

Proefstation voor de Bloemisterij
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer
Tel. 02977-52525

ISSN 0921-710X

TOETSING WERKZAME EN FYTOTOXISCHE
GRENZEN VAN ZILVERTHIOSULFAAT BIJ
ZOMERBLOEMEN

Proefnr.: 3303-1

Rapport nr. 52

f. 10,-

Ing. E.Ch. Sytsema-Kalkman
maart 1988

Rapport nr. 52 is verkrijgbaar door het storten van f. 10,- op
girekening 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding:
Rapport nr. 52 'Toetsing werking zilverthiosulfaat bij zomerbloemen'.

Inhoud

1. Inleiding	3
2. Proefopzet	4
3. Resultaten	
3.1. <i>Aconitum napellus</i>	5
3.2. <i>Agapanthus africanus</i>	8
3.3. <i>Campanula pyramidalis</i>	11
3.4. <i>Delphinium elatum</i> hybr. en <i>ajacis</i>	12
3.5. <i>Eremurus stenophyllus</i> 'Bungei'	15
3.6. <i>Lathyrus odoratus</i>	18
3.7. <i>Phlox paniculata</i>	19
3.8. <i>Physostegia virginiana</i>	21
3.9. <i>Scabiosa caucasica</i> 'Clive Greaves'	24
3.10. <i>Trachelium caeruleum</i>	27
4. Conclusie	29
Literatuur	30

1. Inleiding

Veel zomerbloemen zijn in meer of mindere mate ethyleengevoelig (Woltering, 1984).

Deze gevoeligheid uit zich in knopval, knopverdroging, bloemval, verwelking, krimp of knijpers.

Bij deze groep van zomerbloemen is het noodzakelijk direct na de oogst een voorbehandeling uit te voeren met zilverthiosulfaat. Bij een aantal gewassen is zo'n voorbehandeling reeds verplicht. De concentratie van het voorbehandelingsmiddel is dezelfde als ook voor bijvoorbeeld anjers en lelies wordt gebruikt.

De resultaten van de voorbehandeling met zilverthiosulfaat zijn echter nogal wisselend (Kalkman, 1987a).

Bij sommige zomerbloemen, zoals bijvoorbeeld Matthiola, blijkt de gebruikte concentratie te hoog, waardoor er bladschade optreedt. Bij een aantal andere zomerbloemen is de werking onvoldoende. Bij deze ethyleengevoelige zomerbloemen is het noodzakelijk na te gaan wat de benodigde hoeveelheid zilverthiosulfaat is om een voldoende positief resultaat te bereiken en bij welke hoeveelheid eventuele schadeverschijnselen gaan optreden.

Er is in het voorgaande jaar reeds een begin gemaakt met deze inventarisatie (Kalkman, 1987b).

2. Proefopzet

Na de oogst bij een tuinder zijn de takken zo snel mogelijk naar het Proefstation vervoerd. Daar zijn ze in een vaste hoeveelheid vloeistof gezet met verschillende hoeveelheden zilverthiosulfaat bij 20°C, 60% r.v. (Tabel 1). De takken hebben in de vloeistof gestaan totdat ze alles opgezogen hadden (maximaal 24 uur). Van een aantal gewassen (Agapanthus, Campanula, Lathyrus, Physostegia) hebben de takken niet alle vloeistof opgezogen binnen 24 uur tijd. Van elk van deze takken is nagegaan hoeveel vloeistof wel opgezogen is en hieruit is berekend hoeveel zilver de takken dan opgenomen hebben.

Na deze behandeling zijn de takken in papier gerold en in een doos drooggelegd bij 17°C gedurende 24 uur (transportsimulatie). Tijdens deze transportsimulatie zijn de takken niet blootgesteld aan ethyleen. Na een herstelperiode van 3 uur in water bij 5°C zijn de takken in de vaas in water gezet in de uitbloeiruimte bij 20°C, 60% r.v., 12 uur licht/donker, 1,5 W/m². Elke tak stond apart in een vaasje. Het aantal takken per behandeling was 10 of 15.

De gewassen die bij deze proef betrokken waren zijn:

Aconitum, Agapanthus, Campanula, Delphinium, Eremurus, Lathyrus, Phlox, Physostegia, Scabiosa en Trachelium.

Tijdens het vaasleven is waargenomen of er knopval, bloemval en bladschade optrad.

Tabel 1. Hoeveelheid op te nemen vloeistof en bijbehorende concentratie zilverthiosulfaat per behandeling

Behandeling	hoeveelheid vloeistof (ml)	concentratie STS (mmol)
1	1	0.135
2	5	0.54
3	5	0.405
4	5	0.27
5	5	0.135
6	5	0.054
7	5	0.0405
8	5	0.027
9	5	0.0135
10	5	0.0054
11	1	0.054
12	1	0.027
13	5	0.0

3. Resultaten

Het vaasleven is als beëindigd beschouwd wanneer de bloem uitgebloeid was (Scabiosa) of wanneer 50% van de bloemen aan de bloeiwijze uitgebloeid of afgevallen waren.

De resultaten zijn statistisch verwerkt (regressie-analyse) en getoetst met een betrouwbaarheid van 95%.

3.1. Aconitum napellus

Takken van Aconitum zijn geoogst op 30 juni en 11 augustus.

De takken zijn afgeschreven toen 50% van de bloemetjes uitgebloeid of afgevallen was. Tevens is waargenomen of er bloemrui of knopruï optrad en in welke mate (licht, sterk) en of er schadeverschijnselen door te hoge concentratie zilverthiosulfaat optraden.

In tabel 2 is de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld en het optreden van bloemrui.

Tabel 2. Houdbaarheid in dagen gemiddeld en bloemrui van Aconitum geoogst 30 juni en 11 augustus

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid		bloemrui	
				30-6	11-8	30-6	11-8
1	1	1.25	0.135	8.4	12.1	x	x
2	5	1.0	0.54	10.7	12.5	-	-
3	5	0.75	0.405	10.2	12.9	-	-
4	5	0.5	0.27	9.9	12.6	-	-
5	5	0.25	0.135	9.5	12.4	x	x
6	5	0.1	0.054	9.0	11.9	x	x
7	5	0.075	0.0405	9.0	11.9	x	x
8	5	0.05	0.027	8.7	11.7	x	x
9	5	0.025	0.0135	8.1	10.9	x	x
10	5	0.01	0.0054	7.9	9.6	xx	xx
11	1	0.5	0.054	8.6	11.8	x	xx
12	1	0.25	0.027	8.3	11.3	xx	xx
13	5	0.0	0.0	7.9	9.0	xx	xx

- = geen rui

x = lichte rui

xx = sterke rui

Uit tabel 2 blijkt dat lichte bloemrui optrad bij takken die 0.135 mg zilver of minder opgenomen hadden en dat sterke bloemrui optrad bij takken die 0.0054 mg zilver of minder opgenomen hadden. Tevens blijkt dat een kleine hoeveelheid vloeistof met een hoge concentratie zilverthiosulfaat niet hetzelfde effect heeft op de bloemrui als een grote hoeveelheid vloeistof met een lagere concentratie zilverthiosulfaat, waarbij de hoeveelheid opgenomen zilver gelijk blijft. Een lage concentratie zilverthiosulfaat geeft minder bloemrui dan een hoge concentratie zilverthiosulfaat (vergelijk beh 6 en 11; beh 8 en 12).

In de figuren 1a en 1b is weergegeven welke behandelingen significant van elkaar verschilden en welke niet.

Uit figuur 1a blijkt dat de houdbaarheid van de takken uit de behandelingen 2 tot en met 7 significant verschilden van die van behandeling 13. Dit houdt in dat een tak minimaal 0.04 mg zilver opgenomen moet hebben om de houdbaarheid te verbeteren. Toch vertonen de takken uit de behandelingen 5, 6 en 7 nog lichte bloemrui.

Uit figuur 1a blijkt ook dat er wel significant verschil is tussen de behandelingen 1 en 5. De takken van behandeling 5 zijn beter houdbaar dan takken van behandeling 1. Er is geen verschil tussen de takken uit de behandelingen 6 en 11, 8 en 12.

De correlatie tussen de houdbaarheid (HBH) en opgenomen hoeveelheid zilver (HZ) was: $HBH=8.2+0.82 \times HZ$ $p < 0.01$.

Uit figuur 1b blijkt dat de houdbaarheid van takken die al een kleine hoeveelheid zilver opgenomen hebben altijd beter is dan de takken die dit niet hebben, toch vertoonden de takken van de behandelingen 1 en 5 tot en met 12 lichte tot sterke bloemrui.

Uit figuur 1b blijkt geen verschil tussen de behandelingen 1 en 5, 6 en 11, 8 en 12.

De correlatie tussen de houdbaarheid (HBH) en de opgenomen hoeveelheid zilver (HZ) was: $HBH=10.5+1.76 \times HZ$ $p=0.05$.

In figuur 2 zijn de correlaties weergegeven.

Een hoge concentratie zilverthiosulfaat in een kleine hoeveelheid vloeistof geeft dus niet altijd dezelfde resultaten als een lagere concentratie zilverthiosulfaat in een grotere hoeveelheid vloeistof, waarbij de hoeveelheid opgenomen zilver gelijk blijft.

Om zowel de houdbaarheid te verbeteren als ook de bloemrui te voorkomen moeten takken Aconitum minimaal 0.27 mg zilver opnemen.

Er zijn geen schadeverschijnselen waargenomen.

