

DOSSIER Minerale meststoffen in beeld

“Wij voeden planten. Planten voeden dieren. Planten én dieren voeden mensen.” Met deze uitspraak zette de meststoffenindustrie zijn activiteiten in de kijker. Minerale meststoffen maken integraal deel uit van onze voedselketen. Zo zou de helft van de voedselproductie in de wereld te danken zijn aan het gebruik van

minerale meststoffen. Vorig jaar werd 13 oktober voor het eerst uitgeroepen tot *Global Fertilizer Day*. Het is de dag waarop het Haber-Boschproces in 1908 werd gepatenteerd. Dat productieproces haalt de stikstof voor plantenvoeding uit de lucht. Wie kan zeggen dat hij iets kan maken van lucht?



© JACQUES VAN OUTRYVE

MESTSTOFFENINDUSTRIE IN BEWEGING

Na de ‘gewasbescherming van morgen’ (zie *Management&Techniek 2* van 27 januari) blikken we in dit nummer vooruit op plantenvoeding. In de toekomst zal het onderscheid tussen beide steeds kleiner worden. Hun doelstelling is immers dezelfde. Zij zullen die gezamenlijk geïntegreerd moeten bereiken. – Jacques Van Outryve

De landbouw en de vraag naar voedsel zijn in volle beweging. Wie niet mee is, is gezien. In 2013 informeerden we in *Management&Techniek 7* naar de ontwikkelingen in meststoffenindustrie. Het gedeelte van Europa waar wij ons bevinden, kent nog een belangrijke meststoffenindustrie niettegenstaande hoge lonen, grondstofprijzen en strenge milieunormen. Voor hoelang nog? En zullen Belgische telers ook in de toekomst op het gepaste tijdstip nog aan de juiste meststoffen geraken? Het

is een terechte vraag bij het begin van een nieuw meststoffenseizoen. Inmiddels zijn we vier jaar verder en investeerde de meststoffenindustrie ook in onze contreien in bestaande fabrieken. Nieuwbouw kwam er elders in de wereld. In de Verenigde Staten werd ingespeeld op de sterk verlaagde gasprijzen als gevolg van de ontginning van schaliegas. Die prijzen zullen met Donald Trump aan het presidentieel stuur wellicht nog enige tijd aanhouden. De toename van het gebruik van meststof-

fen vindt echter niet in Europa of de VS plaats, maar in Afrika en Azië. In de EU kende het gebruik van minerale meststoffen sinds 1980 een opmerkelijke daling. Europese boeren slagen er blijkbaar in meer te produceren met minder gebruik van nutriënten dan vroeger, wat het milieu ten goede komt. Echter overbodig worden meststoffen niet! De meststoffenindustrie is zich daarvan bewust en weet dat zij het spel moet meespelen wil zij geloofwaardig blijven. Efficiëntie, duurzame productie

en geïntegreerde plantenvoeding zijn dan ook hun kernwoorden.

