

ch

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
D
66

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Invloed van schermen en temperatuurbehandeling van de knollen op de ontwikkeling, groei en bloei van enkele freesiarassen bij de teelt voor herfstbloei.

J.C. Doorduyn

Proefstation voor Tuinbouw onder Glas
Zuidweg 38
2671 MN NAALDWIJK

December 1987.

Internverslag nr. 35

2216479

A
1
D
66

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
1. Inleiding	3
1.1. Motivering	3
1.2. Doel van het onderzoek	3
2. Proefopzet	4
2.1. Proeffactoren	4
2.1.1. Schermen	4
2.1.2. Temperatuurbehandeling	4
2.1.3. Rassen	4
2.2. Onderzoeksruijnte	4
2.3. Grondtemperatuur	4
2.4. Teeltmaatregelen	5
2.5. Waarnemingen	5
2.5.1. Klimaat	5
2.5.2. Plantwaarnemingen	5
3. Resultaten	7
3.1. Klimaat	7
3.1.1. Licht in de kas	7
3.1.2. Grondtemperatuur	7
3.2. Plantwaarnemingen	8
3.2.1. Groei	8
3.2.2. Slijters	8
3.2.3. Aanleg van haken	9
3.2.4. Plantgegevens bij begin oogst	9
3.2.5. Oogstgegevens	9
3.2.6. Knolgegevens na het rooien	10
4. Discussie	11
5. Conclusie	13
6. Literatuur	14
7. Bijlagen	15

1. Inleiding

1.1. Motivering

Dit onderzoek is in grote lijnen een herhaling van het onderzoek in 1982 (Doorduyn, 1983, a, b), waarbij schermen de hoofdfactor was. Daarnaast werden drie rassen en twee temperatuurbehandelingen van het plantmateriaal als proeffactor meegenomen. De schermbehandeling was in 1982 in enkelvoud en vanwege de zeer positieve uitkomsten bij een betere lichtbenutting leek het zinvol deze proef te herhalen. Er werd echter een verschil gemaakt, namelijk in plaats van kralen werden knollen als uitgangsmateriaal gebruikt. De gedachte hierachter was dat kralen met van nature een lager uitgangsgewicht ten opzichte van knollen (1 : 4) meer afhankelijk zouden zijn van de lichtomstandigheden dan knollen. De veronderstelling was dat het gunstig effect bij knollen geringer zou zijn.

Naast de hierboven genoemde proef werd in dezelfde onderzoeksruimten in een kleinere proef de invloed van de lichtonderschepping nagegaan op de aanleg van de haken (zijtakken) en de produktie en kwaliteit bij vijf rassen. De uitkomsten hiervan worden eveneens in dit verslag vastgelegd.

1.2. Doel van het onderzoek

Proef A

Nagaan van de invloed van lichtonderschepping op groei, bloei, kwaliteit en produktie bij drie freesiarassen en twee temperatuurbehandelingen van de knollen bij de teelt voor herfstbloei.

Proef B

Nagaan van de invloed van lichtonderschepping op het tijdstip van hakenaanleg en de produktie en kwaliteit bij vijf freesiarassen bij de teelt voor herfstbloei.

2. Proëfopzet

2.1. Proeffactoren

2.1.1. Schermen (proef A en B)

- licht schermen (afdeling 1):
geen krijtscherm, schermdoek tot 80% gesloten wanneer dat nodig was voor de grondtemperatuur;
- matig sschermen (afdeling 4):
krijtscherm (scherming \pm 50%), schermdoek tot 80% gesloten wanneer dat nodig was voor de grondtemperatuur;
- zwaar schermen (afdeling 3):
krijtscherm (scherming \pm 50%), schermdoek voor 90 a 100% gesloten.

De schermbehandelingen werden beëindigd na het voltooiën van de bloemknopaanleg.

2.1.2. Temperatuurbehandeling

- proef A:
19 weken 30° C + 0 weken 14° C, plantdatum 05-06-1984*
18 weken 30° C + 3 weken 14° C, plantdatum 22-06-1984*
- proef B:
19 weken 30° C + 0 weken 14° C, plantdatum 05-06-1984

* Om het tijdstip van bloemknopaanleg en daarna de strekkingsfase zo gelijktijdig mogelijk te laten verlopen werd het nabehandelde plantmateriaal 17 dagen later geplant.

2.1.3. Rassen

- proef A:
'Ballerina', 'Blue Heaven' en 'Rosalinde'; dit waren dezelfde rassen als in de proef van 1982;
- proef B:
'Athene', 'Ballerina', 'Elegance', 'Miranda' en 'Polaris'.

2.2. Onderzoekruimte

Kas 207, afdelingen 1, 3 en 4 (Freesiakas) extra voorzieningen:

- grondkoeling, koelcapaciteit 20 W/m²/uur;
- matraskoeling;
- schermdoek (Hortatex 60S, lichtonderschepping \pm 70%).

2.3. Grondtemperatuur

De grondtemperatuur was geen onderzoeksfactor. Er werd gedurende de aanlegfase gestreefd naar een grondtemperatuur (op 10 cm diepte) van 16 a 18° C, waarbij de verschillen in grondtemperatuur tussen de afdelingen (behandelingen) zo gering mogelijk moesten zijn. Om dit te realiseren werd gebruik gemaakt van grondkoeling.

2.4. Teeltmaatregelen

Plantmateriaal	:	knollen, ziftmaat 7/-.
Plantdichtheid	:	80 knollen/m ² bed (= 10 knollen/regel van 8 mazen).
Grondontsmetting	:	stomen.
Knolontsmetting	:	30 minuten in 0,2% Benalte, waarna direct geplant.
Grondafdekking	:	direct na planten met 1,5 a 2 cm houtmot; na opkomst met + 0,5 cm polystyreenkorrels.
Setpoint-verwarming	:	vanaf planten tot 1/10: 14 ^o C, 1/10 tot 1/12: 12 ^o C, 1/12 tot rooien: 10 ^o C.
Setpoint-ventilatie	:	op kasttemperatuur: 2 ^o C boven setpoint verwarmen. Op buitenluchttemperatuur 7 ^o C onder setpointverwarming en gecorrigeerd op windsnelheid vanaf 3 m/sec.
Setpointmatraskoeling	:	25 ^o C.

