

Stikstofdynamiek in relatie tot bodembeheer en bodemkwaliteit in de vollegrondsgroenteteelt

Koen Willekens, Bart Vandecasteele (ILVO), Stefaan De Neve (Ugent)

Tijdens zijn doctoraatsstudie (2009-2015) onderzocht Koen Willekens vanuit verschillende hoeken welke invloed bodemverbeterende maatregelen en bodemkwaliteit kunnen hebben op de stikstofbeschikbaarheid in de bodem en de stikstofbenutting door het gewas. De studie werd uitgevoerd op basis van een driejarige opvolging van gangbare groentepercelen en via meerjarige veldproeven bodembeheer in zowel een gangbaar als een biologisch groenteteeltsysteem.

Inleiding

Intensieve bodembewerking, eenzijdige bemesting met snelwerkende bemestingsvormen en een te beperkte vruchtwisseling gaan ten koste van de bodemkwaliteit. In de biologische groenteteelt is er veel aandacht voor de opbouw van bodemkwaliteit. Bij organische bemestingsvormen wordt de plant van stikstof voorzien via het bodemleven.

Een aantal groenten behoeven nogal wat stikstof voor hun ontwikkeling, terwijl een teveel aan stikstof aanleiding geeft tot stikstofuitspoeling naar het milieu toe, wat nog steeds een belangrijk probleem is bij de intensieve groenteteelt. Een goede benutting van stikstof aangebracht via de (groen) bemesting is daarmee een belangrijk aandachtspunt. Groenbedekkers dienen als vanggewas voor minerale reststikstof, brengen organische stof aan, verbeteren de bodemstructuur en dragen bij aan de stikstofvoorziening van het volggewas. Vlinderbloemige groenbedekkers binden daarenboven luchtstikstof. Composttoepassing is gericht op een verbetering van de algemene bodemkwaliteit maar ook de aanbreng met compost van plantenvoedingsstoffen, waaronder stikstof, is substantieel. Bij een niet-kerende bodembewerking, die de gelaagdheid van de bodem behoudt, concentreren de organische stof en nutriënten zich in de 0-10 cm top laag.

Het bodembeheer en meer bepaald de aanbreng van organisch materiaal en de organische stofdynamiek zijn bepalend voor de bodemkwaliteit. Een correct ingestelde stikstofbemesting houdt rekening met het stikstofleverend vermogen van de bodem. In de biologische landbouw wordt het merendeel van de gewasbehoefte aan stikstof ingevuld door vrijstelling van stikstof uit de bodemorganische stof. De hoeveelheid bodemorganische stof wordt doorgaans ingeschat door een meting van het organische koolstofgehalte. Ook het totale stikstofgehalte van de bodem kan een maat zijn voor het bodemorganische stof gehalte.

Stikstofdynamiek op praktijkpercelen

Een dertigtal tuinbouwpercelen werd gekarakteriseerd qua bodemkwaliteit en gedurende drie opeenvolgende jaren (2009-2011) opgevolgd qua stikstofdynamiek. In het eerste jaar van het onderzoek werd er op alle percelen prei geteeld. De stikstofbeschikbaarheid in de eerste helft van het groeiseizoen was duidelijk gerelateerd aan het totale stikstofgehalte van de bodem en daarmee aan de stikstofvrijstelling uit de bodemorganische stof. Opmerkelijk was dat zowel een hoge minerale stikstofinput via de bemesting als vroege bodembewerking en bemesting (eerder in het voorjaar) aanleiding gaven tot extra stikstofvrijstelling uit de bodemorganische stof. Een betere bodemkwaliteit (hoger bodemorganische stofgehalte) resulteerde in een hogere preiopbrengst en een kleinere hoeveelheid minerale reststikstof. Bij een betere bodemkwaliteit kon de prei de beschikbare stikstof beter benutten, met een lager risico op stikstofuitspoeling tot gevolg. Door het opstellen van stikstofbalansen werd vastgesteld dat de bodem enkel in de eerste helft van het groeiseizoen, wanneer de bodem nog niet beteeld is of bij een jong gewas, netto stikstof vrijstelt. In de tweede helft van het groeiseizoen, wanneer het gewas de bouwvoor inneemt met zijn wortelgestel, bleek de bodem netto stikstof vast te leggen. Dit fenomeen van netto-vrijstelling van stikstof in de eerste en netto-vastlegging van stikstof in de tweede helft van het groeiseizoen kwam ook naar voren in beide meerjarige veldproeven bodembeheer.

Uit een driejarige opvolging van het nitraatstikstofresidu (kg NO₃--N per ha in de 0-90 cm bodemlaag op het einde van het groeiseizoen) kwam naar voren dat percelen van bedrijven met vee een hoger residu vertoonden (50 kg NO₃--N per hectare extra), wat in verband te brengen is met een frequent gebruik van drijfmest. Daartegenover bleek dat de toepassing van bodemverbeterende maatregelen als het gebruik van stalmest en compost en het inschakelen van groenbedekkers de hoeveelheid minerale reststikstof in de bouwvoor verlagen.

Effect van composttoepassing en niet-kerende bodembewerking op de bodemkwaliteit en de stikstofbeschikbaarheid

Tijdens een drie jaar durende veldproef in een gangbaar groenteteeltsysteem (2009-2011) met een teeltopvolging van broccoli, wortelen en prei werden verschillende combinaties van bodembeheermaatregelen getest.

