

Planten

verzorgen en verkopen

CVBO

In 2004 heeft de minister van Onderwijs, Maria van der Hoeven, een commissie ingesteld om het biologieonderwijs te vernieuwen. Deze Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs (CVBO) moet o.a. een nieuw examenprogramma voor de havo ontwikkelen. Op 20 scholen in Nederland ontwikkelen docenten lessenseries voor het nieuwe examenprogramma. Het Alkwin Kollege is een van die 20 scholen. Jullie docenten, Peter de Haas en Lieke Kievits, hebben deze lessenserie ontwikkeld in opdracht van de CVBO.

Komende lessen

De komende lessen staan in het teken van het verzorgen en verkopen van planten. Deze lessen komen in plaats van hoofdstuk 9 uit Nectar. In de laatste toetsweek (TW4) wordt de inhoud van deze lessen(in plaats van hoofdstuk 9) samen met hoofdstuk 8 getoetst.

Je mening telt ...

Omdat wij benieuwd zijn wat jullie van deze lessen vinden en leren zullen wij jullie regelmatig vragen voorleggen en jullie naar je mening vragen.

les	datum	huiswerk	Onderwerp les	toets
1	KIE		Wat is een plant? <ul style="list-style-type: none"> • Alle leerlingen krijgen een plant om te verzorgen (deel PO cijfer) • Onderdelen eigen plant worden vergeleken met een standaardplant. • Er wordt een keuringsrapport gemaakt van de eigen plant. 	
2	HAP		Diversiteit van planten <ul style="list-style-type: none"> • Inzicht krijgen in diversiteit van planten. • Inzicht krijgen in relatie tussen uiterlijk en omgeving van de plant. • Kennis gebruiken om eigen plant te verzorgen. • Kwartetspel met insteekkaartjes. 	
3	KIE		Practicum fotosynthese <ul style="list-style-type: none"> • Kabomba • Hartjes 	
4	KIE		Theorie fotosynthese en plantenvoedsel <ul style="list-style-type: none"> • Resultaten practicum verklaren. • Wat heeft de plant nodig? • Hoe zie je dat een plant een gebrek aan een voedingsstof heeft? 	
5	HAP		Plantenziekte / plagen <ul style="list-style-type: none"> • Opsporen van plagen. • Het beestje bij de naam noemen. • Bestrijden. 	
6	HAP		'n stekkie van m'n fuchsia <ul style="list-style-type: none"> • (a)seksuele voortplanting • celspecialisatie / differentiatie • stekken / zaaien 	
	HAP		Opdracht excursie geven	
7	HAP	voorbereiden	Excursie <ul style="list-style-type: none"> • groepjes concentreren zich op verschillende thema's: voeding / lichtregime / vermeerdering / bestrijding ziekten / distributie / selectie 	
8	KIE		Uitwerken excursie	
9	KIE		Presentatie posters	
10	KIE		Toetsing praktisch (snijbloemen) Eigen plant inleveren	PO
11	KIE		Toetsing praktisch (snijbloemen)	PO
12			Toetsing theoretisch in toetsweek 4	

Voorafje: Midas

(tip: hoofd 90 graden naar rechts buigen)



Het kind is zoet, de hond is braaf. Maar zoeter nog dan een huis-
mensje, braver dan een huisdier, is de huisplant. Daar hebben we
dan ook vensterbanken vol van. Wil je in Nederland uit het raam
springen, dan zul je eerst alle geraniums, vlijtige liesjes, vingerp-
lant, Kaapse viooltjes en sansevieria's uit de weg moeten ruimen. Zet
je daarentegen juist alle kamerplanten van Nederland bij elkaar,
dan kom je à raison van twee vierkante meter per gezin toch gauw
uit op een vegetatie van duizend hectare, die niettemin in elke eco-
logische gids ontbreekt.

Aan een plant in huis heb je geen kind. Terwijl je kroost met pap
smijt en je hond de postzegelverzameling opeet, komen begonia en
cyclaan geen moment van de hun toegewezen plek. Blaffen is er bij
begonia's niet bij, krois wordt een cyclaan niet en de uitwepelen
van planten zijn gasvormig en verfrissend. Planten kwispelen geen
kopjes van de tafel en zijn verrassend goedkoop in het onderhoud.
Dit alles heeft te maken met het fundamentele onderscheid tussen
het planten- en het dierenrijk.

Een dier leeft van andere organismen – hetzij plant, hetzij een
ander dier – en daar moet het dus op af. Hiertoe hebben dieren poot-
jes en voeties, waarvoor weer spieren nodig zijn en – willen ze ner-
gens tegenop knallen – ogen en/of oren. Een gewone plant kan ge-
makkelijk zonder. Wat wortels om water op te zuigen, wat blaadjes
voor het opvangen van zonlicht en een stukkie steel daartussen,

244

hier is het niet. Zoo te rimpelen is het wat zeg zo zwaart, maar goed
voeties, onze huizen zo massaal zijn binnengedrongen. Poezen spin-
nen, konijnen kun je min of meer aaien en honden hebben van die
ogen, maar wat heeft een kamerplant te bieden qua gezelschap? Het-
zelfde als een huisdier, maar dan subtieler. Ook een kamerplant ap-
pelleert aan ons verzorgingsinstinct. Blijft deze verzorging achter-
wege, dan slaat de plant niet botweg aan het krijsen, maar vergeelt
hij heel subtiel. Pas wanneer dat niet helpt, en ook nadrukkelijk
slaphangen ons schuldgevoel niet aanwakert, werpt hij zijn blaad-
jes af – een voor een, om ons blaadje voor blaadje de kans te geven
op onze onachtzaamheid terug te komen. De aanspraak die een ven-
sterbank vol kwijnende kamerplanten op den duur op ons maakt,
doet in niets onder voor de bliken van een hele mand vol bassets.
Een flinke plens water en als versnapering wat pokon is hun belo-
ning. En de onze: noot heb je zo gemakkelijk het leven van zoveel
wezens gered.

Zie ze staan, de schapen. Eén knip en u hebt er een hele tak afge-
snoeid, één besluit en u heeft de oude geranium toch maar door een
nieuwe vervangen. Weerloos. En hoe weerlozzer iets is, des te beter
laat het zich koesteren.

Toch is die weerloosheid slechts schijn. Als planten werkelijk weer-
loos waren, zouden ze, zo onbeweeglijk in de grond verankerd, allang
zijn weggevreten door de vraatzuchtigste aller dieren: de vegeta-
riërs, die alle uren dat ze wakker zijn grazen, knabbelen en knagen.
De aarde zou grauw en kaal zijn, bladerloos, als de planten zich niet
doeltreffend te weer stelden. Met doornen en stekels, maar vooral,
geniepig als ze zijn, met gif. Elke plant bevat, behalve de stoffen voor
zijn eigen mechaniek, allerlei stoffen die louter zijn bedoeld om po-
tentiele plantenetters af te schrikken. Hoe goed ze daarin slagen,
blijkt in bos en hei! Dat de pannekoekenhuizen er zulke goede zaken
doen, bewijst hoe weinig er elders in het bos voor ons te eten is. Lin-
deblaadjes lusten we niet, gras bevat te veel kiezel, van taxusbessen
ga je dood, op die enkele braam en bosbes kun je niet leven.

De echte losers van het plantenrijk vind je dan ook niet in bos of
hei, maar op de fruitschaal en in de groenteta. Gekecht bij de plan-
tenlager. Slecht gif, dus lekker.

Terwijl de aardappelen en het witlof opstaan, krijgen de winners
op de vensterbank nog wat water. Trots fleuren ze op. Kapsones. Die
nacht slaat de hond de geranium eraf, de kat vreet aan de paraplu-
plant.

245

Voorkennistest

Voordat je van slag gaat, onderzoek je eerst wat je (nog) weet over planten. Geef op iedere vraag een antwoord. Bewaar je antwoorden om later een idee te krijgen wat je allemaal opgestoken hebt tijdens deze lessenserie.

