

Gewasanalyse bij bemestingsproblemen in de bloemisterij

Dr. R. Arnold Bik - Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer, gestationeerd door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

Het doel van dit artikel is een indruk te geven van het gebruik van gewasanalyse in het bemestingsonderzoek bij bloemisterijgewassen. De gekozen voorbeelden zijn afkomstig uit recente en nog lopende proeven.

Kalium en magnesium in het 1:1,5 (volume)-extract als maat voor de kalium- en magnesiumtoestand in potgrond

In 1973 werd de 1:1,5 (volume)-extractie als nieuwe analysemethode voor het potgrondonderzoek ingevoerd en wel op grond van de volgende voordelen: De nieuwe methode is sneller, aangezien de grondmonsters vooraf niet meer behoeven te worden gedroogd. Voorts is het bij de interpretatie van de analysecijfers niet langer nodig te corrigeren op het organische-stofgehalte van de potgrond. De methode is uitvoerig beschreven door Sonneveld et al. (1974). Om de analysecijfers te kunnen interpreteren zijn voor elk analysecijfer apart normen opgesteld. Voor het kaliumanalysecijfer (K-water) geldt thans een normaal traject van 1,5-2,1 meq K/liter, voor het magnesiumanalysecijfer (Mg-water) een normaal traject van 1,3-1,8 meq Mg/liter (meq = milli-equivalent). Om de juistheid van deze normen te verifiëren werd in 1974 bij gloxinia een zes weken durende factoriële proef genomen met 5 K-water- en 4 Mg-waterniveaus. Beide factoren gaven een duidelijk effect te zien. Gemiddeld kwam de hoogste drooggewichtopbrengst van de bovengrondse delen voor bij een K-water van 2,3 meq/liter resp. een Mg-water tussen 1, 1 en 2,3 meq/liter.

In een soortgelijke proef met potchrysan was gemiddeld een K-water van 2,2 meq/liter optimaal, hetgeen goed overeenstemt met het resultaat van de gloxinia-proef. De hoogste drooggewichtopbrengst van de bovengrondse delen kwam gemiddeld voor in het Mg-watertraject 1,2-1,7 meq/liter. Op grond van deze resultaten kan worden gezegd dat het normale traject voor K-water moet worden verhoogd tot 1,8-2,4 meq K/liter en dat het normale traject voor Mg-water juist is gekozen.

In beide proeven werden de kalium- en magnesiumgehalten van het loof bepaald. Hierdoor wordt het mogelijk K-water en Mg-water te toetsen op hun representativiteit als maat voor de kalium- resp. magnesiumtoestand in de potgrond. Hierover is tot dusverre weinig onderzoek verricht. Het gebruikelijke criterium bij een dergelijke toetsing is de sterkte van het verband tussen het betrokken analysecijfer en het overeenkomstige gehalte in het loof van het proefgewas (Van der Paauw, 1958; Van der Paauw & Sissingh, 1968).

In figuur 1 is voor de gloxinia-proef het verband weergegeven tussen het kaliumgehalte van het blad en K-water. De correlatie tussen beide grootheden is zeer hoog. De punten liggen alle rond een rechte lijn gegroepeerd, hetgeen betekent dat de kaliumopname niet door magnesium werd

beïnvloed. Op grond van het bekende kalium/magnesium-antagonisme zou een invloed van magnesium meer in de lijn van de verwachtingen hebben gelegen (Emmert, 1961). In figuur 2 is voor de chrysanthe-proef het kaliumgehalte van het blad uitgezet tegen K-water. De correlatie is, ofschoon niet zo hoog als bij de gloxinia-proef, toch nog altijd heel behoorlijk. De onderlinge ligging van de punten in de grafiek suggereert de vorm van een verzadigingskromme (Van der Boon, 1973). Inderdaad blijkt de correlatie tussen het kaliumgehalte van het blad en de logaritme van K-water iets hoger te zijn ($r = 0,823$).

Figuur 3 geeft voor de gloxinia-proef het verband weer tussen het magnesiumgehalte van het blad en Mg-water. Op het eerste gezicht valt tussen beide grootheden geen verband op te merken, wel echter als de punten naar kaliumniveau worden opgesplitst. Kalium oefende dus kennelijk een veel grotere invloed uit op de magnesiumopname dan vice versa. Het ligt voor de hand de concurrerende rol van kalium op de magnesiumopname in het verband te verwerken door het magnesiumgehalte in het blad tegen het Mg-water/K-water-quotiënt uit te zetten i.p.v. tegen Mg-water. Figuur 4 toont aan dat er dan wel sprake is van een behoorlijk sterk verband.

