

ch

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
7
M
12

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Temperatuuronderzoek bij Paprika seizoen 1990 - 1991

Door: R. Maaswinkel
J. Janse
C. Elzo Kraemer

PTG, december 1991

Internverslag nr.: 34

224 3049

Inhoud	pagina
Voorwoord	
Samenvatting	
1. Inleiding	1
2. Proefopzet	
2.1 Behandelingen	1
2.2 Algemene gegevens	1
3. Waarnemingen	
3.1 Ruimtetemperatuur	2
3.2 Aan vegetatieve delen	2
3.3 Aan generatieve delen	2
4. Resultaten	
4.1 Ruimtetemperaturen	2
4.2 Vegetatieve delen	
4.3 Generatieve delen	3
4.3.1 Bloei, abortie, uitgroeiduur	3
4.3.2 Produktie	3
4.3.3 Vruchtkwaliteit bij de oogst	5
4.3.4 Vruchtkwaliteit na de oogst	7
5. Discussie en conclusies	
5.1 Vegetatieve delen	8
5.2 Generatieve delen	8
5.2.1 Bloei, abortie, uitgroeiduur	8
5.2.2 Produktie	8
5.3 Vruchtkwaliteit	9
Literatuurlijst	10
Bijlagen	11

Voorwoord

In het voorjaar van 1991 is in de klimaatkas onderzoek gedaan naar de invloed van de ruimtetemperatuur op gewasontwikkeling, produktie en vruchtkwaliteit bij paprika. Het goede verloop van het onderzoek was mogelijk door hulp van o.a. de afdelingen: informatica en technische dienst. Daarnaast hebben wij enkele keren hulp gekregen van onderzoekassistenten uit sectie kasklimaat (G. Bergman en H. de Ruiter). Vanuit de afdeling statistiek zijn door W. de Bruijn en B. v.d. Kaay de onderzoeksresultaten op uitstekende wijze verwerkt. Een speciaal woord van dank zijn wij verschuldigd aan de tuin. Dankzij de uitstekende verzorging en inzet vanuit de tuin (P. Kortekaas, P. Nadorp, O. Rissalah) was het onderzoek succesvol.

Samenvatting

In het voorjaar van 1991 is in kas 210 in 24 afdelingen onderzoek gedaan naar de invloed van de ruimtetemperatuur met name ná eerste zetting op gewasontwikkeling, produktie en vruchtkwaliteit. In het onderzoek waren planten van drie plantleeftijden opgenomen. De zaaidata waren achtereenvolgens: 10 oktober, 24 oktober en 7 november 1990. Zaaidatum 10 oktober was geplant op 29 november beide andere zaaidata op 11 december. Het ras was Mazurka.

Vanaf planten is in alle kasafdelingen een dagniveau aangehouden van 25°C en een nachtniveau van 15°C. Zodra de eerste vruchtjes van zaaidatum 10 oktober zetten, zijn de volgende temperatuurcombinaties ingesteld D/N: 21/15°C, 21/18°C, 21/21°C, 24/15°C, 24/18°C en 24/21°C.

Uit het onderzoek bleek, dat plantlengte toenam en aantal bloemen groter werden als de etmaaltemperatuur hoger was. De verschillen in percentage abortie tussen de zes temperatuurcombinaties was niet groot. In de beginperiode was er een tendens dat het percentage hoger was bij de hoogste dagtemperatuur. Later was er een zwakke tendens dat het percentage hoger was bij een hogere nachttemperatuur. De uitgroei-duur van de vruchten was korter bij een hogere etmaaltemperatuur.

Op het eind van de teelt bleek bij alle drie plantleeftijden, dat er geen significante verschillen waren in produktie en produktieregelmaat tussen de temperatuurcombinaties. De verschillen in percentage knopen tussen de behandelingen was klein. Het gemiddeld vruchtgewicht nam toe naarmate de plantleeftijd lager was. Het gemiddeld vruchtgewicht nam eveneens toe bij een lagere etmaaltemperatuur.

Bij de vruchtkwaliteit tijdens de oogst was er een tendens, dat het percentage stip hoger was bij een hogere etmaaltemperatuur. Hierbij dient wel opgemerkt te worden, dat het waargenomen verschinsel stip afweek zoals dat "normaliter" voorkomt. De in dit onderzoek waargenomen vruchten waren vaak enigszins slap. Het percentage vruchten met zwelscheuren, vleugels en staartjes nam toe naarmate dag- en nachttemperatuur lager waren. Uit het onderzoek bleek verder, dat het percentage neusrotvruchten betrouwbaar hoger was bij een dagtemperatuur van 24°C t.o.v. een dagtemperatuur van 21°C.

De houdbaarheid en smaak van de vruchten was beter bij een lagere dag- en nachttemperatuur. Het percentage zilvervlekken nam toe als de dagtemperatuur lager en de nachttemperatuur hoger was.

1. Inleiding

Vanaf 1978 heeft er temperatuuronderzoek bij paprika plaatsgevonden. De ruimtememperaturen werden meestal vanaf het planten ingesteld. In 1980, 1984 en 1988 is onderzoek gedaan in drie kasafdelingen waarbij in twee (1980, 1988) of in één (1984) kasafdeling de te onderzoeken ruimtetemperatuur vijf weken na planten werd ingesteld. In 1987 is in 24 kasafdelingen onderzoek gedaan waarbij 12 verschillende temperatuurregimes vanaf het planten waren opgenomen. Bij dit laatste onderzoek was het mogelijk om de invloed van dag-, nacht- en etmaaltemperatuur op plantontwikkeling, produktie en vruchtkwaliteit te onderzoeken. Uit het onderzoek dat tot 1989 is gedaan blijkt, dat de plantontwikkeling, ofwel de snelheid waarmee nieuwe plantdelen worden aangelegd, sterk afhankelijk is van de etmaaltemperatuur. Naarmate de etmaaltemperatuur hoger is neemt de snelheid toe. Ook is uit voorgaand onderzoek gebleken, dat het percentage "staartjes" afneemt als de etmaaltemperatuur hoger is. Het bladoppervlak en de produktie worden vooral door de dagtemperatuur bepaald. Verder bleek, dat telen bij een lage nachttemperatuur (15°C) alleen mogelijk is indien de nachttemperatuur in voldoende mate door de dagtemperatuur wordt gecompenseerd. Vooral uit het oogpunt van energiebesparing is een lage nachttemperatuur in combinatie met een hoge dagtemperatuur aantrekkelijk. Gezien de onderzoeksresultaten tot 1989 deed zich de vraag voor, wat de invloed van de ruimtetemperatuur is na eerste zetting op groei, vruchtzetting, produktie (regelmaat) en vruchtkwaliteit (houdbaarheid en smaak). In het seizoen 1989 - 1990 is een eerste aanzet met zes temperatuurcombinatie's daarvoor gedaan in 12 kasafdelingen. Dit onderzoek lag in 2 herhalingen. De resultaten van de herhalingen waren niet eenduidig. In de bijlagen 24 en 25 staan enkele overzichten; daarnaast wordt verwezen naar de interne verslagen van Stolk en Vlaswinkel (opgenomen in literatuurlijst). In het seizoen 1990 - 1991 is met zes temperatuurcombinaties onderzoek gedaan in 24 kasafdelingen.

2. Proefopzet

2.1 Behandelingen:

In het onderzoek zijn planten van drie plantleeftijden opgenomen. De zaaidata zijn achtereenvolgens: 10 oktober, 24 oktober en 7 november.

Vanaf planten is in alle kasafdelingen een dagniveau aangehouden van 25°C en een nachtniveau van 15°C. Zodra de eerste vruchtjes van zaaidatum 10 oktober zetten, zijn de verschillende temperatuurcombinaties ingesteld. Met de behandelingen is gestart op 22 januari 1991. Vanaf die datum zijn de volgende zes temperatuurcombinaties ingesteld:

Dagtemperatuur	Nachttemperatuur	Dagtemperatuur	Nachttemperatuur
21 °C	15 °C	24 °C	15 °C
21 °C	18 °C	24 °C	18 °C
21 °C	21 °C	24 °C	21 °C

In bijlage 1 wordt het proefschema gegeven.

2.2 Algemene gegevens:

Kascomplex : 210A, 210B, 210C op PTG
Ras : Mazurka (Rijk Zwaan)
Geplant op steenwolmat : Zaaidatum 10 oktober op 29 november
Zaaidata van 24 oktober en 7 november op 11 december
Plantverband : 80 x 43cm
Aantal planten/veld : 10
Aantal stengels/plant : 2

3. Waarnemingen

3.1 Ruimtemperatuur:

Vanaf planten tot het eind van de teelt zijn de gerealiseerde ruimtetemperaturen geregistreerd. Van de gerealiseerde ruimtetemperaturen zijn de uurgemiddelden weggeschreven. Verwerkt zijn de gemiddelde dagtemperatuur van 10.00 - 16.00 uur en de gemiddelde nachttemperatuur van 22.00 - 4.00 uur. Daarnaast zijn de etmaalgemiddelden verwerkt (0 - 24 uur).

3.2 Aan vegetatieve delen:

Bij het uitplanten zijn van de drie plantleeftijden het plantgewicht en plantlengte bepaald.

Op 20 maart is van de drie plantleeftijden bij alle temperatuurbehandelingen de plantlengte gemeten.

Op 11 juni is van de planten van zaaidatum 7 november de plantlengte en het aantal internodiën waargenomen.

3.3 Aan generatieve delen:

Vanaf 11 februari tot en met 25 maart werden de bloemen van zaaidatum 10 oktober drie keer per week gelabeld. Daardoor kon van deze zaaidatum waargenomen worden het aantal bloemen en daaruit berekend mate van abortie en uitgroei duur.

Bij de oogst werden aantal/gewicht, zwelscheuren, stip, staartjes, vleugels (of oortjes) en neusrot waargenomen.

Op 6 juni is van alle velden gewicht en aantal van kleine niet veilbare vruchten en het gewicht van de kleine neusrotvruchten waargenomen.

Tijdens de teelt is op 9 en 23 april de houdbaarheid bepaald en op zilervlekken beoordeeld. Op 22 maart en 16 april is er smaakonderzoek gedaan. Tevens zijn op 16 april suiker- en zuurmetingen gedaan.

4. Resultaten

4.1 Ruimtetemperaturen:

In de periode vanaf 28 november tot 22 januari was de gerealiseerde dag-, nacht- en etmaaltemperatuur achtereenvolgens: 24,6°C, 15,2°C en 19,3°C. Tussen de vier herhalingen waren de verschillen in gerealiseerde temperaturen nihil. (bijlage 2) Het grafisch verloop van de gerealiseerde dag-, nacht- en etmaaltemperaturen worden achtereenvolgens gegeven in de bijlagen 3, 4 en 5. Uit bijlage 3 blijkt, dat de temperatuurcombinatie met dezelfde daginstelling een nagenoeg gelijke gerealiseerde dagtemperatuur heeft. Uit bijlage 4 blijkt, dat tot week 15 de gerealiseerde nachttemperaturen goed overeenkomen met de ingestelde nachttemperatuur. Na week 15 is de gerealiseerde nachttemperatuur met name wat hoger bij de behandeling met een dagtemperatuur van 24°C. Uit bijlage 5 blijkt, dat het maximale verschil in gerealiseerde etmaaltemperatuur in week vier 4,2°C en in week 23 3,6°C bedraagt. Tevens blijkt, dat de etmaaltemperatuur van 24°C/15°C in week vier (19,1°C) op één na het laagst is en in week 23 (22,7°C) op twee na het hoogst is.

4.2 Vegetatieve delen:

De gemiddelde plantgewichten en plantlengte bij de drie plantleeftijden waren bij uitplanten achtereenvolgens:

<u>Plantleeftijd</u>	<u>Plantgewicht/plant</u>	<u>Plantlengte/plant</u>
8 weken	48 gram	24 cm
6 weken	18 gram	13 cm
4 weken	2 gram	5 cm

Bij de bepaling van de gemiddelde plantlengte op 20 maart (bijlage 6) werd de grootste plantlengte gevonden bij een temperatuurcombinatie van 24/21°C en de kleinste bij 21/15°C. De plantlengte nam toe naarmate zowel dag- als nachttemperatuur hoger waren. De planten waren langer naarmate de plantleeftijd ouder was. Bij de bepaling van de gemiddelde plantlengte, aantal internodiën en internodiënlengte op 11 juni (bijlage 6) bleek, dat de plantlengte en aantal internodiën toenamen bij hogere dag- en nachttemperatuur. De internodiënlengte nam toe naarmate de nachttemperatuur hoger was. Er was geen aantoonbaar effect van de dagtemperatuur op de internodiënlengte.

4.3 Generatieve delen:

4.3.1 Bloei, abortie, uitgroeiduur:

Bij de bepaling van het aantal bloemen per veld van 11 februari tot en met 25 maart (bijlage 7) kwamen de meeste bloemen voor bij de temperatuurcombinatie 24/21°C en het kleinste aantal bij 21/15°C. Het aantal bloemen nam toe naarmate zowel dag- als nachttemperatuur hoger waren.