Figuur 1a. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij Aconitum geoogst 30 juni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2	+		-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	-		-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	-		-	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	+	+
6	-	+	+	+	-		-	-	+	+	-	-	+
7	-	+	+	+	-	-		-	+	+	-	-	+
8	-	+	+	+	-	-	-		-	+	-	-	-
9	-	+	+	+	+	+	+	-		-	-	-	-
10	-	+	+	+	+	+	+	-	-		-	-	-
11	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-		-	-
12	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-		-
13	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	

- = geen significant verschil

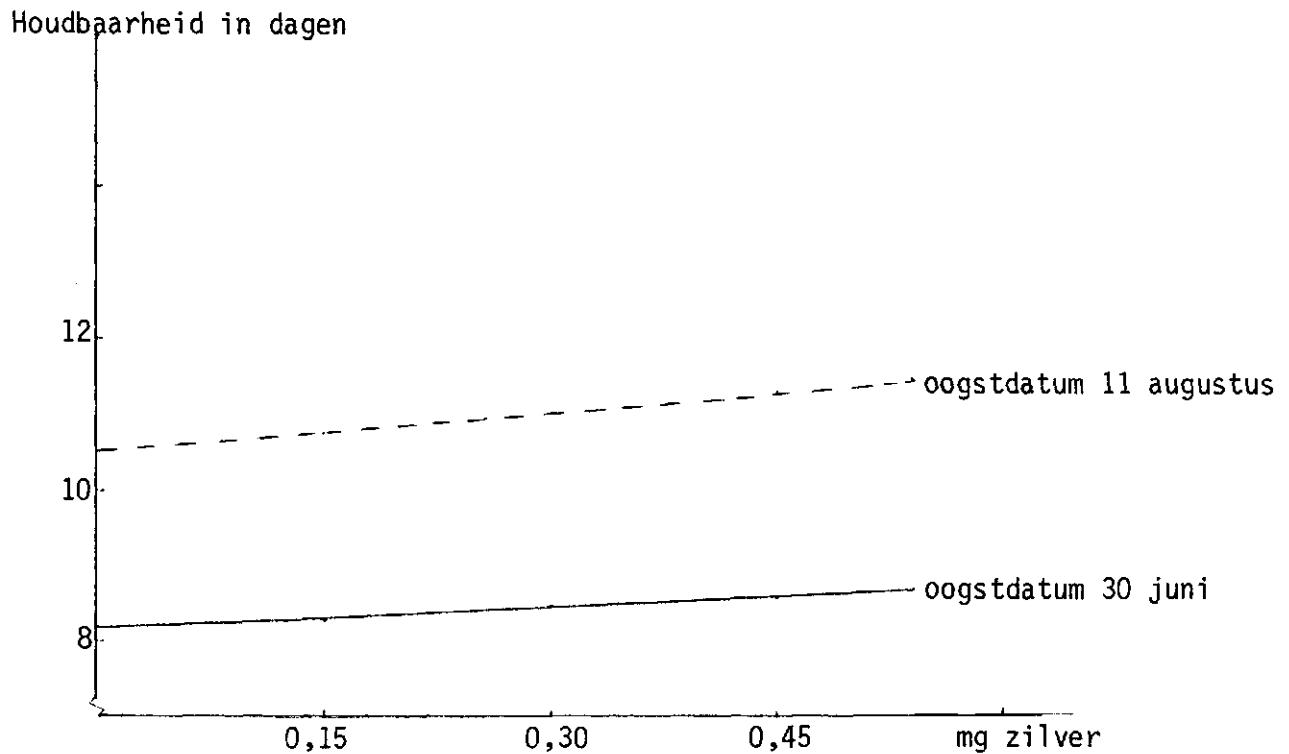
+ = wel significant verschil

Figuur 1b. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij Aconitum geoogst 11 augustus

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+
2	-		-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	-		-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	-	-		-	+	+	+	+	+	+	+	+
5	-	-	-	-		+	-	+	+	+	+	+	+
6	-	+	+	+	+		-	-	+	+	-	+	+
7	-	+	+	+	-	-		-	+	+	-	+	+
8	-	+	+	+	+	-	-		+	+	-	-	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	-	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
11	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+		+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+		+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

- = geen significant verschil
 + = wel significant verschil

Figuur 2. Relatie tussen houdbaarheid en hoeveelheid opgenomen zilver bij Aconitum



3.2. Agapanthus africanus

Takken van Agapanthus zijn geoogst op 4 en 11 augustus. De takken zijn afgeschreven toen 50% van de opengekomen bloemen uitgebloeid was. In tabel 3 is de houdbaarheid in dagen en het bloeipercantage weergegeven.

Tabel 3. Houdbaarheid in dagen gemiddeld en bloeipercantage van Agapanthus geoogst 4 en 11 augustus

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid		bloeiperc.	
				4-8	11-8	4-8	11-8
1	1	1.25	0.135	13.0	7.3	75.0	17.3
2	5	1.0	0.54	11.9	6.2	73.9	15.0
3	5	0.75	0.405	12.6	6.5	68.1	16.9
4	5	0.5	0.27	11.7	7.1	70.6	19.4
5	5	0.25	0.135	13.1	7.0	73.3	20.6
6	5	0.1	0.054	12.9	7.0	72.6	20.4
7	5	0.075	0.0405	12.7	7.0	70.0	19.0
8	5	0.05	0.027	12.5	7.0	71.9	24.6
9	5	0.025	0.0135	12.6	7.0	70.5	21.2
10	5	0.01	0.0054	10.8	7.0	77.8	27.5
11	1	0.5	0.054	13.1	7.0	76.3	18.7
12	1	0.25	0.027	12.5	7.0	77.4	17.8
13	5	0.0	0.0	11.2	7.0	80.8	23.3

Uit tabel 3 blijkt dat er een groot verschil is in houdbaarheid en bloeipercantage tussen de takken die 4 augustus en de takken die 11 augustus geoogst zijn. Dit kan verklaard worden uit het feit dat de takken, geoogst 4 augustus, van een andere cultivar waren dan de takken, geoogst 11 augustus. Welke cultivars het waren is niet bekend.

In de figuren 3a en 3b is weergegeven welke behandelingen significant verschilden en welke niet.

Takken van Agapanthus, die 4 augustus geoogst zijn, hebben niet allemaal de toegediende hoeveelheid vloeistof opgezogen in 24 uur tijd. De hoeveelheden zilver die door de takken opgenomen zijn, is daardoor niet voor alle takken binnen een behandeling gelijk. Er is dan ook niet nagegaan of er verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bestaan. Er is alleen nagegaan of er een correlatie bestaat tussen de houdbaarheid (HBH) en de opgenomen hoeveelheid zilver (HZ). Deze correlatie is:

$$HBH = 12.06 + 7.2 \times HZ - 15.49 \times (HZ)^2 \quad p < 0.01$$

Er bleek geen correlatie te bestaan tussen het bloeipercantage en de hoeveelheid opgenomen zilver.

Figuur 3a. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij Agapanthus, geoogst 11 augustus

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	-	+	+		-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-	-
6	+	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
7	+	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-
8	+	+	+	-	-	-	-		-	-	-	-	-
9	+	+	+	-	-	-	-	-		-	-	-	-
10	+	+	+	-	-	-	-	-	-		-	-	-
11	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-		-	-
12	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-		-
13	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

- = geen significant verschil

+ = wel significant verschil

Figuur 3b. Significante verschillen in bloeipercentage tussen de behandelingen bij Agapanthus, geoogst 11 augustus

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+
2	-		-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+
3	-	-		-	-	+	-	+	-	+	-	-	+
4	-	+	-		-	-	-	-	-	+	-	-	-
5	-	+	-	-		-	-	-	-	+	-	-	-
6	+	+	+	-	-		-	-	-	-	-	+	-
7	-	-	-	-	-	-		+	-	+	-	-	-
8	+	+	+	-	-	-	+		-	-	+	+	-
9	-	+	-	-	-	-	-	-		+	-	-	-
10	+	+	+	+	+	-	+	-	+		+	+	-
11	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+		-	-
12	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-		+
13	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

- = geen significant verschil

+ = wel significant verschil

Uit figuur 3a blijkt dat er alleen een significant verschil bestaat tussen behandeling 13 (de controle) en de behandelingen 1, 2 en 3. De takken van behandeling 1 waren beter houdbaar, de takken van de behandelingen 2 en 3 waren slechter houdbaar dan de takken van behandeling 13.

In figuur 3a is tevens te zien dat behandeling 1 significant verschilde van behandeling 5, de takken uit behandeling 1 waren beter houdbaar. Er is geen verschil tussen takken uit de behandelingen 6 en 11, 8 en 12.

Uit figuur 3b blijkt dat er significant verschil bestaat tussen behandeling

13 (de controle) en de behandelingen 1, 2, 3 en 12.

Het bloeipcentage van de takken uit de behandelingen 1, 2, 3 en 12 was significant lager dan het bloeipcentage van de takken uit behandeling 13. Uit figuur 3b blijkt ook dat er geen verschil is tussen de behandelingen 1 en 5, 6 en 11. Er is wel verschil tussen de behandelingen 8 en 12. Het bloeipcentage van de takken uit behandeling 8 was significant groter dan van takken uit behandeling 12.

