Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Управління освіти і науки Луганської облдержадміністрації

Луганське територіальне відділення МАН України

|  |
| --- |
| Відділення: біологіяСекція: ботаніка, зоологія |

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РОСЛИНИ У ПАРКОВИХ ЗОНАХ МІСТА ЛУГАНСЬК

|  |
| --- |
| Роботу виконала: Желаннікова Вікторія Сергіївна,учениця 10 класу комунального закладу « Луганський обласний ліцей»Науковий керівник:Євтушенко Галина ОлександрівнаДоцент кафедри біології ЛНУ імені Тараса Шевченка, Кандидат сільськогосподарських наук |

Луганськ – 2012

 Девіз: «Флоратест»

Секція: Ботаніка. Зоологія

«Дослідження впливу антропогенного навантаження на рослини у паркових зонах міста Луганськ»

2012р.

Рік

ТЕЗИ

***Тема:* «Дослідження впливу антропогенного навантаження на рослини у паркових зонах міста Луганськ»**

***Ціль проекту:*** визначити найбільш екологічно чисті та забруднені місця Луганська, створити екологічну карту міста.

***Задачі проекту:***

* Дослідити фотосинтетичну активність паркових рослин із застосуванням прибору НІІ кібернетики НАНУ «Флоратест» у різні періоди вегетації.
* Зробити висновки щодо впливу антропогенного навантаження на рослини парків міста.
* Виявити види дерев та кущів з найбільшою фотосинтетичною активністю.
* Скласти рекомендації для тих організацій, що озеленюють територію міста по підбору сортименту для паркових зон.

***Актуальність і новизна:*** Основою паркових зон є дерева й кущі, а показником «здоров’я» й життєдіяльності рослин є активність фотосинтезу. Таким чином, вивчаючи активність фотосинтезу паркових рослин можна казати про якість навколишнього середовища. Подібних досліджень на території України ще не проводилось.

**Висновки:**Самою забрудненою зоною в м. Луганськ є сквер Дружби; найбільш екологічно-чистими зонами є парк Молодої гвардії та сквер Шевченка.

Найбільшу активність фотосинтезу проявляють *дерева*: тополя чорна, каштан кінський,; *кущі*: бузок, жасмин.

ЗМІСТ

Тези стор.3

Зміст стор.4

Вступ стор.5-8

Літературний огляд стор.9-16

Методика роботи стор.16-18

Результати досліджень стор.18-19

Висновок стор.19

Список використаних джерел стор.20

Додаток 1 стор.21

Додаток 2 стор.22

***Тема:* «Дослідження впливу антропогенного навантаження на рослини у паркових зонах міста Луганськ»**

**ВСТУП**

***Ціль проекту:*** визначити найбільш екологічно чисті та забруднені місця Луганська, створити екологічну карту міста.

***Задачі проекту:***

* Дослідити фотосинтетичну активність паркових рослин із застосуванням прибору НІІ кібернетики НАНУ «Флоратест» у різні періоди вегетації.
* Застосовуючи координати GPS-навігатора нанести данні на електронну карту міста.
* Зробити висновки щодо впливу антропогенного навантаження на рослини парків міста.
* Виявити види дерев та кущів з найбільшою фотосинтетичною активністю.
* Скласти рекомендації для тих організацій, що озеленюють територію міста по підбору сортименту для паркових зон.

***Актуальність й новизна:*** Визначення впливу факторів довкілля на стан рослини вимагає застосування експресних та інформативних методів, які б дозволяли проводити аналізи як в лабораторних, так і в польових умовах з мінімальним порушенням цілісності досліджуваних об’єктів. До таких методів належить метод індукції флуоресценції хлорофілу, що широко використовується в сучасних дослідженнях фотосинтетичних процесів.

При сучасному техногенному навантаженні (викиди рідких продуктів залишків виробництва, викиди в атмосферу, шумове навантаження тощо) на навколишнє середовище міста постає актуальним питання про створення територій, які дозволяли б знижували негативний вплив активної діяльності людини й сприяли б очищенню повітря, поглинанню шумів, були б зонами відпочинку для мешканців міста. В першу чергу такими «зонами» є парки та сквери міста. Необхідно регулярно проводити екологічний моніторинг таких місць щоб, у разі необхідності, регулювати екологічну ситуацію.