Het percentage abortie wisselde in de labelperiode van 8 weken (dagnummers 42 t/m 84) (bijlage 7). Van dagnummer 42 t/m 53 was het percentage bij een dagtemperatuur van 24°C hoger dan bij een dagtemperatuur van 21°C. Van dagnummer 56 t/m 70 was het abortiepercentage bij alle behandelingen hoog. In die periode nam het abortiepercentage toe naarmate de nachttemperatuur hoger was. In de laatste periode van dagnummer 72 t/m 84 bleek geen duidelijke lijn in percentage abortie.

Een grafische weergave van het percentage abortie van dagnummer 42 tot en met 84 wordt gegeven in de bijlagen 8, 9, 10 en 11. Uit de vier bijlagen blijkt, dat het percentage abortie eerder optreedt, naarmate de gerealiseerde temperatuur hoger is. De uitgroeiduur (bijlage 12) was bij 24/21°C het kortst en bij 21/15°C het langst. De uitgroeiduur was korter naarmate de etmaaltemperatuur hoger was.

4.3.2 Produktie:

De produktie in kg/m² tot en met 1 mei en 10 juni wordt gegeven in tabel 1.

Tabel 1: Produktie in kg/m² tot en met 1 mei en 10 juni

Dagtemp.	Nachttemp.	t/m 1 mei			t/m 10 juni		
		Plantleeftijd			Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk	8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	3,9	4,0	3,5	8,5	8,0	7,0
21°C	18°C	4,2	3,6	2,9	8,0	8,1	7,0
21°C	21°C	3,9	3,3	2,6	7,9	7,3	6,9
24°C	15°C	4,2	3,5	3,2	7,8	7,6	7,0
24°C	18°C	3,8	3,3	2,7	7,2	7,2	6,5
24°C	21°C	3,8	3,5	2,7	7,6	7,0	6,8
Gemiddeld dag 21°C		4,0	3,6	3,0	8,1	7,8	7,0
Gemiddeld dag 24°C		3,9	3,4	2,9	7,5	7,3	6,8
Gemiddeld nacht 15°C		4,1	3,7	3,3	8,2	7,8	7,0
Gemiddeld nacht 18°C		4,0	3,4	2,8	7,6	7,6	6,7
Gemiddeld nacht 21°C		3,8	3,4	2,7	7,7	7,1	6,9

Uit tabel 1 blijkt, dat tot en met 1 mei de kg produktie hoger is naarmate de plantleeftijd hoger is. Dit produktieverschil is significant ($P < 0,001$ LSD = 0,14).

Verder lijkt de kg produktie iets hoger te worden naarmate de nachttemperatuur lager is. (net significant $P = 0,041$ $LSD = 0,26$)

Op 10 juni is de kg produktie bij een dagtemperatuur van 21°C niet significant te zijn dan bij een dagtemperatuur van 24°C . Ook de produktieverschillen tussen de drie nacht-temperaturen en plantleeftijden zijn niet significant.

Het gemiddeld vruchtgewicht tot en met 1 mei en 10 juni wordt gegeven in tabel 2.

Tabel 2: Gemiddeld vruchtgewicht in grammen tot en met 1 mei en 10 juni

Dagtemp.	Nachttemp.	t/m 1 mei			t/m 10 juni		
		Plantleeftijd			Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk	8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	156	164	184	172	183	196
21°C	18°C	152	160	181	165	182	195
21°C	21°C	146	154	158	162	170	177
24°C	15°C	154	165	181	161	177	186
24°C	18°C	151	159	167	161	170	178
24°C	21°C	142	154	153	152	162	161
Gemiddeld dag 21°C		151	159	174	166	178	189
Gemiddeld dag 24°C		149	160	167	158	170	175
Gemiddeld nacht 15°C		155	165	182	166	180	191
Gemiddeld nacht 18°C		151	160	174	163	176	186
Gemiddeld nacht 21°C		144	154	155	157	166	169

Uit tabel 2 blijkt, dat het er een verschil is in gemiddeld vruchtgewicht tussen de drie plantleeftijden. Het gemiddeld vruchtgewicht neemt toe naarmate de plantleeftijd jonger is. Ook tot en met 10 juni is dit het geval. Op beide peildata zijn de gevonden verschillen significant (t/m 1 mei: $P = < 0,001$ $LSD = 3,6$ t/m 10 juni $P = < 0,001$ $LSD = 2,4$). Tot en met 1 mei het verschil in gemiddeld vruchtgewicht bij beide dagtemperaturen klein. Dit verschil is niet significant. Bij de nachttemperaturen is het gemiddeld vruchtgewicht hoger naarmate temperatuur lager is ($P = < 0,001$ $LSD = 5,8$). Dezelfde lijn doet zich voor bij de nachttemperaturen tot en met 10 juni. Ook op deze peildatum zijn de gevonden verschillen significant ($P = < 0,001$ $LSD = 4,4$) Tot en met 10 juni is het vruchtgewicht bij een dagtemperatuur van 21°C hoger dan bij een temperatuur van 24°C . Na verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in gemiddeld vruchtgewicht bij de dagtemperaturen significant zijn ($P = < 0,001$ $LSD = 3,6$)

De produktie in stuks/ m^2 wordt gegeven in bijlage 13. Op beide peildata zijn alleen de produktieverschillen tussen de drie plantleeftijden significant.

Een grafische weergave van de produktie in stuks/ m^2 /week per plantleeftijd wordt gegeven in de bijlagen 14, 15 en 16. Uit de drie bijlagen blijkt, dat vanaf de tweede helft van de teelt de produktieregelmaat bij de temperatuurcombinaties nagenoeg gelijk is.

Het percentage knopen tot en met 1 mei en 10 juni wordt gegeven in bijlage 17. Alleen op 1 mei is het verschil in percentage knopen bij de drie plantleeftijden significant ($P = < 0,001$) Op 10 juni zijn de gevonden verschillen tussen de objecten niet significant.

Het gewicht en aantal stuks van kleine vruchten op 6 juni wordt gegeven in bijlage 18. Na verwerking van de resultaten blijkt, dat het aantal en gewicht van de kleine vruchten het hoogst is bij een dagtemperatuur van 24°C. Deze verschillen zijn significant. (stuks: P = 0,049 LSD = 1,9 kg: P = < 0,001 LSD = 0,1) De produktieverschillen bij de drie nachttemperaturen zijn niet significant. De verschillen in stuks en kg kleine vruchten bij de drie plantleeftijden zijn significant (stuks: P = < 0,001 LSD = 1,2 kg: P = < 0,001 LSD = 0,1)

4.3.3 Vruchtkwaliteit bij de oogst

Het percentage stip en zwelscheurtjes tot en met 1 mei wordt gegeven in bijlage 19.

Het verloop in percentage stip en zwelscheuren tussen de opgenomen behandelingen is op 1 mei vergelijkbaar met peildatum 10 juni.

Het percentage vruchten met stip en zwelscheurtjes bij de oogst tot en met 10 juni wordt gegeven in tabel 3.

Tabel 3: Percentage vruchten met stip en zwelscheurtjes tot en met 10 juni

Dagtemp.	Nachttemp.	Stip			Zwelscheurtjes		
		Plantleeftijd			Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk	8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	0,0	0,0	0,0	4,5	3,6	7,1
21°C	18°C	0,0	0,1	0,1	5,6	1,1	4,3
21°C	21°C	0,0	0,0	0,3	3,5	1,2	1,0
24°C	15°C	0,5	0,4	1,7	2,5	0,5	1,1
24°C	18°C	0,6	0,6	0,7	4,1	0,6	2,7
24°C	21°C	3,9	4,2	7,4	1,8	0,6	1,1
Gemiddeld dag 21°C		0,0	0,0	0,1	4,5	1,9	4,1
Gemiddeld dag 24°C		1,7	1,8	3,3	2,8	0,6	1,6
Gemiddeld nacht 15°C		0,3	0,2	0,9	3,5	2,1	4,1
Gemiddeld nacht 18°C		0,3	0,4	0,4	4,9	0,8	3,5
Gemiddeld nacht 21°C		2,0	2,1	3,9	2,7	0,9	1,1

Uit tabel 3 blijkt, dat het percentage stip bij een dagtemperatuur van 24°C hoger is dan bij een dagtemperatuur van 21°C. Dit verschil is significant (P = < 0,001 LSD = 0,64). Tevens blijkt, dat het percentage stip bij een nachttemperatuur van 21°C hoger is dan bij beide andere nachttemperaturen. Ook dit verschil is significant (P = < 0,001 LSD = 0,78).

Uit tabel 3 blijkt verder, dat het percentage zwelscheuren bij een dagtemperatuur van 21°C hoger is dan bij een dagtemperatuur van 24°C. Dit verschil is significant. (P = < 0,001 LSD = 0,83). Tevens blijkt, dat het percentage zwelscheuren toeneemt naarmate de nachttemperatuur lager is (P = 0,005 LSD = 1,01).

Na verwerking van de gegevens blijkt, dat het percentage zwelscheuren bij de oudste plantleeftijd significant (P = < 0,001 LSD = 1,12) hoger is dan bij plantleeftijden van 6 en 4 weken. Het verschil tussen de plantleeftijden van 6 en 4 weken is niet significant.

Het percentage met vleugels en staartjes tot en met 1 mei wordt gegeven in bijlage 19. Tot 1 mei waren er in percentage vleugels geen significante verschillen tussen de ingestelde temperatuurcombinaties. Het percentage vleugels nam af naarmate de plantleeftijd jonger was ($P = < 0,001$ LSD = 0,9). Het verloop in percentage staartjes tussen de temperatuurcombinatie's is op 1 mei vergelijkbaar met peildatum 10 juni. Het percentage vruchten met vleugels en staartjes bij de oogst tot en met 10 juni wordt gegeven in tabel 4.

Tabel 4: Percentage vruchten met vleugels en staartjes 10 juni

Dagtemp.	Nachttemp.	Vleugels			Staartjes		
		Plantleeftijd			Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk	8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	7,3	9,4	8,3	16,6	32,6	6,0
21°C	18°C	5,5	5,5	5,4	5,6	11,3	0,9
21°C	21°C	5,5	3,6	3,9	5,4	3,8	0,3
24°C	15°C	3,1	5,5	4,8	4,1	5,3	1,5
24°C	18°C	5,6	3,5	2,8	5,0	1,5	0,0
24°C	21°C	3,9	2,0	2,1	2,9	0,6	0,3
Gemiddeld dag 21°C		6,1	6,2	5,9	9,2	15,9	2,4
Gemiddeld dag 24°C		4,2	3,7	3,3	4,0	2,5	0,6
Gemiddeld nacht 15°C		5,2	7,5	6,6	10,4	19,0	3,7
Gemiddeld nacht 18°C		5,6	4,5	4,1	5,3	6,4	0,5
Gemiddeld nacht 21°C		4,7	2,8	3,0	4,1	2,2	0,3

Uit tabel 4 blijkt, dat het percentage vleugels bij een dagtemperatuur van 21°C hoger is dan bij een temperatuur van 24°C. Dit verschil in percentage vleugels is significant ($P = < 0,001$ LSD = 0,99). Tevens blijkt dat het percentage vleugels eveneens toeneemt naarmate de nachttemperatuur lager is. Ook dit verschil is significant ($P = < 0,001$ LSD = 1,21).

Het percentage staartjes is hoger naarmate dag- en nachttemperatuur lager zijn. Na verwerking van de gegevens blijkt, dat de gevonden verschillen in percentage staartjes bij dag- en nachttemperaturen significant zijn. (dag: $P = < 0,001$ LSD = 2,78 nacht: $P = < 0,001$ LSD = 3,40)

Het percentage vruchten met neusrot tot en met 1 mei en 10 juni wordt gegeven in tabel 5.

Tabel 5: Percentage vruchten met neusrot van het gewicht t/m 1 mei en 10 juni

Dagtemp.	Nachttemp.	t/m 1 mei			t/m 10 juni		
		Plantleeftijd			Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk	8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	0,0	0,2	0,4	2,0	2,3	2,2
21°C	18°C	0,2	0,3	0,0	4,0	3,0	0,9
21°C	21°C	0,6	0,7	0,2	4,4	4,8	3,0
24°C	15°C	0,0	0,2	0,3	6,4	5,1	4,9
24°C	18°C	0,4	1,0	1,5	9,1	6,6	7,2
24°C	21°C	2,3	1,4	0,5	10,5	7,5	4,2

Vervolg tabel 5:

Dagtemp.	Nachttemp.	t/m 1 mei			t/m 10 juni		
		Plantleeftijd			Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk	8 wk	6 wk	4 wk
Gemiddeld dag	21°C	0,3	0,4	0,2	3,5	3,3	2,0
Gemiddeld dag	24°C	0,9	0,8	0,8	8,6	6,4	5,4
Gemiddeld nacht	15°C	0,0	0,2	0,3	4,2	3,7	3,5
Gemiddeld nacht	18°C	0,3	0,6	0,8	6,6	4,8	4,0
Gemiddeld nacht	21°C	1,5	1,0	0,4	7,4	6,1	3,6

Uit tabel 5 blijkt, dat tot en met 1 mei en 10 juni het percentage neusrot bij een dagtemperatuur van 24°C hoger is dan bij een dagtemperatuur van 21°C. Na verwerking van de gegevens blijkt, dat deze gevonden verschillen significant zijn (t/m 1 mei: $P = 0,018$ LSD = 0,44 t/m 10 juni: $P = < 0,001$ LSD = 1,80). Uit tabel 5 blijkt verder, dat bij de oudste planten tot en met 1 mei het percentage neusrot toeneemt naarmate de nachttemperatuur hoger is ($P = 0,027$ LSD = 0,54) Tot en met 10 juni blijkt er geen significant verband tussen het percentage neusrot en de ingestelde nachttemperaturen.

