

502 J. 1090

Proefstation voor de Bloemisterij  
Linnaeuslaan 2<sup>a</sup>  
1431 JV Aalsmeer  
Tel. 02977 - 52525



Proefverslag 3305-5, eerste experiment.  
Invloed van de mestgift aan het einde van de teelt op het effect van de transporttemperatuur bij potchryasant.

G.E. Mulderij  
augustus 1990

### Inleiding

Bij potchryasant is er sprake van een grote herkomstinvloed op de houdbaarheid en kwaliteit (Sterling en Molenaar, 1985 en Mulderij, 1987). Een factor die hierbij van belang lijkt te zijn is de invloed van de bemesting gedurende de teelt. Uit onderzoek is gebleken dat wanneer de bemesting zeven weken na de start van de verduistering (circa drie weken voor het einde van de teelt) werd gestopt, de potchryasanten beter bestand waren tegen extreme transportcondities dan de planten waarbij de bemesting tot aan het afleveren werd voortgezet (Nell et al., 1989). In Denemarken is het beëindigen van de bemesting bij (onder andere) potchryasant aan het einde van de teelt (bij potchryasant op het moment dat de knoppen zichtbaar worden) een gebruikelijke teeltmaatregel. Dit is gebaseerd op de resultaten van het Amerikaanse onderzoek (Mulderij, 1989). In Nederland bestaat bij de telers juist de neiging om te streven naar een hogere EC in de pot aan het einde van de teelt, om zodoende de planten meer 'voeding' mee te geven voor de transportperiode. Een hogere EC zou een hoger drogestofgehalte en daarmee een harder gewas geven, dat beter tegen transport bestand zou zijn. Ook de uitkomst van uitbloeioproeven met potchryasant op Bloemenveiling Westland wijzen hierop (de Jong en Barendse, 1989). Deze twee (tegenstrijdige) opvattingen vormden de aanleiding om de invloed van de bemesting op de houdbaarheid van potchryasant te gaan bestuderen, door na een teelt met verschillende bemestingbehandelingen aan het einde van de teelt de planten een aantal 'extreme' transportbehandelingen te geven. De proef met EC-trappen bij potchryasant, die op de proeftuin Noord Nederland zou worden gestart, vormde een goede aanleiding om hiermee te beginnen. Hier is gekeken naar de invloed van het bemestingsniveau gedurende de gehele teelt. Met een uitbreiding kon op vrij eenvoudige wijze ook de invloed van de bemesting in de laatste periode van de teelt op de transportgevoeligheid meegenomen worden.

2200791

## Proefopzet

De proef sluit aan bij proef 1508-15: EC-trappen bij potchrysanthe.  
Deze teeltproef vond plaats op de proeftuin Noord-Nederland (proefhouder:  
G. van Leeuwen) en was als volgt opgezet:

vier rassen : 'Applause' (geel pompon)  
'Surf' (wit gevuld)  
'Pink Arola' (lila gevuld)  
'Sandra' (rood enkel)

drie bemestingsniveaus, standaard voedingsoplossing (N:K<sub>2</sub>O = 1:1,7):

A - EC totaal 1.4 mS/cm  
B - 2.2 mS/cm en  
C - 3.0 mS/cm.

De teelt is gestart in week 2 (1990) en geëindigd in week 10 ('Surf' en 'Pink Arola') en week 11 ('Applause' en 'Sandra').

Naast de drie bemestingsniveaus die bij proef 1508-15 gedurende de gehele teelt zijn aangehouden, zijn voor deze proef twee extra behandelingen aangebracht. Ongeveer drie weken voor het einde van de teelt (op het moment dat de knopvorming zichtbaar werd; week 7) zijn planten van het laagste bemestingsniveau bij het hoogste niveau gezet en omgekeerd, waardoor er een verhoging respectievelijk verlaging van de bemesting werd gerealiseerd:

D - omgezet van lage EC (A) naar hoge EC (C) en  
E - omgezet van hoge EC (C) naar lage EC (A).

De resultaten van uitbloeioproeven met alle vier de rassen (op zowel het Proefstation als op veiling Westland) staan beschreven in een apart proefverslag (Mulderij, 1990).

De hier beschreven proef is uitgevoerd met 'Applause' en 'Pink Arola'.

Na aankomst van de planten in Aalsmeer is per (bemestings-) behandeling een gedeelte direct in de uitbloeiruimte geplaatst (controle). De overige planten kregen een transportsimulatie van 4, 8 of 12 dagen bij 5, 10 of 20°C, waren ingehoesd in een geperforeerde, plastic hoes en stonden in een open (Deense) doos. Na de transportsimulatie is de transportschade vastgelegd door onder andere de mate van bloemvorming en -verkleuring, bladvergeling, knopverdroging en Botrytis-aantasting en het aantal open bloemen te bepalen. Het stadium van de knoppen en bloemen is vastgelegd volgens Cockshull en Hughes (1972; zie bijlage). Hiervoor is steeds de rijpste knop of bloem van een plant genomen.

Er zijn acht planten per behandeling gebruikt, deze zijn gesplitst in twee keer vier planten (pseudo-herhaling).

Na het transport zijn de planten in een uitbloeiruimte geplaatst (licht: 3,4 W/m<sup>2</sup> op tafelhoogte, daglengte 12 uur, temperatuur 20°C, RV 60%) en kregen (leiding-) water naar behoefte met behulp van het eb/vloed-systeem.

Start houdbaarheidsproeven: 'Pink Arola' 7 maart (week 10)  
'Applause' 16 maart (week 11)

## Resultaten

Tijdens de teelt bleek er een effect te zijn van de bemesting op de bloeisnelheid. Bemesting met een hogere EC gaf een bloeivervroeging van enkele dagen. Een verschil in aanvoer stadium kan grote verschillen in de mate van uitbloei veroorzaken. Daarom is bij het rapen van de planten voor de uitbloei-proeven hier rekening mee gehouden: er zijn zoveel mogelijk planten uit hetzelfde (veilrijpe) stadium genomen. Bij de hoogste EC waren dit de planten die wat later dan gemiddeld in bloei gekomen waren, bij de laagste EC waren de planten iets vroeger dan gemiddeld.

Het aanvoer stadium van de planten was per ras voor alle behandelingen gelijk.

Na het omzetten van planten van het laagste EC-niveau naar het hoogste en omgekeerd is tot het einde van de teelt nog slechts een paar keer water gegeven. De gerealiseerde verhoging of verlaging van de EC aan het einde van de teelt zal hierdoor niet erg groot geweest zijn. Mogelijk zullen de resultaten in een andere periode van het jaar, als er meer verdamping is en er vaker water wordt gegeven, beduidend anders zijn.

Na het transport van 'Pink Arola' vertoonden de bloemstelen van een aantal planten kromme bloemstelen (epinastie?). Dit trad vooral op bij planten die een transport van 8 dagen bij 20°C hebben gehad, maar het is ook aangetroffen bij planten die bij 10°C hebben gestaan. Na ongeveer een week in de uitbloei-ruimte was het verschijnsel zo goed als verdwenen.

Bij de planten ('Pink Arola') die 12 dagen bij 20°C hebben gestaan waren de bloemen en knoppen slap op het moment dat ze uit de bewaarcel kwamen en trokken niet meer bij in de uitbloei-ruimte. Deze planten waren zo zwaar beschadigd door het transport, dat ze in het geheel geen sierwaarde meer hadden. Een aantal van deze planten stierf zelfs geheel af.

