

SNC2D/SNC2P Fonctions et systèmes animaux et végétaux/Fonctions et systèmes animaux

Démonstration par l'enseignante ou l'enseignant/Activité par les élèves – Transpiration

Sujets	Durée
tissus végétaux spécialisés	préparation : 3 min démonstration : 10 min

Attentes particulières

SNC2D

- A.1.1 Repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse.
- A1.5 Effectuer une expérience en laboratoire ou sur le terrain, exécuter une recherche ou appliquer une stratégie de résolution de problèmes pour répondre à une question de nature scientifique.
- A1.10 Tirer une conclusion et la justifier.
- B1.3 Décrire l'organisation cellulaire en précisant les relations entre les cellules spécialisées, les tissus, les organes et les systèmes d'organismes animaux et végétaux (*p. ex., les cellules musculaires forment le tissu musculaire du cœur; deux cellules stomatiques forment les stomates de l'épiderme inférieur d'une feuille*).

Introduction

Le xylème et le phloème sont les tissus qui composent le système « circulatoire » des végétaux. Le xylème transporte l'eau des racines vers tous les autres tissus vivants, tandis que le phloème achemine les glucides des tissus verts, site de la photosynthèse, vers les autres parties de la plante, soit les fleurs, les graines et les racines. La transpiration correspond à la perte d'eau par les stomates ouverts (pores) et les grandes veines des feuilles. Cette démonstration permet aux élèves de voir le xylème et d'observer le sens du déplacement de l'eau. De par sa couleur pâle, le chou nappa est idéal pour l'observation.

Matériel

chou nappa	deux béciers de 500 ml
colorant alimentaire rouge ou bleu	lame de rasoir (simple)
eau	lampe de bureau avec ampoule incandescente

Consignes de sécurité

- Manipulez la lame de rasoir avec soin, loin des mains et du corps.
- Jetez les lames de rasoir dans un contenant rigide pour objets tranchants muni d'un couvercle.

Marche à suivre

Portez l'EPP approprié : lunettes de protection.

1. Diluez 8 à 10 gouttes de colorant alimentaire dans environ 200 ml d'eau dans chacun des deux béchers de 500 ml.
2. Avec une lame de rasoir neuve, faites une coupure horizontale près de la base du chou nappa pour retirer deux feuilles.
3. Mettez rapidement l'extrémité coupée de chaque feuille dans la solution colorante, une dans chaque bécher.
4. Placez une seule des deux feuilles (mises en bécher) sous la lampe. Allumez la lampe. Éloignez l'autre feuille de la source de lumière pendant la durée de l'activité.
5. Laissez le temps à la chaleur et à la lumière de provoquer la transpiration, révélant les veines des feuilles et, donc, l'emplacement du xylème.
6. **Prédire / Expliquer**
Coupez d'autres feuilles du chou nappa et invitez les élèves à les examiner. Demandez-leur de décrire ce qu'ils voient et d'établir des liens avec leur connaissance théorique des diverses caractéristiques anatomiques de la feuille. Demandez aux élèves de prédire quand et où l'eau migre le plus facilement. Invitez les élèves à suggérer des idées quant aux conditions qui favorisent le plus et le moins le déplacement de l'eau dans les feuilles.
7. **Observer**
Montrez les deux feuilles, celle qui a été laissée sous la lumière et celle qui n'y a pas été exposée. Laissez le temps aux élèves d'observer chaque feuille.
8. Si l'activité est planifiée sous forme d'expérience en classe, les élèves peuvent vérifier les feuilles à différents moments pendant le cours ou revenir plus tard pour voir si le colorant alimentaire ressort.
9. **Expliquer**
Demandez aux élèves de revoir les idées qu'ils ont trouvées sur le déplacement de l'eau et de déterminer lesquelles sont étayées par leurs observations.

Nettoyage

Les feuilles de chou peuvent être compostées, placées dans un contenant municipal de collecte de matières organiques ou jetées à la poubelle ordinaire. Versez le reste de l'eau dans l'évier. Utilisez les méthodes d'élimination conformes au protocole du conseil scolaire et aux règles de votre municipalité.

