

PROEFSTATION VOOR DE BLOEMISTERIJ IN NEDERLAND, AALSMEER

Proefverslag: Invloed afharderen van jong en oud verspeende quickcelplanten op de kwaliteit en weggroei na uitplanten

Proefnemer: M.Th. de Graaf - van der Zande

Assistentie: R. de Koster; **Gewasverzorging:** D. Aypassa

Projectproef: 3202-4/88

Aanleiding: Onderzoekwens A.g.g. perkplanten

Doel: Afleveren kwaliteitsprodukt ten behoeve van kwaliteitsbehoud in de gehele keten

Inleiding

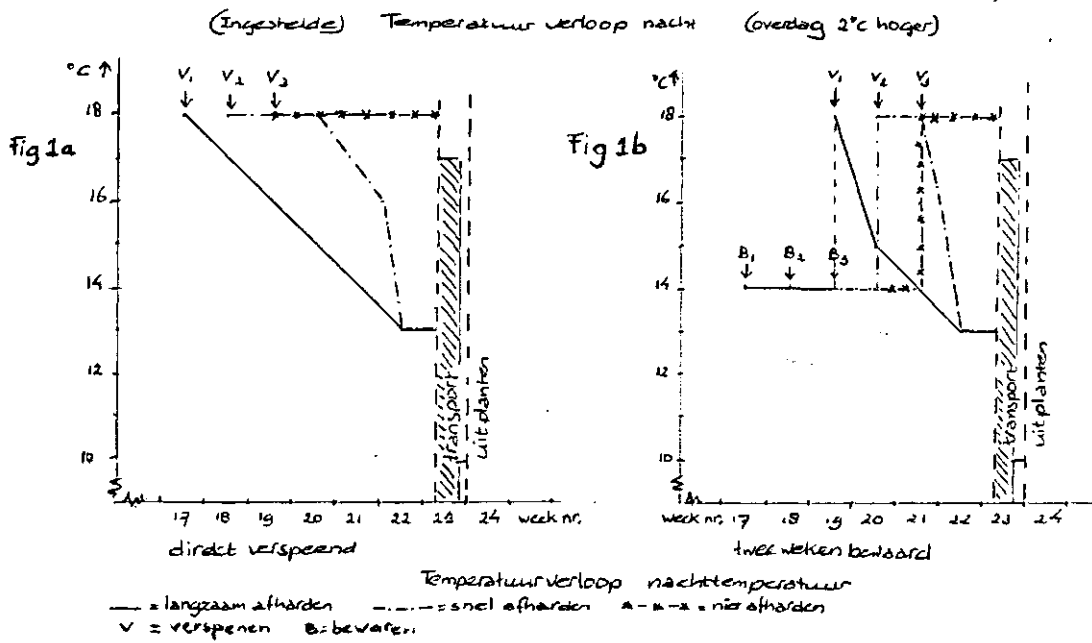
Vele perkplantentelers kweken in een seizoen twee teelten achter elkaar op, de eerste voor afzet half/eind april en de tweede voor half juni. Vooral bij de tweede teelt wordt gebruik gemaakt van planten uit zaaiplaten (quickcel, multicel enz.). Deze planten zijn (meestal machinaal) gezaaid in aparte cellen, elk met een eigen grondvolume (zaaiplaten). Vaak worden de planten al in deze cellen geremd. Voordeel van de opkweek in cellen is, dat de wortels tijdens het verspenen niet worden beschadigd, er sneller kan worden verspeend en eerder kan worden afgeleverd. De planten zijn op het moment van verspenen dikwijls al ouder dan die uit de zaaikist. De vraag is of de plantjes wel voldoende kunnen doorwortelen in het setje in drie tot vier weken tijd, vooral als de planten niet direct na levering verspeend worden, maar eerst worden 'bewaard', zoals in de praktijk vaak voorkomt. Ook zal moeten worden bekeken of dit een plant van mindere kwaliteit oplevert.

De perkplantenprijzen staan sterk onder druk en worden in grote mate bepaald door het weer (zacht zonnig voorjaar stimuleert de verkoop). Is de vraag groot, dan is ook de verleiding groot snel af te leveren, zonder dat de plant goed doorworteld en afgehard is. Het afharderen van de perkplant in de eindfase van de teelt, door de teeltomstandigheden (temperatuur en rv) aan te passen aan de buitenomstandigheden, is belangrijk voor een goede hergroei in de tuin. Het is echter moeilijk aan de plant zelf te zien of deze wel of niet is afgehard. Uit onderzoek zal moeten blijken welke invloed het wel of niet afharderen heeft op de transportgevoeligheid en weggroei na uitplanten.

2201678

- Opzet: Eén gewas: Impatiens Fl "Supernova Zalmrose"
 Quickcelplanten (drie zaaidata)
 Uitplanten op één moment (week 24)
 3 temperatuurreksen: langzaam afbouwen temperatuur) zie schema
 snel afhardening)
 niet afhardening)
 2 plantleeftijden: jonge planten (direct verspeend na levering)
 oude planten (twee weken na levering verspeend)
 1 afzetbehandeling: verzadigen, 3 dagen transport (donker, 17°C)
 2 dagen buiten, uitplanten
 de proef wordt in tweevoud uitgevoerd
 watergift, bemesting naar behoefte

Proefschemata



Figuur 1a, 1b Proefschemata

Schematische weergave van de instellingen van de nachttemperatuur (dagtemperatuur 2°C hoger) voor de direct verspeende (fig. 1a) en twee weken bewaarde (fig. 1b) planten. Op de horizontale as is de tijd weergegeven in weeknummers, op de verticale as de temperatuur (°C). De symbolen V1, V2 en V3 geven het moment aan van verspenen, behorend bij de drie manieren van afhardening: 1=langzaam afhardening (—), 2=snel afhardening (····), 3= niet afhardening (-x-x-); B1, B2 en B3 geven de start van de "bewaring" aan. In week 23 hebben de planten een transportsimulatie gehad (gearceerde gedeelte) en in week 24 zijn ze buiten uitgeplant.

Motivatie gewaskeuze

gewas: Impatiens Fl 'Supernova Zalmrose' (Van Zanten) belangrijke perkplant, homogeen uitgangsmateriaal beschikbaar, gevoelig voor temperatuurschommelingen, problemen met aanslaan van oude planten, veel gezaaid in cellen.

Outillage: 8 geconditioneerde kasafdelingen à 15 m²: L4,L5 en L9 t/m L14 (de temperatuur wordt door middel van airconditioning gerealiseerd; er zijn geen luchtingsramen, er kan niet op luchtvochtigheid c.q. vochtdeficit worden geregeld)

Klimaatregistratie:

Temperatuur en relatieve luchtvochtigheid m.b.v. Kaye-datalogger

Waarnemingen:**kasperiode:**

- * vers-en drooggewicht, planthoogte, aantal bladeren begin teelt
- * doorworteling: visueel, vers/drooggewicht einde teelt
- * hoogte, aantal bladeren, zijscheuten, knoppen en open bloemen, vers-en drooggewicht einde teelt
- * keuring (plantvorm, bladkwaliteit, bloeirijkheid, totaal indruk)

transportfase:

- * verdamping (gewichtsverlies setje met 24 planten)

opplantingsfase:

- * keuring direct na planten en 3, 6 en 12 weken na planten (criteria, zie bij keuring kasperiode)
- * (her)groei: 0,1,2,3,4 weken na uitplanten
hoogte, diameter, zijscheuten, bladeren, knoppen, open bloemen, vers en droog gewicht

Verwerking resultaten: Variantieanalyse metingen (zie bijlage 2 en 4)
Gemiddelden keuringscijfers keurmeesters

Tijdschema:

- zaaien: week 13, 14 en 15 (volgens schema)
- verspenen: week 16 t/m week 21 (volgens schema)
- einde teelt: week 23
- transportsimulatie: week 23 (3 dagen)
- uitplanten: week 24
- einde opplanting: week 36

Lotingsschema:

de ligging van de proefveldjes in de kas en op het buitenterrein is volgens een lotingsschema vastgesteld: echter per afhardmethode werden de direct verspeende en de bewaarde planten in één afdeling geplaatst. Buiten is in dezelfde volgorde uitgeplant.

afdeling

S	S	L	L	L	L	S	S	N	N	N	N
J	O	J	O	J	O	O	J	J	O	O	J

S = snel afharden, L = langzaam afharden, N = niet afharden
J = jong, direct verspeend materiaal, O = oud, twee weken bewaarde planten

Uitvoering

Om te zorgen dat alle planten op hetzelfde moment het veilstadium bereikt hadden (1 à 2 bloemen open per plant) moest er, rekening houdend met een verschil in teeltduur ten gevolge van de drie afhard-behandelingen, gekozen worden voor plantmateriaal van drie verschillende zaaidata, nl van 25 maart, 1 april en 8 april 1988. Hierdoor is het gewasstadium bij het verspenen ongeveer gelijk geweest (uiteraard alleen voor de direkt verspeende planten). Per afhardbehandeling zijn na twee weken de bewaarde planten bij de direct verspeende planten in dezelfde afdeling geplaatst.