Звичайно, що основою паркових зон є дерева й кущі, а показником «здоров’я» й життєдіяльності рослин є активність фотосинтезу. Таким чином, вивчаючи активність фотосинтезу паркових рослин можна казати про якість навколишнього середовища.

Подібних досліджень на території України ще не проводилось. Прибори по заміру активності фотосинтезу успішно використовуються у сільському господарстві Ізраїлю, Японії, США для вивчення стану посівів сільськогосподарських культур(при фітомоніторингу ). В Україні такі прибори тільки починають використовуватись.

Проблема забруднення повітря в теперішній промисловий час виходить на передній план. Під забрудненням розуміється процес внесення в повітря або утворення в ньому фізичних агентів, хімічних речовин чи організмів, які несприятливо впливають на середовище життя або завдають шкоди матеріальним цінностям. У певному сенсі забрудненням можна вважати і вилучення з повітря окремих газових інгредієнтів (зокрема, кисню) великими технологічними об'єктами. І справа не тільки в тому, що гази, які потрапляють в атмосферу, пил, сірка, свинець та інші речовини небезпечні для людського організму - вони несприятливо впливають на кругообіг багатьох компонентів на землі. Забруднюючі та отруйні речовини переносяться на великі відстані, потрапляють з опадами в ґрунт, поверхневі і підземні води, в океани, отруюють навколишнє середовище, негативно позначаються на прирості рослинної маси. **Забруднення повітря** позначається і на кліматі країни.

Головні джерела **забруднення повітря** - підприємства паливно-енергетичного комплексу, обробної промисловості та транспорт. Більше 80% всіх викидів в атмосферу становлять викиди оксидів вуглецю, двоокису сірки, азоту, вуглеводнів, твердих речовин. З газоподібних забруднюючих речовин в найбільших кількостях викидаються оксиди вуглецю, вуглекислий газ, чадний газ, які утворюються переважно при згорянні палива. У великих кількостях в атмосферу викидаються і оксиди сірки: сірчистий газ, сірчистий ангідрид, сірковуглець, сірководень та ін. Найбільш численним класом речовин, що забруднюють повітря у містах, є вуглеводні. До числа постійних інгредієнтів газового забруднення атмосфери відносяться також вільний хлор, його сполуки та ін. [7]

Вихлопні гази дають одну третю вуглекислого газу, що викидається в повітря, сприяють утворенню парникового ефекту, який викликає глобальне потепління. Летючі органічні речовини, такі як поліароматичні вуглеводні та бензол, спонукають утворення смогів. Викиди вуглеводнів є наслідком не повного згорання палива. Це можуть бути гази чи тверді частинки. Бензол (що потрапляє у атмосферу з вихлопами та випарами з бензобаків та бензоколонок під час заправки автомобілів) може викликати рак легенів та респіраторні захворювання.За даними Всесвітньої організації охорони здоров’я, цей газ настільки небезпечний, що для нього не існує норм гранично допустимої концентрації. Окиси азоту з повітряними масами переміщуються на значні відстані і, з’єднуючись із сіркою, випадають у вигляді кислотних дощів, забруднюючи земляні угіддя, водойми, руйнуючи різні забудови. Окиси азоту можуть також з’єднуватись з твердими частинками не повністю згорівшого палива та угарним газом, утворюючи фотохімічний смог. Спільна реакція вуглеводородів, кисню та окисів азоту на сонячне випромінювання приводять до утворення озону.[2]

Найактивнішими «борцями за чисте повітря» є рослини. Посеред техногенно навантажених міст люди розбивають парки та сквери, щоб ті слугували не тільки місцями відпочинку, а й своєрідним фільтром повітря у місті. Усю користь від рослин люди зрозуміли, відкривши таке явище, як фотосинтез.

