

COLLOCAZIONE NEL CURRICULUM

Inizio della classe terza o fine della classe seconda, nel modulo sul metabolismo cellulare

PREPARAZIONE DELLE POSTAZIONI

MATERIALE A DISPOSIZIONE PER L'ESERCITAZIONE

A DISPOSIZIONE DI TUTTI

- Foglie di spinaci (fresche, da chiedere ai docenti)
- Soluzione A: 0,1% di detergente in acqua deionizzata
- Soluzione B: 0,1% di detergente in acqua deionizzata + 0,5% bicarbonato di sodio (NaHCO_3)
- Carta stagnola
- Nastro adesivo, pennarelli
- Carta millimetrata,
- righelli, matite

PER OGNI POSTAZIONE O UNO OGNI DUE

- quattro becher in vetro uguali fra loro da circa 100 mL
- Un cilindro da 50 mL
- Un bicchiere di plastica, per raccogliere gli scarti liquidi
- Macchinetta per fare i buchi
- Spatola di metallo, cucchiaino di plastica, stuzzicadenti
- Lampada a luce bianca
- Una siringa da 50 mL
- Scatola di cartone
- Orologio/timer

(potete non stampare)

Preparazione dei dischetti di foglia

1. In uno dei becher di vetro che hai messi un po' di soluzione A (mano a mano che produrrai i dischetti li immergerai in questa soluzione in modo tale che non si disidratino). Scrivi sul becher "soluzione A esp 4"
2. Quando sei pronto per iniziare l'esperimento chiedi al docente alcune foglie fresche di spinaci, conservate in frigorifero.
 - Utilizzando la macchinetta per fare i buchi dovrai produrre circa 60 di dischetti identici di foglia;
 - quando tagli i dischetti, evita le nervature principali della foglia di spinaci;
 - se il dischetto rimane incastrato nella macchinetta, aiutati con uno stuzzicadenti per rimuoverlo;
 - non appena hai dei dischetti pronti immergili nella soluzione A in modo tale che rimangano idratati

Il gruppo deve collaborare per produrre e utilizzare i dischetti velocemente: prima i dischetti sono pronti e più tempo avrete per eseguire bene tutto l'esperimento, inoltre le foglie e i dischetti lasciati per lungo tempo sul bancone si disidratano e si rovinano perdendo efficienza fotosintetica

dischetti in soluzione A infiltrati

3. Appena hai a disposizione 15 dischetti, apri la siringa da 50 mL e trasferiscili tutti all'interno della siringa aiutandoti con la spatola di metallo o un cucchiaino di plastica.
4. Rimonta la siringa e aspira al suo interno 20-30 mL di soluzione A, che contiene solo un po' di detergente.
5. Ora osserva la posizione dei dischetti all'interno della soluzione: quanti vanno a fondo? Prendi nota di questi dati nel foglio risposte [domanda 2 rigo A1 della tabella].
6. Premi lo stantuffo per far uscire tutta l'aria presente nella siringa, poi metti un dito davanti all'apertura della siringa per sigillarla in modo ermetico (vedi figura a lato).
7. Aspira con forza per creare il vuoto all'interno della siringa: dovresti incontrare una resistenza, che tenderà a riportare lo stantuffo nella posizione originale. Ripeti questa operazione 3-4 volte e alla fine osserva la posizione dei dischetti in soluzione: quanti ne vedi sul fondo, in contatto con lo stantuffo? Riporta anche questi dati nel foglio risposte [domanda 2 rigo A2 della tabella].
8. Marca il primo becher di vetro con il numero 1: spingi lo stantuffo per svuotare la soluzione presente nella siringa in questo vasetto, senza schiacciare i dischetti! Togli lo stantuffo e trasferisci tutti i 15 dischetti di foglia in questo becher, aiutandoti con la spatola di metallo o un cucchiaino di plastica.
9. Aggiungi al becher soluzione A fino a raggiungere circa 50 mL di liquido.
10. Verifica di nuovo la posizione dei dischetti: vanno a fondo o stanno a galla?