De meststoffenindustrie leeft niet in het verleden. Zij zegt terecht geen versteende of 'gefossiliseerde' industrie te zijn. Zij is samen met haar omgeving in volle beweging, al wordt nog in belangrijke mate een beroep gedaan op zogenaamde 'fossiele' energie om stikstof uit de lucht te halen en in een korrel of een vloeistof beschikbaar te stellen voor de plant. Kan het ook anders? De meststoffenindustrie, althans in Europa, geeft aan dat de productie met minder gebruik van energie gepaard kan gaan. De energiebehoefte in Europa bedraagt 34,7 GJ per ton product tegenover 42,2 GJ in Rusland en 57 GJ in China. Chinezen maken bovendien nog gebruik van steenkool, terwijl dat elders in de wereld zoals bij ons om natuurlijk aardgas (methaan) gaat. De drie basisgrondstoffen van stikstofmeststoffen zijn natuurlijk gas, water en lucht. Hoe dat in zijn werk gaat? Lucht bestaat voornamelijk uit zuurstofgas (O₂, 21%) en stikstofgas (N₂, 28%). Met lucht, water (H₂O) en natuurlijk gas (CH₄) worden onder druk en in aanwezigheid van een katalysator ammoniak (NH₃) en koolzuurgas (CO₂) gemaakt. De ammoniak is de grondstof voor productie van de verschillende stikstofmeststoffen. Ammoniumnitraat en calciumammoniumnitraat (KAS) zijn de stikstofmeststoffen die voornamelijk in Europa door de landbouw worden gebruikt omdat zij weliswaar duurder efficiënter en milieuvriendelijker zijn. Ureum is ook hier op de markt, maar wordt vooral elders in de wereld gebruikt. Urean is vloeibare meststof, een mengsel van ammoniumnitraat en ureum, en bevat drie verschillende vormen van stikstof, met name ureumstikstof, nitraatstikstof en ammoniumstikstof. De plant kan enkel stikstof via nitraat opnemen. De andere vormen van stikstof moeten nog in de bodem worden omgezet. In bepaalde gevallen komt daarbij opnieuw ammoniak dat ontsnapt, wat niet de bedoeling is. De CO₂ die als bijproduct wordt verkregen tijdens het productieproces kan worden benut in de glastuinbouw in de omgeving van de meststoffenfabriek (zoals in het Verenigd Koninkrijk) of in de frisdrankenindustrie ('spuit') want het is evenmin de bedoeling dat deze in het milieu terecht komt. Meteen is duidelijk dat de meststoffenindustrie voor grote ecologische uitdagingen staat en inspanningen doet en moet doen om milieu-

vriendelijk en duurzaam uit de hoek te komen.

Langetermijnveldproeven

Ter gelegenheid van *Global Fertilizer Day* brachten we een bezoek aan Rothamsted Research in Harpenden, nabij Londen. Deze onderzoeksinstituting is de thuisbasis van het BBSRC *Farm Platform National Capability*. BBSRC is de Britse *Biotechnology and Biological Sciences Research Council*. Rothamsted is vooral bekend van zijn acht langetermijnveldproeven zoals het *Broadbalk Winter Wheat*-experiment (sinds 1843) en *Park Grass* (sinds 1856). Het ene gaat over een bemestingsproef van wintertarwe gedurende meer dan 170 jaar op dezelfde percelen met verschillende hoeveelheden N-P-K en/of dierlijke mest (35 ton/ha). Het andere gaat om blijvend grasland waarvan bepaalde objecten ook nooit en andere jaarlijks werden bemest. Wat het *Broadbalk*-experiment betreft, brengt het controleperceel (geen bemesting) nog amper 1 ton/ha op. De hoogste opbrengst op het beste bemeste perceel werd in

2014 genoteerd, met name 14 ton/ha. Alles werd sinds al die jaren opgemeten. De proefopstelling paste zich in de loop van de jaren wel aan de praktijk aan. Er werden nieuwe variëteiten uitgezaaid en er werd op bepaalde percelen ook braaklegging en teeltrotatie doorgevoerd. Er werd bekaakt en op bepaalde percelen werd onkruidbestrijding toegepast en op andere percelen dan weer niet. Maar 174 jaar tarwe na tarwe? Voor de Britse onderzoekers hoeft dat geen probleem te zijn wanneer de bodem in goede conditie is en de aanvoer van nutriënten verzekerd blijft. Er zijn stalen genomen, zowel van de toegediende meststoffen, het stro en het graan, de bodem op verschillende dieptes als van het drainagewater om de uitloging van nutriënten na te gaan. Proefresultaten van al die jaren kunnen worden geraadpleegd in het elektronisch archief (www.era.rothamsted.ac.uk). De instelling zelf houdt van alle langetermijnveldproeven een archief bij dat al meer 300.000 monsters telt. Deze kunnen ook nog te allen tijde worden geraadpleegd en opnieuw onderzocht. Zo kan je



1 In het *Broadbalk*-experiment is reeds meer dan 173 jaar tarwe uitgezaaid en kan de invloed van minerale en/of organische bemesting op zeer lange termijn worden bestudeerd. 2 Het archief van de langetermijnveldproeven biedt een schat aan informatie. 3 Oude stalen van tarwe uit het *Broadbalk*-experiment vertellen geschiedenis.

uit de radioactiviteit van bodem- en plantenstalen opmaken wanneer in het begin van de jaren vijftig van vorige eeuw Amerikaanse atoomproeven werden uitgevoerd of wanneer de ramp in Tsjernobyl heeft plaatsgevonden.

