

513 30 6 / 1988

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



**Proefverslag**

**Waterbalans sering**

**Proefnummer 3002-7**

**E. Ch. Sytsema-Kalkman**

**Inleiding**

De proeven uitgevoerd in het trekseizoen '88/'89 zijn een vervolg op de proeven uitgevoerd in het trekseizoen '87/'88 (zie proefverslag 3002-1) Uit dit onderzoek bleek dat de plaats waar vermindering van de doorstroomsnelheid plaatsvindt zich vrijwel altijd bevindt ter hoogte van de waterspiegel in de vaas.

Toevoegen van HQS aan het vaaswater verminderde de weerstand voor water in de steel, met name op het grensvlak water/lucht.

Tevens bleek dat wanneer de takken afwisselend bij 5°C in water of bij 17°C droog gestaan hadden, de weerstand voor water steeds het grootst was na de droge periode.

Wanneer het waterniveau op verschillende hoogtes in de vaas gehandhaafd wordt neemt de doorstroomsnelheid door het stuk van de steel, dat in water staat, toe. De grootste weerstand voor water wordt steeds gevonden op het grensvlak water/lucht.

Zieslin vond ook bij Leptospermum dat naarmate de hoogte van de waterspiegel in de vaas toenam ook de doorstroomsnelheid in de vaten toenam. Hij heeft dit zichtbaar gemaakt met behulp van Rhodamine (een rode kleurstof die goed oplosbaar is in water).

**Doel van de proeven**

Het doel van de proeven was tweeledig:

- Nader onderzoek van de plaats, waar de sterke vermindering van de doorstroomsnelheid voor water plaats vindt.
- Nagaan wat de invloed van lucht is op de doorstroomsnelheid voor water.

**Proefopzet**

De experimenten zijn uitgevoerd met takken van 'Mme Florent Stepman'.

De takken zijn bij een teler geoogst. Na vervoer naar het Proefstation zijn de takken gedurende 4 uur voorgewaterd bij 5°C, behalve de takken waarvan direct na de oogst de doorstroomsnelheid bepaald is.

De doorstroomsnelheid is steeds bepaald in de onderste 30 cm van de steel, de steel is daartoe in stukjes van 3 cm geknipt (10 stengelstukjes/tak).

Het vaasleven begint op het moment dat de takken in de vaas gezet worden en eindigt wanneer de takken afgeschreven worden op slap hangende bloemtrossen of uitbloeit.

De vaatbundels zijn gekleurd met een waterige oplossing van Rhodamine (1 g/l).

Het aantal takken per behandeling was vijf.

Voor de bepaling van de houdbaarheid stond elke tak apart in een vaas.

2200800

### Werking hydroxychinolinesulfaat (HQS)

In deze proef is nagegaan hoe groot de doorstroomsnelheid is door stengelstukjes nadat de takken enige dagen in de vaas in water of in HQS (300 ppm) gestaan hebben.

De doorstroomsnelheid is gemeten op de volgende tijdstippen:

- direct na de oogst
- nadat de takken 2 dagen in water gestaan hadden
- nadat de takken 6 dagen in water gestaan hadden
- nadat de takken 6 dagen in HQS gestaan hadden
- nadat de takken 9 dagen in HQS gestaan hadden

In figuur 1 is de doorstroomsnelheid per stengelstukje weergegeven en in tabel 1 de gemiddelde doorstroomsnelheid door de stengel.

De doorstroomsnelheid van takken die twee dagen in de vaas in water hebben gestaan is groter dan van takken die direct na de oogst doorgemeten zijn. Van takken die zes dagen in water gestaan hebben is de doorstroomsnelheid in de onderste 9 cm van de takken groter dan direct na de oogst, in de rest van de tak lager, het laagst op 15 cm vanaf het snijvlak.

Van takken die zes dagen in HQS gestaan hebben is de doorstroomsnelheid het grootst. Nadat de takken negen dagen in HQS gestaan hebben, begint de doorstroomsnelheid in de gehele steel af te nemen, maar is op elk punt nog groter dan de doorstroomsnelheid van takken die zes dagen in water gestaan hebben. HQS in de vaas heeft een duidelijk positieve invloed op de doorstroomsnelheid.

Tabel 1. Gemiddelde doorstroomsnelheid door de steel in ml/uur

<u>behandeling</u>	<u>doorstroomsnelheid</u>
na oogst	2,2 C
na 2 dagen in water	4,1 B
na 6 dagen in water	1,7 C
na 6 dagen in HQS	7,5 A
na 9 dagen in HQS	2,9 BC

LSD= 1,9 (p=0,01)

Verschillende letters geven een betrouwbaar verschil aan. Dit geldt voor alle tabellen.

### Invloed water/luchttemperatuur

In deze proef is nagegaan wat de invloed is van water- en luchttemperatuur op de weerstand voor water in de takken en of deze ook reversibel is.

De takken hebben de volgende behandeling ondergaan:

- bij 17°C afwisselend in water staan of droog liggen gedurende 24 uur
- bij 5°C afwisselend in water staan of droog liggen gedurende 24 uur
- afwisselend bij 5°C in water staan en bij 17°C droog liggen gedurende 24 uur
- afwisselend bij 17°C in water staan en bij 5°C droog liggen gedurende 24 uur

Zowel direct na de oogst als na elke behandeling is de doorstroomsnelheid gemeten.

In de figuren 2a en 2b is de doorstroomsnelheid per stengelstukje weergegeven en in tabel 2 de gemiddelde doorstroomsnelheid door de steel.

Na 24 uur was er geen verschil in doorstroomsnelheid tussen takken die bij 5°C in water gestaan hadden of bij 17°C.