dischetti in soluzione B infiltrati

11. Quando hai a disposizione altri 30 dischetti, apri la siringa da 50 mL e trasferiscili tutti all'interno della siringa aiutandoti con la spatola di metallo o un cucchiaino di plastica.
12. Rimonta la siringa e aspira al suo interno 20-30 mL di soluzione B, che contiene detergente e bicarbonato..
13. Ora osserva la posizione dei dischetti all'interno della soluzione: quanti vanno a fondo? Prendi nota di questi dati nel foglio risposte [domanda 2 rigo B1 della tabella].
14. Premi lo stantuffo per far uscire tutta l'aria presente nella siringa, poi metti un dito davanti all'apertura della siringa per sigillarla in modo ermetico (vedi figura a lato).
15. Ora lavora come prima per creare il vuoto all'interno della siringa e infiltrare il liquido all'interno delle cavità delle foglie. Alla fine osserva la posizione dei dischetti in soluzione: quanti ne vedi sul fondo, in contatto con lo stantuffo? Riporta anche questi dati nel foglio risposte [domanda 2 rigo B2 della tabella].
16. Marca due becher di vetro uno con il numero 2 e uno con il numero 3: in ciascuno trasferisci 15 dischetti di foglia, aiutandoti con la spatola di metallo o un cucchiaino di plastica.
17. Aggiungi a ciascun becher soluzione B fino a raggiungere circa 50 mL di liquido.
18. Verifica di nuovo la posizione dei dischetti: vanno a fondo o stanno a galla?

dischetti in soluzione A rimanenti

19. dovresti avere ancora circa 15 dischetti immersi nella soluzione A nel becher siglato come "soluzione A esp 4". Questi dischetti saranno un controllo della procedura sperimentale, ovvero quello che si osserva se si lasciano le cavità della foglia piene di aria

Perché è importante evitare le nervature della foglia, quando la macchinetta taglia i dischetti? [domanda 3]
 Per quali ragioni i dischetti di foglia variano le loro proprietà di galleggiamento dopo aver creato il vuoto all'interno della siringa? [domanda 4]

Esecuzione dell'esperimento

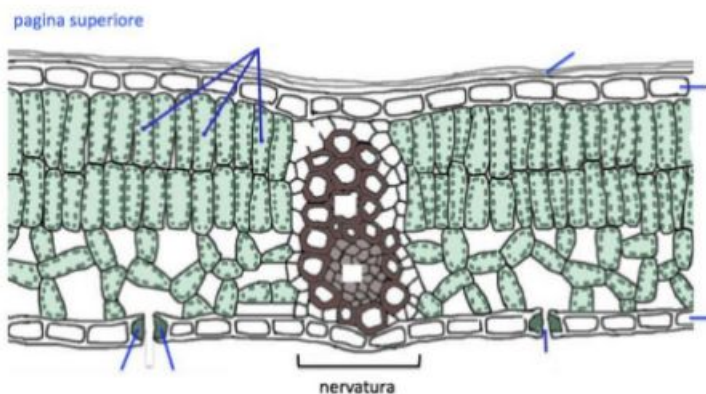
Ora hai a disposizione quattro campioni ciascuno dei quali contiene 15 dischetti: quelli del becher n.1 sono stati infiltrati con la soluzione contenente detergente, mentre i dischetti dei becher n.2 e n.3 sono stati infiltrati con una soluzione di bicarbonato e detergente. In questa parte dovrai valutare come si comportano i dischetti infiltrati con soluzioni diverse (presenza o assenza di bicarbonato) quando sono illuminati dalla luce artificiale di una lampadina.

1. Il campione n.3 serve da controllo per gli effetti della luce e deve restare al buio per tutta la durata dell'esperimento: a tale scopo avvolgilo completamente nella carta stagnola.
2. Il becher 4 serve da controllo per gli effetti dell'infiltrazione con soluzione acquosa e metterai anche lui al buio avvolgendolo completamente nella carta stagnola.
3. I becher 1 e 2 verranno messi all'interno della scatola sotto la lampadina in posizione equidistante dalla lampadina.
4. Prendi nota nel foglio risposte di quanti dischetti galleggiano nei 4 campioni, prima di accendere la luce della lampada [domanda 5 e 6].
5. dopo aver posizionato i due becher dentro la scatola lasciateli al buio per circa 6 minuti. Ogni 2 minuti aprirete la scatola, mescolate con delicatezza (facendo ruotare leggermente il bicchierino di vetro sul piano) e contate quanti dischetti di foglia sono a galla e quanti sono a fondo nei due esperimenti. Prendete nota dei risultati e riportateli nella tabella [domanda 6]
6. Al termine dei 6 minuti, accendete la lampadina alla massima intensità scegliendo il colore bianco.
7. Ripetete le osservazioni, mescolando delicatamente e contando i dischetti a galla e a fondo nei due esperimenti ogni due minuti. Prendete nota dei risultati raccolti [domanda 6]. Portate avanti l'esperimento per 30 minuti. Se tutti i dischetti saranno venuti a galla prima dei 30 minuti spegnete la luce e procedete con i passi successivi
8. osservate cosa è successo nei due campioni al buio (becher 3 e 4) [domanda 5]
9. Ora che la luce è spenta dentro la scatola continuate ad aprire, mescolare e contare ogni 2 minuti, riportando i dati nell'apposita tabella [domanda 7]. Continuate a raccogliere dati fino alla fine dell'ora o fino a quando tutti i dischetti saranno sul fondo.
10. Mentre portate avanti le osservazioni, lavorate al foglio risposte