20:20 Wheat

Rothamsted Research is ook bekend om zijn project '20:20 Wheat'. Tarwe maakt een vijfde van 's werelds voedsel uit. Echter, sinds 1980 neemt de jaarlijkse productiestijging geleidelijk af. De gemiddelde opbrengst van tarwe in het Verenigd Koninkrijk (VK) bedraagt 8,4 ton/ha. "Er werden in het VK weliswaar ooit recordopbrengsten van 16 ton/ha opgetekend", zo vernemen we. Er zit dus nog rek op de opbrengst van tarwe! Het project bestaat er nu in om in de komende twintig jaar tot een tarwe-opbrengst van gemiddeld 20 ton/ha te komen.

Vandaar die 20:20. De onderzoeksvraag is niet of dat genetisch mogelijk is. Genetica is slechts een deel van het antwoord. Het is de bedoeling om alle productiefactoren aan te scherpen en beter op elkaar af te stellen. Genetica speelt weliswaar een belangrijke rol. Vooreerst wil men het opbrengstpotentieel genetisch maximaliseren door de fotosynthese van de tarweplant efficiënter te maken zodat met eenzelfde input meer biomassa kan worden geproduceerd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van moderne biotechnologie zoals transgenese of andere technieken van 'genoom remodeling'. C4-planten zoals maïs dienen als voorbeeld omdat zij in tegenstelling tot tarwe (C3-plant) met eenzelfde hoeveelheid water tot 50% meer aan fotosynthese kunnen doen door hun eigen ademhaling te onderdrukken. Daarnaast zal worden gekeken naar moderne gewasbescherming zoals biocontrol, naar interacties in de grond tussen de wortels en bodemfauna - flora, waardoor water en nutriënten beter kunnen worden opgenomen en naar computermodellen om resultaten te voorspellen.

Efficiënte benutting van nutriënten

De resultaten van het Broadbalk-experiment dringen een geïntegreerde plantenvoeding en bodemvruchtbaarheidsbeheer op, *Integrated Plant Nutrient Management* (IPNM) genaamd, naar analogie met *Integrated Pest Management* (IPM). De meststoffenindustrie zegt geheel achter deze aanpak te staan, waarbij minerale



Precisielandbouw en het gebruik van een N-sensor veronderstelt een goede samenwerking met de fabrikant van meststoffenstrooiers. 'Smart farming' veronderstelt ook dat de vele data vergelijkbaar zijn en kunnen worden samengelegd. Er moet immers ook met de heterogeniteit van het perceel rekening worden gehouden en niet enkel met de heterogeniteit van het gewas. Misschien kunnen de extra nutriënten niet worden opgenomen omdat de waterhuishouding van de plek het niet toelaat.

Efficiënte plantenvoeding begint bij de bodem.

en organische meststoffen hand in hand gaan en dus gezamenlijk hun werk doen. Beide vullen elkaar immers aan. Bovendien hebben ze elkaar nodig. De kennis is dezelfde. Voor een betere benutting van nutriënten en het voorkomen van nutriëntenverliezen in het milieu kan er nog heel wat gebeuren. Tijdens een studiedag van de ingenieursvereniging 'ien-net', werkgroep Plantenvoeding, werd er onder meer op gewezen dat 50% van de landbouwgrond in Vlaanderen te zuur is, waardoor nutriënten zoals fosfor minder worden opgenomen. Dat leidt gemakkelijk tot opbrengstdalingen van 10% tot 20%. Er werd nog maar eens gewezen op het belang van optimaal bekalken van de grond, want zowel een te lage als een te hoge pH is nadelig voor nutriëntenopname. Voor opname door de plant van fosfor (P), waar de jongste tijd zo veel om te doen is, is zowel een te lage als een te hoge pH problematisch. Plantenvoeding begint bij de bodem! Het gaat daarbij niet alleen om de chemische samenstelling van de bodem maar om de bodemstructuur, de humus of het organischestofgehalte en kwaliteit van de biologische activiteit. Ook temperatuur speelt een belangrijke rol en ... water! Bovendien zijn

