

BOOM & SCHIMMEL

EEN IJZERSTERK KOPPEL

Tekst Lotty Nijhuis Foto's Renk Ruiten,
Adobe Stock, Misja Smits, Els Branderhorst
(Buiten-Beeld), Domin Dalessi (KINA)

ER ZIJN SCHIMMELS DIE SAMEN-
WERKEN MET PLANTENWORTELS;
EEN WONDERE WERELD

Een uitgestrekte bladerkroon, die rotsvaste stam, daaronder wortels die efficiënt hun weg zoeken. Niets zo kalm, onverstoort en zelfvoorzienend als een boom.

Het is maar de helft van het verhaal. Want geen boom zonder schimmel. Onder onze voeten gebeurt iets onvoorstelbaars. Duik maar mee.

Je hoeft niemand te vertellen wat er gebeurt als je een boterham te lang laat liggen: die wordt groen of zwart en krijgt zo'n lekker dons laagje. Met dank aan hetzelfde soort organisme verdubbelt een rustende bal deeg in omvang, en keren afgevallen bladeren terug in de kringloop. Schimmels.

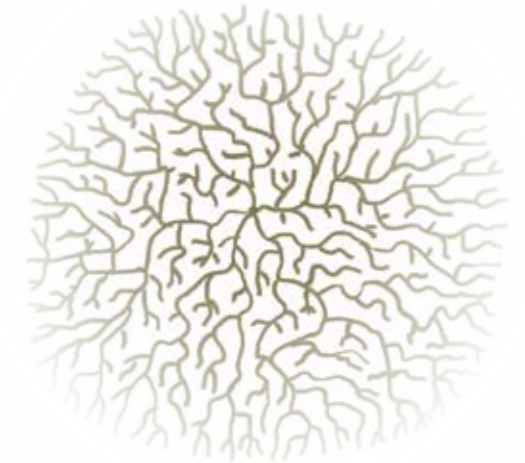
Schimmels zijn de hulp troepen die het leven, zonder dat we er erg in hebben, draaiende houden. Onzichtbaar, en dat is (deels) begrijpelijk: de gisten die zorgen voor de alcohol in jouw biertje zijn eencellig en microscopisch klein. Bedenk daarentegen dat de grootste tot nu ontdekte schimmel (een honingzwam in Oregon) honderden tonnen weegt, zich uitspreidt over 10 vierkante kilometer en tussen de 2 en 8 duizend jaar oud is.

'SCHIMMELS ZIJN DE HULPTROEPEN DIE HET LEVEN DRAAIENDE HOUDEN, ZONDER DAT WE HET MERKEN'

Tegelijk is 'het leven draaiende houden' een understatement van formaat. Er zijn weinig plaatsen waar schimmels niet voorkomen: van woestijn tot zeebodem tot gestold lavalandschap. Ze koloniseren nieuw terrein, houden de bodem bij elkaar en breken planten- en dierenresten af zodat voedingsstoffen terugkeren in de kringloop. Schimmels lijken opgewassen tegen elke omgeving en elk materiaal. Niet alleen kunnen hun enzymen lignine afbreken (de stof die planten stevigheid geeft), sommige schimmels weten zelfs raad met ruwe olie.

Schimmel en plant: een innige samenwerking

Schimmels zijn geen planten en geen dieren, maar meer verwant met dieren dan met planten. De meeste schimmels bestaan uit schimmeldraden: tere, piepkleine buisjes die zich vertakken, samengaan en zich verstrengelen tot een netwerk, het mycelium. Veel schimmels planten zich voort via sporen, te



△ Het netwerk aan draden verschilt per schimmel

vergelijken met de zaden van een plant. Sommige schimmels maken een heel vruchtlichaam om hun sporen te verspreiden: de welbekende paddenstoel. Schimmels hebben geen bladgroen, zoals planten wel hebben. Met bladgroen halen planten koolstof uit de lucht, waarvan ze suikers maken voor energie en als bouwstof. Dat betekent dat schimmels, net als dieren, op een andere manier aan hun koolstof moeten komen. Sommige schimmels doen dat door dode planten- en dierenresten te verteren.

Er zijn ook schimmels met een verrassende andere strategie: die werken samen met plantwortels. Die samenwerking heet mycorrhiza ('mukès' is Grieks voor schimmel en 'rhiza' betekent wortel). De schimmel krijgt koolstof van de plant en geeft in ruil water en belangrijke voedingsstoffen zoals stikstof en fosfaat weer terug.

Beukenrussula





Mycelium

STIKSTOF STOORT UITZONDERLIJKE BALANS

Veel natuurgebieden lijden onder een veel te hoge stikstofneerslag. Planten die goed gedijen onder schrale omstandigheden hebben het moeilijk. Andere soorten varen wel bij al die stikstof, denk aan Amerikaanse vogelkers, lijsterbes, braam en vlier. En laat de mycorrhiza hierin nou een belangrijke rol spelen.

