

Verplaatsbare, plantaardige bodemverbeteraars

Door auteur Theo Grent - Berlijn, 4 oktober 2024

“Kan ik materiaal dat weinig vruchtbaar wordt geacht (maar waar zo veel van is) omzetten in bodemverbeteraars?”, vroeg de Amerikaanse biologische teler en auteur Will Bonsall zich af. Hij verzamelt bladeren zodra ze vallen - de meeste in oktober - versnipperd ze terwijl ze knisperend droog zijn en slaat ze op in een diepe, regenbestendige bak waar hij op elk moment van het jaar bij kan. Boombladeren zijn relatief vrij van takjes en twijgjes, maar een beetje versnipperen is nodig omdat hele bladeren de neiging hebben om een zompige massa te vormen.

De meeste loofbomen hebben vele lagen chlorofyl-houdende bladeren die zo gerangschikt zijn dat ze maximaal zonlicht opvangen. Een hectare bos produceert veel meer biomassa dan een hectare koeien in de wei. De lagere stikstofconcentratie in die biomassa wordt ruimschoots gecompenseerd door het enorme volume. Als ons doel voldoende stikstof in veel humus is, zijn bladeren van bomen moeilijk te verslaan. Als we ons willen laten leiden door natuurlijke systemen, merk dan op dat eerst bomen en dan grassen de show stelen; dierlijke uitwerpselen zijn vrij incidenteel.

Of het nu gaat om een boom uit een oerbos, een productiebos, een voedselbos, een recreatiebos, een park of een moestuin, vroeg of laat gaat de boom zelf dood. Hij laat onvermijdelijk een heleboel kleine takjes en twijgen achter die voor de meeste mensen van weinig waarde zijn. Onder de grote bomen groeien de jonge boompjes vaak te dicht op elkaar. De meeste zullen sterven door concurrentie als we ze niet uitdunnen. Al deze restbiomassa heeft een reëel potentieel als landbouwgrondstof. Hoewel dit houtachtige spul niet veel stikstof bevat, bevat het wel cellulose, de basisbouwsteen van humus. Omdat bossen zoveel koolstof vastleggen, zijn ze onmiskenbaar de meest efficiënte natuurlijke ecosystemen.

Humusvormend materiaal moet worden geproduceerd in de buurt van waar het nodig is. Net als stikstof en de meeste mineralen kunnen we onze humus veel dichterbij huis halen met veel minder fossiele energie. Maar hoe zit het met de eenjarige en meerjarige onkruiden en grassen waaruit onze hooilanden bestaan? Zij zijn zeker geen watjes in het creëren van veel uit weinig; ze genereren een enorm overschot aan biomassa. Gras sterft elk jaar af tot zode, die de volgende lente opnieuw in zichzelf moet investeren. Bomen daarentegen sterven niet. Ze laten alleen hun bladeren vallen en gaan in rust; hun aanwas blijft jaar na jaar behouden.

Zeer jonge, weelderige groei zal veel activiteit in de bodem stimuleren, maar zal niet veel aan blijvende humus bijdragen. Oude droge residuen hebben meer tijd nodig om door middel van de bodemprocessen te verteren, maar zijn waardevoller voor het opbouwen van humusreserves. Taaie, volgroeide gewassen worden sneller afgebroken als ze worden gehakseld of versnipperd voordat ze in de bodem worden gewerkt. Micro-organismen in de bodem worden ook gestimuleerd door de direct beschikbare koolstof in plantaardig materiaal en hun activiteit resulteert in de productie van stikstof.

Het ideale landbouwsysteem dat we ons kunnen voorstellen is er een waarin het landschap bestaat uit een lappendeken van verschillende gebruikdoeleinden, teeltland hier, hooiland en bos daar, allemaal binnen de grenzen van een zelfvoorzienend landbouwbedrijf. Het niveau van algemene zelfredzaamheid is erg hoog; de koolstofvoetafdruk is erg laag.