De correlatie tussen de houdbaarheid (HBH) en de hoeveelheid opgenomen zilver (HZ) van de takken geoogst op 11 augustus is:

$$HBH = 6.97 + 1.77 \times HZ - 6.16 \times (HZ)^2 \quad p < 0.001.$$

De correlatie tussen het bloeipcentage en de hoeveelheid opgenomen zilver is: $\text{bloei\%} = 23.0 - 24.0 \times HZ \quad p < 0.001.$

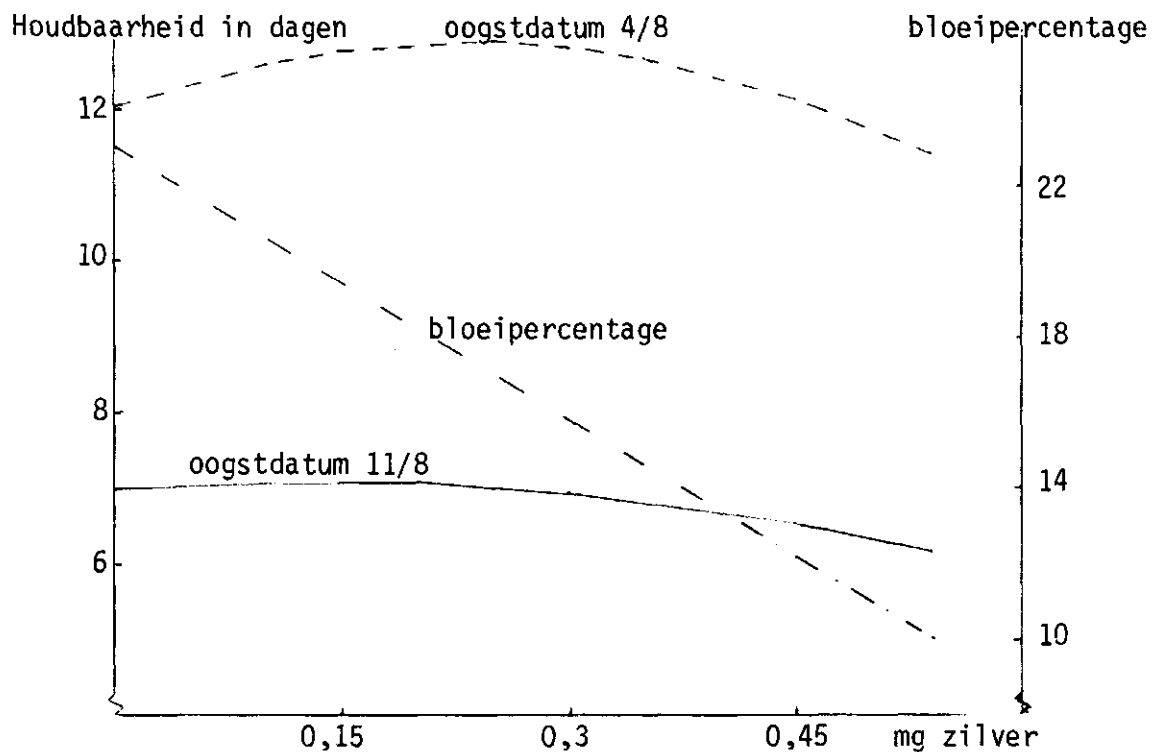
In figuur 4 zijn de correlaties weergegeven.

Een hoge concentratie zilverthiosulfaat in een kleine hoeveelheid vloeistof geeft niet altijd dezelfde resultaten als een lage concentratie zilverthiosulfaat in een grotere hoeveelheid vloeistof.

Bij geen enkele behandeling trad bloemrui of knoprui op.

Er is ook geen schade door hoge concentraties zilver opgetreden.

Figuur 4. Relatie tussen houdbaarheid/bloeipcentage en hoeveelheid opgenomen zilver bij Agapanthus



3.3. Campanula pyramidalis

Takken van Campanula zijn geoogst op 28 juli. De takken zijn afgeschreven toen 50% van het aantal opengekomen bloemetjes uitgebloeid was. In tabel 4 is de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld.

Ook de takken van Campanula hebben niet alle vloeistof, die ze toegediend kregen, opgezogen in 24 uur tijd. De hoeveelheid zilver, die opgenomen is, wisselt dus binnen een behandeling van tak tot tak. Vanwege de wisselende hoeveelheden opgenomen zilver kon er niet nagegaan worden of er verschil was tussen de behandelingen.

Wel is nagegaan of er een correlatie bestaat tussen de houdbaarheid (HBH) en de hoeveelheid opgenomen zilver (HZ).

Deze correlatie is: $HBH=14.0+22.57 \times HZ-26.7 \times (HZ)^2$ $p=0.05$.

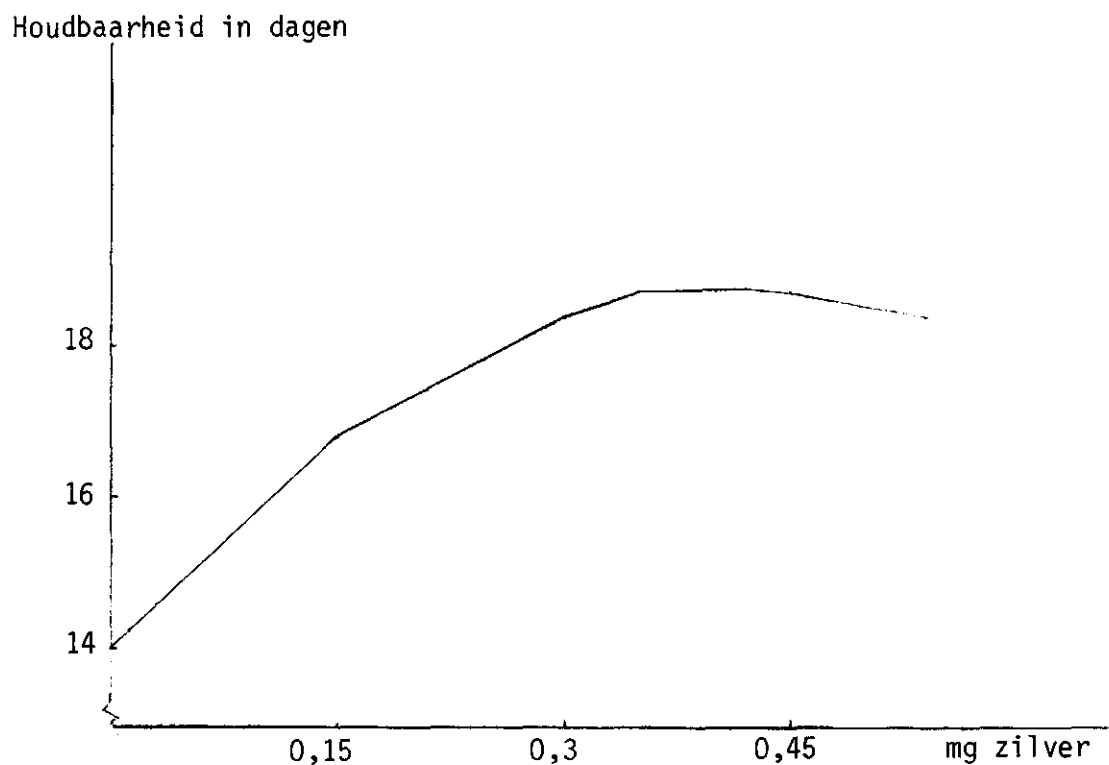
Deze correlatie is in figuur 5 weergegeven.

Er trad bij Campanula geen bloem- of knopruif op. Er is geen schade opgetreden door hoge zilverconcentraties.

Tabel 4. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van Campanula

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid
1	1	1.25	0.135	13.8
2	5	1.0	0.54	19.1
3	5	0.75	0.405	17.4
4	5	0.5	0.27	19.2
5	5	0.25	0.135	17.2
6	5	0.1	0.054	16.6
7	5	0.075	0.0405	16.2
8	5	0.05	0.027	15.4
9	5	0.025	0.0135	12.4
10	5	0.01	0.0054	12.9
11	1	0.5	0.054	16.7
12	1	0.25	0.027	15.7
13	5	0.0	0.0	11.7

Figuur 5. Relatie tussen houdbaarheid en hoeveelheid opgenomen zilver bij *Campanula*



3.4. *Delphinium elatum* hybr. en *Delphinium ajacis*

Takken van de vaste plant *Delphinium* (*D. elatum*) zijn geoogst op 13 juli en takken van zaai-*Delphinium* (*D. ajacis*) op 18 augustus.

De takken van zowel de vaste plant *Delphinium* als de zaai-*Delphinium* zijn afgeschreven toen de helft van de bloemetjes uitgebloeid of afgevallen was. Waargenomen is eveneens of er knopruï of bloemruï optrad en in welke mate en of er door hoge concentraties STS-schade optrad.

In tabel 5 is de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld en het optreden van ruï.

