

# Is Magnesiumgebrek in tulp op zandgrond van betekenis?

Dr. ir. J. van der Boon – Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

Op zandgrond wordt in tulpeblad een schifting van het bladgroen waargenomen die aan magnesiumgebrek doet denken. Op jonge zee-kleigrond wordt een dergelijke verkleuring voorkomen door bespuiting met magnesiumsulfaatoplossingen. In proeven hiermee werd ook een geringe opbrengstvermeerdering verkregen (Anon., 1967). De vraag kwam op of de bladkleurafwijking op zandgrond inderdaad magnesiumgebrek is en of de produktie hieronder lijdt.

In 1970 en 1971 werd met behulp van de Tuinbouwvoorlichtingsdienst en het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek een proefplekkenonderzoek verricht in de kop van Noord-Holland en in de bloembollenstreek rond Lisse en Hillegom. Ter vergelijking werd in 1971 een twintigtal percelen in de Wieringermeer en de Noordoostpolder in het onderzoek betrokken. De bedoeling was vast te stellen welke factoren het optreden van de bladverkleuringsverschijnselen bepalen en een verband te leggen tussen deze symptomen en de magnesiumgehalten van blad en grond.

Op het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid werd een magnesiumbemestingsproef genomen met tulpen in potten in de periode 1969-1974. Een gedeelte van de planten ontving jarenlang geen bemesting, om magnesiumgebrek op te wekken en om een grens voor het magnesiumgehalte in het blad vast te stellen waarbij magnesiumgebrek optreedt.

## Proefopzet

Het proefplekkenonderzoek had plaats bij de tulp, cv. Rode Apeldoorn. In Noord-Holland ('de Noord') werden aan de hand van oude grondanalyserapporten percelen uitgezocht met evenredige verdeling van lage, resp. hoge K-HC1- en MgO-NaC1-cijfers en lage en hoge organische-stofgehalten van de

grond. Ook werd voor een goede spreiding gebruik gemaakt van de bodemkaart (Du Burck, 1972; Du Burck et al., 1963). In de bloembollenstreek rond Hillegom-Lisse ('de Zuid') werd aangesloten bij het bedrijfseconomisch onderzoek van De Vroomen (1970). De selectie van de percelen voor dit onderzoek vond plaats met behulp van de bodemkaart van Van der Meer (1925). In 1971 werden de percelen in de IJsselmeerpolders uitgezocht met hulp van de Tuinbouwvoorlichtingsdienst, onder andere door middel van oude grondanalyserapporten en bodemkaarten. Begin juni, en in 1971 ook in begin mei, werden de percelen bezocht en werden uitgebreide waarnemingen van de stand van het gewas uitgevoerd. Er werd een grondmonster genomen van de laag van 10-25 cm. Het oudste blad, en in 1971 ook de bol, werd verzameld voor gewasonderzoek. Door middel van een enquête werden vele gegevens over de bemesting, het plantmateriaal, de cultuurmaatregelen en de ziektebestrijding vastgelegd. Het aantal proefplekken bedroeg in 1970 22, zowel in 'de Noord' als in 'de Zuid' en in 1971 respectie-

velijk 16 en 20. In de Wieringermeer werden 10 percelen beoordeeld, evenals in de Noordoostpolder.

In een aspectanalyse (zie voor de methode onder andere Van der Boon, 1967) werd gezocht naar de samenhang van de bladverkleuringsverschijnselen met gewasfactoren, bemesting, grondsamenstelling en ziektebestrijding. In een regressieberekening werden de gevonden verbanden nader uitgewerkt.

In 1969 werden Mitscherlich-potten gevuld met duinzandgrond en beplant met vier tulpen, cv. Apeldoorn, per pot. Vijf bemestingstrappen werden aangebracht. De potten overwinterden vorstvrij in de kas. De invloed van magnesium op stand, bladkleur en opbrengst werd bepaald. In 1970 werd de proef herhaald, in 1971 en 1972 evenzo, nu met bollen van niet en van wel bemeste planten van de vorige proef. In 1973/1974 werden bollen uitgeplant in een vakkenproef met magnesiumarm zilverzand. Deze laatste proef werd uitgevoerd zonder magnesiumbemesting, sommige bollen hadden vanaf 1970/1971 geen magnesiumbemesting gehad.