Verplaatsbare, plantaardige bodemverbeteraars

Niet alle gewassen zijn te koop. Op land dat niet geschikt is voor de teelt van tuinbouw- en akkerbouwgewassen, zoals bossen, hooilanden en oeverzones, is het mogelijk om plantaardige bodemverbeteraars te telen en te oogsten door geschikte 'voedende planten' te telen en te oogsten in bio-service gebieden. Deze verplaatsbare bodemverbeteraars worden niet geteeld voor geld, maar om bij te dragen aan het onderhouden en voeden van de bodem. Deze op het eigen bedrijf geproduceerde producten bieden een hoog rendement tegen weinig moeite of kosten. Bomen en struiken, maar ook een- en meerjarige planten spelen een rol in koolstof- en stikstofmanagement. Het produceren van koolstof en stikstof op 'marginaal land' voor gebruik op teeltland in een 'transfer mulch'-systeem, biedt een ander alternatief landgebruik dan weideland. We kunnen hoge gewasopbrengsten behalen door geoogst bovengrondse plantendelen – vers of gedroogd en tijdelijk opgeslagen – aan de bodem toe te voegen zonder afhankelijk te zijn van andere bodemverbeteraars.

Potentiële gebruikers van verplaatsbare, plantaardige bodemverbeteraars zijn zowel kleinschalige tuinbouwers als grootschalige akkerbouwers. De belangrijkste uitdaging voor alle telers bestaat uit de beschikbaarheid van volumineus plantaardig materiaal (bijvoorbeeld hooi, bladeren, jong gesnipperd loofhout, groenbemesters en zeewieren). Veel interesse in alternatieven voor dierlijke mest komt ook voort uit het gemak van het verbeteren van de vruchtbaarheid van de eigen bodem in plaats van afhankelijk te zijn van een externe bron van organisch materiaal.

De Amerikaanse biologische teler en auteur Eliot Coleman gebruikt het begrip 'hinterland' om te verwijzen naar extreem steile, rotsachtige of vochtige bossen en weiden die gescheiden zijn van teeltland en gebruikt worden als bron van voedingsstoffen en organisch materiaal. Hij suggereert dat de verhouding tussen het areaal 'voedende' planten (bio-service gebieden) en 'consumerende' planten (hoofdgewassen), ofwel tussen 'gevende' en 'nemende' planten, kan oplopen tot 3:1 of 4:1 om een bodem met een lage vruchtbaarheid op gang te krijgen. In de meeste gevallen is een verhouding van 1:1 tot 1:2 echter voldoende. Dit hangt af van de bodemkwaliteit, de intensiteit van de teelt en, tot op zekere hoogte, de plantensoorten zelf.

Goede landbouwpraktijken

Duurzaam biologisch telen gaat over hoe je je eigen bodemverbeteraars maakt, zonder afhankelijk te zijn van andermans bedrijven of vee. Het bevorderen van goede landbouwpraktijken, zoals een beter nutriëntenmanagement in de bodem om de broeikasgassenuitstoot te verlagen en het planten van zowel meer bomen en struiken als een- en meerjarige planten op landbouwgrond voor koolstof- en stikstofmanagement, verbetert de weerbaarheid van ecosystemen, waardoor een duurzamere teelt mogelijk wordt.

De meeste mensen denken niet na over de ecologische voetafdruk van bodemverbeteraars buiten het eigen bedrijf (voedselkilometers). Bovendien kan de aanvoer van dierlijke mest onvoorspelbaar zijn, is het volumineus en heeft het ruimte nodig voor opslag, terwijl telers op het eigen bedrijf nooit genoeg compost kunnen produceren voor hun eigen teeltpercelen. Natuurlijk moeten verplaatsbare, plantaardige bodemverbeteraars niet geïsoleerd worden gebruikt, maar geïntegreerd met groenbemesters, jong gesnipperd loofhout, compost en ander plantaardig afval (bijvoorbeeld snoeisels van heggen, strooisel uit bossen en gerooide invasieve planten). Het toevoegen van mobiele, plantaardige bodemverbeteraars aan primaire landbouwproductiesystemen is immers geen panacee, niets is dat.

Koolstof management

Decennialang hebben biologische telers hun velden verbeterd met teeltrotaties, veel groenbemesters, toevoegingen van verschillende organische materialen en zorgvuldige bodembewerking en beregening. Verhoging van het organisch stofgehalte in de bodem kan ook de biologische activiteit verhogen, wat de incidentie van ziekteverwekkers kan verminderen. Verbetering van de bodembioïecologie van de locatie helpt ook bij de opname van voedingsstoffen door gewassen, en vooral de toevoeging van koolstofrijke materialen helpt hierbij op de lange termijn. Het stikstofgehalte van de humus (gemiddeld 5%) is veel minder belangrijk dan het volume. Mensen maken zich veel te veel zorgen over het stikstofgehalte in de bodem en te weinig over het humusgehalte, net zoals ze te veel belang hechten aan het eiwitgehalte in hun voeding en vezels negeren.