«Найцікавіше з усіх речовин в органічному світі», - так назвав хлорофілл вели­кий Чарльз Дарвін, коли наш співвітчизник К. А.Тімірязєв розповів йому про свої досліди з цією речовиною.У той час,коли хімічно природа процессу фотосинтеза уявляласьнадто хмарною, таке твердження було дуже цінним, адже приваблювало увагу вченых до нової дуже перспективної проблемі. А сам термін «хло­рофілл» було запропоновано в 1818 році французськими хімі­ками П. Пельтьє і Ж. Каванту. Його створено з грецьких слів «хлорос» — зелений і «філлон» — лист. [8]Сучасні науковці характеризують фотосинтез як процес синтезу [органічних сполук](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BA%D0%B8) з [вуглекислого газу](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7) та [води](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0) з використанням енергії [світла](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%BE) й за участю фотосинтетичних [пігментів](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%96%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82), часто з виділенням [кисню](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%8C) як побічного продукту. Це надзвичайно складний процес, що включає довгу послідовність координованих біохімічних реакцій. Він відбувається у [вищих рослинах](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BC%D0%B1%D1%80%D1%96%D0%BE%D1%84%D1%96%D1%82%D0%B8), [водоростях](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96), багатьох [бактеріях](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97), деяких [археях](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B5%D1%97) і [найпростіших](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B9%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%D1%88%D1%96) — організмах, відомих разом як [фототрофи](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8). Сам процес відіграє важливу роль у [кругообігу вуглецю](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%B3_%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%86%D1%8E&action=edit&redlink=1) у природі.[5]

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Фотосинтез починається з того, що випромінюються сонцем фотони потрапляють в особливі пігментні молекули, що знаходяться в листі, - молекули хлорофілу. Хлорофіл міститься в клітинах листа, в мембранах клітинних органел хлоропластів (саме вони надають листу зелене забарвлення).[3] Процес уловлювання енергії складається з двох етапів і здійснюється в роздільних кластерах молекул - ці кластери прийнято називати Фотосистема I і Фотосистема II. Номери кластерів відображають порядок, в якому ці процеси були відкриті, і це одна з цікавих наукових дивацтв, оскільки в листі спочатку відбуваються реакції в Фотосистема II, і лише потім - у Фотосистемі I.Коли фотон стикається з 250-400 молекулами Фотосистема II, енергія стрибкоподібно зростає і передається на молекулу хлорофілу. У цей момент відбуваються два хімічні реакції: молекула хлорофілу втрачає два електрони (які приймає інша молекула, звана акцептором електронів) і розщеплюється молекула води. Електрони двох атомів водню, що входили в молекулу води, відшкодовують два втрачених хлорофілом електрона.Після цього високоенергетичних ( «швидкий») електрон перекидають один одному, як гарячу картоплину, зібрані в ланцюжок молекулярні переносники. При цьому частина енергії йде на освіту молекули аденозинтрифосфату (АТФ), одного з основних переносників енергії в клітині. Тим часом трохи інша молекула хлорофілу Фотосистема I поглинає енергію фотона і віддає електрон іншій молекулі-акцепторів. Цей електрон заміщується в хлорофілу електроном, який прибув по ланцюгу переносників з Фотосистема II. Енергія електрона з Фотосистема I і іони водню, що утворилися раніше при розщепленні молекули води, що йдуть на освіту НАДФ-Н, інший молекули-переносника.В результаті процесу уловлювання світла енергія двох фотонів запасається в молекулах, що використовуються клітиною для здійснення реакцій, і додатково утворюється одна молекула кисню. Після того, як сонячна енергія поглинена і запасена, настає черга освіти вуглеводів. Основний механізм синтезу вуглеводів в рослинах був відкритий Мелвіном Калвіном, виконавши в 1940-і роки серію експериментів, що стали вже класичними. Калвін і його співробітники вирощували водорість у присутності вуглекислого газу, що містить радіоактивний вуглець-14. Їм вдалося встановити хімічні реакції темнової фази, перериваючи фотосинтез на різних стадіях. [1]Цикл перетворення сонячної енергії в вуглеводи - так званий цикл Калвіна - подібний з циклом Кребса: він теж складається з серії хімічних реакцій, які починаються із з'єднання входить молекули з молекулою-«помічником» з подальшою ініціацією інших хімічних реакцій. Ці реакції призводять до утворення кінцевого продукту і одночасно відтворюють молекулу-«помічники», і цикл починається знову. У циклі Калвіна роль такої молекули-«помічники» виконує п'ятивуглецевий цукор рібулозодіфосфат (РДФ). Цикл Калвіна починається з того, що молекули вуглекислого газу з'єднуються з РДФ. За рахунок енергії сонячного світла, запасеної у формі АТФ і НАДФ-H, спочатку відбуваються хімічні реакції зв'язування вуглецю з утворенням вуглеводів, а потім - реакції відтворення рібулозодіфосфата. На шести витках циклу шість атомів вуглецю включаються до попередників молекули глюкози та інших вуглеводів. Цей цикл хімічних реакцій буде тривати до тих пір, поки надходить енергія. Завдяки цьому циклу енергія сонячного світла стає доступної живим організмам. [4] |