bodems zeer heterogeen. Vandaar het belang van bodemscans. Zij geven een zicht op welke opbrengst waar mogelijk is op het veld. Want het is met precisielandbouw niet langer de bedoeling om over het gehele perceel dezelfde opbrengsten te halen. Er wordt ook veel verwacht van het gebruik van zogenaamde 'biostimulantia' om nutriënten in de bodem, al dan niet aangebracht door minerale of organische bemesting, beter te benutten. Van biostimulantia of biostimulanten bestaat nog geen eenduidige definitie, maar ze zouden rechtstreeks of onrechtstreeks zorgen voor een verbetering van het bodemleven en/of betere wortelwerking waardoor nutriënten beter kunnen worden benut. Hun werking is nog niet precies gekend. Echter hun toekomst is veelbelovend. Bij de huidige herziening van de Europese wetgeving inzake meststoffen zullen zij in de wetgeving worden erkend en geïntegreerd. Zij staan als het ware symbool voor de nieuwe benadering van geïntegreerde plantenvoeding waar zij bestaande vromen van bemesting zullen aanvullen en versterken. Andere eigenschappen van biostimulantia zijn bescherming tegen abiotische stress en stimulering van specifieke plantenkwaliteit. Voorkomen van droogtestress en verbetering van de waterbenutting van de plant worden ook aan kalium- en magnesiumbemesting toegeschreven. En dat brengt ons meteen weer bij de minerale bemesting.

Imago hoog houden

Daags na ons bezoek aan Rothamsted Research hadden we op uitnodiging van Fertilizers Europa, de koepel van Europese meststoffenfabrikanten, een gesprek over recente ontwikkelingen in de sector met vertegenwoordigers van vier grote spelers op de meststoffenmarkt, met name Yara, ICL, OCI Nitrogen en CF Fertilizers UK. Zij vertelden ons over hun strategieën, over duurzame productie en productieprocessen, over specialisatie inzake producten en de noodzaak om de juiste producten op het juiste tijdstip bij de juiste planten te brengen. Met andere woorden, de plant moet op het juiste tijdstip over de gepaste nutriënten beschikken, zo niet gaan nutriënten verloren met alle gevolgen van dien voor het milieu. De meststoffenindustrie heeft ook een imago hoog te houden en werkt ten volle mee. Zij brengt producten en diensten op de markt die aan die vereisten voldoen, zoals gecoate mestkorrels die op

gecontroleerde wijze de nutriënten over een langere periode van drie, zes tot zelfs achttien maanden in de bodem vrijlaat. Uiteraard zijn de conditie van de bodem en de beschikbaarheid van water, en dus de weersomstandigheden, hierbij belangrijk. In een gecontroleerde omgeving zoals serres is dat geen probleem zijn. Maar voor buitengebruik is dat een hele uitdaging waar ook een prijskaartje aan vasthangt.

Wat productie en productieproces betreft, worden nutriënten zoals fosfor ook steeds meer gerecycleerd. Denk aan fosfor uit waterzuiverings-slib of mest. Dit wordt reeds op industriële schaal gedaan. De kringlooeconomie heeft ook in deze industrie reeds ingang gevonden.

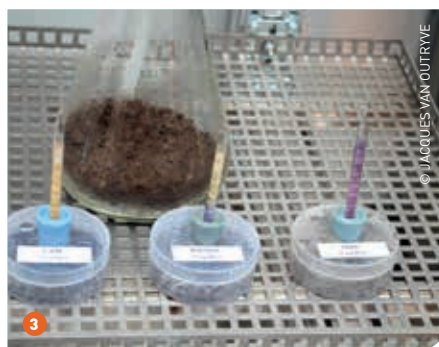
“We zijn voor de productie van ammoniak ook niet per definitie gebonden aan gas als energiebron”, wordt gezegd. “Wellicht kan op termijn het natuurlijk gas voor de productie van ammoniak, de basisgrondstof voor de stikstofmeststoffenindustrie,

vervangen worden door andere vormen van energie, zoals elektriciteit die dan op een hernieuwbare wijze kan worden gewonnen. Denk aan windmolens of waterkracht.”