Hoewel bij herhaaldelijk gebruik bijna elke toevoeging van organisch materiaal even effectief kan zijn, worden koolstofrijke producten op basis van verplaatsbare bodemverbeteraars na verloop van tijd steeds effectiever. Vanwege het hoge koolstofgehalte is het gebruik van jong gesnipperd loofhout de belangrijkste factor geweest in de decennialange bodemverbetering op het Engelse 'stockfree' teeltbedrijf 'Tolhurst Organic'. Aangezien veldproeven daar geen significant verschil hebben aangetoond oppervlaktecompostering en compostering op hopen, kan het laatste een verspilling van tijd en materialen zijn.

Stikstof management

Hoewel de impact van de landbouw op de stikstofcyclus verstrekkende gevolgen heeft voor het milieu, zijn stikstoftoevoegingen nodig voor productieve teeltsystemen. De hoeveelheid stikstof in mobiele, plantaardige bodemverbeteraars - tussen 2 en 5% van de droge stof - is vergelijkbaar met compost, silage en digestaat. De stikstofcyclus in de bodem wordt bepaald door de mix van bodemorganismen en de interacties tussen hen. Het is een enorm complex systeem, waarvan veel nog onbekend is, maar algemeen wordt aangenomen dat een hoge diversiteit en activiteit van het bodemleven goed zijn voor een efficiënt gebruik van nutriënten.

Een gezonde bodem bevat al meer stikstof dan hij zal winnen door welke toevoeging dan ook, maar de meeste stikstof in de bodem zit in organisch materiaal en bodemfauna. Hoewel stikstof vitale bodemfuncties vervult, is het niet direct beschikbaar voor plantengroei. Toevoegingen aan de bodem die stikstof niet snel vrijgeven, bouwen stikstofvoorraden in de bodem op die in de toekomst beschikbaar kunnen komen.

Vooraf in warme, natte omstandigheden is het belangrijk om de grond niet te overladen met stikstofrijk organisch materiaal. Als er meer stikstof in de grond zit dan in het gewas, is er kans op uitspoeling. De opname van te veel weelderig plantmateriaal kan leiden tot een teveel aan beschikbare stikstof in de bodem voordat het gewas klaar is om het op te nemen. Het probleem van organische stikstofverontreiniging (nitraatuitspoeling en ammoniumvervluchtiging) wordt echter zelden besproken in de biologische beweging.

De momenteel verkrijgbare turfrijke groeimmedia geven zaailingen niet zo'n goede start als telers zouden willen. Zou het toevoegen van mobiele, plantaardige bodemverbeteraars een boost geven? Koolzaden zijn bijvoorbeeld erg klein, dus zaailingen moeten voedingsstoffen uit hun omgeving halen. Het toevoegen van producten met een lage C:N-verhouding (hoog in stikstof) aan groeimmedia zal de groei van zaailingen bevorderen en helpen bij de wortelvorming.

Draagbakken met individuele cellen voor elke plant (pluggen) hebben een probleem dat alle containers gemeen hebben: het omcirkelen van de wortels. De wortels van de zaailing groeien

tegen de wand van de container en volgen deze dan rond en rond. Het geringe volume aan groeimedium en de ingesloten wortelruimte van een plugsysteem levert inferieure zaailingen op die vatbaar zijn voor slechte groei en latere problemen met ziekten en plagen. Vanwege de betere groeicondities bereiken zaailingen in perspotten sneller de grootte om uit te planten dan in pluggen. De extra kosten voor het gebruik van meer groeimedium zijn het meer dan waard voor de zekerheid van gezonde planten die probleemloos kunnen groeien.

Op basis van de foutieve veronderstelling dat de voorziening van voedingsstoffen aan planten in verhoogde bedden, potten, containers en perspotten te klein is om ze te onderhouden, vullen veel telers ze aan met wateroplosbare voedingsstoffen zodra de zaailingen een bepaald punt in hun groei bereiken. De behoefte aan dergelijke aanvullende bemesting is een absolute vereiste in plugsystemen, omdat elke cel zoveel minder grond bevat dan een perspot. Maar we vertrouwen liever niet op vloeibare voeding als het totale voedingsstoffenpakket vanaf het begin in het teeltsubstraat kan worden ingesloten. Preventief denken moet worden benadrukt omdat een interventionistische aanpak een probleem alleen verbergt of verhult door een tijdelijke remedie te gebruiken. Voeg voldoende hoeveelheden stikstofrijke vaste materialen toe aan het teeltsubstraat zodat de jonge planten nooit een tekort zullen hebben.