2.5. Waarnemingen

2.5.1. Klimaat

2.5.1.1. Licht in de kas

Tijdens de proef was er geen mogelijkheid voor continue lichtmetingen. Tijdens de schermperiode werd enkele keren licht gemeten met een door de TFDL ontworpen lichtmeter. Er werd bij uiteenlopende lichtsituaties gemeten in de kas op een hoogte van + 180 cm. Het schermdoek werd met de hand geregeld, tijdstip van sluiten en openen en de schermstand werden genoteerd. Aan de hand van de op het Proefstation Naaldwijk verzamelde gegevens per uur van de straling buiten, kon globaal de instraling per afdeling en de verschillen daartussen worden berekend.

2.5.1.2. Grondtemperatuur

Metingen op 10 cm diepte gedurende de aanlegfase via het computersysteem en als stand-by via een 24 punts Honeywell-recorder in het geval de computer zou uitvallen.

2.5.2. Plantwaarnemingen

2.5.2.1. Groei (proef A)

Dit betrof uitsluitend het ras 'Ballerina'. De knollen hiervan waren afkomstig van een andere partij dan de overige in de proef gebruikte 'Ballerina'. Wekelijks werden per afdeling 35 planten gemonsterd, te beginnen op 21 juni en de daarna volgende 16 weken. Waargenomen werd: plantlengte, vers- en droogplantgewicht, vers- en drooggewicht van de geplante knol en het aantal intact zijnde trekwortels (waterpennen).

2.5.2.2. Na opkomst (proef A)

% splijters.

2.5.2.3. Aanleg van haken (proef B).

2.5.2.4. Bij begin oogst (proef A)

- Vers- en droogplantgewicht en droge-stofpercentage;
- bladoppervlakte;
- taklengte (gemeten vanaf de grond);
- bladlengte (langste blad gemeten vanaf de grond);
- afstand tussen 1^e en 2^e bloem als maat voor het duimen;
- aantal bloemen per kam;
- aantal bladeren.

2.5.2.5. Oogstgegevens

- aantal takken per netto m^{-2} (proef A en B);
- geoogst gewicht per netoo m^{-2} (proef A);
- aantal takken per plant (proef A);
- aantal takken per m^{-2} per week (proef A)
- gewicht van de hoofdtakken en haken (proef A en B);
- lengte van de hoofdtakken en haken (proef A)
- oogstdata (proef A en B):
- teeltduur (proef A).

2.5.2.6. Na het rooien (proef A + B)

- knolgewicht;
- fusarium.

3. Resultaten

3.1. Klimaat

3.1.2. Licht in de kas

Het verschil in lichtniveau tussen de drie behandelingen werd aangehouden vanaf planten totdat de bloeiwijze van het traagst reagerende ras (Blue Heaven) voldoende ver was aangelegd. Dit was op 20 augustus. Vanaf die datum werd meer licht toegelaten via de regeling van het schermdoek. Op 31 augustus werd van de helft van het glas het krijt verwijderd en op 15 september was de kas geheel schoon en waren er geen verschillen meer in lichttoetreding tussen de afdelingen.

In tabel 1 is de straling van buiten weergegeven en % licht in de kas bij de drie schermbehandelingen.

Tabel 1. % licht in de kas van de gesommeerde straling buiten bij drie schermbehandelingen vanaf opkomst tot respectievelijk 20-8, 31-8 en 15-9; (...) gegevens 1982.

schermperiode vanaf op- komst tot en met	gesommeerde straling x 1000 j/cm ² gedurende de schermperiode	schermbehandeling		
		licht	matig	zwaar
20 - 8	123 (139)	44 (38)	26 (19)	11 (11)
31 - 8	140 (154)	44 (39)	27 (19)	13 (13)
15 - 9	153 (173)	45 (40)	28 (21)	15 (15)

3.1.2. Grondtemperatuur

In tabel 2 is de gerealiseerde grondtemperatuur weergegeven over de periode juni - augustus.

Tabel 2. Gemiddelde grondtemperatuur (10 cm diepte) per decade en de hoogste en laagste gemiddelde etmaal grondtemperatuur.

		schermbehandeling								
maand	de- ca- de	licht			matig			zwaar		
		gem.	h	l	gem.	h	l	gem.	h	l
juni	2	18,3	19,9	17,4	17,4	19,0	16,8	17,5	18,9	16,9
	3	16,8	18,5	15,9	16,4	18,1	15,4	16,0	16,8	15,2
juli	1	16,7	18,0	15,6	16,7	18,2	15,4	16,7	17,8	15,8
	2	16,8	17,5	16,0	16,7	17,4	16,0	16,4	17,0	15,8
	3	16,4	17,3	15,5	16,2	17,0	15,5	16,2	16,9	15,6
aug.	1	16,3	17,2	15,6	16,3	17,0	15,7	15,8	16,4	15,3
	2	16,3	17,1	15,4	16,4	17,3	15,5	16,1	16,8	15,3
	3	16,7	17,4	16,0	16,0	16,7	15,2	16,3	17,0	15,6
gem.	juni - aug.	16,9			16,5			16,4		

Ondanks de grote verschillen in lichttoetreding konden, dankzij de grondkoeling, de verschillen in grondtemperatuur tussen de schermbehandelingen worden beperkt. De streefwaarde van 16 a 18° C kon overwegend worden gerealiseerd.

3.2. Plantwaarnemingen

3.2.1. Groei (proef A)

De gegevens staan vermeld in bijlage 1 en 2. Het betreft bij deze waarnemingen alleen het ras 'Ballerina'.