Een schimmel is een plant.

Teken een plantaardige cel.

Zonder planten is het leven op aarde (voor mensen) niet mogelijk.

Een plant plant zich alleen ongeslachtelijk voort.

Gebruiken planten zuurstof?

Wat is plantenvoedsel?

Planten leven in elk geval twee jaar.

Wat gebeurt er bij de fotosynthese?

Hoe komt een plant aan de stoffen waaruit hij bestaat?

Wat zijn huidmondjes?

Waarom zijn bladeren groen?

Hoe komt water uit de bodem bovenin een plant terecht?

Waardoor wordt een plant slap als hij te weinig water krijgt?

Wanneer groeien kiemplanten sneller in het donker of in het licht?

Wat zijn de twee belangrijkste functies van bladeren?

Les 1 – Wat is een plant?

1.1 KENMERKEN VAN EEN PLANT

Planten behoorden tot de eerste levensvormen op aarde en zonder hen zou geen leven mogelijk zijn. Planten leven door fotosynthese. Tijdens dit proces gebruiken ze de energie van het zonlicht om eenvoudige stoffen in voedsel om te zetten. Planten leveren voedsel voor vogels, insecten en andere dieren, en voor de mens. Ook produceren ze zuurstof, die alle dieren moeten inademen. Hout, steenkool, aardolie, geneesmiddelen en textiel zijn afkomstig van planten.

Het plantenrijk is van andere rijken te onderscheiden door de aanwezigheid van bladgroenkorrels en celwanden. Kijk in BINAS 78A op welke manier een plantencel verschilt van cellen uit andere rijken.

Het plantenrijk bevat meer dan 300.000 soorten. Het plantenrijk omvat zowel soorten die bloemen en zaden vormen als eenvoudiger soorten die dat niet doen. De planten waar wij ons de komende lessen mee bezighouden hebben wortels, stengels, bladeren en bloemen.

1.2 WAT IS EEN KAMERPLANT

Een kamerplant is een plant die in huis gehouden kan worden. Al eeuwenlang houdt men planten in huis. Al sinds de kruistochten namen reizigers planten mee, die ze in hun huizen verzorgden. Toen er verwarmde huizen kwamen, werden de mogelijkheden om planten binnen te laten groeien groter.

1.3 JOUW EIGEN KAMERPLANT

opdracht

Je krijgt een kamerplant van ons. Gedurende deze lessenserie verzorg je deze kamerplant zo goed mogelijk. Bij je kamerplant zit een paspoort. Jij vult als kennismaking het paspoort van jouw plant in. In het paspoort komen de bijzonderheden van jouw plant te staan op dit moment. Daarnaast is er ruimte om de ontwikkeling van je kamerplant te volgen. Het verzorgen van je kamerplant (en het paspoort) wordt beoordeeld als onderdeel van het PO.

Les 2 – Diversiteit van planten

2.1 INLEIDING

Er zijn meer dan 300.000 soorten planten. Ze vertonen een grote diversiteit in vorm en levenswijze, variërend van bijvoorbeeld tere levermossen die zijn aangepast aan een vochtig milieu, tot cactussen die in staat zijn om te overleven in de woestijn. Of van kruidachtige planten zoals graan, die hun levenscyclus in een jaar voltooien, tot een gigantisch hoge mammoetboom, die duizenden jaren oud kan worden. Deze variatie vormt een weerspiegeling van de aanpassing van planten aan zeer verschillende habitats.

2.2 WAT WIL DE PLANT?

Ook de ene kamerplant is de andere niet. Wil je een kamerplant goed tot z'n recht laten komen dan moet je dus rekening houden met zijn specifieke wensen. Drie belangrijke voorwaarden die een plant stelt aan zijn omgeving zijn de hoeveelheden van licht en water, en de temperatuur.

Licht heeft de plant nodig voor fotosynthese (een proces waar we later op terug zullen komen). In het donker kan een plant dus niet leven. Toch zijn er planten die met veel minder licht toe kunnen dan anderen. Een oplossing om met weinig licht toe te kunnen is het hebben van bladeren met een groot oppervlak.

Zulke bladeren zijn niet gunstig in gebieden waar weinig water beschikbaar is (waarom niet?). In gebieden met waterschaarste moet een plant proberen te voorkomen om veel water te verliezen. Dat kan je doen door bijna geen bladeren te hebben. Maar in gebieden waar de waterschaarste alleen in bepaalde perioden van het jaar optreedt kan je ook in droge perioden je bladeren gewoon laten vallen. Tenslotte de temperatuur. Ook deze factor staat niet op zichzelf en heeft zowel relaties met de lichtintensiteit als met de beschikbaarheid van water. Dreigt het in je omgeving te snel warm te worden door een felle zon, dan helpt een reflecterende laag op je bladeren je op weg. Is het zo koud dat de bodem waarin je je wortels hebt bevroren is, dan staak je je activiteiten even en begin je weer op te bloeien als de temperatuur geschikt is.

Natuurlijk is het bovenstaande niet compleet. Er zijn veel meer manieren om je aan te passen aan licht, water en temperatuur. De evolutie heeft vernuftige planten opgeleverd. Bijna te vernuftig om waar te zijn...

2.3 OPDRACHTEN

- 1 Vorm een groep van 4 à 5 mensen en lees de onderstaande indeling van kamerplanten door.

Groepen

- Binnenbuiten planten. Deze planten worden vaak het huis binnengehaald voor hun prachtige bloemen. De huiskamer is echter niet hun favoriete stek. Buiten doen ze het beter dan binnen. Ze kunnen dus wel tegen een vaderlands vorstje. Na de bloei dus naar buiten en nog lang van genieten.

- Bollen en knollen. Deze planten zijn parttimers. Na een periode van bloei trekken ze zich terug onder de grond. Je kunt ze daar aantreffen in de vorm van een bol of een knol.
- Wegwerpplanten. Duurzame boeketjes. Planten met mooie opvallende bloemen die even bloeien en dan het loodje leggen. Zonder schaamte weg te gooien.
- Kuipplanten. Deze planten zijn het liefst wintergasten in het huis. Wanneer het buiten te koud wordt moeten ze naar binnengehaald worden om te overwinteren. Ze zijn daarbij wel kieskeurig: geen tropische temperaturen graag!
- Succulenten. Ideale planten voor regelmatige vakantiegangers zonder vrienden. Gaan zo efficiënt om met water dat af en toe water geven volstaat en deinzien niet terug voor het volle licht van de vensterbank.
- Palmen. Maken van uw Hollandse woonkamer een tropisch resort. Zijn typische eilandbewoners: veel zon en vochtige grond graag.
- Varens. Voor de bloemen hoef je ze niet te houden. Die hebben ze namelijk niet. In ruil daarvoor vragen ze weinig licht. Wel vochtig houden.
- Tropische planten. Vaak planten met grote en/of opvallende bladeren horen tot deze groep. Ze houden daarbij van warme en vochtige omgevingen. Verlangen licht, maar zien de zon graag niet rechtstreeks.
- Tropische klimplanten. Deze planten staan graag voor paal. Ze houden daarbij van warme en vochtige omgevingen. Verlangen licht, maar zien de zon graag niet rechtstreeks.
- Epifyten. Dit zijn tropische boombewoners. Hun vocht halen ze dus niet uit de bodem, maar uit de lucht. Besproeien met lauw water in een lekker warme omgeving.

2 Van je docent ontvang je 40 labels van kamerplanten. Probeer deze labels zo te verdelen dat ieder van de bovenstaande groepen is vertegenwoordigd met vier kaarten. Controleer eventueel of je indeling klopt. Plak de labels vervolgens op een lege kaartjes om op die manier een kwartetspel te maken.

3 Pak per persoon een kwartet en probeer te beschrijven hoe deze groep planten qua levenswijze en uiterlijk is aangepast aan hun leefomgeving.