In vergelijking met vloeibare meststoffen – een verdunde oplossing van groene plantendelen (extract), compost (compostthee) of verwerkte producten (aftreksel) – is het veel efficiënter en praktischer om biomassa te oogsten en te mulchen in plaats van het maandenlang moeizaam in water te laten weken. Wanneer planten een oppepper nodig hebben vanwege een tekort aan voedingsstoffen, biedt het stikstofbindende gewas luzerne (alfalfa) – met een N-P-K-gehalte van 3-1-2 – een uitgebalanceerde optie. Sojabonen (7-1-2) zijn te stikstofrijk en hebben daarom de neiging om ammonium in de atmosfeer te lozen. Ze moeten daarom alleen in noodgevallen worden gebruikt.

Plantprofielen

De selectiecriteria van specifieke plantprofielen voor verplaatsbare bodemverbeteraars zijn gebaseerd op de balans tussen de hoeveelheden koolstof en stikstof (C:N-verhouding) en macro- en micronutriënten. Daarnaast op de bepaling van parameters zoals pH, EC, vochtgehalte, allopathische eigenschappen en andere kenmerken van plantaardig materiaal.

De C:N-verhouding is een van de belangrijkste kenmerken die bepaalt hoe snel stikstof in organisch bodemmateriaal beschikbaar komt voor opname door gewassen. In dit opzicht hebben stuggere, bruine delen een hogere C:N-verhouding dan weelderige, groene delen.

- **Bruine plantendelen (bruin):** zowel de twijgen en kleine takken van bomen en struiken, als het stengelmateriaal van een- en meerjarige planten.
- **Groene plantendelen (groen):** zowel het weelderige gebladerte van bomen en struiken, als de bovengrondse delen van een- en meerjarige planten.

Op het CAWR-onderzoeksinstituut in Wales werden bijvoorbeeld gedurende meerdere jaren in separate bio-service gebieden zowel geplante bomen en stuiken als een- en meerjarige planten beoordeeld (www.dyfibiosphere.wales/perennialgreenmanures). Voor de bruine plantendelen testte de onderzoekers de bomen els (hoog in koolstof en levert nutriënten over een lange periode) en wilg (hoog in zwavel en bevat salicylzuur dat verdedigingsmechanismen van planten induceert) en de struik gaspeldoorn (allelopathisch effect). Voor de groene plantendelen onderzocht het CAWR klaversoorten, smeewortel en grassen (omdat ze de opbrengst verhogen door hun hoge stikstofgehalte).

Potentieel in teeltsystemen

Het potentieel van verplaatsbare, plantaardige bodemverbeteraars hangt van hun toepassing af.

Typen verplaatsbare, plantaardige bodemverbeteraars en hun potentie in teeltsystemen

Teeltsysteem	Vers		Gedroogd		Verwerkt	
	Bruin	Groen	Bruin	Groen	Bruin	Groen
A) Aanbrengen op de oppervlakte vlakbij de voet van de planten en niet in de bodem onderwerken.	±	+++	+++	+++	~	±
B) Mengten met het teeltsubstraat ten behoeve van de plantenvermeerdering via zaaien, stekken en verspenen.	~	±	~	±	~	+++

Toelichting

Vers. Bruine plantendelen: eventueel gebruiken als mulch voor hooiland. Groene plantendelen: gebruik ze als mulch als de hoofdgewassen extra stikstof nodig hebben.

Gedroogd. Bruine plantendelen: gebruik ze om agrarisch land te mulchen. Jong versnipperd loofhout moet heel dicht bij het bodemoppervlak liggen, zodat het snel kan worden afgebroken door micro-organismen in de bodem. Strooi daarom in de herfst het materiaal uit en meng de snippers in de lente met de bovenste 5 cm van de grond met een rotorkoepel of hark. Begraaf de snippers echter niet te diep, want de juiste micro-organismen zijn aëroob en het meest actief aan het bodemoppervlak. Groene plantendelen: gebruik ze als mulch in geval van stikstofgebrek bij de hoofdgewassen.

Verwerkt. Overwegend groene plantendelen worden verwerkt door bladeren en andere bovengrondse plantendelen te vermalen tot een fijn poeder (meel) en worden vervolgens verwerkt tot andere productvormen (korrels, granulaat, blokjes). Pas ze toe bij stikstoftekort in het groeimedium ten gunste van zaden, stekken en verspeende planten in verhoogde bedden, containers, potten, perspotten, pluggen en andere bodemloze teeltsystemen.