Tijdens de bewaring verkleurden de open bloemen van 'Pink Arola' en kregen witte harten. Hoe langer de bewaring en hoe hoger de temperatuur, hoe meer verkleuring er optrad. Knoppen die in de uitbloei-ruimte openkwamen waren allemaal verkleurd, ongeacht bemestingsniveau of transportbehandeling. Bij de laatste beoordeling was van een groot deel van de bloemen het hart bruin geworden.

Binnen een week na het beëindigen van de transportsimulatie werden van de planten die bij 10 of 20°C hebben gestaan, veruit de meeste knoppen bruin bij 'Pink Arola'. Planten uit de 5°C-cel bleven lange tijd groene knoppen houden, pas na drie of vier weken begon er ook hier verbruining op te treden. Bij 'Applause' waren er geen bruine knoppen te zien. Wel waren de knoppen aan het einde van de proef inwendig bruin.

Na twee weken in de uitbloei-ruimte waren er bij de planten die een transport hebben gehad van 12 dagen bij 10°C of 8 of 12 dagen bij 20°C duidelijke bruine bladpunten te zien bij 'Pink Arola'. Hoewel deze schade gedurende de rest van de uitbloei-periode zichtbaar bleef, verergerde deze schade niet.

Bij alle schadebeelden bij 'Pink Arola', die ontstaan zijn door het transport, was geen duidelijk zichtbaar verschil te vinden tussen de planten van de vijf gebruikte bemestingsniveau's.

Bij 'Applause' is geen schade aan bloem of blad waargenomen door transport.

Het verloop van het stadium van de rijpste knoppen of bloemen per plant bij 'Pink Arola' staat weergegeven in de figuren 1a-1e en 2a-2e. Hieruit blijkt dat de bloemontwikkeling sterk achterbleef als de planten twaalf dagen transport hebben gehad. Dit was ook het geval als de transporttemperatuur 20°C was. De planten die twaalf dagen transport bij 20°C hebben gehad, hadden in het geheel geen goede knoppen en bloemen meer. Er zijn geen verschillen in de bloemstadia gevonden die konden worden toegeschreven aan de tijdens de teelt gebruikte bemestingsniveau's.

Het aantal bloemen van 'Pink Arola' op de laatste beoordelingsdag (dag 29; bloem = stadium 7 en op, misvormde bloemen zijn niet meegeteld) staat vermeld in tabel 1. Door een hogere transporttemperatuur en een langere transportduur hadden de planten minder bloemen. Van de bemestingsbehandelingen hadden de planten van A en E iets meer dan gemiddeld, C en D iets minder bloemen. Deze verschillen waren absoluut gezien niet erg groot en konden visueel nauwelijks worden opgemerkt.

Het aantal eindknoppen per plant (vertakkingen) was bij 'Pink Arola' bij alle bemestingsbehandelingen gelijk ( $6,5 \pm 0,3$  eindknop per plant). Op dag 29 is het aantal verdroogde eindknoppen geteld. Een verdroogde eindknop veroorzaakt een 'kale plek' op de plant. Dit is nadelig voor de sierwaarde en zou eventueel een maat hiervoor kunnen zijn, naast het uiterlijk van de niet verdroogde knoppen (goede bloem, misvormde knop, half opengekomen knop). Er waren in het aantal verdroogde eindknoppen geen significante verschillen tussen de bemestingsbehandelingen (A = 2,5, B = 2,5, C = 2,9, D = 3,1 en E = 3,1 verdroogde eindknoppen per plant; l.s.d. = 0,65, p = 0,05). Er waren wel verschillen te zien die door de transportduur en -temperatuur zijn veroorzaakt (tabel 2). Deze resultaten zijn in grote lijnen omgekeerd evenredig met het aantal bloemen per plant. Het zijn vooral eindknoppen die te lijden hebben gehad van het transport. Hierdoor nam de sierwaarde van de getransporteerde planten sterk af.

In de figuren 3a-3e en 4a-4e staat het verloop van de stadia van de bloemen van 'Applause' weergegeven. Hieruit blijkt dat door de bewaring er een vertraging in de bloemontwikkeling optreedt. Aan het einde van de beoordelingsperiode hadden vrijwel alle planten geheel geopende bloemen.

In tabel 3 staat het aantal bloemen van 'Applause' op dag 27. Het aantal bloemen per plant was kleiner naarmate de planten langer in de bewaring hebben gestaan. Er was geen duidelijke schade door transport zichtbaar. De bloemen verkleurden niet, er waren geen misvormde bloemen en hoewel er bij de getransporteerde planten iets minder bloemen waren dan bij de controle, hadden de planten een goede sierwaarde. De bemesting van de planten had geen duidelijke invloed op het aantal bloemen.

Na de laatste beoordeling (dag 29) zijn de niet uitgebloeide planten (planten met minimaal drie goede bloemen) nog enige tijd in de uitbloeiruimte blijven staan. Bij 'Pink Arola' bloeiden op dag 58 alleen nog controleplanten (geen transport), planten die vier dagen transport hebben gehad bij 5, 10 of 20°C en enkele planten die acht dagen bij 5°C hebben gestaan. Bij 'Applause' stonden op dag 58 alle planten nog te bloeien. Er waren bij dit ras nog geen duidelijke tekenen van uitbloei zichtbaar.

## Conclusies

Er bestaan grote rasverschillen in transportgevoeligheid. 'Pink Arola' is erg gevoelig voor bewaring (verkleuring en duidelijke vermindering van het aantal bloemen en knopverbruining; 12 dagen bij 20°C was zelfs fataal voor de planten), 'Applause' bleek vrijwel ongevoelig te zijn voor de behandelingen. Er waren hooguit wat minder bloemen per plant, maar de sierwaarde van deze planten was nog goed te noemen.

Na een korte bewaring bij 5°C (4 dagen) zagen de planten van beide rassen er nog zeer acceptabel uit. Hogere temperaturen of langere bewaartijden veroorzaakten een aanzienlijke vermindering van de sierwaarde van 'Pink Arola'.

Er is geen effect gevonden van de bemesting op de gevoeligheid voor (extreme) transportcondities. Ook het verhogen of het verlagen van de EC aan het einde van de teelt had geen verschillen in houdbaarheid tot gevolg.

Er kan met deze proefresultaten derhalve geen uitsluitsel worden gegeven over de vraag of er aan het einde van de teelt gestopt moet worden met bemesting (in Denemarken gebruikelijk, op basis van de resultaten van Amerikaans onderzoek) of dat er juist meer bemest moet worden om tot een beter produkt te komen (waartoe de Nederlandse telers neigen en op basis van uitbloeiresultaten van Bloemenveiling Westland). Bij de beantwoording van deze vraag zal rekening moeten worden gehouden met de verschillende teelt- en transportcondities die bestaan tussen de verschillende landen. De wijze van watergeven, de bemesting en de transportcondities (mate van uitdroging) zullen verschillen in EC in de pot tot gevolg hebben.