.....

.....

.....

4 Deel je bevindingen bij vraag 3 met je groepsgenoten. Noteer in steekwoorden wat je te horen krijgt.

.....

.....

.....

5 Welke groep planten zal zich in een moderne huiskamer het best thuis voelen (redelijk constante temperatuur, veel licht, droge lucht)?

.....

6 Kwartetten maar!

Les 3 – Practicum fotosynthese

Deze les staan er in het lokaal verschillende practicumopstellingen klaar. Hieronder volgen beschrijvingen van de verschillende practica. Lees deze eerst door. Voer vervolgens de practica uit, noteer de resultaten en trek je conclusie. Werk in groepjes en verdeel de taken.

In de vierde les worden de uitkomsten van deze practica verder besproken.

PRACTICUM – LUCHTBELLETJES TELLEN (15 min)

Uitvoering:

- Neem een waterplantje in een reageerbuisje met kraanwater.
- Zet het reageerbuisje onder een lamp.
- Wacht een minuut.
- Tel daarna twee minuten lang het aantal luchtbelletjes dat opstijgt vanaf het plantje.
- Noteer het antwoord in de tabel.
- Herhaal het experiment met een reageerbuisje met Spa rood.
- Herhaal beide experimenten in het donker (minder licht).
- Voer het experiment nogmaals met een andere waterplant uit.

Resultaten:

Plant:		
	Aantal belletjes per 2 minuten	
	donker	Licht
Kraanwater		
Spa rood		

Plant:		
	Aantal belletjes per minuut	
	donker	Licht
Kraanwater		
Spa rood		

Conclusie:

PRACTICUM – AANTONEN VAN ZETMEEL IN BLADEREN (20 min)

Een voedingsstof die je vrij gemakkelijk kunt aantonen, is zetmeel. Als je een druppel jodiumoplossing op een stuk brood of aardappel brengt, krijgt het aanwezige zetmeel een blauw-zwarte kleur. Bij bladeren kun je beter eerst de groene kleurstof verwijderen voor je de jodiumoplossing aanbrengt. Dan zie je de vorming van de blauw-zwarte vlek beter.

Nodig:

- Groen blad van een plant die in het licht staat
- Een groen blad van een plant die 48 uur in het donker heeft gestaan (aluminiumfolie om het blad).
- Een bont blad van een plant die in het licht staat.
- Een bont blad van een plant met een stukje aluminiumfolie erop.
- Pincet
- Kokend water
- Warme alcohol of spiritus
- Koud water

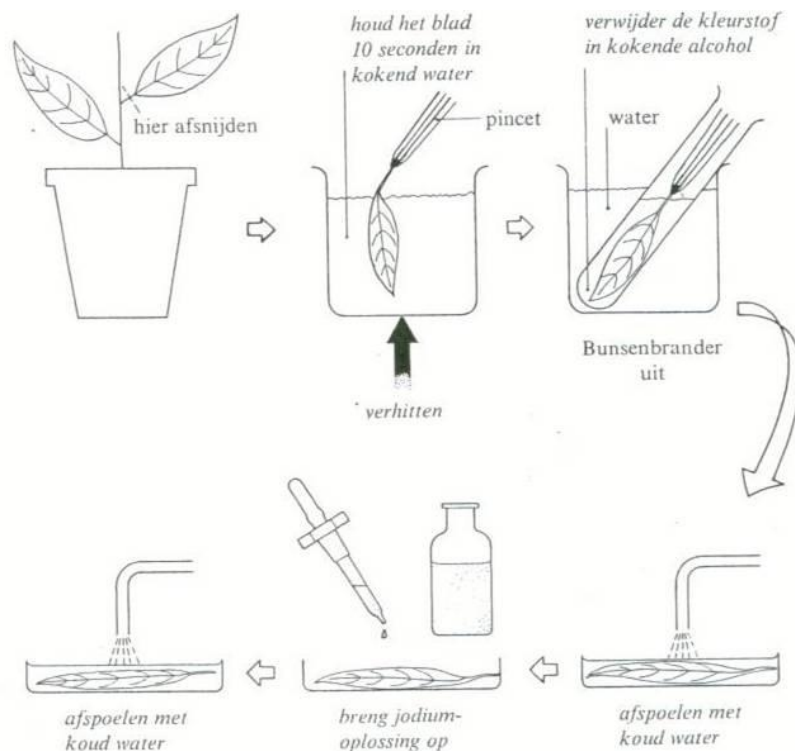
Uitvoering (zie ook plaatje op volgende bladzijde):

- Snij een blad van een plant af.
- Houd het blad met een pincet tenminste 10 sec in kokend water.
- Verwijder de groene kleur door het blad in warme alcohol te houden. Doe de alcohol in een reageerbuis of klein bekeerglas en zet het in een (groter) bekeerglas met heet water. Je mag de alcohol NOOIT boven een open vlam verhitten, omdat alcohol zeer brandbaar is. Daarom gebruiken we elektrische kookplaatjes.
- Zodra het blad er kleurloos of lichtgeel uit ziet, moet je het een paar seconden in koud water spoelen om de alcohol te verwijderen.
- Giet het water weg en doe de jodium op het blad. Als er zetmeel in het blad zit, zal het met de jodiumoplossing reageren en ontstaat er een blauw-zwarte kleur. De rest van het blad wordt door de jodiumoplossing geelbruin gekleurd. Je moet nu het blad nog een keer met water spoelen.

Resultaten:

Blad	zetmeel	bijzonderheden
1		
2		
3		
4		

Conclusie:



PRACTICUM – PLANTEN ONDER EEN TRECHTER (5 min)

Om zuurstofafgifte aan te tonen, brengt men waterplanten onder een omgekeerde trechter. De tuit van de trechter sluit men af met een kurk. De tuit is in het begin van de proef helemaal gevuld met water. Onder gunstige omstandigheden zie je zuurstofbelletjes omhoog stijgen. Met deze proef kunnen we de noodzakelijkheid van koolstofdioxide, bladgroen en zonlicht aantonen. Als er geen koolstofdioxide in het water zit, zullen er ook geen zuurstofbelletjes opstijgen.

Worden er onder de trechter planten zonder bladgroen gebracht, dan is dat eveneens het geval. En tenslotte heeft het plaatsen van een opstelling in het donker hetzelfde resultaat.

Het is goed er op te wijzen dat voor de fotosynthese, evenals voor alle levensprocessen de temperatuur (minimum, optimum, maximum) van het grootste belang is. Hoe zou men dat met deze proef kunnen aantonen?

PRACTICUM – HUIDMONDJES BEKIJKEN (15 min)

In dit practicum bekijk je het oppervlak van een blad op twee manieren:
 Door de buitenste laag (epidermis) er af te halen;
 Door een afdruk van het oppervlak te maken.

Nodig:

- Blad andijvie of sla
- Blad met laklagen
- Microscoop
- Water
- Prepareernaald, pincet, objectglaasjes, dekglasjes.

Uitvoering:

- Neem een blad (sla of andijvie) en scheur het ruw door het midden. Langs de scheur zie je als het goed is een doorzichtig laagje, als een soort huidje. Meestal kun je deze opperhuid (epidermis) dan wel met een pincet vastpakken en er een stukje aftrekken. Maak van de epidermis van de bovenkant en van de onderkant van het blad een microscopisch preparaat in water en bekijk beide onder de microscoop.
- Je kan ook de boven- en onderkant van een blad van een plant met harde bladeren met een dun laagje doorzichtige nagellak of lijm insmeren. Het blad kan gewoon aan de plant blijven zitten. Laat lak of lijm goed drogen en haal het laagje er dan af met een pincet. Knip of scheur een stukje van de boven- en van de onderkant af en leg dit in water op een voorwerpglasje, leg er een dekglasje op en bekijk het onder de microscoop.

