

“VERHOGING ZIEKTEWEERBAARHEID IN LAND- EN TUINBOUWGEWASSEN DOOR GEBRUIK VAN COMPOST”

Ir. Koen Willekens
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO)
Eenheid plant, Teelt en Omgeving
koen.willekens@ilvo.vlaanderen.be

1. Inleiding

Wat maakt een gewas ziekteweerbaar? Een hoofdfactor is de conditie van de bodem. Een gezonde bodem levert een gezond gewas op. De bodemconditie verbeteren is topprioriteit in het kader van een reductieplan voor chemische gewasbestrijdingsmiddelen.

Compost beïnvloedt in velerlei opzichten de bodemeigenschappen: de bodembioïologie, de uitwisselingscapaciteit, de nutriëntenbalans, de pH, het gehalte en de samenstelling van de organische stof.

Compost die op maat van bodem en gewas vervaardigd wordt, zal in hoge mate bijdragen aan een betere bodemconditie en daarmee aan betere groei- en ontwikkelingskansen van het gewas. Zo wordt verholpen aan stressfactoren ten gunste van de gezondheid van het gewas. Voorbeelden van stressfactoren zijn zuurstoftekort, vochttekort, nutriënten disbalans, dominantie van pathogene organismen.

Compost beïnvloedt de bodembioïologie. Met compostthee, een cultuur van micro-organismen op basis van compost, kan dit evenzeer gebeuren. Met compostthee kan ook de bladbedekking met micro-organismen bijgesteld worden voor ziekteonderdrukking.

2. Bodemconditie

Zuurstofbeschikbaarheid

Stabiele organische stof begunstigt de bodemstructuur. Uit meerdere studies blijkt dat in Vlaanderen de meeste land- en tuinbouwgronden kampen met een laag tot zeer laag organische stofgehalte.

Bij aërobe omzetting van vers organisch materiaal (dierlijke mest, groenbemesters, oogstresten, ...) wordt er zuurstof (O₂) verbruikt en wordt er koolzuurgas (CO₂) vrijgesteld.

Zuurstofarmoede of -gebrek belet de aërobe afbraak van vers organisch materiaal en de vorming van hoogwaardige humusbestanddelen.

Bodemverdichting beperkt de gasuitwisseling, het ademen van de bodem, zijnde de opname van zuurstof en de vrijstelling van koolzuurgas. Ingeval van een slechte bodemstructuur treedt er vaker een tekort op aan zuurstof, waardoor ongewenste en zelfs schadelijke stoffen kunnen gevormd worden.

Wanneer er een zuurstoftekort ontstaat, verhoogt het risico dat nutriënten weglekken. In het opzicht van het verstrengen van de bemestingsnormen, is het van belang dat de voedingsstoffeninput maximaal wordt benut.

In tegenstelling tot de ongecontroleerde afbraak van organisch materiaal in de bodem, kan de omvorming van organisch materiaal in een composthoop wel gecontroleerd verlopen. Het eindproduct is gestabiliseerd. Het bestaat uit humus, minerale componenten en een mix aan nuttige organismen. Door met compost humus aan de bodem toe te dienen, zal de hoognodige opbouw van organische stof kunnen plaatsvinden, waardoor de lucht- en waterhuishouding verbetert.

In de bodem moet er constant voldoende zuurstof beschikbaar zijn om de gewenste bodemorganismen en daarmee samenhangende gunstige bodemprocessen te bevoordelen. Zuurstofgebrek geeft aanleiding tot een bevoordeling van plantenpathogene organismen.

Ook de plantenwortel behoeft zuurstof en dringt niet door in verdichte, zuurstofarme zones of zones waar zuurstof verbruikt wordt door de vertering van vers organisch materiaal.

Bodemschimmels gedijen, net als de plantenwortel, niet in een zuurstofarme omgeving.

