09.10.26

Лабораторно практичне зан-ня №4

Дихання рослин. Спостереження за виділенням тепла проростаючого насіння, визначення дихального коефіцієнта пророс. нас.

① Спостереження за виділенням тепла проростаючого насіння.

Дихання рослин - сукупність процесів, які здійснюють окиснення органіч-х речовин і отримання енергії для життєд-ті.
Д. є одним із основних проявів обміну речовин між організмом та середовищем, у результаті чого відбувається утворення енергії у вигляді АТФ.

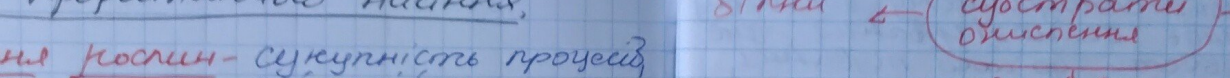
Аеробне

сукупність процесів, що здійснюють окиснення органічних речовин і отримання енергії за участю кисню. Акцептором електронів розщеплення орган. речовин є повітря і відбув-ся з утвор-м кінцевих продуктів окиснення H_2O і CO_2; характерне для переважної більшості рослинних організмів і проходить в мітохондріях клітини.

Анаеробне

сукупність процесів, які здійснюють окиснення орг-х речовин і отримання енергії за відсутності кисню; розщеплення орг-х реч-н є неповним і відбув-ся з утворенням проміжних сполук; характерне для багатьох рослинних тканин і може відбуватися надовго за доступу повітря.

- **Дихальний коефіцієнт (ДК)** хар-зує співвідношення об'ємів виділеного під час дихання вуглекислого газу (CO_2) та поглинутого кисню (O_2)



Методичні вказівки:

- У посудину Дюара насипають сухе насіння стільки, щоб кульба терм-ра занурилась повністю,
- Доливають воду (її маса дорівнює половині маси насіння)
- вставляють термометр на 0,1 С, закривають корком з отвором для термометра і спостерігають за ним показниками кожні 0,5 годин.

Час	0	0,5	1	1,5	2	2,5
Темпер. °С	18,0	18,6	19,5	20,7	22,0	23,4

За 2,5 години темпер-ра в посудині зросла на 5,4°С (з 18,0 до 23,4°С)

Висновок: Темп-ра в термосі з проростк. насін-м поступово підвищ-ся, причому приріст приспо-рюється.

Це свідчить про інтенсивне дихання насіння, що активізується під час набухання й проростання.

Частина енергії окислення орг-х реч-н не накопич-ся в АТФ, а розсіюється у вигляді тепла.

(!) В неправильно складованому вологому зерні виникає самозігрівання, яке може призвести до його псування.

2. **Визначити дих-й коеф (ДК) у різних груп с-г культур**

ДК – відношення кіл-ті виділен. CO_2 до кількості увібраного під час дихання кисню (О),

Його величина залеж. від окислюв. субстрату.

гексоза (глюкоза, фруктоза) ДК = 1

жири і білки ДК < 1

органічні кислоти ДК > 1

Метод. вказівки:

-у біол. пробірку до половини насипають пророслє насіння, щільно закривають пробкою з газовідвідною трубкою з поділками (або приклеюють смужку міліметр. паперу)

-у трубку вносять невелику краплю зафарб. розчину

-пальцем кінець відмітять межі краплі;

-через 5 хвилин відміч. (коли вона різницю відстані, яку почне рух-ся) проміня капле

-це відповідає різниці поглинутого кисню і виділеного вуг. газу,

-потім відкр. пробірку наф наливають, кладуть кілька фільтров. паперу, змоченого розчином їдкого калію (К)

-пробірку закр. і повторюють

ДК) залежить від природи окисновального субстрату!

вуглеводи $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6O_2 + 6H_2O$

ДК = 1

органічні кислоти $C_2H_2O_4$ (оксалат) $+ O_2 \rightarrow$

ДК = 4 $\rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$

білки або жири $C_{18}H_{36}O_2 + 26O_2 \rightarrow$

ДК = 0,69 $\rightarrow 18CO_2 + 18H_2O$

Другий показник (В) – це об'єм поглиненого кисню, тому що CO_2 з'єднався з лугом, об'єм CO_2 дорівнює різниці між В та А ($CO_2 = B - A$)

$$ДК = \frac{B - A}{B}$$

визначення дихального коеф.

