

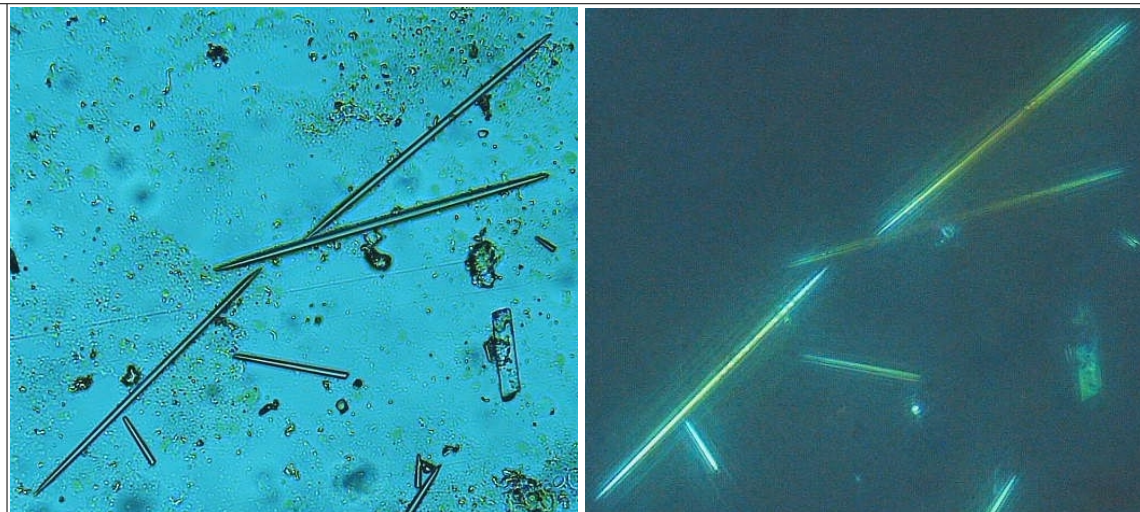
Contexte

Les plantes du genre *Agave* sont bien adaptées aux conditions sèches et sont exploitées pour la production de fibres ou d'alcool comme la tequila. Elles sont aussi utilisées comme plantes d'ornement dans les jardins où elles peuvent se révéler envahissantes.



Purpura sur le mollet d'un jardinier paysagiste.

Un purpura correspond à une réaction inflammatoire aiguë localisée s'accompagnant d'une fuite des globules rouges hors des vaisseaux sanguins.
Le patient a coupé des agaves en utilisant une tronçonneuse et sans porter de matériel de protection individuel.



Raphides d'oxalates de calcium
(microscope polarisant obj x10, LPNA à gauche, LPA à droite)

De nombreuses espèces de plantes présentent dans leur parenchyme foliaire des cristaux d'oxalate de calcium en forme d'aiguille et pointus à leur deux extrémités, les raphides.
Ces cristaux microscopiques peuvent blesser les muqueuses des organismes herbivores et participer ainsi aux défenses de la plante.

On cherche à déterminer si les agaves tronçonnées dans le jardin peuvent être la cause du purpura du patient.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 30 minutes)

La stratégie adoptée consiste à rechercher des cristaux d'oxalate de calcium dans les feuilles d'agave.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats, poursuite de la stratégie et conclusion (durée recommandée : 30 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les interpréter.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production.

Discuter d'une cause possible du purpura du patient.

Appeler l'examineur pour présenter votre proposition à l'oral et obtenir des ressources complémentaires.

À partir de l'ensemble des données, **proposer une stratégie** pour aller plus loin.

Protocole

Matériel :

- Feuille d'*Agave americana*
- Microscope polarisant
- Pince fine et scalpel
- Eau distillée
- Lames et lamelles
- Dispositif d'acquisition d'images de microscopie si disponible.

Étapes du protocole à réaliser :

- Prélever avec la pince un fragment du parenchyme d'une feuille d'agave.
- Broyer ce prélèvement dans une goutte d'eau.
- Mettre en évidence les cristaux d'oxalate de calcium en forme d'aiguille

Précautions de manipulation :

- Éviter le contact du broyat d'agave avec la peau et les yeux



Nocif ou irritant

Matériel de protection obligatoire



Blouse



Lunettes de protection



Gants



Masque

Ressources complémentaires

Les protéases :

Les protéases sont des macromolécules biologiques qui accélèrent la réaction d'hydrolyse des protéines.

Elles interviennent en rompant la liaison peptidique par ajout d'une molécule d'eau.

