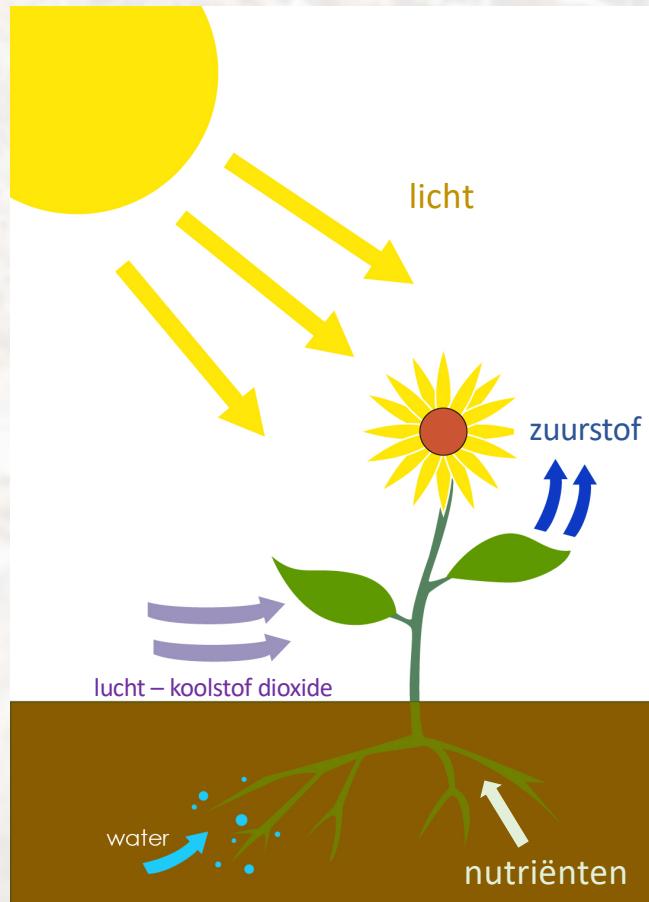


Jonge Onderzoekers

Hoe microorganismen planten helpen groeien

Stefanie Vink
RUG
Microbiële Ecologie

Wat hebben planten nodig om te groeien?



Planten hebben licht nodig om te groeien – via fotosynthese maken ze energie

En lucht: ze zetten koolstof dioxide (CO_2) om in zuurstof (O_2)

Mensen hebben ook lucht nodig, maar wij zetten juist zuurstof om in koolstof dioxide!

Net zoals wij kunnen planten ook niet zonder water

En verder hebben ze voedingsstoffen (nutriënten) nodig. Belangrijke voedingsstoffen zijn:

