

voll

Kalibemesting en

magnesiumgebrek bij aardappelen

631.811.3
632.161.6
631.811.6
633.491



IR. G. M. J. SLUIJSMANS,

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Groningen

Het antagonisme tussen kalium en magnesium is al sinds jaren een dankbaar onderwerp van studie, getuige het grote aantal publikaties, dat hieraan is gewijd (JACOB, 1955).

De resultaten, die door verschillende onderzoekers verkregen werden, zijn haast verrassend gelijkloidend. Het is zonder twijfel komen vast te staan, dat een groter aanbod van kali bij vrijwel alle gewassen een achteruitgang in de opneming van magnesium veroorzaakt. Indien het aanbod van magnesium toch al niet ruim is, kon hierdoor gebrek aan dit element ontstaan. In dat geval heeft bemesting met kali een onvoldoende, of soms zelfs een negatief effect op de opbrengst.

Het door kalium geïnduceerde magnesiumgebrek is niet iets, dat alleen in proeven onder extreme omstandigheden optreedt, maar het komt ook werkelijk in de praktijk voor. Het is dus ook een praktische vraag hoe te handelen om geen hinder van dit antagonisme te krijgen.

Men kan nu twee verschillende standpunten innemen. Het ene is weinig kali geven om zodoende het magnesiumgebrek te voorkomen, het andere komt neer op de toepassing van een voldoende bemesting met magnesia om het door kalium geïnduceerde magnesiumgebrek op te heffen.

Minder kali of meer Mg geven?

Wij zullen aan de hand van een voorbeeld duidelijk maken welk standpunt de voorkeur verdient.

In 1953 hadden wij een proefveld op een zandgrond te Vught, dat zeer arm was aan kali en magnesium. Er werden drie kalitrappen aangebracht elk gecombineerd met drie magnesiatrappen. Deze trappen waren respectievelijk 0, 100 en 240 kg K_2O en 0, 20 en 60 kg MgO per ha. Er werden aardappelen verbouwd van het ras Voran. De invloed van de bemestingen op de opbrengst wordt hier weergegeven:

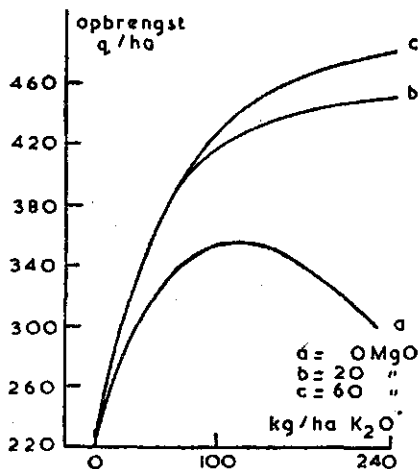


Fig. 1. Opbrengst van aardappelen onder invloed van de kali- en magnesia-bemesting op een proefveld te Vucht.

De bemesting met kali heeft de opbrengst verhoogd, maar zonder toediening van magnesia werd er al een maximum bereikt bij een gift van 100 kg per ha. Een hogere kali-

bemesting veroorzaakte een daling van de opbrengst, omdat het magnesiumgebrek een doorslaggevende rol ging spelen. Zou men nu alleen naar lijn a kijken, dan zou men geneigd zijn het eerste standpunt in te nemen, dus voorzichtig zijn met de kalibemesting. Uit de ligging van de lijnen b en c blijkt echter duidelijk, dat dit niet juist zou zijn. De hoogste opbrengst en ook het meeste voordeel werd op dit proefveld verkregen bij de hoogste bemesting met kali plus magnesia. Het tweede standpunt moet dus de voorkeur hebben.

Bij de vraag hoeveel kali nodig is, moet worden uitgegaan van de kalitoestand van de grond en de behoefte van het te verbouwen gewas; vrees voor magnesiumgebrek mag hierbij geen rol spelen. Wordt dit verwacht, dan moet het *gebrek* worden opgevangen door een bemesting toe te passen met magnesia.

Wij moeten ons nu afvragen in welke gevallen een dergelijke bemesting nodig is en welke invloed de kalibemesting op de gewenste hoeveelheid heeft.

Wanneer is een Mg-bemesting nodig?

