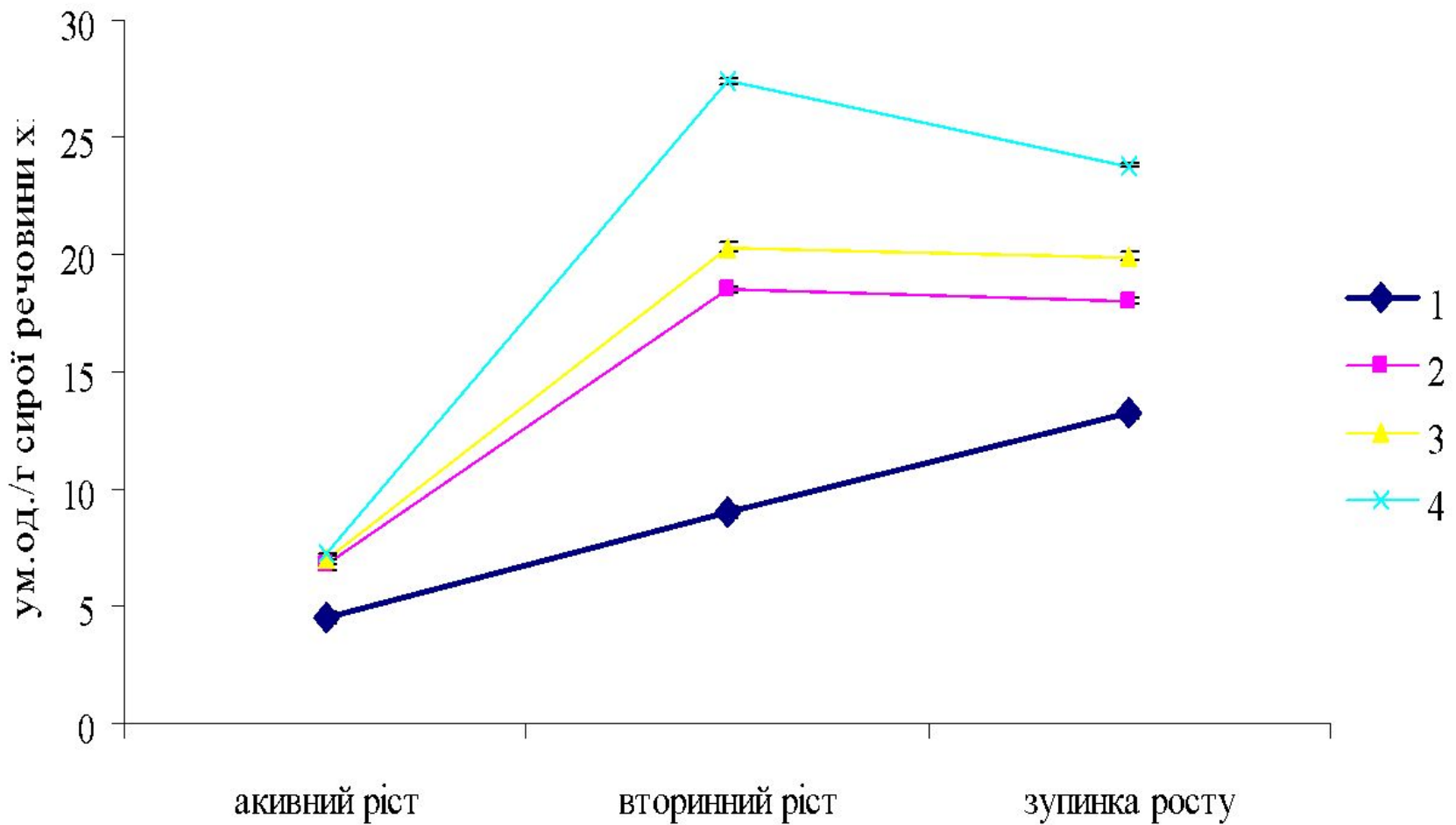




Сезонна динаміка активності супероксиддисмутази в листках *Fraxinus excelsior* L.: 1 – ботанічний сад ДНУ, 2 – пр. Гагаріна, 3 – пр. Кірова, 4 – вул. Г. Сталінграда



Сезонна динаміка активності каталази в листках *Fraxinus excelsior* L.:  
 1 – ботанічний сад ДНУ, 2 – пр. Гагаріна, 3 – пр. Кірова,  
 4 – вул. Г. Сталінграда