Об'єкт	Відстань пройд. кралл. за 5х						Величина ДК $\frac{B-A}{B}$ CO_2 / O_2
	(А) без лугу			З лугом (В)			
	1	2	середнє	1	2	середнє	
пшениця (крохмалиста)	1,0	1,0	1,0	22,0	24,0	23,0	22,0
горох (білкове)	4,0	6,0	5,0	26,0	28,0	27,0	22,0
соняшник (олійне)	12,0	14,0	13,0	25,0	27,0	26,0	13,0

- У пшениці насіння багате на крохмали ДК 1 (0,96) тобто основний субстр. дих-ня є вуглеводи.
- У гороху багато на білки ДК = 0,81
- У соняшнику багато жирів ДК = 0,50 (жири бідні на кисень, і для їх окислення потрібно більше O_2, ніж виділ. CO_2)

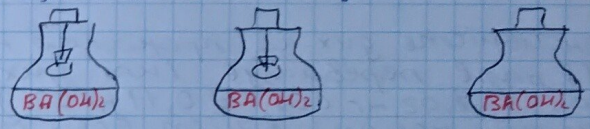
③ Визн-ня інтен-ті дих-ня за вид. вуглекислого газу.

Дих-ня – це складний процес фізіологічних змін, який є інтегр. показником метаболізму рослин.

Окиснювальні проц. мають свої особ-ті. Оскільки процес дих-ня супров-ся поглинанням кисню та вид-м вуглекислого газу, то інтенсивність дих-ня можна визначати або за - кількістю поглинутого кисню
- кіл-тю виділеного вуг. газу

Метод вказівки:

- У марлеві мішечки беруть по 4г сух. і пророщ. насіння, у три конічні колби наливають по 10мл 0,1н. розчину лугу і щільно закр. пробками.



А з сухим насінням | Б з пророслим насін. | В контроль

- Марлеві мішечки з насін. на нитці, занор. у колби і підвищ. ТХ, затиснувши нитку пробкою, щоб міш. не торк. лугу. З колбу використ. як контроль. Вугл. газ яки виділяє рослина у процесі дихання поглинає луг, час від часу колби з нас. обережно похитують, щоб зруйнув. плівку $BaCO_3$, яка заважає погл. CO_2.
- Через годину виймають мішечки з насін. швидко замін. пробки із склян. трубок, додають по 3 краплі фенолфталеїну і відтитровують розчин у кожній колбі 0,25н розчином соляної кислоти до зникнення рожевого забарв-ня. Інтен-ть дих. обчис. формулою:

$$I = \frac{(a-b)K \times 2,2}{M} = мл\ CO_2 / г, год$$

a – кільк-ть шарів. нейтр-ти на нейтр. луч. конт.
b – –"– витрач. на нейтр. луч у зоолізі
K – поправка до титру 0,1н розч. щ. к.
2,2 – коефіц. перев. мілін. щ. к. в мг CO_2
M – маса дослідж. матеріалу

Об'єкт	В-т	Маса проби	Трив. дослід.	Затрачено на титрування			Інтенсив. дих-ня
Пшен.	сухе насін	4	1	10,0	9,8	поправка 1,02	0,11
Пшен.	пророст. нас.	4	1	10,0	6,4	1,02	2,02

Висн: Інтенсивність дих-ня пророслого насін. у 18 разів перевищує інт дих. сухого. (2,02 мг CO_2 > 0,11 мг CO_2)
У сухому насінні вміст води мал. (12-14%), ферментні системи перб. у стані покою, тому дих-ня майже не вияв-ся.
Після набухання й початку проростання активіз-ся ферменти, мобіл-ся запасні речовини, і дих-ня різко посил-ся.

Загал. висновок

У ході набор. заняття встановлено, що проростаюче насіння інтенсивно дихає; це супроводжується виділенням тепла (t зросла на 5,4°C за 2,5 год) і CO_2. Дж залежить від хім. складу запасних речовин: у крохм. насіння (пшениці) = 1, у білкового (горох) = 0,81, олійного (соняшник) = 0,50.
Інтенсивність дих-ня пророслого насіння значно вища, ніж сухого, що пов'язано з активізацією обмінних речовин під час проростання.