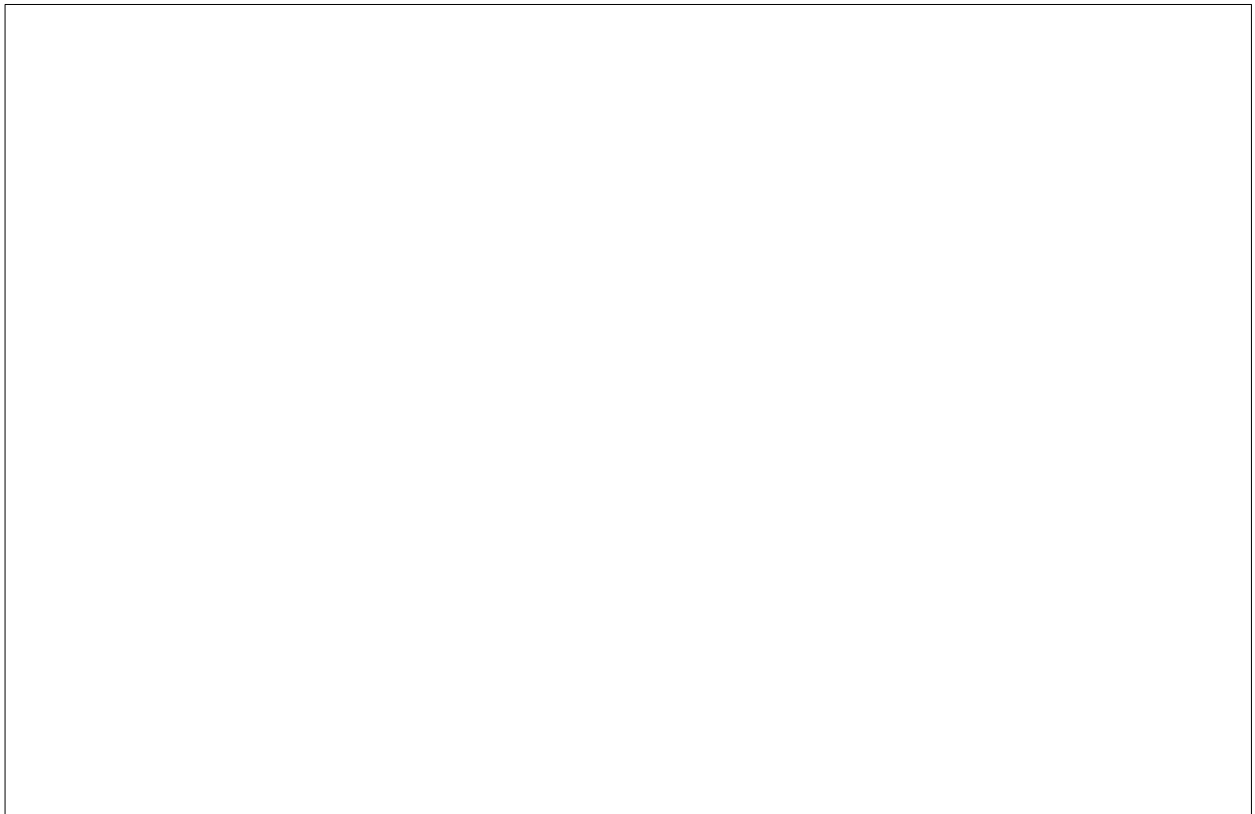


Workshop Het geheim achter plantaardige eiwitten - Opdrachten

Plantaardige eiwitten zijn een belangrijke bron voor vleesvervangers. De vlinderbloemige planten (zoals soja en bonen) zijn heel goed in het maken van eiwitten doordat ze een symbiotische interactie aangaan met stikstofbindende bacteriën. Deze *Rhizobium* bacteriën zijn in staat stikstof uit de lucht vast te leggen zodat het beschikbaar komt voor de plant, een soort gratis meststof dus. In ruil hiervoor krijgen de bacteriën suikers van de plant om van te groeien. De plant maakt een speciaal orgaanje voor de bacteriën waarin ze de ideale omstandigheden hebben om stikstof vast te leggen; het wortelknolletje. In deze workshop duiken we aan de hand van simpele practica in deze geheimzinnige, vaak voor het oog onzichtbare, wereld.

Opdracht 1. Wortelknolletjes van vlinderbloemige planten

- a. Voorbeelden van planten die wortelknolletjes maken zijn; sperzieboon, tuinboon, erwt, klaver en lupine. Bestudeer een stukje wortel van één van deze planten. Kun je wortelknolletjes vinden?
- b. Teken de buitenkant van het wortelknolletje.
- c. Maak met een scherp scheermesje een dun plakje van een wortelknolletje en maak hier een preparaat van. Bekijk deze onder de lichtmicroscop.
- d. Is de binnenkant van het wortelknolletje een beetje roze? Om efficiënt stikstof te binden moet er weinig zuurstof in het wortelknolletje aanwezig zijn. De stof leghemoglobine, verwant aan ons eigen hemoglobine, bindt sterk aan zuurstof en zorgt hiervoor. Leghemoglobine heeft een roze kleur.
- e. Optioneel: Teken de doorsnede van het wortelknolletje. Kun je zien waar hij verbonden zit aan de vaatbundel van de plant?