Tabel 1 Gemiddelde beoordelingscijfers voor tijgering, bladkleur en stand per teeltgebied voor de twee proefjaren

Beoordelingscijfer**	1970		1971		Wieringermeer	Noordoostpolder
	'de Noord'	'de Zuid'	'de Noord'	'de Zuid'		
Tijgering in mei			4,3 a2*	3,0 a2, b2	4,6 b2	4,1
Tijgering in juni	3,8 k1	2,6 k1	4,2 a1	3,0 a1, b1	4,3 b1	3,6
Bladkleur in mei			7,2	6,8	7,6	7,1
Bladkleur in juni	6,2	5,5	7,7 a1	6,7 a1, b1	7,9 b1	7,4
Stand in mei			7,0	7,2	6,8	7,6
Stand in juni	6,9	6,7	7,5	7,0	7,3	7,2

\* Statistische toetsing voor dezelfde soort waarnemingen binnen het jaar, paarsgevijs: a1, a2, a3, b1, ... = voor dezelfde letter statistisch betrouwbaar verschil bij P = 0,05 (= 1), P = 0,01 (= 2) en P = 0,001 (= 3).

\*\* Code: tijgering: 1 = heel weinig, 3 = licht, 6 = nogal, 9 = duidelijke tekening  
stand: 3 = zeer matig, 6 = normaal, 9 = zeer goed  
bladkleur: 3 = bleekgroen, 6 = iets bleekgroen, 9 = donkergroen

## Resultaten

### Proefplekkenonderzoek. Verschillen tussen teeltgebieden

De tijgering in het blad werd in het proefplekkenonderzoek zeer nauwkeurig bekeken. Een vrij geringe schifting van het bladgroen kreeg in verhouding al een hoog cijfer, om op het spoor te komen van de invloed van de factoren bodem, bemesting en teeltmaatregelen. Gemiddeld werd de als magnesiumgebrek beoordeelde bladverkleuring in 'de Zuid' het minst aangetroffen (tabel 1). De gemiddelde beoordelingscijfers voor 'de Noord' en de Wieringermeer ontlieden elkaar weinig.

Het magnesiumgebrek in de Noordoostpolder nam een tussenpositie in. Het blad maakte in 'de Noord' een meer donkergroene indruk dan in 'de Zuid' en in de Wieringermeer dan in de Noordoostpolder. Er waren geen systematische verschillen in gemiddelde stand van het gewas tussen de teeltgebieden aan te tonen.

Tussen 'de Noord' en 'de Zuid' waren geen grote verschillen aanwezig in de bladanalysecijfers voor K en Mg in het oudste blad van de plant en in de K<sub>2</sub>O/MgO-verhouding (tabel 2). Aan de hand van deze analysecijfers is geen verschil in de ernst van het optreden van magnesiumgebrek te verwachten. Tegen de verwachting in, is de K/Mg-verhouding in het tulpenblad in de Wieringermeer laag

en in de Noordoostpolder nog lager. De kans op het optreden van magnesiumgebrek zou daar dus kleiner zijn. Het calciumgehalte van het blad is daar echter duidelijk hoger. Misschien moet hieraan betekenis worden gehecht, gezien het feit dat in de Noordoostpolder een gunstige reactie op magnesiumbemesting is waargenomen.