Tabel 5. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van Delphinium (vaste plant en zaai)

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid		bloemrui	
				vast	zaai	vast	zaai
1	1	1.25	0.135	10.8	13.3	-	-
2	5	1.0	0.54	11.7	11.3	-	-
3	5	0.75	0.405	12.1	12.1	-	-
4	5	0.5	0.27	11.0	11.7	-	-
5	5	0.25	0.135	8.8	12.4	-	-
6	5	0.1	0.054	8.7	12.5	x	-
7	5	0.075	0.0405	8.3	11.0	x	x
8	5	0.05	0.027	7.9	10.3	x	x
9	5	0.025	0.0135	8.8	12.1	xx	x
10	5	0.01	0.0054	6.7	10.4	xx	x
11	1	0.5	0.054	11.1	11.1	xx	-
12	1	0.25	0.027	10.0	11.9	x	-
13	5	0.0	0.0	6.6	7.9	xx	xx

- = geen rui
x = lichte rui
xx = sterke rui

Uit tabel 5 blijkt dat bij de vaste plant Delphinium bloemrui optrad bij takken die 0.054 mg zilver of minder opgenomen hebben, bij zaai-Delphinium was dit bij takken die ten hoogste 0.041 mg zilver opgenomen hebben. Een hoge concentratie STS gegeven in een kleine hoeveelheid vloeistof blijkt ook bij Delphinium niet hetzelfde effect te geven als een lage concentratie STS in een grotere hoeveelheid vloeistof bij gelijkblijvende hoeveelheid opgenomen zilver (vgl. beh. 6 en 11; 8 en 12).

In de figuren 6a en 6b is weergegeven welke behandelingen significant van elkaar verschilden. Bij de vaste plant Delphinium was er geen verschil tussen behandeling 10 (=laagste concentratie STS) en de controle (beh 13), alle andere behandelingen waren significant beter dan de controle.

Er is wel significant verschil tussen de behandelingen 1 en 5, 6 en 11, 8 en 12. De takken van behandeling 1 zijn beter houdbaar dan van behandeling 5, de takken van behandeling 11 zijn beter houdbaar dan van behandeling 6, de takken van behandeling 12 zijn beter houdbaar dan van behandeling 8 (figuur 6a).

Bij zaai-Delphinium waren alle behandelingen significant beter dan de controle.

Er is geen verschil tussen de behandelingen 1 en 5, 6 en 11, 8 en 12 (figuur 6b).

Bij de vaste plant Delphinium is de correlatie tussen houdbaarheid (HBH) en opgenomen hoeveelheid zilver (HZ):

$$HBH=7.86+2.14 \times HZ-0.28 \times (HZ)^2 \quad p<0.01$$

Bij zaai-Delphinium is deze correlatie:

$$HBH=10.48+1.84 \times HZ-0.35 \times (HZ)^2 \quad p<0.01$$

Deze correlaties zijn in figuur 7 weergegeven.

Om zowel de houdbaarheid te verbeteren als ook de bloemrui tegen te gaan moeten takken van de vaste plant Delphinium tenminste 0.135 mg zilver

opnemen en de takken van zaai-Delphinium tenminste 0.054 mg.
 Bij de vaste plant Delphinium geeft een hoge concentratie zilverthiosulfaat
 toegediend in een kleine hoeveelheid vloeistof beter houdbare takken dan
 een lagere concentratie zilverthiosulfaat in een grotere hoeveelheid
 vloeistof bij gelijke hoeveelheden opgenomen zilver.
 Er zijn geen schadeverschijnselen waargenomen.

Figuur 6a. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen
 bij Delphinium elatum

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+
2	-		-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
3	+	-		-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
4	-	-	-		+	+	+	+	+	+	-	-	+
5	+	+	+	+		-	-	-	-	+	+	-	+
6	+	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	+
7	+	+	+	+	-	-		-	-	+	+	+	+
8	+	+	+	+	-	-	-		-	-	+	+	+
9	+	+	+	+	-	-	-	-		+	+	-	+
10	+	+	+	+	+	+	+	-	+		+	+	-
11	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+		-	+
12	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-		+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	

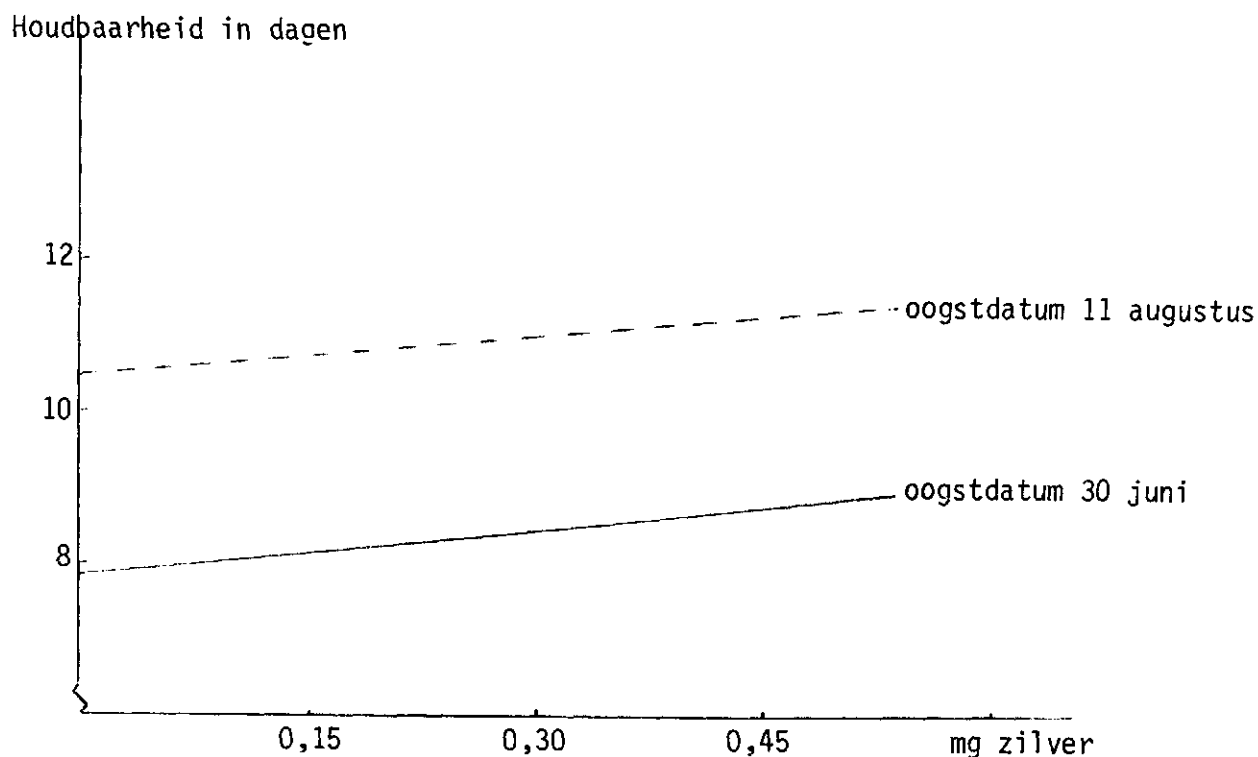
- = geen significant verschil
 + = wel significant verschil

Figuur 6b. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen
 bij Delphinium ajacis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+
2	+		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
3	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
4	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	-	-	-	-		-	-	+	-	+	-	-	+
6	-	-	-	-	-		-	+	-	+	-	-	+
7	+	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	+
8	+	-	-	-	+	+	-		+	-	-	-	+
9	-	-	-	-	-	-	-	+		-	-	-	+
10	+	-	-	-	-	+	-	-	-		-	-	+
11	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	+
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

- = geen significant verschil
 + = wel significant verschil

Figuur 7. Relatie tussen houdbaarheid en hoeveelheid opgenomen zilver bij Delphinium



3.5. Eremurus stenophyllus 'Bungei'

Takken van Eremurus zijn geoogst op 30 juni. De takken zijn afgeschreven toen op de aar nog drie kransen volledig opengekomen bloemen stonden. In tabel 6 is de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld en het bloeipercentage.

In de figuren 8a en 8b is weergegeven welke behandelingen significant van elkaar verschilden.

Uit figuur 8a blijkt dat alleen behandeling 6 significant verschilde van behandeling 13 (de controle). De takken uit behandeling 6 waren significant korter houdbaar dan de takken uit behandeling 13.

Er is geen verschil tussen de behandelingen 1 en 5, 6 en 11, 8 en 12.

Uit figuur 8b blijkt dat het bloeipercentage van de takken uit behandeling 2, 3, 8 en 11 significant verschilden van het bloeipercentage van takken uit behandeling 13 (de controle).

De controle gaf 100% bloei. Het bloeipercentage van de behandelingen 2, 3, 8 en 11 was dus significant lager.

In figuur 8b is tevens te zien dat er geen significant verschil is tussen de behandelingen 1 en 5, wel tussen de behandelingen 6 en 11, 8 en 12. Het bloeipercentage van de takken van behandeling 6 was hoger dan van takken van behandeling 11, het bloeipercentage van takken van behandeling 12 was

hoger dan van takken van behandeling 8.
 Een hoge concentratie zilverthiosulfaat toegediend in een kleine hoeveelheid vloeistof geeft dus niet altijd dezelfde resultaten als een lage concentratie zilverthiosulfaat toegediend in een grotere hoeveelheid vloeistof bij gelijkblijvende hoeveelheden opgenomen zilver.
 Er is geen correlatie gevonden tussen de houdbaarheid en de hoeveelheid opgenomen zilver. Er is wel een correlatie gevonden tussen het bloeipercentage (bloei%) en de hoeveelheid opgenomen zilver (HZ).
 Deze correlatie is: $\text{bloei}\% = 94.3 - 0.8 \times \text{HZ}$ $p < 0.01$.
 In figuur 9 is deze correlatie weergegeven.