Stikstof

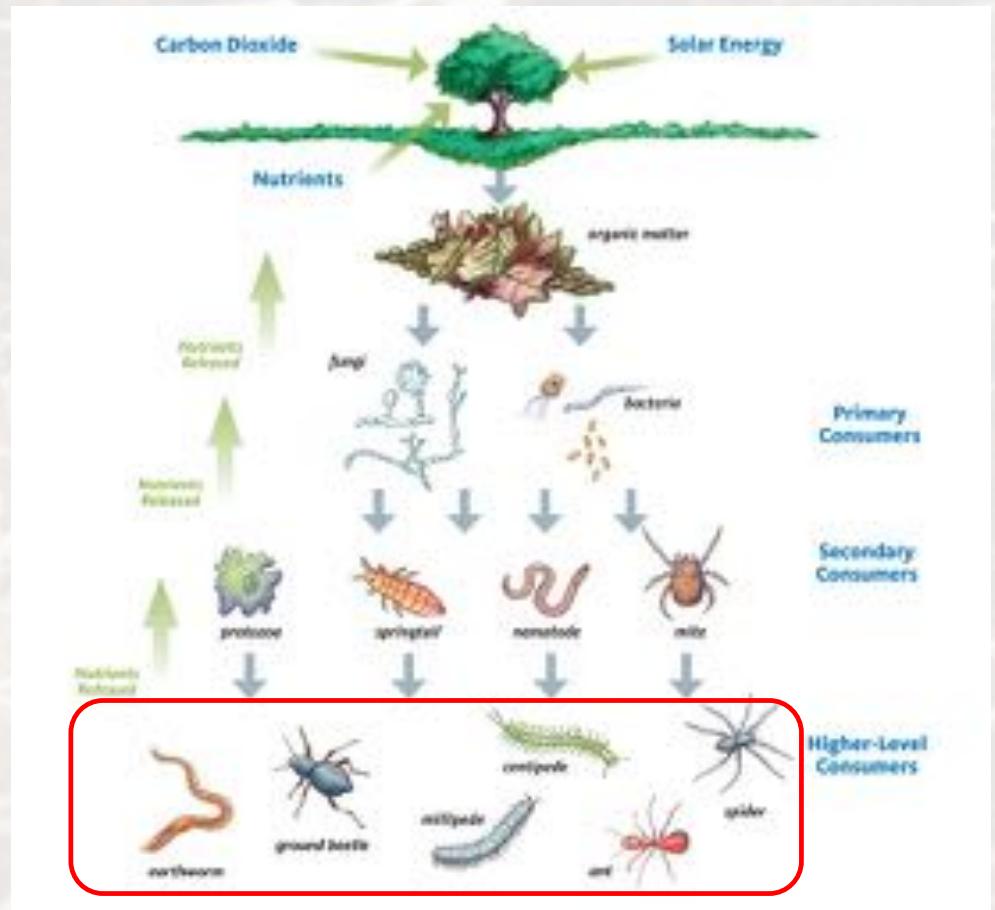
Fosfor

Kalium

Voedselweb in de bodem

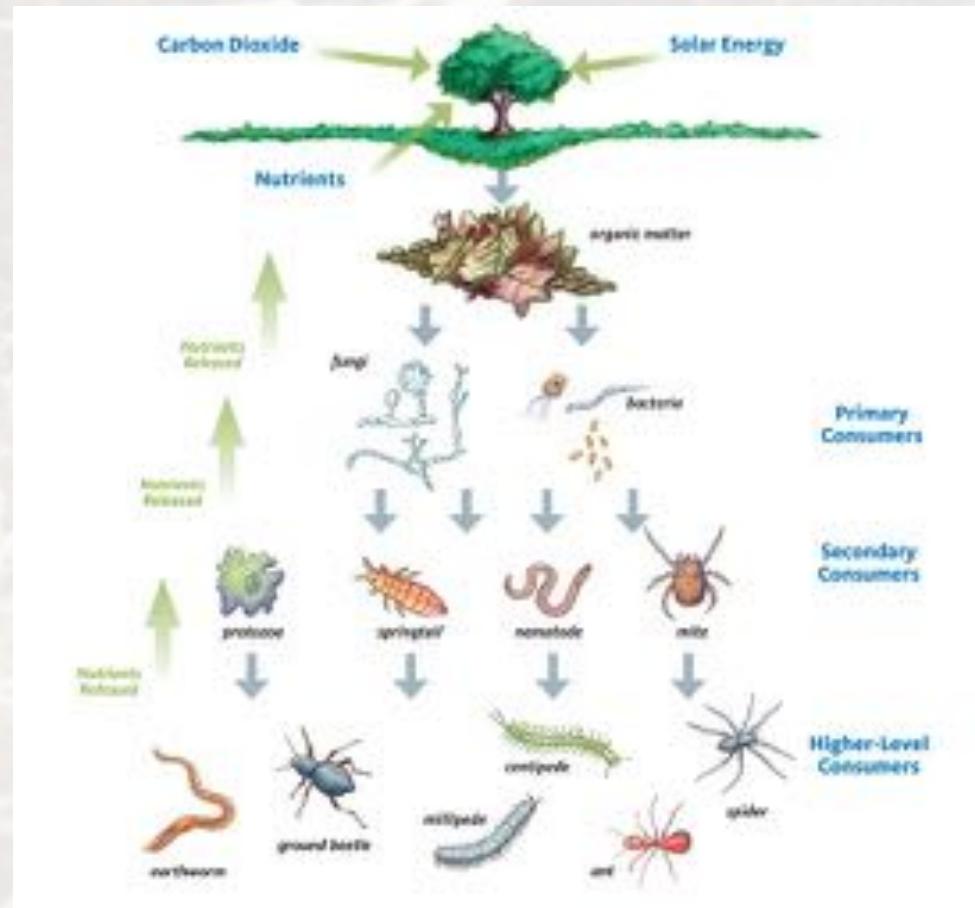
- Geeft weer hoe organismen in verbinding staan met elkaar
- Het begint bij de plant, die maakt voedingstoffen uit zonlicht en koolstof dioxide
- Daarna worden die stoffen gebruikt door een reeks bodem organismen