Сезонна динаміка активності пероксидази в листках *Fraxinus excelsior* :  
 1 – ботанічний сад ДНУ, 2 – пр. Гагаріна, 3 – пр. Кірова, 4 – вул. Г. Сталінграда

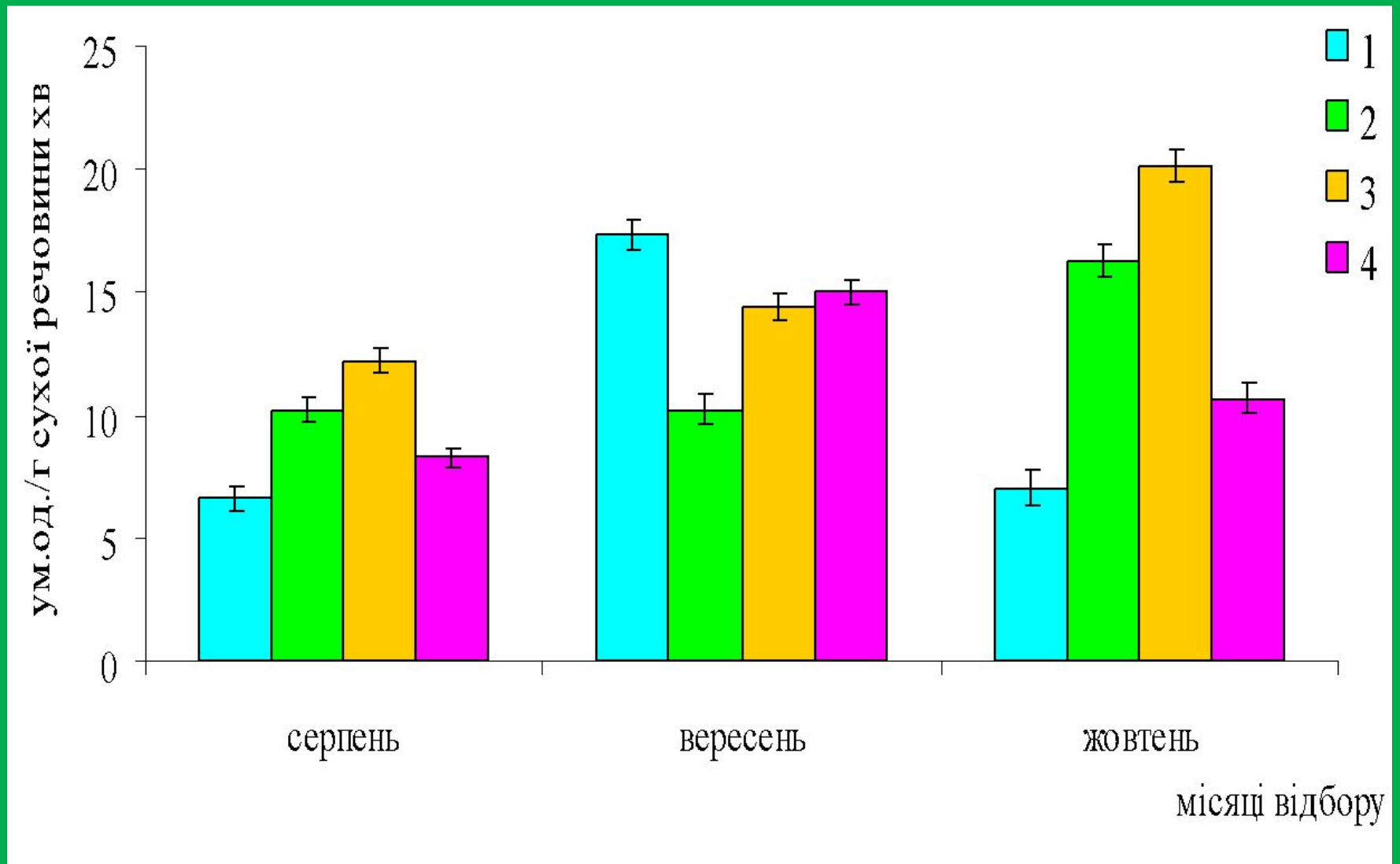
Кількість листків на річному пагоні рослин *Fraxinus excelsior* L. з різних районів м. Дніпропетровська, шт

