

eb.
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
3
N
17

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruiteelt onder Glas te Naaldwijk.

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS, NAALDWIJK

De gevoeligheid van een aantal gewassen voor fluor via
de wortels opgenomen.

door :

W.A.C. Nederpel &
J.P.N.L. Roorda van Eysinga

Naaldwijk, maart 1972
No. 496/72.

A
3
N
17

3330 8
Hambach no, 5145

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS, NAALDWIJK

De gevoeligheid van een aantal gewassen voor fluor via
de wortels opgenomen.

door :

W.A.C. Nederpel &
J.P.N.L. Roorda van Eysinga

Naaldwijk, maart 1972
No. 496/72.

2241135

Inhoud

1. Inleiding
2. Proefopzet
3. Resultaten
 - 3.1 Reactie van de gewassen
 - 3.2 Schadesymptomen (algemeen)
 - 3.3 Aantastingscijfers en fluorgehalten
4. Samenvatting
5. Literatuur

Bijlage : Schadesymptomen bij de diverse gewassen

1. Inleiding

Freesia's geteelt op emmers met veen waaraan tripelsuperfosfaat was toegevoegd, kunnen de fluor uit deze meststof opnemen en daarvan schade ondervinden (Roorda van Eysinga, 1971). Om de invloed van fluorhoudende meststoffen op andere gewassen na te gaan werden een aantal gewassen geteeld op emmers met veen waaraan onder meer tripelsuperfosfaat was toegevoegd. Behalve een groot aantal bol- en knolgewassen werden beproefd: mais, tomaat en *Solanum capsicastrum*. Volgens Spierings (1969) zijn bol- en knolgewassen in het bijzonder gevoelig voor atmosferische fluor, volgens Zimmerman & Hitchcock (1954/1957) zijn mais en *Solanum Pseudo-Capsicum* zeer gevoelig en is tomaat ongevoelig voor fluor uit de lucht.

2. Proefopzet

De proef werd uitgevoerd in emmers met een inhoud van 6 liter en gevuld met tuinturf. Naast tripelsuperfosfaat werd ook monocalciumfosfaat, van de kwaliteit purissimus, in de proef betrokken. Door van tripelsuperfosfaat verschillende hoeveelheden toe te dienen werden de volgende behandelingen verkregen:

- a. Monocalciumfosfaat 1 kg/m³
- b. Tripelsuperfosfaat 1 kg/m³
- c. Tripelsuperfosfaat 2 kg/m³

De overige bemesting bestond uit 10 kg Emkal, 1 kg kalkammonsalpeter, 1 kg patentkali en $\frac{1}{4}$ kg Sporumix PG per m³.

Ongeveer 2 maanden na het toedienen van de meststoffen werden grondmonsters genomen. De pH-waarde was 6,2 voor de met 1 kg fosfaat bemeste emmers en 5,9 voor de met 2 kg fosfaat bemeste emmers. Het organische stofgehalte was 84%. Naast de normale bepalingen werd het in water oplosbaar fluorgehalte van de grond bepaald (extractie 1 : 5 volgens Verloof en Cottenie, 1969):

Monocalciumfosfaat 1 kg/m ³	:	3,8 p.p.m. F op de droge grond
Tripelsuperfosfaat 1 kg/m ³	:	18,1 p.p.m. F op de droge grond
Tripelsuperfosfaat 2 kg/m ³	:	29,0 p.p.m. F op de droge grond.

Uit de bovenstaande cijfers blijkt dat het fluorgehalte, onder invloed van de bemesting met tripelsuperfosfaat aanzienlijk is gestegen.

Na het beëindigen van de proef werd het A-cijfer van de grond bepaald.

Het A-cijfer was 221 bij bemonstering en 552 bij pF 1,0. Bij toediening van monocalciumfosfaat (pur.) was het fluorgehalte 3,8 p.p.m. F op de droge grond, dit wil zeggen dat het fluorgehalte in het bodemvocht tijdens de teelt rond 1 p.p.m. moet hebben geschommeld.