Uiteraard zijn er grote verschillen in bodemeigenschappen tussen de teeltgebieden met duinzand en jonge zeeklei (tabel 3). Binnen de zandgronden is 'de Zuid' kalkrijker en heeft een hoger kaligehalte. De K<sub>2</sub>O/MgO-verhouding in de grond is daar hoger. De IJsselmeergronden zijn rijk aan koolzure kalk. Aan de hand van de K/Mg-verhouding in de grond moet de gevoeligheid voor

Tabel 2 Gemiddelde bladanalysecijfers per teeltgebied voor de twee proefjaren

Element	1970		1971		Wieringermeer	Noordoostpolder
	'de Noord'	'de Zuid'	'de Noord'	'de Zuid'		
K <sub>2</sub> O % op drogestof	3,98	3,99	3,95 a2*, b3	4,33 c3, d3	3,07 a2, c3, e1	2,31 b3, d3, e1
CaO % op drogestof	2,50 k3	2,13 k3	2,46 a3, b3	2,13 c3, d3	3,17 a3, c3	3,18 b3, d3
MgO % op drogestof	0,30	0,29	0,29	0,28	0,30	0,33
K <sub>2</sub> O/MgO	14,6	15,1	15,1 a1, b2	15,9 c2, d3	10,7 a1, c2, e1	7,5 b2, d3, e1

\* Zie tabel 1

Tabel 3 Gemiddelde grondanalysecijfers per teeltgebied voor de twee proefjaren

Bepaling	1970		1971		Wieringermeer	Noordoostpolder
	'de Noord'	'de Zuid'	'de Noord'	'de Zuid'		
pH-KC1	6,81 k1*	7,24 k1	6,87	7,23 a3, b3	7,76 a3, c3	7,52 b3, c3
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,3	3,1	0,4	1,8 3, b3	8,2 a3, c3	5,2 b3, c3
Organische stof (%)	1,8	1,8	1,6 a1	2,3	1,9	2,1 a1
Afslibbare delen, 16 10 <sup>-6</sup> m (%)	3,1	2,8	2,2	2,8	14,5	13,8
K-HCl (0,001 % K <sub>2</sub> O)	12,4 k3	16,7 k3	11,1 a3, b1	17,3 a3, c2	16,5 b1	12,7 c2
MgO-NaCl (dpm MgO)	42	48	56	60	58	74
K-HCl/MgO (× 10)	3,3	3,7	2,2 a1	3,4	3,0 a1, b1	1,9 b1

