

Mieren die tegen betaling een boom beschermen tegen olifanten. Schimmels die voedingsstoffen bij een plant inruilen voor suiker. Overal helpen levende wezens elkaar, volgens de wetten van de vrije markt.

DOOR LEMKE KRAAN

En druilerige middag in de bossen rondom Millbrook, New York. Druppels vallen van de bladeren, in de verte roept een vogel. Maar onder de grond heerst paniek. De steen die bovenop een mierenest lag is weggerold en het daglicht stroomt naar binnen. Razendsnel evacueren de mieren ruimtes vol luizen. Een mier blijft achter, ze sjort aan een luis die niet los wil laten. Haar collega's hebben inmiddels allang een veilig heenkomen gezocht.

Deze dramatische scène is te zien in de komende aflevering van *Labyrint*. Je vraagt je meteen af: wat bezielt die mieren? Kunnen ze niet beter hun eigen hachje proberen te redden? Natuurlijk is dat zo. Dat doen ze dan ook door de luizen mee te sjuuwen naar een veilige plek. Die luizen zijn hun vee. Door ze te melken, komen de mieren aan een stof die ze nodig hebben om de rest van hun voedsel te verteren. Deze mierensoort kan niet leven zonder de luis. Maar de luis is ook afhankelijk

Op de wereld om elkaar te helpen

van de mier: hij woont veilig in het mierenest en zou het in de boze buitenwereld niet redden. De wereld barst van dit soort samenwerkingsconstructies, ook wel mutualisme genoemd. Zo vinden miljarden bacteriën een aange-naam onderkomen in je darmen, en zorgen als tegenprestatie dat je spijsvertering goed loopt. Insecten bestuiven bloemen in ruil voor net nectar. De heremietkreeft heeft een dealtje met de zeeanemoon, die op zijn huis gehecht zit: de kreeft sjuwt zijn passagier rond en de zeeanemoon verjaagt aanvallers met zijn tentakels.

Oeroud verbond

De omvangrijkste en oudste vorm van samenwerking bevindt zich recht onder onze voeten. 'Tachtig procent van alle planten die je uit de grond trekt, werkt samen met een schimmel,' zegt ecologe **Toby Kiers**. Haar vakgroep aan de Vrije Universiteit Amsterdam doet onderzoek naar het ontstaan van mutualisme en vooral naar hoe de mens deze samenwerkende organismen naar zijn hand kan zetten. Kiers kijkt naar het oeroude verbond tussen plant en mycorrhiza, een schimmel die tussen de wortels van de plant leeft. Deze levert stikstof en fosfor uit de bodem aan de plant, die de schimmel daarvoor betaalt met suikers.

'De plantenwereld had er heel anders uitgezien zonder deze schimmels,' zegt Kiers. Ondertussen verandert deze wereld razendsnel. Er zit meer koolstofdioxide in de atmosfeer. De aarde warmt op. Dat verandert de samenwerking tussen schimmel en plant. En nog iets, zegt Kiers: 'Er lekken steeds meer voedingsstoffen in de bodem, door onder andere bemesting. Mycorrhiza en planten werken al miljoenen jaren samen, maar hebben nog nooit zo'n voedselrijke bodem voorhanden gehad. Misschien stort dit oeroude systeem ooit wel een keer in.'

Plantwortels met mycorrhiza schimmel



Mier en luis

eerder gezien op de savanne van Oost-Afrika. Daar werkten collega's aan een onderzoek aan acacia's. Deze bomen hebben veel last van olifanten die hun bladeren eten. Door samen te werken met een mierensoort, weet de acacia de olifanten te verjagen. De mieren eten nectar van de bloemen van de acacia. Als er een olifant met zijn slurf in de buurt komt, vallen de mieren aan. 'Ze kruipen in de slurf en dat vinden de olifanten vreselijk.'

Vrije markt

Om te kijken hoe stabiel deze samenwerking was, bouwden de biologen een enorm hek rondom een groep acacia's, zodat de olifanten er niet meer bij konden komen. Ze hadden verwacht dat de acacia's het snel veel beter zouden doen. Maar het omgekeerde gebeurde. De mier was niet meer nodig en de acacia stopte met het leveren van nectar. De mieren trokken verder en maakten plaats voor een vernietigende tor die de acacia's dede omdeed. Zonder de mier om de bomen te beschermen hadden deze insecten ruim baan.