Uit het onderzoek van de laatste jaren is gebleken, dat de behoefte aan magnesiabemesting vrij goed te bepalen is aan de hand van het magnesiagehalte van de grond. Dit wordt geïllustreerd in figuur 2, waarin het effect van een magnesiabemesting is uitgezet tegen het magnesiagehalte van de grond. Het onderzoek heeft betrekking op 115 proefvelden met aardappelen van verschillend ras, met in hoofdzaak Voran. De gegevens werden verkregen in de periode van 1953 tot en met 1957 en betreffen alle zand- en dalgrond.

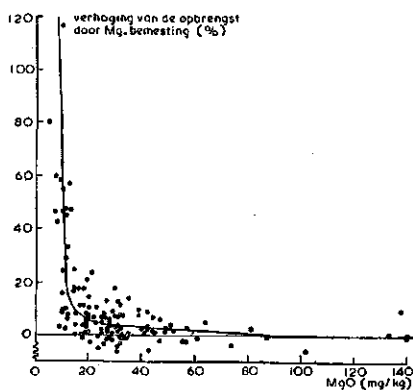


Fig. 2. Verband tussen het effect van Mg-bemesting bij aardappelen en het MgO-gehalte van de grond.

De behoefte aan een magnesiabemesting is blijkbaar bijzonder groot als het MgO-gehalte van de grond lager is dan 15-20 mg per kg. Dergelijke gehalten komen in de praktijk weinig voor. Het gemiddelde gehalte is voor de zuidelijke zandgronden ongeveer 30 en voor de noordelijke ongeveer 50, maar ook bij deze gehalten is het effect van een magnesiabemesting nog niet te verwaarlozen.

Zoals wij reeds in de inleiding van dit artikel hebben gezien en bij wijze van voorbeeld in figuur 1 hebben gedemonstreerd, wordt de behoefte aan een magnesiabemesting groter naarmate meer kali wordt gegeven. De vraag doet zich nu voor, hoe sterk deze behoefte stijgt.

De behoefte aan magnesia bij stijgende kalibemesting

In 1954 werd een serie van ruim 60 K-Mg-proefvelden aangelegd op zand- en dalgrond, verspreid over het hele land. Op alle proefvelden werden aardappelen (Voran) verbouwd. Van de op elk proefveld aanwezige objecten behandelen wij hier slechts de combinaties oKoMg, +KoMg, oK+Mg en +K+Mg.

Met +K is een kaligift van 220 kg K_2O per ha bedoeld, met +Mg een magnesiabemesting van 150 kg MgO.

In de tweede helft van juli werd elk proefveld beoordeeld op verschijnselen van Mg-gebrek. Deze werden uitgedrukt in een cijfer. Het cijfer 3 betekent zeer ernstig Mg-gebrek, 10 werd gegeven voor een op het oog volkomen gezond gewas. Ongeveer gelijktijdig werden monsters genomen van het loof ter bepaling van het MgO-gehalte van de plant.

De verzamelde gegevens worden in de tabellen 1 en 2 vermeld. Tabel 3 geeft een overzicht van de meeropbrengsten, die door de bemesting met 150 kg MgO verkregen werden. De proefvelden zijn groepsgewijze samengevat gerangschikt naar het MgO-gehalte van het proefperceel.

Tabel 1. Invloed MgO-gehalte grond en der kalibemesting op de gebreksverschijnselen (objecten oMg).

MgO-klasse	Gebrekscijfer		Aantal proefvelden
	0 K_2O	220 K_2O	
10-19	7,3	6,8	14
20-27	9,0	8,3	12
28-32	8,7	8,5	14
33-49	9,7	9,5	12
50-150	10,0	10,0	12
gemiddeld	8,9	8,6	

Uit tabel 1 blijkt, dat de verschijnselen van Mg-gebrek - zoals verwacht werd - minder ernstig zijn naarmate het magnesiagehalte van de grond hoger is, alsook dat zij ernstiger zijn bij een zware K-bemesting dan bij geen K-bemesting.

In de groep van proefvelden met de hoogste magnesiagehalten was het gewas zowel *met* als *zonder* kali op het oog gezond. De invloed van de K-

bemesting blijkt, in vergelijking met de invloed van stijgende MgO-gehalten van de grond, niet groot te zijn.