In de jaren tachtig van vorige eeuw werd soms gesuggereerd dat gewassen ooit zelf stikstof uit de lucht zouden kunnen vastleggen, zoals de bacteriën die samenleven met peulgewassen. De nieuwe biotechnologie schiep destijds hoge verwachtingen. Het is nooit zover gekomen. “Zelf fixeren van stikstof vraagt van de plant energie die ze dan niet kan steken in fotosynthese”, luidt vandaag het antwoord.

Efficiënt stikstofgebruik als indicator

Meststoffenfabrikanten beperken zich dus al enige tijd niet meer tot louter productie en verkoop van meststoffen. Bij meststoffen hoort een handleiding en dienstverlening want het juiste gebruik wordt steeds belangrijker. In Dülmen, Duistland, bevindt zich de onderzoeksinstelling van Yara die zich bezighoudt met plantenvoeding, het Yara Crop Nutrition R&D – Hanningenhof. Daar ontwikkelt deze meststoffenfabrikant met Noorse wortels zijn technische strategie. Zoals de andere bedrijven in de sector steunt die strategie op kennis. Yara heeft ‘*Knowledge grows* – Kennis groeit’ zelfs als baseline gekozen. Hierbij wordt verwezen naar de groei van de plant. Yara gebruikt ‘*Nitrogen use efficiency* – efficiënt stikstofgebruik’ (NUE) als een indicator. Hierbij worden input en output door de plant van de stikstof in kaart gebracht. Een dergelijk indicator die kan worden scherpgesteld is nodig wanneer men een duurzame intensifiëring van de plantenproductie voorstaat om de wereld te voeden. Uit Yara-onderzoek blijkt dat er heel wat vooruitgang kan worden gemaakt. Gemiddeld bedraagt de NUE in de EU 62%. Dat wil zeggen dat slechts 62% van de toegediende stikstof wordt opgenomen door de plant. Proefresultaten leggen de lat op 83%. Yara stelt een instrumentarium ter beschikking om tot dergelijke resultaten te komen zoals de N-tester, de N-sensor gebaseerd op reflectie of detectie van N-tekort op basis van beeldmateriaal (MyYara) dat met de smartphone wordt genomen en doorgestuurd om tot een optimale bemesting te komen: juiste product, juiste tijdstip en de juiste plaats. ■



- 1 Anke Kwast (Yara, Hanninghof) bij de proeven over het juiste tijdstip voor toediening van plantenvoeding.
- 2 Het belang van water bij de opname van nutriënten. Echter, ook water wordt schaars en moet efficiënt benut worden. Watersensoren geven aan of planten water nodig hebben.
- 3 Met de Ammonia Volatilization Kit kan verlies van nutriënten door vervluchtiging van ammoniak worden aangetoond. Stikstofmeststoffen op basis van nitraat of ammoniumnitraat tonen minder verliezen aan dan meststoffen op basis van urea of ammoniumsulfaat.



TOEGEVOEGDE WAARDE VAN MAGNESIUM EN ZWAVEL

Magnesium en zwavel komen minder ter sprake wanneer het over bemesten gaat. Toch zijn beide elementen van belang voor de plantengroei. K+S Kali nodigde de Europese landbouwers uit voor een symposium daaromtrent. – Patrick Dieleman

Dit symposium vond plaats op de landbouwfaculteit van Göttingen (Duitsland). Kalimeststoffenproducent K+S Kali GmbH heeft samen met die universiteit een samenwerkingsverband opgezet, het Instituut voor Toegepaste plantenvoeding (IAPN). Dat is gevestigd op de faculteit en onderzoekt welke rol een intelligent bemestingsmanagement kan spelen om de beschikbare voorraden aan landbouwgrond, water en nutriënten zo efficiënt mogelijk in te zetten. Behalve op onderzoek richt het instituut zich ook op onderwijs en kennis-transfer (www.iapn-goettingen.de).

