

9.1.3 Schimmels: genezen en doden

Bacteriën zijn vooral belangrijk bij de afbraak van dierlijk materiaal.

Als saprofyten (📖 afbrekers) zijn schimmels ecologisch belangrijk bij de afbraak van plantaardig materiaal.

Zwammen (Fungi,) bestaan uit cellen met een celkern, mitochondriën en een cytoskelet. Tot de schimmels behoren eencelligen als gisten maar ook meercellige organismen zoals paddenstoelen. Het opvallendste deel van meercellige schimmels zijn niet de ondergrondse schimmeldraden, maar bovengrondse vruchtlichamen. Het wetenschappelijk onderzoek heet mycologie 📖. Vaak worden paddenstoelen ingedeeld in parasieten (📖 profiteurs), saprofyten (📖 opruimers) en symbioten (📖 begeleiders, samen-levers). Hiertussen worden meer en meer overlappingen i.p.v. strikte scheidingen ontdekt. Symbioten kunnen vaak een enzym maken dat lingocellulose kan afbreken. Ze geven stikstof (N) door aan bomen, in ruil voor koolstof (C).

Schimmels 📖 planten zich zowel geslachtelijk door sporen 📖 als ongeslachtelijk (met schimmeldraden en zwamvlokken) voort. Veel schimmels leven in symbiose met planten. Schimmels zijn voor ons nuttig in Franse kaas (bv. Brie, blauwschimmelkaas), als paddenstoelen, in antibiotica (bv. penicilline).

Maar ze tasten ook mensen, dieren, planten en woningen aan. Ze waren verantwoordelijk voor de hongersnood in Ierland door de aardappelziekte in 1845 en 1847. Ze zijn ook gevreesd als iepenziekte, moederkoorn (*Claviceps purpurea*) op rogge en tarwe, schurftschimmel (*Venturia inaequalis*) op onder andere appelbomen en meeldauw (*Erysiphaceae*) op diverse planten.

🎵 *Ik ben geheelonthouder. Ik vergeet niets!*

Vaak zijn ze waarneembaar door hun geur: muf, stoffig, of grondlucht.

Vermijd schimmel door de omgeving droog te houden. Verlucht, mijd condens.

Schimmel verwijder je vochtig (water met azijn of bleekwater) zodat je de sporen niet verspreid. Draag handschoenen.

De sporen in aangetast poreus materiaal (ondergrond, voeding, hout) reiken verder dan tot waar je ze ziet.

Het Griekse mycos betekent schimmel, en rhiza staat voor wortel. Over de werking en het nut van schimmels en **mycorrhiza** is eigenlijk nog niet veel bekend.

In natuurlijke omstandigheden kunnen de meeste planten niet groeien zonder mycorrhizaschimmels.

Planten die geen symbiose aangaan vinden we bij de kruisbloemenfamilie (Cruciferae), ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae) en resedafamilie (Resedaceae)), pioniersvegetatie die lijkt voor te bereiden op een kolonisatie door schimmels.

Mycorrhizaschimmels leiden veel onder vermessing (teveel stikstof wordt via de lucht aangevoerd), verzuring, daling van het grondwaterpeil door oppompen, verdroging en versnippering.

In landbouwgronden 📖 vormen schimmels normaal 5 à 50% van de ondergrondse biomassa en zorgen ze voor de opname van moeilijk beschikbare nutriënten. Ze zorgen ook voor structuur en stabiliteit, en beschermen zelfs tegen ziekteverwerkers en zware metalen. Ze brengen water en voedingsstoffen (nutriënten) aan. Het zijn daarmee ook goede bio-indicatoren voor vervuiling, vermesting, verzuring en verdroging. Arme heidegrond kan niet verbossen zonder de levering van voedsel door symbioten. Een evenwichtige, stabiele bodem met zwamvlokken heeft (minimaal 45 tot) 90 jaar nodig om een volwaardige samenleving te ontwikkelen. Je kan dus niet zomaar snel een 'bos' 'aanplanten'.

De schimmeldraden 📖 vormen uitgestrekte ondergrondse netwerken die planten en groepen verbinden, en stoffen uitwisselen. (Boom)wortels scheiden proteïnen af. Zwamvlokken detecteren die en maken contact, dringen zich zelfs op. Vaak zit het mycelium (zwamvlok) als een kous om de boomwortelpunt. Er ontstaat een nog grotendeels ongekende interactie van contacteren, afweren, stoffen uitwisselen en concurrentie tussen tientallen schimmels (en wortels) in de bodem, waarin ook andere bodembewoners een rol spelen. Een soort internet, of wood-wide-web. Sommige soorten krijgen we nooit te zien, die blijven ondergronds (of in hout ed.) In tegenstelling tot de meeste vruchtlichamen (zwammen of paddenstoelen) kan de zwamvlok jaren oud worden. (Net als een boom, met jaarlijkse vruchten.) In ruil voor de voedingselementen en water leveren de planten suikers (koolstof) aan de schimmels. Uit onderzoek met gelabelde C14 bleek dat ze ook suikers van dominante plantensoorten naar zwakkere soorten transporteerden. Ook stikstof en fosfaat worden uitgewisseld. Vooral in een jong stadium is dit belangrijk. Ook geven moederbomen op die manier voeding door aan hun eigen kiemplanten. Als een kiemplant snel inpluigt op het netwerk, verhogen daardoor de overlevingskansen.