In deze proef speelt de mogelijk ook tijd van het jaar waarin de planten geteeld zijn een rol. Aan het einde van de teelt is slechts een enkele keer water gegeven. Als de planten meer verdampen zal men bij teeltmaatregelen zoals het stoppen of het juist meer gaan bemesten aan het einde van de teelt, grotere effecten mogen verwachten. Herhaling van een dergelijke proef in de zomer is dan ook sterk aan te bevelen.

## Literatuur

- Cockshull, K.E. en A.P. Hughes, 1972. Flower formation in *Chrysanthemum morifolium*: the influence of light level. *J. Hort. Sci.* 47: 113-127.
- Jong, Y. de, en H. Barendse, 1989. Houdbaarheid en bemesting potchrysan. Produkt 89.1138. Proefverslag. Bloemenveiling Westland, Naaldwijk.
- Mulderij, G.E., 1987. Invloed van aanvoer stadium, transportduur en herkomst op de houdbaarheid van potchrysan. Intern Verslag nr. 65. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
- Mulderij G.E., 1989. Studiereis houdbaarheidsonderzoek potplanten in Denemarken. Reisverslag. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
- Mulderij G.E., 1990. EC-trappen bij potchrysan. Resultaten uitbloei proeven BVW en PBN. Proefverslag 1508-15. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
- Nell, T.A., J.E. Barrett en R.T. Leonard, 1989. Fertilization termination influences postharvest performance of pot chrysanthemum. *HortScience* 24(6):996-998.
- Sterling, E.P. en W.H. Molenaar, 1985. Transporttolerantie van potplanten. Mededeling nr. 39. Sprenger Instituut, Wageningen.

tabel 1 Aantal bloemen per plant ('Pink Arola') aan het einde van de beoordelingsperiode (= dag 29). (l.s.d. = 1,5; p = 0,05).

		bemestingsniveau				
		A	B	C	D	E
temperatuur	transport					
	0 dagen	10,8	9,5	7,6	7,1	9,4
5°C	4 dagen	9,3	7,0	7,1	6,6	9,3
	8 dagen	8,4	8,0	6,3	7,9	7,9
	12 dagen	3,9	5,1	4,4	4,5	5,8
10°C	4 dagen	7,3	4,9	8,6	7,0	6,9
	8 dagen	3,6	5,1	4,6	3,5	3,0
	12 dagen	1,0	1,5	1,4	0,0	2,9
20°C	4 dagen	6,0	4,3	7,3	6,7	4,8
	8 dagen	2,0	3,5	1,7	2,0	4,0
	12 dagen	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

tabel 2 Aantal verdroogde eindknoppen per plant. ('Pink Arola'. l.s.d. = 0,7; p = 0,05)

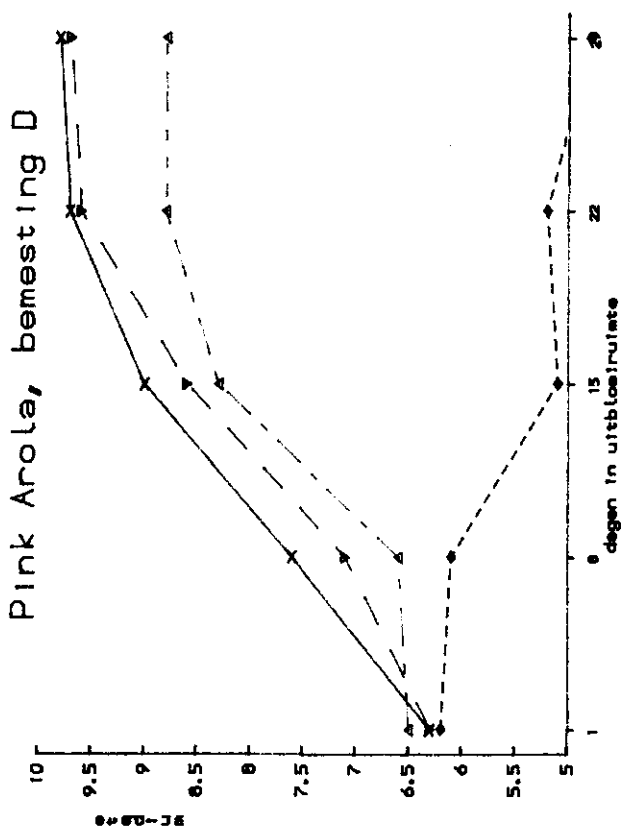
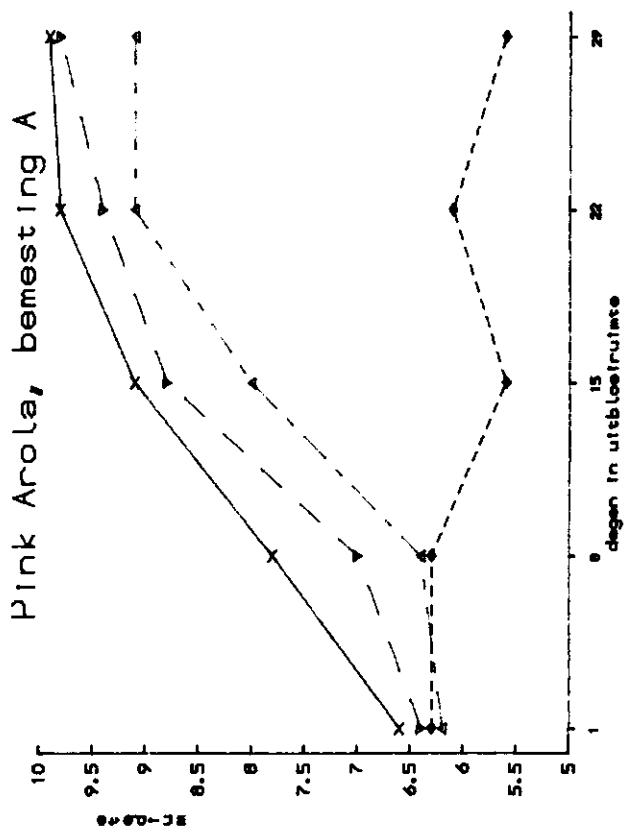
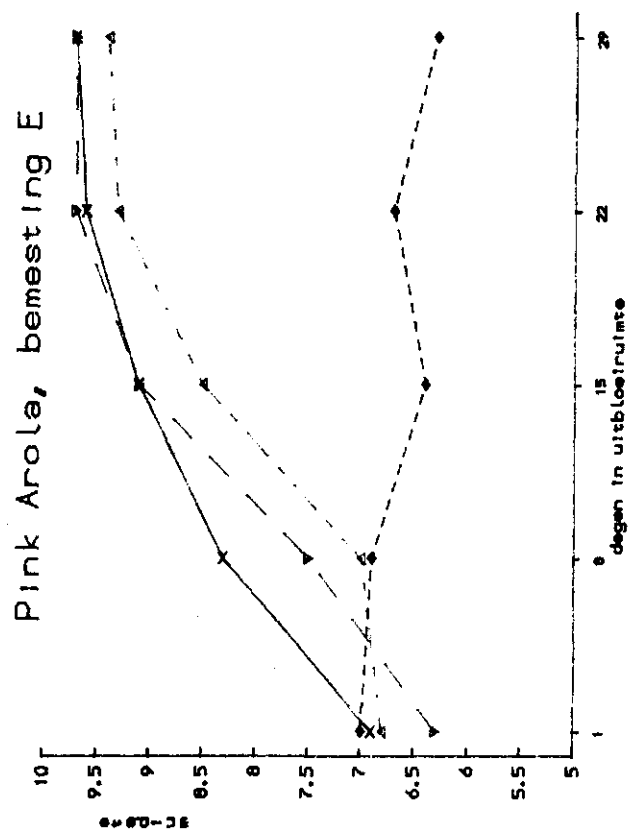
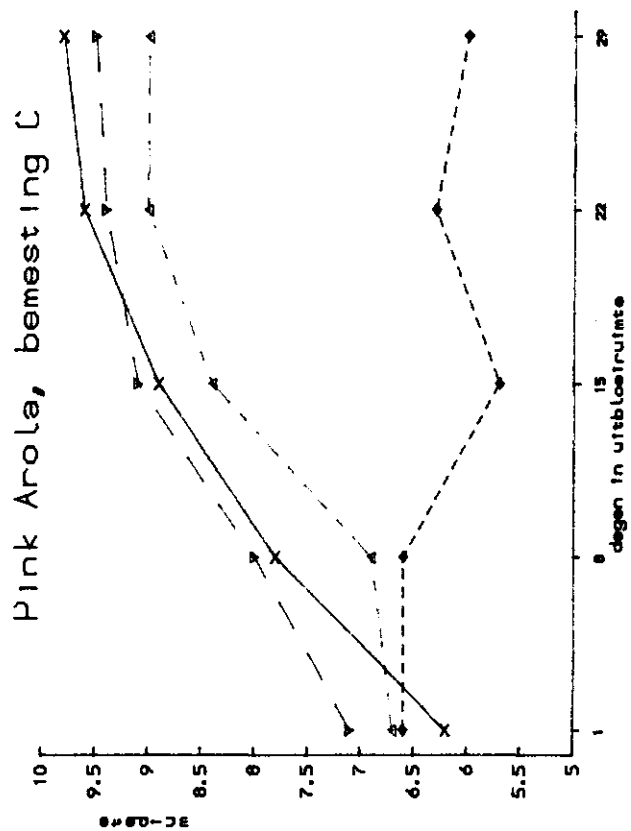
transport	temperatuur		
	5°C	10°C	20°C
0 dagen	1,8	1,8	1,8
4 dagen	0,9	2,4	2,9
8 dagen	1,7	2,8	4,1
12 dagen	2,2	5,0	6,8