Efficiëntie verhogen

Balint Jackli is onderzoeker aan het IAPN. Hij plaatst de landbouw in het perspectief van de bevolkingsprognoses

van de Verenigde Naties: "Hoe kunnen we tegen 2100 een wereldbevolking blijven voeden die gegroeid is met meer dan de helft in vergelijking met nu? Momenteel wordt een derde van de aardoppervlakte benut voor landbouw, en dat areaal kan niet heel veel toenemen. "De FAO verwacht tegen 2050 dan ook een afname met 20% van het beschikbare landbouwareaal per hoofd. Daarbij komen ook nog de stijgende vraag naar land voor vlees- en energieproductie. Om het voedselprobleem aan te pakken moeten we kunnen rekenen op een efficiënt gebruik van meststoffen, een afdoende gewasbescherming en de veredeling van gewassen."

Zweedse onderzoekers hebben een schema uitgewerkt waarin ze de limieten van onze planeet voorstellen. Ze defini-

eerden negen beperkende voorwaarden die nodig zijn opdat het menselijk ras zich verder zou kunnen ontwikkelen op onze planeet (figuur 1). Het overschrijden van een van deze beperkingen kan een radicale en onomkeerbare wijziging veroorzaken in ons leefklimaat. Het schema werd geïntroduceerd in 2009 en wordt geregeld geactualiseerd (www.stockholmresilience.org). In het schema van 2015 zien we dat we de tolerantiegrenzen voor de cycli van stikstof en fosfaat en voor genetische biodiversiteit al ruimschoots hebben overschreden. "Ook de veranderingen in grondgebruik en de klimaatverandering zitten al buiten de veilige zone, maar ze hebben nog niet het niveau bereikt waarop er geen weg meer terug is. De biochemische stromingen, die gerelateerd zijn aan bemesting, zitten

al in een zone waarin het onzeker is of het evenwicht nog kan hersteld worden. We mogen dus zeker niet de fout maken om de bemesting nog te intensiveren. De grote uitdaging is om de agrarische productiviteit op te drijven en toch gelijktijdig de inputs te beperken en de effecten van de klimaatverandering te milderen.”

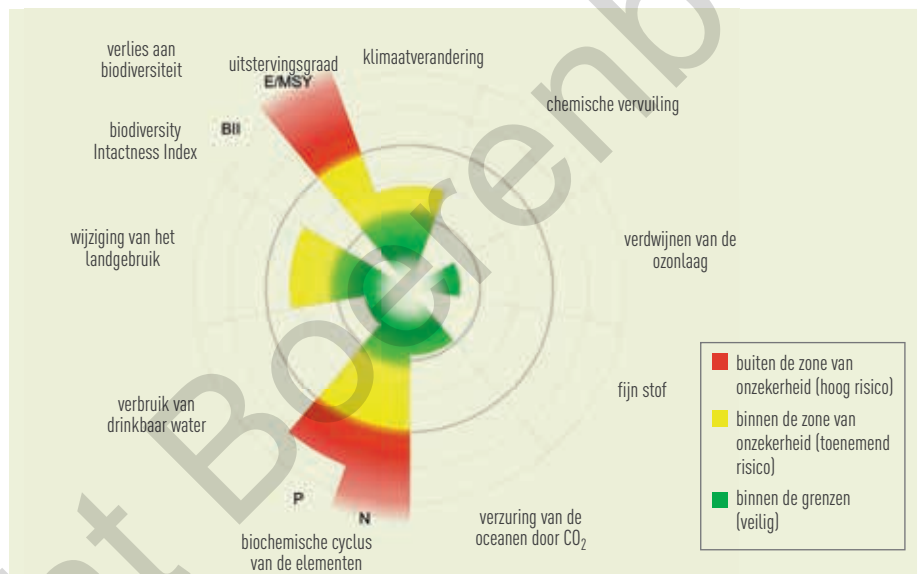
Binnen dat vraagstuk richt het onderzoek van IAPN zich op landgebruik, efficiënt gebruik van inputstromen (meststoffen, water en energie) en stresstolerantie. Tijdens de millenniumconferentie van 2000 stelde VN-secretaris Kofi Annan dat we een blauwe revolutie nodig hebben, die focust op het verhogen van de productiviteit per toegediende hoeveelheid water: 'More crop per drop'. In Göttingen onderzoekt men waterefficiëntie, droogtetolerantie en efficiëntie van minerale meststoffen op drie niveaus: het blad (in het laboratorium), de plant (in de serre) en bij groepen planten op het proefveld. Uit proeven voor zijn eigen doctoraat concludeerde Jackli dat de efficiëntie van het waterverbruik verbetert wanneer er voldoende kalium aanwezig is. Hetzelfde doet zich voor bij magnesium. Hij stelde ook vast dat kali bovendien de tolerantie tegen droogte verbetert. IAPN zette voorts proeven op met gemengde teelten (*intercropping*). Het is al langer geweten dat monoculturen gevoeliger zijn voor ziekten. De onderzoeksvraag was of de efficiëntie van water en meststoffen zou toenemen. De onderzoekers stelden in een mengteelt van tarwe en bonen vast dat de vormverschillen van de wortels

