

Effecten bemesting K, Mg, Ca, N, Cl en hun interacties op de gewasopbrengst en -kwaliteit

Ingediend door WUR Open Teelten i.s.m. NMI Agro

Aanleiding

In praktijk leven vragen over de bemesting met kalium (K), magnesium (Mg) en calcium (Ca) van akkerbouwgewassen, met name over de interactie tussen deze elementen en typen meststoffen. Een aantal voorbeelden hiervan zijn:

- In Nederland komen bodemanalyses op de markt die sterk sturen op de verhouding van K, Mg en Ca in de bodem voor een optimale voeding van het gewas. Voorbeelden hiervan zijn de bodemanalyses van Kinsey (V.S.) of van Hortinova die worden vertaald naar K-, Mg- en Ca-adviezen voor alle akkerbouw- en groentegewassen. Hoewel uit diverse wetenschappelijke artikelen blijkt dat een strikte verhouding niet noodzakelijk is voor een optimale opbrengst zien we wel effecten van de bemestingsstrategie op opbrengst (bijvoorbeeld in de systeemproof Bodemkwaliteit Veenkoloniën).
- In de teelt van consumptie- en zetmeelaardappelen neigt de praktijk tegenwoordig naar een hogere kalibemesting dan de adviezen aangeven. Nu ontstaat bezorgdheid of die hoge kaligiften de opname van magnesium en mogelijk ook calcium negatief beïnvloeden door antagonisme en tot Mg- en Ca-gebrek in het gewas leiden. Vraag is of bij een hoge kaligift een aanvullende bemesting met magnesium en calcium zinvol is (een financiële meeropbrengst geeft die hoger is dan de extra bemestingskosten).
- Stikstof (N) en kalium (K) hebben een positief effect op de opbrengst. Een te hoog stikstof- en/of kaliaanbod verlaagt echter het onderwatergewicht en zetmeelgehalte bij zetmeelaardappelen en de winbaarheid van suiker bij suikerbieten. In de praktijk wordt in zetmeelaardappel al minder stikstof en meer kali gegeven dan het advies. De vraag is of dit ook tot de optimale (zetmeel)opbrengst leidt en wat de interacties zijn van de elementen.
- Te veel chloride (Cl) heeft ook een negatief effect op het onderwatergewicht en zetmeelgehalte van aardappel. Als K en Cl samen worden toegediend versterkt dat het negatief effect op het zetmeelgehalte. Cl zit als complementair ion van K⁺ of Na⁺ in onder andere kalizout (KCl), dierlijke mest, bewerkte mest en mineralenconcentraat. Het Cl-gehalte van de verschillende producten varieert. Dat van rundveedrijfmest is bijvoorbeeld twee keer zo hoog als dat van varkensdrijfmest. Door het toenemende mestoverschot in de melkveehouderij komt er meer rundveedrijfmest op de markt. Gebruik van drijfmest is aantrekkelijk (goedkoop) en bij gebruik van kunstmest is KCl goedkoper dan Cl arme kalimeststoffen zoals kaliumsulfaat. Verder leidt veel Cl in de bodem tot een hogere zoutconcentratie, wat schadelijk is voor gewassen. Het beïnvloedt de wateropname nadelig en de nutriëntenopname.
- Er worden diverse calciummeststoffen (Ca) aangeboden. Hiervan is in praktijk onvoldoende bekend hoe de producten werken en wat precies het effect per product is. Afhankelijk van het product en de locatie zijn bij aardappel effecten waargenomen op knolaantal, schurft, schilkwiteit, interne kwaliteit, langer groen blijven, etc. Verder lijken plaatsing, toepassingswijze en toepassingstijdstip invloed te hebben op de werking van de Ca-meststoffen. De voornoemde kwaliteitseigenschappen zijn vooral relevant bij consumptie- en pootaardappel.

Uit bovenstaande vragen zijn de volgende onderzoeksvragen gedestilleerd:

1. In hoeverre leidt een hoge kaligift tot magnesium- en calciumgebrek in het gewas?
2. Is het nodig en rendabel om bij hoge kaligift ook magnesium en/of calcium te bemesten?
3. Wat is de optimale N/K/Cl-voorziening voor (zetmeel)aardappelen en andere gewassen?
4. Wat is het effect van verschillende calciummeststoffen en de manier van toepassing ervan op de opbrengst en verschillende kwaliteitseigenschappen van consumptie- en pootaardappelen?

