



**natuurdagboek**  
12 september 2014

## Zoveel natuurlijke zintuigen

**D**e nieuwste film van Woody Allen is geen top-per van de oude meester, maar het blijft een Allen, dus slecht kan 'Magic in the Moonlight' niet zijn. Het verhaal speelt zich honderd jaar geleden af in de Provence. Of het nu 's morgens, tussen de middag of tegen de avond is, altijd strijkt er een lage avondzon over de zee, de cipressen, de bloemen, de lokken van Emma Stone en de linnen pakken van Colin Firth. Romantiek verzekerd.

Firth speelt een sceptische goochelaar die een spiritistisch medium wil ontmaskeren. Spiritisme was begin vorige eeuw in de mode. Een knappe juffrouw 'weet' van alles dankzij haar contact met het bovennatuurlijke. Een zesde zintuig. Daar moet je in geloven.

Firth roept dat er geen zesde zintuig is, er zijn maar vijf zintuigen! Daarmee bewijst de scepticus dat hij of zijn regisseur zelf misschien wel even onwetenschappelijk is als de spirituele zweveres die hij wil ontmaskeren. Want er zijn zoveel meer zintuigen dan de vijf die we bij onszelf erkennen.

Neem nou vogels en schildpadden die het magnetische veld van de aarde waarnemen. Neem haaien en roggen die van een afstand elektrische spanning voelen. Neem vlinders die met hun pootjes proeven. Neem

### Neem nou haaien, roggen, vlinders, vleermuizen en kanoetstrandlopers

vleermuizen met hun sonar. Neem kanoetstrandlopers die met hun snauvelpunt ingegraven schelpjes van een afstandje kunnen lokaliseren. Neem reptielen die met hun gespleten tong ruiken. Neem planten die het geknaag van rupsen waarnemen. Zintuigen zat, ik vergeet er beslist nog een paar.

Dat lijkt me goed nieuws voor romantici die hopen dat er meer is. Er zijn hoe dan ook meer dan vijf zintuigen. En het zijn allemaal natuurlijke zintuigen. Je hoeft er niet eens in te geloven!

**KOOS DIJKSTERHUIS**



Niks zweverigs aan al die zintuigen.  
FOTO KOOS DIJKSTERHUIS

Tuinieren gaat niet alleen over planten, bijen en regenwormen. Wie de triljoenen bacteriën, schimmels en de talloze andere micro-organismen in de bodem vertrouwt, kan zich veel moeite besparen.

TEKST **Marianne Wilschut**

# Alle kleine beestjes helpen

**B**ijna iedereen kent de indrukwekkende foto's die de Hubble ruimtetelescoop van verafgelegen sterrenstelsels maakt. Maar slechts een enkeling heeft zich mogen vergapen aan de foto's die rasterlektronenmicroscopen maken van het universum dat onder onze voeten ligt. Net als de ruimte is ook dit universum nog grotendeels onbekend. Niet verwonderlijk als alleen al in een theelepel tuinaarde zo'n 100 miljoen tot een miljard bacteriën, een paar meter aan schimmels, enkele duizenden protozoa (eencellige organismen zoals pantoffeldiertjes), en een paar dozijn nematoden (rondwormen of aaltjes) zitten.

Onder de elektronenmicroscopie kan dat sterk vergrote bodemleven er angstaanjagend uitzien, maar de beelden wekken ook ontzag voor alles wat in de bodem leeft. De microscopfoto's van een schimmeldraad die met een soort lasso een wortelende nematode vangt en de foto van een andere nematode die de wortel van een tomatenplant binnendringt zonder dat er een schimmeldraad is die hem tegenhoudt, waren een enorme verrassing voor Jeff Lowenfels en Wayne Lewis, twee Amerikaanse schrijvers van tuinboeken. Waarom werd de ene nematode aangevallen en de andere niet? Het bleek dat de schimmel die de wortels van de plant beschermt door die plant was gelokt met lekkere hapjes.

Onder de indruk van deze kennis besloot het tweetal hun licht op te steken bij bodemmicrobiologen. Dit resulteerde in een boek over hoe tuiniers hun voordeel kunnen doen met alles wat krioelt in de bodem. Het is onlangs in het Nederlands vertaald onder de titel 'Het bodemvoedselweb, alle kleine beestjes helpen'.

### Plantenzweet

Het boek legt onder andere uit hoe bodems ontstaan en introduceert alle sleutelfiguren die daarin leven en voedselketens vormen. Die ketens zijn weer met elkaar verbonden in een web, het bodemvoedselweb. Planten sturen dat bodemvoedselweb aan. Planten gebruiken namelijk een groot deel van de energie uit fotosynthese om chemische stoffen te produceren die ze via de wortels uitscheiden. Dit plantenzweet lokt en voedt nuttige bacteriën en schimmels. Die worden op hun beurt weer gegeten door amoeben, pantoffeldiertjes, trilhaardiertjes en andere grote micro-organismen die misschien nog vaag bekend voorkomen van de biologielees. Zij staan weer op het menu van duizendpoten, kevers, spinnen en andere geleedpotigen. Die eten elkaar, maar zijn ook een lekker hapje voor mollen, vogels en andere dieren. Al die verschillende levensvormen produceren weer mest die gretig in de kringloop wordt opgenomen.