Na een droge periode vermindert de doorstroomsnelheid. De vermindering is bij takken die bij 17°C drooggelegen hebben groter dan van takken die bij 5°C drooggelegen hebben. Wanneer de takken na de droge periode bij 5°C in water gezet worden treedt een volledig herstel op van de doorstroomsnelheid, ongeacht of ze bij 5°C of bij 17°C drooggelegen hebben. De takken die bij 17°C in water gezet zijn herstelden zich niet (takken die ook bij 17°C drooggelegen hebben) of nauwelijks (takken die bij 5°C drooggelegen hebben).

Na een droge periode bij 17°C is de weerstand voor water iets groter dan na een droge periode bij 5°C.

Tabel 2. Gemiddelde doorstroomsnelheid door de steel in ml/uur van takken die afwisselend bij 5°C of 17°C in water stonden of droog lagen

behandeling	doorstroomsnelheid
na oogst	2,0 CD
water 5°	4,1 ABC
water 5°, droog 5°	1,7 D
water 5°, droog 5° water 5°	5,4 A
water 5°, droog 17°	0,7 D
water 5°, droog 17°, water 5°	4,9 A
water 17°	4,4 AB
water 17°, droog 5°	2,0 CD
water 17°, droog 5° water 17°	2,5 BCD
water 17°, droog 17°	1,6 D
water 17°, droog 17°, water 17°	0,9 D

LSD= 2,2 (p=0,01)

#### Invloed ontluichten en waterhoogte in de vaas

Om na te gaan of lucht in de steel van invloed is op de weerstand voor water is een aantal stelen voordat ze in de vaas gezet zijn gedurende twee minuten ontluicht.

Voor het ontluichten is gebruik gemaakt van een afzuig-erlenmeyer die zover met water was gevuld dat het ondereind van de steel ongeveer 5 cm onder water stak. Bij het ontluichten ontsnapten er luchtbelletjes zowel uit het snijvlak van de steel als via de stengelwand.

Het water in de erlenmeyer werd na elke ontluichting verversd.

De helft van deze stelen is na drie dagen in de vaas weer ontluicht. Tevens is in deze proef nagegaan welke invloed de waterhoogte in de vaas had op de doorstroomsnelheid van wel en niet ontluichte stelen.

De doorstroomsnelheid is bepaald nadat de takken drie dagen in de vaas gestaan hebben. Alleen van de takken die tweemaal ontluicht zijn (voordat ze in de vaas gingen en na drie dagen vaasleven) is de doorstroomsnelheid bepaald na vier dagen vaasleven.

Naast de doorstroomsnelheid is ook de houdbaarheid bepaald.

In figuur 3a en 3b is de doorstroomsnelheid per stengelstukje weergegeven en in tabel 3 de gemiddelde doorstroomsnelheid door de steel en de houdbaarheid.

De weerstand voor water is in de takken die in 5 cm water gestaan hebben

steeds groter dan in de takken die in 20 cm water gestaan hebben. Na drie dagen vaasleven is de doorstroomsnelheid voor water in de ontluchte stelen groter dan in de stelen die niet ontlucht zijn, ongeacht het waterniveau in de vaas. Ter hoogte van het grensvlak water/lucht is weer de grootste weerstand voor water gemeten.

In houdbaarheid is geen verschil tussen de wel en niet ontluchte stelen. Er bestond wel een groot verschil tussen takken die in 5 cm water of takken die in 20 cm water gestaan hebben.

Tabel 3. Gemiddelde doorstroomsnelheid in de tak in ml/uur en houdbaarheid in dagen gemiddeld van takken die al dan niet ontlucht zijn

behandeling		doorstroomsnelheid	houdbaarheid
na oogst		0,7 BC	
in 5 cm water	niet ontlucht	0,2 C	4,5
	1x ontlucht	1,8 B	7,0
	2x ontlucht	1,3 BC	7,0
in 20 cm water	niet ontlucht	1,3 BC	11,5
	1x ontlucht	4,3 A	11,5
	2x ontlucht	3,6 A	12,5

LSD= 1,4 (p=0,01)

In een ander experiment is ofwel de steel ontlucht ofwel het water, waarna de takken in 5 of in 20 cm water gezet zijn. Hieruit bleek dat indien de stelen ontlucht zijn er geen verschil in houdbaarheid was tussen takken die in 5 cm of in 20 cm water gestaan hebben. Bij de takken, die in ontlucht water gestaan hebben was de houdbaarheid bij een waterniveau van 20 cm (tabel 4) beter dan bij 5 cm.

Tabel 4. Houdbaarheid in dagen gemiddeld

waterhoogte	niet ontlucht	steel ontlucht	water ontlucht
5 cm	6,6 C	8,8 BC	5,8 C
20 cm	13,0 A	8,6 BC	11,6 AB

LSD= 4,1 (p=0,01)

#### Taklengte in water

Om na te gaan of alleen de waterhoogte van invloed is op de doorstroomsnelheid of ook de hoeveelheid water waar de tak in staat, zijn takken gezet in

- 5 cm water
- 20 cm water
- 20 cm water, waarbij de tak er slechts 5 cm in staat

In figuur 4 is de doorstroomsnelheid door stengelstukjes weergegeven en in tabel 5 de gemiddelde doorstroomsnelheid door de steel en de houdbaarheid. De weerstand voor water van takken die in 5 cm water gestaan hebben was groter dan van takken die 5 cm in 20 cm water gestaan hebben. De doorstroomsnelheid door takken die in 20 cm water stonden was het grootst, de houdbaarheid van deze takken was ook het langst.

Tabel 5. Gemiddelde doorstroomsnelheid door de steel in ml/uur en houdbaarheid in dagen gemiddeld

behandeling	doorstroom- snelheid	houdbaarheid
direct na de oogst	0,9 AB	
5 cm water	0,1 C	3,4
20 cm water	1,2 A	8,8
5 cm tak in 20 cm water	0,7 B	5,0

LSD= 0,4 (p=0,01)

#### Kleuring van de houtvaten

Met behulp van de Rhodamine is de waterstroom in de houtvaten zichtbaar gemaakt.