Deze worden verder weer opgegeten door dieren zoals mollen en vogels

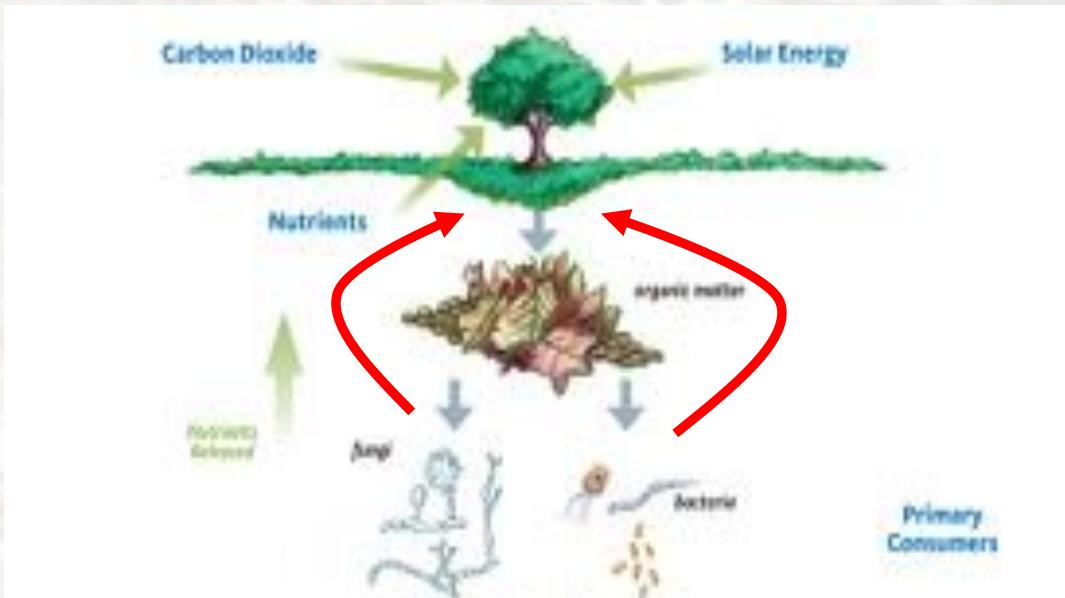


Voedselweb in de bodem

- Maar op elk niveau in de voedselketen komen voedingsstoffen ook weer vrij
- Dit komt uit uitwerpselen of omdat organismen doodgaan
- En deze voedingsstoffen kunnen weer opgenomen worden door planten, via hun wortels
- De voedselweb is dus een kringloop



Samenwerking

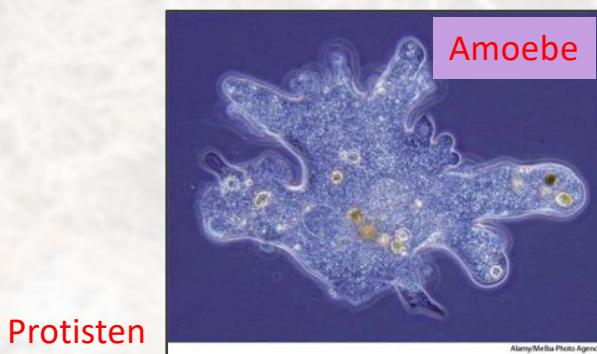


- Maar het is geen eenrichtingsverkeer
- Er zijn bepaalde micro-organismen die een hechte band vormen met planten en ze helpen te groeien – een symbiose

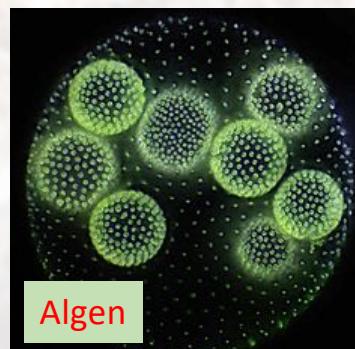
- De eerste groep organismen die de voedingstoffen van planten gebruiken zijn de schimmels en bacteriën

Wat zijn micro-organismen?