Resultaten:

Blad van	epidermis	
	bovenkant	onderkant
Beschrijving / tekening Afhalen buitenste laag		
Beschrijving / tekening Afdruk van het oppervlak		

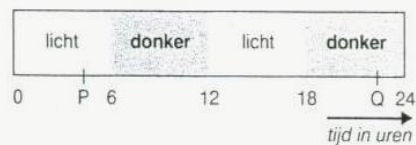
Conclusie:

Voorkennistest voor les 4

- 1 Wat is de reactievergelijking van de fotosynthese?
- A $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{lichtenergie} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
 B $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 + \text{lichtenergie}$
 C $6 \text{ O}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{lichtenergie} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ CO}_2$
 D $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 + \text{lichtenergie} \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- 2 Vier leerlingen doen elk een bewering over de stoffen die planten nodig hebben om koolstofassimilatie te laten plaatsvinden.
 Leerling 1 zegt dat planten hiervoor alleen anorganische stoffen nodig hebben.
 Leerling 2 zegt dat planten hiervoor alleen organische stoffen nodig hebben.
 Leerling 3 zegt dat planten hiervoor zowel anorganische als organische stoffen nodig hebben.
 Leerling 4 zegt dat planten hiervoor alleen water nodig hebben.
 Welke leerling doet een juiste bewering?
- A Leerling 1.
 B Leerling 2.
 C Leerling 3.
 D Leerling 4.
- 3 Een plant staat afwisselend in het licht en in het donker (zie afbeelding 45).
 Kan in deze plant op tijdstip P de vorming van zetmeel uit glucose plaatsvinden? En op tijdstip Q?

	Op tijdstip P	Op tijdstip Q
A	<i>ja</i>	<i>ja</i>
B	<i>ja</i>	<i>nee</i>
C	<i>nee</i>	<i>ja</i>
D	<i>nee</i>	<i>nee</i>

Afb. 45.



Les 4 – Theorie fotosynthese

4.1 INLEIDING

Er zijn veel dieren die uitsluitend van planten leven, bijvoorbeeld schapen. Het zijn herbivore dieren. Herbivoren op hun beurt worden weer opgegeten door vleesetende dieren: carnivoren. Mensen zijn omnivoor, d.w.z. ze voeden zich én met plantaardig én met dierlijk materiaal. In iedere levensgemeenschap komen herbivoren, carnivoren en omnivoren voor. Ze vormen samen met de planten deze levensgemeenschap. Binnen zo een gemeenschap komen voedselketens voor. Een eenvoudig voorbeeld van een dergelijke keten is:

Gras → koe → mens.

Het gras produceert het voedsel dat de koeien opeten (consumeren). Je kunt in de keten dus ook spreken van producenten en consumenten.

Het voorbeeld wordt dan:

Producenten (groene planten) → consumenten van de eerste orde (herbivoren) → consumenten van de tweede orde (carnivoren)

Zo eenvoudig ligt het meestal niet. Een keten kan allerlei vertakkingen hebben. Een lijster eet niet alleen rupsen, maar ook slakken en luizen. Herbivoren eten vaak verschillende soorten planten. Er is dus meestal een netwerk van voedselketens. Zo'n netwerk wordt een voedselweb genoemd.

Wat is nu de bron van al het voedsel? Planten staan aan het begin van alle voedselketens. Hoe komen planten aan hun voedsel? Daarover leer je deze les meer.

4.2 AUTOTROFE ORGANISMEN

In het hoofdstuk ordening heb je geleerd en in BINAS 78B zie je dat planten autotrofe organismen zijn. Autotrofe organismen nemen anorganische stoffen op uit hun milieu. Twee van deze stoffen zijn koolstofdioxide en water. Uit deze twee anorganische stoffen wordt een organische stof gevormd: glucose. Bij dit proces komt zuurstof vrij. We noemen dit proces koolstofassimilatie. *Koolstofassimilatie* is de vorming van glucose en zuurstof uit koolstofdioxide en water. Behalve koolstofdioxide en water is ook energie nodig voor deze reactie. Koolstofassimilatie komt alleen voor bij autotrofe organismen. Als we kijken hoe autotrofe organismen aan de benodigde energie komen, kunnen we twee soorten van koolstofassimilatie onderscheiden: fotosynthese en chemosynthese. We behandelen hier alleen de fotosynthese.

4.3 FOTOSYNTHESE

In de vorige les heb je practica uitgevoerd. Je hebt gezien waar de fotosynthese plaatsvindt en wat er voor nodig is. Noteer dat hieronder kort:

In deze les leer je meer over de fotosynthese.

Bij fotosynthese wordt (zon)licht als energiebron gebruikt voor de vorming van glucose (fotos = licht). Fotosynthese komt voor bij organismen met bladgroen (chlorofyl). Deze organismen noemen we fotoautotroof. In planten bevindt het bladgroen zich in bladgroenkorrels (chloroplasten). Bladgroenkorrels bevatten enzymen en pigmenten die een rol spelen bij de fotosynthese.

We kunnen de fotosynthese scheikundig weergeven als een reactievergelijking:



4.4 VOORTGEZETTE ASSIMILATIE

Proef een kopje muntthee, ruik aan een laurierblaadje en neem een hapje berelook. Noteer je waarnemingen hieronder.

Je hebt net kennism gemaakt met allerlei andere stoffen dan glucose.

De glucose die bij de fotosynthese wordt gevormd dient namelijk als grondstof voor de meeste andere organische stoffen die in planten voorkomen. De vorming van deze andere organische stoffen uit glucose wordt voortgezette assimilatie genoemd. Bij de voortgezette assimilatie in autotrofe organismen kunnen uit glucose o.a. koolhydraten, vetten en eiwitten worden gevormd. Bij voortgezette assimilatie in heterotrofe organismen kunnen uit glucose alleen koolhydraten en vetten worden gevormd.

4.5 DISSIMILATIE

Voor alle levensprocessen is energie nodig. Deze energie wordt vrijgemaakt door dissimilatie van organische stoffen. De energie kan hierbij vrijkomen als bewegingsenergie, als warmte, als elektrische energie of soms als lichtenergie. Tenslotte kan de vrijgekomen energie ook weer worden vastgelegd als chemische energie in andere organische stoffen. Bij dissimilatie wordt chemische energie uit organische stoffen vrijgemaakt. In elke cel vindt voortdurend dissimilatie plaats, zowel overdag als 's nachts. Zonder dissimilatie gaat een cel dood. Naarmate een organisme meer energie verbruikt voor bewegingen, voor de handhaving van de lichaamstemperatuur, voor groei of voor herstel, zal er meer dissimilatie plaatsvinden in dat organisme. In organismen wordt energie meestal vrijgemaakt door dissimilatie van glucose. Glucose kan met zuurstof (aëroob) en zonder zuurstof (anaëroob) worden gedissimileerd. We behandelen hier alleen de aërobe dissimilatie. Een deel van de glucose die bij de fotosynthese wordt gevormd, wordt verbruikt voor aërobe dissimilatie.

4.6 VERBRANDING

Bij aërobe dissimilatie (verbranding) worden glucosemoleculen volledig afgebroken. Hierbij worden koolstofdioxide- en watermoleculen (de verbrandingsproducten) gevormd. Alle chemische energie die tijdens de fotosynthese in een glucosemolecuul is vastgelegd, komt nu weer vrij. Deze energie wordt tijdelijk vastgelegd in moleculen ATP. Daarna kan de energie worden benut bij levensprocessen. De reactievergelijking van aërobe dissimilatie van glucose is:



De aërobe dissimilatie van glucose vindt voor het grootste deel plaats in de mitochondriën. De zuurstof die voor aërobe dissimilatie nodig is, wordt door het organisme uit het milieu opgenomen. Wanneer zuurstof aanwezig is in de cellen van organismen is dissimilatie steeds aëroob. De koolstofdioxide die bij de aërobe dissimilatie ontstaat, wordt aan het milieu afgegeven.