Tabel 2. Invloed MgO-gehalte grond en van de kali- en magnesiabemesting op het MgO-gehalte van het loof

MgO-klasse	MgO-loof (% van de droge stof)			
	0 MgO		150 MgO	
	0 K_2O	220 K_2O	0 K_2O	220 K_2O
10-19	0,42	0,41	0,75	0,66
20-27	0,47	0,41	0,75	0,59
28-32	0,50	0,48	0,73	0,66
33-49	0,57	0,54	0,79	0,70
50-150	0,75	0,63	0,88	0,71
gemiddeld	0,54	0,49	0,78	0,66

Het aantal proefvelden was hier resp. 12, 10, 12, 11 en 11.

De antagonistische werking van kalium ten opzichte van magnesium komt ook tot uiting in tabel 2. De zware K-bemesting heeft de opening van magnesium tegengewerkt, vooral op de objecten waar 150 kg MgO gegeven was.¹⁾

Op het eerste gezicht doet het wel wat vreemd aan, dat uit de opbrengstgegevens (tabel 3) niets blijkt van een grotere Mg-behoefte bij de zware K-bemesting. De invloed van kali, die bij de standbeoordelingen

¹⁾ In een serie kalk-kali-proefvelden, welke door schrijver dezes werden bewerkt, veroorzaakt de K-bemesting een sterkere daling van het MgO-gehalte van het aardappel loof dan hier gevonden is (SLUJSMANS, 1956). Het verschil tussen beide series proeven is niet afdoende te verklaren. Er is wel een sterke aanwijzing verkregen, dat de grootte van de reactie van het gewas op de K-bemesting hiermee te maken heeft. Naarmate het effect van kali groter is - in de serie kalk-kali-proefvelden was het gemiddeld belangrijk groter dan in de nu beschreven serie - moet het opgenomen magnesium over een grotere massa worden verdeeld, waardoor het gehalte lager wordt.

Tabel 3. Invloed MgO-gehalte grond en van de kalibemesting op het effect ener Mg-bemesting

MgO-klasse	Meeropbrengst door 150 kg MgO (in q/ha)		Aantal proefvelden
	0 K ₂ O	220 K ₂ O	
10-19	+ 32,1	+ 32,9	14
20-27	+ 13,7	+ 16,3	12
28-32	+ 13,7	+ 9,4	14
33-49	+ 10,8	- 3,4	12
50-150	- 3,1	+ 5,4	12
gemiddeld	+ 13,5	+ 12,1	

en in de MgO-gehalten van het loof werd aangetoond, is blijkbaar zo klein, dat deze door de onnauwkeurigheid van de opbrengsten (proeffouten) overdekt wordt. Het resultaat is wat minder onverwacht, als men de vorm van de kromme in figuur 2 wat nader bekijkt. Nemen wij eens aan, dat een bemesting met 220 kg K₂O de magnesiumvoorziening van het gewas even sterk benadeelt als een verlaging van het MgO-gehalte van de grond met 10 mg, dan zal zich dit nauwelijks uiten in een verandering van het effect van de Mg-bemesting op de opbrengst, als het MgO-gehalte van de grond boven 25 mg ligt. De curve van figuur 2 loopt immers van 15-20 mg af slechts heel langzaam omlaag.

Wel had verwacht mogen worden, dat de proefvelden met MgO-gehalten van 10-19 mg bij de zware kalibemesting een *groter* effect van de Mg-bemesting zouden tonen dan bij geen kalibemesting, omdat de curve beneden 15-20 mg steil omhoog loopt.

Om aan te tonen, dat de kalibemesting bij dergelijke lage magnesiagehalten van de grond inderdaad van grote betekenis is voor de magnesiumbehoefte, gebruiken wij de resulta-

ten van een 16-tal proefvelden, die meer op nauwkeurigheid waren toegespitst dan de proefvelden van de beschreven serie.

Op deze zestien proefvelden, alle met aardappelen, waren - behalve tenminste twee Mg-trappen - verschillende K-trappen aanwezig. Per proefveld werd de verhoging van de opbrengst door de Mg-bemesting (hoogste trap) uitgerekend bij elke K-trap. Deze meeropbrengst neemt meestal toe met stijgende K-gift (fig. 1). Vervolgens werd voor elk proefveld uitgerekend, hoe groot de meeropbrengst, verkregen door Mg-bemesting, was per 100 kg meer gegeven K₂O.¹⁾ De aldus gevonden waarden werden uitgezet tegen het MgO-gehalte van de grond, zie de hieronder geplaatste figuur 3.