De takken hebben gedurende ongeveer 48 uur in de Rhodamine-oplossing gestaan (de steel stond ongeveer 3 cm in de oplossing).

Nadat de bast van de takken afgeschild was, is gemeten tot hoever de houtvaten aan de buitenkant van de steel gekleurd zijn. Aan de steel was door de roodkleuring duidelijk te zien door welke houtvaten wel watertransport had plaatsgevonden en door welke niet.

De kleuring van de houtvaten is op twee manieren gemeten namelijk:

- het gedeelte waar 50% van de vaten rood gekleurd was
- de maximale hoogte waar nog roodkleuring optrad

In tabel 6 zijn de resultaten vermeld.

Tabel 6. Lengte van de steel in cm waar roodkleuring plaatsvond

	50% van de vaten gekleurd	maximale hoogte waar nog kleuring plaatsvond
na 2 dagen vaasleven		
in 5 cm water	33,3	52,0
in 20 cm water	25,0	36,7
na 7 dagen vaasleven		
in 5 cm water	9,7	26,0
in 20 cm water	20,0	33,3

Na twee dagen vaasleven was er nog wel een goed watertransport door de steel, ongeacht of de takken in 5 cm water of in 20 cm water gestaan hebben.

De kleuring van takken die in 5 cm water gestaan hebben was zelfs hoger dan van takken die in 20 cm water gestaan hebben.

Na zeven dagen vaasleven was de hoogte tot waar watertransport plaatsvond met name bij takken die in 5 cm water gestaan hebben aanmerkelijk gedaald.

In een ander experiment zijn stelen al dan niet ontlucht voordat ze in de vaas gezet zijn in 5 of in 20 cm water. Na drie dagen vaasleven zijn de takken overgezet in een Rhodamine-oplossing.

Na kleuring van de vaten met Rhodamine bleek er duidelijk verschil tussen takken die in 5 cm water en takken die in 20 cm water gestaan hebben. Nadat de steel ontlucht was was er geen verschil tussen takken die in 5 cm water

of in 20 cm water hadden gestaan (tabel 7).

Tabel 7. Lengte van de steel in cm waar roodkleuring plaatsvond

behandeling		50% van de vaten gekleurd	maximale hoogte waar nog kleuring plaatsvond
in 5 cm water	niet ontlicht	15,8	37,0
	1x ontlicht	23,0	42,8
in 20 cm water	niet ontlicht	26,7	47,7
	1x ontlicht	23,5	40,6

#### Voorbehandelen en waterhoogte in de vaas

In één experiment is nagegaan wat de invloed is van voorbehandelen als de takken daarna in de vaas in water gezet worden, waarbij het waterniveau op verschillende hoogtes gehandhaafd wordt.

Takken zijn bij 5°C voorbehandeld met water, Chrysal-HVB 3 g/l en HQS 3 g/l gedurende 24 uur en daarna direct in de vaas gezet waarbij het waterniveau op 5 of 20 cm gehandhaafd is.

In tabel 8 is de houdbaarheid weergegeven.

Tabel 8. Houdbaarheid in dagen gemiddeld

voorbehandeling	waterniveau	houdbaarheid
water	5 cm	5,3
	20 cm	10,3
Chrysal-HVB	5 cm	6,0
	20 cm	12,7
HQS	5 cm	7,3
	20 cm	12,7

Er blijkt alleen verschil in houdbaarheid te zijn tussen takken die in verschillende hoeveelheden water gestaan hebben.

De takken die in 5 cm water gestaan hebben, waren weer het kortst houdbaar. Er was geen significant verschil tussen de voorbehandelingen.

In een ander experiment is nagegaan wat de invloed van voorbehandelen was op de doorstroomsnelheid wanneer het waterniveau op verschillende hoogtes gehandhaafd werd.

In tabel 9 zijn de resultaten vermeld.

Tabel 9. Gemiddelde doorstroomsnelheid door de steel in ml/uur en houdbaarheid in dagen gemiddeld

behandeling	waterniveau	doorstroomsnelheid	houdbaarheid
na oogst		0,4 B	
HVB	5 cm	1,6 B	8,4 B
	20 cm	4,4 A	12,4 AB
water	5 cm	0,1 B	6,6 C
	20 cm	5,0 A	13,0 A
LSD		1,7 (p=0,01)	4,1 (p=0,01)

Ook uit dit experiment bleek dat er zowel wat betreft doorstromingsnelheid als houdbaarheid verschil was tussen takken die in 5 cm of in 20 cm water stonden. Er is geen positief effect gevonden van voorbehandelen op de doorstromingsnelheid. Voorbehandelen had wel een positief effect op de takken die in 5 cm water stonden.

#### **Afdichting snijvlak**

Om na te gaan of water alleen via het snijvlak opgenomen wordt of ook via de steel is van een gedeelte van de takken het snijvlak afgedicht met parafine, van een ander gedeelte het snijvlak + de onderste 5 cm van de steel.

Uit de kleuring van de vaten bleek afdichten met parafine niet te voldoen. Afdichten van alleen het snijvlak was niet mogelijk, afdichten van het snijvlak + de onderste 5 cm van de steel gaf toch nog wateropname te zien door het snijvlak.

Afdichten van het snijvlak met bisonkit bleek minder wateropname door het snijvlak tot gevolg te hebben.

Alleen bij afdichting van het snijvlak met nagellak bleek een volledige blokkade van de opname van water door het snijvlak te ontstaan.

Tevens bleek dat er geen watertransport plaatsvindt via de bast van de steel.

#### **Analyse houtvaten**

Bij de LUW, vakgroep plantencytologie en -morfologie (dr. ir. R.W. den Outer, ing. W.L.H. van Veenendaal) is een studie gemaakt van de houtvaten van de sering.

Hiervoor zijn seringetakken geleverd die wel en niet zijn voorbehandeld met HQS. De niet voorbehandelde takken hebben in 5 of 20 cm water gestaan.