Het gewicht van de kleine neusrotvruchten op 6 juni wordt gegeven in bijlage 20. Uit bijlage 20 blijkt, dat bij een dagtemperatuur van 24°C meer neusrot voorkomt dan bij een dagtemperatuur van 21°C. Verder blijkt, dat de hoeveelheid neusrot hoger is naarmate de plantleeftijd ouder is.

4.3.4 Vruchtkwaliteit na de oogst

Houdbaarheid

De resultaten van het houdbaarheidsonderzoek worden gegeven in bijlage 21. Uit bijlage 21 blijkt, dat gemiddeld over de drie inzetdata de stevigheid bij inzet bij een dagtemperatuur van 24°C: 7,9 en bij een dagtemperatuur van 21°C: 8,3 was. Na statistische verwerking bleek, dat dit verschil betrouwbaar was. Tussen de drie nachttemperaturen waren de verschillen in stevigheid bij inzet gering en niet betrouwbaar. De houdbaarheid in dagen bedroeg gemiddeld bij een dagtemperatuur van 24°C: 11,8 en bij 21°C: 13,3. Dit verschil was betrouwbaar. Uit de drie nachttemperaturen kwam geen duidelijke lijn.

Het percentage zilvervlekken was het hoogst bij een dagtemperatuur van 21°C. Tevens bleek, dat het percentage zilvervlekken toenam indien de nachttemperatuur hoger was.

Smaak

De resultaten van het smaakonderzoek worden gegeven in bijlage 22. Uit bijlage 22 blijkt, dat de aangenaamheid zowel door de dag- als nachttemperatuur wordt beïnvloed. Bij een lagere dag- en nachttemperatuur was de smaak beter. Bij een lagere dagtemperatuur worden de vruchten zoeter en aromatischer gevonden.

5. Discussie en conclusies

5.1 Vegetatieve delen

Uit het onderzoek dat in 1991 is gedaan blijkt, dat de plantlengte toeneemt naarmate dag- en nachttemperatuur (etmaal) hoger zijn. Dit blijkt eveneens uit eerder onderzoek. (Van Uffelen 1984, Bakker and van Uffelen 1988 en van Uffelen 1988) Uit deze onderzoeken blijkt eveneens, dat het aantal bloemen toeneemt als de etmaaltemperatuur hoger is.

5.2 Generatieve delen

5.2.1 Bloei, abortie, uitgroeiduur

Uit het onderzoek in 1991 bleek, evenals voorgaand onderzoek (Bakker en van Uffelen 1988) dat het aantal bloemen toeneemt bij zowel hogere dag- als nachttemperatuur. Het percentage abortie was bij de zes temperatuurcombinaties niet eenduidig. Vooral in de begin periode was er een tendens dat het percentage hoger was bij de hoogste dagtemperatuur. Later was er een zwakke tendens dat het percentage hoger was bij een hogere nachttemperatuur. In 1987 is gevonden dat dat er een relatie is tussen het percentage gezette vruchten met etmaaltemperatuur en verschil in dag-/nachttemperatuur. Het is niet uitgesloten, dat er andere factoren zijn die een grotere invloed hebben op de mate van abortie. Daarbij zou kunnen worden gedacht aan de plantbelasting (Bakker and van Uffelen 1988) en aan de verhouding instraling/temperatuur.

5.2.2 Produktie

Tot en met begin mei was er een lichte tendens, dat de kg-produktie hoger is bij een lagere nachttemperatuur. Bij de teeltbeëindiging blijkt, dat er geen significante verschillen zijn in kg produktie tussen de zes temperatuurcombinaties. Dit geldt voor alle zaaidata. Ook in eerder onderzoek waarbij eveneens tijdens het aanhouden van het eerste zetsel de te onderzoeken ruimtetemperaturen werden ingesteld. (1980, 1984, 1988 van Uffelen) waren de produktieverschillen tussen de temperatuurbehandelingen klein. Hierbij dient wel opgemerkt te worden, dat de drie voornoemde onderzoeken in enkelvoud lagen. Het resultaat van 1991 ligt niet helemaal in de lijn met eerder onderzoek (Bakker and van Uffelen 1988) waarbij de conclusie werd getrokken, dat met name een hogere dagtemperatuur een positieve invloed heeft op de produktie. Daarbij werd de hoogste produktie gevonden bij een dagtemperatuur van 25°C. In dat onderzoek was er een tendens dat de hoogste produktie werde gevonden als de dagtemperatuur van 25°C werd gecombineerd met een nachttemperatuur van 15°C.

Uit het onderzoek in 1991 is eveneens gebleken, dat tussen de verschillende temperatuurcombinaties nauwelijks verschillen in produktieregelmaat voorkomen. Ook het produktieverloop bij de drie plantleeftijden is vergelijkbaar. Uit dit onderzoek blijkt verder, dat er tussen de ingestelde temperatuurcombinaties zowel op 1 mei als 10 juni nauwelijks verschillen in percentage knopen voorkomen. Uit eerder onderzoek (van Uffelen 1980), waarbij de te onderzoeken temperaturen 5 weken na planten werden ingesteld, blijkt dat bij een lage nachttemperatuur alléén weinig knopen voorkomen indien de nacht- in voldoende mate door de dagtemperatuur wordt gecompenseerd. Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn, dat het opgenomen hybride ras Mazurka minder gevoelig is voor knopen dan de rassen die voorheen in het onderzoek waren opgenomen.

Uit het onderzoek in 1991 blijkt, dat het gemiddeld vruchtgewicht toeneemt naarmate de plantleeftijd lager is. Tevens blijkt, dat tot begin mei het gemiddeld vrucht-

gewicht hoger is bij een lagere nachttemperatuur. Op het eind van de teelt is het gemiddeld vruchtgewicht hoger is naarmate dag- en nachttemperatuur (etmaal) lager zijn. Een vergelijkbaar effect van de nachttemperatuur op gemiddeld vruchtgewicht werd gevonden in 1983, 1984 (van Uffelen) 1988 (van Uffelen en v.d. Sande). Een vergelijkbaar resultaat van de invloed van de etmaaltemperatuur werd gevonden in 1987 (Bakker and van Uffelen 1988).

5.3 Vruchtkwaliteit

Bij de vruchtkwaliteit tijdens de oogst is er een tendens, dat het percentage stip hoger is naarmate dag- en nachttemperatuur hoger zijn. Dit effect is niet in eerder onderzoek gevonden. Daarbij dient wel opgemerkt te worden, dat de vruchten die stip hadden vaak ook enigszins slap waren dit in tegenstelling tot het stip zoals dat "normaliter" voorkomt.

In 1991 nam het percentage zwelscheuren, vleugels en staartjes toe naarmate dag- en nachttemperatuur lager zijn. In eerder onderzoek is dit eveneens bij zwelscheuren en staartjes gevonden (1983, 1984 van Uffelen, Bakker and van Uffelen 1988)

Bij vleugels in deze relatie in voorgaand onderzoek niet gevonden.

In 1991 is eveneens gebleken, dat tot een mei het percentage neusrot toeneemt naarmate dag- en nachttemperatuur hoger zijn. Tot en met het einde van de teelt blijkt, dat vooral de dagtemperatuur van invloed is. In voorgaand onderzoek is niet het effect van de ruimtetemperatuur op neusrot gevonden.

De houdbaarheid en de smaak van de vruchten is beter bij een lagere dag- en nachttemperatuur. Dit is eveneens in voorgaand onderzoek gebleken (1989 - 1990).

Het percentage zilvervlekken neemt toe als de dagtemperatuur lager en de nachttemperatuur hoger is.

Het totaal van alle onderzoekresultaten overziende kan gesteld worden, dat het aantrekkelijk is, in verband met de vegetatieveplantontwikkeling, bij het begin van de teelt te streven naar een voldoende hoge etmaaltemperatuur van b.v. 21°C. Zodra de vruchten van het eerste zetsel halverwege in ontwikkeling zijn zou geleidelijk aan gestreefd kunnen worden naar een dagtemperatuur van 21°C en een nachttemperatuur van 18°C.

Literatuurlijst

- Uffelen. J.A.M. van, (1980) Paprika onderzoek 1980
Groenten en Fruit 36 (12): 36 - 38.
- Uffelen. J.A.M. van, (1980) Temperatuur bij de teelt van paprika's.
Groenten en Fruit 36 (21): 42 - 43.
- Uffelen. J.A.M. van, (1983) Twee jaar paprika-onderzoek (1) Klimaat.
Groenten en Fruit 39 (24): 28 - 31
- Uffelen. J.A.M. van, (1984) Onderzoek naar nachttemperatuur bij paprika's.
Groenten en Fruit 40 (23): 58 - 60.
- Uffelen. J.A.M. van en Bakker. J.C. Temperatuuronderzoek bij paprika;
meer inzicht in effect etmaaltemperatuur op produktie.
Groenten en Fruit 43 (23): 37 - 39.
- Bakker. J.C. and Uffelen J.A.M. van, The effects of diurnal temperature regimes on
growth and yield of glasshouse sweet pepper.
Netherlands Journal of Agricultural Science 36(1988) 201 - 208
- Uffelen. J.A.M. van, (1988) Onderzoek en praktijk blijven van mening verschillen.
Groenten en Fruit 43 (27): 30 - 31
- Uffelen. J.A.M. van, Bakker, J.C. en Janse, J. (1988) Onderzoek bij paprika kort
samengevat.
Groenten en Fruit 43 (27): 37
- Uffelen. J.A.M. van en Sande, J. v.d. (1988) Groter verschil dag en nacht vervroegt
de produktie.
Tuinderij 68 (24): 35
- Stolk. J. (1990) Stageverslag van het eerste gedeelte van het tempera-
tuuronderzoek bij paprika 1989-1990.
- Vlaswinkel. C. (1990) Stageverslag van het tweede gedeelte van het tempe-
atuuronderzoek bij paprika 1989 - 1990.