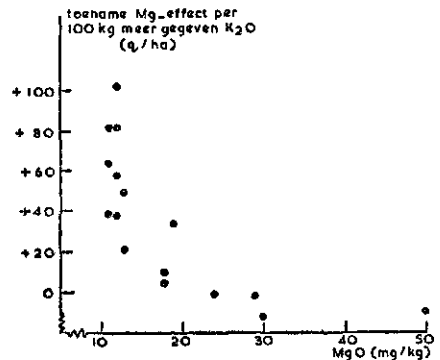


Fig. 3. De invloed van de K-bemesting op de Mg-behoefte van aardappelen in afhankelijkheid van het MgO-gehalte van de grond.

Uit figuur 3 blijkt, dat verhoging van de K-bemesting de Mg-behoefte van de aardappel inderdaad sterk vergroot op percelen met een magnesiagehalte lager dan 20 mg per kg.

¹⁾ Hierbij werd een rechtlijnig verband tussen meeropbrengst (door Mg-bemesting) en K-bemesting aangehouden. Helemaal correct is dit niet; het verband is enigszins kromlijnig, maar voor het gestelde doel is dit van weinig belang.

Het verloop van de puntenzwerm wijst er op, dat de grootte van de K-bemesting boven 20 mg van weinig betekenis is. Dit is in overeenstemming met de resultaten van de in 1954 uitgevoerde serie, waaraan tabel 3 is ontleend. Het stemt ook overeen met de verwachting, die figuur 2 ons opdringt. Bij de zeer lage magnesiagehalten van de grond is een bemesting met magnesia des te noodzakelijker, naarmate de bemesting met kali hoger is.

Wij menen aan de voorzichtige kant te zijn indien wij stellen dat de verhoging van de behoefte aan magnesia per 100 kg meer gegeven K_2O niet groter is dan overeenkomt met een verschil in het magnesiagehalte van de grond van 10 mg per kg.¹⁾ Een dergelijke vergroting van de behoefte is al voor een groot deel op te vangen door een extra Mg-bemesting van 25 kg MgO per ha boven de normaal benodigde hoeveelheid. De geringe kosten hiervan maken zich al gauw betaald.

Samenvatting

Met behulp van de resultaten van twee series van respectievelijk ruim 60 en 16 proefvelden op zand- en dalgrond werd de antagonistische werking van kalium ten opzichte van magnesium gedemonstreerd.

Op alle proefvelden werden aardappelen verbouwd. Door een be-

¹⁾ Dit geldt voor percelen waar sterk of matig Mg-gebrek te verwachten is. Op percelen met zeer licht Mg-gebrek wordt de behoefte waarschijnlijk wat meer vergroot.

mesting met 220 kg K_2O nemen de verschijnselen van Mg-gebrek in hevigheid toe en daalt het MgO-gehalte van het loof.

Deze effecten zijn echter betrekkelijk zwak in vergelijking met het effect van een hoger magnesiagehalte van de grond. De verhoging van de behoefte aan magnesiabemesting komt pas *sterk* in de opbrengst tot uiting, als het magnesiagehalte van de grond lager is dan 20 mg MgO per kg.

Per 100 kg meer gegeven K_2O is de vergrote behoefte al voor een belangrijk deel te dekken door een extra Mg-bemesting van 25 kg MgO boven de normaal benodigde hoeveelheid.

Het antagonistisch effect van kalium ten opzichte van magnesium mag geen rol spelen bij het vaststellen van de *hoeveelheid* kali, die men zal geven. Deze hoeveelheid moet worden afgestemd op de *kalitoestand* van de grond en op de eisen van het te verbouwen gewas.

Indien magnesiumgebrek zou kunnen optreden moet dit door een gepaste magnesiabemesting worden opgevangen.

Literatuur

JACOB, O., Magnesia der fünfte Pflanzenhauptnährstoff. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart (1955).

SLUIJSMANS, C. M. J., De reactie van de aardappel op kalk-kali-verhoudingen in de grond. Versl. Landbouwk. Onderz. 62.13 (1956).