In het hout van de sering bleken veel, betrekkelijk, nauwe vaten aanwezig te zijn, wat in opzicht van watertransport een veilige constructie is.

Naast de houtvaten zijn er ook vezeltracheïden aanwezig met vele grote hofstippels op de wanden. Naast een stevigheidsfunctie hebben deze ook een watertransportfunctie.

Zowel de houtvaten als de vezeltracheïden transporteren water (wat blijkt uit de Rhodamine-kleuringen), de vezeltracheïden echter in een langzamer tempo dan de vaten.

De takken met de verwelkte bloemtrossen bleken dunwandige thyllen in de houtvaten te hebben.

Thyllen zijn blaasvormige uitgroeiingen van levende parenchymcellen door stippels in de houtvaten, waardoor gedeeltelijke of gehele blokkade van de waterstroom optreedt.

Stelen die in 5 cm water gestaan hebben vertoonden steeds op het grensvlak water/lucht vaten die vol zaten met thyllen. Bij de takken die in 20 cm water gestaan hebben kwamen ook thyllen voor, maar in veel geringere mate en verdeeld over de hele 20 cm water, dus niet vooral op het grensvlak water/lucht.

Soms komen ook ijle, slijmachtige massa's voor in de vaten. De takken die voorbehandeld waren met HQS hadden veel minder last van thyllenvorming en er kwamen ook geen slijmachtige massa's in voor.

De snelle verwelking van seringetakken die in een klein laagje water

gestaan hebben is met grote waarschijnlijkheid te wijten aan thylvorming, waardoor watertransport door de houtvaten onmogelijk gemaakt wordt. Water dat door de vezeltracheiden naar de bloemen wordt getransporteerd gaat klaarblijkelijk in een te laag tempo. Waarom thylvorming plaatsvindt is niet duidelijk. Thylvorming zou mogelijk kunnen worden voorkomen door de osmotische waarde van het vaaswater te verhogen. Ook toevoeging van een geringe hoeveelheid pectinase aan het vaaswater waardoor de dunwandige thylwanden worden afgebroken en de vaten open blijven, zou een mogelijkheid zijn.

#### Voorbehandelen met pectinase

Naar aanleiding van bovenstaande analyse is nagegaan welk effect voorbehandelen met verschillende concentraties pectinase had op de houdbaarheid.

Er is gebruik gemaakt van pectinase, 0,2 U/mg uit *Aspergillus niger*. Deze is opgelost in een bufferoplossing bestaande uit een citroenzuur-fosfaat-mengsel. De bufferoplossing is verkregen uit citroenzuur 0,1 molair ( $=21 \text{ g C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}/1$ ) en fosfaat 0,2 molair ( $=35,6 \text{ Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}/1$ ) volgens onderstaande tabel

pH	0,1 mol citroenzuur cm <sup>3</sup>	0,2 mol fosfaat cm <sup>3</sup>
4,4	55,9 ml	44,1 ml
4,6	53,25 ml	46,75 ml

De takken zijn voorbehandeld met verschillende concentraties pectinase van 4 U/ml tot 0,01 U/ml bij 20° C in de uitbloeiruimte.

De takken bleven in de voorbehandeling staan tot ze 10 ml vloeistof opgezogen hadden, daarna zijn ze overgezet in een vaas water met een waterniveau van 20 cm.

In tabel 10 staan de resultaten vermeld.

Door voorbehandeling met concentraties hoger dan 0,1 U/ml ontstond schade aan de bloemtrossen. De knoppen werden bruin. De laagste concentraties gaven geen noemenswaardige schade te zien. Voorbehandeling met pectinase had ten opzichte van voorbehandeling water geen positief effect.

Tabel 10. Houdbaarheid in dagen gemiddeld

voorbehandeling	houdbaarheid
4 U/ml pectinase	2,4 E
3 U/ml	3,6 DE
2 U/ml	3,6 DE
1 U/ml	4,0 DE
0,8 U/ml	4,0 DE
0,4 U/ml	6,6 B
0,2 U/ml	6,6 B
0,1 U/ml	6,4 B
0,05 U/ml	6,2 BC
0,01 U/ml	7,6 B
water	10,5 A

LSD= 1,9 (p=0,01)



### Vaasbehandeling met pectinase en $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Naast voorbehandeling met pectinase is ook nog nagegaan wat de invloed is van pectinase als vaasbehandeling.

Hiervoor zijn de concentraties 0,1, 0,05 en 0,01 U/ml gebruikt.

Tevens is nagegaan wat  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  voor effect heeft op de houdbaarheid wanneer het toegepast wordt als vaasmiddel in de concentraties 0,2%, 0,1% en 0,05% (1% = 14,39 g).

Ter controle zijn takken in 5 cm of in 20 cm water gezet en in HQS 300 ppm of Heesterchrysal 15 g/l.

In Tabel 11 staan de resultaten vermeld.

Vaasbehandeling met pectinase of  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  had geen positief effect op de houdbaarheid. De houdbaarheid van de takken die in  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  gestaan hebben was wat langer dan van de takken die in pectinase gestaan hebben, al zijn de verschillen niet significant. In de vazen met pectinase trad na enkele dagen schimmelgroei op.

Heesterchrysal of HQS in de vaas had nog steeds het beste effect.

De takken die in 20 cm water gestaan hebben waren langer houdbaar dan takken die in 5 cm water gestaan hebben.

Tabel 11. Houdbaarheid in dagen gemiddeld

behandeling	houdbaarheid
pectinase 0,01 U/ml	4,6 CD
0,05 U/ml	4,0 D
0,001 U/ml	3,8 D
5 cm water	6,2 CD
20 cm water	10,5 B
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0,2%	6,8 C
0,1%	5,0 CD
0,05%	5,4 CD
HQS 300 ppm	16,8 A
Heesterchrysal 15 g/l	19,0 A

LSD=2,8 (p=0,01)

## Samenvatting en discussie

Van takken die gedurende het vaasleven in HQS gestaan hebben is de doorstroomsnelheid door de steel duidelijk groter dan van takken die in water gestaan hebben.