Hoewel de ingediende onderzoekswensen betrekking hebben op aardappelen, is de interactie tussen nutriënten van belang voor alle akkerbouwgewassen. Voorstel is daarom om het onderzoek gewasbreed op te pakken, een literatuurstudie uit te voeren naar de nutriënteninteracties bij akkerbouwgewassen en daarna te bepalen welk veldonderzoek gewenst is, met welke gewassen en op welke plaatsen.

Doel

Doel is om door verbetering van de bemesting een maximaal financieel rendement te behalen door een optimale balans te vinden tussen opbrengst en kwaliteit enerzijds en bemestingskosten anderzijds. Het project moet inzicht geven in de relaties tussen N, Cl, K, Mg en Ca en andere nutriënten ten aanzien van het effect op opbrengst en kwaliteit. Aan de hand van deze relaties wordt een advies opgesteld over de optimale verhouding tussen deze nutriënten en/of maximaal toe te dienen hoeveelheden.

Relevantie

Het onderzoek is relevant voor alle akkerbouwers. Het kan het financieel rendement van de teelt verhogen door optimalisering van opbrengst en kwaliteit door een optimaal aanbod van nutriënten in de juiste verhouding.

Projectopzet

Het project bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Quick scan

Als eerste wordt, begin 2019, een quick scan uitgevoerd om te inventariseren welke relevante literatuur, kennis en data er beschikbaar zijn, waarbij de focus ligt op Nederlandse gegevens. Het betreft publicaties van onderzoek, expertise van deskundigen, oude onderzoekdatasets en datasets van praktijkbedrijven. Naast WUR en NMI worden HLB, Delphy, IRS en Eurofins hierin betrokken. Het resultaat van de quick scan wordt gerapporteerd en besproken met de CBAV en BO Akkerbouw in een discussiebijeenkomst.

De quick scan en de bespreking ervan bepalen of en hoe het project wordt vervolgd. Dit betreft een besluit over de uitvoering van een verdere, verdiepende literatuurstudie, (her)analyse van data en de opzet en uitvoering van veldproeven.

Na de quick scan volgt een go-/no go-moment voor uitvoering van de onderdelen 2, 3 en 4.

2. Verdiepende literatuurstudie en data-analyse

NMI en WUR Open Teelten doen in 2019 een literatuurstudie naar de antagonistische en synergistische relaties van nutriënten op de opbrengst en kwaliteit van de belangrijkste akkerbouwgewassen voor uiteenlopende omstandigheden (o.a. verschillende grondsoorten). Er zal met name worden gekeken naar relaties tussen K, Mg en Ca en tussen N, K en Cl. Daarbij gaat het onder andere om de vraag bij welk kaliumaanbod een Mg- of Ca-gebrek is te verwachten en wat het effect is van stikstof, kalium en chloride, inclusief de N/K/Cl-verhouding, op de opbrengst en kwaliteit van gewassen.

In de literatuurstudie wordt onder meer de "bodem in balans"-bodemanalyses, die uitgaan van een optimale verhouding voor K, Mg en Ca in de bodem, vergeleken met de traditionele bodemanalyses: tot welke verschillen in het K-, Mg- en Ca-advies leiden de verschillende adviessystemen en welke effecten op opbrengst en kwaliteit mogen daarvan worden verwacht

Verder zal de beschikbare informatie op een rij worden gezet over het effect van verschillende Ca-meststoffen, toegediend via de bodem of het blad.

Daarnaast worden datasets van verleden proeven die zich ervoor lenen om naar de interactie tussen nutriënten te kijken (wat in het verleden niet is gebeurd) verzameld, geordend en opnieuw geanalyseerd. Ook worden beschikbare en bruikbare datasets van praktijkbedrijven met gegevens over de bemesting, opbrengst en kwaliteit verzameld, geordend en geanalyseerd. Hierbij wordt Delphy betrokken.

De bevindingen van de literatuurstudie en de analyse van data worden verwoord in een rapport.