Bij aankomst op het proefstation is de helft van de planten direct verspeend in de setjes, de andere helft is in de quickcelplaten gebleven en gedurende twee weken in een kasafdeling bij 14°C dag/nacht gezet. De planten zijn verspeend in setje 24, in een substraatmengsel van 1/3 tuinturf en 2/3 veenmosveen (+ 0.75 kg PG-mix per m³).

Na het verspenen zijn de planten aangegoten met Rizolex (70 gram per 100 liter water) ter voorkoming van uitval door Rhizoctonia.

Een proefeenheid bestond uit 30 setjes à 24 planten.

De watergift tijdens de teelt gebeurde handmatig met de broes. Als basisgewicht van het setje werd 1200 gram aangehouden - Impatiens wordt over het algemeen vrij nat opgekweekt, ten opzichte van de meeste perkplanten - en met elke watergift werd voeding meegegeven:

De voedingsoplossing is samengesteld met behulp van onderstaande ionenbalans:

Ionenbalans (samenstelling voedingsionen, weergegeven in mmol/liter)

EC	NO3	H2PO4	SO4	NH4	K	Ca	Mg	pH
1.3	8	1	2	0.5	5.5	2.75	0.75	6.0

Samenstelling Moederoplossing (200 * geconcentreerd !)

		50 liter					
A	Ammoniumnitraat	NH4NO3	0.2 kg	B	Kalisalpeter	KNO3	0.5 kg
	Kalksalpeter	Ca(NO3)2	2.49 kg		Monokalifosfaat	KH2PO4	0.68 kg
	Kalisalpeter	KNO3	0.5 kg		Kalisulfaat	K2SO4	1.085 kg
					Bitterzout	MgSO4.7H2O	0.925 kg

Er werd gebroesd met een EC 0.7 (mS/cm, 25°C) i.v.m. met bladschade bij hogere zoutconcentraties.

In verband met de late startdatum van de proef hoefde niet te worden geremd. De lichtintensiteit is in deze periode al zo hoog dat de planten van nature gedrongen blijven.

De planten die gedurende twee weken werden bewaard in de quickcelplaten werden naar behoefte gebroesd met dezelfde voedingsoplossing.

Volgens schema werd de temperatuur aangepast.

Naar behoefte zijn de setjes in de loop van de teelt iets ruimer gezet.

Aan het einde van de opkweek zijn monsters van de potgrond geanalyseerd.

Gerealiseerd kasklimaat

De ingestelde dag- en nachttemperaturen werden zonder grote afwijkingen gerealiseerd. De relatieve luchtvochtigheid bereikte gedurende de gehele teeltperiode waarden tussen 70 en 90 %. Boven 750 Watt instraling werd geschermd.

Resultaten kas

De proef is volgens opzet verlopen.

Tijdens de teelt viel het volgende op: de planten, die eerst twee weken waren bewaard en daarna langzaam afgehard werden, bleven achter in groei. Hun bladkleur was slecht, gelig. Mogelijk is de temperatuur na het verspenen te snel verlaagd (na drie dagen bij 20/18°C naar 18/16°C ter synchronisatie van de temperatuur bij de direkt verspeende planten).

Door uit te gaan van planten van drie verschillende zaaidata was er kans op verschil in kwaliteit van het uitgangsmateriaal tussen de zaaidata. Zo op het oog waren de planten van de tweede zaaidatum minder van kwaliteit (langere "poten" = onderste internodiën en matige bladkleur), maar in de loop van de proef was hiervan niets meer merkbaar.

Aan het einde van de teeltfase zijn grondmonsters geanalyseerd (bijlage 1). Opvallend zijn de lage stikstof- en kalicijfers bij de direkt verspeende planten.

Plantgegevens bij start en einde opkweek (gemiddelde van twee herhalingen van elk 10 planten)

duur (wk)	behandeling*	start			einde			toename gewicht (g)	
		vers	droog	%d.s	vers	droog	% d.s.	vers	droog
6	L/J	0.23	0.02	6.7	11.72	0.63	5.4	11.49	0.61
5	S/J	0.27	0.02	7.5	9.48	0.49	5.2	9.22	0.47
4	N/J	0.30	0.02	6.8	6.74	0.34	5.0	6.44	0.32
	gem. Jong	0.27	0.02	7.0					
4	L/O	0.50	0.03	5.0	4.84	0.29	5.9	4.34	0.26
3	S/O	0.40	0.02	3.8	3.72	0.20	5.2	3.32	0.18
2	N/O	0.45	0.03	6.7	1.72	0.08	4.7	1.37	0.05
	gem. Oud	0.45	0.03	5.2					

* L=langzaam, S=snel, N=niet afharderen; J=jong, direct verspeend, O=oud, bewaard

Uit voorgaande metingen blijkt dat de gewichtstoename erg afhankelijk is geweest van de behandelingen.

De meetresultaten aan het einde van de opkweek werden met behulp van Genstat geanalyseerd (zie voor analyseschema bijlage 2)

In onderstaande tabel zijn is een beknopt overzicht gegeven van de belangrijkste meetresultaten aan het einde van de teeltperiode. Ook wordt aangegeven of de verschillen door de manier van afharden statistisch betrouwbaar zijn. Gelijke letters betekenen geen betrouwbare verschillen. Verschillende letters betekent betrouwbaar verschil (95%).

Tabel Meetresultaten einde teeltperiode. De letters tussen haakjes geven aan of de verschillen tussen de behandelingen betrouwbaar zijn. Gelijke letters per kenmerk betekent geen betrouwbaar verschil.

Afharden	Langzaam	Snel	Niet
Planthoogte (cm)	8.43 (a)	7.45 (a)	7.07 (a)
Diameter (cm)	10.18 (a)	9.98 (a)	7.93 (a)
Zijscheuten	3.20 (b)	2.88 (ab)	2.10 (a)
Bladeren (> 1 cm ²)	29.3 (b)	23.1 (ab)	19.0 (a)
Open bloemen per plant	2.13 (a)	2.50 (a)	1.85 (a)
Knoppen per plant	17.87 (c)	14.12 (b)	8.97 (a)
Versgewicht spruit (g)	8.28 (b)	6.59 (ab)	4.23 (a)
Drooggewicht spruit (g)	0.45 (b)	0.34 (ab)	0.21 (a)
Versgewicht wortels (g)	2.93 (b)	2.35 (b)	1.28 (a)
Drooggewicht wortels (g)	0.17 (b)	0.14 (b)	0.08 (a)

Uit bovenstaande tabel kan worden opgemaakt dat afharden een aantal positieve effecten heeft: aantal zijscheuten, bladeren en knoppen en het vers- en drooggewicht van spruit en wortels worden door het afharden positief beïnvloed. Hierbij moet aangetekend worden dat de manier van afharden is gecorreleerd aan de plantleeftijd. Dit houdt in dat niet de manier van afharden maar de plantleeftijd verantwoordelijk zou kunnen zijn voor de verschillen.

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de resultaten van de interacties tussen het afharden en het wel of niet bewaren. Hieruit kan de volgende conclusie worden getrokken:

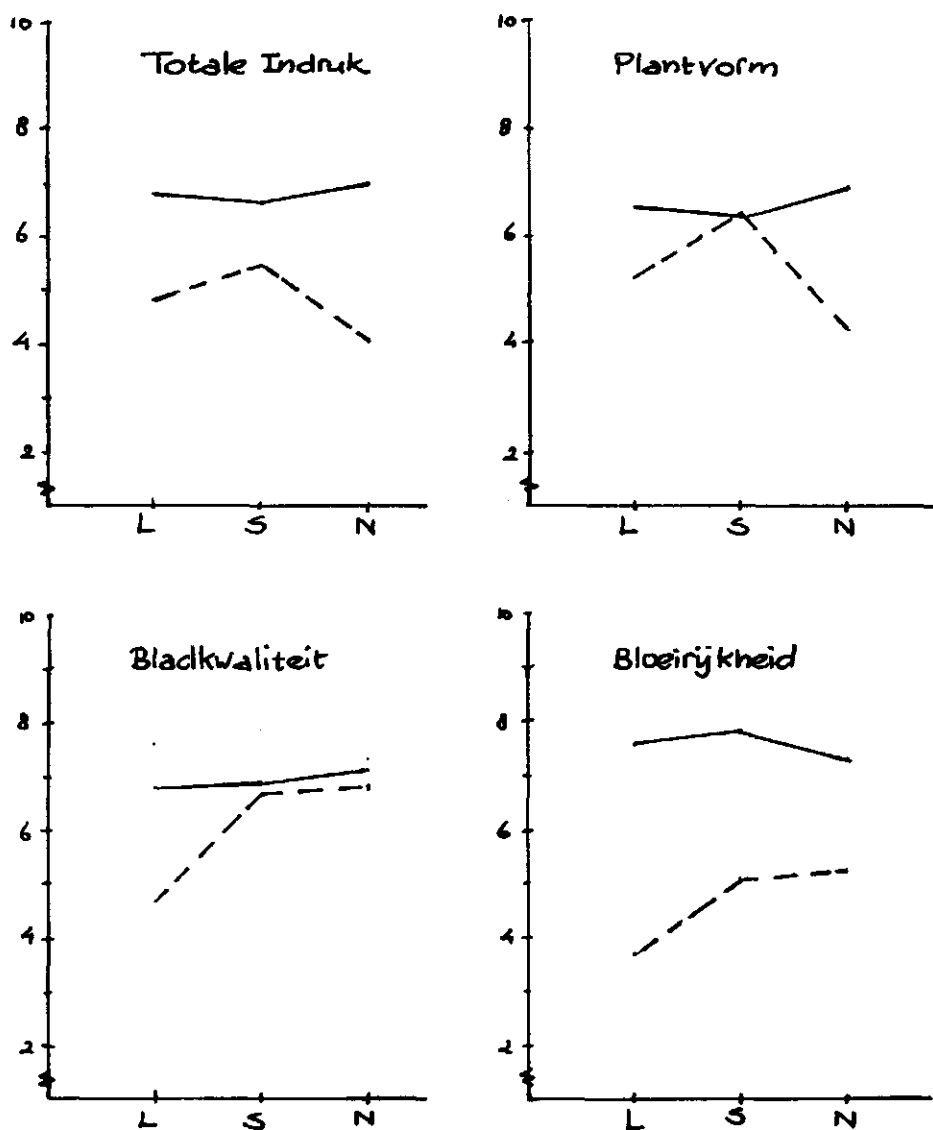
* bij elke manier van afharden blijken de bewaarde planten aan het einde van de teeltperiode minder zijscheuten, knoppen, open bloemen, vers- en drooggewicht te hebben dan de direct verspeende planten. Dit houdt dus in dat direct verspenen gunstiger is dan het uitstellen van verspenen. Hoe meer de plant is afgehard des te groter wordt het verschil tussen direct verspenen en bewaren.

Kaskeuring

De beoordeling van de planten aan het einde van de opkweek is uitgevoerd door twaalf leden van de N.T.S. perkplanten, twee voorlichters en vijf onderzoekers.

Voor de kwaliteitscriteria Plantvorm, Bladkwaliteit, Bloeirijkheid en Totale Indruk zijn rapportcijfers gegeven (1=zeer slecht, 10=uitmuntend). In onderstaande grafieken zijn de gemiddelde cijfers van de 19 keurmeesters weergegeven. De verschillen tussen de behandelingen waren erg groot. Het verschil in plantleeftijd, en daarmee in plantgrootte, bemoeilijkte de keuring.

Keuring Einde Teeltfase



Keuringsresultaten einde teeltperiode

Gemiddelde waardering (cijfer 1 t/m 10: 1=zeer slecht, 10=uitmuntend) voor totale indruk, plantvorm, bladkwaliteit en bloeirijkheid van Impatiens.
(—=direct verspeend, - - =bewaard; L=langzaam, S=snel en N=niet afgehard)

Transport

Voor de transportsimulatie zijn de setjes met de broes met voedingsoplossing aangegoten tot een gewicht van ca 1900 gram (d.w.z. 700 ml vocht per setje beschikbaar voor de planten tijdens het transport). Tijdens de drie dagen donker transport verdampten de planten per setje ca 150 ml, in de twee en een halve dag buiten tot het uitplanten ca 600 ml. Op enkele slappe planten na werd geen schade geconstateerd van het transport. Direct na het uitplanten werden de planten weer aangegoten.

Opplanting

Op 13 juni (week 24) zijn de Impatiens uitgeplant volgens een lotingsschema. De herhalingen uit de kas zijn apart uitgeplant. Er werden twaalf veldjes met elk 24 planten uitgeplant om te laten keuren. Bovendien werden twaalf veldjes volgens hetzelfde lotingsschema uitgeplant om hieraan de hergroei te volgen. Hiertoe werden wekelijks acht planten per veldje geoogst, waarna diverse plantmetingen volgden. Op deze manier kon een goed beeld worden verkregen van de hergroei van de verschillende behandelingen. De veldgrootte bedroeg hierbij 80 planten.

Alle planten zijn direkt na het poten aangegoten, waarbij er vooraf gestrooide korrelmest 12-10-18 werd ingeregend.

Gedurende de opplanting zijn de buitenklimaatgegevens geregistreerd (zie bijlage 3). De weersomstandigheden zijn vrij goed geweest. Geen nachtvorst, geen hagelbuien, derhalve geen extreme weersituaties.

Lotingsschema

Veldnr	Bewaar	Afharder	Veldnr	Bewaar	Afharder
1	J	S	7	J	L
2	O	S	8	O	N
3	J	L	9	O	L
4	O	S	10	J	N
5	J	N	11	O	L
6	J	S	12	O	N

Resultaten hergroei buiten

Wekelijks zijn per veldje acht planten geoogst om de groeisnelheid en met name de hergroei te meten.

De plantmetingen zijn geanalyseerd in Genstat met behulp van een variantieanalyse. Deze is opgenomen in bijlage 4.

De volgende metingen zijn verricht: planthoogte, diameter, aantal zijscheuten, aantal open bloemen, aantal knoppen en vers- en drooggewicht. Opgemerkt moet worden dat de diameter een moeilijke maat bleek te zijn, daar de plantvorm een grillig, a-symmetrisch karakter had.

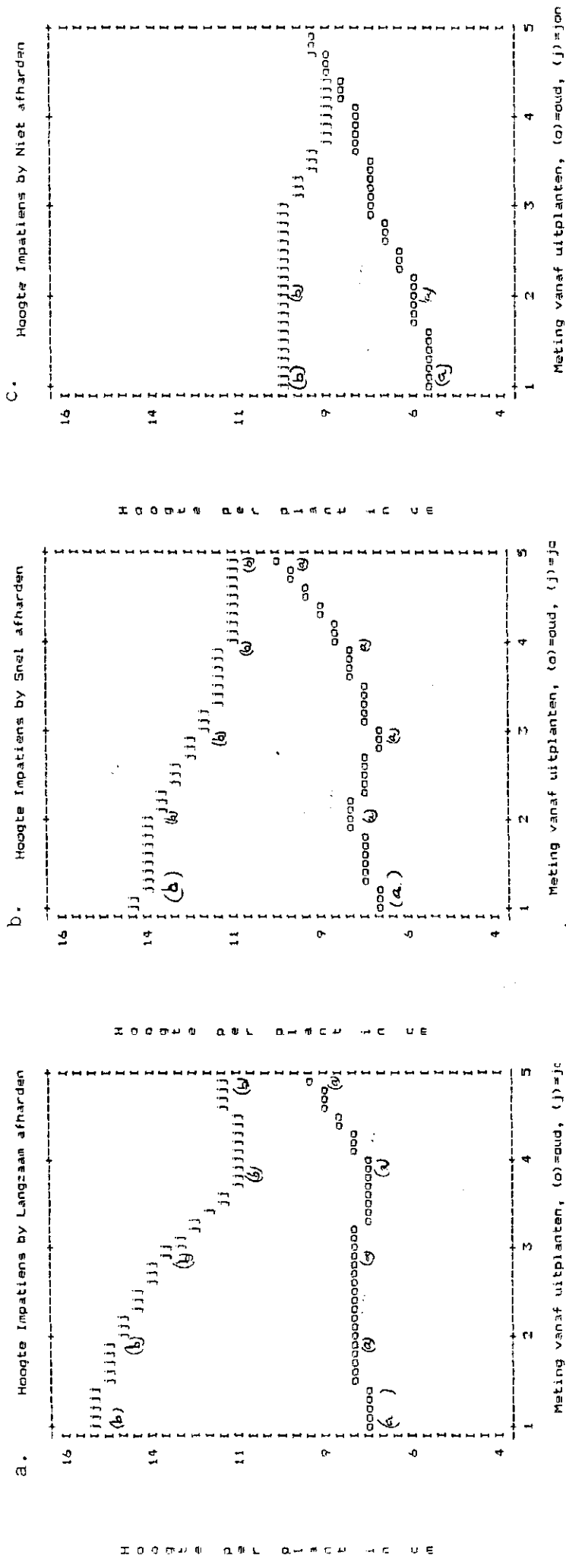
In de grafieken op de volgende pagina's is het groeiverloop weergegeven van de hoogte (cm), aantal knoppen, aantal bladeren, en vers- en drooggewicht, gemeten op vijf data na uitplanten met wekelijkse tussenposen. In de grafieken is weergegeven welke metingen (per meetdatum en per wijze van afharden) significant van elkaar verschillen (95 % betrouwbaarheid).