De weerstand voor water bleek onder bepaalde omstandigheden reversibel te zijn. Wanneer de takken na een dag droog bij 5° of bij 17°C daarna een dag in water gezet worden bij 5°C neemt de doorstroomsnelheid toe in vergelijking tot direct na de droge periode.

Wanneer de takken na een dag droog bij 17° in water gezet worden neemt de doorstroomsnelheid niet toe. Niet alleen het feit of de takken in water staan of droog liggen, maar ook de temperatuur heeft een grote invloed op de doorstroomsnelheid.

Ontluchten van de takken heeft slechts een geringe positieve invloed op de doorstroomsnelheid wanneer de takken in 5 cm water staan. Staan de takken in 20 cm water dan heeft ontluchten wel effect.

Ontluchten van de takken heeft geen positief effect op de houdbaarheid, evenmin als het ontluchten van water.

Lucht in de vaten lijkt dus niet de oorzaak te zijn van de vaatverstopping. De waterhoogte in de vaas lijkt bepalend voor de doorstroomsnelheid en houdbaarheid. De doorstroomsnelheid van takken die in 20 cm water staan is steeds groter dan van takken die in 5 cm water staan.

Ontluchten van de stelen of voorbehandelen met HVB of HQS hadden hierop geen invloed. Uit de analyse van de houtvaten blijkt dat de thyllen bij de takken die in 20 cm water stonden verspreid zitten over de gehele 20 cm. Bij takken die in 5 cm water stonden blijken de thyllen zich hoofdzakelijk op het grensvlak water/lucht te bevinden. Het lijkt aannemelijk dat daardoor meer verstopping optreedt dan in 20 cm water met de 'verspreid voorkomende' thyllen.

Met behulp van Rhodamine kon de waterstroom in de houtvaten goed zichtbaar gemaakt worden. Bij de kleuring viel op dat niet alle vaten in de steel tot dezelfde hoogte kleurden. Soms was de ene helft van de steel tot aan de bloemtros gekleurd, terwijl bij de andere helft de kleuring tot slechts een klein stukje boven het snijvlak kwam.

Soms waren slechts enkele vaten tot de bloemtros gekleurd.

Met de kleuring bleek dat niet altijd een totale blokkade van de waterstroom op hoefde te treden voordat de bloemtros slap ging hangen. Ook bij takken waarvan de bloemtrossen al slap hingen bleek nog wel een - zij het geringe - watertransport naar de bloemen plaats te vinden. Met de kleuring kon niet duidelijk aangetoond worden of de takken in 5 cm water of in 20 cm water gestaan hebben.

## Literatuur

Put, H.M.C., Rombouts, F.M. 1989

The influence of purified microbial pectic enzymes on the xylem anatomy, water uptake and vase life of Rosa cultivar 'Sonia'  
Sci. Hort. 38:147-160

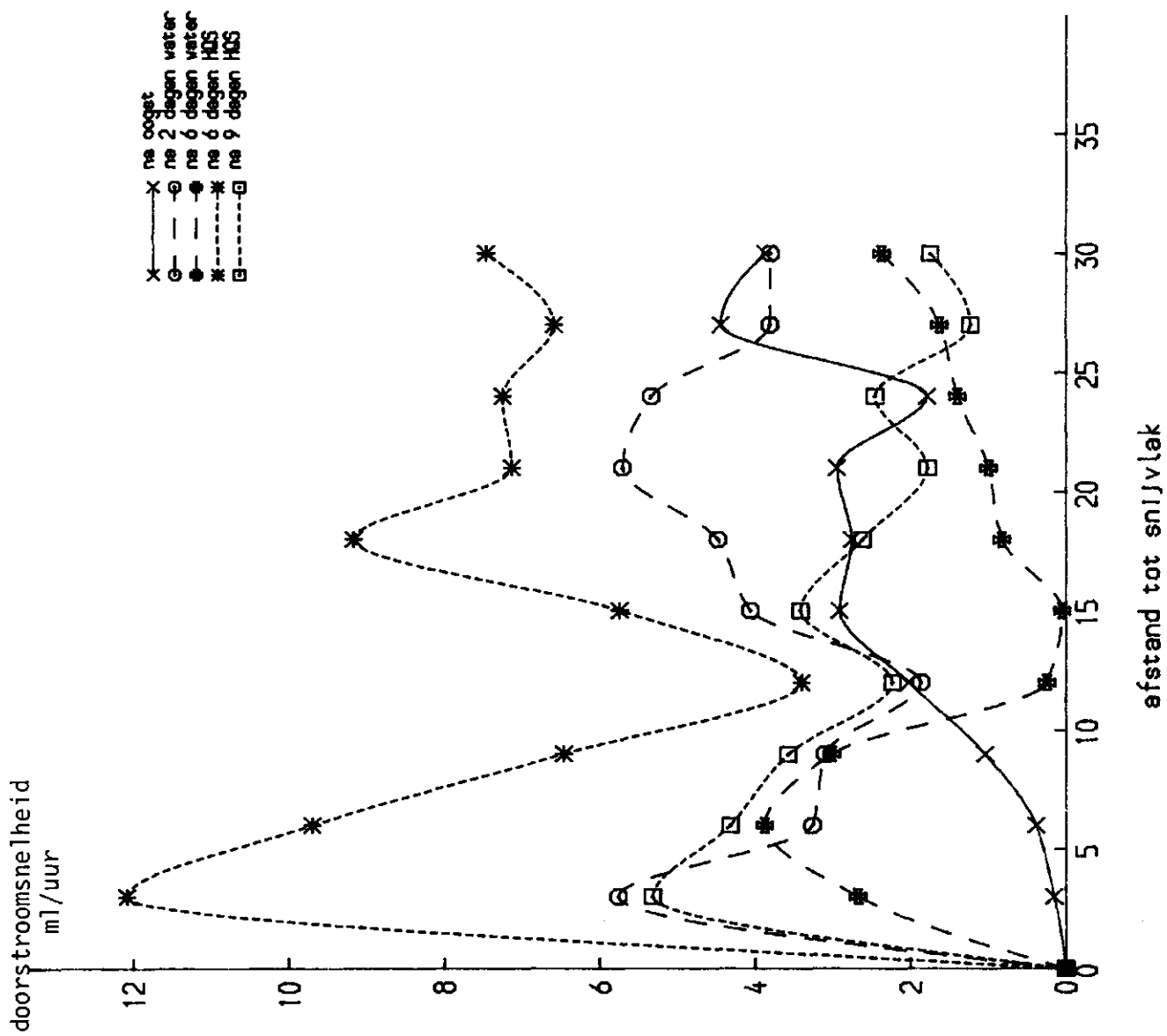
Stigter, H.C.M., Broekhuysen, A.G.M. 1986