Anders dan bij de gloxinia-proef werd voor de chrysanthe-proef wel een redelijk sterk verband tussen het magnesiumgehalte van het blad en Mg-water gevonden (figuur 5). Tussen het magnesiumgehalte van het blad en het Mg-water/K-water-quotiënt werd echter ook hier een hogere correlatie gevonden. Hieruit valt af te leiden dat ook in de chrysanthe-proef de magnesiumopname door kalium werd beïnvloed.

Op grond van deze resultaten kan K-water als een behoorlijk tot zeer geschikte maat van de kaliumtoestand van de potgrond worden beschouwd. Voor de karakterisering van de magnesiumtoestand van de potgrond echter is Mg-water alleen niet voldoende. Een aanvulling lijkt noodzakelijk in de vorm van het Mg-water/K-water-quotiënt. De gemiddelde optimale waarde hiervoor, die in beide bovengenoemde proeven werd gevonden, was 0,8-0,9.

Bladanalyse bij gerbera

Enkele jaren geleden werd een serie bemestingsproeven bij gerbera gestart met het primaire doel meer gegevens te verkrijgen over de specifieke invloed van de verschillende voedingsstoffen op de bloemproductie en -kwaliteit. In 1972/1973 had een factoriële proef plaats met twee klonen ('Mandarin' en 'Lemon Queen'), zes stikstof- en twee kalium-trappen. In 1974 werd een factoriële proef ingezet met dezelfde twee klonen, zes kalium- en twee magnesium-trappen, die over enkele maanden zal worden afgesloten. De tot dusverre verkregen resultaten kunnen als volgt kort worden samengevat:

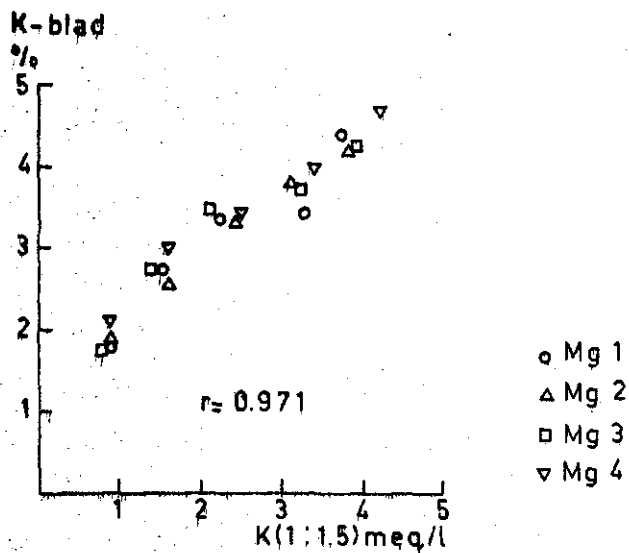


Fig. 1 Het verband tussen het kaliumgehalte van het loof en K-water voor de 5 K × 4 Mg-proef bij gloxinia

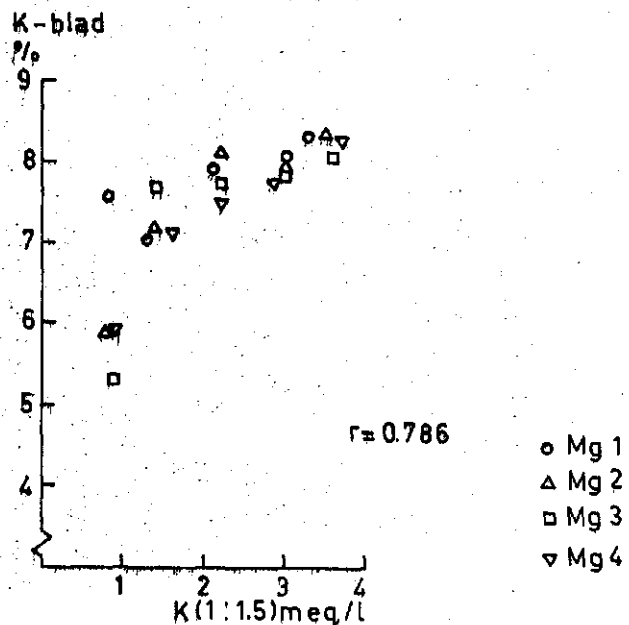


Fig. 2 Het verband tussen het kaliumgehalte van het loof en K-water voor de 5 K × 4 Mg-proef bij chrysant