Samengevat zijn er de volgende resultaten:

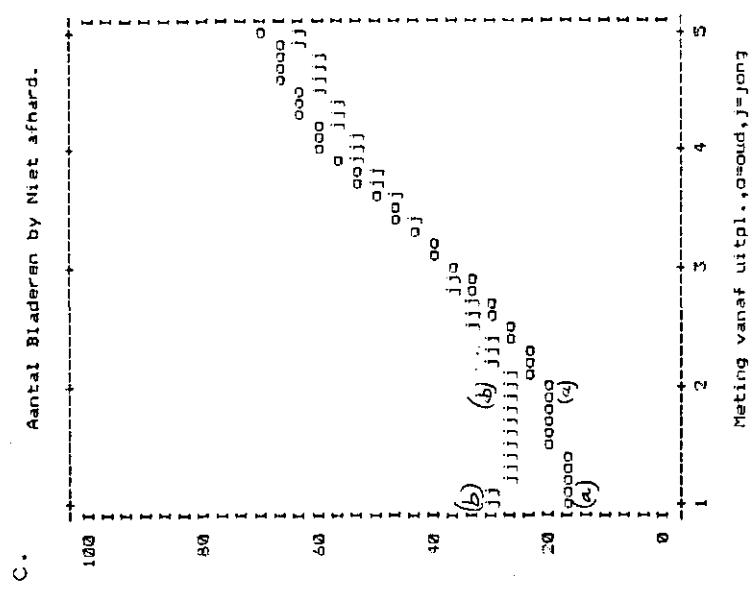
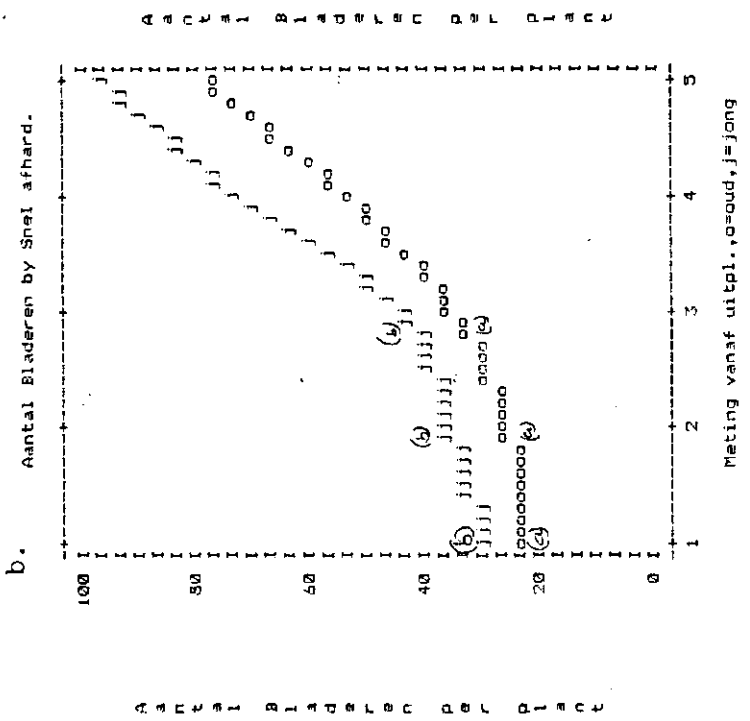
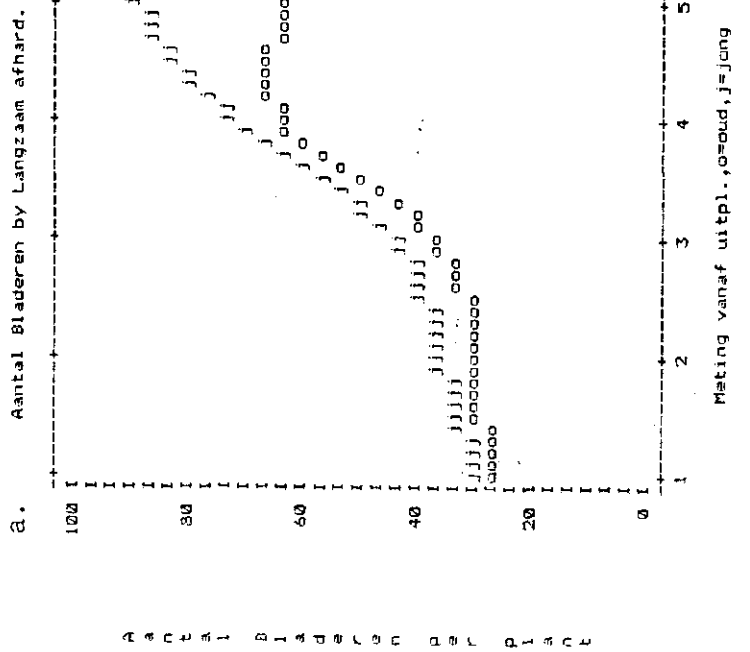
- * Tot twee weken na het uitplanten bleken, ongeacht de manier van afharden, de bewaarde planten minder zijscheuten, knoppen, open bloemen, versgewicht en drooggewicht te hebben dan direkt verspeende planten. Verschillen in planthoogte en percentage drogestof bleef tot aan de laatste meting, vijf weken na uitplanten, aantoonbaar.
- * In alle metingen waren de niet-afgeharde planten kleiner dan de snel-afgeharde planten en deze vervolgens weer kleiner dan de langzaam-afgeharde planten
- * De hergroei van alle behandelingen was goed. Dit was voor een belangrijk deel te danken aan het gunstige weer en de hoge buitentemperaturen, die begin juni werden gemeten.

De conclusies naar aanleiding van deze resultaten zijn de volgende:

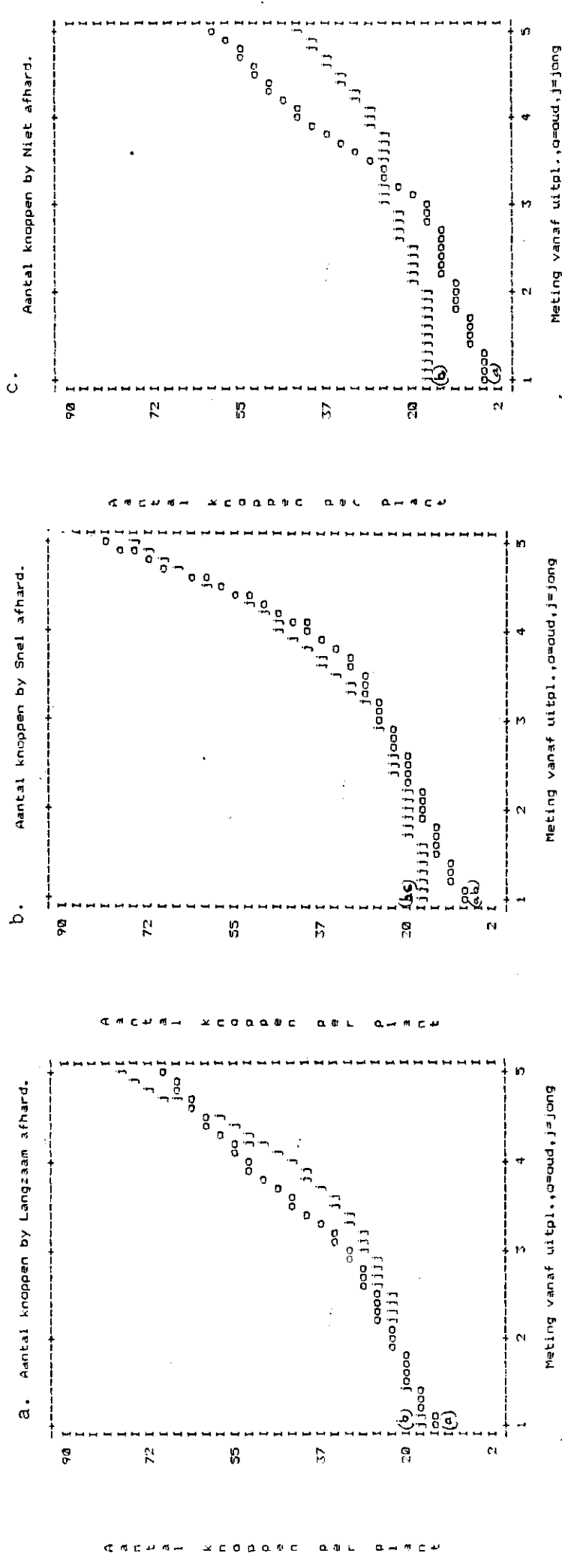
- * Het uitstellen van het tijdstip van verspenen op de plantkwaliteit werkt zelfs na het uitplanten in de tuin nog door en is derhalve af te raden.
- * Het afharden heeft een blijvend gunstig effect op de plantgrootte.
- * Aangezien er geen duidelijke hergroeiverschillen waargenomen zijn moet geconcludeerd worden dat
 - a) de planten in deze periode van het jaar en/of deze gunstige weersomstandigheden geen problemen met de hergroei hebben.
 - b) de kwaliteit van de planten, wat betreft groeikracht en herstelvermogen, niet is beïnvloed door de manier van afharden of verspenen.