Experimentally induced plugging of cut-rose xylem by particulate or macromolecular matter  
Acta Hort. 181:365-370

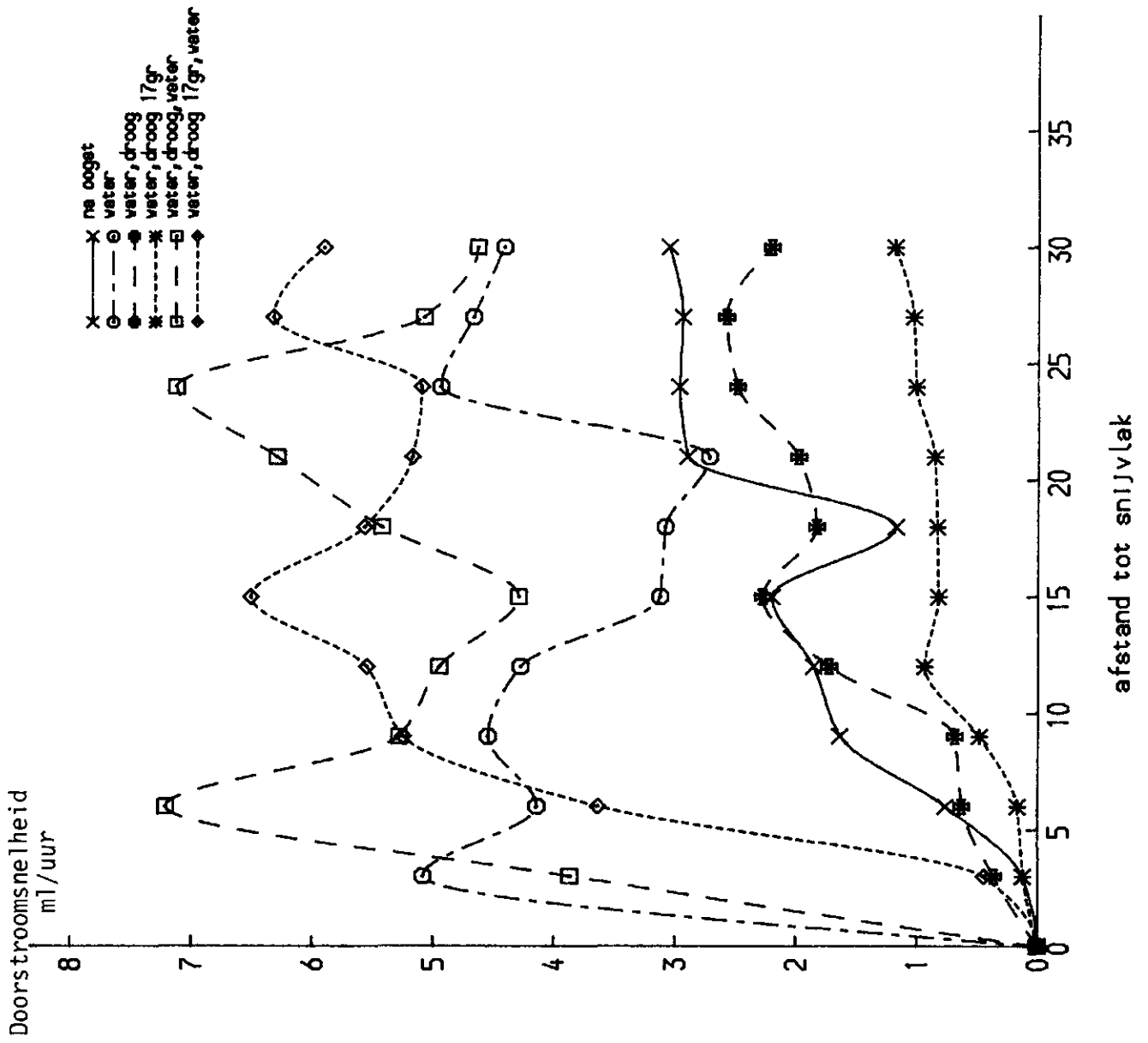
Zieslin, N.; Gottesman, V. 1986

Environmental factors involved in growth, flowering and post-harvest behaviour of flowers of *Leptospermum scoparium* J.R.&G. Forst.  
Israel Journal of Botany vol 35:101-108