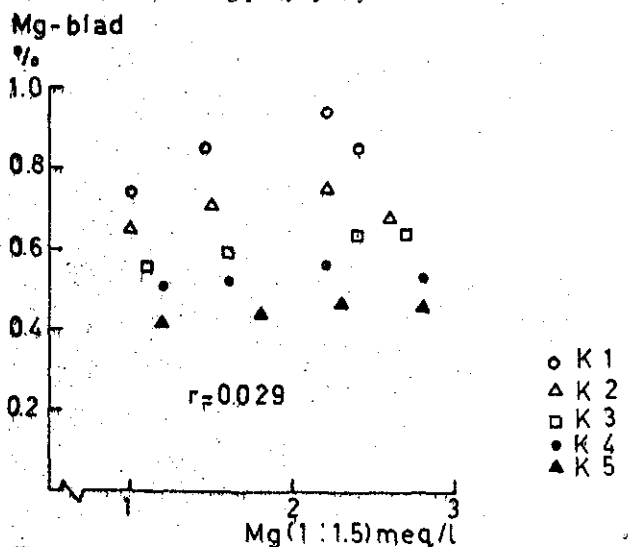


Fig. 3 Het verband tussen het magnesiumgehalte van het loof en Mg-water voor de 5 K × 4 Mg-proef bij gloxinia

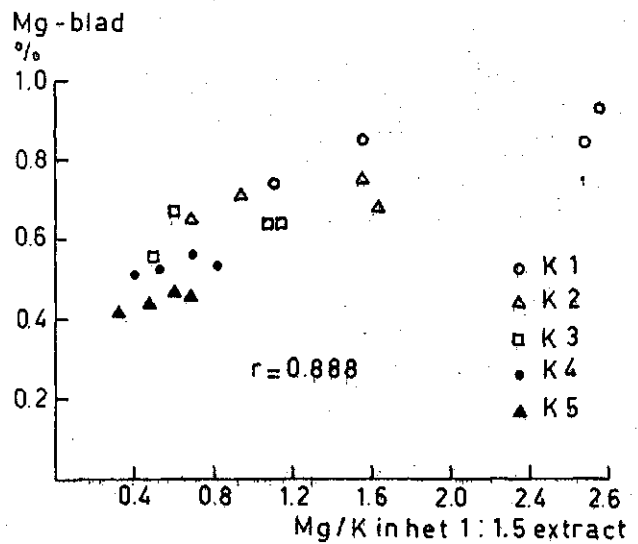


Fig. 4 Het verband tussen het magnesiumgehalte van het loof en het Mg-water/K-water-quotient voor de 5 K × 4 Mg-proef bij gloxinia

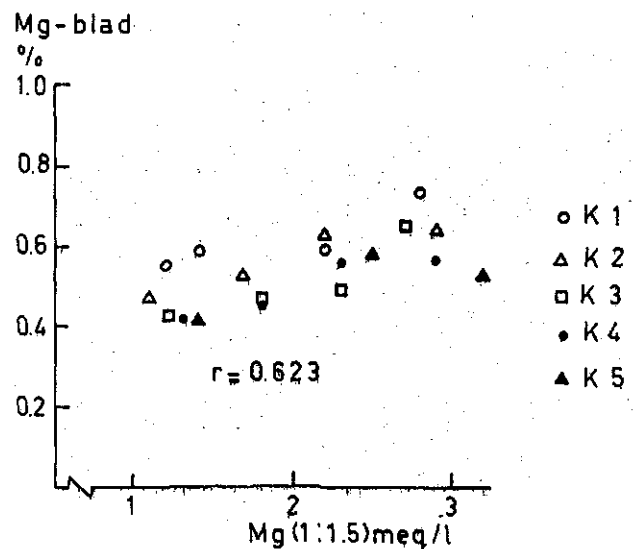


Fig. 5 Het verband tussen het magnesiumgehalte van het loof en Mg-water voor de 5 K × 4 Mg-proef bij chrysant