3. Veldproeven

Uit de quick scan komt naast de beschikbare informatie naar voren welke informatie er nog ontbreekt. Hiervoor zullen veldproeven moeten worden uitgevoerd. De quick scan moet aangeven welke objecten in het veldonderzoek worden opgenomen. Op dit moment kan nog niet worden aangegeven hoe de proeven worden opgezet, met welke gewassen en op welke locaties.

Het veldonderzoek wordt tenminste drie jaar uitgevoerd (2019 t/m 2021) en jaarlijks op vier verschillende locaties/grondsoorten. Na uitvoering van de quick scan wordt het voorstel voor de veldproeven nader uitgewerkt en precies begroot.

Na het derde jaar volgt een evaluatie en een go/no-go moment voor nog een vierde onderzoekjaar indien de resultaten na drie jaar nog onvoldoende uitsluitsel geven.

De veldproeven worden uitgevoerd door WUR Open Teelten. De proeven worden afgesloten met een onderzoeksrapport. Daarnaast zullen de resultaten jaarlijks kort worden gerapporteerd aan de BO Akkerbouw en de CBAV.

4. Synthese

In de synthese (door NMI en WUR) wordt de vergaarde informatie uit de onderdelen 2 en 3 geïntegreerd en bediscussieerd. Vervolgens worden de conclusies getrokken en zal een voorstel worden gedaan voor aanpassing en/of uitbreiding van de bestaande bemestingsadviezen in het handboek bodem en bemesting. Van de synthese wordt een apart rapport geschreven, dat wordt ingebracht in de CBAV ter bespreking en overname van de adviezen, indien akkoord bevonden.

Verwachte resultaten

Verwacht wordt dat de onder het kopje 'Aanleiding' verwoorde vragen uit de praktijk kunnen worden beantwoord. Op basis van de verkregen kennis zullen bemestingsadviezen worden ontwikkeld die niet alleen rekening houden met de afzonderlijke nutriënten maar ook met de interacties ertussen. Deze worden opgenomen in het Handboek Bodem en Bemesting.

Communicatie

De resultaten van de quick scan worden besproken met de CBAV-leden en vertegenwoordigers van BO Akkerbouw tijdens een discussiebijeenkomst. Van de quick scan wordt een rapport geschreven met een nader uitgewerkt voorstel voor het vervolg van het project.

De resultaten van de literatuurstudie en de (heranalyse) van oudere onderzoeksdata en praktijkdata worden opgeleverd in een rapport. Van de proeven en de synthese worden onderzoeksrapporten geschreven. Alle rapporten worden op Kennisakker geplaatst.

Verder worden de resultaten uit het project samengevat in artikelen voor de website handboekbodemenbemesting.nl en de vakbladen. Tevens worden de in het oog springende resultaten gedeeld met telers op de proefbedrijven tijdens excursies, open dagen, de themadagen bemesting akkerbouw van de CBAV, etc.

Als er proeven zijn aangelegd, zal tijdens open dagen op de proefboerderij waar de proeven liggen, tekst en uitleg over het onderzoek worden gegeven. In winterlezingen in het gebied worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. De proeven zullen ook worden besproken met de begeleidingscommissies van het systeemonderzoek Bodemkwaliteit Veenkoloniën te Valthermond en Bodemkwaliteit op Zand te Vredepeel.

Verwachte kosten

De kosten zijn uitgesplitst naar de onderdelen quick scan, verdiepende literatuurstudie, verzamelen en analyseren oude proefdata en praktijkdata, veldproeven en synthese.

Voor de veldproeven betreft het slechts een indicatie, gebaseerd op vier proeven per jaar met 10 objecten in 4 herhalingen. Na uitvoering van de quick scan wordt een proefplan gemaakt met een precieze begroting.