Tabel 6. Houdbaarheid in dagen gemiddeld en bloeipercentage van Eremurus

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid	bloeiperc.
1	1	1.25	0.135	13.0	99.1
2	5	1.0	0.54	12.5	80.0
3	5	0.75	0.405	13.8	86.5
4	5	0.5	0.27	13.1	88.6
5	5	0.25	0.135	13.2	93.6
6	5	0.1	0.054	10.6	97.5
7	5	0.075	0.0405	12.2	90.1
8	5	0.05	0.027	12.0	84.0
9	5	0.025	0.0135	11.8	95.0
10	5	0.01	0.0054	12.8	99.2
11	1	0.5	0.054	11.6	81.9
12	1	0.25	0.027	13.3	98.4
13	5	0.0	0.0	12.9	100

Figuur 8a. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij Eremurus

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-
4	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
6	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+
7	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
12	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
13	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

- = geen significant verschil
 + = wel significant verschil

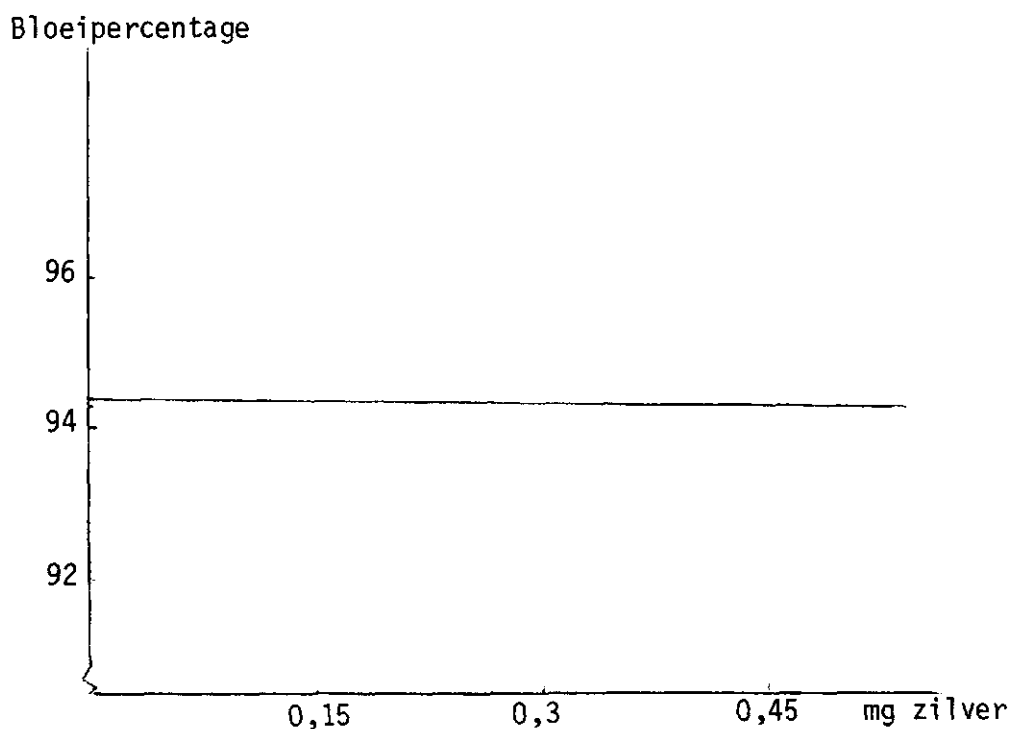
Figuur 8b. Significante verschillen in bloeipercentage tussen de behandelingen bij Eremurus

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
2	+		-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+
3	+	-		-	-	-	-	-	-	+	-	+	+
4	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	+	-	-	-		-	+	-	-	+	-	-
7	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
8	+	-	-	-	-	+	-		-	+	-	+	+
9	-	+	-	-	-	-	-	-		-	+	-	-
10	-	+	+	-	-	-	-	+	-		+	-	-
11	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+		+	+
12	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+		-
13	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	

- = geen significant verschil

+ = wel significant verschil

Figuur 9. Relatie tussen bloeipercentage en hoeveelheid opgenomen zilver bij Eremurus



3.6. Lathyrus odoratus

Lathyrus is geoogst op 15 juli en 28 juli.

Takken van Lathyrus zijn afgeschreven als alle opengekomen bloemen uitgebloeid zijn. Tevens is waargenomen of er bloemrui of knopruï optrad en of er door grote hoeveelheden zilver schade aan de bloemen ontstond.

In tabel 7 is de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld.

Bloemrui trad alleen op bij de takken die niet met zilverthiosulfaat zijn voorbehandeld.

Bloembeschadiging trad op bij takken die 0.27 mg zilver of meer opgenomen hebben.

De takken van Lathyrus hebben niet alle de toegediende hoeveelheid van 5 ml vloeistof opgenomen binnen 24 uur. Dit houdt in dat binnen één behandeling takken verschillende hoeveelheden zilver opgenomen hebben. Daarom is niet nagegaan of er significante verschillen tussen de behandelingen bestaan. Wel is nagegaan of er een correlatie bestaat tussen de houdbaarheid (HBH) en de opgenomen hoeveelheid zilver (HZ).

Voor takken geoogst op 15 juli is de correlatie:

$$HBH=4.76+6.3 \times HZ-16.74 \times (HZ)^2 \quad p < 0.01.$$

Voor takken geoogst op 28 juli is de correlatie:

$$HBH=4.69+3.71 \times HZ-10.75 \times (HZ)^2 \quad p=0.05$$

In figuur 10 zijn deze correlaties grafisch weergegeven.

Uit figuur 10 blijkt dat de optimale hoeveelheid opgenomen zilver voor Lathyrus ligt tussen 0.15 en 0.20 mg.

Bij deze hoeveelheid treedt geen bloemrui en geen bloembeschadiging op.

Tabel 7. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van Lathyrus, geoogst 15 juli en 28 juli

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid		opmerkingen	
				15-7	28-7	15-7	28-7
1	1	1.25	0.135	4.4	4.0	ss	ss
2	5	1.0	0.54	4.3	4.0	ss	ss
3	5	0.75	0.405	5.1	4.3	s	s
4	5	0.5	0.27	5.4	4.9	-	-
5	5	0.25	0.135	5.3	5.3	-	-
6	5	0.1	0.054	5.9	5.6	-	-
7	5	0.075	0.0405	5.4	4.8	-	-
8	5	0.05	0.027	5.4	5.3	-	-
9	5	0.025	0.0135	5.1	4.7	-	-
10	5	0.01	0.0054	4.2	4.9	-	-
11	1	0.5	0.054	5.4	5.5	-	-
12	1	0.25	0.027	6.0	6.3	-	-
13	5	0.0	0.0	3.0	2.0	x	x

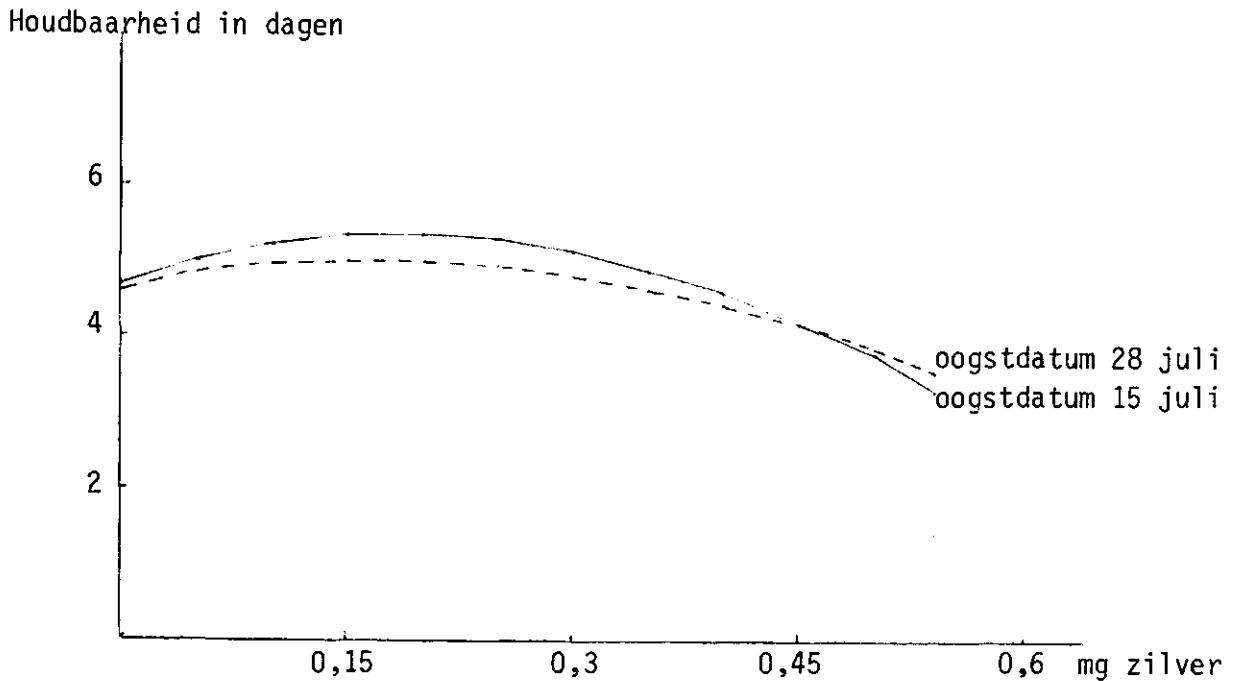
- = geen bloemrui of schade

x = bloemrui

s = lichte bloemschade

ss = sterke bloemschade

Figuur 10. Relatie tussen houdbaarheid en hoeveelheid opgenomen zilver bij Lathyrus



3.7. Phlox paniculata

Takken van Phlox zijn geoogst op 7 juli.