Het vers- en droogplantgewicht nemen toe in de tijd. Het effect is sterker bij minder schermen. Bij meer schermen is het droge-stofpercentage lager. Na het verminderen van het schermpercentage (vanaf week 35) worden de verschillen in droge-stofpercentage kleiner. De verschillen in bladoppervlakte tussen de schermbehandelingen zijn gering.

Het vers- en droogknolgewicht neemt af in de tijd en de afname van vooral het drooggewicht is sterker naarmate er zwaarder werd geschermd.

Er is een tendens dat het aantal wortels minder wordt bij meer schermen. Hoewel het niet is gemeten en vastgelegd, waren de trekwortels volumineuzer naarmate er minder was geschermd.

3.2.2. Na opkomst: percentage splijters (proef A)

Tot twee keer toe werden de extra scheuten verwijderd en de planten op "een" gezet. (Zie bijlage 3, a, b en c, kenmerk nr. 1).

Er is alleen sprake van een duidelijk raseffect.

3.2.3. Aanleg van haken (proef B)

Gegevens: zie bijlage 4, kenmerk 1 tot en met 4).

Om een indruk te krijgen over het tijdstip van de hakenaanleg werden op een drietal data per ras een aantal planten daarop onderzocht.

Op 26 juli, zeven weken na het planten was er reeds sprake van een begin van knopaanleg van de hoofdbloeiwijze. De licht geschermdede behandeling was trager dan de overige twee schermbehandelingen. Bij de rassen waren 'Elegance' en 'Miranda' trager dan de andere drie rassen.

Twee weken later (9 augustus) waren alle planten generatief. De knoplengte is in dit stadium een maat om aan te geven hoever de ontwikkeling is. Bij de schermbehandelingen was licht geschermd op dit tijdstip trager en lag 'Ballerina' voor op de overige.

Weer twee weken later op 24 augustus, was de lengte-ontwikkeling bij zwaar schermen het verst en nam af bij minder schermen. De haken in ontwikkeling c.q. aangelegd verliep daarmee niet evenredig. Matig schermen was op dit punt het verst ontwikkeld gevolgd door respectievelijk licht en zwaar schermen.

Bij de rassen was 'Ballerina' op dit tijdstip het verst ontwikkeld, terwijl 'Miranda' duidelijk achter bleef in hakenontwikkeling ten opzichte van de overige rassen. Van enig verband tussen lengte van de hoofdbloeiwijze + stengel en hakenontwikkeling was geen sprake. Na 24 augustus werden geen waarnemingen meer gedaan wat betreft dit onderdeel.

3.2.4. Plantgegevens bij het begin van de oogst (proef A)

Gegevens: zie bijlage 3, a, b en c, kenmerk 2 tot en met 12.

Bij de schermbehandeling is het vers- en drooggewicht bij zwaar schermen lager. De plant is langer bij meer schermen. Bij de overige kenmerken slechts geringe verschillen.

Voor wat betreft het ras 'Ballerina' verschillen deze uitkomsten van vers- en droogplantgewicht en bladoppervlakte met de einduitkomst bij 'Ballerina' zoals vermeld in 3.2.1. De verklaring hiervan moet worden gezocht in de verschillen in herkomst van het knolmateriaal. Bij vrijwel alle kenmerken is er een duidelijk raseffect. De nabehandeling bij drie weken 14° C heeft bij de meeste kenmerken een negatief effect. De afstand tussen de 1^e en 2^e bloem (duimen) is twee keer zo groot en is als zodanig een negatieve uitkomst.

3.2.5. Oogstgegevens

3.2.5.1. Proef A

Gegevens: zie bijlage 3, a, b en c, kenmerk 13 tot en met 30.

De produktie is het gunstigst bij matig schermen, gevolgd door respectievelijk licht en zwaar schermen. 'Blue Heaven' reageerde negatief op licht schermen terwijl de twee andere rassen licht positief reageerden ten opzichte van matig schermen. De drie weken 14° C behandeling had een negatief effect op de nominale produktie en takgewicht. De produktie per m² per week was gunstiger als gevolg van een 25% kortere teeltduur.

3.2.5.2. Proef B

Gegevens: zie bijlage 4, kenmerk 5 tot en met 19.

Evenals in proef A komt matig schermen als gunstigste schermbehandeling uit de bus en blijft licht schermen enigszins en zwaar schermen sterk achter. Ook was sprake van rasverschillen. De takgewichten geven eenzelfde beeld te zien.

De oogst bij de hoofdtakken begint bij licht geschermd een week later. Bij de hakenoogst is matig geschermd het snelst, gevolgd met tussenpozen van tien dagen door licht en zwaar geschermd.

3.2.6. Na het rooien

3.2.6.1. Knolgewicht en fusarium (proef A)

Bij de schermbehandeling was er een gering verschil in knolgewicht. Bij de rassen is er duidelijk sprake van rasverschillen. Nabehandelen bij drie weken 14^o C is nadelig voor de knolgrootte.

'Ballerina' was gevoeliger voor fusarium dan de overige rassen.

Licht schermen lijkt iets nadeliger te zijn voor het optreden van fusarium (bijlage 3, a, b en c, kenmerk 31 en 32).

3.2.6.2. Proef B

Naarmate er minder was geschermd nam het percentage fusarium toe.

'Athene' en 'Miranda' bleken verreweg het meest gevoelig voor fusarium en 'Elegance' het minst (bijlage 4, kenmerk 20 en 21).

4. Discussie

Evenals de proef in 1982 kon de grondtemperatuur op het gewenste niveau worden gerealiseerd, ondanks de grote verschillen in lichtdoorlaat (energie) tussen de schermbehandelingen. Gezien de geringe verschillen in oogstdata lijkt straling op zich geen factor die de knopaanleg beïnvloedt. De gemiddeld iets latere bloei moet dan ook waarschijnlijk worden toegeschreven aan de geringe verschillen in grondtemperatuur. Op dit onderdeel wordt het onderzoek van 1982 bevestigd, en is in overeenstemming met de uitkomsten van Mansour, 1969; Berghoef et al., 1986 en Den Daas, 1987.