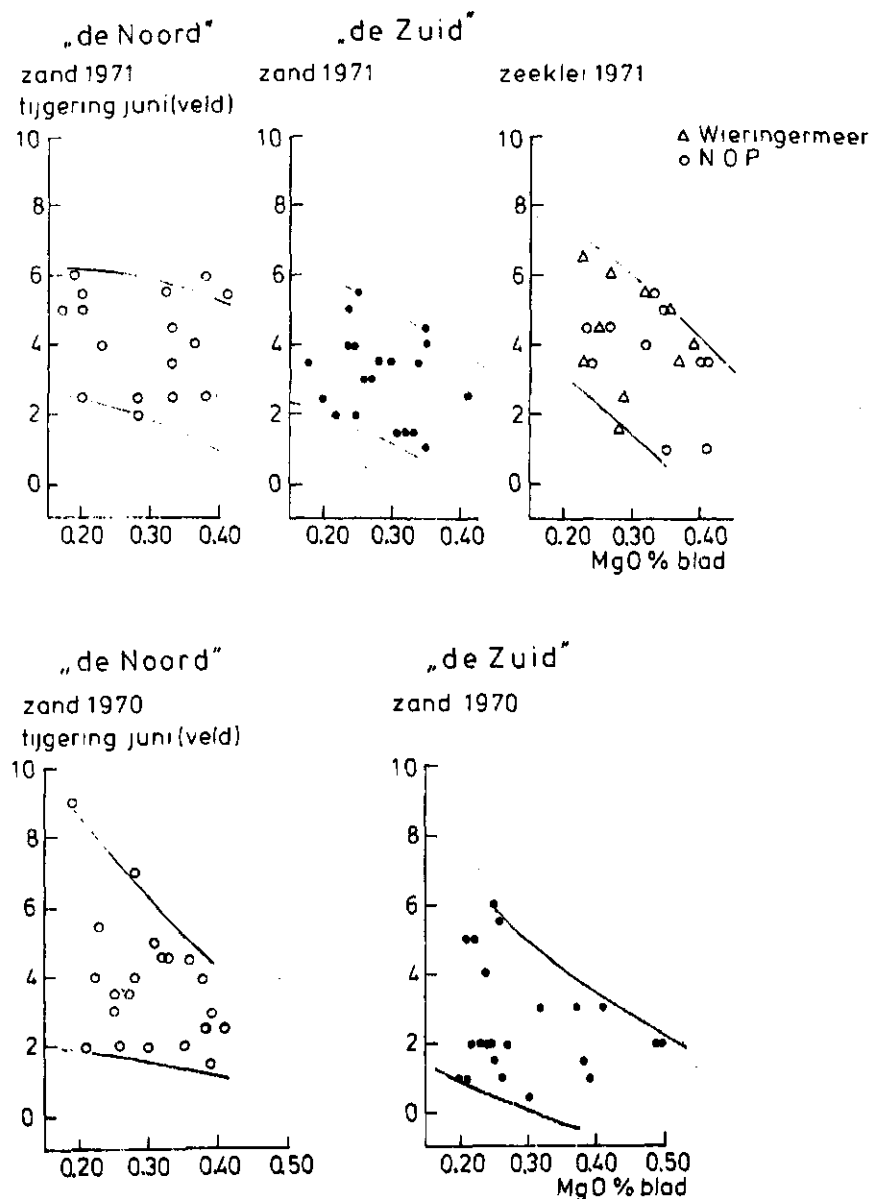
\* Zie tabel 1

Tabel 4 Gemiddelde bemesting per teeltgebied voor de twee proefjaren

Meststof	Eenheid	1970		1971		Wieringermeer	Noordoostpolder
		'de Noord'	'de Zuid'	'de Noord'	'de Zuid'		
Stalmest	ton/ha	36	54	30	43	2	25
Kali	kg/ha	270	283	239 a1	293	311 a1, b3	143 b3
Fosfaat	kg/ha	132 k2*	197 k2	118 a2	195 a2, b2	182 c2	102 b2, c2
Stikstof in najaar	kg/ha	45	58	72	68	90	92
Stikstof in voorjaar	kg/ha	84	64	64 a3	58 b3	167 a3, b3	109
Magnesia	kg/ha	13	15	17	38 a1	119 a1	36

\* Zie tabel 1

Fig. 1 Schattingscijfers voor tijgering van het bladgroen in juni 1970 en 1971 tegen het magnesiumgehalte



magnesiumgebrek toenemen in de volgorde: Noordoostpolder, Wieringermeer en 'de Noord', 'de Zuid'. Bij de bemesting wordt gewoonlijk veel kali gegeven en weinig magnesium (tabel 4). De vaak gebruikte mengmeststoffen bevatten meestal geen magnesium. Met stalmest wordt wel magnesium toegediend, maar er komt dan ook veel kali in de grond terecht. Het bemestingsbeleid is dus zodanig, dat het optreden van magnesiumgebrek wordt bevorderd. Op de IJsselmeergronden is de magnesiumgift daarentegen gemiddeld hoger, onder meer door het gebruik van patentkali. Gezien het optreden van magnesiumgebrek, wordt daar een betere handelwijze gevolgd.

**Proefplekkenonderzoek. Schifting van het bladgroen en andere factoren**

De schifting van het bladgroen zal, als dit inderdaad door magnesiumgebrek wordt veroorzaakt, een negatieve correlatie moeten vertonen met het magnesiumgehalte in het blad en een positieve met de K/Mg-verhouding. De te verwachten correlaties zijn er (tabel 5), maar ze zijn zwak zoals bij een weinig ernstige aantasting te verwachten is. Als men aanneemt dat een cijfer van drie of lager vanuit een praktisch oogpunt geen of een zeer lage aantasting betekent, dan zou globaal gezien bij een MgO-gehalte van ca. 0,35% op de drogestof de grens liggen voor het al of niet optreden van magnesiumgebrek (Fig. 1). In de aspectenanalyse werd niet aangetoond dat de variabelen waar-

