duiding

# Humus is dood, leve de bodemorganische stof!

duiding

Humus bestaat niet. Een stille revolutie in de bodemkunde heeft geleid tot nieuwe inzichten. Voortaan moeten we het hebben over bodemorganische stof. Daarin kan CO2 worden opgeslagen. De wortelstrategie van planten is het meest bepalend voor de mate waarin dat gebeurt. Dat schrijft bodemprofessor Franciska De Vries in deze bijdrage die eerder op foodlog.nl verscheen.

11 OKTOBER 2021 – LAATST BIJGEWERKT OM 11 OKTOBER 2021 9:48

Lees meer over:
bodem



Het woord humus wordt tegenwoordig vaak gebruikt als synoniem voor bodemorganische stof. Oorspronkelijk was ‘humus’ - of ‘humus-achtige substanties’ - de verzamelnaam voor lange, complexe moleculen uit plantenresten die zeer moeilijk afbreekbaar zijn door micro-organismen. Daarom kunnen ze heel lang, eeuwenlang zelfs, in de bodem opgeslagen blijven.

Maar het zit anders. Deze onverwoestbare, ‘recalcitrante’ moleculen blijken helemaal niet te bestaan. Nou ja, ze bestaan wel, maar ze zijn niet onverwoestbaar en maken maar een klein deel van de bodemorganische stof uit.

## Stille revolutie

Maar die humus was toch de oplossing, of in elk geval één van de oplossingen, van ons klimaatprobleem? Als we nou eens veel van die lange moleculen, die voor een groot deel uit koolstof bestaan – ja, dezelfde koolstof die te veel in de atmosfeer zit als CO2 en onze aarde opwarmt – heel lang in de bodem konden stoppen, dan zou dat een manier kunnen zijn om CO2 uit de atmosfeer te halen en langdurig op te slaan in de bodem? Dat zou bijvoorbeeld kunnen door planten te telen die veel van die onverwoestbare moleculen aanmaken, en die na het afsterven van plantenmateriaal in de bodem terechtkomen.

Een stille revolutie in de bodemkunde heeft onze kijk op het nut en bestaan van deze onverwoestbare moleculen overhoop gegooid. Vroege bodemwetenschappers karakteriseerden humus-achtige substanties – humuszuren, fulvozuren, en humine – op basis van extracties met alkali en zuur en bepaalden vervolgens hun ‘operationele’ gedrag.

Dat betekent dat ze, na extractie, het chemische gedrag van deze fracties bestudeerden maar niet dat deze drie typen moleculen ook in dezelfde vorm in de bodem voorkomen. Het bewijs dat deze moleculen groot en lang waren kwam door chromatologie. En het feit dat deze lange moleculen kleiner werden onder toevoeging van organische zuren werd uitgelegd door het oprollen van de

structuren. Nieuwe experimentele technieken lieten in de late jaren-90 en vroege jaren-2000 zien dat deze grote moleculen bestaan door zwakke bindingen tussen een variëteit aan kleinere moleculen van biologische oorsprong. Maar hoe kan het dan dat we tóch koolstof-leeftijden van honderden tot duizenden jaren vinden in deze fracties?



> **Een stille revolutie in de bodemkunde heeft onze kijk op het nut en bestaan van deze onverwoestbare moleculen overhoop gegooid**

Franciska De Vries - Professor Bodemkunde - UvA

## MAOM en POM

Fast forward naar 2021. Door het beschikbaar komen van nog veel meer prachtige analytische en experimentele technieken weten we inmiddels dat álle moleculen in plantenresten afbreekbaar zijn door micro-organismen. We kunnen zelfs volgen welke groepen micro-organismen de koolstof in dood plantenmateriaal afbreken. We kunnen visualiseren waar in de bodem dit precies gebeurt. Zo zijn we erachter gekomen dat, ondanks het feit dat alle moleculen afgebroken kúnnen worden, dit niet altijd gebeurt. Zelfs niet bij kleine suikermoleculen, die juist enorm aantrekkelijk zijn voor micro-organismen. Tegelijkertijd zorgt microbiële afbraak er juist voor dat de koolstof uit deze moleculen langdurig bewaard kan worden in de bodem, nadat deze micro-organismen zijn afgestorven. Een zeer recente studie vond dat deze dode micro-organismen wel 50% van de organische stof kunnen vormen in grasland en bouwland!

Dat al deze moleculen, van suikers tot dode microbiële resten, lang in de bodem bewaard kunnen blijven, komt doordat ze op verschillende manieren beschermd kunnen worden tegen afbraak.