 |

Розщеплення води тільки початок реакцій фотосинтезу. Для цієї фази фотосинтезу необхідне світло, тому її називають світлова фаза. Для подальших реакцій світло непотрібне, тому їх об”єднують у темнову фазу.

В ході світлової стадії фотосинтезу утворюються високоенергетичні продукти: [аденозинтрифосфат](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82), що служить в клітині джерелом енергії, і НАДФН, що використовується як відновник. Як побічний продукт виділяється [кисень](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%8C). [5]

Якщо помістити за про­бірку з розчином хлорофілу чорний папірець чи якийсь темний предмет та на­правити на неї яскраве світло, розчин хлорофилу відобразить світло зі зміненою довжиною хвилі, тому хлорофіл набуває вишнево-червоного забарвлення. Це явище носить назву флуоресценції. [Хлорофіл](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%BB) має два рівні збудження (з цим пов'язана наявність двох максимумів на його [спектрі поглинання](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80_%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F)): перший пов'язаний з переходом на вищий [енергетичний рівень](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%8C&action=edit&redlink=1) [електрона](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD) системи зв'язаних подвійних зв'язків, другий, — із збудженням неспарених електронів азоту і кисню[порфірінового](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%84%D1%96%D1%80%D1%96%D0%BD&action=edit&redlink=1) ядра.

Якщо сонячний спектр, який ми спостерігаємо в спектроскопі, спроектувати на екран, то можна вивчати швидкість **фотосинтезу** в різних променях - синіх, жовтих, зелених,червоних.

Уперше інтенсивність фотосинтезу в різних променях спектру досліджував фізик В. Добени. У 1836 році він зробив дуже важливе відкриття: зелений лист може здійснювати фотосинтез в окремих променях спектру, причому залежно від характеру променів він йде з неоднаковою швидкістю.  Але ось на питання, в яких саме променях спектру фотосинтез протікає найінтенсивніше, В. Добени відповів неправильно. І виною тому методичні погрішності при проведенні експерименту. По-перше, учений отримував ті або інші промені, пропускаючи сонячне світло через кольорові стекла або забарвлені розчини. По-друге, він застосовував дуже примітивний метод обліку інтенсивності фотосинтезу. Учений помістив відрізок втечі водної рослини элодеи в пробірку з водою зрізом вгору і вважав, скільки бульбашок кисню відривається з поверхні зрізу за одиницю часу. Добени дійшов висновку, що інтенсивність фотосинтезу пропорційна яскравості світла, а найбільш яскравими променями у той час вважалися жовті.

Між тим твердження протиставне закону збереження енергії.Адже жовті промені незначною мірою поглинаються хлорофілом.

Завдяки більш сучасному обладнанню К. А. Тімірязєв переконливо показав, що найбільш активно фотосинтез проходить в червоних променях спектру, які поглинаються хлорофілом інтенсивніше всіх. По напрямку к зеленій частині спектру интенсивність фотосинтезу слабне. В зелених променях вона мінімальна. І це зрозуміло,адже вони хролофілом майже не поглинаються. В сине-фіолетовій частині спостерігається новий підйом інтенсивності фотосинтезау. Таким чином, Тімірязєв постановив, що максимум усвоєння листком вуглекислого газу співпадає з максимумом поглинання світл хлорофіл­ом.Інакше, він вперше експериментально довів, чщо закон збереження енергії справедливий і по відношенню до фотосинтезу. Сучасна наука під­твердила правильність поглядів К. А. Тімірязєва відносно того, що для фотосинтезу важливі червоні та сині промені сонячного спектру. [8]

Фотосинтез -- єдиний процес у біосфері, що веде до збільшення її вільної енергії за рахунок зовнішнього джерела. Запасені в продуктах фотосинтезу енергія - основний джерело енергії для людства.