Zo'n 90% van alle planten leeft via hun wortels samen met zwammen.

Door mycorrhiza kunnen planten in stresssituaties (droogte of voedingstekorten) overleven. Ze helpen om water en nutriënten, zoals stikstof of fosfor, op te nemen, en beschermen ze tegen ziektekiemen.

Mycorrhiza kunnen ook voedingsstoffen transporteren van de ene plant naar de andere.

De draden van (ecto)mycorrhizaschimmels groeien zowel rondom als binnen in de topjes van (boom- en planten)wortels. Als ze tussen de cellen aan de buitenrand van de wortels een specifieke structuur vormen wordt die het Hartig net 📖 genoemd.

Bij de vorming van plant-schimmelsymbiose houden beide partijen rekening met een kosten-baten analyse. Planten staan tot 20% energie af aan de schimmels waarmee ze in symbiose leven. Via een wederzijdse boekhouding wordt met de leveranciers van mineralen een balans in evenwicht gehouden. Omdat de beuk in symbiose met een schimmel leeft moet je hem steeds met (moeder)grond (ver)planten.

🔪 *Vooruitgang meet je aan de hoeveelheid afval die wordt geproduceerd. Trudy Horlacher*

Zaden van orchideeën zijn zo klein dat ze weinig reservevoedsel (eiwit, suiker, vet) bevatten. Ze zijn bij de kieming en eerste groei afhankelijk van koolstof (van dood, organisch materiaal) die door schimmels geleverd wordt.

Schimmels vergroten de oppervlakte waarmee planten voedingsstoffen opnemen met naar schatting een factor 60. Schimmels kunnen (door het afscheiden van (citroen-, mieren- of oxaal)zuur) mineralen oplossen. Op die manier laten ze samen met plantenwortels soms zelfs afdrukken in rots achter.

Margriet en smalle weegbree trekken arbusculaire mycorrhizaschimmels aan, en zijn daardoor ook nuttig in de biologische groentetuin 📖.

Het nut en de noodzaak van de aanwezigheid van deze schimmels is de reden waarom het voordelig en soms nodig is om bij het zaaien van plantjes en uitplanten van bomen ook voldoende moederaarde 📖 mee te nemen. Deze grond waarop de moederplant stond is doordrongen van de nuttige schimmels die zo meekomen naar de nieuwe leefomgeving.

Planten die dicht op elkaar groeien, geven ondergrondse signalen af die de groei van soortgenoten beïnvloeden.

De wortels van maisplanten scheiden chemische stoffen af die de groei van hun burens beïnvloeden. Dat melden Zweedse onderzoekers in het vakblad PLOS ONE.

De wetenschappers raakten de bladeren van maisplantjes in het lab kort aan, om contact met een naburige plant na te bootsen. Vervolgens lieten ze andere planten groeien op de voedingsbodem van de misleide planten. Die plantjes reageerden daarop door meer bladeren te produceren.

‘Aanraking is voor de plant een teken voor de aanwezigheid van een potentiële concurrent’, legt Velemir Ninkovic (Swedish University of Agricultural Sciences) uit.

‘Aangezien een plant zich niet kan verplaatsen, moet ze haar groei strategie aanpassen. Door meer bladeren te produceren, kan de plant meer licht opvangen en beschaduwning door burens vermijden.’

Vervolgens gaven de onderzoekers maisplantjes de keuze tussen een groei medium waarin een aangeraakte plant had gestaan, en een medium waarin een plant had gestaan die met rust was gelaten. De wortels groeiden doorgaans in de richting van de onaangeroerde plant. Het lijkt er dus op dat de planten in staat zijn het verschil te detecteren.

Marie Zwetsloot onderzocht ondergrondse taal van planten (U Wageningen nov. 2022). Onze bodem is geen bak waar planten voedingsstoffen uit zuigen. De verscheidenheid aan micro-organismen bepaalt de beschikbaarheid ervan. Plantenwortels verwerven de nodige voeding door hiermee actief samen te werken en diverse chemische stoffen uit te scheiden, de wortel exudaten (📖 uitgezwete (wond)vocht). Die vormen een *voedselbron* en/of *signaal* voor het micro-leven, en kunnen *voedingstoffen* of koolstof losmaken van minerale bodemdeeltjes en ze beïnvloeden de *afbraak en opbouw* van organische stof.

Koper (Cu) is een bekend fungicide 📖 dat schimmels doodt.

👉 Zie ook Planten... kweken, en Paddenstoelen

🎵 *Ik ging als Petrus naar de kroeg, en kwam er uit als Lazarus.*