- Alle levensvormen die microscopisch zijn



Protisten



En virussen?



Virussen zijn microscopisch maar.....

ze kunnen zich niet goed aanpassen aan hun omgeving

en ze kunnen zich niet zelfstandig vermenigvuldigen

Dus eigenlijk zijn het geen organismen!

Maar, microbiële ecologen zien ze wel als micro-organismen en ze zijn een belangrijk onderdeel van het ecosysteem!

Wortels kleuren

- We gaan proberen om micro-organismen in wortels te kleuren!
- We doen dit met zwarte (schrijf) inkt
- Werk met z'n tweeën (of drieën)
- Ik heb tubes meegenomen met inkt en tubes met wortels
- De wortels moeten aan de inkt toegevoegd worden en ongeveer 15 minuten in heet water gedaan worden
- Daarna moeten de wortels eruit gehaald worden en in verzuurd water gedaan – dit deel is een beetje lastig
- Na ongeveer een half uur kunnen we ze op een objectglaasje leggen en onder de microscoop bekijken

Schimmels

- Schimmels zijn organismen die via schimmeldraden heel ver de grond in kunnen komen
- Het grootste organisme op aarde is een schimmel, het komt voor in de Verenigde Staten (in de grond) en is ongeveer 3.8 km lang!
- Ze zijn ook heel nuttig voor de mens:
 - Schimmels zijn bv verantwoordelijk voor het rijzen van brood
 - Antibiotica komen ook van schimmels
 - En we kunnen ze ook eten – paddenstoelen zijn de vruchten van schimmels



Pas op!
Sommige
schimmels
zijn erg
giftig!!



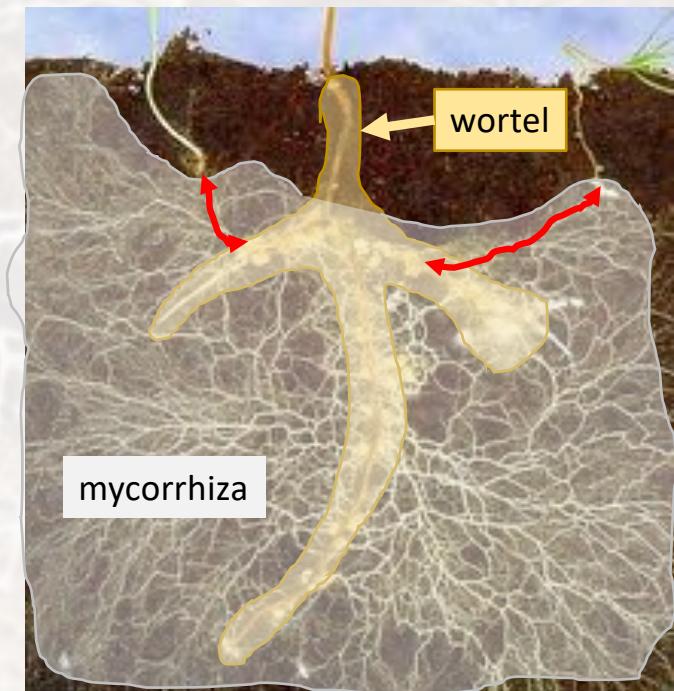
- Maar de meeste schimmels maken geen paddenstoelen!

Schimmels

- Schimmels zijn ook erg nuttig voor planten
- Ze kunnen via enzymen veel soorten stoffen afbreken en omzetten tot iets eetbaars
- In de grond kunnen schimmels plantresten afbreken en omzetten in voedingsstoffen die door andere planten weer gebruikt kunnen worden
- Die omgezette voedingsstoffen worden dan opgenomen in de schimmeldraden en over lange afstanden vervoerd
- Maar er zijn ook schimmels die een hele hechte relatie aangaan met planten – de mycorrhiza schimmels

Mycorrhizas

- Een bijzondere soort schimmel
- Deze schimmels gaan een hechte relatie aan met planten in of om hun wortels
- Het plaatje hiernaast laat een wortel met mycorrhiza zien
- Je ziet dat de mycorrhiza veel verder de grond in gaat dan de plantenwortel
- Je kan ook zien dat meerdere planten verbonden zijn met dezelfde mycorrhiza – ze vormen een netwerk