4.7 SAMENHANG

In organismen vinden voortdurend assimilatie en dissimilatie plaats. Soms is er meer assimilatie soms is er meer dissimilatie. De intensiteit van de fotosynthese is de snelheid waarmee glucose wordt gevormd en zuurstof vrijkomt bij de fotosynthese. Deze intensiteit is afhankelijk van de kleur van het licht, van de beschikbare hoeveelheden koolstofdioxide en water, van de temperatuur en van de hoeveelheid bladgroen. Is een van deze factoren niet aanwezig dan vindt er geen fotosynthese plaats. Is een van deze factoren in beperkte mate aanwezig, dan vindt fotosynthese in beperkte mate plaats. De factor die het minst gunstig is, bepaalt de intensiteit van de fotosynthese. Deze factor wordt de beperkende factor genoemd.

Ook de aërobe dissimilatie wordt beïnvloed door milieufactoren, zoals de temperatuur en de hoeveelheid zuurstof. Meestal wordt de invloed van het licht op de intensiteit van de aërobe dissimilatie buiten beschouwing gelaten.

Hieronder ga je in opdrachten de samenhang tussen fotosynthese en aërobe dissimilatie verder bekijken.

In vier afgesloten bakken bevinden zich levende organismen. Zie onderstaand plaatje. De bakken 1 en 3 staan in het donker. De bakken 2 en 4 staan in het licht. Vul het volgende schema in voor de verschillende bakken. Zet een kruisje als het proces plaatsvindt.

	Foto-synthese	Aërobe dissimilatie	O ₂ -productie	O ₂ -verbruik	CO ₂ -productie	CO ₂ -verbruik
Bak 1						
Bak 2						
Bak 3						
Bak 4						

1 Bij onderzoek aan een plant kunnen de volgende gegevens worden bepaald.

- De hoeveelheid overdag opgenomen CO₂ en de hoeveelheid 's nachts afgegeven CO₂.
- De hoeveelheid overdag opgenomen CO₂ en de hoeveelheid overdag afgegeven O₂.
- De hoeveelheid 's nachts opgenomen O₂ en de hoeveelheid 's nachts afgegeven CO₂.
- De hoeveelheid 's nachts opgenomen O₂ en de hoeveelheid overdag afgegeven O₂.

Uit welke van deze gegevens kan de intensiteit van de fotosynthese in de plant worden afgeleid?

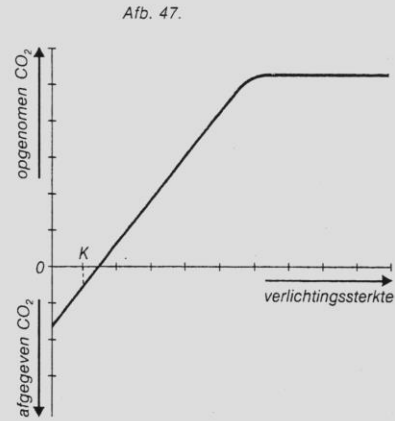
- Uit 1 en ook uit 2.
- Uit 1 en ook uit 4.
- Uit 2 en ook uit 3.
- Uit 3 en ook uit 4.

2 Van een plant werd gemeten dat in het donker 10 ml CO₂ per uur aan het milieu werd afgegeven. In het licht nam deze plant 12 ml CO₂ per uur uit het milieu op. Aangenomen wordt dat de mate van dissimilatie in het licht gelijk is aan die in het donker.

Hoeveel ml CO₂ heeft de plant gedurende dat uur in het licht totaal verbruikt voor de fotosynthese?

- 2 ml.
- 10 ml.
- 12 ml.
- 22 ml.

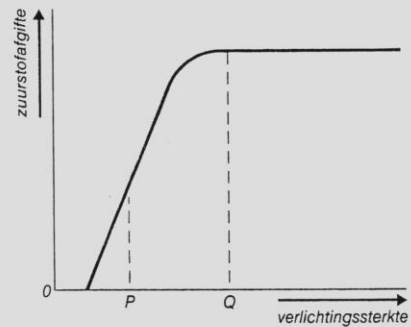
- 3 In het diagram van afbeelding 47 is de door een plant opgenomen of afgegeven hoeveelheid koolstofdioxide uitgezet tegen de verlichtingssterkte. Welke bewering over fotosynthese en dissimilatie bij verlichtingssterkte K is juist?
- A Bij verlichtingssterkte K is de intensiteit van de fotosynthese groter dan die van de dissimilatie.
 - B Bij verlichtingssterkte K is de intensiteit van de fotosynthese kleiner dan die van de dissimilatie.
 - C Bij verlichtingssterkte K vindt geen fotosynthese en geen dissimilatie plaats.
 - D Bij verlichtingssterkte K is de intensiteit van de fotosynthese gelijk aan die van de dissimilatie.



- 4 Bij maïs wordt het verband tussen verlichtingssterkte en zuurstofafgifte bepaald (zie afbeelding 48). Is bij P de verlichtingssterkte een beperkende factor? En bij Q?

	Bij P	Bij Q
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

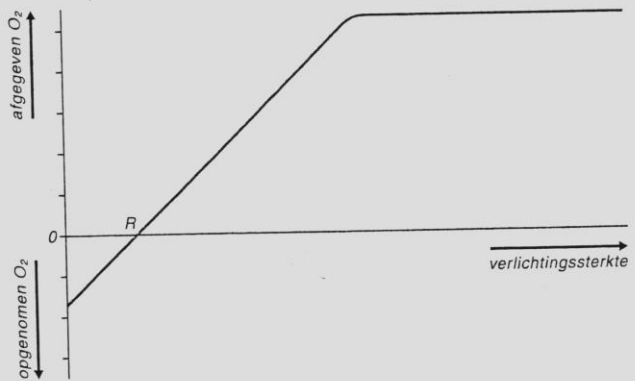
Afb. 48.



- 5 Een onderzoeker meet de zuurstofuitwisseling van een boonplant met het milieu bij toenemende verlichtingssterkte. De gevonden waarden heeft hij uitgezet in een diagram (zie afbeelding 49). Hierna verricht hij dezelfde serie metingen, maar nu bij een hoger koolstofdioxidegehalte van de lucht. Ten slotte verricht hij een derde serie metingen, waarbij de plant alleen meer water krijgt toegediend. Alle andere omstandigheden houdt hij bij de proeven steeds constant. Waar zal punt R (het snijpunt van de grafiek met de x-as) bij de verschillende metingen komen te liggen?

	Tweede serie metingen bij alleen een hoger CO ₂ -gehalte	Derde serie metingen bij alleen meer water
A	meer naar rechts	meer naar rechts
B	meer naar links	meer naar links
C	meer naar links	op dezelfde plaats
D	op dezelfde plaats	op dezelfde plaats

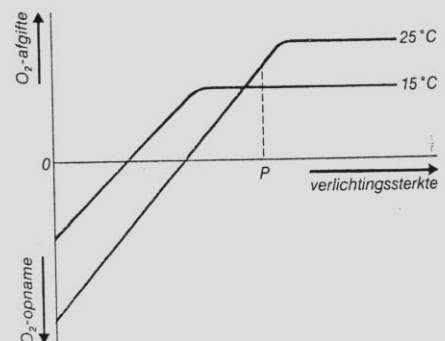
Afb. 49.



- 6 In een experiment wordt de invloed van de verlichtingssterkte op de O₂-opname en op de O₂-afgifte door een plant bepaald. Dit wordt gedaan bij de temperaturen 15 °C en 25 °C. De resultaten zijn in het diagram van afbeelding 50 weergegeven.

Bij verlichtingssterkte P is slechts één factor beperkend voor de fotosynthese. Welke factor is dit bij een temperatuur van 15 °C? En welke factor bij een temperatuur van 25 °C?

Afb. 50.