Planthoogte van Impatiens op 5 meetdagen: 1=direct naar uitplanten, 2...5= 1...4 weken na uitplanten
 j= jong, direct verspeend. o=oud, twee weken bewaard
 Fig a= langzaam afharden, b= snel afharden, c= niet afharden

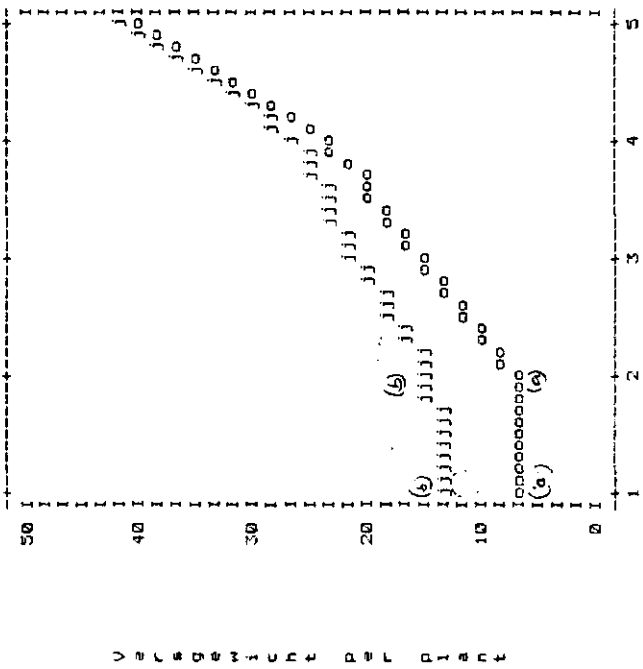


Aantal bladeren per plant op vijf meetdagen (vgl planthoogte)

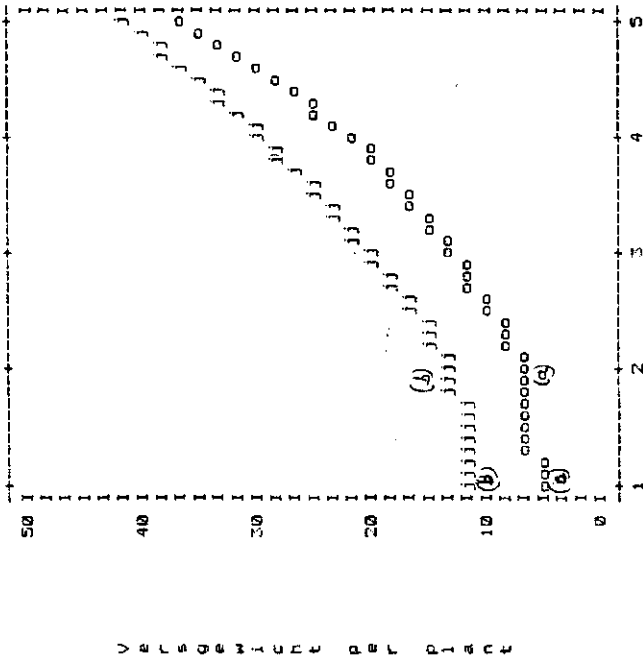


Aantal bloemknoppen per plant op vijf meetdagen na uitplanten (vgl planthoogte)

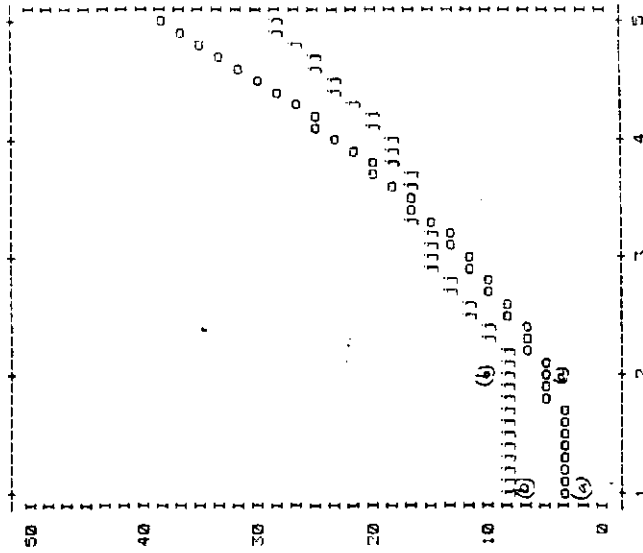
a. Versgewicht by Langzaam afhard.



b. Versgewicht by Snel afhard.

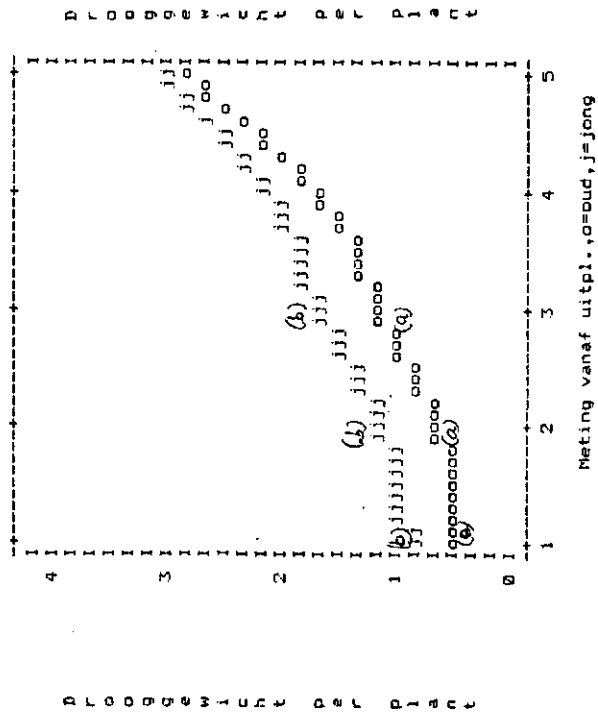


c. Versgewicht by Niet afhard.

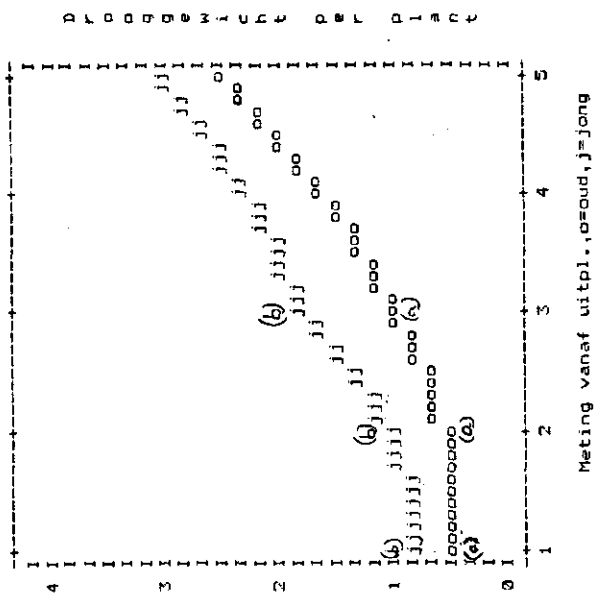


Versgewicht (in gram) per plant op vijf meetdagen na uitplanten (vgl. planthoogte)

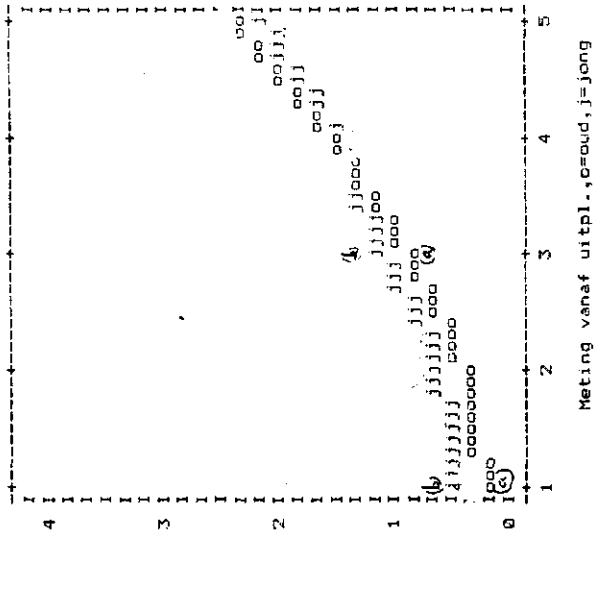
a. Drooggewicht by Langz. afhard.



b. Drooggewicht by Snel afhard.



c. Drooggewicht by Niet afhard.