De takken zijn afgeschreven toen 50% van de bloemetjes uitgebloeid of afgevallen was. Tevens is waargenomen of er bloemrui of knoprui optrad en of er schadeverschijnselen door te hoge zilverconcentraties waarneembaar waren.

In tabel 8 is de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld en het optreden van bloemrui.

Uit tabel 8 blijkt dat er bloemrui optrad bij takken die 0.054 mg zilver of minder opgenomen hadden.

Uit de tabel blijkt tevens dat bij gelijkblijvende hoeveelheden opgenomen zilver een hogere concentratie zilverthiosulfaat toegediend in weinig vloeistof meer bloemrui geeft dan een lagere concentratie zilverthiosulfaat toegediend in een grotere hoeveelheid vloeistof (vergelijk beh. 6 en 11; beh. 8 en 12).

Tabel 8. Houdbaarheid in dagen gemiddeld en bloemrui van Phlox

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid	bloemrui
1	1	1.25	0.135	11.9	-
2	5	1.0	0.54	12.1	-
3	5	0.75	0.405	12.2	-
4	5	0.5	0.27	12.3	-
5	5	0.25	0.135	13.7	-
6	5	0.1	0.054	13.0	-
7	5	0.075	0.0405	12.7	x
8	5	0.05	0.027	13.2	x
9	5	0.025	0.0135	11.2	x
10	5	0.01	0.0054	11.9	xx
11	1	0.5	0.054	12.5	xx
12	1	0.25	0.027	13.0	xx
13	5	0.0	0.0	10.7	xx

- = geen rui
x = lichte rui
xx = sterke rui

In figuur 11 is weergegeven welke behandelingen significant in houdbaarheid van elkaar verschilden. De behandelingen 3 tot en met 8 en 11 en 12 verschilden van behandeling 13 (de controle). De houdbaarheid van de takken uit deze behandelingen was significant beter dan de houdbaarheid van de takken uit de controle.

Uit figuur 11 blijkt tevens dat er wel significant verschil is tussen de behandelingen 1 en 5, de takken uit behandeling 5 waren beter houdbaar dan de takken uit behandeling 1. Er was geen significant verschil tussen de behandelingen 6 en 11, 8 en 12.

Een hoge concentratie zilverthiosulfaat toegediend in een kleine hoeveelheid vloeistof geeft dus niet altijd dezelfde resultaten als een lagere concentratie zilverthiosulfaat toegediend in een grotere hoeveelheid vloeistof, waarbij de hoeveelheid opgenomen zilver gelijk blijft.

Om zowel de houdbaarheid te verbeteren als ook de bloemrui tegen te gaan moeten de takken minimaal 0.054 mg zilver opgenomen hebben (gegeven in een lage concentratie zilverthiosulfaat). Er is geen correlatie gevonden tussen de houdbaarheid en de hoeveelheid opgenomen zilver.

Er is geen schade door te hoge zilverconcentraties waargenomen.

Figuur 11. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij Phlox

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-		-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-		-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
4	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	+	+	+	-		-	-	-	+	+	-	-	+
6	-	-	-	-	-		-	-	+	-	-	-	+
7	-	-	-	-	-	-		-	+	-	-	-	+
8	-	-	-	-	-	-	-		+	-	-	-	+
9	-	-	-	-	+	+	+	+		-	-	+	-
10	-	-	-	-	+	-	-	-	-		-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	+
12	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-		+
13	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	

- = geen significant verschil
 + = wel significant verschil

3.8. *Physostegia virginiana*

Takken van *Physostegia* zijn geoogst op 21 juli en 18 augustus. De takken die op 18 augustus geoogst zijn, zijn eerst ongeveer 16 uur droog bewaard in een koelcel bij 5°C, voordat ze behandeld zijn.

De takken zijn afgeschreven toen 10% van het totaal aantal opengekomen bloemen nog goed was (nog niet uitgebloeid) en er niet meer bloemen open kwamen. Tevens is waargenomen of er bloemrui of knopruï optrad en of er schade aan blad en/of bloemen optrad door teveel aan zilver.

In tabel 9 staat de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld en de mate van blad- en/of bloembeschadiging.

Uit tabel 9 blijkt dat blad- en bloembeschadiging optreedt bij takken die 0.41 mg zilver of meer opgenomen hebben, lichte bladbeschadiging treedt op bij takken die tenminste 0.14 mg zilver opgenomen hebben. De takken die 18 augustus geoogst zijn kregen al bij een kleinere hoeveelheid zilver bladbeschadiging dan de takken die op 21 juli geoogst zijn.

In figuur 12 zijn de significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen weergegeven van takken die op 21 juli geoogst zijn. Uit figuur 12 blijkt dat de takken uit de behandelingen 2, 3 en 5 significant verschilden van de controle (beh. 13). De takken uit deze behandelingen waren slechter houdbaar dan de controle. In figuur 12 is tevens te zien dat er wel significant verschil is tussen behandeling 1 en 5, de takken van behandeling 1 waren beter houdbaar dan de takken van behandeling 5. Er is geen verschil tussen de behandelingen 6 en 11, 8 en 12.

De correlatie tussen de houdbaarheid en de hoeveelheid opgenomen zilver van de takken die 21 juli geoogst zijn is:

$$HBH = 13.73 + 2.76 \times HZ - 0.66 \times (HZ)^2. \quad p < 0.01.$$

Tabel 9. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van Physostegia geogst 21 juli en 18 augustus

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid		schade	
				21-7	18-8	21-7	18-8
1	1	1.25	0.135	18.5	11.1	s	-
2	5	1.0	0.54	10.9	7.0	ss	ss
3	5	0.75	0.405	16.1	8.8	ss	ss
4	5	0.5	0.27	13.4	10.8	s	s
5	5	0.25	0.135	14.2	8.8	-	s
6	5	0.1	0.054	14.7	11.7	-	-
7	5	0.075	0.0405	14.3	13.0	-	-
8	5	0.05	0.027	16.1	13.7	-	-
9	5	0.025	0.0135	13.5	13.6	-	-
10	5	0.01	0.0054	11.0	13.6	-	-
11	1	0.5	0.054	18.9	12.1	-	-
12	1	0.25	0.027	16.5	12.0	-	-
13	5	0.0	0.0	11.5	12.4	-	-

- = geen schade
s = bladbeschadiging
ss = blad en bloembeschadiging

Figuur 12. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij Physostegia geogst 21 juli

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-
2	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+		+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4	-	+	+		+	-	+	+	+	+	-	-	-
5	+	+	-	+		+	+	+	+	+	+	+	+
6	-	+	+	-	+		-	+	+	-	-	-	-
7	+	+	+	+	+	-		-	-	-	-	-	-
8	+	+	+	+	+	+	-		-	-	-	-	-
9	+	+	+	+	+	+	-	-		-	-	-	-
10	+	+	+	+	+	-	-	-	-		-	-	-
11	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-		-	-
12	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-		-
13	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	

- = geen significant verschil
+ = wel significant verschil

De takken van Physostegia, geogst op 18 augustus hebben niet alle de volledige hoeveelheid vloeistof opgezogen, zodat de hoeveelheden zilver die opgenomen is niet voor alle takken binnen een behandeling gelijk zijn. Er is daarom niet nagegaan of er verschillen tussen de behandelingen bestaan. Van de Physostegia geogst op 18 augustus is alleen nagegaan of er een

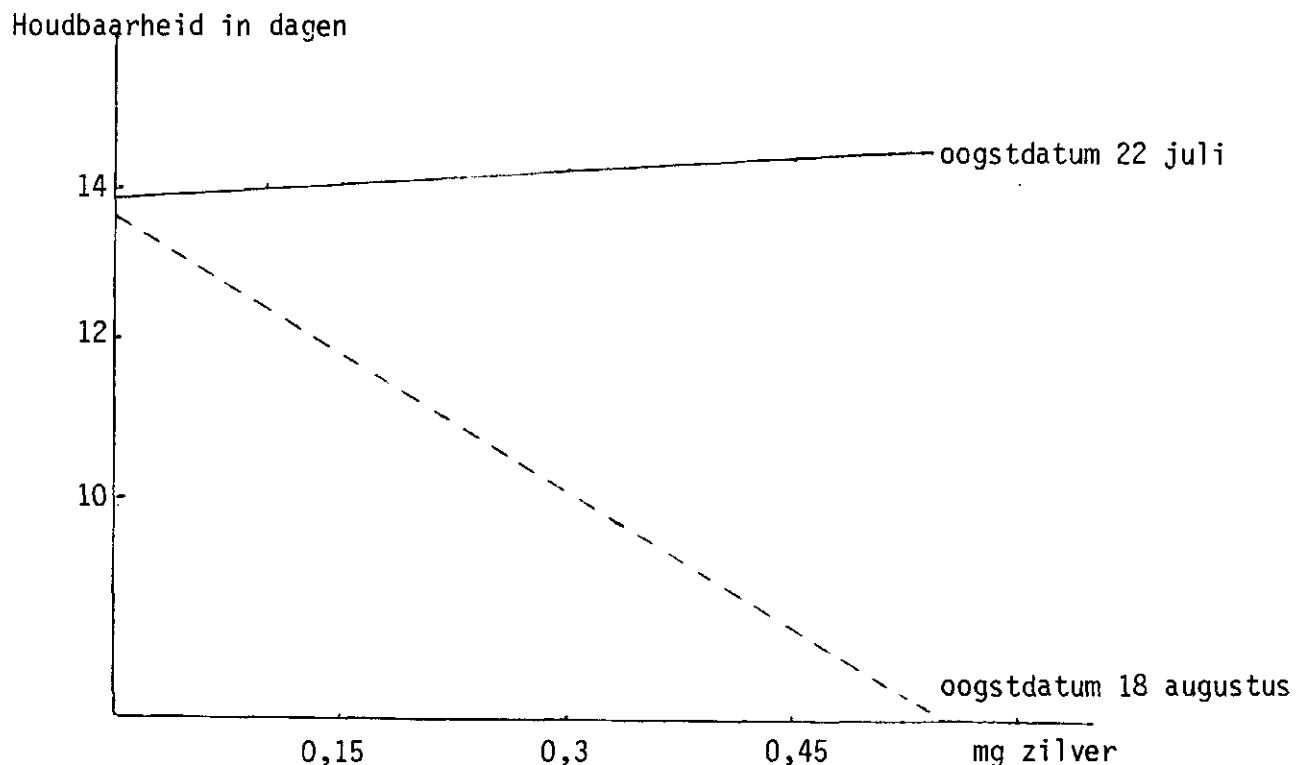
correlatie bestaat tussen de houdbaarheid (HBH) van de takken en de hoeveelheid opgenomen zilver (HZ).