Моніторингова ділянка	$\bar{X} \pm m_x$	t	% до контролю
Ботанічний сад	10,25±0,40	-	-
пр. Кірова	6,70±0,50	5,54	65,37
вул. Г. Сталінграда	5,13±0,82	5,61	50,34
пр. Гагаріна	6,99±0,51	5,50	68,21

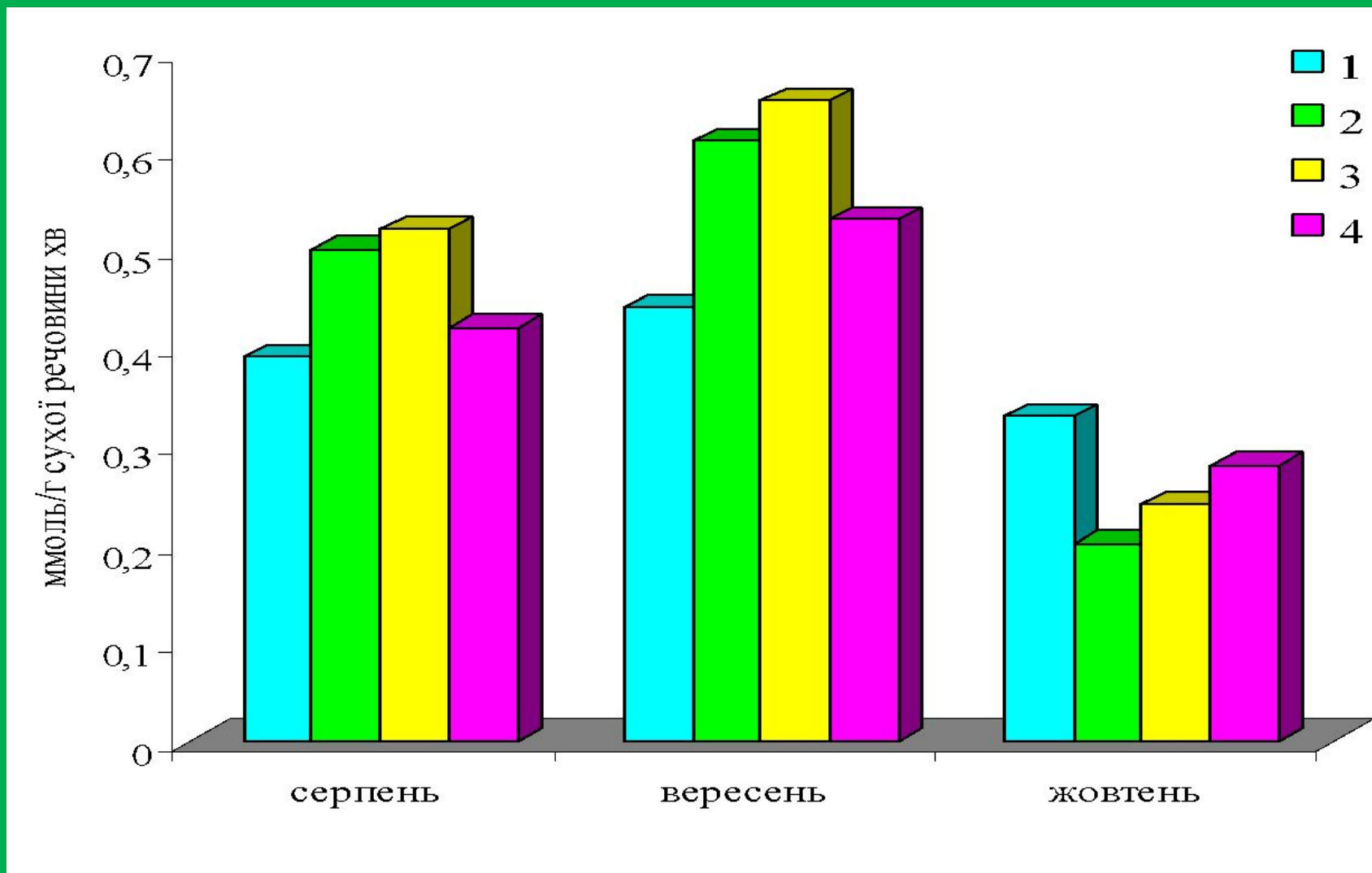
Площа листків *Fraxinus excelsior* L. з різних районів м. Дніпропетровська, см<sup>2</sup>