Meer licht als gevolg van minder schermen was gunstig voor 'Ballerina' en 'Rosalinde'. De relatieve winst was minder groot dan in het onderzoek van 1982. Dit zou wijzen op een bevestiging van de veronderstelling dat bij kralen relatief meer winst is te behalen.

Omdat vergelijk tussen twee jaren moeilijk, zonet onmogelijk is, is het wenselijk om in een vervolgprouf met verschillende schermniveau's zowel knollen als kralen te telen om de eerder genoemde veronderstelling te toetsen.

Het ras 'Blue Heaven' reageerde anders dan de andere twee rassen en kwam bij licht schermen ongunstiger uit de bus. Bij de kralenproef in 1982 waren de verschillen gering tussen licht en matig geschermd doch was ten voordele van licht geschermd.

Een mogelijke verklaring kan worden gezocht in een interactie tussen het ras en de wijze van schermen. De zomer van 1982 was veel warmer dan die van 1984. In 1982 was het scherm bij licht schermen meestal helemaal gesloten en werd met behulp van ventilatoren onder het schermdoek geventileerd. In 1984 is het scherm zelden geheel gesloten geweest, doch meestal slechts voor 75%. Hierdoor was er altijd per schermdoek een baan met directe zonnestraling op het gewas. Opvallend was dat bij veldjes 'Blue Heaven' (en matwelijks bij de andere rassen) die regelmatig in die baan met directe zonnestraling stonden, er veel bladverbranding was en de planten verschillende keren van de wortel waren. 'Blue Heaven' planten die overwegend in de schaduw (gevel) stonden hadden deze verschijnselen niet. Wellicht dat de directe zonnestraling de oorzaak is geweest van problemen met de waterhuishouding in de plant, waardoor wortelafsterving en bladverbranding kon ontstaan en uiteindelijk resulteerde in een lagere produktie.

Bij de waarnemingen naar de hakenaanleg bleek weinig schermen niet nadelig voor de hakenaanleg. Het achterblijven in knoplengte naarmate er minder werd geschermd lijkt meer van morfologische aard dan van stadium verschillen. In de bloeitijdstoppen zijn deze verschillen niet aanwezig.

Een nabehandeling van het plantmateriaal bij drie weken 14° C voor het planten was evenals in 1982 negatief ten opzichte van niet-nabehandelen. Alleen de kortere teeltduur lijkt aantrekkelijk maar weegt niet op tegen de duidelijk mindere kwaliteit (takgewicht en het duimen).

Op basis van indexcijfers waarbij niet-nabehandelen in 1982 en 1984 op 100 wordt gesteld, worden in bijlage 5 van een aantal belangrijke kenmerken de resultaten van het nabehandelen weergegeven.

Vanuit het verleden zijn zowel gunstige als ongunstige resultaten

bekend van een nabehandeling bij 14° C gedurende drie weken (Dijkhuizen, 1979). Mogelijk dat bij dit onderzoek in 1984 op het moment van planten al sprake was van bloeminductie, waardoor bij de overgang van cel- naar kasklimaat het inductieproces negatief werd beïnvloed. Een ondersteuning voor deze gedachte is de relatief korte periode van planten tot begin bloei. Dit duidt namelijk al op een generatieve ontwikkeling van de knol op het planttijdstip. Op het moment van planten zijn geen groeipuntwaarnemingen gedaan.

5. Conclusie

Zwaar schermen als maatregel om te hoge grondtemperaturen en daarmee bloeiuitstel te voorkomen bleek in deze tweede schermproef ook met knollen als uitgangsmateriaal negatief voor kwaliteit en produktie. Voorzover er kan en mag worden vergeleken met de proef in 1982 waarbij kralen werden gebruikt waren de verschillen kleiner. De rassen reageerden niet identiek op het schermen. Met name 'Blue Heaven' reageerde negatief op weinig schermen, vermoedelijk veroorzaakt door problemen als gevolg van het vele licht met de wortels en de waterhuishouding.

Zwaar schermen vertraagde het aanlegproces van de haken. Mits de grondtemperatuur goed kan worden beheerst biedt het telen van herfstfreesia's onder matig geschermd omstandigheden in de zomer zowel kwalitatief als kwantitatief goede perspectieven. Weinig schermen kan rasafhankelijk risico's met zich meebrengen.

Optimaliseren van de lichtomstandigheden vraagt ook aandacht voor het optimaliseren van andere groeifactoren. Te denken valt onder andere aan waterhuishouding en CO₂. Het drie weken nabehandelen bij 14° C was ongunstig voor de kwaliteit en produktie en gaf een verkorting van de teeltduur.

6. Literatuur

- Berghoef, J., Melcherts, J.W.F.; Mourits, J.A.M.; Zevenbergen, A.P. Effect op temperature on initiation and development of Freesia flowers. Acta Horticulturae (1986). No. 177, vol. II 636 (en, 8 ref.) Agricultural University, Wageningen, Netherlands.
- Daas, H.M. den; Invloed van lichtintensiteit in samenhang met de daglengte en bodemtemperatuur op bloemaanleg bij Freesia c.v. "Blue Heaven". Doctoraalproef Tuinbouwplantenteelt Wageningen, 1987: H 7 blz.
- Doorduyn, J.C. Meer licht bij Freesia verhoogt produktie. Vakblad voor de Bloemisterij 1983 38 (29): 40 - 43.
- Doorduyn, J.C. Invloed van schermen en temperatuurbehandeling van het plantmateriaal op de groei en bloei van drie freesiarassen bij de teelt voor herfstbloei. Intern verslag nr. 6. Proefstation voor Tuinbouw onder Glas, 1983: 1-23.
- Doorduyn, J.C.; Winden, C.M.M. van. Effects of light on the time of flowering, yield and quality of corn freesia's grown in lgass-houses. Acta Horticulturae (1986) no. 177, vol. I, 331-340 (en. 11 ref.). Glasshouse Crops Research and Experimental Station, 2670 AA Naaldwijk, The Netherlands.
- Doorduyn, J.C. Meer licht in de zomer geeft meer en betere Freesia. Vakblad voor de Bloemisterij 1987 42 (12): 20-23.
- Dijkhuizen, T. Duur van nabehandeling en grondkoeling bij de teelt van Freesia. Intern Jaarverslag Proefstation voor Tuinbouw onder Glas 1979: 70-71.
- Mansour, B.M. Effects of temperature and light on growth, flowering and corm formation in Freesia. Mededeling Landbouwhogeschool, Wageningen, 68 (8) 1968: 1-76.