Tabel 5 Correlatiecoëfficiënten tussen magnesiumgebrekverschijnselen in tulip en bladanalysecijfers. Waarnemingen in mei 1970 en in mei en juni 1971 in vier teeltgebieden

Element	Teeltgebied, periode							
	'de Noord'		'de Zuid'		Wieringermeer		Noordoostpolder	
	mei	juni	mei	juni	mei	juni	mei	juni
<b>Proefjaar 1970</b>								
K		0,6		0,27				
Mg		-0,36(+)*		-0,19				
K/Mg		0,34		0,22				
<b>Proefjaar 1971</b>								
K	0,23	0,44(+)	0,34	0,42(+)	0,17	0,29	0,34	0,22
Mg	-0,48(+)	-0,09	-0,29	-0,27	0,17	-0,12	-0,39	-0,42
K/Mg	0,59 +	0,41	0,32	0,36	0	0,24	0,39	0,32

\* (+) = statistisch betrouwbaar van nul afwijkend bij P = 0,10 en + bij P = 0,05

mee het beoordelingscijfer voor magnesiumgebrek een hoge correlatie vertoonde onderling duidelijk samenhangen. Dit was niet het geval naar de kant van de stand en ontwikkeling van het gewas, noch naar de kant van de waargenomen bodemfactoren. Ook dit wijst erop dat het magnesiumgebrek in de tulpeplant in de onderzochte teeltgebieden slechts een secundaire rol speelt. Bovendien was het beeld van teeltgebied tot teeltgebied en van jaar tot jaar niet hetzelfde. Nu eens vertoont de ene factor een zekere samenhang met de beoordelingscijfers voor bladkleurschifting, dan weer was dit voor een ander teeltgebied of jaar een andere factor. Ook dit is een bewijs voor het weinig doorslaggevende karakter van het waargenomen magnesiumgebrek.

#### *Potproeven en magnesiumbemesting*

Ondanks de soms jarenlange uitputting werd geen magnesiumgebrek in het tulpeblad waargenomen bij teelt op duinzandgrond met magnesiumgehalten, uiteenlopend van 16 tot 40 dpm MgO-NaCl in de vijf proefjaren. Het magnesiumgehalte in het blad steeg duidelijk onder invloed van de bemesting, een bewijs dat het magnesium wel werd opgenomen. Het gehalte liep in de vijf proefjaren uiteen van 0,19 tot 0,32 % op de onbemeste objecten en steeg tot maximaal 0,72 % op de drogestof bij de zwaarste bemestingstrap. Er was geen reactie van bladkleur, groei en produktie op de magnesiumbemesting. Het uitblijven van reactie op de magnesiumbemesting en het niet naar voren komen van bladkleurverschijnselen zouden ook kunnen worden toegeschreven aan de kunstmatige teelt op potten en het niet maximaal uitgroeien van het blad, maar ook het laatste jaar, bij de teelt in een vakkenproef met zilverzand, werd geen magnesiumgebrek waargenomen. De stand was toen overigens slecht door gebrek aan water tijdens het groeiseizoen, wat ook weer het optreden van gebreksverschijnselen, in het geval van een niet al te ernstig tekort, verhinderd kan hebben. Wat ook op de uitvoering van de potten- en vakkenproef is aan te merken, magnesiumgebrek laat zich in de tulpeplant niet gemakkelijk opwekken en een vrij laag magnesiumgehalte is al gauw voldoende.

#### **Discussie**

Magnesium is een belangrijk voedingselement voor de tulp. In potproeven met kwartszand reageerde de tulp het eerste jaar het sterkst op het weglaten van stikstof, magnesium en calcium. In het tweede en derde proefjaar waren de gebreksymptomen ook sterk voor de potten zonder fosfaat en kalium (Hewitt en Miles, 1954). Magnesiumgebrek treedt het eerst op in het oudste blad met chlorose tussen de nerven, later gevolgd door verbleken van het blad en necrotische vlekjes. De grootte van het eerste blad is niet duidelijk door magnesiumgebrek beïnvloed, in tegenstelling tot het verkleinde blad bij stikstof- en fosforgebrek (Cheal en Hewitt, 1962). De necrose van het eerste blad begint pas bij de bloei, wat een transport van magnesium naar de nieuwe bol suggereert (Cheal en Hewitt, 1964).