Bijlagen

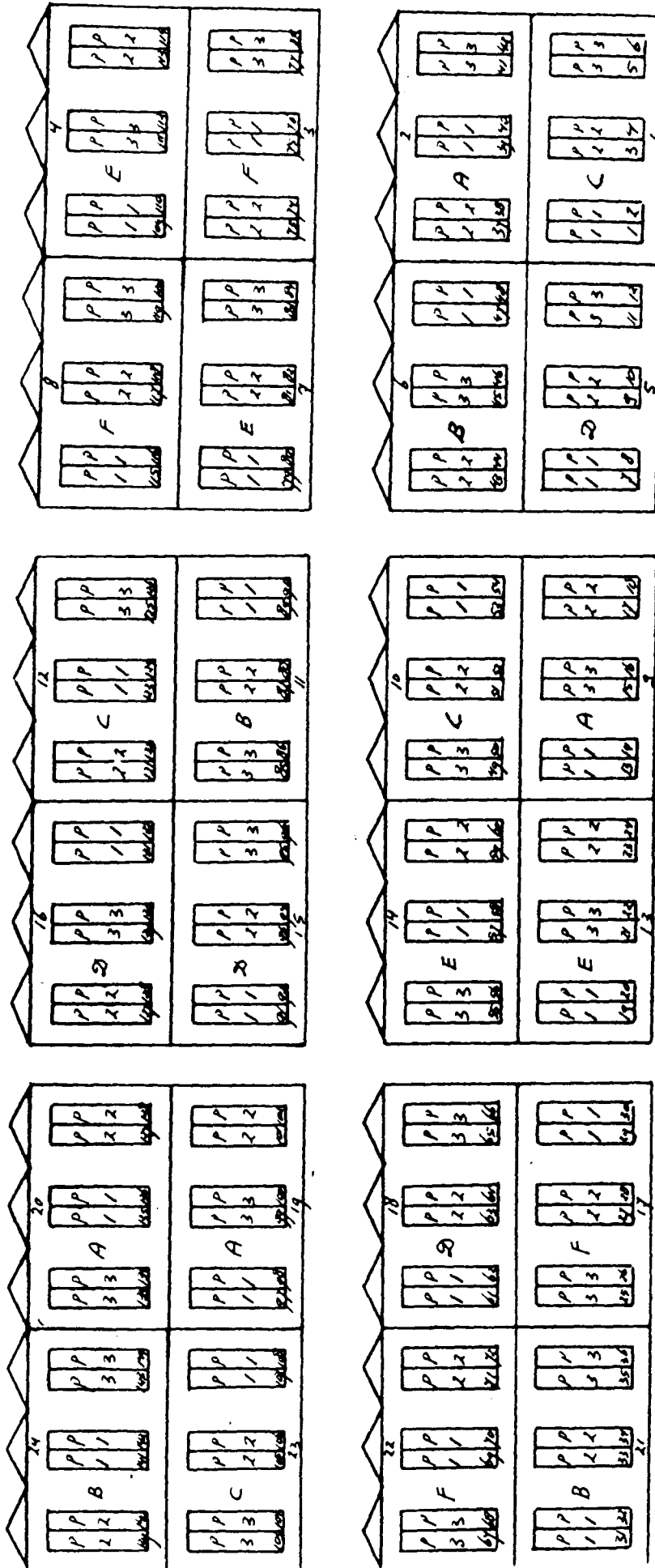
1. Proefschema
2. Gerealiseerde ruimtetemperaturen per kas periode 28 november tot 22 januari.
3. Grafiek van de gerealiseerde dagtemperaturen over de periode 22 januari tot en met 10 juni.
4. Grafiek van de gerealiseerde nachttemperaturen over de periode 22 januari tot en met 10 juni.
5. Grafiek van de gerealiseerde etmaaltemperaturen over de periode 22 januari tot en met 10 juni.
6. Vegetatieve bepalingen op 20 maart en 11 juni.
7. Aantal gelabelde bloemen en percentage abortie.
8. Grafiek van het percentage abortie in de tijd bij dagtemperatuur van 24°C en drie nachttemperaturen.
9. Grafiek van het percentage abortie in de tijd bij dagtemperatuur van 21°C en drie nachttemperaturen.
10. Grafiek van het percentage abortie in de tijd bij twee dagtemperaturen gemiddeld over drie nachttemperaturen.
11. Grafiek van het percentage abortie in de tijd bij drie nachttemperaturen gemiddeld over beide dagtemperaturen.
12. Uitgroeiduur in dagen.
13. Produktie in stuks/m² tot en met 1 mei en 10 juni.
14. Grafiek van de produktie in stuks/m²/week van plantleeftijd 8 weken.
15. Grafiek van de produktie in stuks/m²/week van plantleeftijd 6 weken.
16. Grafiek van de produktie in stuks/m²/week van plantleeftijd 4 weken.
17. Percentage knopen tot en met 1 mei en 10 juni.
18. Aantal stuks/m² en gewicht in kg/m² van kleine vruchten op 6 juni.
19. Percentage vruchten met stip, zwelscheuren, vleugels en staartjes t/m 1 mei.
20. Gewicht in kg/m² van kleine neusrotvruchten op 6 juni.
21. Resultaten houdbaarheidsonderzoek.
22. Resultaten smaakonderzoek.
23. Vruchtanalyses oogstdatum 16 april

Informatie temperatuuronderzoek bij paprika 1989 - 1990

Bijlagen:

24. Gemiddelde etmaaltemperaturen;
Gewaslengthe in cm;
Uitgroeiduur in dagen en percentage abortie
25. Produktie in kg/m² en gemiddeld vruchtgewicht in grammen;
Percentage zwelscheurtjes, oortjes en staartjes;
Resultaten smaakonderzoek

Bijlage 1: Proefschema



KASAFDELING 210

TEMPERATURENIEZINGEN NA EERSTE ZETTING ZAADDATUM 10 OKTOBER

CODE	DAGTEMP.	NACHTTEMP.	Maxh. 1 (Kasnr)	Maxh. 2 (Kasnr)	Maxh. 3 (Kasnr)	Maxh. 4 (Kasnr)
A	24°C	15°C	9	2	19	20
B	24°C	18°C	21	6	11	24
C	24°C	21°C	1	10	23	12
D	21°C	15°C	5	18	15	16
E	21°C	18°C	13	14	7	4
F	21°C	21°C	17	22	3	8

PLANTLEEFIJDEN

CODE	PLANTLEEFIJLJ	ZAADDATUM
P1	8 WEKEN	10 OKTOBER
P2	6 WEKEN	24 OKTOBER
P3	4 WEKEN	7 NOVEMBER

Bijlage 2: Gerealiseerde ruimtetemperaturen per kas periode
28 november tot 22 januari

Overzicht gerealiseerde ruimtetemperaturen kascomplex 210 seizoen 1990 - 1991

Periode: 30 november 1990 t/m 21 januari 1991

Ingesteld: tot 22 januari: dag- 25°C, nachttemperatuur 15°C

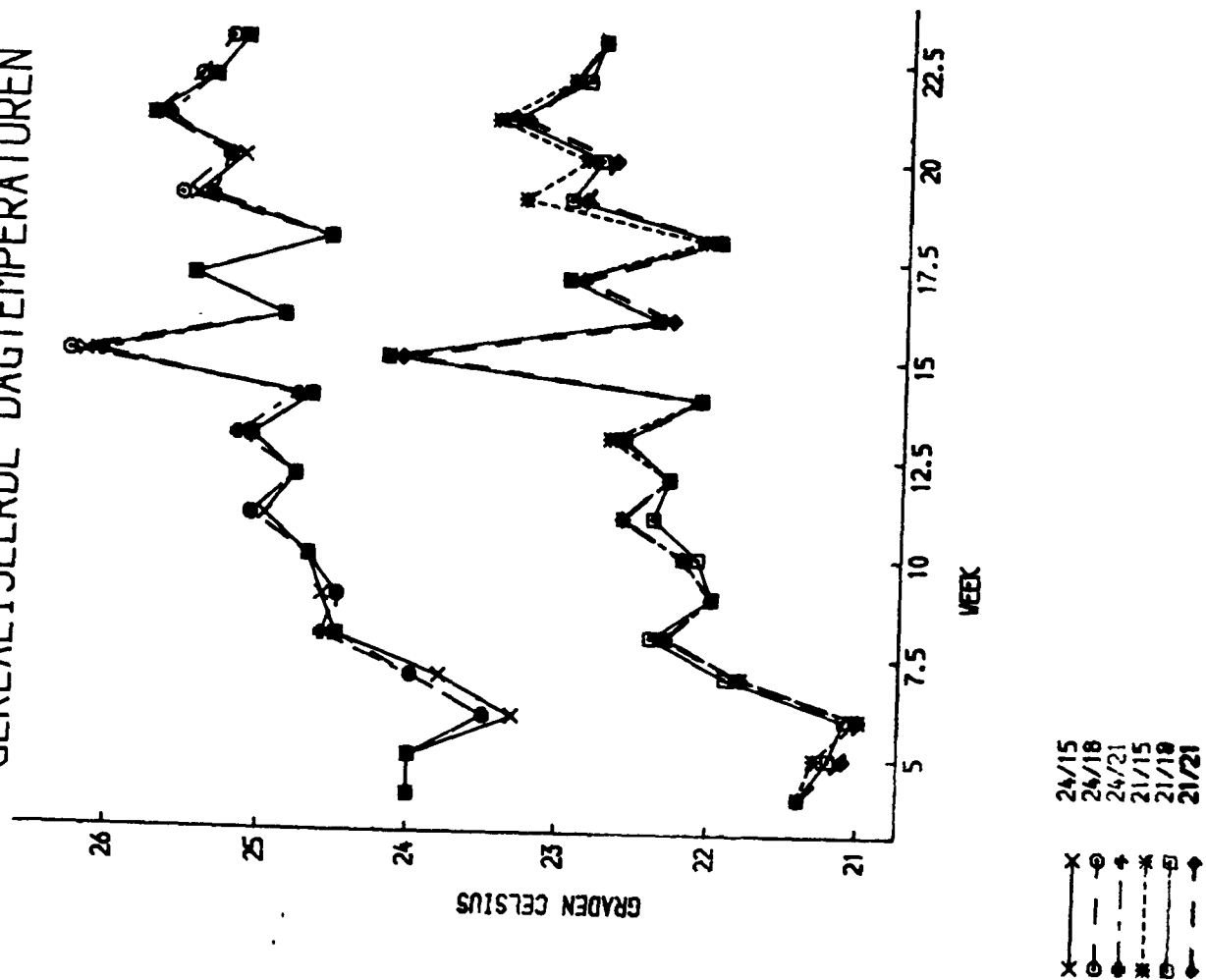
<u>kasafdelingen</u>				<u>Gerealiseerde ruimte-</u> <u>temperatuurdagperiode</u>				
<u>H1</u>	<u>H2</u>	<u>H3</u>	<u>H4</u>	<u>H1</u>	<u>H2</u>	<u>H3</u>	<u>H4</u>	<u>Gem.</u>
9	2	19	20	24,6	24,6	24,7	24,6	24,6
21	6	11	24	24,5	24,7	24,6	24,6	24,6
1	10	23	12	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
5	18	15	16	24,6	24,5	24,7	24,7	24,6
13	14	7	4	24,6	24,7	24,6	24,5	24,6
17	22	3	8	24,5	24,5	24,6	24,7	24,6

<u>kasafdelingen</u>				<u>Gerealiseerde ruimte-</u> <u>temperatuurnachtperiode</u>				
<u>H1</u>	<u>H2</u>	<u>H3</u>	<u>H4</u>	<u>H1</u>	<u>H2</u>	<u>H3</u>	<u>H4</u>	<u>Gem.</u>
9	2	19	20	15,1	15,2	15,2	15,3	15,2
21	6	11	24	15,3	15,2	15,3	15,2	15,3
1	10	23	12	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
5	18	15	16	15,2	15,2	15,2	15,4	15,2
13	14	7	4	15,2	15,2	15,3	15,2	15,2
17	22	3	8	15,2	15,3	15,2	15,2	15,2

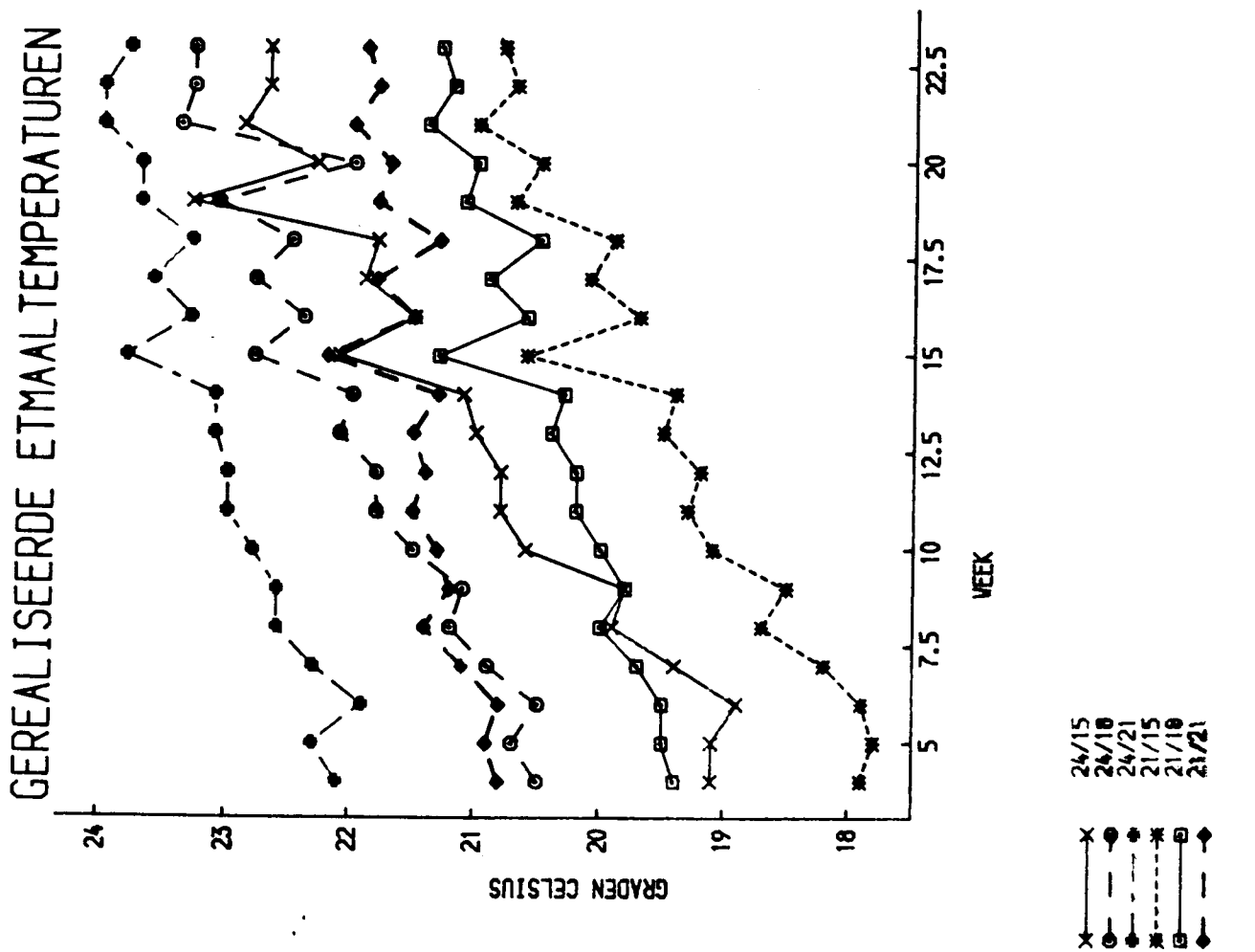
<u>kasafdelingen</u>				<u>Gerealiseerde ruimte-</u> <u>temperatuuretmaalperiode</u>				
<u>H1</u>	<u>H2</u>	<u>H3</u>	<u>H4</u>	<u>H1</u>	<u>H2</u>	<u>H3</u>	<u>H4</u>	<u>Gem.</u>
9	2	19	20	19,2	19,2	19,3	19,2	19,2
21	6	11	24	19,2	19,3	19,3	19,2	19,3
1	10	23	12	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
5	18	15	16	19,2	19,2	19,5	19,3	19,3
13	14	7	4	19,2	19,3	19,3	19,2	19,3
17	22	3	8	19,1	19,2	19,2	19,2	19,2

Bijlage 3: Grafiek van gerealiseerde dagtemperaturen periode
22 januari tot en met 10 juni

GEREALISEERDE DAGTEMPERATUREN



Bijlage 5: Grafiek van gerealiseerde etmaaltemperaturen periode
22 januari tot en met 10 juni



Bijlage 6: Vegetatieve bepalingen op 20 maart en 11 juni.

