

A  
3  
R  
by

333/05+09

Stamboek no. 5273

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

FLUORSCHADE BIJ BOLGEWASSEN DOOR BEHANDELING VAN DE  
KISTJES MET WOLMANZOUT

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

Naaldwijk, september 1972  
No. 526/1972

Intern Rapport  
N i e t voor publikatie

1746577

## Inhoud

1. Inhoud
2. Proefopzet
3. Resultaten
  - 3.1 Ontwikkeling van het gewas
  - 3.2 Aantasting door fluorschade
4. Fluorgehalte in gewas en grond
5. Discussie
6. Literatuur

## 1. INLEIDING

Wolmanzout is als houtconserveringsmiddel een welbekend begrip in de Nederlandse tuinbouw. Onder Wolmanzout wordt –volgens het proefschrift van Stas (1945) – verstaan mengsels van zouten, waaronder fluorverbindingen een belangrijke plaats innemen.

Volgens eigen onderzoek (Nederpel & Roorda van Eysinga, 1972) zijn speciaal monocotyle bol- en knolgewassen gevoelig voor fluor via de wortels uit het substraat opgenomen.

Deze gegevens waren reden om een onderzoek in te stellen met het doel vast te stellen of Wolmanzout fluorschade kan veroorzaken of, met andere woorden, de verbranding die optreedt bij bolgewassen in vers gewolmaniseerde kistjes (Krabbendam, 1955) aan fluorschade is toe te schrijven.

Bij het zoeken naar een goed Wolmanzoutpreparaat bleek dat de oorspronkelijke mengsels sterk in samenstelling zijn gewijzigd. In de handel zijn thans verkrijgbaar (Anonymus, 1970) :

- Superwolmanzout C. Een middel op basis van koper, chroom en arseen (geen fluor). Dit middel moet onder druk worden geïmpregneerd
- Superwolmanzout D. Een middel op basis van fluor, chroom en arseen. Het te verduurzamen hout wordt in een oplossing van dit middel gedrenkt.

## 2. PROEFOPZET

Kistjes werden vervaardigd van 2 cm dik vurenhout en gedurende 48 uur in een 4%-oplossing van Superwolmanzout gedompeld.

In totaal werden 16 kistjes in de proef betrokken. Vier werden niet behandeld, de overige werden in drie groepen verdeeld en achtereenvolgens gedompeld, zodanig dat respectievelijk 0 - 4 en 7 dagen verliepen tussen het einde van de domping en het aanzetten van de proef. De kistjes die 7 dagen voor het gebruik waren gedompeld zijn bovendien enige malen met schoon water gespoeld.

De helft van het totale aantal kistjes werd gevuld met kalkhoudend zand, de andere helft met tuinturf, waaraan van te voren 4 kg koolzure kalk per m<sup>3</sup> was toegevoegd. Monsters aan het einde van de proef genomen gaven de volgende analysecijfers :

zand : 4,2% organische stof  
 0,9% CaCO<sub>3</sub>  
 pH-water 7,2

veen : 92% organische stof  
 0,1% CaCO<sub>3</sub> en  
 pH-water 6,5

Op 17 oktober werden de bollen geplant, per kistje :  
 5 bollen grootbloemige narcis, cv *Carlton* en  
 5 bollen Darwintulp, cv *Apeldoorn 6f*  
 5 bollen hyacint, cv *Jan Bos* en  
 5 bollen Triumph tulp, cv *Lustige Witwe*.

De kistjes werden enkele dagen later in een platte bak gebracht met zwarte plastic folie vlak onder het glas. Vanaf 29 november zijn de kistjes in een verwarmde kas geplaatst.

### 3. RESULTATEN

Op 24 maart werd de proef beëindigd. Zonder enige meting was reeds duidelijk zichtbaar dat alle gewassen maar vooral de tulpen en de hyacint ongunstig reageerden op de behandeling met Wolmanzout, mits de kistjes met veen waren gevuld (zie ook foto op de laatste bladzijde).

#### 3.1 Ontwikkeling van het gewas

Om de ontwikkeling van het gewas vast te leggen is per plant de grootste bladlengte gemeten, vanaf de overgang grond-lucht. Vervolgens is per behandeling (= per kistje) het gemiddelde van 5 planten berekend. De gegevens zijn in tabel 1 samengevat.

Tabel 1 Lengte grootste blad in cm

	Wolmanzoutbehandeling				Onbehandeld
	0 dagen	4 dagen	7 dagen	Gemiddeld	
<i>Veen</i>					
Narcis	44,7	45,4	45,0	45,0	46,8
Hyacint	15,4	18,6	23,0	19,0	29,4
Lustige Witwe	12,6	23,0	24,2	19,9	24,8
Apeldoorn	14,0	15,6	18,0	15,9	20,4
<i>Zand</i>					
Narcis	43,4	36,0	45,4	41,6	42,4
Hyacint	32,4	29,0	32,2	31,2	32,8
Lustige Witwe	24,4	20,5	27,6	24,2	26,4
Apeldoorn	13,4	15,2	12,6	13,7	19,0

Het is duidelijk dat de ontwikkeling van het gewas door toepassing van Wolmanzout is geremd. Deze groeiremming is slechts zwak indien de kistjes met zand waren gevuld.