Моніторингова ділянка	$\bar{X} \pm m_x$	t	% до контролю
Ботанічний сад	202,50±5,54	-	-
пр. Кірова	110,10±3,51	15,14	54,37
вул. Г. Сталінграда	107,52±3,22	14,91	53,10
пр. Гагаріна	150,60±4,51	7,58	74,37

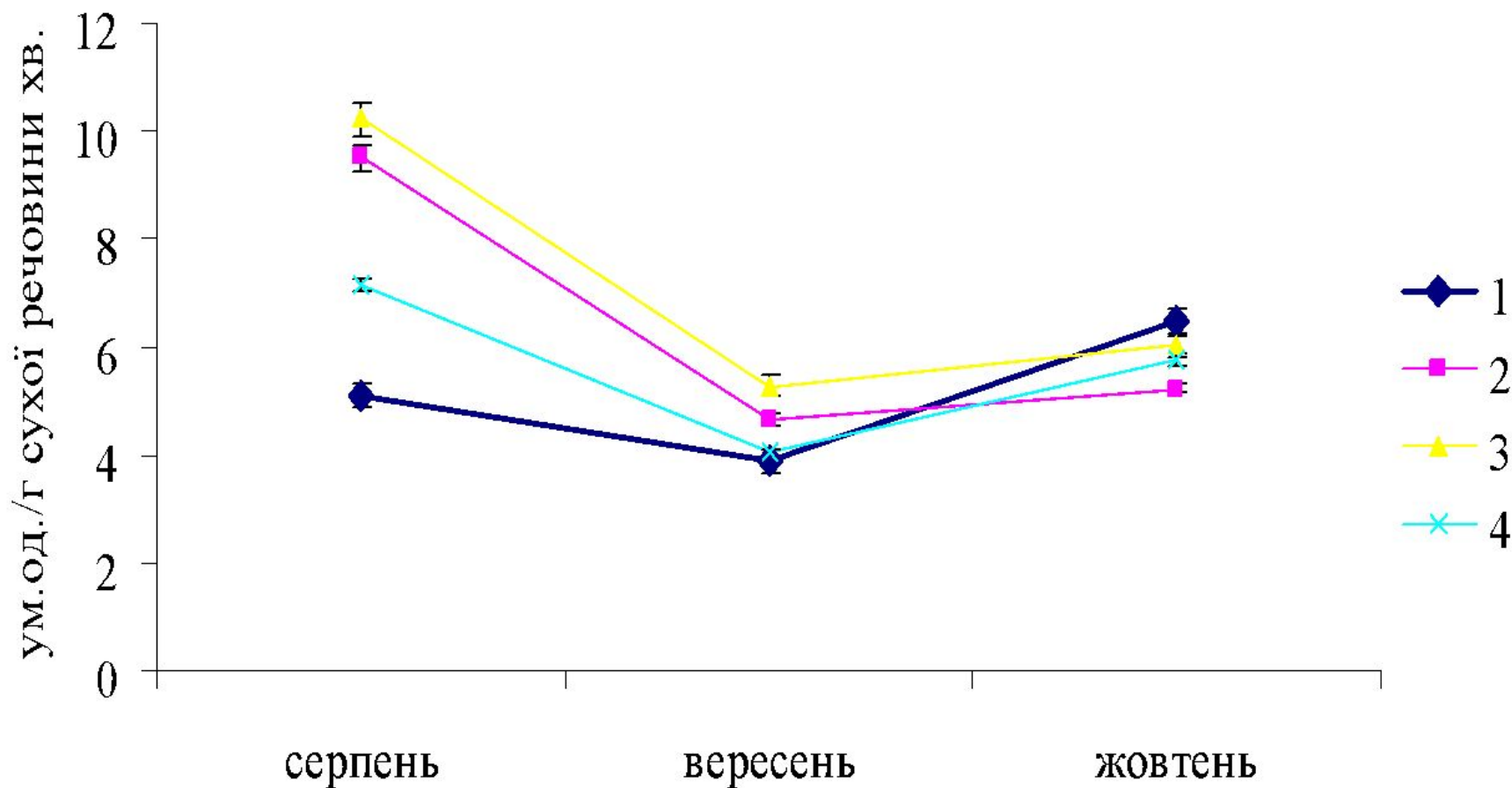




Активності супероксиддисмутази в насінні *Fraxinus excelsior* L.:  
 1 – ботанічний сад ДНУ, 2 – пр. Кірова, 3 – вул. Г. Сталінграда,  
 – пр. Гагаріна