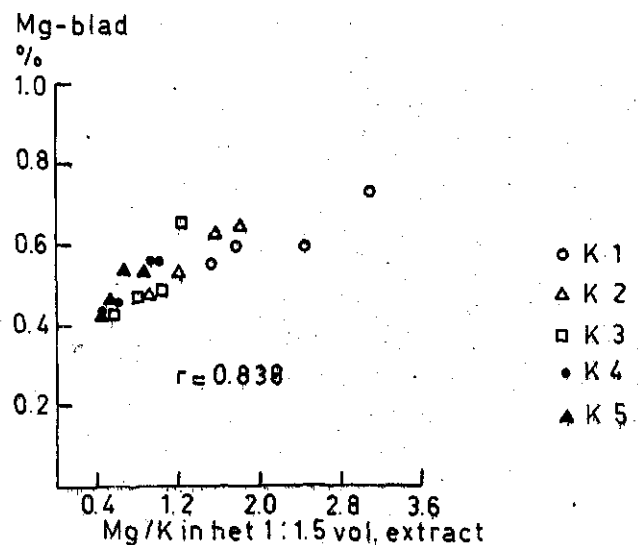


Fig. 6 Het verband tussen het magnesiumgehalte van het loof en het Mg-water/K-water-quotient voor de 5 K × 4 Mg-proef bij chrysant

Fig. 7 Het verband tussen het stikstof- resp. kaliumgehalte van het blad en de stikstofgift bij twee kaliumtrappen en twee klonen (2 kloon \times 6 N \times 2 K-proef gerbera, najaar 1972)

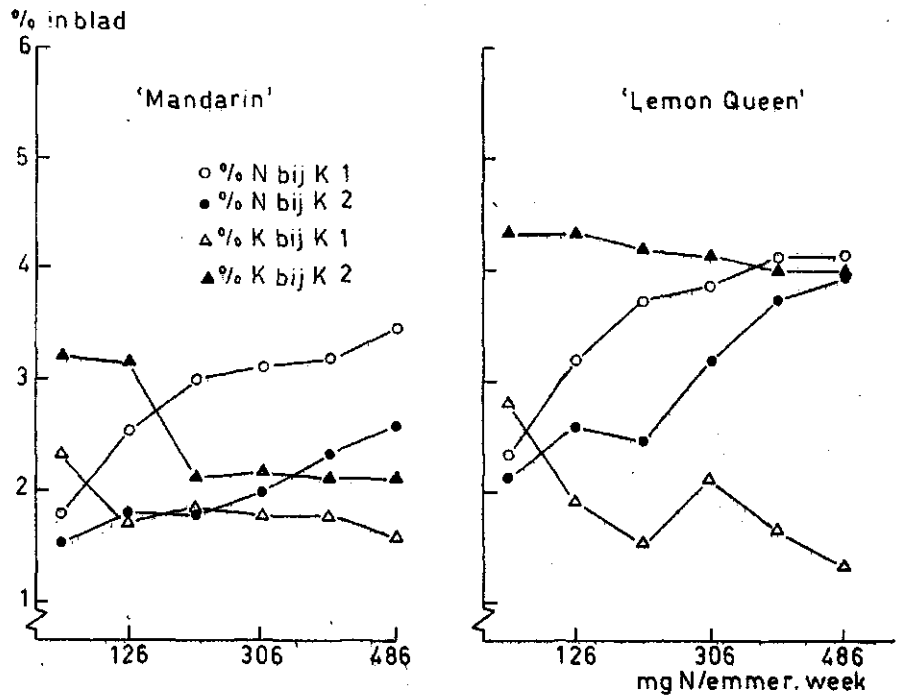
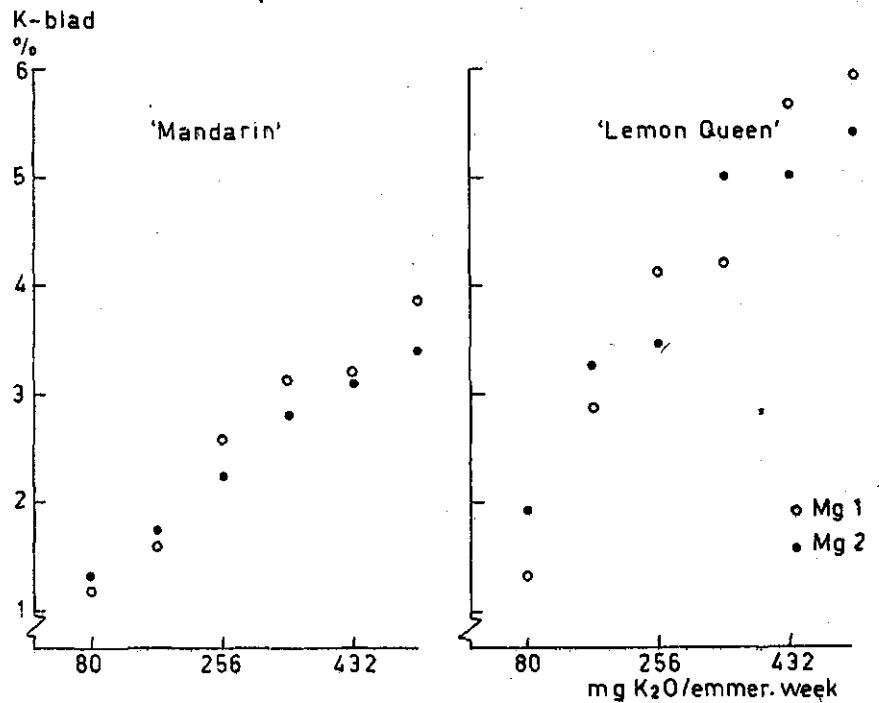