	Beperkende factor bij 15 °C	Beperkende factor bij 25 °C
A	licht	koolstofdioxide
B	temperatuur	licht
C	temperatuur	temperatuur
D	koolstofdioxide	licht

Les 5 – De plant is ziek

5.1 INLEIDING

Een uitstekende bron van voedsel en ze rennen niet weg: planten. Voor dieren (herbivoren oftewel planteneters), maar ook voor vele andere organismen kunnen planten een uitstekende voedselbron zijn. Het opvallendst in het Hollands landschap zijn natuurlijk de "megaverslinders", die grote stukken plant in een beweging tot voedsel bombarderen: koeien, schapen, geiten etc. Op een enkeling na zal niemand deze dieren in huis nemen en ze vormen dan ook geen bedreiging voor je kamerplanten. Helaas blijven er nog genoeg bedreigingen over.

1. Welke dieren kunnen denk je wel een bedreiging vormen voor je kamerplanten?
2. Welke onderdelen van de plant zullen extra aantrekkelijk zijn voor herbivoren?
3. Wat voor organismen zullen het, behalve dieren, nog meer op planten voorzien hebben?
4. Hoe kom je een plant binnen om je verwoestende werk te verrichten?

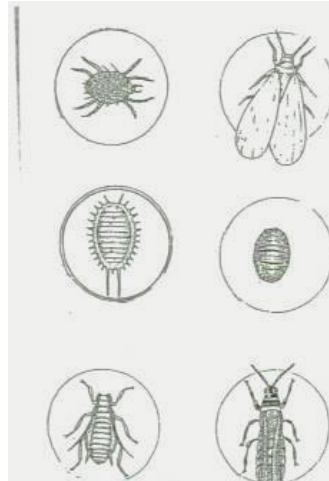
5.2 HOE ZIE JE AAN EEN KAMERPLANT DAT HIJ ZIEK IS?

De belagers van planten in huiskamers zijn meestal klein. Ze zijn vaak moeilijk of helemaal niet zichtbaar. Vaak verraden ze zich indirect doordat ze het uiterlijk van een plant veranderen. Als de plant slap hangt, de bladeren verkleurd of opgerold zijn wil het overigens nog niet meteen zeggen dat de plant aangevallen wordt. Het kan ook zijn dat de plant een gebrek of juist een overmaat aan bepaalde mineralen of water heeft of dat de plant te veel of juist te weinig licht krijgt. Soms kan je zo'n oorzaak meteen uitsluiten: een plant die slap hangt terwijl hij in vochtige grond staat, is verdacht. En als je een beetje uitgeschoten bent met de Pokon en je plant vervolgens van kleur verschiet, laat de oorzaak daarvan zich ook makkelijk raden. Vaak zal je echter eerst moeten uitsluiten dat een plant aangevallen wordt door herbivoren of micro-organismen voordat je de voeding onder de loep neemt. Maar waar moet je dan op letten bij een plant om een aanvaller te ontmaskeren? Laten we simpel beginnen. Als de aanvaller een **insect of een mijt** is, dan is deze, hoewel vaak klein, met het blote oog te zien. Kijk niet alleen bovenop de bladeren, maar ook eronder. Daar liggen namelijk bij veel planten de vaten die suikerrijke vloeistof vervoeren. En juist die suikerrijke vloeistof is voor veel insecten aantrekkelijk voedsel. Als je op insecten of mijten lijkende dieren hebt gevonden dan kan je proberen het dier op naam te brengen.

Op de volgende bladzijde staan de beschrijvingen van een zestal veel voorkomende plaagdieren op planten. Lees de beschrijvingen door en probeer de volgende vragen te beantwoorden.

5. Wat is een kenmerkend verschil tussen volwassen mijten en volwassen insecten?

6. Sommige plaagdieren zorgen er voor dat de plant ook blootgesteld wordt aan andere ziekteverwekkers. Geef hiervan twee voorbeelden.
7. Waarom scheiden sommige dieren honingdauw af?
8. Plaagdieren die in de vrije natuur slechts een korte periode voor problemen zorgen kunnen in de huiskamer het gehele jaar voor problemen zorgen. Geef daarvoor een verklaring.
9. Hiernaast zie je zes afbeeldingen van dieren. Probeer onder ieder afbeelding op te schrijven om welk plaagdier het gaat. Gebruik daarbij de informatie uit de teksten.



In het lokaal zijn ook een paar voorbeelden van door plaagdieren aangetaste planten aanwezig. Probeer er achter te komen welke plaagdieren vertegenwoordigd zijn. Als je het leuk vindt kan je de plaagdieren onder de stereoscoop bekijken.

Dopluizen zijn insecten die plantensappen zuigen. Hierdoor ontstaat cosmetische schade. Bovendien groeien aangetaste planten minder goed. De meeste soorten dopluizen scheiden grote hoeveelheden honingdauw af. Honingdauw zorgt ervoor dat de planten erg "plakken". Bovendien kan in de honingdauw de roetdauwschimmel gaan groeien, waardoor de bladeren zwart worden. Dopluizen hebben, in tegenstelling tot schildluizen, een schild dat met het lichaam vergroeid is. Het schild is dus niet van het insect af te lichten. Dopluizen kunnen op bladeren, (blad) stelen, stengel en stam voorkomen. Kleine stadia zijn lichtbruin tot groen/geel van kleur van vallen vaak nauwelijks op. Grote stadia kunnen er verschillend uitzien; afhankelijk van de soort zijn ze groen/bruin met zwarte vlekken tot (donker) bruin of zelfs zwart.

Wolluizen zijn ovale, vrij platte insecten bedekt met een laag witte wasdraden. De rand van hun lichaam is bezet met wat dikkere wasdraden. Ze zuigen plantensappen zuigen. Hierdoor ontstaat cosmetische schade, maar er vindt vaak ook vermindering van groei en misvorming van het blad plaats. Wolluizen scheiden honingdauw af. Honingdauw zorgt ervoor dat de planten erg "plakken". Bovendien kan in de honingdauw de roetdauwschimmel gaan groeien, waardoor de bladeren zwart worden. Vrouwelijke wolluizen zijn ongevleugeld, de mannetjes gevleugeld.

Mijten (spint) zijn klein spinachtige diertjes. Mijten zuigen plantensappen uit de bladeren van planten. Hierdoor vindt vaak verkleuring van het blad plaats. Wanneer de aantasting hevig is, kan het blad zelfs afsterven. Mijten kunnen ook veel schade aanrichten door te zuigen in de groeikoppen. De eieren van de mijten worden het meest op de bladeren gelegd, vaak beschermd door spinseldraden. Jonge mijten hebben 3 paar poten, volwassen mijten hebben 4 paar poten.

Bladluizen zuigen met hun zuigsnuit sappen uit de bladeren van planten. De bladluizen produceren hierbij honingdauw. Daarnaast kan misvorming van de bladeren optreden. Bladluizen kunnen virussen overbrengen. Aanwezigheid van bladluizen valt vaak op door de grote aantallen witte vervellinghuidjes op bladeren of in groeipunten van de plant. Herkenning van de bladluisoort vindt meestal plaats aan de hand van kleur, grootte, vorm en kleur van de siphonen en de vorm en lengte van de staart.

Witte vlieg is een klein insect waarvan de volwassenen met een witte waslaag bedekt zijn. De larven zitten meestal op de onderkant van de bladeren en zijn ovaalvormig en doorschijnend. Vooral de larven zuigen plantensappen en produceren grote hoeveelheden honingdauw. Honingdauw zorgt ervoor dat de planten erg "plakken". Bovendien kan in de honingdauw de roetdauwschimmel gaan groeien, waardoor de bladeren zwart worden. Witte vliegen kunnen ook virussen overbrengen.

Tripsen zijn langwerpige insecten die plantensappen zuigen. Dit doen ze door over het blad te schrapen. Hierdoor ontstaan vlekjes op de bladeren die verkleuren (vaak zilververkleuring). De tripsen laten op het blad uitwerpselen achter die als donkere vlekjes zichtbaar zijn. Daarnaast treedt er vaak groeivermindering en vervorming van de bladeren op. Sommige tripsen kunnen ook virussen overdragen.

