Робота №16. **Хімізм і енергетика фотосинтезу: кількісні та якісні показники**

*Мета*: Ознайомитися з методикою кількісного та якісного визначення інтенсивності фотосинтезу

Завдання:

1. оволодіти навичками закладки досліду по отриманню фігур Сакса, навчитися пояснювати та фіксувати результати;
2. сформувати уявлення про пряму залежність між кольором світла та інтенсивністю фотосинтезу;
3. сформувати поняття про залежність між інтенсивністю освітлення та фотосинтезу;

Література:

Фізіологія рослин. Практикум /за ред. проф. М.М. Мусієнка. – Київ: Вища школа, 1995. – 191 с. – робота №40, 41

*До заняття*: Ознайомитися із завданнями Письмово дати визначення поняттям:

Етіоловані рослини – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Спектральний склад світла – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Фотоліз води – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Завдання 1.* **Виявлення фотосинтезу методом крохмальної проби.**

*Пояснення*: Кінцевий результат фотосинтезу - відновлення вуглецю до органічної речовини. Простим методом виявлення фотосинтезу є крохмальна проба.

*Об'єкт***:** пеларгонія садова (*Pelargonium hortorum*), яка була в темряві 2-3 доби.

*Матеріали та обладнання***:** пробірки, ножиці, сірники, спиртівка, кристалізатор, водяна баня, скло, чорний папір, срепки, чашка Петрі, скляний ковпак, колби на 100 мл**,** етиловий спирт, розчин НС1, крейда, вазелін, зажими.

**Хід роботи:**

Простим методом виявлення наслідків фотосинтезу є крохмальна проба (дослід відомий також як отримання фігур Ю.Сакса). Для цього спочатку рослину витримують 2 – 3 доби в темряві. Крохмаль у листку перетворюється у цукор, який частково витрачається при диханні, а частково переходить в стебло. Щоб переконатися, що листки обезкрохмалились, знімають листову пластинку і кип'ятять в пробірці з водою, щоб убити клітини. Потім воду зливають і кип'ятять в етиловому спирті на водяній бані до повного виходу пігментів з листка. Спирт зливають і листок знову кип'ятять у воді, воду зливають, а листок кладуть у чашку Петрі, розправляють і заливають його розбавленим розчином І в КІ. Листок залишається жовтим, тому що в ньому немає крохмалю.

|  |
| --- |
| htmlconvd-vFuFIu78x1 |
| **Рис. 25 Класичний дослід по одержанню фігур Ю.Сакса** |

Зрізують два листка, черешки підрізають під водою та ставлять у колбу з водою. Частину листових пластинок закривають знизу і зверху чорним папером за допомогою скріпок. Під перший ковпак поряд з листками ставлять порцелянову чашку з грудками крейди, які заливають 30% розчином НС1. Це приводить до збільшення кількості СО2.Під другий ковпак порад з листками ставлять чашку з NаОН, який вбирає СО2. Скло, на якомуставлять ковпак змазують вазеліном (рис. 25).

Через 2 – 3 дні дослідні листки обробляю так, як і ті, що брали на обезкрохмалення. Відзначають появу синього чи малиново-фіолетового забарвлення в окремих частинах листків.

Дослід замалювати (результати обробки різних листків І в КІ), малюнки підписати.

**Рис. 26. Крохмальна проба**

 Зробити висновок про те, в якому випадку в листках утворюється крохмаль.

|  |
| --- |
| Висновки: |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

*Завдання 2.***Вплив зовнішніх умов на інтенсивність фотосинтезу.**

*Пояснення*: В процесі фотосинтезу в якості побічного продукту виділяється кисень. Швидкість виділення пухирців кисню з міжклітинників листка напряму залежить від інтенсивності фотосинтезу. Наочно цей процес можна спостерігати на вищих водних рослинах.

*Об'єкт*: жива елодея канадська (*Elodea canadensis*) (дикорослі рослини або акваріумна форма).

*Матеріали та обладнання*: джерело світла (лампа денного освітлення), пробірки, вода, ножиці або лезо, пінцети, скляні палички (для роботи з елодеєю), шпатель або скляна лопатка для роботи з сипучими інгредієнтами, питна сода (суха), склянки з водою (3 шт.), концентрованим розчином CuSO4 (3 шт), концентрованим розчином K2Cr2O7 (3 шт.), лінійка, секундоміри.

**Хід роботи:**

Гілочки елодеї підрізають під водою і вміщують за допомогою пінцета та скляних паличок в пробірки з водою зрізом догори так, щоб зріз знаходився під водою на певній відстані від поверхні. У воду попередньо додають трохи питної соди, для підвищення вмісту СО2. Коли почнуть виділятися пухирці кисню, пробірки вміщують в штативи навпроти світла різного кольору: білого, синього, червоного.

**Яскраве кольорове світло сильно подразнює очі, тому спостерігачі повинні розміщатися так, щоб бачити об’єкти, але світло не повинно світити їм в обличчя.**

Склянки розміщують на різній відстані від джерела світла (10 см, 20 см, 50 см). Підраховують кількість виділених пухирців кисню за 5 хв в різних умовах, вираховують середню кількість пухирців на хвилину.

Результати записують в таблицю:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Відстань від джерела світла, см** | **Колір екрана** | **Кількість пухирців кисню на 1 хв.** |
| 10 | Білий |  |
| 20 |  |
| 50 |  |
| 10 | Червоний |  |
| 20 |  |
| 50 |  |
| 10 | Синій  |  |
| 20 |  |
| 50 |  |

На основі отриманих результатів роблять висновок про те, як на інтенсивність фотосинтезу впливає відстань від джерела освітлення та колір світла.

|  |
| --- |
| Висновки: |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Контрольні питання:**

1. Які процеси відбуваються в листках, коли рослину перед дослідом витримують в темряві?
2. Чи можна одержати на листку фотографію з негатива?
3. Чому під час фотосинтезу в листках відкладається первинний крохмаль, а не глюкоза?
4. Назвіть первинні продукти фотосинтезу. З яких сполук синтезується крохмаль і які ферменти беруть в цьому участь?
5. Яке походження має кисень, що виділяється при фотосинтезі?
6. Якими факторами навколишнього середовище лімітується процес фотосинтезу?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дата захисту\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Оцінка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Підпис викладача \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |