

EEN ONDERZOEK NAAR HET OPTREDEN VAN MAGNESIUMGEBREK BIJ LATE
TOMATEN IN HET RIVIERKLEIGEBIED

door

J.P.N.L. Roorda van Eysinga

*Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, gestationeerd aan het
Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas
te Naaldwijk,*

H.E. van Caem

*Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, standplaats Hedel,
en*

W.A.C. Nederpel

*Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas
te Naaldwijk*

INHOUD

1. Inleiding	2
2. Methode van onderzoek	3
3. Resultaten	5
3.1. Invloed van de behandelingen	5
3.2. De gehalten in grond en gewas en hun onderlinge relatie	6
3.3. Het verband tussen het gehalte in het gewas en het optreden van magnesiumgebrek	8
3.4. Grondanalysecijfers en het optreden van magnesiumgebrek	8
4. Discussie	10
5. Literatuur	11

1. INLEIDING

Magnesiumgebrek bij tomaten wordt in ons land in veel kassen aangetroffen. Meestal blijft het gebrek beperkt tot een chlorose van de oudere bladeren, zelden vindt men geheel chlorotische planten (Smilde en Roorda van Eysinga, 1968). In het rivierkleigebied wordt herhaaldelijk melding gemaakt van het optreden van ernstig magnesiumgebrek (Zoeteman en Noordermeer, 1960; Ter Horst, 1968).

In 1970 is in dat gebied een onderzoek uitgevoerd. Het doel van dit onderzoek was in de eerste plaats vast te stellen of daar inderdaad op ruime schaal magnesiumgebrek bij tomaten voorkomt, en op de tweede plaats om na te gaan of de chemische analyse van grondmonsters aan kan geven onder welke omstandigheden het gebrek is te verwachten. Tenslotte is van de gelegenheid gebruik gemaakt oriënterend na te gaan welke maatregelen kunnen worden genomen om het gebrek te bestrijden.

2. METHODE VAN ONDERZOEK

Het onderzoek, dat een vijftiental bedrijven omvatte, werd uitgevoerd met late tomaten. In alle gevallen was aardbei de voorvrucht. De tomaten zijn omstreeks 20 juni geplant. De in het onderzoek betrokken bedrijven lagen op lichtere gronden in de omgeving van Huissen (tot 15% afslibbaar) of op zwaardere gronden in de Bommelerwaard (meer dan 15% afslibbaar). Tijdens het onderzoek zijn de waarnemingen op drie bedrijven gestopt omdat ziekten (kurkwortel en mineervlieg) verder onderzoek zinloos maakten.

Begin oktober en nogmaals eind oktober is het gewas visueel beoordeeld op het optreden van magnesiumgebrek. Bij de bewerking van de gegevens is uitgegaan van het gemiddelde waarderingscijfer over beide data. De verschillen tussen eerste en tweede beoordeling waren gering.

Grondmonsters (0-25 cm) werden genomen aan het begin van de teelt, meestal voor de bemesting werd uitgestrooid, en gedurende de teelt, te weten eind september en eind oktober. Bij de verwerking van de gegevens van de laatste twee monsters, de "bijmestmonsters", is wederom uitgegaan van het gemiddelde over beide bemonsteringsdata. In de grondmonsters zijn ondermeer bepaald: N-water, K-water en Mg-water. Voor de bepaling van deze gehalten wordt het vooraf gedroogde en gemalen grondmonster gedurende 15 minuten bij kamertemperatuur geëxtraheerd met water, in een inzetverhouding van 1:5 (Knoppert, 1970). De gehalten worden uitgedrukt in mg N, mg K₂O en mg MgO per 100 g droge grond.

Gewasmonsters werden eind oktober genomen, en wel het eerste blad boven de derde tros. Deze monsters werden onderzocht op nitraatstikstof, kalium, calcium en magnesium.

Op elk bedrijf werden de volgende behandelingen, in enkelvoud, toegepast:

- 0 Mg : "normale" bemesting zonder kieseriet
- + Mg : "normale" bemesting plus 10 kg kieseriet per are
- + Mg + N: "normale" bemesting plus 10 kg kieseriet en nog twee maal bijmesten met 5 kg kalkammonsalpeter per are per keer.

Onder "normale" bemesting wordt verstaan de bemesting volgens advies van het plaatselijk consulentschap. Volgens de adviesbasis van dit consulentschap worden alle meststoffen, inclusief stikstof, vooraf gegeven en wordt niet bijgemest (Ter Horst, 1968). De kieseriet werd kort na het uitplanten gegeven.

3. RESULTATEN

3.1. Invloed van de behandelingen

De behandelingen die per bedrijf werden toegepast lagen in enkelvoud. Een bespreking van de resultaten per bedrijf is dus minder zinvol; de waarnemingen zijn daarom gemiddeld over alle twaalf bedrijven, zie tabel 1.

TABEL 1. Magnesium- en stikstofgehalte in grond en gewas (% op de droge stof) en waardering voor magnesiumgebrek (1 = ernstig; 10 = afwezig) gemiddeld over alle proefvelden onder invloed van de behandelingen.

Behandeling	Waardering Mg-gebrek	Grond		Gewas	
		Mg-water	N-water	Mg %	NO ₃ - %
0 Mg	5,7	8,5	11,0	0,50	0,63
+ Mg	6,8	14,4	10,6	0,56	0,60
+ Mg + N	7,4	13,0	15,6	0,55	0,67

In het algemeen worden de behandelingen in de cijfers teruggevonden. De kieserietbemesting gaf een hoger magnesiumgehalte in grond en gewas en minder magnesiumgebrek. De stijging van het Mg-watercijfer bedroeg $\frac{1}{2}$ punt bij een ruim drie maanden eerder gegeven bemesting met 1 kg kieseriet per are. De stikstofbemesting gaf een hoger stikstofgehalte in de grond en een kleine stijging van het nitraatgehalte in het blad. De geringe stijging in nitraatgehalte van het blad valt te verklaren uit het feit dat het stikstofgehalte in grond en gewas, ook zonder overbemesting, ongeveer optimaal was (zie Roorda van Eysinga, 1971). De beoordeling van magnesiumgebrek was op de veldjes met kieseriet en extra stikstof gunstiger dan voor de veldjes met alleen kieseriet. Dit verschil was statistisch

betrouwbaar ($P = 0,05$). Ook van andere gewassen, o.a. aardappel, is bekend dat stikstof, speciaal nitraatstikstof, gunstig werkt op het opnemen van magnesium door het gewas en de mate waarin het gebrek optreedt (Mulder, 1956). Een stijging in magnesiumgehalte bij extra stikstof werd door ons echter niet gevonden.

3.2. De gehalten in grond en gewas en hun onderlinge relatie

Uitgaande van 36 waarnemingen (12 bedrijven, 3 behandelingen) is het verband bestudeerd tussen kalium-, calcium- en magnesiumgehalte in het blad onderling en met de grondanalysecijfers.

Er bleek een duidelijk verband aanwezig ($r = 0,52^{++}$) tussen het kaligehalte in de grond en dat van het gewas (K-water liep uiteen van 7 tot 32, kali in gewas van 2,1 tot 6,8% K op de droge stof).

Het calciumgehalte in het blad (uiteenlopend van 3,8 tot 7,3% Ca op de droge stof) was bijzonder sterk gecorreleerd ($r = -0,92^{++}$) met het kaliumgehalte. Figuur 1 geeft hiervan een illustratie. In deze figuur zijn de gehalten omgerekend in meq., weergegeven als percentage van de som van de drie bepaalde kationen.

Verhoging van het kaliumgehalte gaat gepaard met een duidelijke vermindering van het calciumgehalte en omgekeerd. Vergeleken met de sterke K/Ca-relatie is de variatie in magnesium gering. Het magnesium als percentage van de kationensom beweegt zich tussen 7,5-15%. Wel is er een betrouwbare correlatie tussen K en Mg (correlatiecoëfficiënt $r = -0,51^{++}$).

Uit figuur 1 blijkt dat minstens 10% van de kationensom uit magnesium moet bestaan wil men ernstig magnesiumgebrek voorkómen.

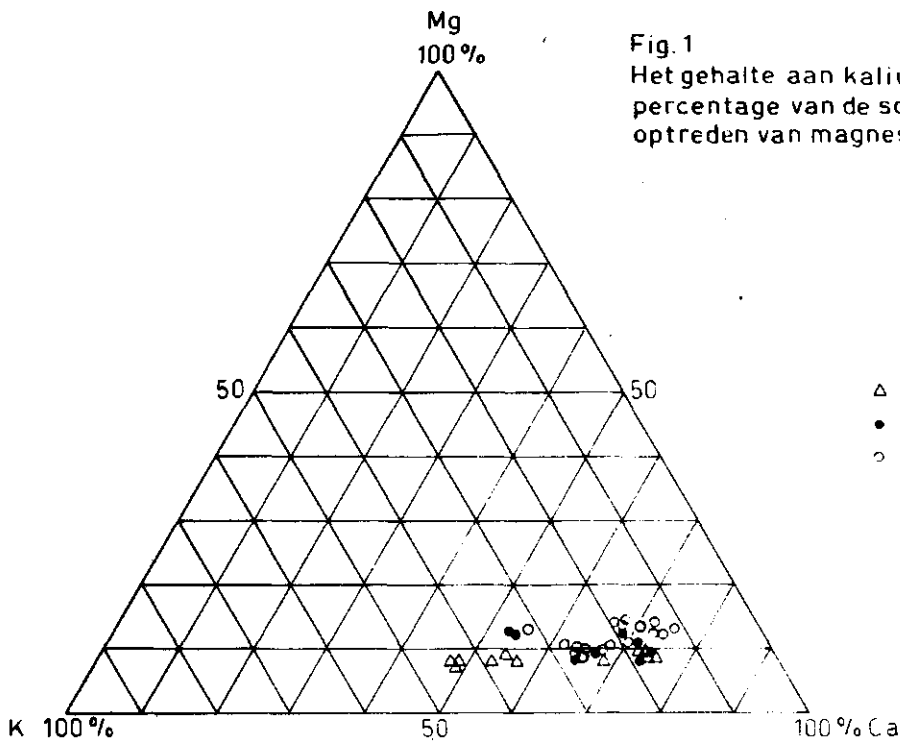


Fig. 1
Het gehalte aan kalium, calcium en magnesium als percentage van de som van deze kationen en het optreden van magnesiumgebrek.

- △ ernstig Mg-gebrek, waardering ≤ 5
- matig Mg-gebrek, waardering $> 5 < 7$
- zwak Mg-gebrek, waardering > 7

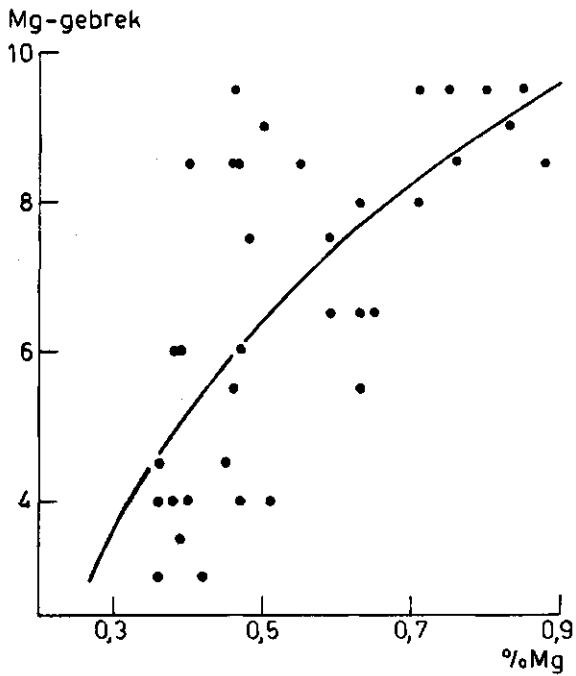


Fig 2
Het verband tussen het optreden van magnesium-gebrek (1=ernstig, 10=afwezig) en het magnesium-gehalte in tomatenblad (% Mg op droge stof).

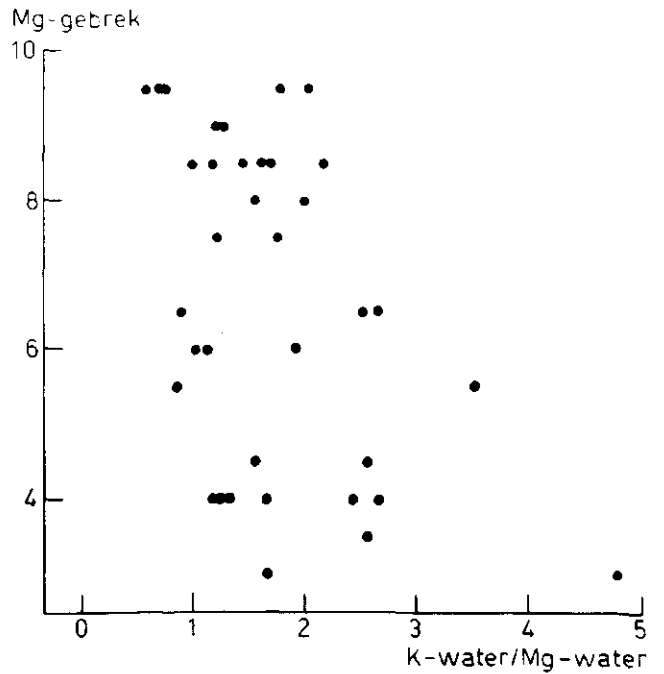


Fig. 3
Het verband tussen het optreden van magnesium-gebrek (1=ernstig, 10=afwezig) en de verhouding tussen K-water en Mg-water (resp g K₂O en MgO per 100 g grond).

3.3. *Het verband tussen het gehalte in het gewas en het optreden van magnesiumgebrek*

Het magnesiumgehalte van het blad gaf een duidelijke aanwijzing voor het optreden van magnesiumgebrek. Figuur 2 geeft hiervan een illustratie. Bij rechtlijnige vereffening werd als correlatiecoëfficiënt gevonden $r = 0,67^{++}$, bij kromlijnige vereffening $r = 0,68^{++}$ met als regressievergelijking:

$$y = 12,53 \{ (\log x) + 1 \} - 2,36$$

waarin y = waardering voor Mg-gebrek en x = Mg-percentages van het blad. De lijn behorende bij deze vergelijking is in figuur 2 ingetekend. De lijn en de punten in deze figuur sluiten fraai aan bij de resultaten van eerder onderzoek (Roorda van Eysinga, 1969).

Omdat er een correlatie tussen het kalium- en magnesiumgehalte in het gewas werd gevonden is ook het verband tussen kalium in blad en het optreden van magnesiumgebrek bestudeerd. Inderdaad was er een betrouwbare correlatie aanwezig ($r = -0,46^{++}$). Deze correlatie is echter beduidend minder dan die voor magnesium in gewas. Ook de K/Mg-verhouding in het gewas bleek met het optreden van magnesiumgebrek gecorreleerd ($r = -0,61^{++}$), maar deze gaf evenmin een verbetering voor de samenhang met het optreden van magnesiumgebrek.

3.4 *Grondanalysecijfers en het optreden van magnesiumgebrek*

Voor geen van de getoetste waarden van het grondonderzoek, onder meer K-water en Mg-water, werd een betrouwbare relatie gevonden met het optreden van magnesiumgebrek. De verhouding K-water/Mg-water bleek wel een betrouwbare correlatie te geven: ($r = -0,44^{++}$), zie figuur 3.