Deze correlatie is: $HBH=13.23-23.95 \times HZ$ $p < 0.01$

De correlaties zijn in figuur 13 weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat de takken die geoogst zijn op 18 augustus heel anders reageren op het toedienen van zilver dan de takken die 21 juli geoogst zijn. De houdbaarheid van de takken, geoogst op 21 juli wordt beter naarmate ze meer zilver opnemen, de takken die 18 augustus zijn geoogst worden daarentegen slechter houdbaar naarmate ze meer zilver opnemen.

Ook bij Physostegia bleek een kleine hoeveelheid vloeistof en een hoge concentratie zilver niet dezelfde resultaten op te leveren als een grotere hoeveelheid vloeistof en een lage zilverconcentratie, waarbij de hoeveelheid opgenomen zilver gelijk bleef.

Figuur 12. Relatie tussen houdbaarheid en opgenomen hoeveelheid zilver bij Physostegia



3.9. Scabiosa caucasica 'Clive Greaves'

Takken van Scabiosa zijn geoogst op 11 augustus en op 18 augustus. De takken van deze laatste oogstdatum zijn eerst ongeveer 16 uur droog bewaard in een cel bij 5°C, voordat ze behandeld werden.

De takken, geoogst op 11 augustus, zijn afgeschreven toen de bloemranden gingen verkleuren en verschrompelen. De takken, geoogst 18 augustus zijn afgeschreven toen alle meeldraden zichtbaar waren (hart volledig opengebloeid).

In tabel 10 staat de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld.

In de figuren 14a en 14b is weergegeven welke behandelingen significant van elkaar verschilden en welke niet.

Tabel 10. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van Scabiosa caucasica 'Clive Greaves'

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid	
				11-8	18-8
1	1	1.25	0.135	10.5	7.1
2	5	1.0	0.54	8.6	5.2
3	5	0.75	0.405	7.7	5.4
4	5	0.5	0.27	8.2	5.4
5	5	0.25	0.135	8.9	5.5
6	5	0.1	0.054	8.8	5.8
7	5	0.075	0.0405	8.3	6.1
8	5	0.05	0.027	7.3	5.7
9	5	0.025	0.0135	7.9	5.7
10	5	0.01	0.0054	6.1	7.2
11	1	0.5	0.054	9.1	6.7
12	1	0.25	0.027	9.3	6.6
13	5	0.0	0.0	5.4	5.1

Figuur 14a. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij Scabiosa geoogst 11 augustus

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
2	+		-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
3	+	-		-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
4	+	-	-		-	-	-	-	-	+	-	-	+
5	+	-	-	-		-	-	+	-	+	-	-	+
6	+	-	-	-	-		-	+	-	+	-	-	+
7	+	-	-	-	-	-		-	-	+	-	-	+
8	+	-	-	-	+	+	-		-	-	+	+	+
9	+	-	-	-	-	-	-	-		+	-	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	-	+		+	+	-
11	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+		-	+
12	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-		+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	

- = geen significant verschil

+ = wel significant verschil

Figuur 14b. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij Scabiosa geoogst 18 augustus

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
2	+		-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
3	+	-		-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
4	+	-	-		-	-	-	-	-	+	-	-	-
5	+	-	-	-		-	-	-	-	+	-	-	-
6	-	-	-	-	-		-	-	-	+	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
8	+	-	-	-	-	-	-		-	+	-	-	-
9	+	-	-	-	-	-	-	-		+	-	-	-
10	-	+	+	+	+	+	-	+	+		-	-	+
11	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		-	+
12	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		+
13	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	

- = geen significant verschil
 + = wel significant verschil

Uit figuur 14a blijkt dat alleen behandeling 10 niet significant van de controle (beh. 13) verschilde, de andere behandelingen wel.

De takken uit de behandelingen 1 tot en met 9 en 11 en 12 waren beter houdbaar dan de takken uit behandeling 13. Er is tevens significant verschil tussen de behandelingen 1 en 5, 8 en 12, niet tussen de behandelingen 6 en 11.

De takken van behandeling 1 waren beter houdbaar dan de takken van behandeling 5, de takken van behandeling 12 waren beter houdbaar dan de takken van behandeling 8.

De correlatie tussen de houdbaarheid (HBH) en de hoeveelheid opgenomen zilver (HZ) is: $HBH = 7.43 + 1.5 \times HZ - 0.29 \times (HZ)^2$ $p < 0.01$.

Uit figuur 14b blijkt dat de behandelingen 1, 10, 11 en 12 significant van behandeling 13 (de controle) verschilden. De houdbaarheid van de takken uit deze behandelingen was significant beter dan de houdbaarheid van de takken uit behandeling 13. Er is eveneens significant verschil tussen de behandelingen 1 en 5, takken van behandeling 1 zijn beter houdbaar dan takken van behandeling 5. Er is geen verschil tussen behandeling 6 en 11, 8 en 12.

De correlatie tussen de houdbaarheid en de hoeveelheid opgenomen zilver is $HBH = 6.14 - 0.02 \times HZ$ $p = 0.05$.

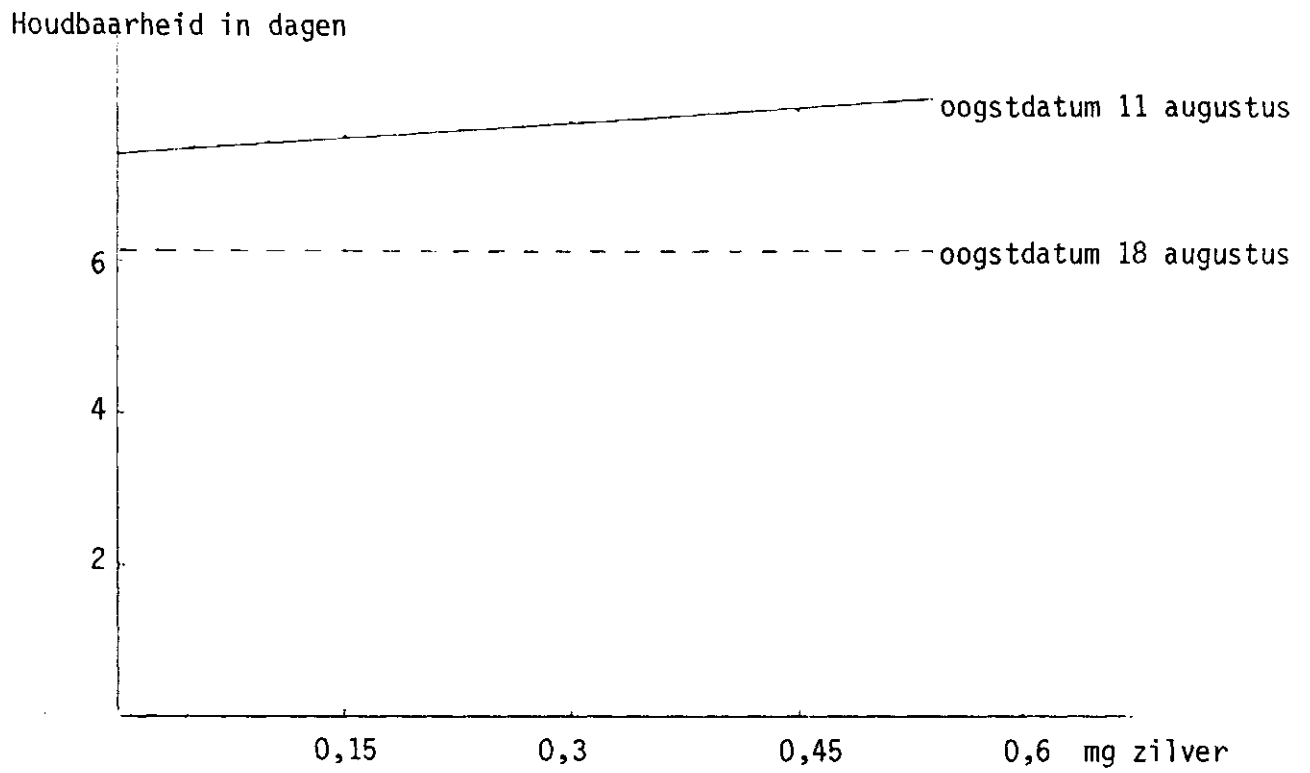
In figuur 15 zijn de correlaties grafisch weergegeven. Uit figuur 15 blijkt dat naarmate de takken meer zilver opnemen de houdbaarheid gelijk blijft (18 augustus) of groter wordt (11 augustus).