Gemiddelde plantlengte in cm op 20 maart

Dagtemp.	Nachttemp.	Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	113	109	94
21°C	18°C	118	119	106
21°C	21°C	130	122	116
24°C	15°C	121	117	99
24°C	18°C	123	121	110
24°C	21°C	141	137	120
Gemiddeld dag 21°C		120	117	105
Gemiddeld dag 24°C		128	125	109
Gemiddeld nacht 15°C		117	113	96
Gemiddeld nacht 18°C		120	120	108
Gemiddeld nacht 21°C		136	129	118

Tdag P = < 0,001 LSD = 2,1
 Interactie Tdag.tnacht P = 0,057

Tnacht P = < 0,001 LSD = 2,6
 Plantleeft P = < 0,001 LSD = 3,1

Gemiddelde plantlengte in cm, aantal internodiën, internodiënlengte op 11 juni van zaaidatum 7 november

Dagtemp.	Nachttemp.	Plantlengte	Aantal internodiën	Internodiënlengte
21°C	15°C	147	29,0	5,1
21°C	18°C	172	31,9	5,4
21°C	21°C	199	35,2	5,6
24°C	15°C	168	33,6	5,0
24°C	18°C	187	35,0	5,4
24°C	21°C	206	37,4	5,5
Gemiddeld dag 21°C		172	32,0	5,4
Gemiddeld dag 24°C		187	35,3	5,3
Gemiddeld nacht 15°C		157	31,3	5,0
Gemiddeld nacht 18°C		179	33,5	5,4
Gemiddeld nacht 21°C		202	36,3	5,6

Plantlengte: Tdag P = < 0,001 LSD = 6,1 Tnacht P = < 0,001 LSD = 7,5

Aantal internodiën: Tdag P = < 0,001 LSD = 0,7 T nacht P = < 0,001 LSD = 0,8
 Interactie tdag.tnacht P = 0,024

Internodiënlengte: T nacht P = < 0,001 LSD = 0,1

Bijlage 7: Aantal gelabelde bloemen en percentage abortie

Aantal gelabelde bloemen van plantleeftijd 8 weken

Dagtemp.	Nachttemp.	Aantal bloemen
21°C	15°C	230
21°C	18°C	266
21°C	21°C	284
24°C	15°C	254
24°C	18°C	298
24°C	21°C	326
Gemiddeld dag 21°C		260
Gemiddeld dag 24°C		293
Gemiddeld nacht 15°C		242
Gemiddeld nacht 18°C		282
Gemiddeld nacht 21°C		305

Toelichting: Aantal bloemen/veld: Aantal planten/veld: 10, aantal stengels/plant: 2

Tdag P = 0,001 LSD = 17,8

Tnacht P = < 0,001 LSD = 21,8

Percentage abortie bij plantleeftijd 8 weken

Dagtemp.	Nachttemp.	Periode in dagnummers			
		42 t/m 53	56 t/m 70	72 t/m 84	42 t/m 84
21°C	15°C	44,0	78,6	70,1	62,9
21°C	18°C	45,0	90,6	56,2	64,0
21°C	21°C	46,2	91,8	58,7	66,9
24°C	15°C	44,4	87,0	62,9	65,1
24°C	18°C	54,5	88,8	65,2	70,8
24°C	21°C	56,2	90,1	60,6	71,5
Gemiddeld dag 21°C		45,1	87,0	61,7	64,6
Gemiddeld dag 24°C		51,7	88,6	62,9	69,1
Gemiddeld nacht 15°C		44,2	82,8	66,5	64,0
Gemiddeld nacht 18°C		49,7	89,7	60,7	67,4
Gemiddeld nacht 21°C		51,2	91,0	59,6	69,2

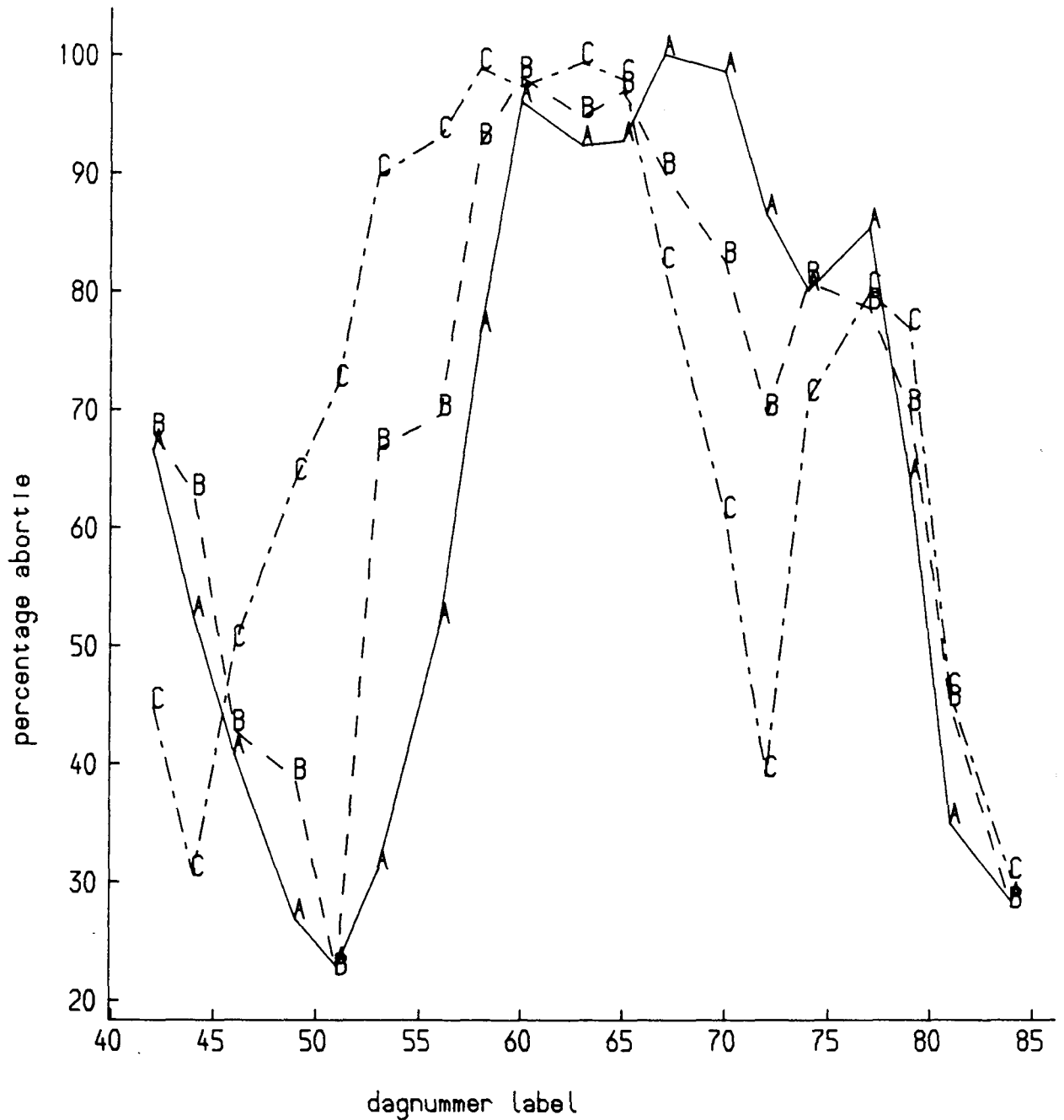
Periode 42 t/m 53: Dtemp P = 0,078 LSD = 7,

Periode 56 t/m 70: Ntemp P = 0,011 LSD = 5,3 Interactie dtemp.ntemp P = 0,09

Periode 72 t/m 84: Geen significante verschillen

Periode 42 t/m 84: Dtemp P = 0,035 LSD = 4,2

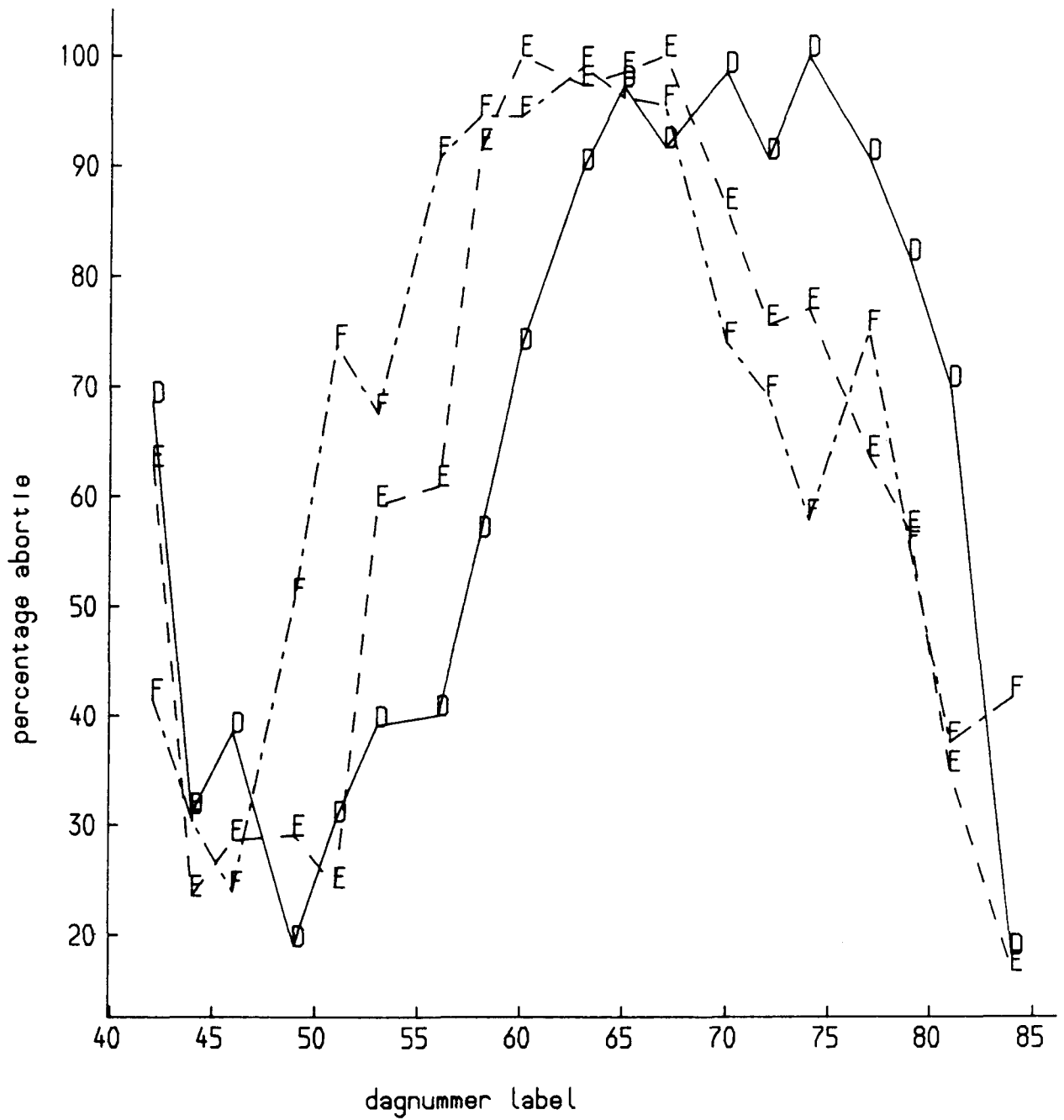
Bijlage 8: Grafiek van het percentage abortie in de tijd bij een dagtemperatuur van 24°C en drie nachttemperaturen



Toelichting:

- A - nachttemperatuur 15°C
- B - nachttemperatuur 18°C
- C - nachttemperatuur 21°C

Bijlage 9: Grafiek van het percentage abortie in de tijd bij een dagtemperatuur van 21°C en drie nachttemperaturen