In de proef, die in enkelvoud werd uitgevoerd, waren 32 gewassen opgenomen. In de eerste twee weken van maart 1971 werden de verschillende gewassen geplant. Op de volgende bladzijde zijn alle beproefde gewassen weergegeven, met achter elk gewas het aantal planten per emmer.

A. MONOCOTYLEN

<u>Bolgewassen</u>	Amaryllidaceae	Hippeastrum hybr.	8
		Nerine bowdenii, 'Pink Triumph'	3
		Vallota speciosa	3
		Sprekelia fosmossisima	3
	Iridaceae	Iris hollandica, 'Van Vliet'	3
		Tigridia pavonia	8
	Liliaceae	Galtonia candicans	3
		Lilium longiflorum	3
		Lilium regale	3
		Lilium henryi	3
		Lilium speciosum, 'Rubrum'	3
		Lilium Mid-Centr.Hibr. 'Enchantment'	3
		Lilium Mid-Centr.Hibr. 'Fire King'	3
		Ornithogalum thyrsoides	3
		Tulipa hybr. 'Preludium'	3
		Tulipa hybr. 'Blue Parrot'	3
<u>Knolgewassen</u>	Amaryllidaceae	Alstroemeria ligtu hybr.	3
	Iridaceae	Acidanthera bicolor	3
		Montbretia crocosmiiflora	8
		Gladiolus hybr. 'Snow Princes'	3
		Gladiolus hybr. 'White Friendship'	3
	Liliaceae	Ixia hybr.	8
		Gloriosa rothschildiana	1
Orchidaceae	Bletilla striata	3	
<u>Diverse gewassen</u>	Liliaceae	Allium schoenoprasum	10
		Zea mays	1
	Gramineae		

B. DICOTYLEN

<u>Knolgewassen</u>	Compositae	Dahlia hybr.	1
	Gesneriaceae	Sinningia hybr.	1
	Ranunculaceae	Anemone coronaria	8
		Ranunculus hybr.	8
<u>Diverse gewassen</u>	Solanaceae	Solanum capsicastrum	3
		Lycopersicum esulentum, 'Money-maker'	1

3. Resultaten

3.1 Reactie van de verschillende gewassen

De planten werden regelmatig beoordeeld op ontwikkeling en optreden van symptomen. Omdat tussen de gewassen grote groeiverschillen voorkwamen is de bloei als tijdstip genomen waarop de eindbeoordeling werd uitgevoerd, zo mogelijk de aantasting werd gemeten en eventueel het gewas bemonsterd. In de tabel die hieronder volgt is de reactie van de gewassen weergegeven met x in die gevallen dat schadesymptomen werden waargenomen.

Gewas	1 kg/m ³ mono-calciumfosfaat	1 kg/m ³ tripel-superfosfaat	2 kg/m ³ tripel-superfosfaat
<u>A. Monocotylen</u>			
<u>Bolgewassen</u>			
Hippeastrum			
Nerine			
Vallota			
Sprekelia	x	x	x
Iris			
Tigridia	x	x	x
Galtonia	x	x	x
L. longiflorum		x	x
L. regale			x
L. henryi			x
L. speciosum 'Rubrum'			x
L. 'Enchantment'		x	x
L. 'Fire King'		x	x
Ornithogalum			
Tulipa 'Preludium'			x
Tulipa 'Blue Parrot'			
<u>Knolgewassen</u>			
<u>Alstroemeria</u>			
Acidanthera	x	x	x
Montbretia	x	x	x
Gladiolus 'Snow Princes'	x	x	x
Gladiolus 'White Friendship'	x	x	x
Ixia	x	x	x
Gloriosa			?
Bletilla		x	x
<u>Diverse gewassen</u>			
Allium			
Zea			
<u>B. Dicotylen</u>			
<u>Knolgewassen</u>			
Dahlia			
Sinningia			
Anemone			
Ranunculus			
<u>Diverse gewassen</u>			
Solanum			
Lycopersicum			