Ce sont souvent des enzymes digestives comme la pepsine de l'estomac ou la chymotrypsine du pancréas.

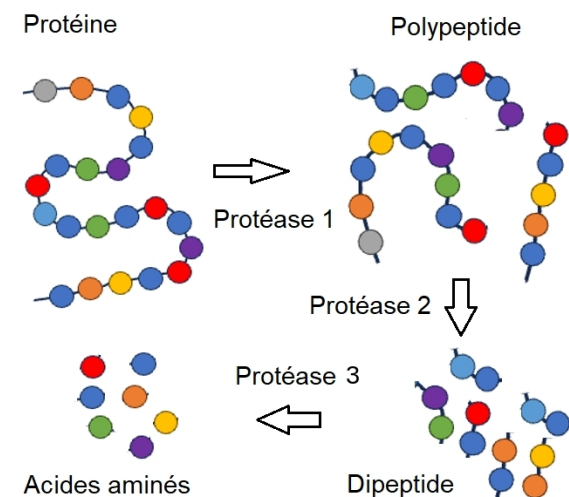
Effets défensifs des raphides et des protéases (enzymes) d'ananas :

Des larves d'insecte ont été alimentées pendant une journée avec des feuilles fraîches de leur aliment préféré. Ces feuilles ne contiennent naturellement ni raphides ni protéases. Avant l'expérience on a ajouté différents composés sur la feuille. La mortalité des larves a ensuite été mesurée.

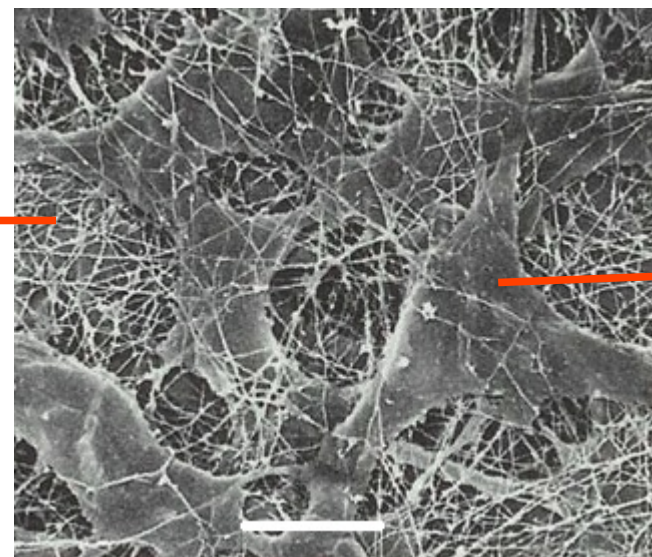
| Expérience | Mortalité des larves (%) | Nombre de répétitions de l'expérience |
|--|--------------------------|---------------------------------------|
| Feuilles fraîches sans raphides ni protéases | 0 | 29 |
| Feuilles fraîches + raphides | 0 | 28 |
| Feuilles fraîches + protéases | 25 | 28 |
| Feuilles fraîches + raphides + protéases | 86 | 28 |

D'après <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0091341#s2> et ECE_24_SVT_23_LABO

Schéma de la digestion d'une protéine



Fibres de collagène (Protéine)



Cellule

Derme, tissu conjonctif humain (MET, Barre 10 µm)

Les défenses cristallines de l'Agave

Fiche labo version Raphides

| Matériel indiqué sur la fiche candidat | Précisions pour le laboratoire - matériel présent sur la table du candidat | Remarques à l'évaluateur et aides majeures envisageables | Ressources et/ou informations à fournir au candidat au cours de l'étape B |
|---|--|---|---|
| <p>Feuille d'Agave</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lames et lamelles – Scalpel – Pince fine – Eau et petite pipette pour le montage microscopique – Microscope polarisant | <p>Matériel présent sur la table en début d'épreuve = matériel indiqué ci-contre</p> <p>Vérifier l'extinction du microscope polarisant avant le début de l'épreuve</p> | <p>Aides majeures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'examineur réalise un geste technique à la place du candidat <p>Documents de secours :</p> <p>préparations préalablement réalisées de raphides et/ou image de microscopie montrant les raphides.</p> <p>Remarques :</p> <p>Lors de l'étape spécifique :</p> <p>accepter toute idée de tester l'effet des raphides et des protéases du jus d'agave isolément ou ensemble sur la survie, la croissance ou la masse des prédateurs.</p> | <p>A l'issue de la présentation orale du bilan de la recherche des raphides donner la ressource complémentaire.</p> |