Volgens Knoppert (1970) is de waardering van Mg-water afhankelijk van het organische-stofgehalte, volgens de formule:

$$\text{optimaal Mg-water} = (2 \times \text{org.-stof\%} + 15) : 3$$

Uitgaande van deze formule is getracht een verbetering in de relatie met Mg-water te verkrijgen. Deze werkwijze gaf geen beter resultaat, waarbij echter moet worden opgemerkt dat het organische-stofgehalte op de verschillende bedrijven niet ver uiteen liep, te weten van 5 tot 12%.

4. DISCUSSIE

Het onderzoek, uitgevoerd bij late tomaten in het rivierkleigebied, toonde aan dat in dit gebied op ruime schaal magnesiumgebrek voorkomt. De mate van optreden lijkt in het algemeen niet van dusdanige ernst dat van een duidelijke invloed op de produktie sprake is. Mede op basis van vroegere ervaringen (Roorda van Eysinga, 1969), menen wij dat opbrengstreducties zijn te verwachten bij een beoordeling voor magnesiumgebrek van 5 of lager. Wel kan het optreden van magnesiumgebrek, speciaal bij de in dit gebied meestal niet of slechts met hete-luchtkachels verwarmde herfsttomaten, een goede invalspoort vormen voor ziekten, zoals *Botrytis*. Het bestrijden van magnesiumgebrek is eenvoudig en efficiënt uitvoerbaar, zodat dit zeker wenselijk lijkt. Het magnesiumgehalte in het blad geeft een goede aanduiding of er inderdaad sprake is van magnesiumgebrek, mocht daaraan worden getwijfeld.

Bepaling van K-water en Mg-water in de grond vormen een redelijke basis om de kali- en kieserietbemesting vast te stellen. Volgens het hier beschreven onderzoek moet Mg-water tenminste de helft zijn van K-water wil magnesiumgebrek in niet te ernstige mate optreden. Bij een Mg-watercijfer gelijk aan K-water zal magnesiumgebrek niet of niet noemenswaardig optreden. Met andere woorden: uitgaande van K-water 20 (voor minerale grond) zal Mg-water minstens 10 moeten zijn, en zal magnesiumgebrek van betekenis niet zijn te verwachten bij een Mg-water omstreeks 20.

De invloed van stikstof, als overbemesting gegeven, op het optreden van magnesiumgebrek verdient verdere aandacht. Het kwam auteurs reeds onlogisch voor alle stikstof persé voor het uitplanten te geven, de uit deze studie verkregen resultaten versterken deze mening.

Aan het bespuiten met magnesiumsulfaat, het toepassen van organische mest en eventuele verdere maatregelen als middel tegen het optreden van magnesiumgebrek is in dit onderzoek geen aandacht besteed. Dit wil niet zeggen dat deze maatregelen niet zinvol zouden zijn.

5. LITERATUUR

- Horst, J.A. ter. Bemesting van tomaten. *Betuws Tuinbouwbl.* 26 (1968) 179-181.
- Knoppert, J.P.C. Nieuwe bepaling voor magnesium in grondmonsters. *Groenten Fruit* 25 (1970) 1537.
- Mulder, E.G. Nitrogen-magnesium relationships in crop plants. *Pl. Soil* 7 (1956) 341-376.
- Roorda van Eysinga, J.P.N.L. Magnesiumgebrek bij de tomaat. *Rapp. Inst. Bodemvruchtbd.* 14-1969, 11 pp.
- Roorda van Eysinga, J.P.N.L. Fertilisation of tomatoes with nitrogen. *Agric. Res. Rep.* 754 (1971); *Publs Proefstn Groenten Fruitt. Glas, Naaldwijk* 156 (1971).
- Smilde, K.W. and J.P.N.L. Roorda van Eysinga. Nutritional diseases in glasshouse tomatoes. *Centre Agric. Publ. Doc., Wageningen*, 1968, 47 pp.
- Zoeteman, H. en J.Noordermeer. Late tomaten in het Rijkstuinbouwconsulentschap Geldermalsen. *Meded. Dir. Tuinb.* 23 (1960) 389-396.