tabel 3 Aantal bloemen per plant ('Applause') aan het einde van de beoordelingsperiode (= dag 29). (l.s.d. = 3,4; p = 0,05).

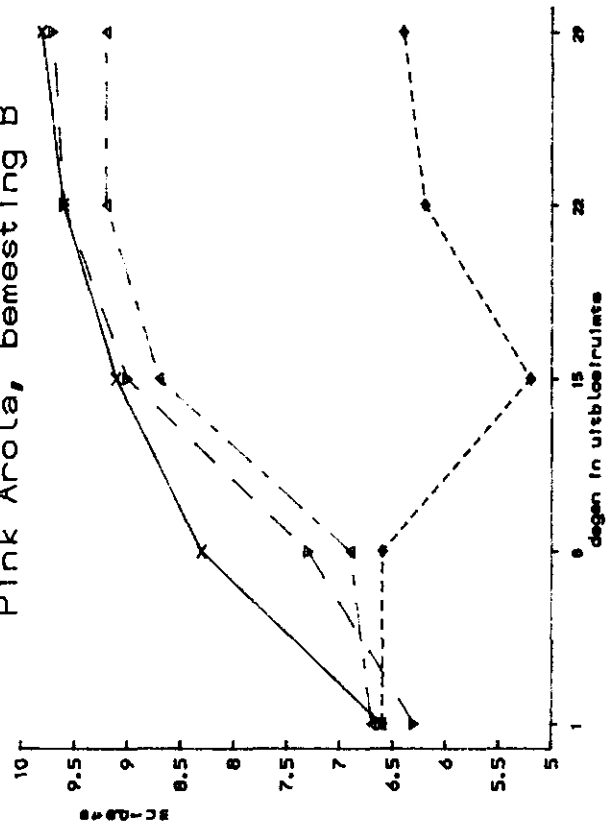
		bemestingsniveau				
		A	B	C	D	E
temperatuur	transport					
	0 dagen	20,0	24,1	19,6	21,8	21,8
5°C	4 dagen	18,3	22,4	14,9	19,4	17,0
	8 dagen	17,0	17,8	18,3	15,3	16,3
	12 dagen	15,4	16,6	17,9	16,1	14,3
10°C	4 dagen	16,6	22,6	23,8	18,1	16,9
	8 dagen	16,1	18,8	18,5	13,4	15,8
	12 dagen	9,8	17,0	16,9	13,4	12,5
20°C	4 dagen	18,8	19,5	18,1	19,4	18,1
	8 dagen	20,0	19,0	13,6	14,8	15,0
	12 dagen	14,4	16,4	16,1	13,5	13,0



figuur 1a-1e Verloop van het stadium van de rijpste bloem per plant (ras 'Pink Arola'). Gemiddeld over de transporttemperatuur.