In het veld vertoonde de tulp geen, of slechts een geringe reactie op bemesting. Jørgensen (1976) boekte geen resultaat met magnesiumsulfaat op twee gronden. Spuiten of bemesten met magnesiumsulfaat in proeven in 'de Zuid' gaf soms wel een betere bladgroenkleuring, maar een opbrengstvermeerdering werd niet aangetoond (Eigenbrood, pers. med.). Winsor en Cheal (1969) vonden in vier van de vijf proefjaren een positief effect van magnesiumbemesting, vaak in wisselwerking met andere voedingselementen, waarbij het effect van het ene element gunstiger of minder ongunstig werd als de groei niet beperkt was door een tekort aan het andere element.

Het al of niet reageren op magnesiumtoediening zal afhankelijk zijn van de reservevoorraad aan magnesium die de bol meebrengt, de gevoeligheid van de cultivar en de rijkdom van de grond aan magnesium en aan andere voedingselementen. Op jonge zeeklei werden duidelijke gevallen van magnesiumgebrek waargenomen (Anon., 1967). Bladen van tulpen op twee lichte zavelgronden met chlorotische afwijkingen hadden een gehalte van 0,19 en 0,22 % MgO, terwijl het, uiterlijk geheel gezonde, blad op een perceel zware zavelgrond een gehalte van 0,33 % had. In een K-Mg-bemestingsproef werd een geringe opbrengstverhoging van 2,3 % verkregen door toediening van 200 kg MgO per ha.

In twee proeven in 1966 en 1967, waarin 4 maal gespoot werd met een magnesiumsulfaatoplossing van 2 % en 4 %, was de opbrengstvermeerdering 4 %. De uitgroei van de grote ziftmaat was sterker gestimuleerd, de gewichtsvermeerdering van de ziftmaat 12 en op was resp. 11 en 30 % (Oud, pers. med.).

Laatstgenoemde ervaringen waren aanleiding het onderzoek op duinzandgrond te beginnen. Het lijkt er echter op dat de tulp daar langer in staat is zijn behoefte te dekken bij lage magnesiumgehalten van de grond. Ook in de potproeven met duinzandgrond van spuittuinen met vrij lage magnesiumgehalten, liggend tussen 16 en 40 dpm MgO-NaCl, bleven symptomen van magnesiumgebrek uit. Het magnesiumgehalte daalde onder die condities tot 0,19 % MgO op de drogestof zonder dat duidelijke symptomen voorkwamen, maar tegen dit resultaat kan worden ingebracht dat de planten op de potten niet altijd maximaal tot ontwikkeling kwamen.

In het proefplekkenmateriaal werd meer dan eens een verband gevonden tussen de beoordelingscijfers voor tijgering en de kopdatum. Dit wijst op een mogelijke veroudering van het blad en afvoer van magnesium uit het blad naar de nieuwe bol welk proces volgens het onderzoek van Schmalfeld en Carolus (1966) goed op gang komt tijdens de bloei. Afgezien van deze veroudering werd in het proefplekkenmateriaal toch wel een zwak verband gevonden tussen tijgering en magnesiumgehalte van het blad. Dit gebrek is waarschijnlijk niet of weinig schadelijk. Er was immers geen duidelijk verband met de stand, bladgrootte en produktie van de plant. Geringe verschijnselen van magnesiumgebrek zijn misschien toelaatbaar, want bij andere gewassen zoals tomaat en appel wordt een maximale produktie bereikt bij ruime kalivoorziening, wat gepaard kan gaan met gering magnesiumgebrek in het oudere blad.