De tijdsduur verlopen tussen behandeling en gebruik heeft vermoedelijk enige invloed. Bij de kistjes met veen vertoonden de vers behandelde (0 dagen) steeds de slechtste ontwikkeling.

### 3.2 Aantasting door fluorschade

Beschrijving aantasting :

*Hyacint* Planten en ook de bloemen, vertonen een matige tot slechte ontwikkeling. De punten van vooral de binnenste bladeren zijn over een lengte van ongeveer 2 cm afgestorven en bruin van kleur. Het necrotische weefsel is van het gezonde gescheiden door een smalle, licht geelgrijze band. Vooral bij dit gewas waren de wortels kort en bruin, maakte een "verbrande" indruk.

*Tulp* Het gewas vertoont een duidelijke groeiremming, bloemen komen slecht uit. In een wat later stadium vertonen de bladeren aanvankelijk grijze ingezonken vlekken, die spoedig afsterven en bruingrijs of geelgrijs verkleuren. Dit necrotische weefsel is omgeven door een vrij brede zône van licht-geelgrijs tot wit bladmoes. De necrotische vlekken komen vooral langs de bladrand voor, de eerste verschijnselen veelal ook aan de top van de bladeren.

*Narcis* De planten vertonen een geringe groeiremming. Sommige bladeren vertonen bruine tot donker bruine afgestorven punten. Soms is het gehele blad necrotisch. Opvallend is dat de mate van aantasting onregelmatig verdeeld is over een plant of een groep van planten, sommige zijn geheel gezond, andere geheel afgestorven.

#### Mate van aantasting

De aantasting is bij *hyacint* en *narcis* met een getal beoordeeld. Het meten van de aantasting bij tulpen was moeilijker uitvoerbaar en is mede ter besparing van tijd niet uitgevoerd.

Als maat is genomen het percentage van de bladrand dat is aangetast. Hiertoe werd de lengte van alle bladeren gemeten en de lengte van alle necrotische plekken bepaald, langs de bladrand gemeten. De aantasting is dan als volgt berekend :

$$\% \text{ aantasting} = \frac{\text{totale lengte aangetaste bladrand in cm}}{2 \times \text{som bladlengten in cm}} \times 100$$

Tabel 2 Percentage van de door fluorovertaamt aangetaste bladrand

	Wolmanzoutbehandeling				Onbehandeld
	0 dagen	4 dagen	7 dagen	gemiddeld	
<i>Veen</i>					
Narcis	2,8	0,7	4,6	2,7	1,4
Hyacint	32,1	28,8	9,5	23,5	0,1
<i>Zand</i>					
Narcis	10,3	1,2	2,5	4,7	1,8
Hyacint	3,1	1,7	4,8	3,2	0,1

De behandeling met Wolmanzout heeft het optreden van fluorschadesymptomen vooral op veen duidelijk versterkt. Dit laatste blijkt mogelijk niet zo duidelijk uit de gegevens van tabel 2, maar in deze tabel ontbreken de gegevens over de *tulp*. Bij *tulp* waren duidelijke symptomen zichtbaar op de gewolmaniseerde kistjes die met veen waren gevuld.

Van een duidelijke invloed van de tijdsduur verlopen tussen behandeling van het hout en gebruik van het kistje is zoals uit tabel 2 blijkt geen sprake.

## 4. FLUORGEHALTE IN GEWAS EN GROND

Bij het beëindigen van de proef zijn gewasmonsters verzameld van de hyacint en de tulp *Lustige Witwe*. Deze twee zijn gekozen omdat ze duidelijk en visueel beoordeeld mogelijk iets regelmatigere dan beide andere op de Wolmanzout-behandeling reageerden. De monsters zijn onderzocht op fluor volgens de methode van Verloo & Cottenie (1970).

Tabel 3 Fluorgehalte in de bol en het bovengrondse gewas (ppm F op de droge stof)

		Wolmanzoutbehandeling				Onbe- handeld
		0 dagen	4 dagen	7 dagen	Gemiddeld	
<i>Veen</i>						
Hyacint	bovengronds- gewas	7,6	8,6	4,0	6,7	2,8
	bol	0,7	2,0	<0,5	1,0	<0,5
Lustige Witwe	bovengronds- gewas	3,5	3,0	4,0	3,5	2,0
	bol	3,2	2,6	2,1	2,6	<0,5
<i>Zand</i>						
Hyacint	bovengronds- gewas	2,6	2,8	1,8	2,4	2,8
	bol	1,2	1,0	1,4	1,2	0,6
Lustige Witwe	bovengronds- gewas	2,4	2,4	2,4	2,4	1,6
	bol	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5

De planten op kistjes met veen en behandeld met Wolmanzout hadden een duidelijk hoger fluorgehalte in het bovengrondse gewas en gedeeltelijk in de bol dan onbehandeld. Op zand is een duidelijke invloed niet aanwezig.