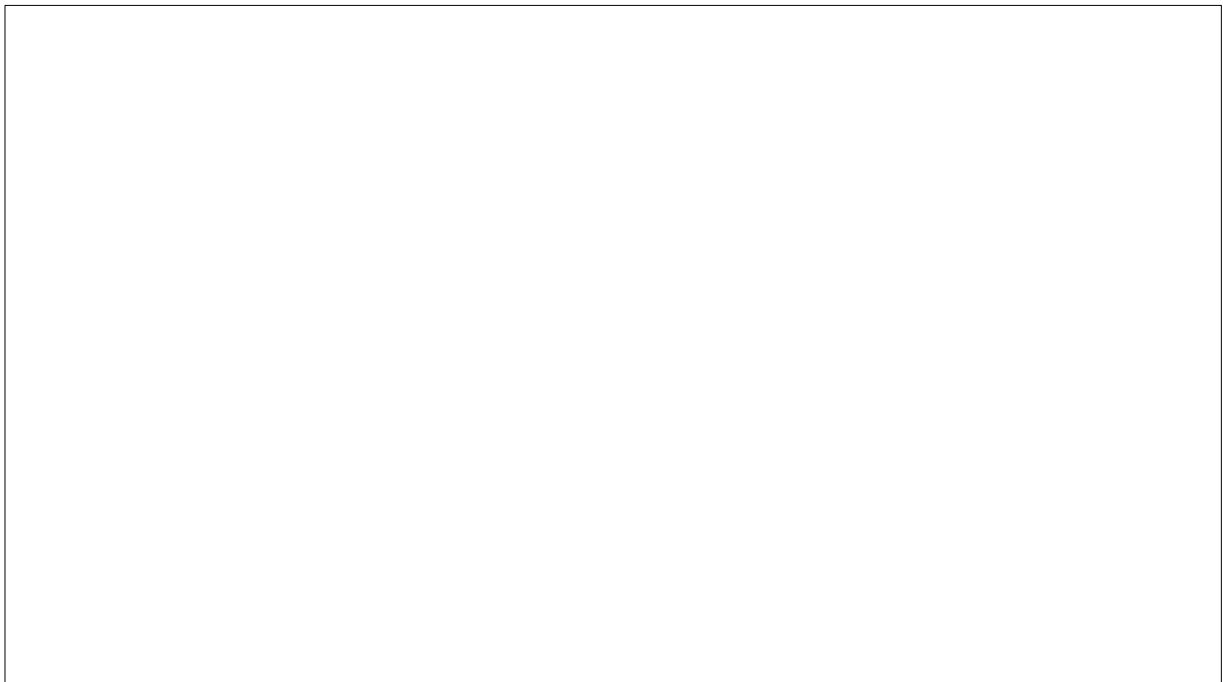


Opdracht 2. Cyanobacteriën in het kroosvaren

Omdat de *Rhizobium* bacteriën in het wortelknolletje moeilijk te zien zijn, kijken we naar andere stikstofbindende bacteriën. Het kroosvaren *Azolla* groeit op het water. In de bladholten leven de blauwalgen of cyanobacteriën *Anabeana azolla* die ook stikstof uit de lucht kunnen binden en deze aan de plant geven. Hierdoor kan het kroosvaren zeer snel groeien. In Azië wordt dit plantje daarom gebruikt als groenbemester in de rijstvelden.

- a. Neem een kroosvaren plantje en hak deze met een scherp mesje in fijne plakjes.
- b. Leg een aantal van deze plakjes op een objectglas in water en dek af met een dekglasje.
- c. Bekijk je preparaat onder de lichtmicroscop. Kun je lange kralenkettingen vinden? Dit zijn de *Anabeana* bacteriën die kolonies vormen.
- d. Teken de *Anabeana* kolonies. Er zijn soms grotere cellen te zien in de kralenketting. Dit zijn de zogenaamde heterocysten, de cellen die de stikstof binden. De overige cellen zijn voor fotosynthese.

Tip: het kroosvaren kun je goed zelf thuis of op school kweken. Voeg dan wel een beetje (pot)grond toe aan het water zodat ze ook voedingsstoffen hebben. Neem nu meteen wat mee in een boterhamzakje of bestel het makkelijk online via aquaplantsonline.nl (*Azolla caroliniana*).



Tijd over? Extra opdracht met beschimmeld blad (vaak een meeldauw schimmel). Maak een preparaat door een stukje plakband op het blad te plakken en het plakband met de schimmeldraden op een objectglas te leggen. Voeg wat water toe op het plakband voordat je het dekglasje erop aanbrengt. Bekijk het preparaat met de lichtmicroscop. Bestudeer de schimmeldraden en eventuele sporen en sporendragers.

Heb je later nog vragen? elysaoverdijk@gmail.com of elysa.overdijk@inholland.nl