Qu'est-ce qui se produit?

Les veines de la feuille qui ont été exposées à la lumière deviendront d'un bleu (ou rouge) foncé du fait que l'eau a monté dans la feuille en réponse à la perte d'eau par les stomates (en raison de la transpiration). La couleur sera le plus visible près de la solution eau/colorant alimentaire).

Comment ça fonctionne?

Les stomates sont des orifices de très petite taille présents dans l'épiderme des végétaux. Chaque stomate est constitué de deux cellules jumelles, appelées cellules de garde, qui sont disposées symétriquement de part et d'autre d'une paroi mitoyenne qui s'ouvre en fente. Cette fente s'élargit pour permettre les échanges gazeux et se referme pour les empêcher. Les échanges gazeux (en particulier la vapeur d'eau, l'oxygène et le dioxyde de carbone) sont nécessaires pour

qu'il y ait photosynthèse. Les stomates s'ouvrent en réaction à une exposition à la lumière. L'écart entre la concentration de la vapeur d'eau à l'intérieur de la feuille et la chaleur fournie par la lampe provoque une transpiration durant laquelle l'eau quitte les cellules. De grandes forces de cohésion font monter les molécules d'eau le long du tube créé par les cellules du xylème qui sont arrangées bout à bout. L'eau est donc attirée dans le xylème au bas de la feuille pour remplacer l'eau perdue par la transpiration.

Suggestions/conseils pour l'enseignante ou l'enseignant

1. Appliquez de la gelée de pétrole sur une petite section du haut de la feuille qui sera placée sous la lampe. Le colorant alimentaire bleu n'entrera pas dans la section recouverte de gelée de pétrole, parce que la transpiration sera bloquée et l'eau ne pourra pas s'évaporer de la feuille. L'eau ne sera donc pas tirée vers le haut en réponse à la perte d'eau par les stomates.
2. Si vous disposez de microscopes, c'est une excellente occasion de préparer des coupes des feuilles colorées pour que les élèves puissent observer les tissus vasculaires de près.
3. Les élèves peuvent créer un organigramme résumant le déplacement de l'eau à travers la feuille, qui commence à l'eau colorée et se termine avec l'évaporation de l'eau à travers les stomates.
4. Vous pouvez utiliser un tableau S-V-A (ce que je Sais/ce que je Veux savoir/ce que j'ai Appris) dans cette activité afin de permettre aux élèves de faire une synthèse des connaissances acquises antérieurement et d'établir des liens avec leurs observations.

Prochaines étapes

On peut utiliser l'éthanol pour extraire la chlorophylle du mésophylle (tissu) des feuilles et teindre ensuite les feuilles avec l'iode pour montrer que le tissu des feuilles est spécialisé en absorption d'énergie et en production de glucose.

AVERTISSEMENT : L'éthanol est un liquide inflammable et combustible. N'utilisez que la plus petite quantité nécessaire et assurez-vous qu'il n'y a aucune source de feu dans la pièce. Si vous utilisez de l'éthanol pour extraire la chlorophylle, il faut toujours le faire chauffer dans un bain-marie, très loin des flammes et autres sources de chaleur.

L'iode tache la peau et les vêtements. Portez des lunettes de protection, un tablier de laboratoire et des gants de protection pendant la manipulation d'une solution d'iode.

Ressources supplémentaires

1. Site donnant une description du processus de transpiration dans les feuilles des végétaux et sa participation dans le cycle hydrique :
<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycletranspiration.html> (en anglais seulement)
2. Animation illustrant le déplacement de l'eau dans les végétaux par le processus de transpiration :
<http://passel.unl.edu/pages/informationmodule.php?idinformationmodule=1092853841&to picorder=2&maxto=8&mino=1> (en anglais seulement)
3. Modèle de tableau S-V-A : <http://www.eduplace.com/graphicorganizer/pdf/kwl.pdf> (en anglais seulement)