Bijlage 1

Ontwikkeling van vers- en droog plantgewicht, droge stof percentage en bladoppervlakte bij licht(L), matig(M) en zwaar(Z) schermen vanaf twee weken na het planten tot aan het begin van de bloei. Ras: 'Ballerina', 80 planten per netto m².

week no.	vers plantgewicht g/10 planten			droog plantgewicht g/10 planten			droge stof percentage			bladoppervlakte cm ² per plant		
	L	M	Z	L	M	Z	L	M	Z	L	M	Z
25	14	13	13	1,3	1,3	1,3	9,6	9,8	9,4	6	6	6
26	30	29	30	3,1	2,8	2,9	10,2	9,7	9,4	28	26	25
27	54	54	53	6,5	5,9	5,3	12,1	10,9	10,1	65	65	63
28	96	83	82	11,8	9,8	8,7	12,3	11,9	10,5	122	111	114
29	116	130	120	18,1	15,4	12,8	15,6	11,8	10,8	177	167	174
30	189	180	160	25,1	22,2	16,5	13,3	12,3	10,3	240	247	232
31	243	227	203	34,0	32,6	21,6	14,0	14,4	10,7	297	303	289
32	291	277	225	41,7	36,2	23,8	14,4	13,1	10,6	363	337	348
33	344	320	269	64,0	51,9	32,7	18,6	16,2	12,1	390	393	386
34	414	376	298	76,3	59,5	37,4	18,5	15,8	13,3	425	433	424
35	441	420	337	75,2	64,3	45,8	17,0	15,3	13,6	448	465	459
36 ^x												
37	586	570	438	106,0	90,9	63,5	18,1	15,9	14,5	535	524	507
38	612	619	488	105,0	95,9	71,8	17,1	15,4	14,7	526	552	507
39	690	669	523	118,0	107,0	79,8	17,1	16,0	15,3	538	542	496
40	707	668	589	123,0	111,0	96,6	17,4	16,7	16,4	501	495	508
41	784	779	657	133,0	118,0	99,3	16,9	15,1	15,1	541	532	500

x = in week 36 werden geen waarnemingen gedaan

Bijlage 2

Verloop van het vers- en droog knolgewicht (geplante knol), droge stof percentage en het aantal trekwortels bij licht(L), matig(M) en zwaar(Z) schermen vanaf twee weken na het planten tot aan het begin van de bloei. Ras: 'Ballerina', 80 planten/ netto m².

week no.	vers knolgewicht g/10 knollen			droog knolgewicht g/10 knollen			droge stof percentage			aantal trekwortels / 10 planten		
	L	M	Z	L	M	Z	L	M	Z	L	M	Z
25	85	85	89	31,0	31,0	(1)	37,2	36,5	(1)	2	3	1
26	77	80	79	24,0	25,0	26,0	31,4	31,7	32,3	7	8	8
27	73	73	77	21,0	20,0	23,0	29,9	28,0	29,5	10	10	9
28	75	65	63	17,0	16,0	15,0	23,0	25,0	24,2	11	11	11
29	71	64	62	14,0	13,0	12,0	20,0	20,5	19,6	12	11	10
30	63	60	57	13,0	12,0	10,0	19,9	20,0	17,6	16	14	9
31	59	52	53	12,0	9,3	7,9	19,1	17,9	14,9	21	17	13
32	54	53	48	10,0	9,2	6,1	18,2	17,4	12,8	18	19	12
33	54	49	51	11,0	9,3	7,5	19,7	18,9	14,6	20	18	17
34	52	44	42	10,0	8,5	6,1	19,9	19,1	14,5	23	21	8
35	51	47	38	9,4	8,5	5,2	18,2	18,2	13,6	23	22	17
36 ^x												
37	53	42	36	9,7	7,9	5,2	18,4	18,9	14,6	22	24	19
38	40	35	35	7,4	6,1	5,3	18,2	17,5	14,9	25	21	19
39	38	32	31	6,7	5,8	4,7	17,9	18,3	15,2	22	18	16
40	36	34	32	6,6	6,2	5,1	18,3	18,4	15,7	20	17	20
41	32	30	30	5,8	5,4	4,4	18,4	17,9	14,8	20	17	16