Meeldauw van dichtbij. FOTO DENNIS KUNKEL, MICROSCOPY, INC.

Naast voedsel geeft het bodemvoedselweb de bodem ook structuur en lucht, schrijven Lowenfels en Lewis. Zo produceren bacteriën slijm dat de minuscule bodemdeeltjes aan elkaar bindt. Schimmeldraden, wormen, insecten en hun larven en kleine zoogdieren bewegen zich door de bodem en maken grote en kleine tunnels die de bodem helpen om voldoende water en lucht vast te houden.

Al lezende word je door dit microbiologie

### Koken voor bacteriën en schimmels

In hun boek 'Bodemvoedselweb', geven de auteurs Jeff Lowenfels en Wayne Lewis negentien regels om tuiniers te helpen het bodemvoedselweb goed te begrijpen. Een van die stelregels is dat sommige planten een voorkeur hebben voor bodems die door schimmels worden gedomineerd, en andere juist voor bacterierijke bodems. De meeste groenten, eenjarige planten en grassen doen het het beste in bacteriedominante bodems. Bomen, struiken en meerjarigen geven over het algemeen de voorkeur aan schimmeldominante bodems. Met de juiste compost kunnen tuiniers die bodemsamenstelling beïnvloeden. Een goed recept voor schimmeldominante compost is 5 tot 10 procent alfalfameel, 45 tot 50 procent versgemaaid gras en 40 tot 50 procent bruine bladeren of kleine houtsnippers. Voeg voor bacteriedominante compost 25 procent alfalfameel, 50 procent versgemaaid gras en 25 procent bruine bladeren bij elkaar.

voor dummies-achtige boek zeker enthousiast, al kunnen termen als pathogene schimmels ook ontmoedigen als ze niet meteen worden verklaard. Het lukt de auteurs namelijk niet helemaal om afstand te nemen van het onderwerp. Dat realiseren ze zich ook. "Onze vrouwen trouwden met tuiniers maar zitten nu opgezadeld met amateur-microbiologen en moeten nu in één huis leren leven met schimmels, bacteriën, spinnen en wormen", schrijven ze.

### Bacterietransplantatie

Om al die organismen tevreden te houden, is het volgens de auteurs zaak om de gifspuit en de kunstmest te verbannen. Kunstmest, pesticiden, insecticiden en fungiciden hebben namelijk een grote, schadelijke invloed op het bodemvoedselweb. Ze zijn giftig voor sommige leden van dat web, houden andere op afstand en veranderen het milieu. Zo vinden belangrijke symbiosen tussen schimmels of bacteriën en planten niet plaats als de planten gratis voedingsstoffen kunnen krijgen.

En als de bacteriën, schimmels, nematoden en protozoa zijn verdwenen, verdwijnen ook andere leden van het voedselweb. Regenwormen zullen bijvoorbeeld, bij gebrek aan voedsel en geïrriteerd door de synthetische nitraten uit kunstmest vertrekken. Het vertrek van deze belangrijke versnipperaars van organisch materiaal is een groot verlies. "Zonder gezond voedselweb, verslechtert de bodemstructuur, kan drainage een probleem worden, steken plagen eerder de kop op en wordt tuinieren een stuk arbeidsintensiever dan nodig."

Het is dus zaak dat de tuinier het bodemleven koestert en voor zijn karretje spant. Lowenfels en Lewis leggen uit hoe je alle organismen in tuin, gazon of bos kunt vertroetelen maar ook hoe je aangetast bodemleven kunt herstellen door goede schimmels en bacteriën te transplanteren. Zo kun je schimmelrijke compostthee inzetten om onder andere meeldauw, rode plekkenziekte, sneeuwschimmel en kroonen wortelrot mee te onderdrukken en voorkomen. Ook kun je hiermee zaden enten. Deze kennis wordt al op hoog niveau toegepast. Zo werd in 2009 het beschadigde gazon van het Witte Huis hersteld door graszaad te zaaien dat eerst was geënt met schimmels die in symbiose leven met gras. Leuke weetjes, maar het leukste weetje is misschien wel dat het ploegen, spitten, harken en hakken waar we zoveel energie insteken volgens de auteurs niet nodig zijn als je het bodemvoedselweb goed koestert. Alle beestjes helpen immers.

Jeff Lowenfels en Wayne Lewis, 'Het bodemvoedselweb. Alle kleine beestjes helpen', 240 p, €24,95 Uitgeverij Jan van Arkel. Vertaald door Marc Siepmann, een humusdeskundige die zijn kennis deelt op de site gevoelvoorhumus.nl.