Een goede lucht- en waterhuishouding, één van de belangrijkste bodemkenmerken, garandeert een voldoende beschikbaarheid van zuurstof. Een tekort aan zuurstof kan tijdelijk of eerder permanent zijn. Gevolgen van een zuurstoftekort zijn ongewenste biologische en biochemische processen die aanleiding geven tot nutriëntenverliezen, degradatie van de bodemstructuur en een ziektegevoelig gewas.

Slemp en overmatig vocht werken zuurstofbeschikbaarheid tegen, maar ook de vertering van vers organisch materiaal kan leiden tot zuurstofarmoede. Gravende organismen bevorderen de porositeit en daarmee de zuurstofbeschikbaarheid. Bodembewerking geeft ook aanleiding tot zuurstofaanvoer.

Bodemleven

Wat de bodembioïologie betreft is het aanbrengen, bevorderen en sparen van de gewenste bodemorganismen van belang. Maar wat is de gewenste bodembioïologie in een agrarisch ecosysteem? Daartoe bestudeerde Dr. Elaine R. Ingham¹ het bodemvoedselweb in natuurlijke ecosystemen.

Het bodemvoedselweb bestaat uit verschillende functionele groepen van organismen, die onderling van elkaar afhankelijk zijn. De schimmel/bacterie verhouding en complexiteit van het bodemvoedselweb in een agro-ecosysteem moeten overeenstemmen met deze van de natuurlijke standplaats van het betreffende gewas. In natuurlijke ecosystemen stijgen de schimmel/bacterie verhouding en de complexiteit in de loop van de successie, de opeenvolging van de plantengemeenschappen. Het bodemvoedselweb kan aangestuurd worden via de bemesting, de gewaskeuze en de grondbewerking. Compost kan op grond van zijn samenstelling de gewenste bioïologie bevatten, in het bijzonder de gewenste schimmel/bacterieverhouding. Naast het type bemesting is ook de bodembewerking een belangrijke factor in het al dan niet gedijen van de gewenste bodemorganismen.

Schimmels en bacteriën (microflora) staan in voor de primaire afbraak en omzetting van plantaardig materiaal. De daarbij vastgelegde voedingsstoffen komen voor de plant terug beschikbaar door de activiteit van protozoa, nuttige nematoden en micro-arthropoden (microfauna) die 'grazen' op de schimmels en de bacteriën.

Bijkomende functies van het bodemleven zijn het in toom houden van ziekteverwekkers, de vorming van bodemaggregaten en porositeit, het mobiliseren van in minerale vorm vastgelegde nutriënten en het ter beschikking stellen van nutriënten door een symbiose met de plant aan te gaan in de rhizosfeer.

Nutriëntenbalans

Het uitwisselingscomplex is het geheel aan bindingsplaatsen aan het oppervlak van minerale elementen (klei en fijne leem) en organische stof. Macro- en micronutriënten zitten er elektrostatisch gebonden.

¹ President, Sustainable Studies Institute, www.sustainablestudies.org

Een disbalans in beschikbaarheid werkt de opname van bepaalde elementen tegen (antagonisme) en het in voldoende mate voorkomen van een bepaald element begunstigt de beschikbaarheid en opname van een ander element (synergisme).

Via bemesting wordt ernaar gestreefd een optimale verhouding qua plant beschikbare nutriënten te creëren. Die verhouding is ook een factor met betrekking tot de gewenste porositeit en de zuurtegraad (pH). Verhoudingsgewijs meer calcium op het uitwisselingscomplex opent de bodemstructuur. Bij een overmaat magnesium vermindert de porositeit. Verdringing van waterstofionen op het complex werkt pH verhogend.

Naast de uitwisselbare voedingsreserve is de biologische activiteit bepalend voor de opname door het gewas van de in de bodem aanwezige voedingselementen.

Een evenwichtige nutriëntenvoorziening waarborgt een ziekteveerbare plant.

3. Compost en compostthee

Afgewerkte compost bestaat uit stabiele organische componenten (humus), minerale componenten en bodemorganismen.

De stabiele organische stof verbetert de bodemstructuur en zo de lucht- en waterhuishouding in het teeltsubstraat.