FOGLIO RISPOSTE

NOME E COGNOME _____

1. Osserva il seguente schema muto della foglia in sezione trasversale, poi completa lo schema fornito sotto nel quale ogni frase deve essere riferita ad una delle strutture rappresentate nell'immagine



Tessuto di riempimento, molto attivo dal punto di vista metabolico, formato da una serie fitta e ordinata di cellule ricche di cloroplasti.	
Apertura di dimensioni variabili, che consente l'entrata di anidride carbonica e la fuoriuscita di ossigeno.	
Strato acellulare, formato da una sostanza cerosa che rende la foglia impermeabile	
Cellule a forma di fagiolo, che regolano l'apertura e la chiusura della struttura che permette gli scambi gassosi tra la foglia e l'atmosfera terrestre.	

2. Osserva e conta il numero di dischetti che vanno a fondo, a diretto contatto con lo stantuffo, prima e dopo aver creato il vuoto all'interno della siringa

	condizione osservata	quanti dischetti vedi sul fondo della siringa
A1	Dischetti immersi in soluzione A, all'inizio dell'esperimento.	
A2	Dischetti in soluzione A, dopo aver aspirato 3-4 volte con lo stantuffo per creare il vuoto all'interno della siringa.	
B1	Dischetti immersi in soluzione B, all'inizio dell'esperimento.	
B2	Dischetti in soluzione B, dopo aver aspirato 3-4 volte con lo stantuffo per creare il vuoto all'interno della siringa.	

3. Osservando la struttura anatomica della foglia(pagina precedente), spiega perché bisogna evitare le nervature della foglia per tagliare i dischetti.C'è più di una ragione valida: cerca di elencarne almeno due.

4. Perché i dischetti variano proprietà di galleggiamento dopo che hai creato il vuoto all'interno della siringa?Specifica quali elementi del tessuto fogliare pensi che siano coinvolti nel fenomeno.

5. controlli sperimentali:Prendi nota, anche del numero di dischetti che galleggiano nei campioni di controllo n.3 e 4, tenuto al buio dall'inizio alla fine dell'esperimento.

becher 3 (controllo infiltrato)	inizio esperimento	fine esperimento alla luce (~ 36 minuti)
n di dischetti che galleggiano		
becher 4 (controllo non infiltrato)		
n di dischetti che galleggiano		

6. Risposta alla luce: conta il numero dei dischetti che galleggiano nei becher n. 1 e 2 quando sono illuminati dalla luce artificiale di una lampadina.

	becher n 1 (infiltrato con solo detergente)	becher n 2 (infiltrato con detergente e bicarbonato)
minuti dall'inizio dell'esperimento	numero di dischetti che galleggiano	
0 (buio)		
2 (buio)		
4 (buio)		
6 (buio)		
accesa la luce		
2 (luce)		
4 (luce)		

6 (luce)		
8 (luce)		
10 (luce)		
12		
14		
16		
18		
20		
22		
24		
26		
28		
30		
spenta la luce		

7. Cosa succede quando spegniamo la luce: conta il numero dei dischetti che galleggiano nei becher n. 1 e 2 dentro la scatola dopo che la luce è stata spenta.

	becher n 1 (infiltrato con solo detergente)	becher n 2 (infiltrato con detergente e bicarbonato)
minuti dall'inizio dell'esperimento	numero di dischetti che galleggiano	
2		
4		
6		
8		
10		
12		
14		
16		
18		
20		
22		
24		
26		
28		
30		

8. Riporta i dati che hai raccolto per tutti e 4 i campioni in un grafico su carta millimetrata (puoi farlo anche per casa)
9. Spiega perché i dischetti di foglia sul fondo del becher iniziano a galleggiare quando sono esposti direttamente alla luce della lampada. Cerca di dare una spiegazione approfondita dei fenomeni che si osservano durante la fase luminosa della fotosintesi.
10. Hai rilevato differenze nel numero di dischetti che galleggiano nei campioni illuminati 1 e 2 (Tabella di domanda 6)? Spiega per quale ragione le reazioni della fase luminosa sembrano più efficienti in uno dei due campioni
11. Perché i dischetti di foglia appena illuminati dalla luce tendono nel tempo ad affondare quando si trovano al buio? avanza una ipotesi e poi progetteremo insieme degli esperimenti di controllo