Toe te passen dosis

Ad A) Verspreiden over de bodem (oppervlaktecompostering)

- Verse bruine en groene plantendelen.** Breng een laag van 5 tot 10 cm aan op een perceel van 100 vierkante meter, wat overeenkomt met 5 tot 10 kubieke meter (500 tot 1000 m³/ha).
- Gedroogde bruine plantendelen.** Strooi in de herfst een dun laagje jong gesnipperd loofhout op het bodemoppervlak en meng het in de lente door de bovenste 5 cm van de grond.
- Gedroogde groene plantendelen.** Op basis van het toevoegen van de aanbevolen hoeveelheid van 2 tot 3,5 kg stikstof per 100 vierkante meter (200 tot 350 kg/ha), en 2,3 tot 3,6% stikstof per kg droog gewicht, breng 50 tot 150 kg materiaal aan op een perceel van 100 vierkante meter (5 tot 15 ton/ha).

Ad B) Mengten met het groeimedium

- Verwerkte bruine plantendelen.** Niet aanbevolen voor toepassing in groeimedia, omdat afbraak te lang duurt en stikstof-fixatie de groei van planten belemmert.
- Verwerkte groene plantendelen.** Meng stikstofrijke materialen in een dosering van 50 tot 150 gram per liter (50 tot 150 kg/m³) in het groeimedium.

Getallen

Veel mensen willen precieze formules en regels. En de nummer één vraag is: “Moet ik mijn bodem 100% voorzien van plantaardige producten om van de voordelen te profiteren?” Als je jezelf deze vraag nu stelt, is het antwoord: ontspan. Als het op getallen aankomt, hoef je niet al te precies te zijn, voornamelijk omdat (1) we nog geen wetenschappelijk bewijs hebben dat deze vraag volledig beantwoordt; (2) vrijwel niets in de biologie zo precies is als we proberen te doen voorkomen; en (3) voor zover het bewijs op dit moment suggereert, je je geen zorgen hoeft te maken over details als je de biologische route kiest. De planten metaboliseren op natuurlijke wijze de voedingsstoffen in de bodemverbeteraars om de planten precies te geven wat ze nodig hebben. Geef de bodem gewoon veel verschillende organische materialen en je planten doen het rekenwerk voor je!

De complexiteit van de interacties tussen planten en voedingsstoffen blijft verbazen. Er is iets wat bijna niemand weet over bemesting: er is bijna geen directe relatie tussen de hoeveelheid voedingsstoffen die door een meststof wordt geleverd en de hoeveelheid die daadwerkelijk door de plant wordt opgenomen – bio-beschikbaarheid genoemd. Kortom, de relatie tussen de geleverde hoeveelheid en de gebruikte hoeveelheid is niet lineair voor bijna alle plantennutriënten. Dit betekent dat databases over plantennutriënten lang niet zo bruikbaar zijn als je zou denken.

Aanbevelingen

Voor een adequate bodemverbetering heb je geen commerciële organische bodemverbeteraars nodig als je plantaardig materiaal 'op locatie' kweekt in bio-service gebieden. Je hoeft ook niet te vertrouwen op vloeibare voeding als het totale nutriëntenpakket vanaf het begin in het groeimedium kan worden ingesloten.

Organische materialen aan het bodemoppervlak zijn essentieel om de bodemfauna, met name de regenwormen, tevreden te houden. Inspitten of diepploegen van organisch materiaal is niet geschikt voor regenwormen en micro-organismen in de bodem. Regelmatige kleine hoeveelheden van verplaatsbare, plantaardige bodemverbeteraars zijn te verkiezen boven af en toe een hoge gift. Groene plantendelen zijn waardevol omdat ze regelmatige hoeveelheden voedingsstoffen leveren als ze worden gemaaid, gehakseld, versnipperd of achtergelaten op land, net als een lichte laag met bruine plantendelen zoals jong gesnipperd loofhout. Door de activiteit van het bodemleven zullen organische materialen op of nabij het oppervlak snel verdwijnen. Een rust- en verjongingsperiode van 2 jaar binnen een meerjarige teeltrotatie geeft regenwormen en ander bodemleven eveneens een geweldige kans om te gedijen en zich in grote aantallen voort te planten, gevoed door de enorme hoeveelheden biomassa die dit met zich meebrengt. Zonder de regenwormen zal onze bodem triest en levenloos worden, en zij zullen je laten zien wanneer je dingen goed doet, maar ook als je dingen verkeerd doet. Zorg dus goed voor ze en ze zullen je onderwijzen.