Mycorrhizas

- De mycorrhiza heeft andere enzymen dan de plant
- Op deze manier kan de mycorrhiza meer, en andere, voedingsstoffen opnemen dan de plant
- Mycorrhizas kunnen vooral goed stikstof en fosfor opnemen, en die hebben planten juist veel nodig!
- Er onstaat een soort marktplaats:
De mycorrhiza geeft de plant voedingsstoffen in ruil voor energie die de plant heeft aangemaakt via fotosynthese
- Bijna alle planten hebben mycorrhizas en veel kunnen niet zonder
- En veel mycorrhizas kunnen ook niet zonder planten

En vliegenzwammen?



- De vliegenzwam is ook een mycorrhiza
- Een ectomycorrhizale schimmel - die groeien *om* de wortels van de plant heen



- De vliegenzwam gaat een symbiose met loofbomen (zoals de berk) aan

Bacteriën

- Er zijn heel erg veel verschillende bacterie soorten op de wereld
- En er zijn ook heel erg veel:
 - In je lichaam kunnen ze wel tot 1,5 kg wegen
 - En in een theelepel grond tot wel 10 miljard bacteriën
- Ze zijn erg veelzijdig en komen overal op aarde voor:



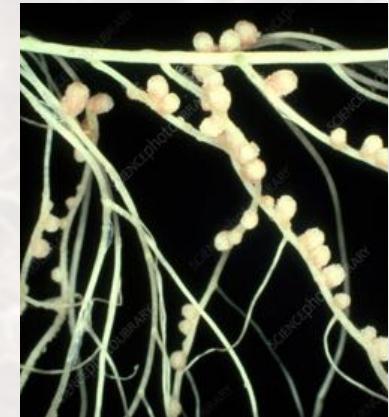
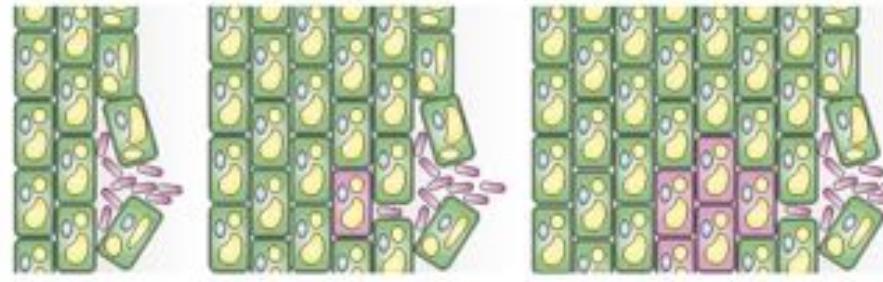
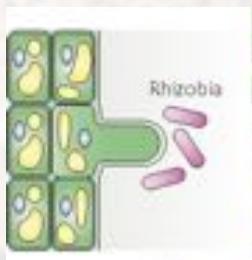
Bacteriën

- De meeste bacteriën zijn eencellig
- En maar een heel klein deel kunnen ziekte veroorzaken
- De meeste zijn gunstig, ook voor mensen:
 - Ze zijn belangrijk in de vertering van je voedsel
 - Ze maken bepaalde vitamines
 - Azijn, yoghurt en kaas worden door bacteriën gemaakt!
 - Bacteriën kunnen ook antibiotica maken
- Voor planten zijn ze ook belangrijk – ze kunnen heel goed mineralen en chemische verbindingen omzetten in een vorm die goed is voor planten



Bacteriën - rhizobia

- Een speciale groep bacteriën die erg nuttig zijn voor planten zijn de rhizobia
- Ze vormen wortelknobbels:



- Deze bacteriën kunnen stikstof uit de lucht omzetten in een vorm die door planten gebruikt worden
- Alleen bepaalde planten kunnen deze samenwerking aangaan!