Uit de lijst op de vorige bladzijde valt een duidelijke toename van het aantal aangetaste gewassen te constateren naarmate meer fluor via de bemesting was toegediend. Ook de mate van aantasting nam toe (zie verder op). Bij de gewassen Iris, Ornithogalum en Allium kon geen duidelijke aantasting worden vastgesteld, daar bij alle behandelingen verdroogde bladpunten werden aangetroffen. Naar alle waarschijnlijkheid moeten deze verdroogde bladpunten worden toegeschreven aan een te lage relatieve luchtvochtigheid. Opmerkelijk is dat enkele newassen ook symptomen gaven bij toevoeging van 1 kg monocalciumfosfaat (purus). In deze gevallen moet het gewas bijzonder gevoelig worden genoemd. De herkomst van de fluor kan aan verschillende bronnen (substraat, lucht, water, bol of knol) afzonderlijk, maar vermoedelijk beter gezamenlijk worden toe bedacht. Verder moet er aan worden herinnerd, dat bij toepassing van monocalciumfosfaat (purus) reeds 3,8 p.p.m. F op de droge grond of ongeveer 1 p.p.m. F in de bodemvocht werd aangetroffen.

Ongevoelig bleken in deze proef te zijn alle dicotylen en monocotylen die niet tot de bol- of knolgewassen behoren. Gezien de resultaten moeten wij concluderen dat speciaal de monocotyle bol- en knolgewassen gevoelig zijn voor fluorovermaat via de grond. We durven niet te concluderen dat alle monocotyle bol- en knolgewassen gevoelig zijn, omdat bij enkele gewassen uit deze groep, mogelijk door bijzondere omstandigheden, geen schadesymptomen werden waargenomen.

Van drie gewassen uit deze groep kon de aantasting niet duidelijk worden vastgesteld door de aanwezigheid van verdroogde bladpunten. Ook moet er op worden gewezen dat gevoeligheid een relatief begrip is. Bij zeer hoge doseringen aan fluor zullen alle gewassen schade ondervinden. De gedane uitspraken over gevoeligheid moeten in dit licht worden gezien.

Zea mays bleek in deze proef niet gevoelig voor toediening van fluor via de bemesting, en is dit wel voor fluor uit de lucht. Dit duidt er op dat niet alle gewassen die gevoelig zijn voor atmosferische fluor dit ook zijn voor fluor via de wortels opgenomen. Mogelijk is het omgekeerde: alle gewassen gevoelig voor fluor-overmaat via de grond zijn dit ook voor atmosferische fluor, **wel juist.**

3.2 Schadesymptomen (algemeen)

Bij de meeste gewassen werd het beginstadium gekenmerkt door een plaatselijke grijze verkleuring van het bladweersel. In een later stadium werd vaak een roodbruine kleur in het aangetaste deel van de plant waargenomen. Echter alle schadesymptomen werden gekarakteriseerd door te eindigen in necrose. Omdat de beschrijving van de symptomen voor de diverse gewassen een wat langdradige opsomming wordt is deze in een bijlage verwerkt.

3.3 Aantastingscijfers en fluorgehalten

Indien mogelijk werd bij de gewassen de aantasting gemeten. De aantasting is tot uitdrukking gebracht door de procentuele aantasting van de bladrand te berekenen. Voor deze berekening werd de lengte van de aangetaste delen langs de bladrand en de lengte van alle bladeren gemeten. De aantasting is als volgt berekend:

$$\% \text{ aantasting} = \frac{\text{totale lengte aangetaste delen} \times 100}{2 \times \text{totale lengte van de bladeren}}$$

(door deze percentages te vermenigvuldigen met 20, verkrijgt men het vuurcijfer volgens De Brouwer & Van de Nes, 1971).

De waargenomen aantasting bij de gewassen *Lilium 'Enchantment'*; *Lilium 'Fire King'*; *Tulipa 'Preludium'* en *Gloriosa rothschildiana* kon niet worden gemeten. Bij een aantal gewassen werd het fluorgehalte in het gewas bepaald (volgens Verloof en Cottenie, 1970). In een aantal gevallen is hiervoor de gehele bovengrondse plant genomen, bij *Lilium longiflorum*, *Lilium 'Enchantment'*; *Lilium 'Fire King'*; *Gloriosa*; *Zea* *Dahlia* en *Lycopersicum* werd de bepaling in het blad uitgevoerd. Van *Gladiolus 'Snow Princes'* en *'White Friendship'* werd ook het fluorgehalte in het ondergrondse deel van de plant bepaald. De resultaten van deze bepalingen zijn hieronder weergegeven.