De mycorrhiza-samenwerking tussen schimmel en wortel is enorm complex, maar wordt voornamelijk afgestemd op een belangrijke en schaarse stof in de bodem: jawel, stikstof. Nu er veel te veel stikstof in de bodem zit, neemt zowel het aantal schimmels als het aantal fijne wortels en worteltopjes af. Er is minder uitwisseling tussen schimmel en plant: de schimmel krijgt veel minder koolstof, en de plant veel minder andere noodzakelijke voedingsstoffen. Bovendien verzuurt door stikstofneerslag de bodem, waardoor belangrijke mineralen zoals calcium, kalium en magnesium uitspoelen. Deze zijn dan niet meer beschikbaar voor de plant.

Alsof ze elke dag naar de McDonald's gaan: sommige planten verliezen daardoor sneller de concurrentiestrijd. Planten met schimmels die minder gevoelig zijn voor stikstof en efficiënter fosfaat kunnen verwerven, zijn de grote winnaar.

Een samenwerking die ook voor de plant heel lonend is: mycorrhiza-schimmels maken schimmeldraden die vijftig keer zo dun zijn als de dunste plantenwortel en meer dan honderd keer zo lang kunnen worden. Ze zijn veel efficiënter in het opnemen van stoffen dan een plantenwortel. Meer dan 90% van de planten is afhankelijk van mycorrhiza.

Dus terwijl je nietsvermoedend door het bos wandelt zijn onder je voeten schimmels actief, die hun plantenpartner vitaal houden en periodes van droogte door helpen komen. En het wordt nog gekker.

'SCHIMMELS ZIJN GEEN PLANTEN EN GEEN DIEREN, MAAR MEER VERWANT MET DIEREN DAN MET PLANTEN'

Een onvoorstelbaar netwerk vol geheimen

Planten blijken niet trouw aan één mycorrhiza-partner en andersom geldt dat ook: schimmels willen best met meerdere planten een verbinding aangaan.



Buisjes van het eekhoortjesbrood

Zo ontstaat een heel netwerk van planten verbonden door schimmels. Dat netwerk werd het Wood Wide Web gedoopt.

Sommige planten zijn volkomen van dat netwerk afhankelijk. Er zijn namelijk planten zonder bladgroen: zij hebben dus geen fotosynthese en kunnen geen koolstof uit de lucht halen. Sommige van deze planten ontvangen hun koolstof van schimmels. Indirect van andere planten dus!

Stukje bij beetje ontrafelen onderzoekers de geheimen van dit netwerk. Niet alleen koolstof, ook stikstof en water gaan heen en weer. Alle planten lijken in meer of mindere mate stoffen via het World Wide Web te geven of te ontvangen.

Maar wie controleert dit netwerk? Zitten de schimmels aan het stuur of juist de planten? Of is het een autonoom proces, waarbij de stroom van hoog naar laag verloopt, van overvloed naar



Vliegenzwam

'KIJK JE TOCH INEENS
MET ANDERE OGEN NAAR
DIE ROOD-MET-WITTE
PADDENSTOEL'

schaarste, van een plant met veel koolstof naar een plant met weinig koolstof? Misschien kunnen planten hun zwakke broeders helpen. Of juist wederzijds profiteren van elkaar: bijvoorbeeld als de altijdgroene naaldbomen in de winter hun bladloze loofbomen helpen, terwijl in de zomer de rollen zijn omgekeerd.

Actieve alleskunner

Veel weten we nog niet, en wat we weten lijkt het topje van de ijsberg. Theorieën genoeg, ontdekkingen ook, en die leiden weer tot nieuwe vragen. De komende jaren zullen wetenschappers ongetwijfeld meer ontrafelen over het verborgen leven van planten en hun schimmels.

'VOLGENS SOMMIGE SCHATTINGEN ZOU HET MYCELIUM IN EEN THEELEPEL AARDE HONDERD METER TOT TIEN KILOMETER LANG ZIJN'

Nou ja, hún schimmels? Je zou vanuit ons 'bovengrondse perspectief' snel denken dat schimmels vooral een handig instrument zijn voor hun plantenpartners, maar niets is minder waar. Als door een doolhof manoeuvreren die schimmeldraden

door de aarde, obstakels ontwijkend, doelgericht hun weg vervolgend, aangroeiend of fuserend. Allesbehalve passief. Volgens sommige schattingen zou het mycelium in een theelepel aarde honderd meter tot tien kilometer lang zijn.

Schimmels bezetten de aarde, voeden planten en verbinden ze met elkaar. Essentieel voor een gezond, levend ecosysteem. Kijk je toch ineens met andere ogen naar die rood-met-witte paddenstoel. □

Dit artikel kwam tot stand dankzij bodem-microbieel ecooloog Thom Kuyper van Wageningen Universiteit en het boek Verweven leven van Merlin Sheldrake.



Knopschimmel op twee paddenstoelen