Organismen als de acacia en de mier werken samen volgens het principe van de vrije markt. Beide partners hebben iets te bieden dat de ander nodig heeft. Als dat verandert, kunnen partners een handelsrelatie verbreken. In het lab van Toby Kiers proberen biologen deze handelsbetrekkingen te onttrafen, aan de hand van de eeuwenoude samenwerking tussen plant en mycorrhiza. Deze schimmel heeft suikers nodig en kan de plant in ruil ruim voorzien van voedingsstoffen. En andersom. Maar ze zijn natuurlijk ook niet gek: ze betalen allebei het liefst zo min mogelijk. Planten kunnen ook wel zelf aan stikstof of fosfor komen, de schimmel kan het alleen wat makkelijker leveren. Als de bodem rijk gevuld is met voedingsstoffen, is het voor de plant goedkoper zelf zijn kostje bij elkaar te scharrelen. Proeven bewijzen dat.

Klimaatkamer

'In deze kamer is het altijd hoogzomer!' Promovendus **Gijsbert Werner**, die onderzoek doet binnen de groep van Toby Kiers, opent de deur van het symbiotron. Dit is een klimaatkamer waarin de plantjes groeien voor zijn experimenten. In de helverlichte ruimte vol spiegels groeien de planten op onder streng gereguleerde omstandigheden: de temperatuur en de hoeveelheid licht zijn altijd gelijk. Intussen schroeft Werner bij elk experiment de hoeveelheid koolstofdioxide een beetje op en laat hij sommige planten in rijkere aarde opgroeien dan andere.

Hij kweekt een aantal generaties planten in de klimaatkamer en wil de effecten van een veranderende omgeving op de samenwerking tussen schimmel en plant vervolgens met een rekenmodel voor vele generaties in de toekomst doorrekenen. Dat zou van nut kunnen zijn voor onze voedselvoorziening. 'Binnen de landsbouw selecteren we nu eigenlijk tegen mycorrhiza. Met veel kunstmatige voorhanden zijn deze schimmels niet nodig voor een goede opbrengst. Maar voedingsstoffen, zoals fosfor, worden steeds schaarser, misschien kunnen we in de toekomst niet meer zo succesvol gewassen verbouwen als nu. Dus dan worden mycorrhiza misschien weer belangrijker.'

Volgens Kiers zijn veel boeren zich er niet bewust van wat voor invloed ze hebben op de schimmels in de bodem. 'We moeten kijken of we kunnen zorgen dat deze schimmels zich belangeloos gaan inzetten voor de plant. Je moet evolutionair denken. Dus niet: 'We gooien er nog maar wat meer kunstmatige teuggenaan.' In plaats daarvan moeten we de natuur in ons voordeel proberen te veranderen.'

Labyrint

ZONDAG, NEDERLAND 2, 19.55-20.25 UUR

NWQ Publieksprijs

Het is weer tijd voor de Academische Jaarprijs. Drie universiteitsteams met een plan om het publiek te betrekken bij wetenschap strijden om een zak geld (100.000 euro). Gaat de buit naar rugzakjes voor vogels, de strijd tegen veroudering of lessen over fotoakoestiek op scholen? Daar heeft u als publiek geen invloed op. Maar u kunt wel meebepalen wie de NWQ Publieksprijs wint. Het winnende team krijgt een vraag in de Nationale Wetenschapsquiz. Stemmen kan van 29 september tot 23 oktober.

wetenschap24.nl/nwqpublieksprijs



Wat weet u over verschillen tussen mannen en vrouwen? Onderzoek het in de nieuwe testomgeving LabW24. wetenschap24.nl/lab-site

Hoe win je een miljoen?

Zou wiskunde uw leven leuker en eenvoudiger kunnen maken? In het nieuwe KRO-programma *Eureka* gaat wiskundewonder Ionica Smeets samen met presentatrice Sofie van den Enk op zoek naar wiskundige antwoorden op lastige vragen. Hoe winnen we het WK? Hoe vind je de ideale partner? Hoe word je honderd? Hoe win je een miljoen? Na talloze omzwervingen komen ze telkens op die ene formule - de formule van *Eureka*.

Eureka

DONDERDAG, NEDERLAND 3, 21.00-21.35 UUR