De mix aan organismen verbetert de bodem in biologisch opzicht. Bodemorganismen spelen een sleutelrol in kringlopen van voedingsstoffen in de bodem en de vorming van een goede bodemstructuur. Door een symbiose tussen gewassen en bepaalde nuttige bodemorganismen in de wortelzone ontstaat er een evenwichtige plantenvoeding. Een aantal voedingsstoffen vervat in compost worden geleidelijk vrijgesteld.

De verhoging van de biodiversiteit verschaft aan de bodem bovendien een ziekteverend vermogen. Pathogene schimmels kunnen niet doorbreken omdat ze beconcurrerd, aangevallen of misleid worden. Het komt er op aan een evenwichtig bodemvoedselweb te creëren.

Praktijkervaring en onderzoek hebben uitgewezen dat toediening van compost een aanzienlijke besparing kan betekenen op de uitgaven voor pesticiden en meststoffen.

Gebruik van kunstmest en pesticiden verricht schade aan het bodemleven. Daardoor vervallen gunstige effecten van bepaalde bodemorganismen. Het toedienen van rijpe compost kan het bodemleven herstellen. Na enkele jaren composttoediening is er dan ook een opmerkelijke verbetering van de bodemvruchtbaarheid.

Doordat tijdens het composteringsproces de temperatuur is opgelopen tot 65 °C worden de onkruidzaden afgedood. Ook de plantpathogene organismen worden afgedood door de hoge temperatuur.

Bij een te lage schimmel/ bacterie verhouding kan die gecorrigeerd worden met compost. Op grond van de samenstelling van het uitgangsmengsel is compost schimmel- of bacteriedominant.

Voorwaarde van een maximaal gunstige invloed van compost is dat ook andere bodembeheersmaatregelen, grondbewerking en bemesting, afgestemd worden op de composttoepassing. Compost wordt bij voorkeur ondiep ondergewerkt. Composttoepassing en niet kerende grondbewerking versterken elkaar. De aard, dosering en toepassingstijdstip van de bemesting moet afgestemd worden op de compostkwaliteit.

Voor het aansturen en completeren van het bodemvoedselweb of de gemeenschap van micro-organismen op het bladerdek kan compostthee ingezet worden.

Compostthee is een waterig extract op basis van compost. Het wordt actief belucht om de van compost afkomstige micro-organismen te cultiveren in een aëroob milieu (> 6 ppm O₂). Voor

de vermenigvuldiging van de nuttige organismen (schimmels en bacteriën) worden extra organische voedingsstoffen toegevoegd.

Compostthee is een volstrekt natuurlijk en milieuvriendelijk product dat een alternatief vormt voor de chemische bestrijding met negatieve milieu-impact.

4. Gebruik van compost en compostthee in relatie tot ziekteweerbaarheid

Aardbei

Een onderzoek in de verlate teelt van aardbei op compostsubstraat (1/3 compost en 2/3 witveen) uitgevoerd op het ILVO toonde bij herhaling (2003 en 2004) een verregaande onderdrukking aan van de ziekten/ plagen vruchtrot, witziekte, spintmijt en luis. Het referentieobject in de proef (PO) betrof een gangbaar substraat van witveen/perliet (80/20) waaraan een normale dosis van een slow-release samengestelde meststof werd toegevoegd. In 2003 werd één type compost gebruikt. In 2004 werden op grond van samenstelling twee verschillende types compost gebruikt. Het percentage met witziekte aangetaste bladeren was beduidend lager voor de compostobjecten. Naast het aantal aangetaste bladeren werd ook een index berekend voor de graad van aantasting, wat nog grotere verschillen oplevert tussen het referentieobject en de compostobjecten. Voor de bepaling van de ziektedruk door vruchtrot werd de hele oogst gescoord. In beide jaren was 65% van de oogst op PO zonder aantasting. Voor de compostobjecten was dat in 2003 90% en in 2004 ca 80%. Opvallend was dat de onrijpe aangetaste vruchten bij de compostobjecten geen sporenvorming vertoonden, wat duidend is voor de geringere uitbreidingskansen van de ziekte. Waar het gewas op het gangbare teeltsubstraat aan de spintmijt aantasting ten onder zou zijn gegaan, was er niet tegen behandeld, was het voorkomen van spint bij de compostobjecten nauwelijks merkbaar. Dat laatste gold ook voor de luisaantasting.