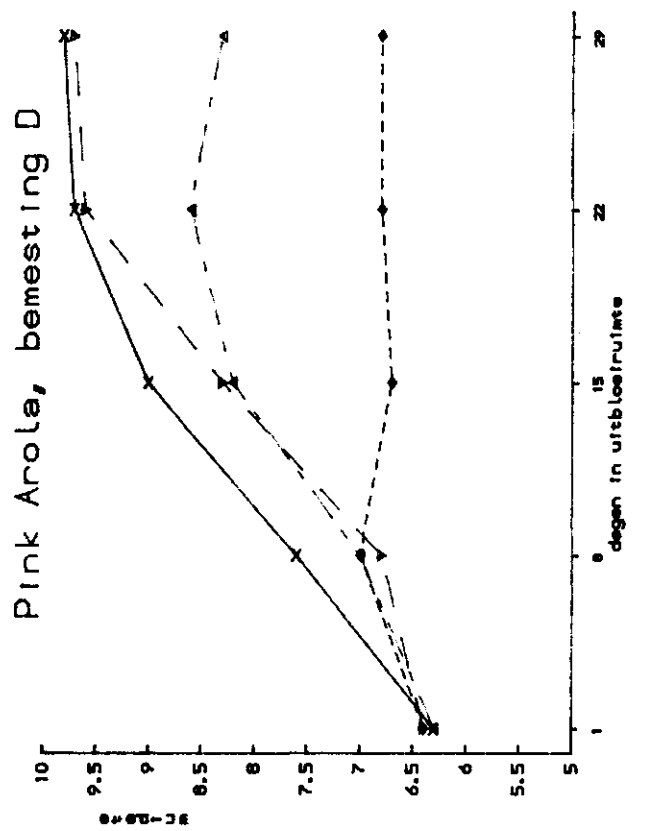
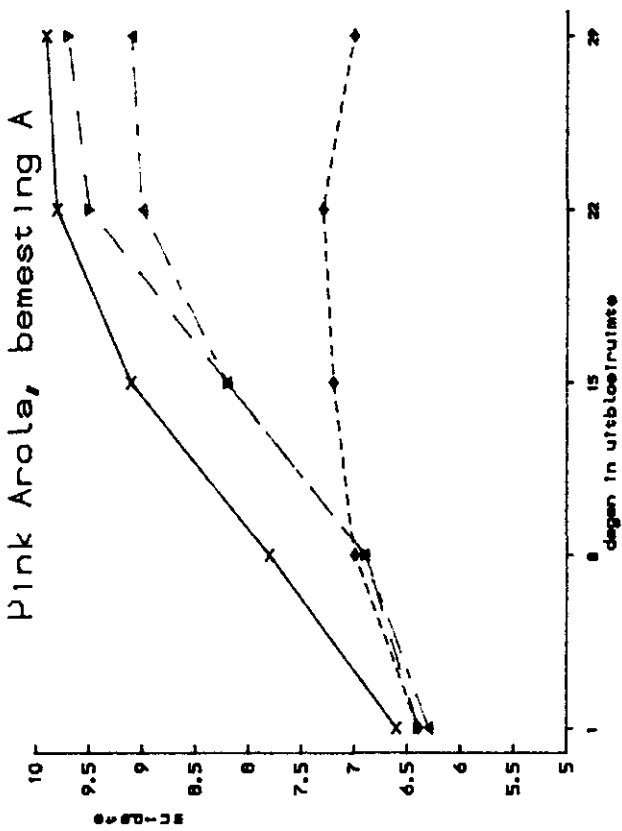
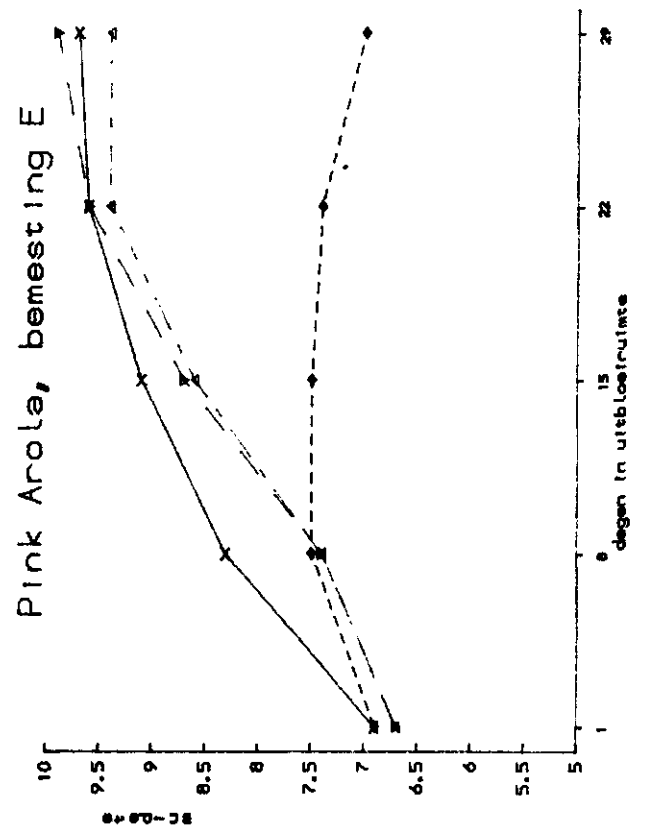
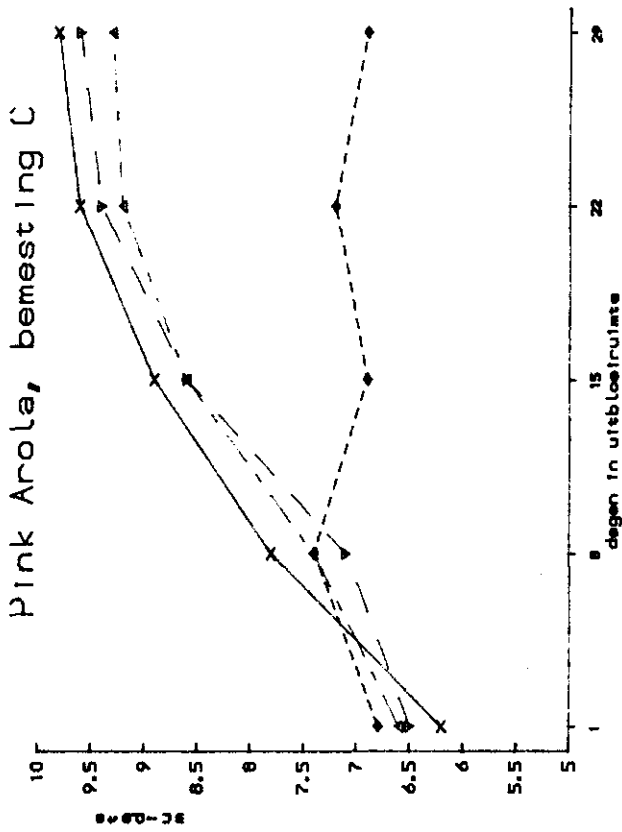


# Pink Arola, bemesting B

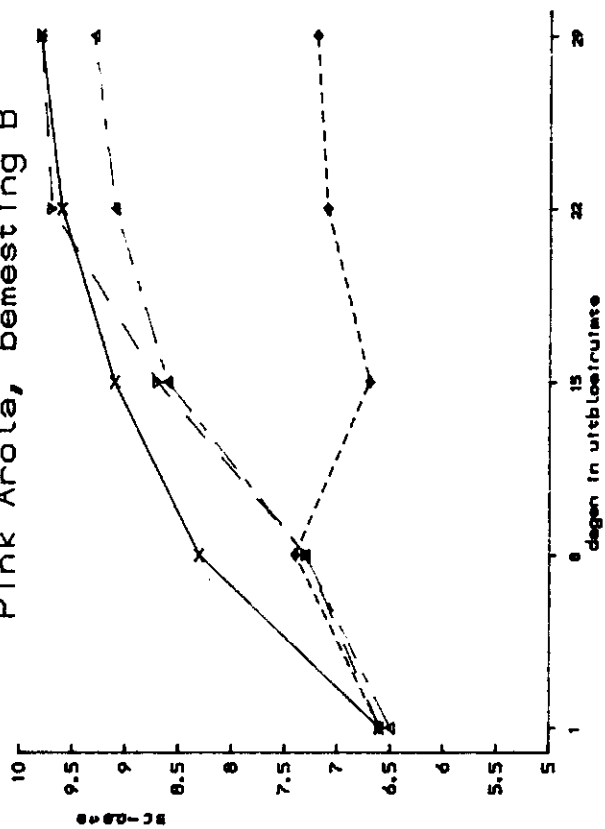


transportbehandeling  
 x controle (geen transport)  
 ▾ bewaring 4 dagen  
 ▲ bewaring 8 dagen  
 ◆ bewaring 12 dagen

figuur 2a-2e Verloop van het stadium van de rijpste bloem per plant (ras 'Pink Arola'). Gemiddeld over de transportduur.