Щорічно в результаті фотосинтезу на Землі утворюється 150 млрд. тонн органічного речовини і виділяється близько 200 млн. тонн вільного кисню.

Кругообіг кисню, вуглецю та інших елементів, що втягуються в фотосинтез, підтримує сучасний склад атмосфери, необхідний для життя на Землі. Фотосинтез перешкоджає збільшенню концентрації СО2, запобігаючи перегрів Землі внаслідок так званого "парникового ефекту".

Оскільки зелені рослини являють собою безпосередню або опосередковану базу харчування всіх інших гетеротрофних організмів, фотосинтез задовольняє потреба в їжі всього живого на нашій планеті. Він - найважливіша основа сільського і лісового господарства. Хоча можливості впливу на нього ще не великі, але все ж і вони, в якійсь мірі використовуються. При підвищенні концентрації вуглекислого газу в повітрі до 0,1% (проти 0,3% в природному атмосфері) вдалося, наприклад, підвищити врожайність огірків і томатів втричі.

Квадратний метр поверхні листя протягом однієї години продукує близько одного грама цукру, це значить, що всі рослини, за приблизною оцінкою, вилучають з атмосфери від 100 до 200 млрд. тонн С на рік. Близько 60% цієї кількості поглинають ліси, що займають 30% непокритою льодами поверхні суші, 32% -- окультурені землі, а решта 8% - рослини степів і пустельних місць, а також міст і селищ.

Зелене рослина здатна не тільки використовувати вуглекислий газ і створювати цукор, а й перетворювати азотні з'єднання, і з'єднання сірки на речовини, що складають його тіло. Через кореневу систему рослина отримує розчинені в грунтовій воді іони нітратів і переробляє їх у своїх клітинах в амінокислоти - основні компоненти всіх білкових сполук. Компоненти жирів також виникають з сполук, що утворюються в процесах обміну речовин і енергії. Із жирних кислот і гліцерину виникають жири та олії, які служать для рослини, головним чином, запасними речовинами. У насінні приблизно 80% усіх рослин, як багатого енергією запасного речовини, що містяться жири. Отримання насіння, жирів і масел грає важливу роль в сільськогосподарської та харчової промисловості. [3]

Знання про фотосинтез використовують у сільському господарстві для підвищення врожайності рослин: висаджують сорти, що мають більшу кількість і площу листків, підвищують концентрацію вуглекислого газу у теплицях. Вирощують, також, одноклітинні водорості і ціанобактерії на стічних водах, а створену ними біомасу використовують як їжу тваринам і добрива. Одним із важливих показників, що характеризують динаміку формування врожаю, є чиста продуктивність фотосинтезу . Цей показник характеризує процес утворення сухої органічної речовини одним квадратним метром площі асиміляційної поверхні за добу. Завдяки підсиленню інтенсивності фотосинтезу можна досягти 5-6-кратного приросту врожаю без збільшення доз добрив .

Кукурудза є однією з найбільш продуктивних сільськогосподарських культур саме завдяки характерному їй шляху фотосинтезу (С4-шлях), цим вона завдячує особливостям своєї анатомічної будови.

Оскільки умови росту і розвитку рослин кукурудзи впливають на рівень інтенсивності фотосинтетичного процесу, то це, в свою чергу, позначається на формуванні врожайності культури . В зв'язку з наведеним нас цікавило ,чи впливає, і в якій мірі, внесення гербіциду Мерлін та і регулятора росту Зеастимулін на показник чистої  продуктивності фотосинтезу, адже як гербіциди, так і регулятори росту є речовинами з високою фізіологічною активністю.