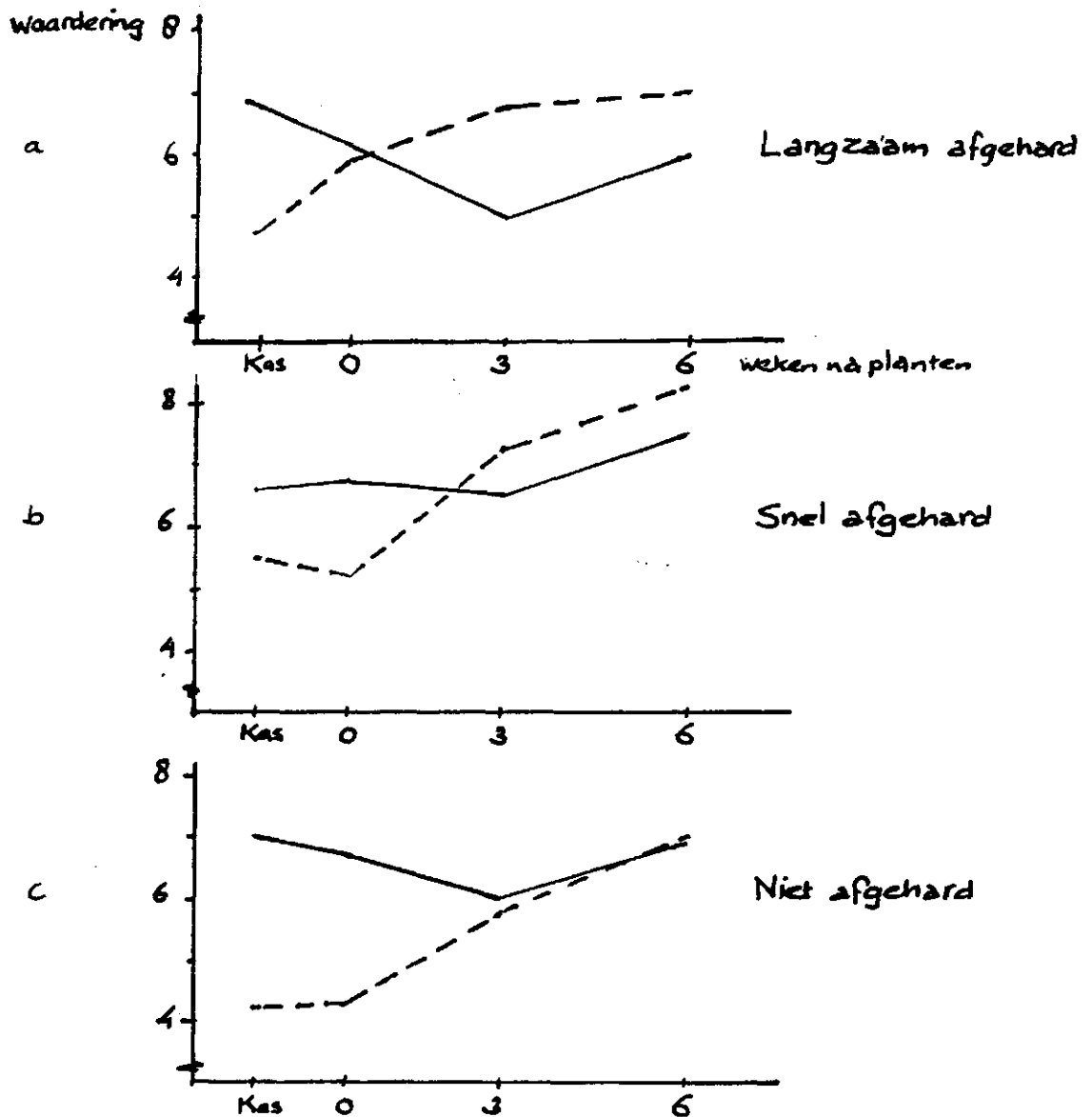
Drooggewicht (in gram) per plant op vijf meetdagen na uitplanten (vgl planthoogte)

Veldkeuringen

Direkt na uitplanten en drie en zes weken na uitplanten zijn de veldjes gekeurd door zes keurmeesters (onderzoekers uit diverse afdelingen). Er zijn rapportcijfers (1 t/m/ 10; 1=zeer slecht, 10=uitmuntend) gegeven voor de kwaliteitskenmerken plantvorm, bladkwaliteit, bloeirijkheid en totale indruk. In onderstaande figuren zijn de beoordelingen (gemiddelden van de keurmeesters) van de totale indruk weergegeven.

Figuur a: Langzaam afgehard
b: Snel afgehard
c: Niet afgehard

In de figuren is met een doorgetrokken lijn de waardering voor de direkt verspeende planten weergegeven, met een gestippelde lijn de waardering voor de bewaarde planten.



Waardering Totale Indruk op vier keuringsdagen (gemiddelde 6 keurmeesters)
----- = direct verspeend , - - - - = twee weken bewaard

Resultaten veldkeuring

Als we de keuringsresultaten bekijken, zien we dat de bewaarde planten aan het einde van de opkweek lager worden beoordeeld dan de direkt verspeende planten. Het negatieve effect van bewaren blijkt langer door te werken naarmate minder wordt afgehard. Drie weken na het uitplanten worden de bewaarde planten net zo hoog of hoger beoordeeld dan de direkt verspeende planten. De snel afgeharde planten worden, gemiddeld genomen het hoogst gewaardeerd.

Samenvatting en Conclusie

Bij het gewas *Impatiens* zijn twee aspecten onderzocht die invloed hebben op de kwaliteit na uitplanten: het uitstellen van het verspeentijdstip en het afharden van de plant door de temperatuur tijdens de teelt te verlagen: De proef heeft de volgende conclusies opgeleverd:

- * Uitstel van verspenen levert een kleiner plant op, die minder goed wordt beoordeeld bij aankoop; de eerste weken na uitplanten blijven de bewaarde planten achter in kwaliteit.
- * Afharden verlengt de teeltduur, maar levert wel een zwaardere plant op;
- * De hergroei van bewaarde of niet afgeharde planten is onder gunstige buitenomstandigheden niet slechter dan die van direkt verspeende of afgeharde planten.

Aanbevelingen

Gezien deze resultaten is het wenselijk de effecten van het afharden op de kwaliteit en hergroei in een vroegere periode in het jaar te toetsen, bij voorbeeld eind april, wanneer de buitencondities minder gunstig zijn. Het onderzoek zal daarom in 1989 worden vervolgd, zij het in een gewijzigde opzet.

Mariska de Graaf-van der Zande
Proefstation voor de Bloemisterij
Aalsmeer, januari 1989

Literatuur:

- Armitage, A.M., 1982. Keeping quality of bedding plants: who's responsibility is it? *Florist's Review* 171 (4438)34,35,39
- Nelson, L.J., A.M. Armitage, W.H. Carlson, 1980. Keeping quality of marigold and *impatiens* as affected by night temperature and duration. *Florists' Review* 167 (4318)28,29,62,74
- Seeley, J.G., *Finishing Bedding Plants - Effects of environmental factors: temperature, light, CO₂, growth retardants*. *Bedding Plants III*, Pennsylvania Flower Growers, 1985, 3e editie. p.212-218

Bijlagen

1. Overzicht grondanalyses einde teeltperiode
2. Analyseschema en meetresultaten einde teeltperiode
3. Overzicht buitenklimaatgegevens
4. Analyseschema interpretatie meetresultaten opplanting
5. Vakbladartikel n.a.v. dit onderzoek :M.Th.de Graaf-van der Zande, Direct verspeende perkplanten ogen beter bij verkoop; Vakblad voor de Bloemisterij 1989 ,nr 4 p.170-171.