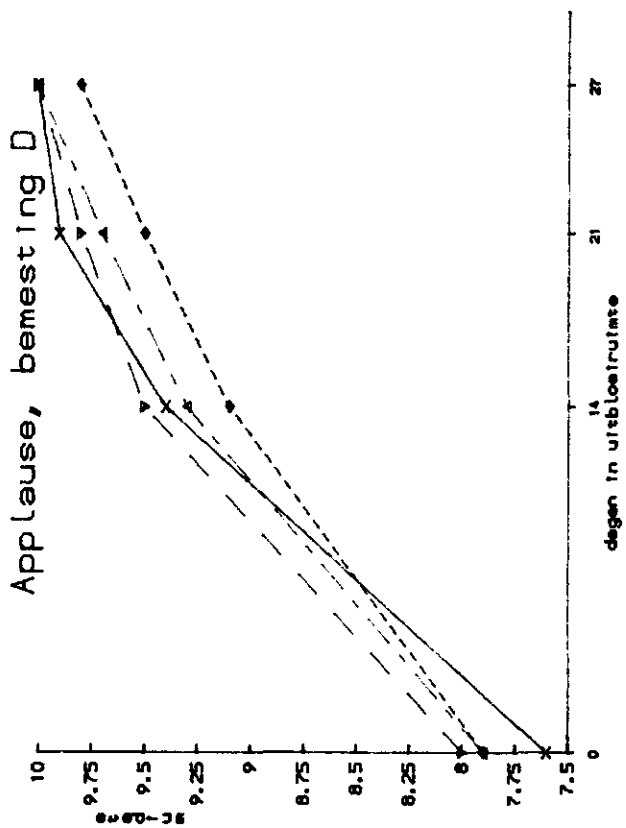
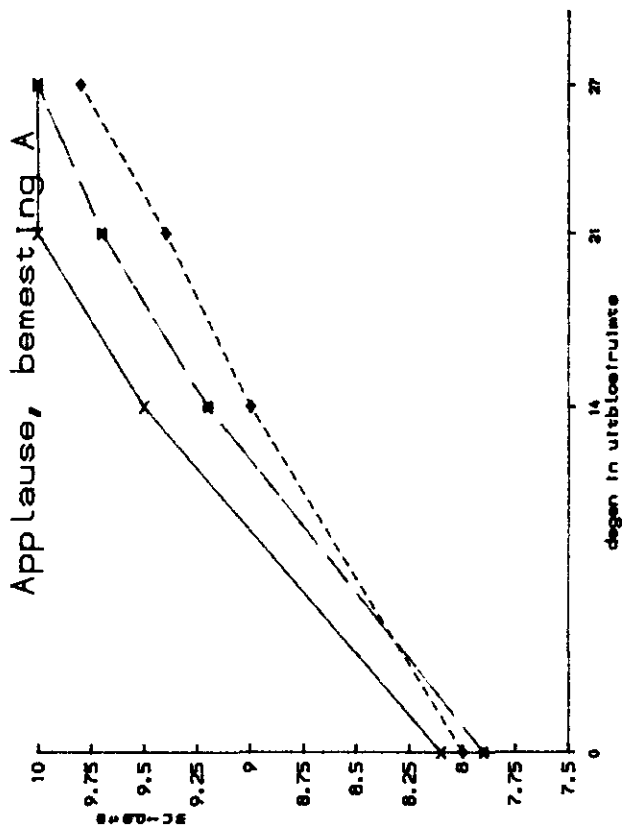
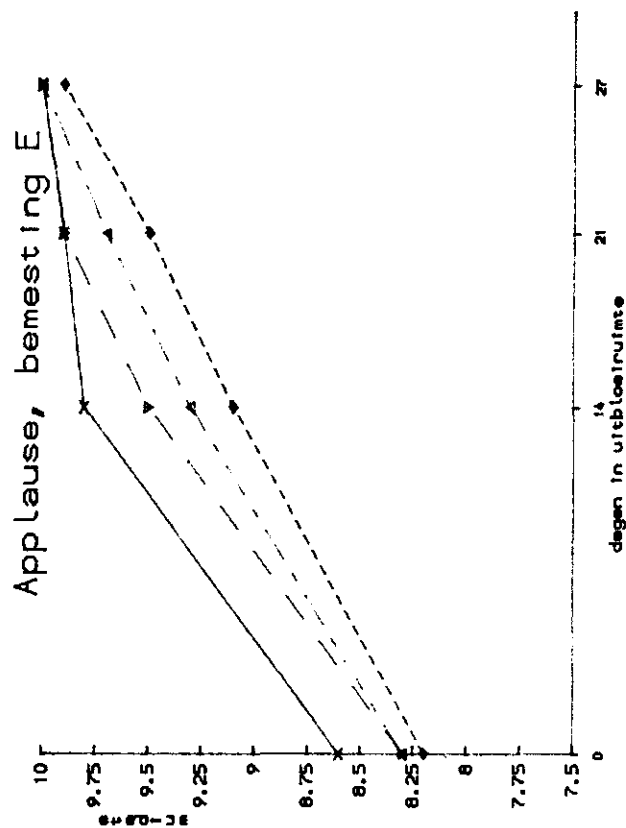
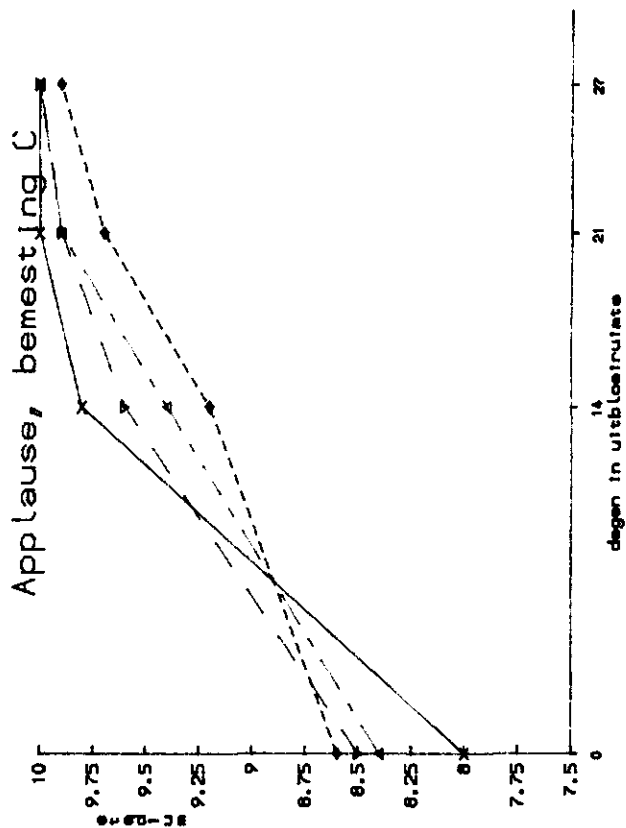