x = in week 36 werden geen waarnemingen gedaan

(1) = geen waarnemingen

Bijlage 3a

Resultaten van scherm-, rassen- en temperatuurbehandelingsproef

No	Kenmerk	alg. gem.	Scherm-behandeling			Ras			Temperatuur			Ras - Temperatuur								
			L	M	Z	Ball	Bl.H	Ros	P	0	3	P	0 weken 14 C°		3 weken 14 C°		P			
													Ball	Bl.H	Ros	Ball		Bl.H	Ros	
1	% splijters	54	51	55	56	35	95	31	<0,01	56	52	0,01	36	98	34	34	92	29	>0,2	
2	vers plantgewicht (g/plant)	55	58	59	47	47	69	48	<0,01	66	43	<0,01	58	79	62	35	60	34	<0,01	
3	droog plantgewicht (g/plant)	7,0	7,7	7,3	5,9	6,7	8,9	5,3	<0,01	8,7	5,2	<0,01	9,0	10,2	6,9	4,3	7,6	3,6	<0,01	
4	droge stof % van de plant	12,5	13,2	12,1	12,2	13,8	13,0	10,8	<0,01	13,2	11,9	<0,01	15,3	13,1	11,2	12,3	12,9	10,5	<0,01	
5	taklengte (cm)	95	90	95	98	102	95	87	<0,01	104	85	<0,01	116	98	99	89	91	74	<0,01	
6	bladlengte (cm)	96	89	96	103	104	104	80	<0,01	104	88	<0,01	110	107	94	98	101	65	<0,01	
7	afstand 1e - 2e bloem (cm)	42	41	45	40	34	54	38	<0,01	28	56	<0,01	18	52	14	51	56	62	<0,01	
8	aantal bloemen per kam	12,5	12,8	13,1	11,7	13,4	12,0	12,2	<0,01	12,6	12,5	>0,2	13,4	11,7	12,6	13,3	12,3	11,9	<0,01	
9	aantal bladeren	10,6	11,0	10,7	10,1	10,1	12,5	9,3	<0,01	11,7	9,5	<0,01	11,7	13,1	10,4	8,5	11,9	8,2	<0,01	
10	bladoppervlakte (cm²/plant)	440	424	451	444	371	589	360	<0,01	519	361	<0,01	451	642	462	290	536	257	<0,01	
11	stengeleoppervlakte (..)	60	59	64	58	47	73	60	<0,01	75	45	<0,01	59	85	82	36	62	38	<0,01	
12	tot. plantoppervlakte (..)	500	484	515	501	418	662	419	<0,01	594	406	<0,01	510	727	544	326	598	295	<0,01	
13	aantal takken per netto m²	214	230	237	175	170	198	276	<0,01	225	204	<0,01	181	199	294	159	196	257	0,02	
14	aantal takken per plant	2,7	2,9	2,9	1,8	2,1	2,5	3,4	<0,01	2,8	2,5	<0,01	2,2	2,5	3,7	2,0	2,4	3,2	0,02	
15	aantal takken / netto m² / week	8,7	9,3	9,9	7,0	6,9	6,7	14,2	<0,01	8,1	9,5	<0,01	6,2	6,4	12,7	7,7	7,0	16,4	<0,01	
16	geogst gewicht / netto m²	1863	1941	2195	1543	1631	1973	1985	<0,01	2094	1632	<0,01	1872	2068	2341	1390	1878	1629	<0,01	
17	gewicht / 100 hoofdtrakken (g)	1212	1181	1248	1206	1151	1441	1043	<0,01	1353	1070	<0,01	1248	1533	1278	1054	1348	809	<0,01	
18	gewicht / 100 haken (g)	701	707	743	652	814	715	572	<0,01	742	659	<0,01	897	716	614	731	714	531	<0,01	
19	lengte van de hoofdtrakken (cm)	51	50	51	51	53	48	50	<0,01	51	50	<0,01	53	49	52	54	48	49	<0,01	
20	lengte van de haken (cm)	47	47	48	48	51	49	42	<0,01	48	46	<0,01	53	50	43	50	49	40	0,08	
21	% haken <40 cm	13	14	13	13	2	1	37	<0,01	12	15	0,02	1	2	33	2	1	41	0,02	
oogstdata, dagen na plantent:																				
22	geogst: - 5% hoofdtrakken	96	99	94	96	90	122	76	<0,01	114	79	<0,01	111	138	94	70	106	60	<0,01	
23	-95% ..	117	123	112	116	111	157	92	<0,01	133	103	<0,01	132	161	107	90	137	78	<0,01	
24	- 5% haken	125	124	119	131	124	162	88	<0,01	144	106	<0,01	150	175	106	99	149	79	<0,01	
25	-95% ..	176	177	172	179	180	207	140	<0,01	198	155	<0,01	211	217	167	151	198	115	<0,01	
26	- 5% totaal takken	99	101	98	98	92	128	77	<0,01	118	80	<0,01	114	146	96	71	111	60	0,02	
27	-50% ..	132	135	130	133	129	173	95	<0,01	152	114	<0,01	157	171	112	102	160	79	<0,01	
28	-95% ..	171	172	167	175	173	205	135	<0,01	194	150	<0,01	204	217	161	144	196	110	<0,01	
29	oogstperiode (dgn van 5-95%)	72	71	69	77	81	77	58	<0,01	76	70	<0,01	90	71	65	73	85	50	<0,01	
30	totale teeltduur (weken)	25	25	24	25	25	29	19	<0,01	28	21	<0,01	29	31	23	21	28	16	<0,01	
31	gewicht gerooide knollen (g/100)	993	951	1015	1013	1218	787	973	<0,01	1117	869	<0,01	1363	831	1157	1073	743	790	<0,01	
32	aantal fusarium knollen / veld	3	4	3	2	7	1	1	<0,01	4	2	>0,2	9	1	1	5	1	2	0,11	

