



Fotosynthese bij droogte

Keuzeopdracht voor biologie bovenbouw vwo

Een verdiepende opdracht over fotosynthese

Voorkennis: fotosynthese

Water is een belangrijke voorwaarde voor fotosynthese. Als water schaars is heeft dat grote gevolgen voor het proces van fotosynthese. In deze opdracht zoek je uit hoe sommige planten zich aan waterschaarste en hoge temperaturen aangepast hebben. Je gaat op zoek in de literatuur en je bestudeert de anatomische aanpassingen door microscopisch onderzoek. Je presenteert je resultaten natuurlijk aan je medeleerlingen en aan je docent.



Sommige planten hebben zich goed aangepast aan droge omstandigheden.

Bron: www.wikipedia.org

Oriëntatie

Opdracht 1. Examenopgave Fotosynthese

- Neem de stof over fotosynthese nog eens door aan de hand van je lesboek. Besteedt extra aandacht aan de Calvin Cyclus en de rol van het enzym Rubisco.
 - Maak opgave 9 t/m 12 van het eindexamen biologie van 2004, tijdvak I. Deze is als bijlage bij deze opdracht te vinden.
-

Opdracht 2. Planten en droogte

Planten kunnen op verschillende manieren reageren op droogte. Verdiep je in deze processen door het belang van water voor planten te onderzoeken. Kijk in je lesboek en zoek op internet om onderstaande vragen te beantwoorden.

- Hoeveel procent van het opgenomen water verliest gemiddelde Nederlandse landplant door verdamping?
 - Hoe reageert een plant in eerste instantie op watergebrek?
 - Hoe reageert een plant op watergebrek op de lange termijn?
 - Wat heeft watergebrek voor een consequentie voor de fotosynthese?
-

Onderzoek

In de Calvin-cyclus van de fotosynthese worden RuBP en CO₂ aan elkaar gekoppeld door het enzym Rubisco. In plaats van CO₂ kan ook O₂ gebonden worden. Dit leidt tot (voor fotosynthese) onbruikbare suikers die via een ingewikkelde route weer kunnen terugkomen in de Calvin cyclus. Dit proces heet fotorespiratie. Je gaat onderzoeken welke oplossingen fotorespiratie biedt voor fotosynthese van planten die in heel droge gebieden groeien.

Opdracht 3. Fotorespiratie

Beantwoord onderstaande vragen en verwerk ze in een samenvatting over fotorespiratie. Gebruik hiervoor de bronnen die aan het eind van de opdracht staan. MAAR: maak voor je samenvatting eigengemaakte schema's en afbeeldingen! Want dat helpt je het fotorespiratieproces beter te begrijpen.

- Wat bepaalt of Rubisco CO₂ dan wel O₂ bindt aan RuBP?
 - Welke suikers worden gevormd met O₂ en hoe komen ze terug in de Calvin-cyclus?
 - Wat kost dit?
 - Onder welke omstandigheden is fotorespiratie het hoogst?
 - Wat zou het nut kunnen zijn van fotorespiratie?
 - In welke klimaten is water DE beperkende factor voor fotosynthese?
-

Er zijn planten die een oplossing hebben gevonden om het probleem van fotorespiratie en droogte te omzeilen. Dit zijn de zogenaamde C4- en CAM-planten. 'Normale' planten worden ook wel C3-planten genoemd.

Opdracht 4. Examenopgave CAM-planten

Deze opgave laat je kennis maken met de manier waarop planten zijn aangepast aan droge omstandigheden. Deze opgave (2008 tijdvak I) is als bijlage bij deze opdracht te vinden. Maak opgave 14.

Opdracht 5. De oplossing van C4- en CAM-planten

- Zoek uit hoe de fotosynthese bij deze planten verschilt van de C3-planten.
 - Geef in een schema aan hoe de drie verschillende planttypen (C3, C4 en CAM) CO₂ opnemen en beschikbaar stellen voor de Calvin cyclus. Geef daarbij aan:
 - moleculeformules
 - organellen
 - cellen
 - Beredeneer welk systeem in het voordeel is bij verschillende omstandigheden:
-

-
- Hoge/lage temperatuur
 - Veel/weinig vocht
- d. Welk systeem zal het meest voordeel hebben bij toename van de concentratie CO₂ in de lucht?
-

Opdracht 6. Practicum

In dit practicum onderzoek je de anatomische verschillen tussen C3- en C4-planten. Je hebt de keuze uit de onderstaande twee microscopische onderzoeken.

Microscopisch onderzoek: Anatomie

Benodigdheden:

- Microscopisch preparaat doorsnede blad Zea mays (C4-plant)
 - Microscopisch preparaat doorsnede blad Syringa (C3-plant)
 - Microscoop
-

- a. Maak een tekening van een doorsnede van een blad van een C3- en een C4-plant.
 - b. Beschrijf de locatie van de cellen met bladgroenkorrels.
 - c. Verklaar de anatomische verschillen met de theorie over C3- en C4-planten.
 - d. Verklaar de verschillen in de dichtheid waarin de huidmondjes bij C3- en C4-planten voorkomen.
-

Microscopisch onderzoek: Huidmondjes

Benodigdheden:

- Blad Zea mays (C4-plant)
 - Blad grassoort (C3-plant)
 - Blanke nagellak
 - Grafiekpapier
 - Microscoop
-

in dit onderzoek bepalen we de dichtheid van huidmondjes van een C3- en een C4-plant.

- e. Kijk op bioplek.org hoe je met nagellak huidmondjes kunt meten.
 - f. Bepaal de huidmondjesdichtheid van de C3- en C4-plant.
 - g. Verklaar de verschillen in dichtheid met de theorie over C3- en C4-planten.
-

Afronding

Verwerk de resultaten trek conclusies. Presenteer die aan je docent en medeleerlingen, bij voorbeeld op een poster of in een PowerPoint presentatie. Bedenk wat je toeschouwers ten minste moeten leren als ze je poster lezen of je presentatie bijwonen!

Bronnen

Onderstaande bronnen kun je gebruiken bij je onderzoek naar fotorespiratie.

- <http://ecology.botany.ufl.edu/ecologyf02/homeostasis.html>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Photorespiration>
- http://plantphys.info/plant_physiology/photoresp.shtml
- <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/458148/photorespiration>
- www.bioplek.org
- Boek: Biology, Campbell & Reece, San Francisco: Pearson Education (2008)