Досліди проводили на дослідному полі Уманського національного університету садівництва в посівах кукурудзи гібриду Харківський 295 МВ із застосуванням гербіциду Мерлін, внесеного окремо і сумісно з Зеастимуліном (10 мл/га). Повторність досліду - триразова. Грунт - чорнозем опідзолений важкосуглинковий (вміст гумусу - 3,3 %).  Гербіцид вносили в фазу до сходів культури обприскувачем ОН-400 з витратою робочого розчину 300 л/га.

Завдяки результатам подібних дослідів були встановлені відповідні норми щодо внесення добрив у грунт. [6]

Активність фотосинтезу залежить від впливу зовнішніх факторів, таких як близьке розташування парку чи скверу до проїзної дороги чи водойму, плотність висаджування дерев чи кущів а також кліматичні та погодні умови та пора року. Тому у наших дослідах ми намагаємося виявити такі рослини, які б, не зважаючи на ці фактори, мали б відносно високі та сталі показники.Прибор «Флоратест», що використовується в наших дослідах, був створений у НІІ кібернетики України (м. Київ) уявляє собою портативний хронофлуометр. Розроблено портативний хронофлуорометр для експрес-діагностики фотосинтезу. Прилад дає змогу швидко оцінити рівень впливу природного оточуючого середовища і забруднень на живі рослини. Робота приладу базується на вимірюванні в реальному часі кривої індукції флуоресценції хлорофілу.

**Основні області застосування Флоратесту:**

* реальна оцінка життєдіяльності рослин після засухи, морозу, зчеплення, внесення пестицидів;
* експрес-визначення оптимальних доз хімічних добрив та біологічних добавок, що дає змогу оптимізувати кількість добрив і добавок та зменшити вміст нітратів в овочах;
* реальне визначення забруднення води, ґрунтів і повітря пестицидами, важкими металами і промисловими викидами;
* автоматизація досліджень в області фізіології рослин. [9]

**МЕТОДИКА РОБОТИ**

Принцип роботи прибору

1. Між пластинами розташовують листок рослини й відпускають зажим. Частина листка між пластинами ізольована від світу та проходить темряву адаптацію протягом 3-5 хвилин.
2. При освітленні листка синім світлом світлодоїдів через отвір у верхній пластині в хлорофілі освітленого п’ятна листка збуджується червона флуоресценція. Флуоресцентний сигнал через червоний світлофільтр поступає на фотоприймач, який преобразує його в електричний сигнал та підсилює. Червоний світлофільтр не пропускає на фотоприймач відображень від листка сигнал синього випромінювання.
3. Електричний сигнал фотоприймача, пропорційний флуоресценції хлорофілу, поступає для заміру процесорний модуль прибору. [9]

Упродовж літа ми робили заміри найпоширеніших видів дерев і кущів у таких парках і скверах міста Луганська: парк Першого травня, парк Молодої гвардії, парк Шевченка, парк Росія, сквер Шевченка, сквер ЛНУ та сквер Солдатської слави. Кожного разу ми робили заміри у різних частинах парку чи скверу. Щоб отримати якомога точні данні, ми робили по три заміри кожного виду рослин. Упорядкувавши данні у форматі Microsoft Office Excel, ми прораховували коефіцієнт інтенсивності фотосинтезу за формулою .

Усі дані були порівняні у таблиці.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Парк ім. «1 травня» | Парк ім. «Молодої гвардії» | Парк ім. Шевченка | Сквер«Дружби» | Сквер ім. Т.Шевченка | Сквер ЛНУ | Сквер солдатської слави |
| Акація | 57 | 76 |  |  |  | 66 | 67 |
| Береза | 55 | 72 | 69 | 41 |  | 75 | 69 |
| Вяз | 57 |  |  |  |  |  |  |
| Каштан | 61 | 73 | 72 | 51 | 70 | 72 | 70 |
| Клен | 60 | 76 | 71 | 40 |  | 70 | 67 |
| Липа | 53 | 69 | 74 | 60 | 69 | 72 | 65 |
| Горобина | 59 |  | 64 |  |  |  |  |
| Тополя | 55 | 73 | 66 |  |  |  | 72 |
| Граб |  | 66 |  |  |  |  | 67 |
| Бузок |  | 75 | 71 | 45 | 72 |  | 71 |
| Барбарис |  |  |  | 34 |  | 65 |  |
| Дуб |  |  |  | 61 |  |  |  |
| Шипшина |  |  |  | 50 |  |  |  |
| Жасмин |  |  |  |  | 73 | 69 |  |
| Іва |  |  |  |  |  | 68 |  |

Як відомо рослини поглинають вуглекис­лий газ, який приєднується до п’ятивуглеродної речовини під назвою рибулезодифосфат, де потім він в подальшому приймає участь у багатьох інших реакціях.