Bijlage 3b

Resultaten van scherm-, rassen- en temperatuurbehandelingsproef

No Kenmerk	alg. gem.	Schermbehandeling - Ras										Schermbehandeling - Temperatuur									
		Licht		Matig		Zwaar		P	Licht		Matig		Zwaar		P						
		Ball	Bl.H	Ros	Ball	Bl.H	Ros		Ball	Bl.H	Ros	0	3	0		3	0	3			
1	54	29	93	30	37	94	34	39	97	31	>0,2	49	53	61	49	53	<0,01				
2	55	54	64	55	47	78	51	39	65	38	<0,01	73	43	71	47	55	<0,01				
3	7,0	8,1	8,8	6,3	6,5	9,8	5,5	5,4	8,2	4,0	<0,01	10,0	5,5	9,1	5,4	7,1	<0,01				
4	12,5	14,4	13,8	11,5	13,2	12,5	10,7	13,7	12,6	10,3	0,06	13,8	12,6	12,9	11,4	12,8	>0,2				
5	95	94	96	81	99	100	84	113	88	94	<0,01	102	79	104	84	107	<0,01				
6	96	99	96	72	102	109	77	112	107	90	<0,01	100	79	104	88	108	<0,01				
7	42	38	43	41	38	59	38	28	60	35	<0,01	25	56	29	61	31	<0,01				
8	12,5	13,8	12,3	12,3	13,7	13,1	12,5	12,7	10,6	11,9	<0,01	13,1	12,5	13,2	12,9	11,4	<0,01				
9	10,6	10,6	12,7	9,8	10,0	12,7	9,4	9,6	12,2	8,7	0,04	12,2	9,8	11,7	9,7	11,2	0,04				
10	440	376	521	378	374	617	361	362	629	340	<0,01	503	347	529	372	524	>0,2				
11	60	47	66	64	49	76	67	47	77	49	<0,01	75	43	82	47	69	<0,01				
12	500	423	587	442	423	693	428	409	706	390	<0,01	578	390	611	418	593	>0,2				
13	214	194	187	310	184	227	301	132	177	216	<0,01	237	224	251	224	186	>0,2				
14	2,7	2,4	2,3	3,9	2,3	2,8	3,7	1,6	2,2	2,7	<0,01	2,9	2,8	3,1	2,8	2,3	>0,2				
15	8,7	7,9	6,5	15,0	7,8	7,7	16,1	5,0	5,9	11,5	<0,01	8,5	10,4	8,9	10,1	6,8	0,04				
16	1863	1853	1712	2258	1789	2359	2167	1252	1847	1529	<0,01	2148	1735	1752	1334	2381	>0,2				
17	1212	1200	1275	1068	1158	1514	1071	1095	1533	991	<0,01	1332	1030	1392	1103	1334	>0,2				
18	701	829	702	591	860	790	580	754	654	547	0,02	745	669	788	698	694	>0,2				
19	51	53	49	48	55	49	50	53	47	53	<0,01	51	49	25	51	51	>0,2				
20	47	52	46	41	52	49	42	50	52	42	<0,01	47	46	49	47	50	0,1				
21	13	3	3	36	1	1	37	1	1	37	>0,2	13	14	11	15	12	>0,2				
22	96	91	129	77	87	118	76	93	118	78	<0,01	118	80	112	76	113	<0,01				
23	117	112	161	95	106	142	88	114	142	92	<0,01	141	105	128	97	131	>0,2				
24	125	128	155	89	119	153	86	125	178	89	0,02	146	103	139	101	147	>0,2				
25	176	177	205	148	170	208	34	190	208	138	<0,01	197	157	196	149	200	0,04				
26	99	94	133	78	88	128	76	93	123	78	0,03	123	81	118	78	115	<0,01				
27	132	138	168	98	128	168	93	121	184	93	<0,01	154	116	149	112	153	>0,2				
28	171	171	202	144	164	206	130	186	208	131	<0,01	194	151	191	143	197	>0,2				
29	72	77	69	66	76	78	54	93	85	53	<0,01	71	70	73	65	82	0,02				
30	25	25	29	21	24	29	19	27	30	19	<0,01	28	22	28	22	27	>0,2				
31	993	1173	733	946	1223	833	988	1258	795	986	>0,2	1118	783	1149	881	1048	<0,01				
32	3	10	1	2	7	1	2	4	1	1	>0,2	5	4	5	2	2	>0,2				

Bijlage 3C

Resultaten van scherm-, rassen- en temperatuurbehandelingsproef

No Kenmerk	alg. gem.	Schermbehandeling - Temperatuur - Ras												P								
		Licht geschermd			Matig geschermd			Zwaar geschermd			0 weken 14°C	0 weken 14°C	3 weken 14°C		3 weken 14°C							
		0 weken 14°C		3 weken 14°C		0 weken 14°C		3 weken 14°C		0 weken 14°C						3 weken 14°C						
		Ball	Bl.H	Ros	Ball	Bl.H	Ros	Ball	Bl.H	Ros						Ball	Bl.H	Ros				
1	54	27	89	30	33	96	28	28	40	104	38	32	38	29	40	105	33	38	93	30	>0,2	
2	55	71	74	73	37	55	37	37	58	88	67	37	68	36	46	88	67	37	68	37	<0,01	
3	7,0	11,5	10,0	8,4	4,7	7,6	4,1	8,7	11,3	7,3	4,2	8,3	3,8	6,8	9,4	5,1	4,1	7,1	2,9	2,9	<0,01	
4	12,5	16,3	13,6	11,5	12,6	13,9	11,4	14,9	12,8	11,0	11,6	12,2	10,5	14,7	12,8	11,0	12,7	12,4	9,6	9,6	<0,01	
5	95	109	100	98	79	91	65	111	104	97	88	96	71	128	90	102	99	86	86	86	<0,01	
6	96	113	101	87	85	92	58	108	111	92	96	106	62	110	110	104	114	104	75	75	<0,01	
7	42	22	41	14	55	45	69	19	52	14	57	66	61	14	63	15	40	56	54	54	>0,2	
8	12,5	13,9	12,2	13,0	13,3	12,4	11,7	13,6	12,9	13,1	13,6	13,2	12,0	12,5	10,0	11,7	13,0	11,1	12,1	12,1	>0,2	
9	10,6	12,4	13,2	11,1	8,8	12,1	8,4	11,6	13,2	10,3	8,5	12,1	8,5	11,0	12,8	9,8	8,2	11,5	7,6	7,6	0,06	
10	440	469	550	489	283	493	266	455	660	473	293	574	248	430	717	424	294	541	257	257	<0,01	
11	60	58	79	88	36	53	39	61	89	96	37	64	39	59	86	62	35	68	37	37	<0,01	
12	500	527	629	577	319	546	305	516	749	568	330	638	287	489	803	486	329	609	294	294	<0,01	
13	214	189	187	334	194	191	286	198	236	323	167	218	281	152	176	232	114	179	109	109	>0,2	
14	2,7	2,4	2,3	4,1	2,4	2,4	3,6	2,5	2,9	4,0	2,1	2,5	3,5	1,8	2,2	2,9	1,4	2,2	2,5	2,5	>0,2	
15	9,4	6,7	6,1	13,7	9,5	6,9	17,1	7,0	7,5	14,5	9,1	7,9	18,5	5,0	5,6	10,2	4,9	6,3	13,2	13,2	0,09	
16	1863	1981	1818	2644	1725	1606	1873	2040	2524	2580	1537	2195	1754	1595	1862	1798	908	1833	1260	1260	0,02	
17	1212	1300	1398	1299	1100	1151	838	1216	1631	1347	1100	1415	795	1227	1587	1188	964	1479	794	794	0,05	
18	701	890	716	630	768	687	552	925	803	636	794	776	524	875	630	575	633	679	518	518	0,03	
19	51	53	49	50	52	48	46	53	51	52	57	48	48	52	52	53	53	48	52	52	<0,01	
20	47	53	47	42	50	46	41	54	51	50	48	43	40	52	53	43	48	51	40	40	>0,2	
21	13	0	2	36	4	4	37	0	0	31	1	1	41	0	2	32	1	1	42	42	>0,2	
22																						
23	96	116	145	95	67	114	59	107	135	94	67	101	59	111	134	94	76	102	61	61	<0,01	
24	117	137	159	115	88	150	77	129	153	101	85	131	75	131	155	104	98	130	81	81	>0,2	
25	125	157	171	108	99	138	73	144	167	103	97	138	69	154	206	105	99	170	72	72	>0,2	
26	176	204	215	174	152	196	124	211	218	159	138	198	111	217	218	168	164	200	110	110	<0,01	
27	99	121	150	98	68	105	59	111	148	94	68	109	59	112	138	94	77	108	62	62	>0,2	
28	132	167	180	116	110	142	82	153	185	110	105	152	77	153	197	110	91	170	77	77	>0,2	
29	171	198	212	171	144	192	119	198	218	155	132	194	114	217	217	158	158	200	106	106	>0,2	
30	80	88	70	79	85	82	65	104	83	65	71	97	52	106	84	74	88	98	49	49	<0,01	
31	25	28	31	25	20	27	17	28	31	22	19	28	15	31	31	23	23	29	15	15	>0,2	
32	993	1389	797	1193	950	657	819	1388	877	1181	1063	786	796	1326	819	1106	1210	764	851	851	>0,2	
33	3	11	1	1	7	1	3	11	1	2	3	0	1	4	1	0	4	1	1	1	>0,2	