#### **Samenvatting**

Gedurende twee jaar werd het voorkomen van schifting in de bladkleur van de tulp op zandgrond bestudeerd. De veronderstelling dat dit door magnesiumtekort wordt veroorzaakt werd in zekere mate bevestigd.

tigd, maar het is onwaarschijnlijk dat de opbrengst eronder lijdt. In een bemestingsproef op duinzandgrond in potten werd geen reactie in bladkleur en produktie op magnesiumbemesting waargenomen.

---

#### Literatuur

---

Anon., 1967.

Proeven met tulpen. Fosfaat-, kalium- en magnesiumbemesting. Jaarversl. Proeftuin Ens: 13-15.

Boon, J. van der, 1967.

Analyse van de bodemvruchtbaarheid volgens de proefplekkenmethode bij een meerjarig tuinbouwgewas, de aardbei op zandgrond. Versl. Landbouwk. Onderz. 691: 213 pp.

Burck, P. du, 1972.

De bodemgesteldheid van de Anna Paulowna polder en van de polder Het Koegras. Rapp. Sticht. Bodemkartering 927: 124 pp.

Burck, P. du, L. W. Dekker, H. J. M. Zegers en W. P. Kleinsma, 1963.

Rapport van de verkenning van de bodemgesteldheid van het Noordelijk gedeelte van Noord-Holland. Rapp. Sticht. Bodemkartering 611:90 pp.

Cheal, W. F. and E. J. Hewitt, 1962.

Effects of major nutrients on two varieties of tulip grown on sand culture. J. Hortic. Sci. 37: 134-140.

Cheal, W. F. and E. J. Hewitt, 1964.

The effects of rates of supply of nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium on leaf and stem growth, flowering and 'topple' of Golden Harvest and Elmus tulip. Ann. Appl. Biol. 53: 477-484.

Hewitt, E. J. en P. Miles, 1954.

The effects of deficiencies and excesses of some mineral nutrients on the growth of tulips and daffodil bulbs in sand culture. J. Hortic. Sci. 29: 237-244.

Jørgensen, I., 1976.

Kvaelstof, fosfor, kalium og magnesium til Lammefjordens inddaemede arealer. Tidsskr. Planteavl 80: 713-741.

Meer, K. van der, 1952.

De bloembollenstreek. Resultaten van een veldbodemkundig onderzoek in het bloembollengebied tussen Leiden en het Noordzeekanaal. Versl. Landbouwk. Onderz. 58.2: 155 pp.

Vroomen, C.O.N., 1970.

Analyse van de produktieverschillen bij tulpen. Jaarversl. Lab. Bloembollenond. Lisse, 1969-1970: 104-105.

Schmalfeld, H. W. and R. L. Carolus, 1966.

Nutrition redistribution in the tulip. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 86: 701-707.

Winsor, G. W. and W. F. Cheal, 1969.

Response of tulip (variety Elmus) to nitrogen and potassium. Part II. Fieldgrown crops. Exp. Hortic. 19: 61-70.

---

## Bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden in de bloementeel

De Consulentschappen voor de Tuinbouw, het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer, het CAD Planteziektenkunde- en Onkruidbestrijding in de Tuinbouw te Wageningen en het Productieschap voor Siergewassen hebben een brochure samengesteld met adviezen voor 1980 voor bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden in de bloementeel.

Het betreft deel 1: Snijbloemen.

Het grootste deel van de brochure wordt ingenomen door een omschrijving van ziekten en plagen en hun bestrijding, ingedeeld naar bloemsoort. Verder zijn hoofdstukken gewijd aan het veilig werken met bestrijdingsmiddelen; ruimtebehandeling met blauwzuurgas; bestrijding van ratten en muizen, dieren in of op de grond, vogels, bladluizen en tripsen, slakken en onkruid; grondontsmetting; aankoop van bollen. Op de laatste

pagina van de 111 pagina's tellende brochure is een lijst van de genoemde bestrijdingsmiddelen opgenomen.

**Deze publikatie is verkrijgbaar door f4 te storten op giro 945025 ten name van het Consulentschap in Algemene Dienst voor Planteziekten- en Onkruidbestrijding in de Tuinbouw te Wageningen, onder vermelding van 'Snijbloementeel 1979'.**