In de bovenstaande beschrijvingen van plaagdieren ben je al geconfronteerd met het feit dat planten ook het leven zuur gemaakt kunnen worden door virussen en schimmels. Bacteriën zijn nog buiten beschouwing gebleven, maar ook die kunnen de nodige schade aanrichten.

5.3 VOORKOMEN EN GENEZEN

Een goed verzorgde plant is een resistente plant. Aan de andere kant zullen planten die slecht verzorgd worden ook eerder ten prooi vallen aan een plantenziekte. Mocht het ondanks alle zorg toch misgaan dan moet je isoleren, desinfecteren of capituleren.

Zorg dat een zieke plant niet tussen gezonde planten blijft staan. Zoals je hierboven gezien hebt hebben sommige plaagdieren pootjes en/of vleugeltjes en kunnen ze overspringen. Tot overmaat van ramp kunnen minder mobiele plaaggeesten daarbij meeliften. Als de plant geïsoleerd is begin je met het identificeren van de vijand. Gaat het om een virus dan kan je beter meteen capituleren en afscheid nemen van de plant.

Bij bacteriën is het eigenlijk hetzelfde liedje. Iets hoopvoller is de situatie bij een schimmelinfectie: probeer de aangetaste delen te verwijderen en verplaats de plant naar een plek die voor de plant gunstiger en voor de schimmel ongunstiger is (wat voor plek zou dat zijn?).

Gaat het om plaagdieren dan stap je naar de badkamer. Of om de plant te douchen (veel dieren hebben een hekel aan een buitje) of om een vochtig doekje te halen waarmee je de plaagdieren te lijf gaat. Vervolgens hou je de plant in de gaten om bij herhaling van de plaag ook de behandeling te herhalen. Ben je lui aangelegd en geen Greenpeace-lid dan grijp je naar gif. Er zijn verschillende soorten. Sommige giften bestrijden een breed scala aan plaagdieren andere zijn selectief. Ben je helemaal fanatiek dan kan je ook preventief gifstickjes in de grond steken.

10. Aan welke eisen moet een goed gif voldoen?

11. Vergelijk een mens en een kamerplant eens wat betreft ziekten en de bestrijding ervan.

Les 6 – Groei en bloei

6.1 INLEIDING

Als het goed is weet je nu dat je een plant op een geschikte plaats moet zetten. Dat je de hoeveelheid licht, mineralen en water in de gaten moet houden. En dat je regelmatig moet controleren of de plant geen bezoek heeft gekregen van andere organismen die het op je plant hebben voorzien. Als dit alles in orde is kan je gaan genieten van groei... en misschien ook nog wel van bloei!

In deze les leer je dat groei en bloei allebei te maken hebben met het maken van meer plant.

6.2 GROEI

Vraag: Denk eens aan de plant die je thuis aan het verzorgen bent en de bekijk eens wat planten op school. Op welke plaatsen is er sprake van groei in planten?

.....
.....
.....

De kans is groot dat je zojuist alleen onderdelen van de plant hebt opgeschreven die zich boven de grond bevinden. Logisch, want dat is het zichtbare gedeelte van de plant. Maar een plant die bovengronds groeit, moet ook onder de grond groeien.

Vraag: waarom eigenlijk?

.....
.....

De groei van de wortels is mooi te zien als je een plantje in water laat groeien in plaats van in de grond. G

Een gevolg van de groei van de wortels is dat je kamerplanten zo nu en dan verpot moeten worden om de wortels de ruimte te geven. Verpotten doe je zo:

1. De plant uit de oude pot halen:
 - De plant pak je met de ene hand aan stengel dicht bij grond vast. Vervolgens draai je de hele pot om en dan knijp je of tik je met de andere hand op de bodem van de pot.
 - Probeer zachtjes te trekken om te voelen of de wortelkruit los zit.
 - Als de plant vast zit, moet je de pot kapot maken (kapot knippen of kapot slaan).
 - Bij grote potten moet je met twee mensen werken: de ene houdt de pot vast, de andere trekt de plant eruit.

2. De nieuwe pot:
 - De nieuwe pot moet zo groot zijn dat de wortelkruit erin past met twee vingers tussenruimte aan alle kanten.
 - De plant moet op dezelfde hoogte te komen zitten als in de oude pot, je doet dus een laagje drainage of potgrond onder wortelkruit.

3. De plant in de nieuwe pot planten:
 - De bovenste laag van de oude potgrond haal je het liefst (voorzichtig) van de wortelkruit af.
 - De wortelkruit zet je in de nieuwe pot en je vult de randjes aan met nieuwe potgrond.
 - Druk de grond elke keer zachtjes aan of schud een beetje met de pot, zodat er geen plekken met weinig grond in de pot blijven zitten.

4. Verder verzorgen:

- Geef de plant water en kijk of er overal voldoende grond is aangevuld, als dat niet het geval is doe je nog wat grond erbij.
- Grotere, stoffige bladeren maak je schoon met een vochtig doekje.

Groei is in essentie het gevolg van cellen die delen. Zoals je weet is het verdelen van van de erfelijke informatie van de plant een belangrijk onderdeel van dit proces. Zo belangrijk dat we dit onderdeel van de celdeling een aparte naam hebben gegeven: mitose.

Opdracht: Vat met 5 tekeningen voorzien van onderschrijf het proces van mitose nog eens samen.

Hoewel de cellen die door deling ontstaan hetzelfde erfelijke materiaal hebben kunnen ze qua uiterlijk toch sterk van elkaar verschillen. Ga maar na: uit de delende cellen in een knop ontwikkelen zich cellen die deel uitmaken van de stengel, van een blad of van een bloem. Het proces waarbij delende cellen zich tot verschillende typen cellen ontwikkelen heet specialisatie.

Een sterk staaltje van specialisatie is te zien in sommige Kalanchoë soorten. Cellen aan de rand van een blad ontwikkelen zich tot kleine plantjes die kunnen afvallen en voor zichzelf kunnen beginnen. Met deze planten geraken we op het grensvlak van groei en voortplanting.

6.3 VOORTPLANTING

Wanneer een plant nakomelingen voortbrengt die op eigen houtje verder gaan is er sprake van voortplanting. Bij je kamerplanten is vaak sprake van twee varianten van voortplanting: geslachtelijke en ongeslachtelijke. In het hierboven genoemde voorbeeld van sommige Kalanchoë soorten is sprake van ongeslachtelijke voortplanting. Er zijn geen twee geslachtscellen samengesmolten om een nieuwe plant te vormen. In plaats daarvan is een cel van de ouderplant uitgegroeid tot een nieuwe plant die los van de ouderplant kan verder groeien. De nieuwe plant heeft dezelfde erfelijke informatie als de ouderplant en wordt daarom een kloon genoemd. Veel planten vormen klonen. Vaak niet zo spectaculair als de Kalanchoë, maar laag bij de grond of zelfs onder de grond. Plant je zo'n plant in een pot dan kan de pot na verloop van tijd volgroeien.

Vraag: wat was ook al weer het voordeel van ongeslachtelijke voortplanting?

.....
.....
.....

Geslachtelijke voortplanting gaat bij veel kamerplanten via bloemen. Na bestuiving ontstaan er zaden waaruit nieuwe plantjes kunnen groeien. Planten die zaden vormen, worden zaadplanten genoemd. Een uitzondering vormen bijvoorbeeld de varens (sporenplanten). De geslachtscellen waar het bij geslachtelijke voortplanting om draait (bij planten heten de mannelijke geslachtscellen stuifmeelkorrels en de vrouwelijke geslachtscellen, net als bij de mens, eicellen) ontstaan niet door mitose, maar door een proces dat meiose genoemd wordt.

Vraag: waarin moeten geslachtscellen in ieder geval verschil van andere cellen?