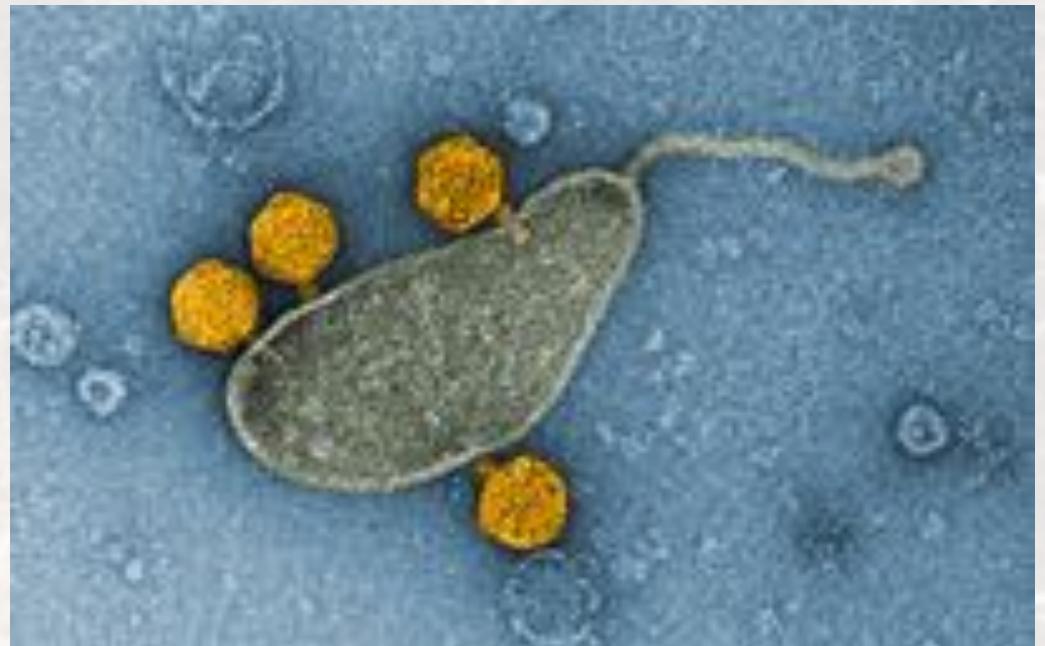


Nog andere manieren!

- Naast mycorrhizas en rhizobia zijn er nog veel andere nuttige micro-organismen in de wortels en ook op alle andere delen van de plant
- Deze micro-organismen kunnen planten helpen tegen andere micro-organismen
- Dit kunnen ze doen door het uitscheiden van stoffen die giftig zijn voor ziekteverwekkers of hun plek innemen
- In de landbouw worden micro-organismen gebruikt die insecten kunnen doden, op deze manier kunnen ze gewassen beschermen
- Ze kunnen ook hormonen maken die de plant aanzet tot betere groei

Bacteriofagen: virussen van bacteriën

- Niet alleen mensen en dieren hebben last van virussen
- Er is een groep die bacteriën kunnen gebruiken voor hun voortplanting
- Deze heten bacteriofagen
- Bacteriofagen kunnen heel specifiek zijn en maar op één bacterie soort zitten
- Op deze manier kunnen ze gebruikt worden om schadelijke bacteriën te doden – bij planten maar ook als medicijn bij mensen



Hebben jullie nog vragen?



Mijn werk

- In mijn werk kijk ik voornamelijk naar gemeenschappen van micro-organismen – de microbiële ecologie
- Ik kijk hoe ze bijvoorbeeld beïnvloed worden door de landbouw en of er verschil is tussen verschillende gewassen
- Ik werk momenteel op een project waarbij we kijken naar verschillende aardappelrassen



Mijn werk

- We kijken bijvoorbeeld naar of verschillende rassen verschillende stoffen uitscheiden via hun wortels
- En of dit een verschil maakt in de gemeenschap van schimmels en bacteriën in de buurt van hun wortels
- Het idee is dat we de nuttige micro-organismen kunnen gebruiken om een betere landbouw te maken
- Dus met minder bemesting en minder onkruid en ongedierte bestrijding



Mijn werk

- Om gemeenschappen van micro-organismen te “zien” gebruiken we geen microscopen (zoals we vandaag deden) maar kijken we naar hun DNA
- Verschillende soorten hebben verschillend DNA en zo kunnen we ze van elkaar onderscheiden
- Op deze manier kan je op zoek gaan naar micro-organismen die veel voor komen met planten die het goed doen!