Fig. 8 Het verband tussen het kaliumgehalte van het blad en de kaliumgift bij twee magnesiumtrappen en twee klonen (2 kloon \times 6K \times 2 Mg-proef gerbera, zomer 1974)



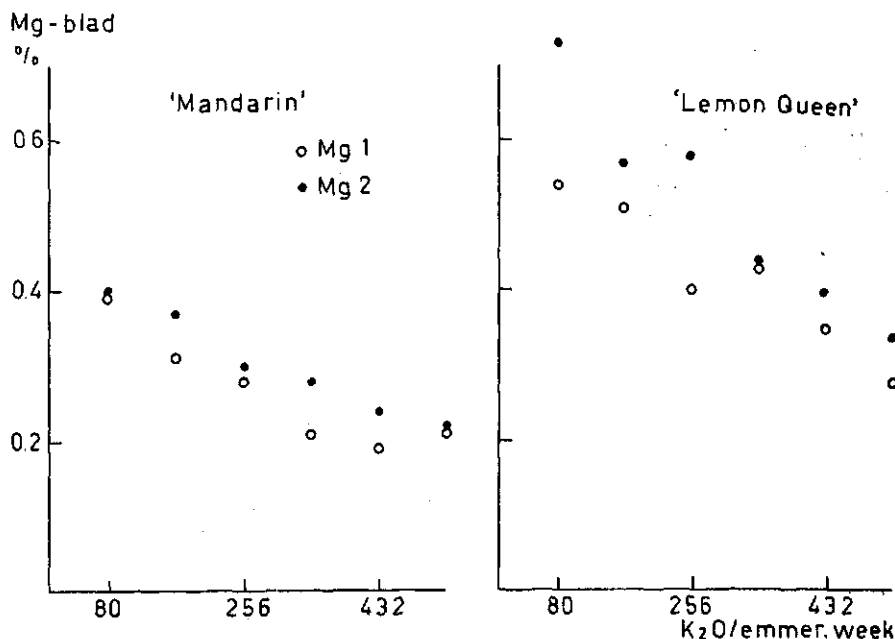
De bloemproductie reageerde gunstig op stikstof, eveneens op kalium en op magnesium. Het stikstofeffect was bij een hogere kaliumgift groter, terwijl het kaliumeffect bij 'Mandarin' sterker was dan bij 'Lemon Queen'. Wat de bloemkwaliteit betreft, kalium had een positief, stikstof daarentegen een negatief effect op de bloemsteellengte. Dit gunstige kaliumeffect was groter bij een hogere stikstofgift. Stikstof zowel als kalium oefende een gunstige invloed uit op de bloemdiameter. Dit kaliumeffect was bij 'Mandarin' groter dan bij 'Lemon Queen', het stikstofeffect was bij een hogere kaliumgift eveneens groter.

De proeven zijn in emmers uitgevoerd op een standaardveensubstraat, deels omdat geen kasgrond beschikbaar was, deels omdat zo de bodemomstandigheden beter on-

der controle zijn te houden zodat de bemestingseffecten beter tot hun recht kunnen komen.

De resultaten van de emmerproeven kunnen echter niet in de geschikte grondanalysecijfers worden uitgedrukt, zoals wel het geval zou zijn geweest als de proeven op kasgrond waren uitgevoerd. De directe waarde van de genomen proeven voor de bemestingsadviesing, die berust op de grondanalysecijfers, is dus slechts zeer betrekkelijk. Resultaten van pot- of emmerproeven zijn wel direct op de praktijk overdraagbaar mits ze in termen van bladanalysecijfers zijn gevat (Reuther & Smith, 1954) en vooropgesteld dat de bemestingsadviesing op basis van bladanalysecijfers geschiedt. De vraag is dus relevant of karakterisering van de voedingstoestand op basis van bladanalyse bij gerbera mogelijk is.