Kostenbegroting quick scan

Onderdeel	Planning	Activiteiten	Arbeidskosten			Materiële kosten		
			Uren	Tarief	Totaal	Aantal	Tarief	Totaal
Quick scan	begin 2019	Inventarisatie beschikbare Nederlandse literatuur, kennis en data	12	€ 118	€ 1.416			
			28	€ 150	€ 4.200			
		Rapportage + uitgewerkt proefplan vervolg	12	€ 118	€ 1.416			
			12	€ 150	€ 1.800			
		Discussiebijeenkomst (incl. voorbereiding)	6	€ 118	€ 708			
			6	€ 150	€ 900			
		Reiskosten (discussiebijeenkomst en overige)				2000	0,28	560
								k€ 0,6
SUBTOTAAL quick scan								k€ 10,4
								k€ 11,0

Kostenbegroting literatuurstudie en data-analyse

Onderdeel	Planning	Activiteiten	Arbeidskosten			Materiële kosten		
			Uren	Tarief	Totaal	Aantal	Tarief	Totaal
Literatuuronderzoek en data-analyse	2019	Verdiepende literatuurstudie	20	€ 118	€ 2.360			
			40	€ 150	€ 6.000			
		Verzamelen, ordenen en analyse van onderzoek- en praktijkdata	20	€ 118	€ 2.360			
			32	€ 150	€ 4.800			
		Rapportage	20	€ 118	€ 2.360			
			32	€ 150	€ 4.800			
		Communicatie	16	€ 118	€ 1.888			
			12	€ 150	€ 1.800			
		Reiskosten				800	0,28	224
								k€ 0,2
SUBTOTAAL literatuuronderzoek en data-analyse								k€ 26,4
								k€ 26,6

Kostenbegroting veldproeven

Onderdeel	Planning	Activiteiten	Arbeidskosten			Materiële kosten			
			Uren	Tarief	Totaal	Aantal	Tarief	Totaal	
Veldproeven 4 proeven per jaar	2019	Aanleg proeven, verzorging, oogst en verwerking, opbrengst- en kwaliteitsbepaling, bemonstering	480	€ 55	€ 26.400				
		Grond- en machinegebruik, pootgoed, meststoffen, bestrijdingsmiddelen, proefveldmaterialen				4	€ 3.000	€ 12.000	
		Analysekosten bodemvruchtbaarheid (uitgebreid pakket)				4	€ 110	€ 440	
		Nmin-monsters, per herhaling vóór de teelt, 2 lagen (incl. monstername)				32	€ 50	€ 1.600	
		Waarnemingen gewasgroei en ontwikkeling en verzamelen weersgegevens	40	€ 118	€ 4.720				
		Gewasanalyse d.s. en nutriëntengehalten				160	€ 80	€ 12.800	
		Projectmanagement, voorbereiding en opstellen proefplannen, overleg, coördinatie	40	€ 118	€ 4.720				
			20	€ 147	€ 2.940				
		Verwerking en analyse resultaten	20	€ 118	€ 2.360				
			8	€ 147	€ 1.176				
Beknopte, jaarlijkse verslaglegging	12	€ 118	€ 1.416						
Communicatie	16	€ 118	€ 1.888						
SUBTOTAAL veldproeven 2019									k€ 26,8
									k€ 72,5
Veldproeven	2020	Geïndexeerd bedrag op basis van verwachte tariefstijging							k€ 74,3
Veldproeven	2021	Geïndexeerd bedrag op basis van verwachte tariefstijging							k€ 76,1
Rapportage veldproeven	2021	Overall-analyse van de resultaten	8	€ 123	€ 984				
			6	€ 153	€ 918				
		Verslaglegging van drie jaar veldproeven	60	€ 123	€ 7.380				
			4	€ 153	€ 612				
		Communicatie	8	€ 118	€ 944				
									k€ 10,8
SUBTOTAAL rapportage veldproeven									k€ 10,8
TOTAAL veldproeven									k€ 233,7

Kostenbegroting synthese

Onderdeel	Planning	Activiteiten	Arbeidskosten			Materiële kosten			
			Uren	Tarief	Totaal	Aantal	Tarief	Totaal	
Synthese	2021	Integratie van informatie	12	€ 123	€ 1.476				
			12	€ 153	€ 1.836				
		Rapportage inclusief voorstel aanpassing bemestingsadviezen	20	€ 123	€ 2.460				
			4	€ 153	€ 612				
		Communicatie	20	€ 118	€ 2.360				
							k€ 8,7		
SUBTOTAAL synthese									k€ 8,7

Totale kosten hele project

k€ 280,-