Bijlage 1. Overzicht grondanalyses einde teelt volgens methode 1:1.5
 vol.extract; elementen weergegeven in mmol/l, EC in mS/cm(25°C)

Behandeling	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	EC	pH
Langzaam/Jong	0.1	0.4	1.0	0.6	0.4	0.1	0.4	1.1	0.1	0.16	0.4	6.0
Langzaam/Oud	0.1	1.0	0.8	1.0	0.6	1.7	0.3	1.2	0.1	0.43	0.6	6.0
Snel/Jong	0.1	0.6	1.2	0.7	0.4	0.2	0.4	1.2	0.2	0.24	0.5	6.1
Snel/Oud	0.1	1.2	1.3	1.3	0.7	2.3	0.6	1.2	0.1	0.53	0.7	6.0
Niet/Jong	0.1	0.7	1.5	1.0	0.5	0.5	0.8	1.4	0.3	0.38	0.6	6.1
Niet/Oud	0.5	1.4	1.2	1.1	0.7	2.8	0.6	1.2	0.1	0.72	0.8	5.6
Streefcijfers		1.2		1.3	0.6	1.5(N-tot)	1.4			0.50	0.5	5.2-6

Bijlage 2. Analyseschema en meetresultaten einde teeltperiode

Analyseschema (GENSTAT 5)

```

1 "na kasfase"
2 UNIT #12#
3 FACT #lev=6; VAL=2(1..6) KAS
4 & #lev=3; VAL=2(3,3,2,1,1,2)# AFHARD
5 & #lev=2; VAL=(1,2)6# BEWAREN
6 BLOC KAS
7 TREA AFHARD/BEWAREN
8 ANOV
    
```

*****Analysis of variance*****

Source of variation	d.f
KAS Stratum	
AFHARDEN	2
Residual	3
KAS.*UNITS* stratum	
AFHARDEN.BEWAREN	3
Residual	3
Total	11

Uit bovenstaand analyseschema blijkt dat de factor BEWAREN (direct verspenen of twee weken bewaren) niet als hoofdfactor mag worden beschouwd, maar gekoppeld is aan de afhardbehandeling (interactie). Dit was nodig, enerzijds omdat voor elke zaaidatum het bewaren een ander effect zou kunnen hebben, anderzijds omdat de direct verspeende en bewaarde planten van één zaaidatum bij elkaar in één kasafdeling opgroeiden, en daardoor dezelfde omstandigheden hadden, anders dan andere behandelingen.

Tabellen Resultaten interacties kasfase per gemeten kenmerk

Gelijke letters tussen haakjes geeft aan dat de verschillen niet betrouwbaar zijn. Verschillende letters geven betrouwbare verschillen aan (95%)

	Planthoogte (cm)			hoofdeffect	Diameter (cm)			hoofdeff.
	Bewaren				Bewaren			
Afhard	Jong	Oud	afharden	Afhard	Jong	Oud	afharden	
Langzaam	11.15(b)*	5.70(ab)	8.43	Langzaam	11.95(b)	8.40(ab)	10.18	
Snel	10.10(bc)	4.80(a)	7.45	Snel	10.70(b)	9.25(ab)	9.98	
Niet	9.20(ab)	4.95(a)	7.07	Niet	10.10(b)	5.75(a)	7.93	
			n.betrouw.				n.betr.	

Vervolg bijlage 2

Zijscheuten				Bladeren (groter dan 1 cm ²)			
	Bewaren		hoofdeffect		Bewaren		hoofdeff.
Afhard	Jong	Oud	afharden	Afhard	Jong	Oud	afharden
Langzaam	3.60(b)	2.80(b)	3.20 (b)	Langzaam	31.1(c)	27.5(c)	29.3(b)
Snel	3.70(b)	2.05(ab)	2.88 (ab)	Snel	27.3(c)	18.9(b)	23.1(ab)
Niet	3.25(b)	0.95(a)	2.10 (a)	Niet	27.0(c)	11.0(a)	19.0(a)

Open bloemen				Knoppen			
	Bewaren		hoofdeffect		Bewaren		hoofdeff.
Afhard	Jong	Oud	afharden	Afhard	Jong	Oud	afharden
Langzaam	3.80(b)	0.45(a)	2.13	Langzaam	25.65(e)	10.10(bc)	17.87 c
Snel	3.90(b)	1.10(a)	2.50	Snel	20.25(d)	8.00(ab)	14.12 b
Niet	2.85(ab)	0.85(a)	1.85	Niet	13.35(c)	4.30(a)	8.97 a
			n.betr.				

Versgewicht spruit (g)				Drooggewicht spruit (g)			
	Bewaren		hoofdeffect		Bewaren		hoofdeff.
Afhard	Jong	Oud	afharden	Afhard	Jong	Oud	afharden
Langzaam	11.72(d)	4.85(ab)	8.28(b)	Langzaam	0.62(e)	0.28(bc)	0.45 b
Snel	9.47(cd)	3.71(a)	6.59(ab)	Snel	0.49(de)	0.20(ab)	0.34 ab
Niet	6.74(bc)	1.72(a)	4.23(a)	Niet	0.34(cd)	0.08(a)	0.21 a

Versgewicht wortel (g)				Drooggewicht wortel (g)			
	Bewaren		hoofdeffect		Bewaren		hoofdeff.
Afhard	Jong	Oud	afharden	Afhard	Jong	Oud	afharden
Langzaam	3.55(d)	2.23(bc)	2.93(b)	Langzaam	0.21(d)	0.13(bc)	0.17(b)
Snel	3.04(c)	1.66(b)	2.35(b)	Snel	0.18(cd)	0.09(ab)	0.14(b)
Niet	2.00(b)	0.56(a)	1.28(a)	Niet	0.12(bc)	0.04(a)	0.08(a)

Bijlage 3. Buitenklimaatgegevens periode juni-juli 1988, Aalsmeer.

Weekgemiddelden van:

a* gemiddelde, b* minimale en c* maximale temperatuur, gemeten op 15 cm boven de grond in °C.

d* Stralingsom (Wh/m^2)

e* Max. straling (W/m^2)

f* Gemiddelde windsnelheid (m/s)

g* neerslag (in 0.1 mm) totaal in een week

week	a	b	c	d	e	f	g
23, 6-12 juni	14.6	10.7	19.5	1272	521	2.7	38
24 13-19 juni	16.0	11.7	21.3	1640	679	2.6	0
25 20-26 juni	15.7	11.5	20.7	1315	729	2.5	21
26 27- 3 juli	16.2	12.4	22.1	1187	747	2.7	471
27 4-10 juli	16.4	12.6	21.4	1569	799	3.4	201
28 11-17 juli	15.4	12.9	18.5	1019	511	3.1	?
29 18-24 juli	17.8	13.4	21.7	1213	659	3.1	178
30 25-31 juli	17.0	13.3	21.7	1840	829	3.9	21

Bijlage 4 Analyseschema interpretatie metingen opplanting

Analyse hergroei

Analyseschema in Genstat

```
1 "buitengroei"  
2 UNIT 24  
3 FACT lev=3; VAL=(2,2,1,2,3,2,1,3,1,3,1,3) AFHARD  
4 FACT lev=2; VAL=(1,2,1,2,1,1,1,2,2,1,2,2) BEWAREN  
5 FACT lev=2; VAL=(1,1,1,2,1,2,2,1,1,2,2,2) HERH  
6 BLOC HERH  
7 TREA AFHARD/BEWAREN  
8 ANOVA
```

***** Analysis of variance*****

Source of variation	d.f.
HERH stratum	1
HERH.*Units* stratum	
AFHARD	2
AFHARD.BEWAREN	3
Residual	5
Total	11

Moment van verspenen en manier van afharden in onderzoek

Direct verspeende perkplanten ogen beter bij verkoop

M. Th. de Graaf-van der Zande

Bij *Impatiens* F1 'Supernova Zalmrose' zijn de effecten onderzocht van het uitstel van verspenen op de kwaliteit aan het einde van de teelt en hergroei na uitplanten. Ook is in de proef gekeken naar de invloed van het afharden. Dit gebeurde door de kastemperatuur te verlagen naar het niveau van de buitentemperatuur. Uit de proef bleek dat direct verspeende perkplanten beter ogen bij de verkoop.

Kwaliteitsgarantie van perkplanten voor de gebruiker is één van de aandachtspunten in het onderzoekprogramma van het Proefstation voor de Bloemisterij in Aalsmeer.

Er zijn diverse oorzaken aan te geven waarom een perkplant bij de consument tegenvalt. Een oorzaak kan zijn dat de betreffende plant nog onvoldoende is doorgeworteld in de kluit. Het wortelvolumen en de wateropnamecapaciteit zijn te gering om in de nieuwe situatie de verdampingsverliezen aan te kunnen vullen vanuit de bodem. Ook kan het gebeuren dat de overgang van de warme kas naar buiten te groot is geweest (klimatenschok).

In een proef met *Impatiens* is onderzocht of het uitstellen van het verspenen uit zaaiplaten de doorgroei in het setje en daarmee ook de hergroei in de tuin nadelig beïnvloedt. Ook is getoetst of de hergroei van de plant verbetert als de plant tijdens de opkweek al is gewend aan de lage temperaturen die hem buiten te wachten staan.

In de praktijk komt het vaak voor dat planten niet direct na aankomst op het bedrijf kunnen worden verspeend vanwege tijd- of ruimtegebrek, omdat een voortteelt nog niet veilingrijp is.