Ook van het substraat zijn monsters verzameld. Van de behandelde werd alleen het vers behandelde kistje bemonsterd. Genomen werd het veen of zand onderuit de kistjes (onderste 3 cm). Deze monsters werden op fluor onderzocht volgens Verloo & Cottenie (1969).

Tabel 4 Fluorgehalte in het substraat bij het einde van de proef (ppm F op de droge grond)

Behandeling	ppm F
<i>Veen</i>	
Onbehandeld	8,6
+ Wolmanzout	44,9
<i>Zand</i>	
Onbehandeld	2,6
+ Wolmanzout	3,6

Het *zand*monster had een normaal laag fluorgehalte, dat door de behandeling van het kistje met Wolmanzout slechts weinig is gestegen. De behandeling met Wolmanzout gaf bij *veen* een forse verhoging in fluorgehalte van het substraat. Opgemerkt kan worden dat het *veen* uit de onbehandelde kistjes, vergeleken met eerder onderzochte monsters tuinturf, een vrij hoog gehalte aan fluor had.

## 5. DISCUSSIE

Het gebruik van Superwolmanzout D als conserveringsmiddel voor hout van kistjes waarin de bollen worden getrokken kan groeiremming en schade aan het gewas veroorzaken. Het schadebeeld komt overeen met de beelden die bekend zijn als fluorovermaat opgewekt via het substraat (*tulp*) of via de lucht.

Het fluorgehalte in het substraat werd door de Wolmanzoutbehandeling verhoogd. Vooral bij *hyacint* was ook het fluorgehalte in gewas hoger bij Wolmanzout-toepassing, althans op *veen*. Het verschil in fluorgehalte van de tulpen uit kistjes die wél en niet behandeld waren was gering, uit proeven met andere gewassen is echter bekend dat een gering verschil in fluorgehalte in gewas, met grote verschillen in aantasting gepaard kunnen gaan.

Hoewel de reactie op Wolmanzout veel geringer was indien de kistjes met zand waren gevuld, is ook bij gebruik van zand en dan speciaal ten aanzien van de ontwikkeling en de mate van schade, een invloed bespeurbaar.

De tijdsduur verlopen tussen de behandeling van het hout en het planten van de bollen heeft weliswaar geen groot effect gehad, maar een vroegtijdige behandeling heeft vooral ten aanzien van de ontwikkeling gunstig gewerkt.



Deze ervaring duidt de richting aan hoe een ongunstig effect van Superwolmanzout D eventueel kan worden voorkomen, te weten een zeer vroegtijdige toepassing.

Met deze proef achten wij het bewezen dat het ongunstige effect dat de behandeling van houten kistjes met Superwolmanzout D op de trek van bollen in deze kistjes kan hebben, in feite aan de werking van fluor, in Superwolmanzout D aanwezig, is toe te schrijven.

#### *Nawoord*

Omdat het verduurzamen van hout als gunstig mag worden beschouwd, omdat impregneren van het hout ongetwijfeld beter is dan dompelen willen wij eindigen met te wijzen op Superwolmanzout C, dat een goed alternatief zal zijn voor Superwolmanzout D, en waarvan verwacht moet worden dat er geen schade — in ieder geval geen fluorschade — door zal ontstaan.

## 6. LITERATUUR

*Anonymus* :

Lijst van houtverduurzamingsmiddelen voor het verduurzamen van geveltimmerwerk dat voorzien zal worden van een gebruikelijk verfsysteem, opgesteld op basis van een daarvoor ingestelde enquête.

HI-TNO-Meded. 1970, 8 pp.

*Krabbendam, P.* :

Bloembollenteelt II.

Leidraad voor het Land- en Tuinbouwonderwijs Nr.B.36  
Tjeenk Willink, Zwolle, 5e dr. 1955, 146 pp.

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

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

Proefsta.Groenten- Fruitt. Glas, Naaldwijk. Intern Rapp.  
496, 1972, 9 pp.

*Stas, M.E.* :

Fluoropsporing en fluorvergiftiging

Dissertatie Rijksuniversiteit Groningen, 1945, 11 pp.

*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 plantmateriaal met de specifieke fluoride elektrode

Meded.Rijksfac. Landbouwwetensch. Gent, 35 (1970) 291 - 299.



Afbeelding 1

Tulp (cv *Lustige Witwe* ) getrokken in kistjes gevuld met veen.

Links *onbehandeld* hout,  
rechts behandeld met *Superwolmanzout D.*