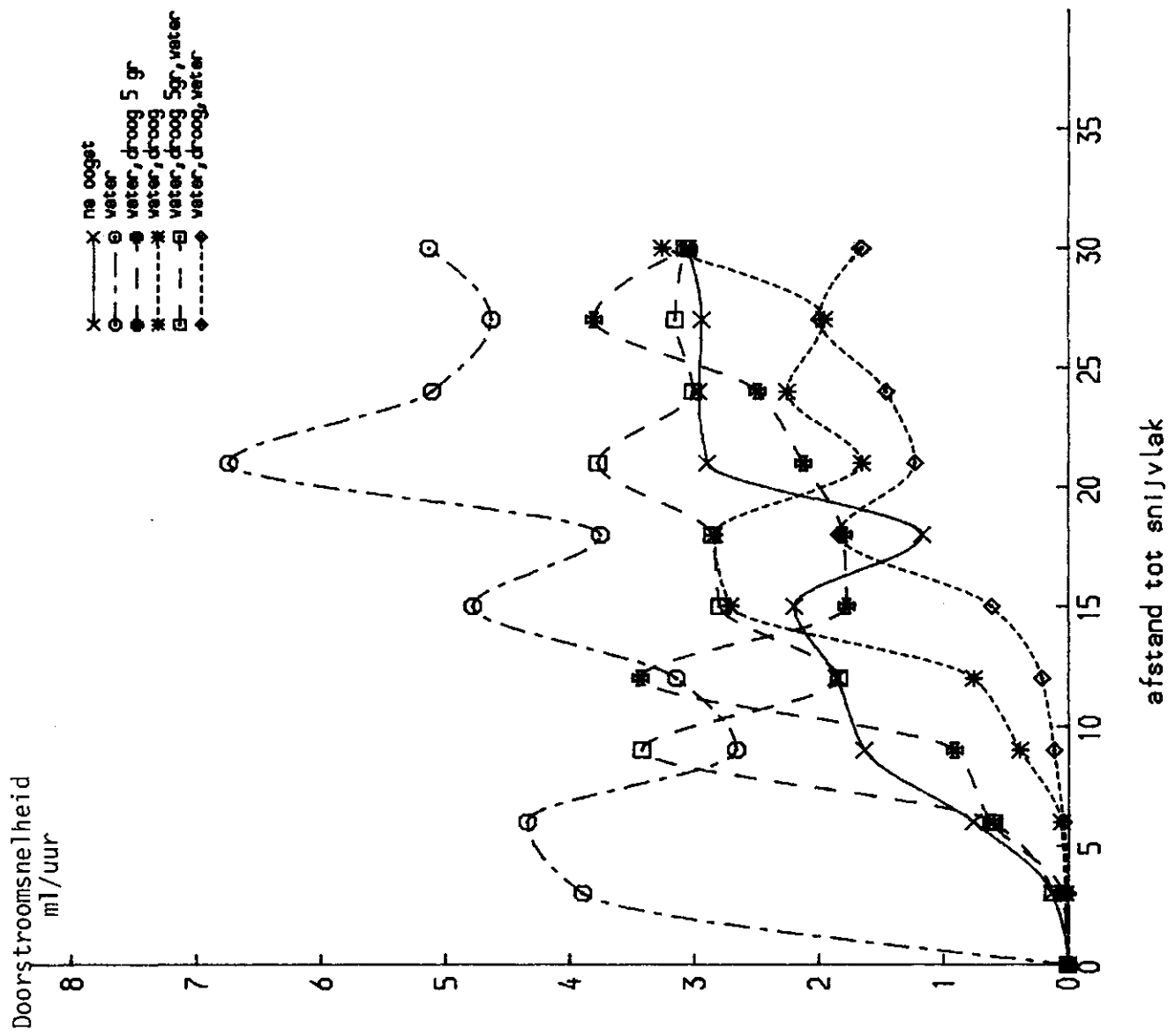
Figuur 1. Doorstromsnelheid ml/uur per stengelstukje



