

Het bodemleven, een dooddooener van jewelste?

We kunnen er niet omheen: bij elke greenkeersmeeting en productvoorstelling en bij elke onderlinge discussie valt – vaak meermaals – het woord ‘bodemleven’. Deze term is zelfs zodanig ingeburgerd, dat iedereen ervan overtuigd is te weten waarover we spreken en wat die term inhoudt. Maar is dat wel zo? Begrijpen we echt wat de term ‘bodemleven’ eigenlijk betekent?

Auteur: Harry van het Hof (COMPO EXPERT),
Mark Timmerman (ProGrasS Europe BV)

Wellicht niet, en het zou ook pretentieus zijn te beweren van wel, want zelfs de wetenschap heeft de geheimen van het bodemleven nog lang niet ontrafeld. Welke levensvormen komen er voor in een bodem, wat zijn hun functies en in welke onderlinge relaties leven deze bodemorganismen? Hierover moet nog steeds veel ontdekt en onderzocht worden. We kunnen het bodemleven dus alleen maar in algemene termen bespreken en toelichten. Het bodemleven bestaat uit een ongelooflijk amalgaam van eencellige organismen (bacteriën en actinomyceten), gisten en schimmels, tot geleedpotigen (spinnen, mijten, insecten) en zelfs hogere diersoorten (mollen, muizen

en dergelijke). Volgens Stockli (1950) zou een vruchtbare grond de volgende hoeveelheden bodemleven bevatten:

Wat aantallen betreft, moeten we eigenlijk nog meer in superlatieven spreken. Een theelepel goede tuingrond bevat zo'n 100 miljoen tot 1 miljard bacteriën en enkele tientallen tot honderden meters schimmeldraden. In diezelfde theelepel leven meer organismen dan er mensen op aarde zijn!

Al deze organismen leven in onderlinge verbanden met elkaar, van eten en gegeten worden, het zogenaamde bodemvoedselweb. Alle mogelijke samenlevingsverbanden kunnen

Mollen	1 kg/ha
Regenwormen	4000 kg/ha
Geleedpotigen (duizendpoten, insecten, spinnen, ...)	67 kg/ha
Geleedpotigen (mijten)	4,4 kg/ha
Geleedpotigen (springstaartjes)	6,5 kg/ha
Aaltjes (nematoden)	50 kg/ha
Enchytreen (wormen)	15 kg/ha
Protozoa (een momenteel niet meer erkende groep eencellige micro-organismen)	379 kg/ha
Schimmels	10 000 kg/ha
Bacteriën en actinomyceten (straalzwammen)	10 080 kg/ha



5 min. leestijd

hierin aangetroffen worden, van mutualistische symbiose (beide organismen hebben profijt van het samenwerkingsverband, bijvoorbeeld de nuttige bodembacterie *Bacillus amyloliquefaciens* en een grasplantje) tot parasitisme (bv. bacteriofagen op bacteriën).

Het startschot voor het bodemleven en het zich daarop ontwikkelende bodemvoedselweb is het organische materiaal dat op of in de bodem terecht komt (de afbraak van levend organisch materiaal laten we even buiten beschouwing). Organisch materiaal moet in de brede zin geïnterpreteerd worden:

aangewaaiden bladeren en takjes, dode diertjes, organische fracties uit meststoffen, uitwerpselen van vogels, aangevoerde compost of organische bodemverbeteraars (zoals Karisol®). Dit organische materiaal wordt door een veelvoud van organismen als voedsel gebruikt, verkleind en afgebroken, zoals ring- en regenwormen, pissebedden, mijten, slakken, bacteriën, gisten, hogere en lagere schimmels en springstaartjes, en omgezet naar organische stof. Die organische stof laat voor ons geen herkenbare ingrediënten meer zien; het is een bruinzwarte materie. Tijdens die afbraak worden CO₂, warmte en nutriënten vrijgesteld. De snelheid van afbraak is in grote mate afhankelijk van de zogenaamde C/N-verhouding. Is de C/N-verhouding lager dan 20, dan wordt het materiaal (vrij) vlot afgebroken. Ligt die verhouding hoger, dan zal de snelheid van afbraak drastisch afnemen en kan zelfs stikstof onttrokken worden aan de omgeving. De aldus gevormde organische stof wordt vaak gemakshalve al humus genoemd, al is dat niet volledig correct. Het materiaal bevat nog steeds teveel gemakkelijk afbreekbare stoffen, de zogenaamde labiele humus. Vooral kleinere organismen (nematoden, schimmels, bacteriën, gisten) breken deze labiele humus verder af (nog steeds met vrijstelling van voedende nutriënten), waardoor het gehalte aan steeds moeilijker verteerbare delen toeneemt. Vanaf dan spreken we van stabiele humus. De afbraak van deze fractie verloopt zeer traag en het zijn vooral de bacteriën en schimmels die deze taak op zich nemen. In de loop van de tijd zal de fractie stabiele humus nog verder afgebroken worden naar humine- en fulvinezuren, en dat voornamelijk onder invloed van fysicochemische processen. Het belangrijkste kenmerk van

de laatste fracties van humus is dat deze een zeer hoge C/N-verhouding hebben en gemakkelijk positief geladen elementen (Ca, Mg, K, Na, ammonium enz.) kunnen binden of eventueel uitwisselen. Dat is het organische gedeelte van het zogenaamde CEC-complex, de kationenuitwisseling.