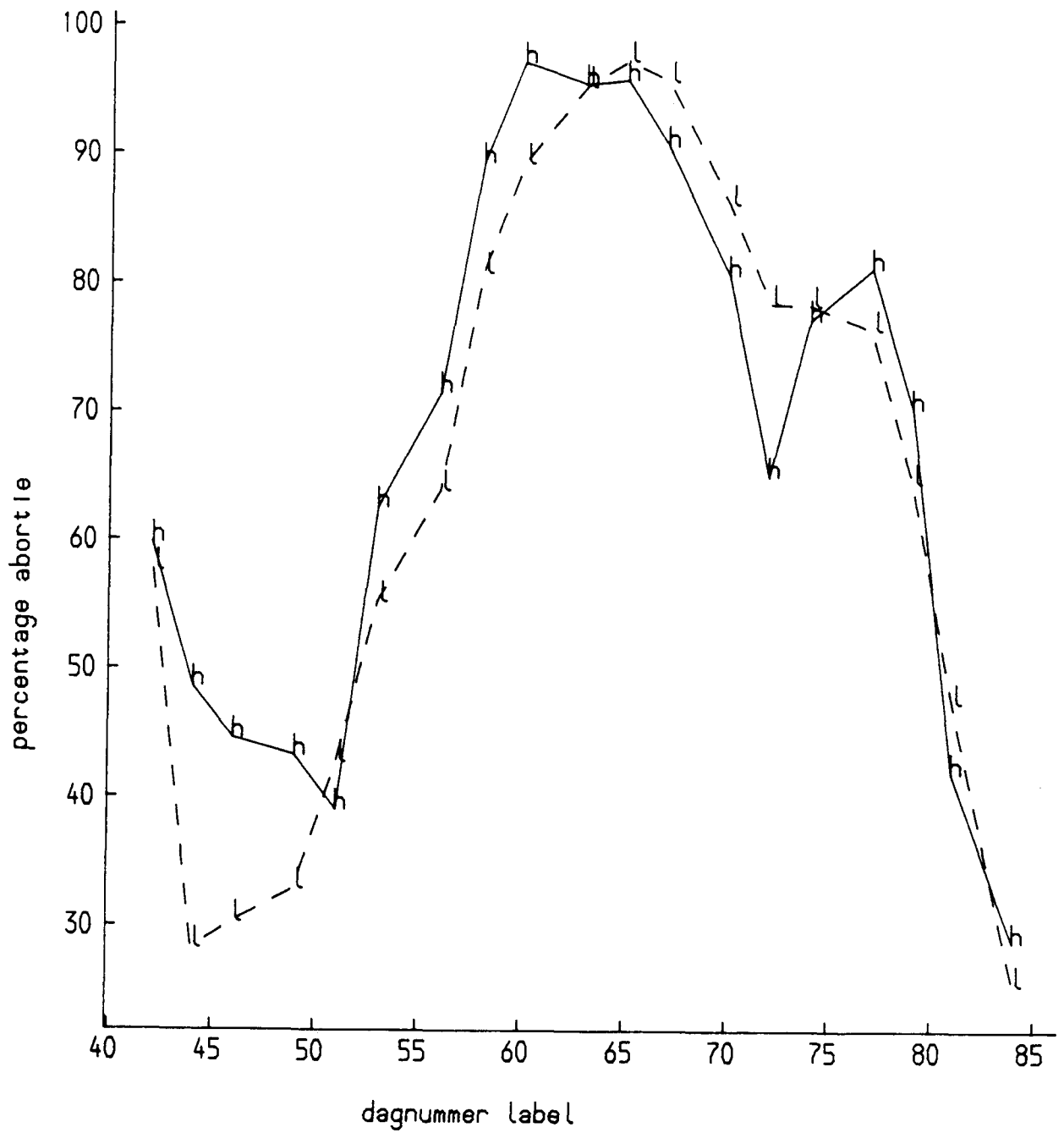
Toelichting:

D - nachttemperatuur 15°C

E - nachttemperatuur 18°C

F - nachttemperatuur 21°C

Bijlage 10: Grafiek van het percentage abortie in de tijd bij twee dagtemperaturen gemiddeld over drie nachttemperaturen

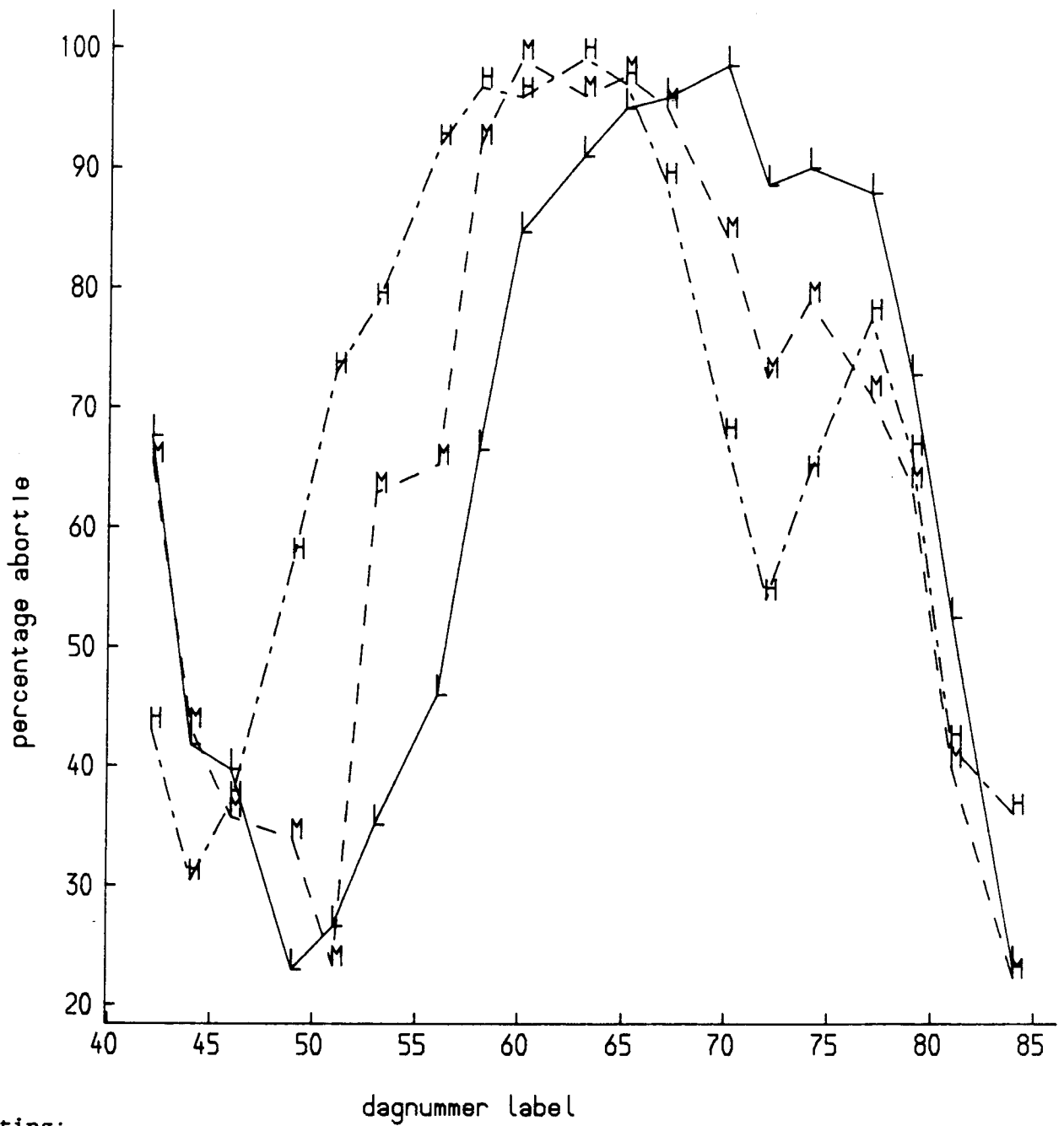


Toelichting:

H = dagtemperatuur 24°C

L = dagtemperatuur 21°C

Bijlage 11: Grafiek van het percentage abortie in de tijd bij drie nachttemperaturen gemiddeld over beide dagtemperaturen



Toelichting:

- L - nachttemperatuur 15°C
- M - nachttemperatuur 18°C
- H - nachttemperatuur 21°C

Bijlage 12: Uitgroeiduur in dagen

Dagtemp.	Nachttemp.	Periode in dagnummers			
		42 t/m 53	56 t/m 70	72 t/m 84	42 t/m 84
21°C	15°C	75	71	62	71
21°C	18°C	67	67	61	65
21°C	21°C	64	60	59	62
24°C	15°C	69	67	60	66
24°C	18°C	64	64	59	62
24°C	21°C	60	56	56	58

Gemiddeld dag 21°C	69	66	61	66
Gemiddeld dag 24°C	65	62	58	62

Gemiddeld nacht 15°C	72	69	61	69
Gemiddeld nacht 18°C	66	65	60	64
Gemiddeld nacht 21°C	62	58	58	60

<u>Periode 42 t/m 53:</u> Tdag	P = < 0,001	LSD = 2,0	Tnacht	P = < 0,001	LSD = 2,4
<u>Periode 56 t/m 70:</u> Tdag	P = 0,005	LSD = 2,4	Tnacht	P = < 0,001	LSD = 2,9
<u>Periode 72 t/m 84:</u> Tdag	P = 0,004	LSD = 1,3	Tnacht	P = 0,001	LSD = 1,6
<u>Periode 42 t/m 84:</u> Tdag	P = < 0,001	LSD = 1,3	Tnacht	P = < 0,001	LSD = 1,6

Bijlage 13: Produktie in stuks/m² tot en met 1 mei en 10 juni

Produktie in st/m² tot en met 1 mei

Dagtemp.	Nachttemp.	Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	25,0	24,3	18,9
21°C	18°C	27,5	22,4	16,2
21°C	21°C	26,6	21,3	16,5
24°C	15°C	27,4	21,0	17,4
24°C	18°C	25,0	20,3	16,5
24°C	21°C	26,4	22,6	17,7
Gemiddeld dag 21°C		26,4	22,7	17,2
Gemiddeld dag 24°C		26,3	21,3	17,2
Gemiddeld nacht 15°C		26,2	22,7	18,1
Gemiddeld nacht 18°C		26,3	21,4	16,3
Gemiddeld nacht 21°C		26,5	21,9	17,1

Plantleeft P = < 0,001 LSD = 0,69

Interactie plleeft.tdag.tnacht P = < 0,001

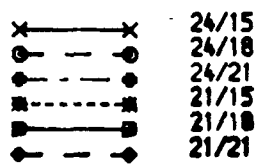
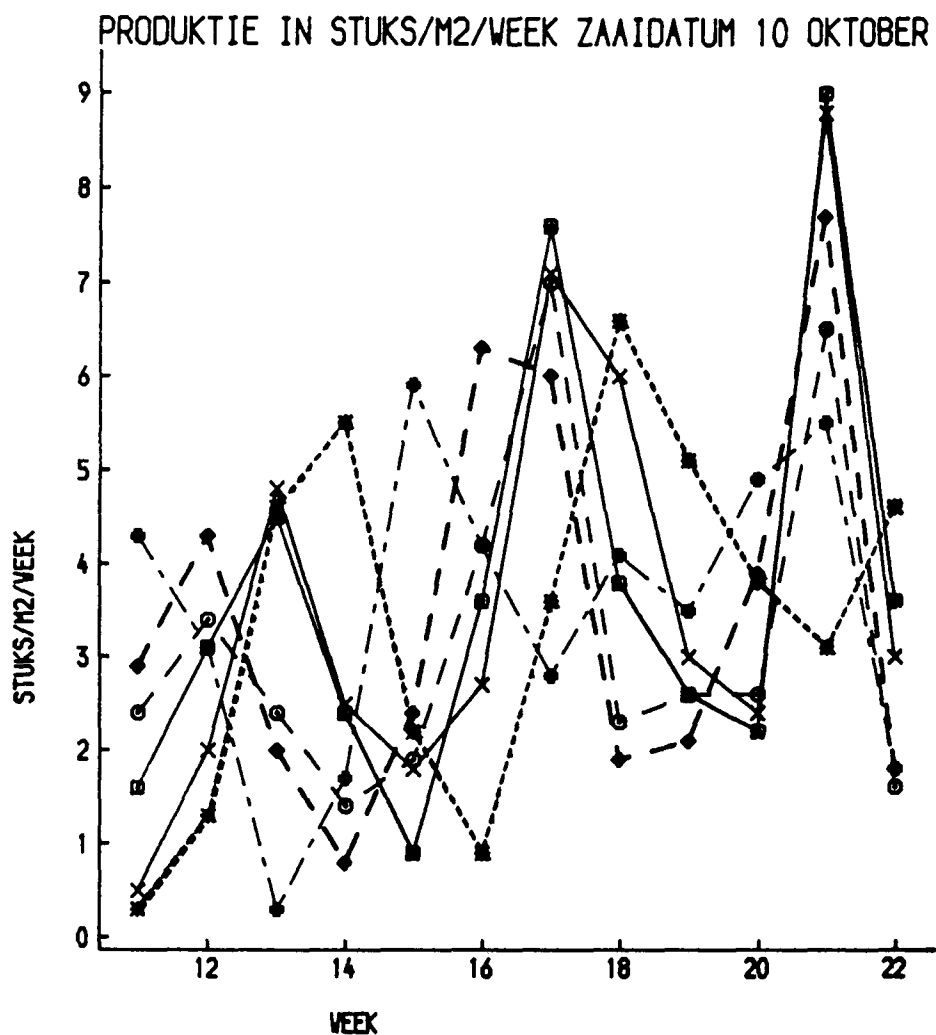
Produktie in stuks/m² tot en met 10 juni