.....
Door een beperking weg te werken kan de plant andere groeifactoren benutten met een hogere efficiëntie.

ervoor zorgden dat er minder competitie optrad voor water en nutriënten. De verschillen in bladvorm zorgden dat per m² meer licht kon worden opgevangen. Doordat bonen vlinderbloemigen zijn fixeren ze ook stikstof uit de lucht en die kan dan weer ten goede komen van de tarwe. “We konden uit het onderzoek besluiten dat de stresstolerantie toe-

neemt in een mengteelt en dat de opbrengst stijgt. Een bezwaar voor directe toepassing in de praktijk is dat we nog niet beschikken over een techniek om die teelten apart te oogsten.” Om snel vaststellingen te kunnen doen zonder de planten te beschadigen maakt men in Göttingen veel gebruik van *remote sensing*. Door met behulp van drones opnames van het gewas te maken met camera's die gevoelig zijn voor verschillende lichtspectra kan men onder meer de gezondheid van een gewas vaststellen

Göttingen dat principe al enkele jaren voordien gesteld, maar hij was een minder goed verkoper dan Liebig, die er wereldbekend door werd. Door een beperking weg te werken valt voor de plant de belemmering weg om andere groeifactoren te benutten met een hogere efficiëntie. De mestwetgeving doorkruist dit, omdat die niet-plantkundige beperkingen oplegt. Het gevolg daarvan is dat de landbouwer het toedienen van nutriënten zeer goed moet uitbalanceren.” Gransee verbaast zich er steeds opnieuw



Figuur 1 Grenzen voor onze planeet volgens het Stockholm Resilience Center - Bron: F.Pharand-Deschênes /Globaiaac

(nabij-infrarood), verschillen in gewas-kleur vaststellen (zichtbaar licht) en de oppervlaktetemperatuur meten (infrarood). Die laatste eigenschap staat in relatie met de verdamping door de plant en met de stress die ze ondervindt. Jackli besloot dat *remote sensing* het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan verminderen door plaatselijke bespuitingen. Het kan ook de efficiëntie van irrigatie en fertigatie verhogen.

Evenwichtig bemesten

Prof. Dr. Andreas Gransee van de afdeling onderzoek en voorlichting van K+S Kali bracht een uiteenzetting over evenwichtig nutriëntenmanagement. Justus von Liebig stelde in 1863 dat groei en opbrengst van planten beperkt worden door het nutriënt waarvan de voorziening het minst toereikend is. “In feite had professor Carl Sprengel van de universiteit van

over hoe zeer magnesium (Mg) een verwaarloosd element is, in vergelijking met N, P en K. “Het is het centrale atoom van chlorofyl, en dus belangrijk voor de fotosynthese. Daarnaast speelt het een rol in de synthese, het transport en de opslag van koolhydraten, eiwitten en vetten. Het beïnvloedt de wortelgroei, en bijgevolg ook de opname van water en nutriënten. Het speelt ook een rol in de aanmaak van eiwitten, in stresstolerantie en in heel wat metabolische processen. Doordat het heel mobiel is, zijn de symptomen eerst te zien op de oudste bladeren, die verbleken tussen de nerven.” Een ander soms vergeten element is zwavel (S). “Dat is nodig om enzymen te activeren die het energiemetabolisme en de synthese van bepaalde vetzuren activeren. Het is ook een centraal element in sommige aminozuren, dus in eiwitten en in sommige aromatische

plantenoliën, zoals prei- en mosterdolie. Zwavel verbetert ook het stikstofmetabolisme van de plant. In tegenstelling tot magnesium is zwavel niet mobiel in de plant. Daardoor duiken gebreksverschijnselen eerst op als diffuse gele verkleuringen bij jonge bladeren. Bij een ernstig gebrek worden bladeren broos en ze kunnen opwaarts krullen. Er worden dan ook minder bloemen gevormd, wat bij kruisbloemigen zoals koolzaad een rechtstreeks opbrengstverlagend effect veroorzaakt.”