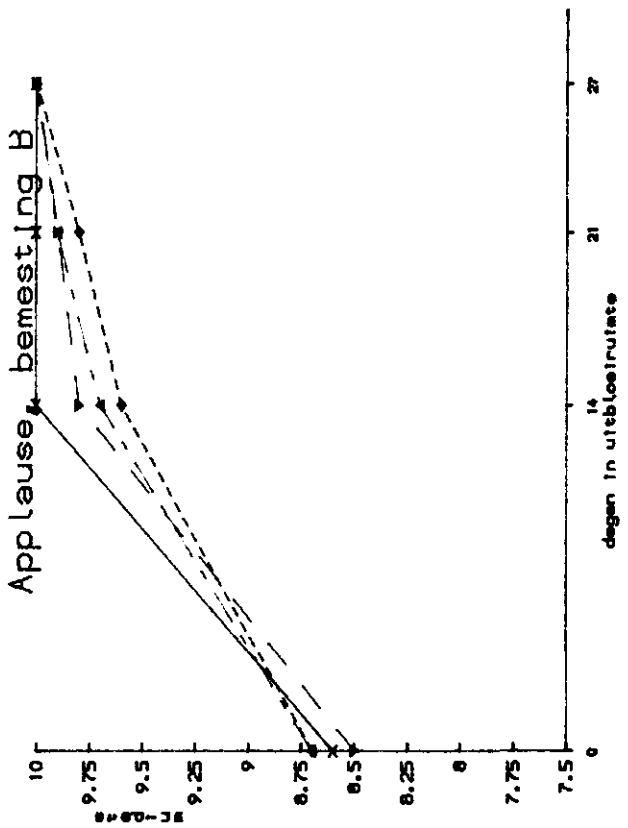
# Pink Arola, bemesting B



transportbehandeling  
 controle (geen transport)  
 bewaring 5 C  
 bewaring 10 C  
 bewaring 20 C

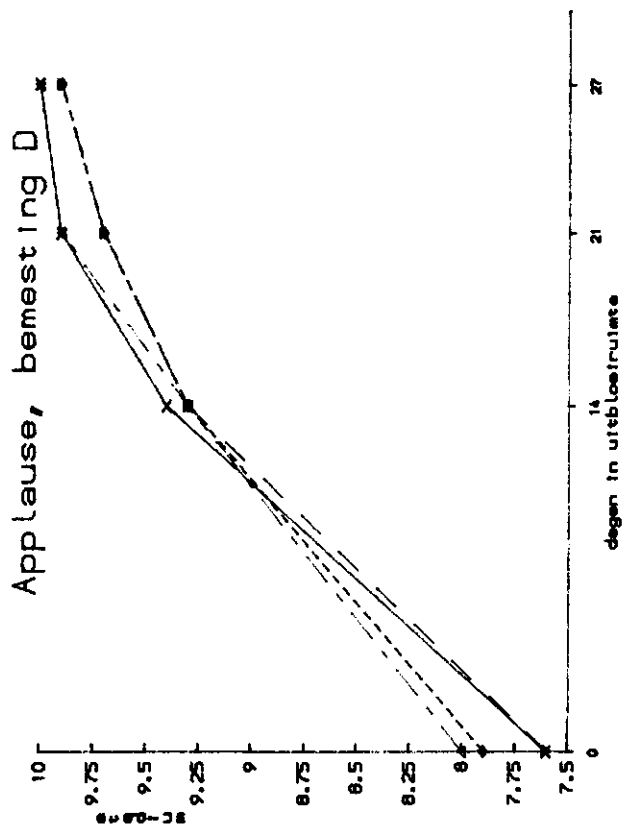
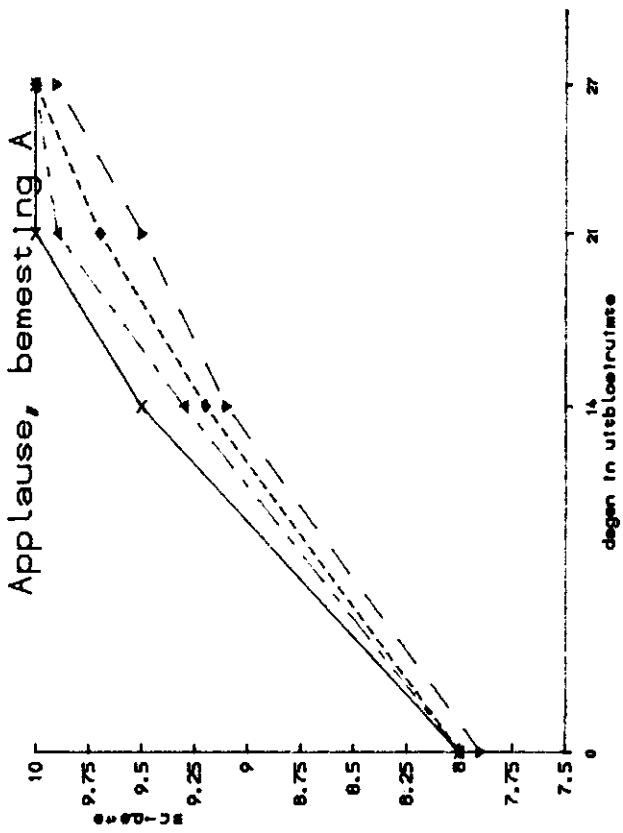
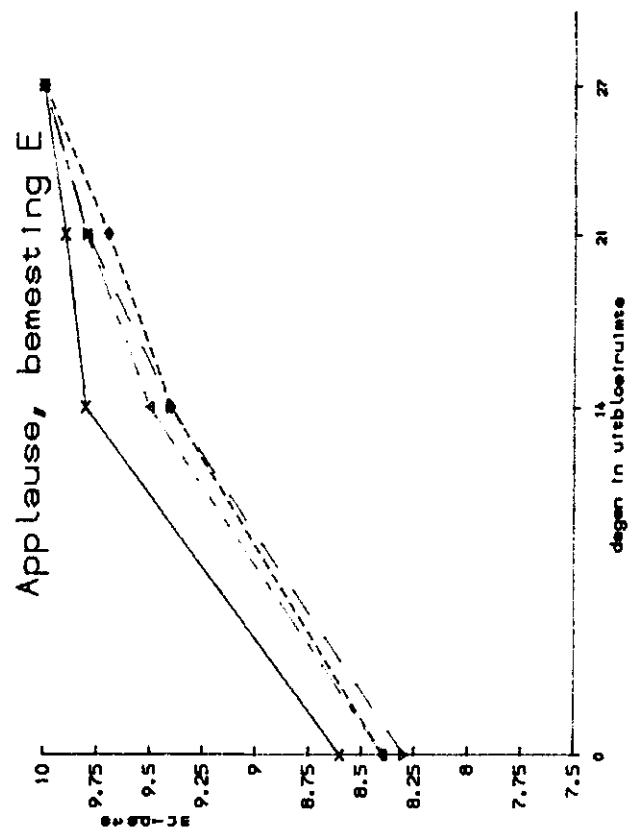
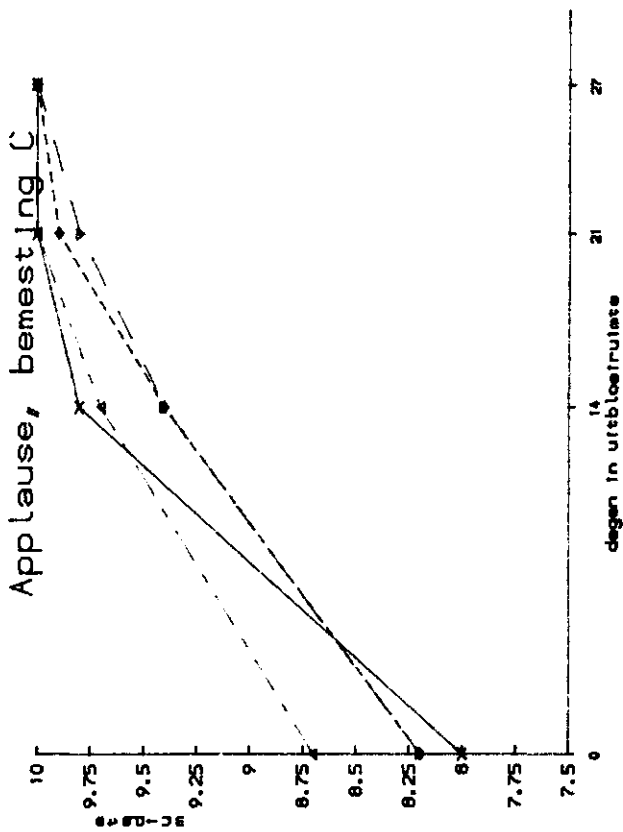
figuur 3a-3e Verloop van het stadium van de rijpste bloem per plant (ras 'Applause'). Gemiddeld over de transporttemperatuur.