Uit bovenstaande kan dus afgeleid worden dat vooral de gemakkelijk verteerbare gedeelten van het organisch materiaal, de organische stof en de labiele humus leiden tot een snelle toename van het bodemleven. Dit schept de mogelijkheid om het bodemleven te sturen in een gewenste richting. Zacht, jong, eiwitrijk (lage C/N-verhouding!) organisch materiaal aan een bodem toedienen leidt tot een snelle toename van het microbiële leven, met vrijstelling van nutriënten. Er zal echter slechts relatief weinig humus gevormd worden. Op deze explosieve ontwikkeling van micro-organismen vestigt zich dan het al eerder genoemde bodemvoedselweb. Wie echter meer humus in de bodem wil krijgen, moet cellulose- en ligninerijk organisch materiaal gebruiken. De microbiële ontwikkeling en het daaraan gekoppelde voedselweb zullen niet zo uitbundig zijn en de afbraak van dat materiaal zal traag verlopen, maar zal leiden tot de vorming van stabiele humus en dus tot een verhoogde CEC van de bodem.

Een vraag die kan rijzen, is: hoe stelt het bodemvoedselweb nutriënten vrij? Want de stikstof die in het afgebroken organische materiaal zit, komt nu terecht in bijvoorbeeld de bacterie. En als die bacterie wordt opgegeten door een amoëbe, zit de bacteriële stikstof in de amoëbe, enzovoort. Wel, de verklaring



Paddenstoelen ontwikkelen zich op dood houtig materiaal.



Mycorrhizen op de wortels van een kluitplant



Sneeuwschimmel (*Fusarium*)

ACHTERGROND



Een mycorrhize schimmel, de vliegenzwam



Organisch materiaal

zit hem opnieuw in de C/N-verhouding. Het organische materiaal dat wij toedienen, heeft een C/N-verhouding van 10/1 en wellicht zelfs (ruim) hoger. De bacteriën, gisten en schimmels die dit organisch materiaal afbreken, hebben echter een C/N-verhouding van ongeveer 5 à 10/1. Ze hebben dus een zeer hoge stikstofbehoefte en een lage koolstofbehoefte. De overmaat koolstof die ze verkrijgen door de afbraak van dat koolstofrijke organische materiaal, stellen ze vrij als CO₂. Maar de nematoden die leven van bijvoorbeeld die schimmels, hebben een C/N-verhouding van 10/1. Zij hebben dus een hogere koolstofbehoefte, terwijl ze eigenlijk stikstofrijk voedsel eten. Het overschot aan stikstof wordt in de bodem achtergelaten, opneembaar voor planten. Mijten die leven van de nematoden, hebben op hun beurt een nog hogere C/N-verhouding, nl. 15/1. En ook

zij hebben een hoge koolstofbehoefte en laten het stikstofoverschot achter in de bodem. Enzovoort.

De laatste jaren zien we dat veel bedrijven een groot aanbod hebben aan producten die één of meerdere bodemorganismen bevatten, zoals bacteriën, schimmels of gisten. Hoger vermeldden wij reeds dat o.a. de bodembacterie *Bacillus amyloliquefaciens* (bijvoorbeeld toegevend met Vitanica RZ) een symbiotische relatie aangaat met grasplantjes. Hoe gaat zo iets eigenlijk in zijn werk? Na toediening van deze vloeibare meststof komen de *Bacillus*-sporen in de bodem terecht en kiemen daar. De bacteriën kunnen nu met zweepdraden actief naar de wortels toe zwemmen en koloniseren daar dan massaal de wortels. Om deze voor de plant gewenste bacteriën 'aan te moedigen', lozen de grassen

een deel van de door fotosynthese gevormde suikers via de wortels in de bodem. En onze bacterie zal nu deze suikers verbruiken als energiebron voor de verdere ontwikkeling en uitbreiding van de wortelkolonies.

In zekere mate kan een plant dus de microbiële groei ter hoogte van haar wortels zelf bepalen. Om te vermijden dat graswortels aangetast worden door bijvoorbeeld ziekteverwekkende bacteriën of schimmels, waardoor hun voedselbron zou verminderen of verdwijnen, scheiden de *Bacillus*-bacteriën enzymen en antibiotica af. En ze stimuleren de groei en het weerstandsvermogen van de grassen door groeibevorderende stoffen of nutriënten aan de graswortels ter beschikking te stellen. Van *Bacillus amyloliquefaciens* is bekend dat hij organisch materiaal afbreekt met vrijstelling van de nutriënten. Sterker nog, de bacterie is in staat om zowel organisch als mineraal gebonden fosfaten die normaal niet opneembaar zijn voor planten, toch vrij te krijgen en beschikbaar te stellen voor plantopname.

Wij zijn ons ervan bewust dat met dit korte artikel slechts enkele aspecten van bodem, bodemleven en bodemvoedselweb kunnen worden toegelicht. In werkelijkheid is deze materie veel ruimer. Mogelijk biedt dit artikel toch meer inzichten over de verscheidenheid aan bodemorganismen en hun onderlinge relaties, en relateert het tegelijk ook onze inzichten inzake de term 'bodemleven'.



Be social

Scan of ga naar:

www.greenkeeper.nl/article/29364/het-bodemleven-een-dooddoener-van-jewelste



Regenwormen, één van de weinige zichtbare vormen van bodemleven



Wortels ontwikkelen zich op zuurstofrijke plaatsen in een bodem