Aantastingscijfers in procenten en het fluorgehalte in p.p.m. op de droge stof (n.b. = niet bepaald; o.m. = onmeetbaar)

Gewas	Monocalciumfosfaat 1 kg per m ³			Tripelsuperfosfaat 1 kg per m ³			Tripelsuperfosfaat 2 kg per m ³		
	Aan-	p.p.m. Fluor		Aan-	p.p.m. Fluor		Aan-	p.p.m. Fluor	
	tasting	boven-	onder-	tasting	boven-	onder-	tasting	boven-	onder-
	%	gronds	gronds	%	gronds	gronds	%	gronds	gronds
<u>Monocotylen</u>									
<u>Bolgewassen</u>									
<i>Iris</i>	0	3,4		0	4,3		0	4,4	
<i>Tigridia</i>	4,1	1,8		7,0	3,4		9,6	5,2	
<i>Galtonia</i>	1,8	n.b.		2,4	n.b.		3,4	n.b.	
<i>L. longiflorum</i>	0	3,1		0,23	3,1		0,46	3,6	
<i>L. 'Enchantment'</i>	0	6,7		o.m.	8,6		o.m.	11,0	
<i>L. 'Fire King'</i>	0	6,7		o.m.	5,0		o.m.	7,0	
<u>Knolgewassen</u>									
<i>Montbretia</i>	2,2	2,0		4,9	2,4		9,6	4,4	
<i>Gl. 'Snow Princes'</i>	0,6	1,8	4,4	0,9	2,6	18,0	2,2	3,6	31,0
<i>Gl. 'White Friendship'</i>	0,5	1,6	3,4	1,6	2,0	27,0	1,9	3,2	51,0
<i>Ixia</i>	6,6	3,0		9,3	3,4		10,9	4,2	
<i>Gloriosa</i>	0	7,2		0	7,3		?	5,7	
<i>Bletilla</i>	0	n.b.		17,4	n.b.		14,3	n.b.	
<u>Diverse gewassen</u>									
<i>Allium</i>	0	1,5		0	2,1		0	1,7	
<i>Zea</i>	0	3,2		0	4,2		0	4,0	
<u>Dicotylen</u>									
<u>Knolgewassen</u>									
<i>Dahlia</i>	0	3,8		0	4,5		0	4,2	
<u>Diverse gewassen</u>									
<i>Solanum</i>	0	4,2		0	5,4		0	7,8	
<i>Lycopersicum</i>	0	3,8		0	4,0		0	4,0	

Op één uitzondering na namelijk *Bletilla* is de gemeten aantasting van de diverse gewassen groter naarmate meer fluorhoudende meststof werd toegediend. Tevens kan veelal een toename van het fluorgehalte in het gewas worden geconstateerd. Bij de gewassen *Allium*, *Zea*, *Dahlia*, *Solanum* en *Lycopersicum*, waarbij geen aantasting werd waargenomen, zien we geen duidelijke toename van het fluorgehalte naarmate meer fluor via de bemesting werd toegediend. Wel lag bij deze gewassen het fluorgehalte bij de met monocalciumfosfaat bemeste planten wat lager dan bij toediening van tripelsuperfosfaat. In het ondergrondse gewas, dat alleen bij de *Gladiolus 'Snow Princes'* en *'White Friendship'*

werd geanalyseerd zien we een sterke toename in het fluorgehalte onder invloed van de verschillende behandelingen. Opmerkelijk hierbij is dat dit gehalte zeer veel hoger oploopt dan bij het gehalte in het bovengrondse gewas. Opvallend is dat bij de gewassen *Ixia*, *Tigridia*, *Montbretia* en *Glaiolus* bij een betrekkelijk laag fluorgehalte in gewas (3 p.p.m. of lager) de aantasting nog duidelijk meetbaar is.