Вивчення інтенсивності фо­тосинтезу у різних рослин в різний період їх вегетації і процесу фотосинтезу вцілому, безумовно, буде сприяти розширенню можливостей людей в керуванні фотосинтетичною діяльністю, продуктивністю й врожаєм. Взагалі фотосинтез це один з основних процесів життя, на якому основана більша частина сучасної рослинної фауни на поверхні землі.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

У результаті досліджень було помічено, що процес фотосинтезу найінтенсивніше відбувається загалом у таких рослин: акація, каштан, клен, липа, тополя, бузок, шипшина та жасмин. У парку Першого травня найбільш фотосинтетично активними є клен та каштан, у парку ім. «Молодої гвардії» – акація, каштан і клен, у парку Шевченка – каштан, клен та липа, у парку Росії – липа і дуб, у сквері Шевченка – бузок та жасмин, у сквері ЛНУ – береза і каштан, у сквері солдатської слави – тополя та бузок. Найкращий показник акаціі – у парку ім. «Молодої гвардії», берези – у сквері ЛНУ, вязу – у парку ім. «1 травня», каштану – у парку ім. «Молодої гвардії», клену – у парку ім. «Молодої гвардії», липи – у парку ім. Т. Шевченка, горобини – у парку ім. Т.Шевченка, тополі – у парку ім. «Молодої гвардії», грабу – у парку ім. «Молодої гвардії», бузку – у парку ім. «Молодої гвардії», барбарису – у сквері ЛНУ, дубу – у сквері «Дружби», жасмину – у сквері ім. Т.Шевченка, шипшини – у сквері «Дружби», іви – у сквері ЛНУ.

Отже, щоб покращити екологічне становище зон відпочинку та міста вцілому, ми пропонуємо висаджувати каштан кінський, бузок, жасмин. Що стосовно тополі, то, будучи сильним алергеном, вона є небезпечною для здоров’я багатьох людей, тому ми радимо висаджувати лише чоловічі рослини. Завдяки тому, що тополя швидко росте і має високі показники, її потрібно саджати у вигляді своєрідної огорожі для парку чи скверу. Таким чином можна знизити відсоток потрапляння чадних газів і забезпечити відносно стале екологічне середовище місць відпочинку.

ВИСНОВОК

Самою забрудненою зоною в м. Луганськ є сквер Дружби; найбільш екологічно-чистими зонами є парк Молодої гвардії та сквер Шевченка.

Найбільшу активність фотосинтезу проявляють *дерева*: тополя чорна, каштан кінський,; *кущі*: бузок, жасмин.

Найбільшу сталість показників виявили тополя та бузок.

Наші данні а також рекомендації будуть передані до міського екологічного центру.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

[1] <http://lampa-svet.kiev.ua/>

 [2] <http://osvita.ua/vnz/reports/ecology>

[3] <http://ref.co.ua/51646-Fotosintez>

[4] <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

[5] [http://uk.wikipedia.org/wiki/Фотосинтез](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7)

[6] <http://udau.edu.ua/library.php?pid=1724>

[7] <http://www.npblog.com.ua>

[8] [http://www.fccommunity.org/pets/ref\_bio/fotosintez](http://www.fccommunity.org/pets/ref_bio/fotosintez/)

 [9] О.В. Брайон, Д.Ю. Корнєєв, О.О. Снєгур, О.І. Китаєв «Інструментальне вивчення фотосинтетичного апарату за допомогою індукції флуоресценції хлорофілу.Методичні вказівки для студентів біологічного факультету»

 Додаток1

За результатами досліджень були створені екологічні карти м. Луганська



Додаток 2