Organische moleculen, vooral de kleine, kunnen vastplakken aan bodemdeeltjes en zo afbraak door micro-organismen vermijden. Dat noemen we “mineraal-geassocieerde organische stof” of MAOM in het Engels. Verse plantenresten, of “particulaire organische stof”, POM, worden vaak snel afgebroken, maar kunnen ook door schimmeldraden ingepakt worden en door exopolysacchariden – slijm dat door bacteriën gevormd wordt – vastgeplakt worden. Zo kunnen ze de kern vormen van bodemaggregaten. Dat zijn kluitjes vastgeplakte bodemdeeltjes en organische stof die hen langdurig beschermen tegen afbraak.

De organische stof die gebonden is aan bodemdeeltjes, MAOM, is de meest stabiele fractie en blijft dus het langst in de bodem; soms tot wel honderden jaren. Deze fractie bestaat uit relatief kleine moleculen die al verwerkt zijn door micro-organismen, en is vooral afkomstig van wortelexudaten. Plantenwortels scheiden continu cocktails van suikers, organische zuren, en hormonen uit, die snel afgebroken worden door de micro-organismen die rondom de plantenwortels wonen. Hoe efficiënter de micro-organismen deze wortelexudaten afbreken, hoe meer ervan uiteindelijk in de stabiele MAOM fractie terecht komt. Dit proces werkt efficiënter in bodems met een fijne textuur, zoals kleibodems. Die bieden meer oppervlak op de mineralen waar de organische moleculen zich aan kunnen hechten.

> **De organische stof die gebonden is aan bodemdeeltjes, MAOM, is de meest stabiele fractie en blijft dus het langst in de bodem; soms tot wel honderden jaren. Deze fractie bestaat uit relatief kleine moleculen die al verwerkt zijn door micro-organismen, en is vooral afkomstig van wortelexudaten.**

Franciska De Vries - Prof UvA

## Wortels en wortelstrategieën

POM bestaat vooral uit recente dode plantendeeltjes. U zult waarschijnlijk meteen aan dode bovengrondse plantendelen denken, maar ook deze fractie is vooral afkomstig van plantenwortels. Wortels gaan net als bovengrondse plantenbiomassa continu dood en er worden continu nieuwe wortels aangemaakt. Er gaat dus, onder levende vegetatie, een onafgebroken stroom de bodem in van zowel dood wortelmateriaal als wortelexudaten. POM afkomstig van dode wortels wordt vrij snel afgebroken en heeft dus niet zo'n lange verblijftijd in de bodem, maar kan, net als exudaten, na afbraak door micro-organismen terechtkomen in de stabiele MAOM-fractie. Daarnaast kan POM dus langdurig opgesloten worden in bodemaggregaten, en ook daarbij spelen micro-organismen (ofwel schimmeldraden, ofwel exopolysacchariden van bacteriële oorsprong) een belangrijke rol. En wederom plakken kleimineralen gemakkelijker aan elkaar dan de grotere zanddeeltjes.
Het is dus duidelijk dat de activiteit van bodemmicro-organismen belangrijk is voor de vorming van bodemorganische stof. Maar ook het bodemtype en het type plant bepalen hoe de vorming van bodemorganische stof verloopt. Met name de manier waarop de plant investeert in het wortelstelsel is belangrijk. Het bepaalt met welke micro-organismen de plant samenwerkt, en hoeveel en wat voor organisch materiaal de bodem in gaat.
Heeft de plant een diepe penwortel die lang leeft, maar relatief veel suikers uitscheidt, en werkt de plant samen met mycorrhizaschimmels voor de opname van voedingsstoffen? Of heeft de plant ondiepe, dunne wortels die kort leven, en zorgt de plant er zelf voor dat hij genoeg voedingsstoffen opneemt?

We beginnen nu pas te ontdekken hoe deze wortel-strategieën de vorming van organisch materiaal beïnvloeden. Als we deze interacties tussen wortelstelsels, micro-organismen, en bodem-mineralogie die MAOM en POM kunnen ontrafelen, dan zijn we een stap dichter bij het gebruiken van deze processen om de opbouw van organische stof te optimaliseren.

**Bron:** Foodlog.nl

**In samenwerking met:** Prof. Dr. Franciska De Vries

**Beeld:** Angela Straathof


## VILT vzw
Bd Simon Bolivar 17
1000 Bruxelles

## Contact
M • info@vilt.be


## Volg ons op:
screenreader.visit us on our facebook page: https://www.facebook.com/vilt.nieuws/
screenreader.visit us on our linkedin page: https://www.linkedin.com/company/vilt-vzw/
screenreader.visit us on our instagram page: https://www.instagram.com/vilt.nieuws
screenreader.visit us on our x page: https://x.com/vilt_nieuws
screenreader.visit us on our bluesky page: https://bsky.app/profile/viltnieuws.bsky.social

---


© 2026 VILT vzw, all rights reserved |
Privacy policy
Copyright
Cookie Policy
Cookie instellingen aanpassen

Crafted by Brigada