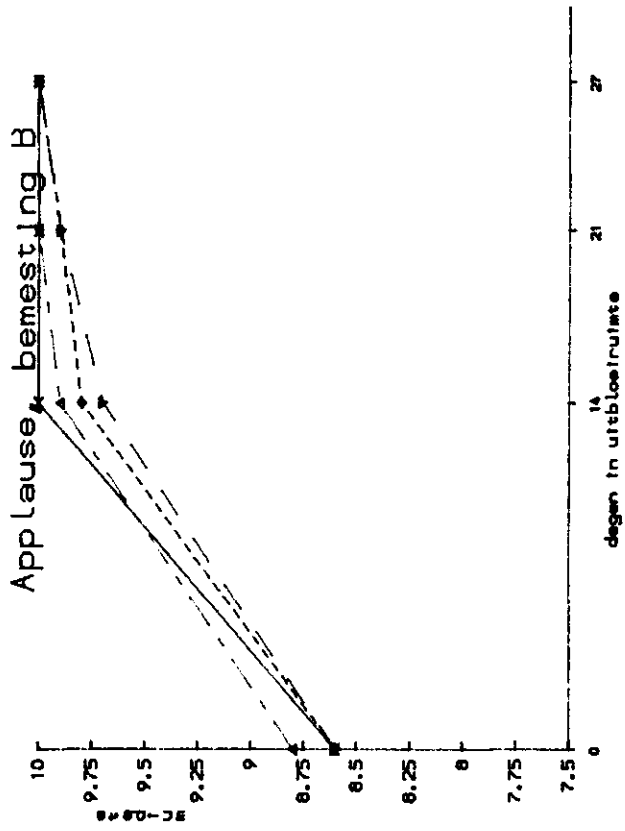




transportbehandeling  
 x controle (geen transport)  
 ▾ bewaring 4 dagen  
 ▲ bewaring 8 dagen  
 ◆ bewaring 12 dagen

figuur 4a-4e Verloop van het stadium van de rijpste bloem per plant (ras 'Applause'). Gemiddeld over de transportduur.





transportbehandeling

X controle (geen transport)

▽ bewaring 5 C

△ bewaring 10 C

◇ bewaring 20 C



Bijlage.

Het vaststellen van het stadium van de bloemen vond plaats met behulp van de stadia zoals die beschreven zijn door Cockshull en Hughes (zie tekening).

Hierbij zijn de volgende beschrijvingen van toepassing:

- stadium 3 - dichte, geheel groene knop;
- 4 - gesprongen knop, niet kleurtonend;
- 5 - gesprongen knop, kleurtonend;
- 6 - gekleurde knop, buitenste lintbloemen beginnen te strekken;
- 7 - gekleurde knop, een aantal buitenste lintbloemen zijn gestrekt, maar er is nog geen volledig ontwikkelde buitenste krans;
- 8 - bloem met twee of drie geheel ontwikkelde kransen lintbloemen; bij enkelbloemige cultivars: lintbloemen geheel ontwikkeld, maar alle buisbloemen nog dicht (geen meeldraden zichtbaar);
- 9 - bloem, waarvan een groot deel van de lintbloemen goed zijn gestrekt;
- enkelbloemig: een aantal kransen meeldraden ontwikkeld;
- 10 - bloem waarvan alle lintbloemen goed zijn gestrekt; enkelbloemig: alle meeldraden ontwikkeld.

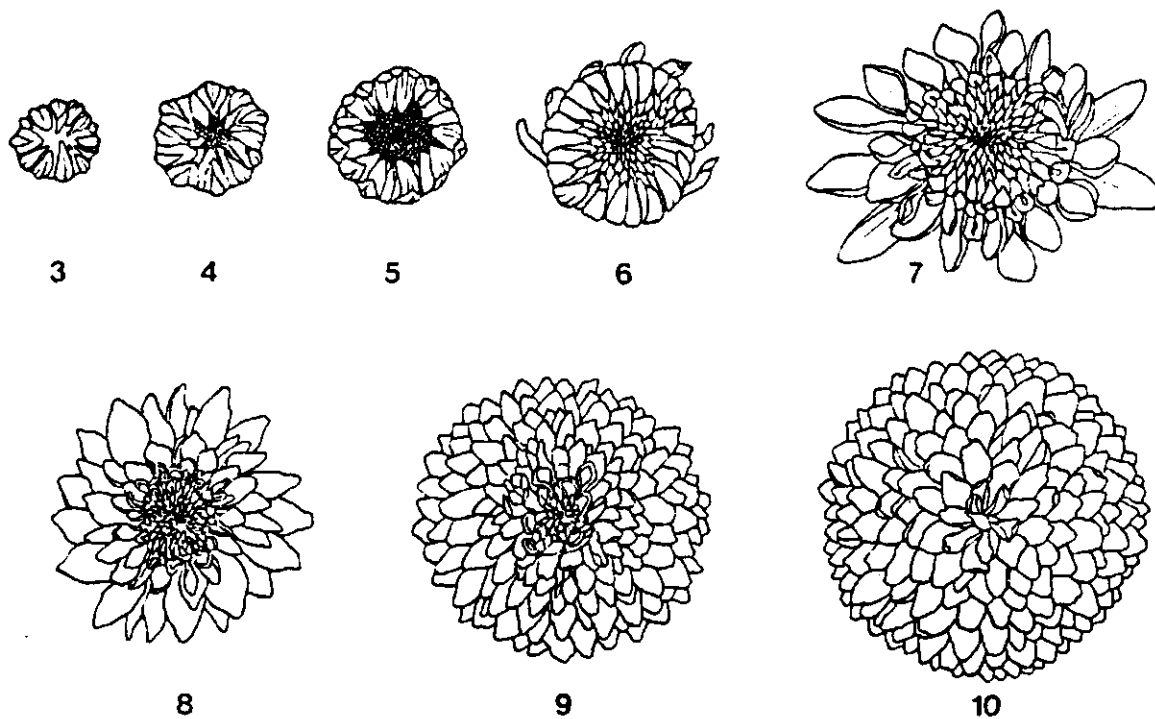


FIG. 1

Stages in the development of chrysanthemum flowers.  
Stages 8 to 10 are drawn at half the scale of stages 3 to 7.

Uit: Cockshull, K.E. en Hughes, A.P., 1972. Flower formation in *Chrysanthemum morifolium*: the influence of light level. *J.Hort.Sci.* 47, 113-127.