Активності каталази в насінні *Fraxinus excelsior* L.: 1 – ботанічний сад ДНУ, 2 – пр. Кірова, 3 – вул. Г. Сталінграда, 4 – пр. Гагаріна



Активності пероксидази в насінні *Fraxinus excelsior* L.: 1 – ботанічний сад ДНУ, 2 – пр. Кірова, 3 – вул. Г. Сталінграда, 4 – пр. Гагаріна

# Вплив техногенного забруднення на якість насіння *Fraxinus excelsior* L.

Ділянка	Маса 1000 плодів, г	% до контролю	Маса 1000 насінин, г	% до контролю	Життєздатність, % до контролю
Ботанічний сад ДНУ	131,6	100	64,5	100	100
пр. Гагаріна	125,6	95,1	59,2	91,8	95,4
пр. Кірова	116,4	88,4	53,5	82,4	90,6
вул. Г. Сталінграда	95,2	72,6	42,7	66,3	89,9

# ВИСНОВКИ

1. У насінні ясеню звичайного, відібраного з антропогенно забруднених ділянок в процесі досягання, виявлено зростання активності супероксиддисмутази в 1,2–1,8 рази у серпні та в 1,5–2,9 рази у жовтні порівняно з контрольними значеннями. Рівень зростання активності ферменту насінні визначався ступенем забруднення дослідних ділянок.

Дія аерополітантів призводила до коливання активності СОД у вегетативних органах. На початку онтогенезу відзначено її стимуляцію в 1,3–1,6 рази. Кінець вегетації супроводжувався пригніченням ензиму в 1,4–1,5 разів. Що обумовлено зниженням здатності рослинної тканини знешкоджувати активні форми оксисену.

2. У серпневому та вересневому насінні *Fraxinus excelsior* L., материнські організми яких зазнають впливу аерополітантів, фіксували достовірне посилення каталітичної активності каталази в 1,1–1,3 та 1,2–1,4 рази у порівнянні з рівнем активності ферменту на контрольній ділянці. Це відбиває активацію внутрішньоклітинних процесів знешкодження молекул пероксиду водню за участю даного ферменту.

У стиглому насінні зареєстровано зниження активності каталази порівняно з вереснем місяцем в 1,3 рази (бот. сад) та в 1,9–3,0 рази (автомагістралі міста), що ймовірно пов'язано зі зниженням інтенсивності процесів дихання при переході насіння до стану покою.

Відзначено важливе значення каталази в регуляції окислювальних процесів і у листках *Fraxinus excelsior*, що зростали в урбофітоценозах м. Дніпропетровська. Наявність високої активності ферменту (в 1,2–1,5 рази) дозволяє зберегти окисний обмін на певному стабільному рівні й приводить до збільшення адаптивних можливостей даних рослинних організмів.

3. З'ясовано, що у формуванні адаптивної відповіді репродуктивних і вегетативних органів на хронічну дію ксенобіотиків активну участь приймав фермент пероксидаза. Каталітична активність ферменту у насінні ясеня звичайного із антропогенно забруднених ділянок в ході досягання перевищувала контрольне значення активності ферменту в серпні в 1,4–2,0 рази, в вересні – в 1,2–1,4 рази. Для стиглого насіння притаманним було зниження активності ферменту в 1,1–1,2 рази відносно контролю.

У листках *Fraxinus excelsior* L. в процесі онтогенезу фіксували активацію пероксидазної реакції в 1,5–1,6 рази у фазу активного росту та в 2,5–1,8 рази – у фази вторинного росту і стаціонарного стану

4. Виявлені у насінні та листках *Fraxinus excelsior* L. зміни активності антиоксидантних ферментів мали адаптивну спрямованість.

5. Рівень активності досліджуваних ензимів можна використовувати як діагностичний критерій при фітоіндикації урбофітоценозів за впливу аеротехногенними викидами.

6. Встановлено, що техногенне забруднення середовища викликало зниження маси насіння і плодів, життєздатності репродуктивних органів, асиміляційної поверхні досліджуваних дерев ясеня звичайного.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