Fig. 9 Het verband tussen het magnesiumgehalte van het blad en de kaliumgift bij twee magnesiumgiften en twee klonen (2 kloon \times 6 K \times 2 Mg-proef gerbera, zomer 1974)



Figuur 7 geeft voor de 2 kloon \times 6 N \times 2 K-proef het verband weer tussen het stikstof- resp. kaliumgehalte van het blad met de stikstofgift. Meer stikstof in de grond gaf een hoger stikstofgehalte in het blad. De stikstofgift was echter niet de enige factor die het stikstofgehalte in het blad beïnvloedde. Ook de kaliumgift en de soort kloon speelden een duidelijke rol. Bij de laagste kaliumgift (deficiënt) was het stikstofgehalte in het blad hoger dan bij de hoogste kaliumgift, terwijl het stikstofgehalte in het blad per eenheid toegediende stikstof gemiddeld bij 'Lemon Queen' sterker steeg dan bij 'Mandarin'.

Het kaliumgehalte van het blad was bij de hogere kaliumgift groter dan bij de lagere. De kaliumgift was evenmin de enige factor die van invloed was op het kaliumgehalte van het blad. Het laatste was namelijk bij de laagste stikstofgift (deficiënt) het hoogst en had de neiging om bij meer stikstof af te nemen. Verhoging van de kaliumgift van de eerste naar de tweede trap gaf bij 'Lemon Queen' een aanzienlijk sterkere verhoging van het kaliumgehalte in het blad dan bij 'Mandarin'. Dit verschil in opnamegedrag tussen beide klonen met betrekking tot kalium wordt bevestigd door de resultaten van de 2 kloon \times 6 K \times 2 Mg-proef (zie figuur 8).

Overigens blijkt het rechtlijnige positieve verband tussen kaliumgehalte in het blad en kaliumgift, evenals bij de eerder beschreven gloxiniaproef, niet te worden beïnvloed door de magnesiumgift.

In figuur 9 springt het negatieve rechtlijnige verband tussen het magnesiumgehalte van het blad en de kaliumgift duidelijk in het oog, voor 'Lemon Queen' nog meer dan voor 'Mandarin'. Bij de tweede magnesiumtrap was het magnesiumgehalte van het blad gemiddeld iets hoger.

Tabel 1 en 2 laten zien dat het verschil in opnamegedrag tussen beide klonen ook tot uitdrukking kwam in de optimale gehalten van de verschillende voedingselementen in het blad.

Genoemde resultaten tonen aan dat tussen gerberaklonen zeer grote verschillen in opnamegedrag ten aanzien van de voedingsstoffen bestaan. Dit feit is een onoverkomelijk obstakel voor de praktische uitvoerbaarheid van de karakterisering van de voedingstoestand van gerbera op basis van bladanalyse. In feite zou men namelijk voor iedere

kloon apart kritische bladanalysecijfers moeten opstellen. Dit is gezien de omvang van en het grote verloop in het gerberasortiment een onmogelijke opgave. De aanleg van proeven op kasgrond is dus een onmisbare volgende fase in het bemestingsonderzoek bij gerbera.

Mangaanhuishouding bij kasrozen

Mangaangebrek komt bij kasrozen vrij veel voor. Het kan gemakkelijk afdoende worden bestreden door bladbespuiting met mangaansulfaat. Een veel moeilijker probleem is de mangaanvergiftiging die bij sommige rozerassen, met name bij 'Ilona', na het stomen van de kasgrond optreedt. Kenmerkend hiervoor is vergeling van het blad gevolgd door bladval gepaard gaande met het optreden van donkere vlekken op het hout (Sonneveld & Konijnen, 1973; Broer & Sonneveld, 1973). De mangaanvergiftiging wordt veroorzaakt doordat bij het stomen het ge-

Tabel 1 Het stikstof- en kaliumgehalte in het blad (in % van de droge stof) bij de beste objecten uit de 2 kloon \times 6N \times 2K-proef op twee tijdstippen

	Najaar 1972		Voorjaar 1973	
	'Mandarin'	'Lemon Queen'	'Mandarin'	'Lemon Queen'
Beste object	N5K2	N6K2	N4K2	N3K2
Stikstof	2,29	3,90	2,26	3,39
Kalium	2,07	4,03	2,53	5,36

Tabel 2 Het gehalte van kalium, magnesium, stikstof, fosfor en calcium in het blad (in % van de droge stof) bij de beste objecten uit de 2 kloon \times 6K \times 2 Mg-proef (zomer 1974)