Bijlage 4

Resultaten van schermen en rassen op haakontwikkeling, produktie, kwaliteit en oogsttijdstip

No.	Kenmerk	alg. gem.	Scherm-behandeling			Rassen					
			licht	matig	zwaar	Ath.	Bal.	Ele.	Mir.	Pol.	P
<u>haakontwikkeling: (lt/m⁴)</u>											
1	26 juli:-stadium (1)	G-Br2,6	G-Br2	Br2,5	Br3,3	Br3,2	Br3,3	G-Br2,7	G-Br2,3	Br3	n.b.(2)
2	9 aug.:-knop-+stengelengte (mm)	14	8	15	18	13	26	10	8	11	n.b.
3	24 aug.:-knop-+stengelengte (mm)	128	47	125	212	61	199	132	81	166	n.b.
4	-aantal haken in ontwikkeling	3,2	3,2	3,6	2,8	3,3	3,6	3,3	2,3	3,3	n.b.
5	aantal takken per netto m ²	224	232	254	187	227	217	232	188	255	<0,01
6	aantal takken per plant	2,48	2,58	2,82	2,08	2,52	2,41	2,58	2,09	2,83	<0,01
7	aantal takken per netto m ² per week	7,0	7,3	7,9	5,8	7,1	6,8	7,3	5,9	8,0	<0,01
8	geogst gewicht per netto m ² (g)	2389	2320	2817	2029	2173	2163	2849	1738	3021	<0,01
9	gewicht per 100 hoofdtakken (g)	1443	1454	1495	1379	1272	1154	1688	1261	1839	<0,01
10	" " 100 haken (g)	820	828	884	747	797	862	949	652	838	<0,01
11	lengte van de hoofdtakken (cm)	52	54	51	50	49	53	49	58	48	<0,01
12	" " de haken (cm)	50	50	51	50	51	52	49	52	49	<0,01
<u>oogstdata, dagen na het planten</u>											
13	geogst:- 5% hoofdtakken	122	127	119	119	126	110	127	125	122	<0,01
14	-95% "	144	153	142	138	145	135	152	143	145	<0,01
15	- 5% haken	169	168	159	179	170	153	170	178	171	<0,01
16	-95% "	214	211	214	219	208	210	217	219	218	<0,01
17	- 5% totaal takken	124	130	121	121	129	110	129	127	124	<0,01
18	-50% "	175	179	177	168	170	145	186	183	190	<0,01
19	-95% "	213	210	211	217	206	206	216	217	218	<0,01
20	gewicht gerooide knollen (g/100)	729	774	729	684	541	1235	458	854	582	<0,01
21	fusarium (%)	7	15	5	2	12	5	2	12	4	<0,01

afkorting rassen:
Ath.-Athene
Bal.-Ballerina
Ele.-Elegance
Mir.-Miranda
Pol.-Polaris

(1) stadium: G = overgang van vegetatieve naar generatieve ontwikkeling

Br = aantal aangelegde bracteeën

(2) n.b. = P-getal is niet bepaald

Bijlage 5

Index van nabehandelen van freesiakralen(1982) en -knollen(1984) bij 3 weken 14°C; nietnabehandelen = 100

Kenmerk	uitgangsmateriaal +jaar	
	kralen 1982	knollen 1984
vers plantgewicht	80	65
droog plantgewicht	80	60
droge stof percentage	99	90
bladoppervlakte	x	70
afstand 1 ^e tot 2 ^e bloem(duimen)	106	200
dagen tot bloei:-hoofdtakken	86	69
-haken	90	74
teeltduur	x	75
aantal takken	79	91
totaal geoogst takgewicht	79	78
gewicht per 100:-hoofdtakken	100	79
-haken	89	89
lengte:-hoofdtakken	100	98
-haken	97	96
knolgewicht na het rooien	91	78