Daarbij werd niet-kerende bodembewerking (bodem openbreken zonder woelen) vergeleken met ploegen en werden verschillende hoeveelheden compost aangebracht. De stikstofdynamiek werd bestudeerd om te achterhalen of de stikstofbemesting op korte termijn dient aangepast te worden bij introductie van deze bodemverbeterende maatregelen. De proef toonde aan dat zowel compost als niet-kerende bodembewerking gunstig uitpakken voor het bodemleven (de microbiologie) in de 0-10 cm toplaag. Composttoepassing en niet-kerende bodembewerking voorkwamen ook bodemdegradatie door het behoud van het bodemorganische stofgehalte, het bufferen van de zuurtegraad en een reductie van de uitspoeling van voedingsstoffen. De productie van de geteelde groenten bleef op peil met een niet-kerende bodembewerking. Met een jaarlijkse compostgift van 15 ton per hectare was het op dit perceel mogelijk om een evenwicht te bereiken tussen afbraak en opbouw van bodemorganische stof zonder de bemestingsnormen voor stikstof en fosfor te overschrijden. Een jaarlijkse compostgift van 45 ton per hectare bleek echter teveel van het goede want daarbij was de efficiëntie voor koolstofopbouw lager dan bij een jaarlijkse dosis van 15 ton per hectare en werd er te veel fosfor aangevoerd op een al fosforrijke bodem.

Qua stikstofdynamiek werden slechts kleine verschillen vastgesteld tussen de behandelingen. Zo waren stikstofopname en gewasopbrengst van broccoli wel iets hoger bij niet-kerende bodembewerking in vergelijking met ploegen, maar het verschil was niet meer dan 10%. Bij wortelen werd een beperkte verhoging vastgesteld van de hoeveelheid minerale stikstof in de bouwvoor in het groeiseizoen (+20%) bij de hoogste compostdosis. Composttoepassing en niet-kerende bodembewerking begunstigen effectief de bodemkwaliteit maar hadden slechts een beperkt effect op de stikstofdynamiek. Op korte termijn zijn er dus geen aanpassingen nodig qua stikstofbemesting bij het invoeren van deze bodemverbeterende maatregelen.



Meerjarige veldproef bodembeheer gangbaar groenteteeltstelsel, wortelen 2010

Betekenis van bodemverbeterende maatregelen voor de stikstofdynamiek in de biologische groenteteelt

Een gelijkaardige proef rond bodembeheer werd opgezet in een biologisch groenteteeltstelsel, maar wel met een bijkomende factor, het toepassen van 'groenbemesting' door het onderwerken van een grasklaver groenbedekker (2012) en het toepassen van een maaimeststof (2013) (ingekuilde grasklaversnede afkomstig van een ander perceel). De grasklaver groenbedekker, meer dan een vol kalenderjaar eerder gezaaid, werd ofwel vroeg (maart) ofwel laat (mei) vernietigd. Voor het latere vernietigingstijdstip werden twee vormen van maai-beheer ingesteld: (i) verwijderen van een volgroeide snede en (ii) herhaald klepelen van de grasklaver. Met deze laatste methode werden de beste resultaten geboekt in de hoofdteelt prei, met een aannemelijk risico op stikstofverliezen door uitspoeling, een goede opbrengst en de hoogste opslag van stikstof in bodemorganische stof. Het type bodembewerking had geen effect op de stikstofbeschikbaarheid, de stikstofopname en preiopbrengst. Bij een teelt van knolselder in het volgende groeiseizoen begunstigen zowel het toepassen van de maaimeststof als het gebruik van compost de gewasontwikkeling, niet zozeer door een verhoogde stikstofbeschikbaarheid maar wellicht door extra aanvoer van kalium en een verbetering van de algemene bodemkwaliteit.

Algemene conclusies

De meerjarige proefopzetten bodembeheer in zowel het gangbare als het biologische groenteteeltstelsel bevestigden dat niet-kerende bodembewerking, het gebruik van compost en het inschakelen van groenbedekkers de bodemkwaliteit begunstigen.

De perceelsofvolging bracht aan het licht dat een betere bodemkwaliteit de beschikbaarheid van stikstof verhoogt en de stikstofbenutting door het gewas verbetert.



Meerjarige veldproef bodembeheer biologisch groenteteeltstelsel, knolselder 2011

De complexiteit van de wisselwerking tussen de stikstofdynamiek enerzijds en het bodembeheer en de bodemkwaliteit anderzijds dient ingebouwd te worden in de adviesbasis voor stikstofbemesting in de groenteteelt. Zo dient bij het inschatten van het opbrengspotentieel en de bijhorende stikstofopname de bodemkwaliteit in rekening gebracht te worden.

Deze studie biedt ook informatie met welke set van bodembeheermaatregelen de bodemkwaliteit kan verbeterd worden en de aanvoer van voedingsstoffen kan afgestemd wor-

den op de gewasbehoefte. De resultaten over het inschakelen en het beheer van groenbedekkers en het gebruik ervan als organische meststof zijn relevant in het kader van de huidige vergroeningsmaatregelen in de landbouw. Recirculeren van voedingsstoffen (via compostering van gewasresten en door het inschakelen van groenbedekkers) en stikstofbinding door vlinderbloemigen zijn van groot belang om in een biologisch teeltsysteem een evenwichtsbemesting voor fosfor te realiseren, wat opgelegd wordt door de mestregelgeving voor bodems met een hoge fosfaattoestand.

Contactpersoon: Koen Willekens (ILVO)

Tel: 0485/17.93.91

E-mail: koen.willekens@ilvo.vlaanderen.be