	Beste object	K	Mg	N	P	Ca
'Mandarin'	K4Mg2	2,72	0,28	2,39	0,21	1,68
'Lemon Queen'	K3Mg2	3,44	0,58	3,39	0,58	1,93

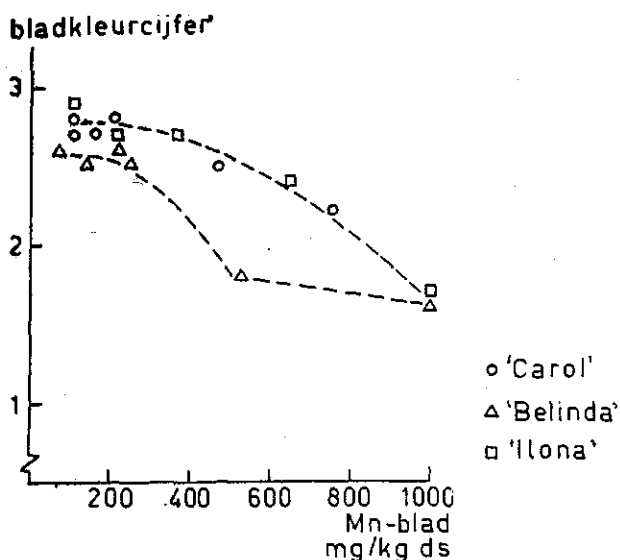


Fig. 10 Het verband tussen het bladkleurcijfer vlak na de winterrust en het mangaangehalte van het blad vlak voor de winterrust bij drie rozerassen (schaal bladkleur: 1 = zeer licht; 2 = licht; 3 = normaal; 4 = donker; 5 = zeer donker)

makkelijk reduceerbare mangaan wordt omgezet in het uitwisselbare mangaan, hetgeen kan leiden tot een te hoog aanbod van beschikbaar mangaan voor de plant (Sonneveld, 1968). Soms kan een te lage pH ook de oorzaak zijn van mangaanovermaat in de grond.

In april 1974 werd een emmerproef met mangaantrappen ingezet bij drie rozerassen, nl. 'Carol', 'Belinda' en 'Ilona'. Het doel was het kritische mangaangehalte in het blad vast te stellen m.b.t. de optimale mangaantoeestand en m.b.t. beginnend mangaanovermaat. Interessant was voorts de vraag of de in de proef te verwachten mangaanovermaatverschijnselen bij het gewas wel volledig identiek zouden zijn met die welke na het stomen optreden. Het substraat was een mengsel van tuinturf, turfstrooisel, zand en geëxpandeerde kleikorrels met een pH van ca. 5,5.

Uit de bloemopbrengsten over de periode van april tot aan de winterrust (december-januari) kwam geen mangaanef- fect naar voren. In deze periode waren verder ook geen bijzondere symptomen aan het gewas te onderkennen, behalve een wat gelere bladkleur bij 'Belinda' en 'Ilona' bij de hoogste Mn-trap in het latere stadium.

Tabel 3 Invloed Mn-gift (mg Mn/emmer.week) op het Mn-gehalte van het blad (in mg Mn/kg droge stof) kort voor de winterrust

Rozeras	0	0.25	1.0	4.0	16.0	64.0
'Carol'	110	112	163	210	466	754
'Belinda'	66	135	220	253	534	1002
'Ilona'	113	117	216	370	654	1002

Tabel 4 Percentage planten per object met zwarte vlekken op het hout in samenhang met de Mn-gift (mg Mn/emmer.week)

Rozeras	0	0.25	1.0	4.0	16.0	64.0
'Carol'	0	0	0	0	0	0
'Belinda'	0	0	25	63	100	100
'Ilona'	0	0	0	0	57	75

Eind november werd een bladbemonstering op mangaan uitgevoerd, de uitslag hiervan staat vermeld in tabel 3. Dadelijk valt de stijging van het mangaangehalte met opklim- mende mangaangiften op. Bij 'Carol' was deze stijging aanzienlijk minder sterk dan bij de andere rassen. Kenne- lijk kan dit ras beter weerstand bieden aan hoge concentra- ties van opneembaar mangaan in het wortelmilieu dan de beide andere rassen. De mangaangehalten in het blad bij de nulgift waren voorts dusdanig hoog, dat ze moeilijk nog als deficiënt bestempeld kunnen worden. Het is dus niet zo vreemd dat er geen positief mangaanef- fect op de bloem- opbrengst kon worden waargenomen. Voorts kan wor- den opgemerkt dat de mangaangehalten in het blad bij de twee hoogste mangaangiften in het gebied vielen waarbij in de praktijk de ernstige gevallen van mangaanvergifti- ging bij 'Ilona' worden gesignaleerd.