4. Samenvatting

De gevoeligheid van een aantal gewassen voor fluor via de wortels opgenomen werd bepaald, door deze gewassen te telen in emmers met veensubstraat, waaraan was toegevoegd monocalciumfosfaat van de kwaliteit purissimus of tripelsuperfosfaat.

Bij een hoger fluorgehalte in het substraat bleken meer gewassen schadesymptomen te geven en de mate van aantasting toe te nemen. Overeenkomstig de aantasting nam ook het fluorgehalte in het gewas toe naarmate meer fluorhoudende meststof was toegediend. Speciaal de monocotyle bol- en knolgewassen bleken gevoelig voor fluorovermaat via het substraat.

5. Literatuur

Brouwer, W^a.M.Th.J. de & A.G.A. van de Nes :

Factoren die het vuur bij fresia's beïnvloeden
Gewasbescherming 2 (1971) 67-73; ook Proefsta.Groenten-
Fruitt.Glas Naaldwijk, Publ.No. 161

Roorda van Eysinga, J.P.N.L.

Fluorvergiftiging bij freesia door gebruik van tripelsuper-
fosfaat; een voorlopige mededeling.
Bedrijfsontwikkeling, Ed. Tuinb.2 (1971) 49-51; ook :
Proefsta.Groenten-Fruitt.Glas, Naaldwijk, Publ.No. 160.

Spierings, F.H.F.G.

A special type of leaf injury caused by hydrogen fluoride
fumigation of narcissus and nerine. In "Air Pollution".
Proc. 1st. Eur.Congr.Influence Air Pollut.Plants Anim.
1968, pp 87-89.

Verloo, M. & A.Cottenie

Het gebruik van de specifieke fluoride elektrode voor de
bepaling van fluor in bodemextracten.
Meded.Rijksfac.Landbouwwetensch. Gent, 34(1969) 137-152.

Verloo, M. & A.Cottenie

Bepaling van fluoriden in plantenmateriaal met de specifieke
fluoride elektrode.
Meded.Rijksfac.Landbouwwetensch. Gent, 35 (1970) 291-299.

Zimmerman, P.W. and A.E. Hitchcock

Susceptibility of Plants to Hydrofluoric acid and sulfur
Dioxide Gases.
Contr. Boyce Thompson Inst. 18 (1954/1957) 263-279.

Schadesymptomen bij diverse gewassen

Sprekelia fosmossisima

Bij de oudste bladeren werden bruine bladpunten aangetroffen. In de bovenste helft van deze bladeren werden bovendien kleine (1 à 2 mm) geïsoleerde roodbruine vlekjes in de bladschijf waargenomen. In een later stadium kwamen de vlekjes in het gehele blad voor, terwijl ook de jongere bladeren in toenemende mate vanaf de top bruin verkleurden.

Iigridia pavonia

Vanaf de toppen der bladeren trad een verkleuring van het weefsel op. Vooral de oudere bladeren vertoonden dit verschijnsel. De aantasting verplaatste zich naar beneden over de gehele breedte van het blad. De aangetaste bladpunten waren lichtbruin van kleur en varieerden in lengte van 2 tot 10 cm.

Galtonia candicans

Aan de punten van de oudere bladeren onstonden geelgrijze vlekken. De vlekken breidden zich vanaf de top uit over de gehele breedte van het blad. De aangetaste bladpunten waren grijs van kleur en de lengte bedroeg 1 tot 6 cm

Lilium longiflorum

De oudere bladeren vertoonden smalle bruinrode vlekken langs de randen van het blad. De vlekken bevonden zich dicht bij de toppen van de bladeren en waren ongeveer 1 cm lang.

Lilium regale

Het beginstadium werd gekenmerkt door kleine (1 à 2 mm) onregelmatige vlekjes aan de onderkant van de oudere bladeren. De grijs gekleurde vlekjes werden vooral tussen de hoofdnerf en de bladrand aangetroffen. In een later stadium werden de vlekjes ook aan de bovenkant van de bladeren zichtbaar.