Figuur 2a. Doorstroomsnelheid in ml/uur per stengelstukje

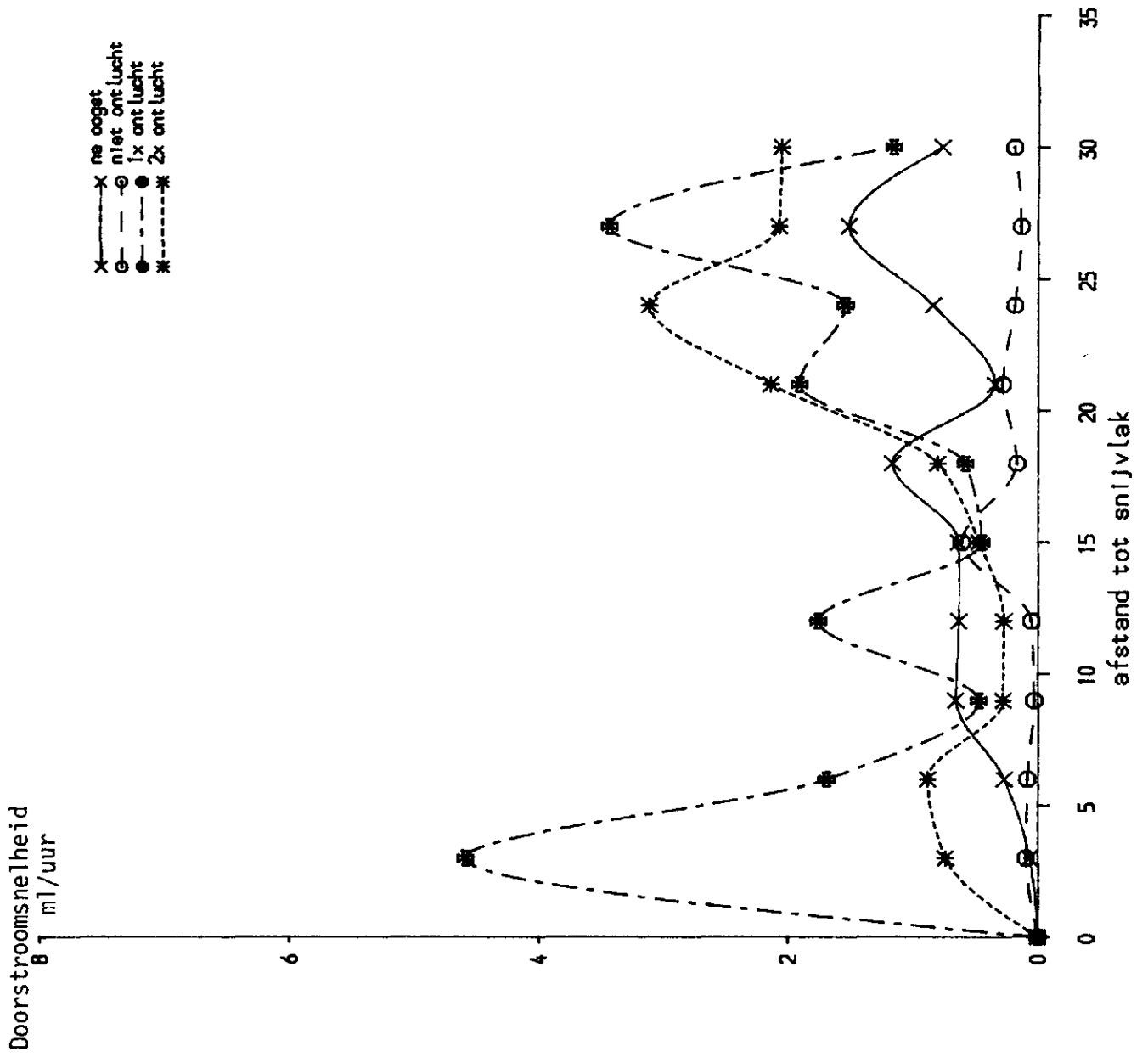


Figuur 2b. Doorstromsnelheid in ml/uur per sterrelstukje

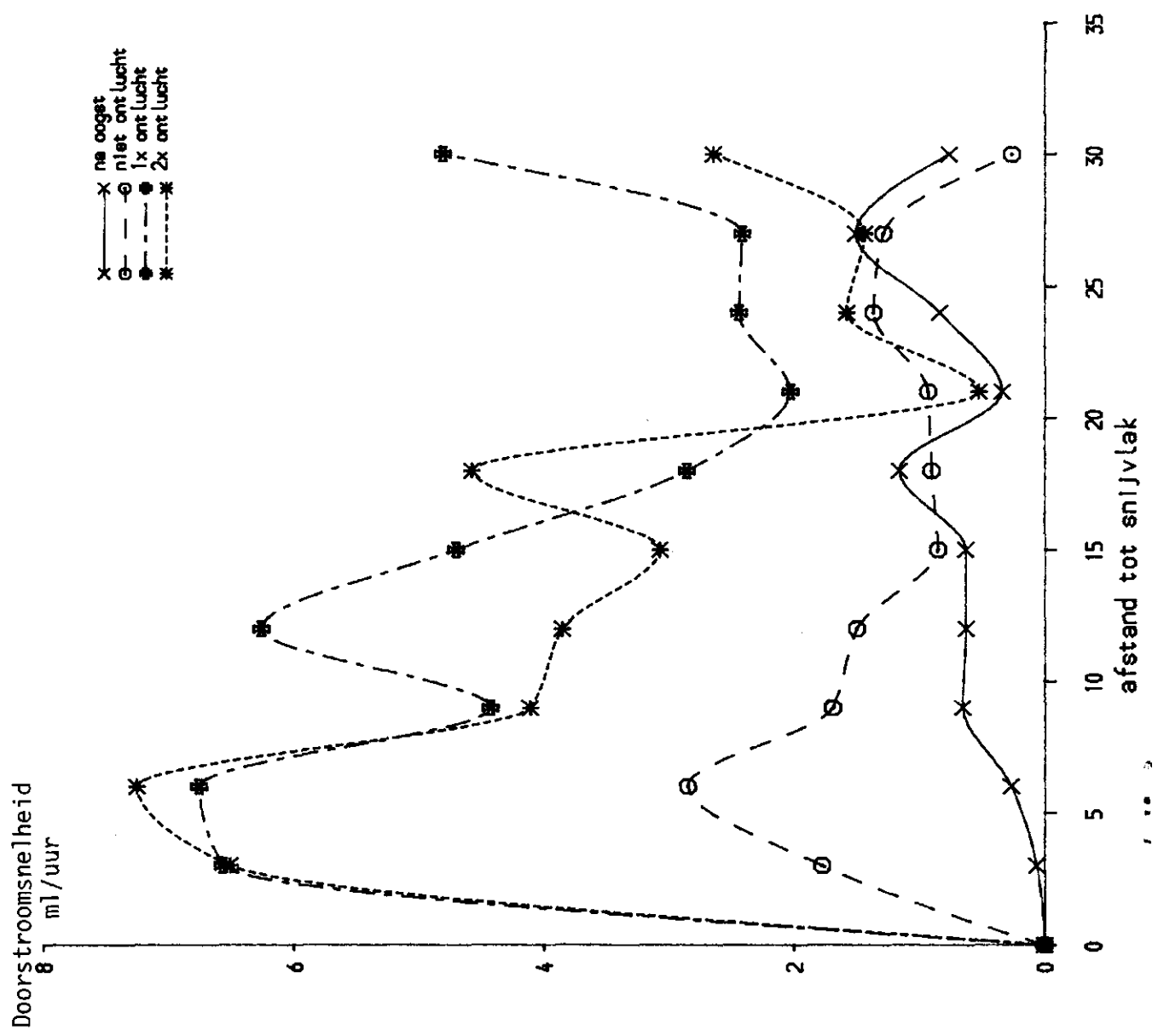


afstand tot snijvlak

Figuur 3a. Doorstromsnelheid in ml/uur per stengelstukje van takken die in 5 cm water gestaan hebben



Figuur 3b. Doorstromsnelheid in ml/uur per stempelstukje van takken die in 20 cm water gestaan hebben





Figuur 4. Doorstromsnelheid in ml/uur per stengelstukje