De typische verschijnselen, die voor de winterrust ontbra- ken, deden zich bij de hogere mangaangiften wel voor vlak na de winterrust op de nieuwgevormde scheuten van het ingesnoeide gewas, althans bij 'Belinda' en 'Ilona'. Bij 'Carol' bleven de symptomen beperkt tot de bladverge- ling. Deze vertoonde overigens bij alle drie rassen precies hetzelfde beeld als bladchlorose door ijzergebrek. Inder- daad is het bekend dat mangaanovermaat ijzergebrek kan induceren (Hewitt, 1963). Gezien het optreden van de don- kere vlekken op het hout, was bij 'Belinda' en 'Ilona' daar- naast nog sprake van een directe vorm van mangaanver- giftiging.

In figuur 10 is het verband weergegeven tussen het blad- kleurcijfer en het mangaangehalte in het blad. Er blijkt uit dat de verslechtering van de bladkleur bij alle drie rassen intrad in het traject van het mangaangehalte in het blad tussen 200 en 300 mg Mn/Kg droge stof. Tussen 300 en 500 mg Mn/Kg droge stof ging de bladkleur bij 'Belinda' ster- ker achteruit dan bij de beide andere rassen.

Tabel 4 geeft de invloed weer van de mangaangift op het percentage planten per object met donkere vlekken op het hout. Duidelijk komt bij 'Belinda' en 'Ilona' de stijging van het percentage planten met aangetast hout met toenemen- de mangaangift in het hogere traject, naar voren. Deze aantasting trad bij 'Belinda' in bij een mangaangehalte in het blad van 220 mg Mn/kg droge stof, bij 'Ilona' bij 654 mg Mn/kg droge stof. De donkere vlekken op het hout kwamen bij 'Carol' niet voor, ook niet bij de hoogste man- gaangift. Kennelijk bezit dit ras een grotere resistentie te- gen deze vorm van mangaanvergiftiging dan de beide an- dere rassen.

De proef wordt nog enkele maanden voortgezet. Inmid- dels is toch duidelijk geworden dat mangaanovermaatver- schijnselen bij rozen kunnen worden verwacht bij een mangaangehalte in het blad tussen 200 en 300 mg Mn/kg droge stof. Voorts blijken de typische vergiftigingssymp- tomen, die in de praktijk bij rozen na het stomen worden waargenomen, te kunnen worden opgewekt door hoge mangaandoseringen.

Literatuur

- Boon, J. van der. 1973. *Het verband tussen bladsamenstel- ling en grondanalysecijfers bij de appel*. Inst. Bodem- vruchtbaarheid, Rapp. 15-1973: 40 pp.
Broer, S. & C. Sonneveld. 1973. *Mangaanvergiftiging bij roos (var. Ilona)*. Vakbl. Bloemisterij 28 (48) 10-11.

Emmert, F. H. 1961. *The Bearing of ion interactions on tissue analysis results*. In: W. Reuther (Ed), *Plant analysis and fertilizer problems*, No. 8. Am. Inst. Biol. Sci., Washington, pp. 231-243.

Hewitt, E. J. 1963. *The essential and nutrient elements; Manganese*. In: F. C. Steward (Ed.), *Plant Physiology*. Vol. 3. Academic Press, New York & London, pp. 212-222.

Paauw, F. van der, 1958. *De invoering van het K-getal op kleibouwland*. *Landbouwkd. Tijdschr.* 70: 737-748.

Paauw, F. van der & H. A. Sissingh. 1968. *Het Pw-getal, een nieuwe maat voor de beschikbaarheid van fosfaat in de grond*. *Landbouwvoorlichting* 25: 348-359.

Reuther, W. H. & P. F. Smith. 1954. *Leaf analysis as a guide to the nutritional status of orchard trees*. *Colloq. Plant Fert. Probl., Inst. Rech. Huiles Oléagineux, Paris*, pp. 166-180.

Sonneveld, C. 1968. *De mangaanhuishouding van de grond en de mangaanopname van sla*. *Meded. Dir. Tuinbouw* 31: 476-483.

Sonneveld C. & A. Koningen. 1973. *Mangaanvergiftiging bij roos*. *Vakbl. Bloemisterij* 28 (30): 11.

Sonneveld, C., J. van den Ende & P. A. van Dijk. 1974. *Analysis of growing media by means of a 1:1½ volume extract*. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 5: 183-202.