Magnesium in de bodem

Arvalis berekende dat 98% van het Mg in de bodem niet uitwisselbaar is, omdat het gebonden is aan de grotere bodemdeeltjes. De 1,9% die gebonden is aan klei- en humusdeeltjes is wel uitwisselbaar, en 0,1% bevindt zich onder de vorm van ionen in het bodemvocht. Magnesiumpartikels zijn altijd gehydrateerd in de bodem. Die watermantel maakt dat ze een beperkt bindingsvermogen hebben. Dat is zeker het geval in bodems met een kleine kationenomwisselingscapaciteit (CEC), in

het bijzonder wanneer de pH laag is. Daardoor stijgt de kans op uitspoeling. Magnesium en kalium (K) zijn allebei kationen, dus positief geladen. “Kalium wordt gemakkelijker opgenomen door de wortel. Wanneer de beide elementen in evenwicht zijn is dat geen probleem, maar bij een overmaat aan K belet dit de opname van Mg. Een uitgebalanceerde bemesting, met voldoende K, Mg en S, zal volgens Gransee de stikstofefficiëntie van de plant verhogen. Hij toonde met enkele resultaten van proeven aan dat de stikstofefficiëntie (de geogoste kilo’s min de kilogrammen toegepaste stikstofmeststoffen) toeneemt na een basisbemesting met ESTA-kieseriet. “Een optimale bemesting met Mg en S maakt dat de nog toegelaten hoeveelheid stikstof beter wordt benut door de planten”, besloot hij zijn verhaal.

Meststoffen

Het was aan Matthias Schulze van K+S Kali om uit te leggen hoe kieseriet kan bijdragen aan een betere N-benutting. “Kieseriet is een natuurlijk product, we winnen het als een minerale grondstof in onze mijnen. We verkopen het ruwe gemalen product als Magnesia Kainiet. ESTA-kieseriet wordt gewonnen uit ruw kieseriet met behulp van een door ons ontwikkeld en gepatenteerd droog scheidingsproces. Dat is een flexibel product, omdat het veel minder dan stikstof gebonden is aan bepaalde periodes om het toe te dienen. Het mag toegepast worden in de biologische landbouw. Belangrijk is dat het een constante samenstelling van 25% magnesiumoxide en 50% zwaveltrioxide (of 20% zwavel) heeft. In tegenstelling tot de magnesium in dolomiet – die is gebonden als carbonaat – is de magnesium in ESTA-kieseriet volledig in water oplosbaar en dus snel opneembaar door het gewas (zie foto p. 14). Bovendien is de toepassing niet aan een bepaald tijdstip gebonden. Idealiter wordt het, van zodra dat mogelijk is, vroeg in het voorjaar op het veld gebracht omdat je daardoor tijd kan sparen. Je kan het echter ook mengen met alle gangbare meststoffen en het laat zich vlot toepassen voor rijenbemesting. Het is ook geschikt om te gebruiken voor overbemesting, om snel op magnesium- of zwaveltekorten in te spelen.” ■



- 1 Balint Jakli van IAPN toont de onderzoeksserre, waarin vooral bemestingsproeven gebeuren.
- 2 De wet van Liebig (Sprengel) wordt vaak voorgesteld met een overlopende emmer. Het water loopt over bij de kleinste duig, het potentieel van de andere duigen kan niet ten volle benut worden.
- 3 Matthias Schulze (links) van K+S Kali en Wim Pacolet, die als agent deze firma in België vertegenwoordigt, leiden ons rond in de mijn van Neuhof, de meest zuidelijke van de vijf kalizoutmijnen van K+S Kali in Duitsland.