Lilium henryi

Bij de oudste bladeren werden ronde vlekjes aangetroffen zowel in de bladschijf als langs de bladrand. De vlekjes waren rood van kleur en bevonden zich in de toppen van de bladeren. Later trad vanuit de top van het blad eveneens een roodachtige verkleuring op waardoor de contrasten van de eerder gevormde vlekjes verdwenen. De aangetaste bladpunten varieerden in lengte van 1 tot 3 cm.

Lilium speciosum 'Rubrum'

Bij de jongste bladeren werden langs de randen onregelmatige vlekken aangetroffen. De vlekken waren ongeveer 3 mm breed en vertoonden een lichtbruine kleur. Langs de bladranden was de lengte van de vlekken ongeveer 1 cm.

Lilium 'Enchantment'

De oudere bladeren vertoonden dicht bij de bladpunten roodbruine vlekken. De vlekken werden zowel in het blad als langs de randen aangetroffen. Later kleurden de bladpunten over een lengte van 1 à 2 cm roodbruin. Hierin werd het grootste deel van de eerder gevormde vlekken opgenomen.

Lilium 'Fire King'

Aan de toppen van de oudere bladeren werden langs de randen en in de bladschijf roodbruine vlekken aangetroffen. In een later stadium werden de bladpunten over een lengte van $\frac{1}{2}$ tot 2 cm roodbruin van kleur. De aangetaste punten overlaptten de eerder gevormde vlekken.

Tulipa 'Preludium'

Bij de oudste bladeren verschenen langs de randen aan beide zijden van het blad halfronde vlekken met een grijsbruine kleur. De vlekken ontstonden net onder de top op de versmalling van het blad. De vlekken waren 1 cm lang en 3 mm breed. Het aangetaste weefsel vertoonde een scherpe begrenzing. Het omliggende weefsel inclusief de bladpunt verkleurde geel.

Acidantha bicolor

De oudere bladeren vertoonden aangetaste bladpunten. Later werden zowel in de bladschijf als langs de randen grote onregelmatige vlekken gevormd. De aangetaste delen waren grijsbruin van kleur.

Montbretia crocosmiiflora

Langs de randen van de bladeren en bij de toppen kwamen smalle langgerekte vlekken voor. De bladrand was over een breedte van ongeveer 3 mm aangetast. Het aangetaste weefsel had een oranjerode kleur.

Gladiolus 'Snow Princes'

Vooral bij de oudere bladeren werden langgerekte onregelmatige vlekken gevonden in de bovenste helft van het blad. De vlekken werden zowel langs de randen als in de bladschijf aangetroffen. Het aangetaste deel vertoonde een grijsbruine kleur.

Gladiolus 'White Friendship'

De oudere bladeren hadden vooral langs de bladranden langgerekte vlekken. Ook in de bladschijf werden enkele vlekken aangetroffen. De vlekken waren vaak onregelmatig van vorm. Het aangetaste weefsel had een bruine kleur.

Ixia hybr.

Aan de toppen van de bladeren werden rode vlekjes aangetroffen. De vlekjes breidden zich van bovenaf over de gehele breedte van het blad uit. De roodkleurige bladpunten hadden een lengte van 1 tot 4 cm.

Gloriosa rothschildiana

Op de hoger geplaatste bladeren werd in de bladschijf tussen twee nerven een bruinigrijze vlek aangetroffen. De vlekken breidden zich uit waardoor het aangetaste weefsel concentrische ringen vertoonde. Dit laatste deed aan een schimmelaantasting denken. Het is dan ook zeer twijfelachtig of het waargenomen symptoom aan fluorovermaat moet worden toegeschreven.

Bletilla striata

Het beginstadium werd gekenmerkt door bruine randen bij de bladpunten. Later verkleurde ook het weefsel in de bladschijf, waardoor de bladpunten over de gehele breedte van het blad een bruine kleur vertoonden. De lengte van deze punten varieerde van 2 tot 7 cm.