Dagtemp.	Nachttemp.	Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	49,5	43,7	35,5
21°C	18°C	48,4	44,5	35,9
21°C	21°C	48,7	42,7	39,1
24°C	15°C	48,3	42,8	37,8
24°C	18°C	44,6	41,9	36,3
24°C	21°C	49,6	43,3	42,3
Gemiddeld dag 21°C		48,9	43,6	36,8
Gemiddeld dag 24°C		47,5	42,7	38,8
Gemiddeld nacht 15°C		48,9	43,3	36,6
Gemiddeld nacht 18°C		46,5	43,2	36,1
Gemiddeld nacht 21°C		49,1	43,0	40,7

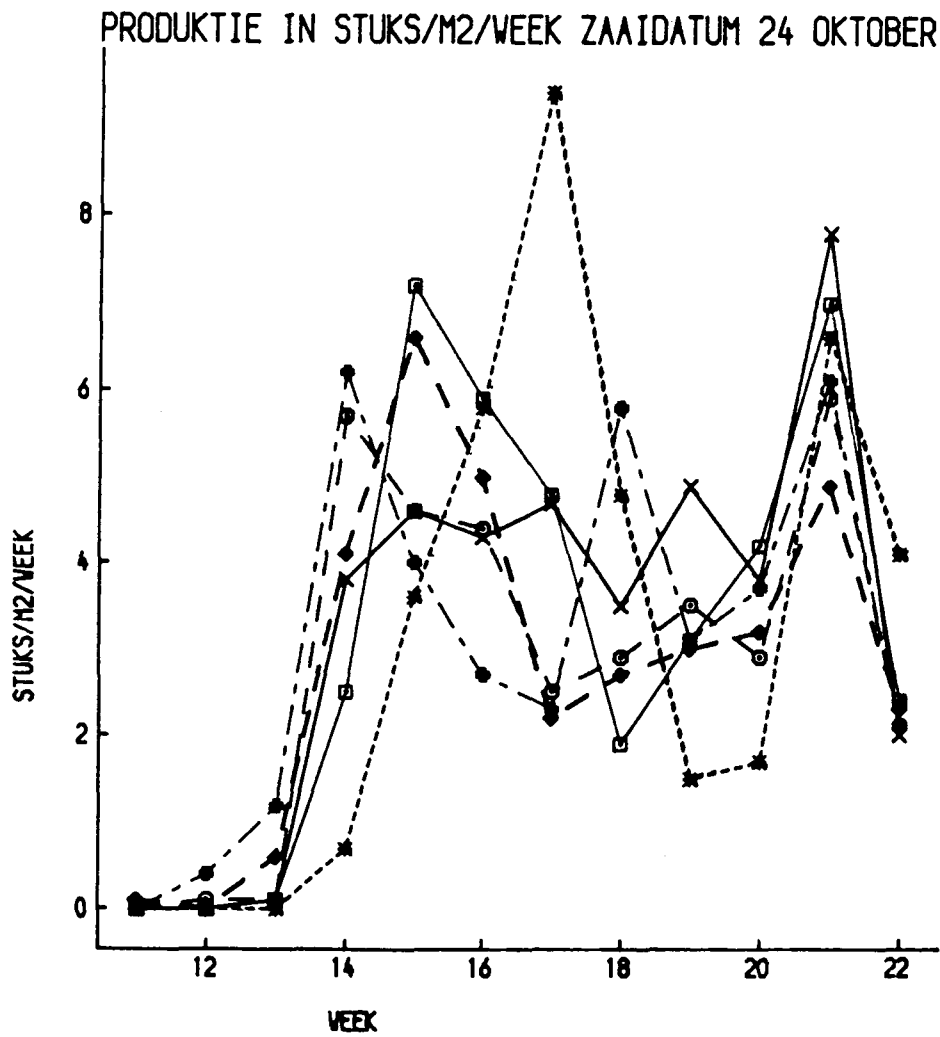
Plantleeft P = < 0,001 LSD = 1,2

Interactie plantleeft.tdag P = 0,014 Interactie plantleeft.tnacht P = 0,006

Bijlage 14: Grafiek van de produktie in stuks/m²/week van plantleeftijd 8 weken

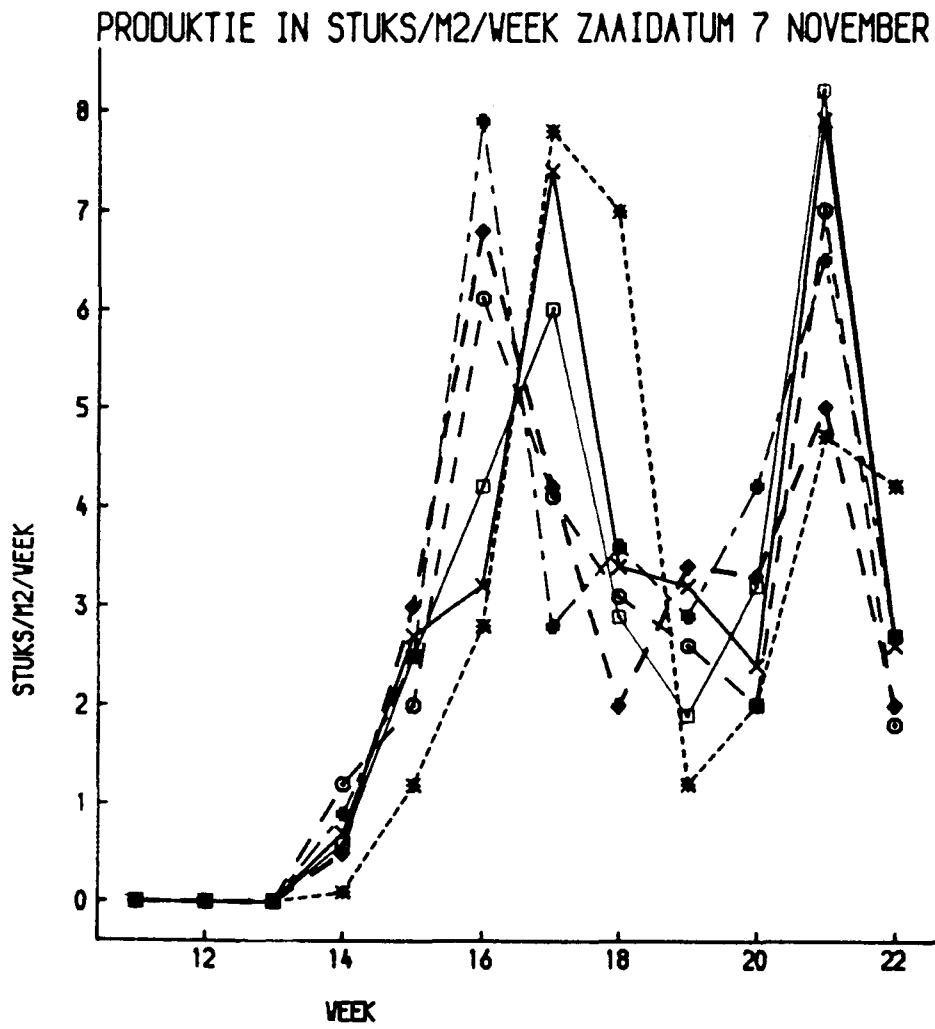


Bijlage 15: Grafiek van de produktie in stuks/m²/week van plantleeftijd 6 weken



x	—	x	24/15
●	- - -	⊙	24/18
●	- - -	⊙	24/21
✱	- - -	✱	21/15
□	- - -	□	21/18
⬥	- - -	⬥	21/21

Bijlage 16: Grafiek van de produktie in stuks/m²/week van plantleeftijd 4 weken



x	—	x	24/15
o	—	o	24/18
●	—	●	24/21
*	- - -	*	21/15
□	- - -	□	21/18
◐	- - -	◐	21/21

Bijlage 17: Percentage knopen tot en met 1 mei en 10 juni

Percentage knopen tot en met 1 mei

Dagtemp.	Nachttemp.	Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	0,6	1,5	0,4
21°C	18°C	1,0	2,5	0,7
21°C	21°C	1,5	2,5	0,5
24°C	15°C	1,2	1,7	0,5
24°C	18°C	1,5	0,7	0,2
24°C	21°C	0,7	0,8	0,6
Gemiddeld dag 21°C		1,0	2,2	0,5
Gemiddeld dag 24°C		1,1	1,0	0,5
Gemiddeld nacht 15°C		0,9	1,6	0,4
Gemiddeld nacht 18°C		1,2	1,6	0,5
Gemiddeld nacht 21°C		1,1	1,6	0,5

Alleen plleeft $P = < 0,001$ LSD = 0,5
 Interactie plleeft.tdag $P = 0,051$

Percentage knopen tot en met 10 juni

Dagtemp.	Nachttemp.	Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	0,7	1,3	0,9
21°C	18°C	1,1	1,4	1,3
21°C	21°C	1,0	1,7	1,0
24°C	15°C	1,5	1,2	0,8
24°C	18°C	0,9	0,4	0,3
24°C	21°C	0,6	0,9	0,5
Gemiddeld dag 21°C		0,9	1,5	1,1
Gemiddeld dag 24°C		1,0	0,9	0,5
Gemiddeld nacht 15°C		1,1	1,3	0,9
Gemiddeld nacht 18°C		1,0	0,9	0,8
Gemiddeld nacht 21°C		0,8	1,3	0,7

Geen significante verschillen

Bijlage 18: Aantal stuks/m² en gewicht in kg/m² van kleine vruchten op 6 juni.

Totaal aantal stuks/m² kleine vruchten

Dagtemp.	Nachttemp.	plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	21,1	18,0	17,5
21°C	18°C	27,0	22,3	21,5
21°C	21°C	23,9	21,3	17,4
24°C	15°C	28,0	24,5	21,8
24°C	18°C	23,3	22,3	19,6
24°C	21°C	23,8	23,6	20,2
Gemiddeld dag 21°C		24,0	20,5	18,8
Gemiddeld dag 24°C		25,1	23,5	20,5
Gemiddeld nacht 15°C		24,6	21,2	19,6
Gemiddeld nacht 18°C		25,1	22,3	20,6
Gemiddeld nacht 21°C		23,9	22,5	18,8

Tdag P = 0,049 LSD = 1,9 Interactie tdag.tnacht P = 0,01
 Plantleeft P = < 0,001 LSD = 1,2

Totaal gewicht in kg/m² van kleine vruchten

Dagtemp.	Nachttemp.	plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	1,1	0,9	1,0
21°C	18°C	1,6	1,4	1,3
21°C	21°C	1,5	1,4	1,1
24°C	15°C	1,9	1,7	1,5
24°C	18°C	1,6	1,5	1,4
24°C	21°C	1,7	1,7	1,4
Gemiddeld dag 21°C		1,4	1,2	1,1
Gemiddeld dag 24°C		1,7	1,6	1,4
Gemiddeld nacht 15°C		1,5	1,3	1,3
Gemiddeld nacht 18°C		1,6	1,4	1,3
Gemiddeld nacht 21°C		1,6	1,5	1,2

Tdag P = < 0,001 LSD = 0,2 Interactie tdag.tnacht P = 0,017
 Plantleeft P = < 0,001 LSD = 0,1

Bijlage 19: Percentage vruchten met stip, zwelscheurtjes, vleugels en staartjes tot en met 1 mei

Percentage vruchten met stip en zwelscheurtjes tot en met 1 mei

Dagtemp.	Nachttemp.	Stip Plantleeftijd			Zwelscheurtjes Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk	8 wk	6 wk	4 wk
21oC	15oC	0,0	0,0	0,0	7,9	5,0	12,1
21oC	18oC	0,0	0,0	0,2	10,2	2,0	9,3
21oC	21oC	0,0	0,0	0,4	6,0	2,4	2,6
24oC	15oC	0,2	0,3	1,7	4,5	1,1	2,3
24oC	18oC	0,4	0,0	0,2	6,5	1,2	5,7
24oC	21oC	2,6	3,7	6,0	3,5	1,0	2,6
Gemiddeld dag 21oC		0,0	0,0	0,2	8,0	3,1	8,0
Gemiddeld dag 24oC		1,1	1,3	2,6	4,8	1,1	3,5
Gemiddeld nacht 15oC		0,1	0,2	0,8	6,2	3,0	7,2
Gemiddeld nacht 18oC		0,2	0,0	0,2	8,4	1,6	7,5
Gemiddeld nacht 21oC		1,3	1,8	3,2	4,7	1,7	2,6