.....
.....
.....

Vraag: Maak een tabel waarin je de verschillen tussen mitose en meiose duidelijk maakt.

Het voordeel van geslachtelijke voortplanting is volgens veel biologen dat er door uitwisseling van erfelijke informatie tussen twee individuen nieuwe combinaties van genen kunnen ontstaan een nadeel is dat het wat omslachtiger is dan ongeslachtelijke voortplanting. Juist vanwege die omslachtigheid zal ongeslachtelijke voortplanting niet veel plaatsvinden in kamerplanten.

Vraag: wat maakt een huiskamer niet zo'n geschikte plaats voor ongeslachtelijke voortplanting?

.....
.....
.....

Het gebeurt soms dat stuifmeelkorrels van een plant de eigen eicellen bevruchten. In zo'n geval spreekt men van zelfbestuiving. De bloem ontwikkelt zich dan tot een vrucht.

Vraag: leg uit waarom zelfbestuiving meer variatie tot gevolg heeft dan asexuele voortplanting, maar minder dan bestuiving door een andere plant.

.....
.....
.....
.....
.....

Les 7 – Excursie

In de afgelopen zes lessen heb leren omgaan met kamerplanten. Je hebt gezien dat er (ongemerkt) heel wat biologische kennis nodig is om je groene vrienden in goede conditie te houden. Het gebruik van je biologische kennis kan je op deze manier een prettig leven opleveren (en nog goedkoop ook).

Professionele plantenverzorgers (kwekers etc.) zijn nog veel afhankelijker van hun biologische kennis. Ze zijn belast met het verzorgen van een twintigtal planten, maar in de regel met vele duizenden. Zo'n schaalvergroting brengt nieuwe uitdagingen met zich mee. Daarnaast vergt ook het verkopen van de planten bijzondere vaardigheden van een kweker.

OPDRACHT

Met drie medeleerlingen maak je een poster waarin je een bepaald aspect van de professionele plantenteelt belicht. Je kunt daarbij kiezen uit de onderstaande lijst.

- lichtregime
- nutriënten
- substraat
- bestrijding van ziekten en plagen
- vermenigvuldiging
- selectie
- distributie

Ieder groepslid bezoekt een andere kweker en verzamelt daarbij informatie over het door jullie te behandelen onderwerp. Jullie brengen de verzamelde kennis samen en presenteren die in een poster. De richtlijnen voor het maken van de poster staan hieronder.

Richtlijnen maken poster:

- zorg ervoor dat informatie van al de bezochte bedrijven aan bod komt
- behandel in de poster de overeenkomsten en de verschillen tussen de aanpak thuis (met kamerplanten) en de aanpak van de kweker
- zorg ervoor dat de poster voldoet aan de regels van een goede poster (zie les 8)

Les 8 – Uitwerken excursie

Deze les verwerk je de informatie van je onderzoek tijdens de excursie op een poster. De volgende les presenteert je je poster.

Hieronder vind je informatie over het opstellen en presenteren van een poster.

16

Het opstellen en presenteren van een poster

Een poster is bedoeld om een niet te groot onderzoek kort en bondig weer te geven. Een lezer uit hetzelfde vakgebied moet in staat zijn om de poster zonder uitleg te lezen. Een poster leent zich in het bijzonder voor het presenteren van onderzoeksresultaten. Het is het mooist als de resultaten grafisch zijn weer te geven.

STAP 1

Een poster is een verslag van een onderzoek in telegramstijl. Zie voor het schrijven van een onderzoeksverslag het daarbij behorende stappenplan. Zorg voor een minimum aan tekst.

Indeling van een poster:

- pakkende titel, met vermelding van de namen van de auteurs/onderzoekers;
- duidelijke inleiding (doel van het onderzoek);
- weergave van de belangrijkste resultaten (liefst grafisch);
- discussie, resulterend in een conclusie.

Een minimum aan tekst is noodzakelijk, omdat posters vaak samen met posters van andere onderzoekers gepresenteerd worden. Een voorbijganger moet dan snel een indruk van jouw verhaal kunnen opdoen. Een bladzijde vol met tekst nodigt niet uit tot lezen. Bij de meeste posterpresentaties zijn de makers van de poster aanwezig. Een geïnteresseerde voorbijganger kan dan altijd de discussie aangaan.

De inleiding moet bestaan uit een doel, het idee en zonodig een uitleg van je werkwijze. De resultaten moet je overzichtelijk presenteren, bij voorkeur in een grafiek. Let er bij de discussie op dat je aangeeft hoe je tot je conclusie gekomen bent en dat de conclusie aansluit bij je titel en je doel.

STAP 2

Verdeel het vlak van de poster (symmetrisch) in gelijke delen. Kies bijvoorbeeld voor een indeling in vieren (2 bij 2) of in zessen (2 bij 3). Laat daarboven ruimte over voor titel en samenstellers. Maak niet te veel vlakken,

omdat je dan een te klein lettertype moet kiezen. Een poster moet op een afstand van ongeveer twee meter nog goed leesbaar zijn. De keuze van je lettertype heeft een grote invloed op de leesbaarheid. Probeer bij twijfel uit met een klein stukje tekst.

STAP 3

Verdeel je verhaal over de gekozen vlakken.

Houd de indeling logisch. Maak de tekst van je vlakken op een tekstverwerker en print het. Leg de vlakken neer zoals je ze op de poster wilt gaan plaatsen. Je kunt een poster in het klein maken en vervolgens op een kopieerapparaat uitvergroten (maximaal A3). Je kunt ook een groot gekleurd vel karton als achtergrond nemen en daar teksten en grafieken op kleinere (witte) velletjes opplakken. Let op een logische opbouw van je verhaal. Bekijk of je indeling een mooi, evenwichtig plaatje oplevert.

STAP 4

Breng accenten aan op de poster in wording.

Gebruik vetgedrukt en kleuren voor je accenten. Gebruik niet te veel kleur. Houd ook het aantal kleuren beperkt. Bedenk dat vetgedrukt alleen effectief is als je er spaarzaam gebruik van maakt. Het is vaak handig om alleen kopjes vetgedrukt te maken. De titel moet natuurlijk in een groot en vet lettertype. Een korte titel, die de aandacht trekt is perfect. Probeer uit op je proefposter.

STAP 5

Maak nu de eindversie

Verander zonodig je vlakken. Let op goed taalgebruik. Bedenk dat je zelf naast de poster staat om uitleg te geven. Maak een mooie uitdraai van de teksten, tabellen en grafieken. Plaats de titel en de samenstellers bovenaan de poster. Plak je vlakken op.

Les 9 – Presentatie posters

Deze les hang jullie je eigen poster op en bestuderen de posters van de andere groepen. Zorg er wel voor dat er steeds een lid van jullie groep bij de poster staat om toelichting te geven. Dat betekent dat je elkaar moet afwisselen.

Probeer van iedere poster in hoofdpijnen op te nemen in het onderstaande schema. Misschien is het ook handig het bekijken van de posters te verdelen onder de leden van je groep. Kunnen jullie op een later tijdstip de gegevens uitwisselen.

Onderwerp:	Inhoud van poster:
Lichtregime	
Nutriënten	
Substraat	
Bestrijding van ziekten en plagen	
Vermenigvuldiging	
Selectie	
Distributie	

Bronnenlijst

(Akeroyd, J., Atrium minigidsen, Planten, 2002 – blz 4).

(David Burnie (1995), Encyclopedie van de Natuur, Deltas).

(Brookes, John en Kindersley, Dorling, Kamerplanten, Sesam Praktische

Dekkers, M., De huisplant, uit: De dinosaurus. Uitgeverij Contact, Amsterdam 1991.

Raven, P.H., Evert, R.F., Eichhorn, S.E., Biology of Plants. W.H. Freeman, New York 1999.

Encyclopedie, 1989 – blz 8)

Cito praktische opdracht

BioVisie

Biologie voor Jou

Synaps