Uitstel van verspenen heeft tot gevolg dat planten langer in de zaaiplaten blijven, bij een grote plantdichtheid en een slechts gering substraatvolume. Dit brengt risico's met zich mee, zoals onnodige strekking, uitdroging, mesttekort en een snel verouderend gewas, dat moeilijk doorwortelt in het setje.

Proefopzet

In deze proef is van drie zaaidata de helft



Afharden van *Impatiens* verlengt de teeltduur, maar levert zwaardere planten op.

van de quickcelplanten direct na aflevering verspeend in setje 24, de ander helft is gedurende twee weken in een kas bij 14°C gezet en pas daarna verspeend. Tijdens de bewaarperiode werden de zaaiplaten naar behoefte gebroesd met een laag geconcentreerde voedingsoplossing (EC 0,7 mS/cm).

Een deel van de planten is opgekweekt tot aan het einde toe bij 20°C dag en 18°C nacht (= niet afharden), een deel werd gedurende de laatste twee weken afgehard door een temperatuurverlaging naar 15°C dag, 13°C nacht (= snel afharden) en een deel werd na het door-

wortelen in de setjes met stapjes van één graad geleidelijk naar 15°C dag, 13°C nacht gebracht (= langzaam afharden). Om de planten op hetzelfde tijdstip veilingrijp te krijgen is, rekening houdend met een teeltduurverlenging door het verlagen van de temperatuur, gekozen voor drie zaaidata: de langzaam af te harden planten werden twee weken en de snel af te harden planten een week eerder gezaaid en verspeend dan de niet af te harden planten.

De proef vond plaats in een geconditioneerde kas, waar met behulp van gekoelde lucht de gewenste temperaturen kon-

den worden bereikt. Er werd geen gebruik gemaakt van luchtramen. Op 7 juni 1988 zijn de planten voor het eerst beoordeeld en na een transportsimulatie van drie dagen bij 17°C uitgeplant. Door wekelijks het aantal bladen, zijscheuten, knoppen en gewicht te meten, konden verschillen in hergroei aan het licht komen.

Effect bewaring

De bewaarde planten hadden aan het eind van de opkweek een minder zware wortelpruik dan de direct verspeende planten. Het versgewicht en drooggewicht van de wortelkluit van de bewaarde planten bleken aan het einde van de teelt lager te zijn dan dat van de direct verspeende planten. Ongeacht het wel of niet afharden bleken de bewaarde planten minder zijscheuten, knoppen, open bloemen, versgewicht en drooggewicht te hebben dan direct verspeende planten. Ook de planthoogte, diameter en percentage drogestof waren lager. De verschillen bleven tot twee weken na het uitplanten aanwezig. Het verschil in planthoogte en percentage drogestof bleef tot aan de laatste meting, vijf weken na uitplanten, aantoonbaar.

Hergroei op veld niet beïnvloed

De niet-afgeharde planten hadden een lager vers- en drooggewicht aan wortels dan de snel en langzaam afgeharde planten. De plantgrootte hing sterk af van de manier van afharden. In alle metingen waren de niet-afgeharde planten kleiner dan de snel-afgeharde planten en deze vervolgens weer kleiner dan de langzaam-afgeharde planten. Op zich was de hergroei van alle behandelingen goed. Dit was voor een belangrijk deel te danken aan het gunstige weer en de hoge buitentemperaturen, die begin juni werden gemeten.

Snel afharden bij late teelt

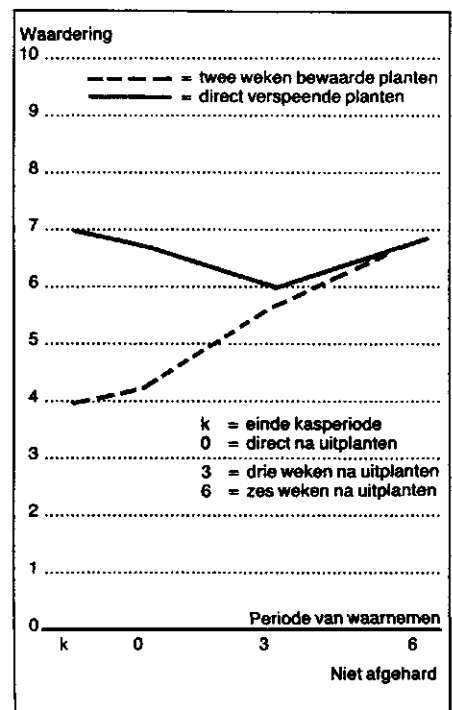
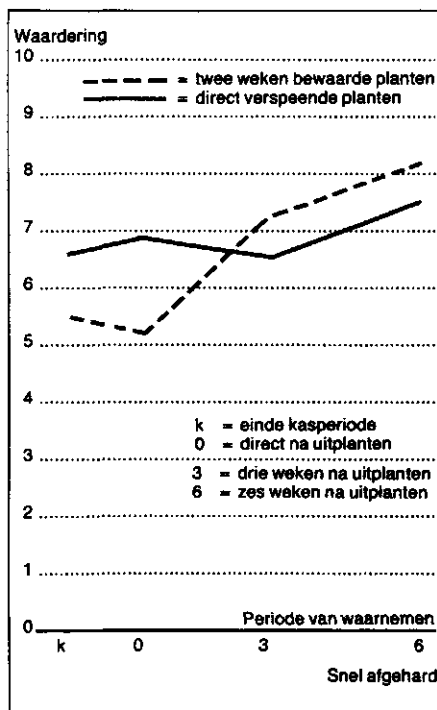
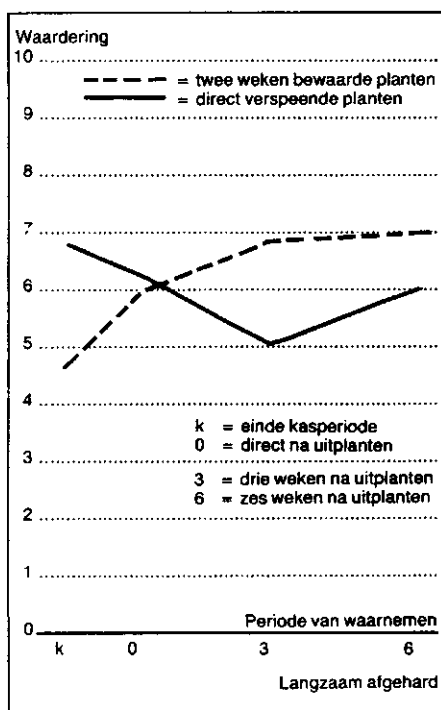
Als de keuringsresultaten worden bekeken (figuren 1, 2 en 3), is te zien dat de bewaarde planten aan het einde van de opkweek lager worden gewaardeerd dan de direct verspeende planten. Het negatieve effect van bewaren blijkt langer door te werken naarmate minder wordt afgehard. Drie weken na het uitplanten worden de bewaarde planten net zo hoog of hoger beoordeeld dan de direct verspeende planten. De snel afgeharde planten worden gemiddeld genomen het hoogst gewaardeerd.

Meer informatie is te vinden in proefverslag 3202-4/88 van het proefstation in Aalsmeer. Het is gratis bij dit proefstation, Linnaeuslaan 2a, 1431 JV in Aalsmeer aan te vragen, (02977) 5 25 25.

Bij *Impatiens* zijn twee aspecten onderzocht die invloed kunnen hebben op de kwaliteit na uitplanten: het uitstellen van het verspeentijdstip en het afharden van de plant door de temperatuur tijdens de teelt te verlagen. De proef heeft de volgende conclusies opgeleverd:

- uitstel van verspenen levert een kleinere plant op, die minder goed wordt beoordeeld bij aankoop;
- afharden verlengt de teeltduur, maar levert wel een zwaardere plant op;
- de hergroei van bewaarde of niet afgeharde planten is onder gunstige buitenomstandigheden niet slechter dan die van direct verspeende of afgeharde planten. Gezien deze resultaten is het wenselijk de effecten van het afharden op de kwaliteit en hergroei in een vroegere periode te toetsen, wanneer de buitencondities minder gunstig zijn.

Ing. M. (Mariska) Th. de Graaf-van der Zande is onderzoekster bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Aalsmeer, (02977) 5 24 29.



Figuren 1, 2 en 3. Waardering 1 = zeer slecht, 10 = uitmuntend) voor de uiterlijke kwaliteit van direct verspeende en bewaarde *Impatiens* F1 'Supernova Zalmrose' op vier tijdstippen: aan het einde van de kasperiode (k), direct na uitplanten (0) en drie (3) en zes (6) weken na uitplanten. Figuur 1 is langzaam afgehard; figuur 2 is snel afgehard, figuur 3 is niet afgehard.