Er zijn geen schadeverschijnselen waargenomen.

Om de houdbaarheid van Scabiosa te verbeteren moeten de takken minimaal 0.027 mg zilver opnemen.

Bij Scabiosa geeft een hoge concentratie zilverthiosulfaat in een kleine hoeveelheid vloeistof betere resultaten dan een lagere concentratie zilverthiosulfaat in een grotere hoeveelheid vloeistof bij gelijke hoeveelheden opgenomen zilver.

Figuur 15. Relatie tussen houdbaarheid en hoeveelheid opgenomen zilver bij Scabiosa



3.10. *Trachelium caeruleum*

Takken van *Trachelium* zijn geoogst op 4 augustus. De takken zijn afgeschreven toen 50% van de bloemetjes uitgebloeid was.

In tabel 11 staat de houdbaarheid in dagen gemiddeld vermeld.

In figuur 16 zijn de significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen weergegeven.

Tabel 11. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van *Trachelium*

beh.	hoeveelheid vloeistof in ml	conc. STS in mmol	hoeveelheid zilver in mg	houdbaarheid
1	1	1.25	0.135	12.5
2	5	1.0	0.54	11.9
3	5	0.75	0.405	12.4
4	5	0.5	0.27	13.5
5	5	0.25	0.135	13.5
6	5	0.1	0.054	13.7
7	5	0.075	0.0405	13.7
8	5	0.05	0.027	13.5
9	5	0.025	0.0135	12.5
10	5	0.01	0.0054	12.9
11	1	0.5	0.054	13.2
12	1	0.25	0.027	12.7
13	5	0.0	0.0	10.6

Figuur 16. Significante verschillen in houdbaarheid tussen de behandelingen bij *Trachelium*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
2	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
3	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
4	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
6	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
7	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
8	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
9	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
11	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

- = geen significant verschil

+ = wel significant verschil

Uit figuur 16 blijkt dat alle behandelingen significant verschilden van behandeling 13, de houdbaarheid was in alle gevallen beter dan de houdbaarheid van de takken uit de controle (beh. 13).

Er blijkt geen significant verschil te zijn tussen de behandelingen 1 en 5, 6 en 11, 8 en 12.

De correlatie tussen de houdbaarheid (HBH) en de hoeveelheid opgenomen zilver (HZ) is: $HBH=12.55+8.2 \times HZ-18.4 \times (HZ)^2$ $p < 0.01$

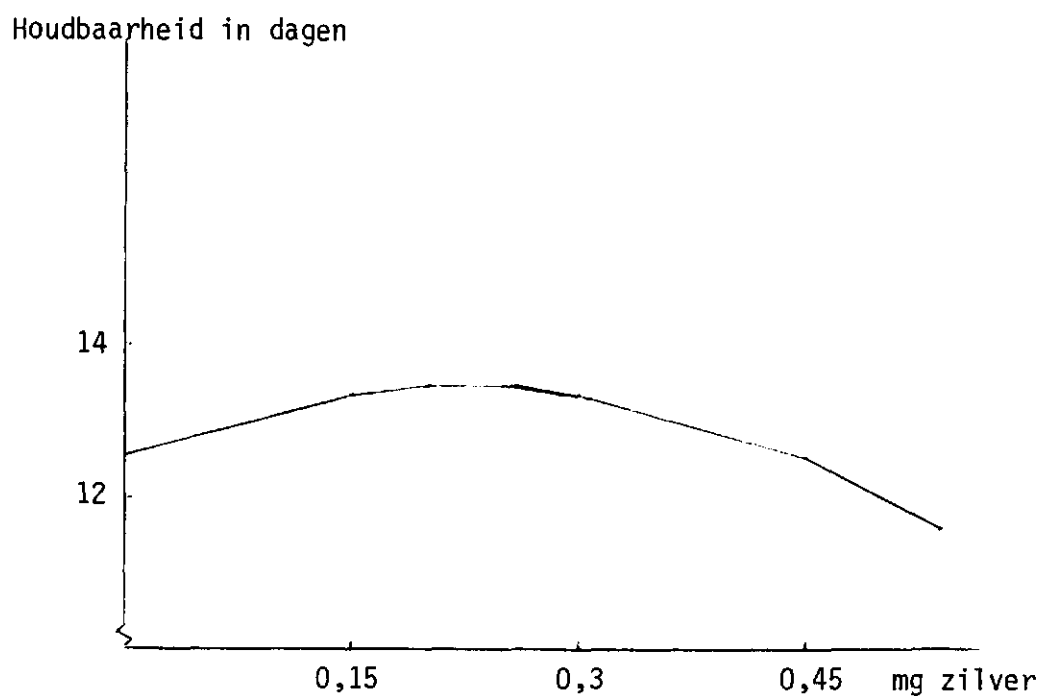
In figuur 17 is deze correlatie weergegeven.

Er is geen knoprui of bloemrui waargenomen.

Er trad geen schade op door te hoge concentraties zilverthiosulfaat.

Om de houdbaarheid van Trachelium te verbeteren moet er door de takken minimaal 0.054 mg zilver opgenomen worden en minder dan 0.54 mg.

Figuur 17. Relatie tussen houdbaarheid en hoeveelheid opgenomen zilver bij Trachelium



4. Conclusie

De hoeveelheid zilver die opgenomen moet worden om bloemrui tegen te gaan en/of de houdbaarheid te verbeteren verschilt van gewas tot gewas. Ook de hoeveelheid zilver waarbij schade optreedt aan bloemen en/of bladeren verschilt van gewas tot gewas.

In tabel 12 is hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 12. Hoeveelheid zilver in mg opgenomen om de houdbaarheid te verbeteren of bloemrui tegen te gaan of waarbij schade optreedt en ethyleengevoeligheid van verschillende gewassen

gewas	verbetering houdbaarheid	tegengaan bloemrui	schade	ethyleen ¹⁾ gevoelig
<i>Aconitum napellus</i>	> 0.27	> 0.27	-	****
<i>Agapanthus africanus</i>	0.15-0.25	-	-	****
<i>Campanula pyramidalis</i>	> 0.027	-	-	****
<i>Delphinium elatum</i>	> 0.27	> 0.27	-	
<i>Delphinium ajacis</i>	> 0.054	> 0.054	-	****
<i>Eremurus stenophyllus</i>	-	-	-	*
<i>Lathyrus odoratus</i>	> 0.025	> 0.0054	> 0.405	
<i>Phlox paniculata</i>	> 0.054	> 0.054	-	****
<i>Physostegia virginiana</i>	?	-	> 0.14	****
<i>Scabiosa caucasica</i>	> 0.027	-	-	****
<i>Trachelium caeruleum</i>	0.054-0.2	-	-	****

- = niet van toepassing

* = licht ethyleengevoelig

**** = sterk ethyleengevoelig

1) uit: Woltering 1984

Bij *Eremurus* bleek geen verbetering van de houdbaarheid op te treden bij de gegeven hoeveelheden zilver, dit gewas is echter ook slechts licht ethyleengevoelig.

Bij *Physostegia virginiana* is onduidelijk welke hoeveelheid zilver de houdbaarheid verbetert. Uit het eerste experiment (oogstdatum 21 juli) bleek dat wanneer er meer dan 0.0054 mg zilver opgenomen werd de houdbaarheid verbeterde. Uit het tweede experiment (oogstdatum 18 augustus) bleek echter dat er nauwelijks verbetering van de houdbaarheid optrad na voorbehandeling met zilverthiosulfaat, de houdbaarheid werd soms zelfs kleiner bij een opname van meer dan 0.135 mg in vergelijking tot de controle. Wanneer meer dan 0.14 mg zilver opgenomen is ontstaat er blad- en/of bloembeschadiging.

Van de andere gewassen is alleen bij *Lathyrus* schade aan de bloemen opgetreden bij een opname van meer dan 0.405 mg zilver.

Bovendien is bij *Lathyrus* evenals bij *Trachelium* duidelijk een optimale hoeveelheid zilver vast te stellen. Bij *Lathyrus* ligt dit optimum bij 0,15 tot 0,20 mg zilver, bij *Trachelium* ligt dit tussen 0,20 en 0,25 mg zilver. Een hoge concentratie zilver gegeven in een kleine hoeveelheid vloeistof bleek bij de meeste gewassen niet dezelfde resultaten op te leveren als een lagere concentratie zilver gegeven in een grotere hoeveelheid vloeistof.

Literatuur

Kalkman, E.Ch. 1987a

Wisselende resultaten voorbehandeling zomerbloemen.

Vakblad voor de Bloemisterij 19: 28,29

Kalkman, E.Ch. 1987b

Zilverconcentraties en wateropname bij zomerbloemen.

Proefstation voor de Bloemisterij, Intern verslag nr. 47

Woltering, E.J. 1984

Het effect van ethyleen en zilverthiosulfaat op de houdbaarheid van zomerbloemen.

Sprenger Instituut, Rapport no. 2266