Stip
 Tdag P = < 0,001
 Tnacht P = < 0,001
 Tdag.tnacht P = < 0,001
 Plleeft P = 0.02

Zwelscheurtjes
 Tdag P = < 0,001
 Tnacht P = 0,001
 Plleeft P = < 0,001

Percentage vruchten met vleugels en staartjes tot en met 1 mei

Dagtemp.	Nachttemp.	Vleugels Plantleeftijd			Staartjes Plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk	8 wk	6 wk	4 wk
21oC	15oC	6,2	0,6	0,4	26,1	53,5	10,3
21oC	18oC	4,8	1,3	0,2	9,9	22,3	2,0
21oC	21oC	5,1	2,9	0,7	9,7	7,5	0,6
24oC	15oC	1,9	1,9	2,1	6,7	10,9	3,1
24oC	18oC	6,5	2,5	1,9	8,8	2,6	0,0
24oC	21oC	4,5	2,2	1,5	5,5	1,1	0,7
Gemiddeld dag 21oC		5,4	1,6	0,4	15,2	27,8	4,3
Gemiddeld dag 24oC		4,3	2,2	1,8	7,0	4,9	1,3
Gemiddeld nacht 15oC		4,0	1,2	1,2	16,4	32,2	6,7
Gemiddeld nacht 18oC		5,7	1,9	1,1	9,4	12,4	1,0
Gemiddeld nacht 21oC		4,8	2,5	1,1	7,6	4,3	0,6

Vleugels

Tdag.tnacht P = 0,051
 Plleeft P = < 0,001 LSD = 0,9
 Plleeft.tdag P = 0,022
 Plleeft.tdag.tnacht P = 0,019

Staartjes

Tdag P = < 0,001 LSD = 3,9
 Tnacht P = 0,001 LSD = 4,7
 Tdag.Tnacht P = < 0,001
 Plleeft P = < 0,001 LSD = 3,9
 Plleeft.tdag P = < 0,001
 Plleeft.tnacht P = < 0,001
 Plleeft.tdag.tnacht P = 0,035

Bijlage 20: Gewicht in kg/m² van kleine neusrotvruchten op 6 juni

Dagtemp.	Nachttemp.	plantleeftijd		
		8 wk	6 wk	4 wk
21°C	15°C	0,2	0,1	0
21°C	18°C	0,1	0,1	0
21°C	21°C	0,1	0,2	0,1
24°C	15°C	0,3	0,3	0,2
24°C	18°C	0,3	0,2	0,2
24°C	21°C	0,4	0,3	0,2

Gemiddeld dag 21°C	0,2	0,1	0
Gemiddeld dag 24°C	0,3	0,3	0,2

Gemiddeld nacht 15°C	0,3	0,2	0,1
Gemiddeld nacht 18°C	0,2	0,1	0,1
Gemiddeld nacht 21°C	0,3	0,2	0,2

Tdag P = < 0,001 LSD = 0,06

Plantleeft P = < 0,001 LSD = 0,05

Bijlage 21: Resultaten houdbaarheidsonderzoek

Toelichting: Stevigheid bij inzet score 1 - 9
Zilvervlekken score 1 - 3

Dagtemp.	Nachttemp.	Stevigheid bij inzet				Houdbaarheid in dagen			
		9/4	23/4	22/5	Gem	9/4	23/4	22/5	Gem
21°C	15°C	7,8	8,3	8,7	8,3	11,8	13,3	13,8	13,0
21°C	18°C	8,0	8,4	8,7	8,3	11,9	14,0	14,2	13,4
21°C	21°C	8,1	8,6	8,6	8,4	12,9	15,1	13,0	13,7
24°C	15°C	7,5	8,2	8,3	8,0	10,4	13,1	13,4	12,3
24°C	18°C	7,6	8,3	8,4	8,1	11,5	13,0	12,5	12,3
24°C	21°C	7,8	7,4	8,0	7,7	12,4	9,7	10,0	10,7
Gemiddeld dag 21°C		8,0	8,4	8,7	8,3	12,2	14,1	13,7	13,3
Gemiddeld dag 24°C		7,6	8,0	8,2	7,9	11,4	11,9	12,0	11,8
P - waarde :		<0,001	<0,001	0,004	<0,001	0,11	<0,001	0,002	<,001
Gemiddeld nacht 15°C		7,6	8,2	8,5	8,1	11,1	13,2	13,6	12,6
Gemiddeld nacht 18°C		7,8	8,3	8,5	8,2	11,7	13,5	13,4	12,9
Gemiddeld nacht 21°C		7,9	8,0	8,3	8,1	12,7	12,4	11,5	12,2
P - waarde :		0,03	<0,001	0,27	0,10	0,04	0,15	0,004	0,08
P - waarde dag x nacht:		NS	<0,001	NS	0,002	NS	<0,001	0,13	0,002

Dagtemp.	Nachttemp.	Zilvervlekken			Score		
		Percentage 23/4	Percentage 22/5	Gem	Score 23/4	Score 22/5	Gem
21°C	15°C	44	52	48	0,56	0,57	0,57
21°C	18°C	70	67	68	1,02	0,94	0,98
21°C	21°C	80	73	76	1,28	1,13	1,20
24°C	15°C	13	36	25	0,13	0,43	0,28
24°C	18°C	34	36	35	0,39	0,41	0,40
24°C	21°C	38	24	31	0,47	0,29	0,38
Gemiddeld dag 21°C		64	64	64	0,95	0,88	0,92
Gemiddeld dag 24°C		28	32	30	0,33	0,38	0,35
P - waarde :		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<,001
Gemiddeld nacht 15°C		28	44	36	0,35	0,50	0,42
Gemiddeld nacht 18°C		52	51	52	0,70	0,68	0,69
Gemiddeld nacht 21°C		59	48	54	0,87	0,71	0,79
P - waarde :		<0,001	NS	0,003	<0,001	0,10	<,001
P - waarde dag x nacht:		NS	0,06	0,07	0,20	0,008	<,001

Bijlage 22: Resultaten smaakonderzoek

Door consumentenpanel: oogst 16 april, 29 personen (alleen aangenaamheid)

Door expertpanel: oogst 22 maart, 14 personen (produktaspecten)

Waardering: 0 - 100 naarmate het cijfer hoger is, neemt betreffende eigenschap toe.

Dagtemp.	Nachttemp.	Aangenaamheid	Knapperigheid	Sappigheid
21°C	15°C	59	69	69
21°C	18°C	51	58	64
21°C	21°C	51	68	63
24°C	15°C	50	64	65
24°C	18°C	47	56	61
24°C	21°C	44	61	63

Gemiddeld dag 21°C	54	65	65
Gemiddeld dag 24°C	47	61	63

P - waarde :	0,003	0,13	NS
LSD 5% :	4,4	4,7	-

Gemiddeld nacht 15°C	55	67	67
Gemiddeld nacht 18°C	49	57	63
Gemiddeld nacht 21°C	47	64	63

P - waarde :	0,02	0,02	NS
LSD 5% :	5,4	5,8	-

P-waarde dag x nacht:	NS	NS	NS
LSD 5% :	-	-	-

Dagtemp.	Nachttemp.	Grassigheid	Zoetheid	Zuurheid	Aroma
21°C	15°C	23	53	30	43
21°C	18°C	38	37	35	35
21°C	21°C	35	42	33	35
24°C	15°C	40	30	33	32
24°C	18°C	39	34	27	26
24°C	21°C	36	35	38	30

Gemiddeld dag 21°C	32	44	32	38
Gemiddeld dag 24°C	38	33	33	29

P - waarde :	0,14	0,001	NS	0,005
LSD 5% :	8,2	6,4	-	6,0

Gemiddeld nacht 15°C	32	41	31	38
Gemiddeld nacht 18°C	38	36	31	31
Gemiddeld nacht 21°C	35	38	35	32

P - waarde :	NS	NS	NS	0,15
LSD 5% :	-	-	-	7,4

P-waarde dag x nacht:	NS	0,03	NS	NS
LSD 5% :	-	11,1	-	-

Bijlage 23:

Vruchtanalyses oogstdatum 16 april 1991 (bepalingen in 4-voud)

dagtemp (°C)	nachttemp (°C)	refractie (°Brix)	glucose (g/100g)	fructose (g/100g)	% gluc + fruc
21	15	8.7	2.8	3.4	6.2
21	18	8.5	2.9	3.1	5.8
21	21	8.0	2.7	2.9	5.5
24	15	8.0	3.0	3.0	5.7
24	18	8.1	2.7	2.9	5.6
24	21	7.8	2.5	2.7	5.2
gem dag	21°C	8.4	2.8	3.1	5.9
gem nacht	24°C	8.0	2.7	2.9	5.5
gem nacht	15°C	8.3	2.9	3.2	6.0
gem nacht	18°C	8.3	2.8	3.0	5.8
gem nacht	21°C	7.9	2.6	2.8	5.3

dagtemp	nachttemp	appelzuur (mmol/100 ml)	citroenzuur (mmol/100ml)	titr.zuur (mmol/100 ml)	pH
21	15	0.21	2.06	4.5	5.04
21	18	0.20	1.78	4.0	5.07
21	21	0.23	2.02	4.0	5.10
24	15	0.21	1.62	3.8	5.07
24	18	0.26	1.64	3.9	5.09
24	21	0.24	2.18	4.0	5.10
gem dag	21°C	0.21	1.95	4.2	5.07
gem nacht	24°C	0.24	1.81	3.9	5.09
gem nacht	15°C	0.21	1.84	4.1	5.05
gem nacht	18°C	0.23	1.71	3.9	5.08
gem nacht	21°C	0.24	2.10	4.0	5.10

Bijlagen 24 en 25 : Informatie temperatuuronderzoek bij paprika 1989 - 1990

OPMERKING: MEER GEDETAILEERDE INFORMATIE OVER HET ONDERZOEK SEIZOEN 1989 - 1990
IN VERSLAGEN:

1. Verslag van het eerste gedeelte van het temperatuuronderzoek bij paprika 1989/1990.
door Jan Stolk, april 1990
2. Temperatuuronderzoek paprika 1989/1990 deel 2.
door Cecil Vlaswinkel, juni 1990

Bijlage 24 : Gemiddelde etmaaltemperaturen
Gewaslengte in cm
Uitgroeiduur in dagen en percentage abortie

Gemiddelde etmaaltemperaturen:

Dagtemp.	Nachttemp.	t/m 17 april	t/m 11 mei
21°C	15°C	18,5	19,2
21°C	18°C	19,9	20,3
21°C	21°C	21,3	21,6
24°C	15°C	19,5	20,2
24°C	18°C	21,2	21,8
24°C	21°C	22,6	22,9

Gewaslengte in cm:

Dagtemp.	Nachttemp.	t/m 28 maart	t/m 3 mei
21°C	15°C	117	138
21°C	18°C	103	128
21°C	21°C	117	155
24°C	15°C	112	145
24°C	18°C	104	154
24°C	21°C	103	145

Opmerking: Nogal grote verschillen tussen beide herhalingen bij 24/15 en 24/18

Uitgroeiduur in dagen en percentage abortie:

Dagtemp.	Nachttemp.	Uitgroeiduur Oogstperiode 3 - 24 april	% Abortie
21°C	15°C	73	44
21°C	18°C	76	40
21°C	21°C	63	40
24°C	15°C	70	41
24°C	18°C	73	40
24°C	21°C	70	40

**Bijlage 25: Produktie in kg/m² en gemiddeld vruchtgewicht in grammen
 Percentage zwelscheurtjes, oortjes en staartjes
 Resultaten smaakonderzoek**

Produktie in kg/m ² en gemiddeld vruchtgewicht in grammen		kg/m ²		gem.vruchtgew. in grammen	
Dagtemp.	Nachttemp.	t/m 17 april	t/m 19 juni	t/m 17 april	t/m 19 juni
21°C	15°C	2,4	11,1	179	183
21°C	18°C	1,8	9,7	180	177
21°C	21°C	2,4	10,3	164	162
24°C	15°C	2,8	10,4	184	173
24°C	18°C	2,6	9,8	181	180
24°C	21°C	3,0	10,8	178	176

Percentage zwelscheurtjes, oortjes en staartjes t/m 19 juni.

Dagtemp.	Nachttemp.	% Zwelscheurtjes	% Oortjes	% Staartjes
21°C	15°C	7,0	4,2	8,8
21°C	18°C	4,6	6,1	9,7
21°C	21°C	2,2	3,8	4,0
24°C	15°C	6,1	5,2	4,1
24°C	18°C	5,9	4,5	4,4
24°C	21°C	5,2	4,0	4,6

Opmerking: bij zwelscheuren nogal verschillen tussen de herhalingen

Resultaten smaakonderzoek op 15 mei

Dagtemp.	Nachttemp.	Score	% Suiker
21°C	15°C	3,5	8,2
24°C	15°C	2,0	7,6
24°C	18°C	1,8	7,5
24°C	21°C	2,5	7,4

Wisseltemperaturen:

24/21 - 21/15	3,0	8,1
21/15 - 24/21	2,2	8,0

Opmerking: score (0 - 5) een hoog cijfer is gunstig