Begonia

Uit een experiment dat van start ging in 2005 en voortgezet werd in 2006 moet blijken of op begoniapercelen de bemesting, meer specifiek de aard van de toegepaste organische basisbemesting van invloed is op de knolkwaliteit. Op twee praktijkpercelen werd een bemestingsproef aangelegd, met volgende objecten: stalmest plus minerale bemesting versus schimmeldominante compost plus organische handelsmeststof. De compostobjecten ontvingen geen bijbemesting tijdens de teelt in tegenstelling tot de objecten waar de basisbemesting met stalmest gebeurde. Er was geen verschil in gewasbescherming, watergift en grondbewerking tussen compost- en stalmestobjecten.

Tijdens het eerste teeltseizoen 2005 en voor de daaruit voortkomende oogst waren er al enkele opvallende onderzoeksresultaten. Tijdens de teelt werd de epifytische besmetting van *Xanthomonas axonopodis* pv. *Begoniae* bepaald, de bacterie die de olievlekkenziekte veroorzaakt. Opvallend is de lagere besmetting bij de compostobjecten. Een beoordeling van de knolkwaliteit gebeurt op grond van het percentage droogrot tijdens de bewaring en het percentage niet uitlopen van resterende gezonde knollen na de bewaring. Bij het voor bewaart gevoelige begonia type 'Dubbel Zalm' werd een meer dan dubbel zo hoog verliespercentage vastgesteld bij het stalmestobject in vergelijking met het compostobject.

Tomaat

Onder begeleiding van FarmCOMPOST werd in 2006 compostthee uitgetest op een bedrijf met tomaten op hydrocultuur. Een wekelijkse toepassing sloot de *Botrytis cinerea* (stengelrot) aantasting in hoge mate uit. Na het starten van de behandeling bleek ook dat de wonden bij al aangetaste stammen verdroogde, waardoor uitval van de planten vermeden werd. Een verklaring voor het succes van de toepassing is terug te vinden in de literatuur. De fyllosofeer herbergt een complexe microbiële gemeenschap waarin schimmels een belangrijke plaats innemen. Het is aannemelijk dat de voedselbronnen op het bladoppervlak overvloedig genoeg zijn om een groot en divers aantal schimmels met verschillende eigenschappen te voeden. Al de schimmels die een saprofytische of epifytische levensfase hebben zullen, zonder onderscheid in competitie gaan met andere schimmels voor de beperkt beschikbare voedingsstoffen op het bladoppervlak. Het gebruik van saprofytische schimmels voor biologische controle is daarom een logische strategie. Deze kunnen snel de dode plantendelen koloniseren die anders zouden dienen als voedselbron voor de pathogene schimmels. (Bélanger R.R. et al. 2002²) De aantasting door *Botrytis cinerea* in een tomatengewas start op afstervend weefsel van stempen van bladstelen van verwijderde bladeren.

5. Besluit

Compost is het middel bij uitstek voor de verbetering en instandhouding van de bodemvruchtbaarheid met het oog op een gezonde gewasontwikkeling.

Compostthee kan in combinatie met een aangepaste organische input de gewenste bodembioïologie aanbrengen. Verder moet onderzocht worden in welke omstandigheden compostthee als plantenversterkend middel bladziekten kan weren.

² Bélanger R.R. and Tyler J.A. (2002) Ecological Processes and Interactions Occurring in Leaf Surface Fungi. p. 193-221. In: Phyllosphere Microbiology. Lindow S.E., Hecht-Pinar E.I. en Elliot V.J., ed. American Phytopathological Society, St.Paul, Minnesota.