

SPRENGER INSTITUUT

Haagsteeg 6, Wageningen

Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

Rapport no. 1998

Ing. P.M.M. Damen, R. Bons en H. Götte
Projecthouder: drs. P. Schouten

DOORKLEURING EN HOUDBAARHEID VAN AL DAN
NIET GEKOELDE TOMATEN

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Proj. no. 101

DOORKLEURING EN HOUDBAARHEID VAN AL DAN NIET GEKOELDE TOMATEN

Inleiding

In de afgelopen jaren, vooral gedurende de warme zomers van 1975 en 1976, is de kwaliteit van de tomaten op de Duitse markt nogal wisselend geweest. Vele klachten over o.a. de slechte bewaarbaarheid zijn hiervan het gevolg geweest. Een mogelijke verbetering van de houdbaarheid zou kunnen worden verkregen door het koelen van 's middags aangevoerde tomaten. Deze verbetering zou tot uitdrukking moeten komen in de vorm van een zo klein mogelijke kleurverschuiving tijdens de koeling en een langere houdbaarheid na de koeling.

De werkgroep voor koeling Tomaten (van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen) heeft het Sprenger Instituut verzocht een proefprogramma op te stellen, waarmee de bovenstaande problematiek onderzocht zou kunnen worden. Het proefprogramma is uitgevoerd onder leiding van ing. P.M.M. Damen van het Sprenger Instituut.

Medewerking verleenden hierbij de heren H. Götte van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen en R. Bons, technisch medewerker van het Sprenger Instituut.

In dit rapport worden alleen de bevindingen omschreven die betrekking hebben op de doorkleuring en houdbaarheid van de bemonsterde tomaten.

Doel van de proef

Het doel van de proef is om bij relatief hoge produkttemperaturen, d.w.z. vanaf 20°C tot 35°C:

- a. de doorkleuring van gekoelde en niet gekoelde tomaten van de kwaliteit AII-licht bij verschillende temperaturen vast te stellen,
- b. de houdbaarheid van de tomaten van de kwaliteit AII-licht, die al of niet zijn gekoeld te bepalen.

Werkwijze

De proeven zijn genomen op de veilingen Westland-Noord en Westland-Zuid. Op eerstgenoemde veiling is dagelijks gekoeld. Op beide veilingen is eveneens gedurende het weekend gekoeld.

Dagelijkse koeling

Voor de dagelijkse koeling is gedurende de periode van 17 mei tot 16 juni een cel beschikbaar gesteld, met daarin hoofdzakelijk tomaten van de kwaliteit AII, aangevuld met de kwaliteiten AI en A-rood om de cel gevuld te krijgen met 26.000 bakjes.

Op de volgende twaalf dagen is gekoeld, waarbij de navolgende eindtemperaturen zijn nagestreefd:

<u>Data</u>	<u>Doel: eindtemperatuur produkt</u>
17 mei, 23 juni, 7 juni	10°C
1 juni, 6 juni, 8 juni, 14 juni	12°C
25 mei, 2 juni, 9 juni	14°C
24 mei, 13 juni	16°C.

Weekendkoeling

Gedurende drie weekenden zijn weekendkoelingen nagegaan op de veilingen Westland-Noord en Westland-Zuid. Daarna zijn nog op twee weekenden monsters weggezet en beoordeeld op de veiling Westland-Noord.

Data van weekendkoeling op beide veilingen: 4 juni, 11 juni en 18 juni.

Data van monsternamen op Westland-Noord: 9 juli en 16 juli.

Op alle proefdagen was de streef temperatuur 8-10°C.

Voor wat betreft de temperatuurinstelling en tijdsduur van koelen is geheel gewerkt overeenkomstig de ervaring van de twee betreffende koelchefs.

Produkttemperaturen bij inslag

Bij dagelijkse koeling zijn produkttemperaturen boven de 21°C bij inslag weinig voorgekomen.

Het doel van de proefneming is echter geweest de gedragingen van de tomaten te observeren bij temperaturen van 20-35°C. In dit opzicht heeft het koele weer niet meegewerkt om optimale omstandigheden te creëren, die voor de experimenten noodzakelijk waren.

Bemonstering

Bij de dagelijkse koeling zijn uit de aanvoer steeds van drie verschillende tuinders twee bakjes van de kwaliteit AII licht als monsterbakjes genomen. Voor weekendkoeling werden steeds vijf dubbele monsters genomen. Op Westland-Noord is de helft van de monsterbakjes bij de uitsparing van de achterdeur van de cel geplaatst.

Op Westland-Zuid zijn de monsters in de cel in het centrum van een pallet geplaatst. De temperatuur van de monsters is niet geregistreerd.

De monsters, die buiten de cel bleven, zijn in een pallet tomaten ingebouwd. Van een van deze monsters is steeds de temperatuur geregistreerd. De volle pallet tomaten buiten de koelcel is steeds geplaatst in de aanvoerhal direct naast de celdeur.

Alle monsterbakjes zijn voor de koeling beoordeeld op kleur en kwaliteit. Na de koeling zijn alle monsterbakjes weer op kleur en kwaliteit beoordeeld.

In de loop van de morgen of middag na de uitslag uit de koelcel zijn alle monsterbakjes naar het Proefstation Naaldwijk vervoerd en daar neergezet bij een constante temperatuur van 20°C en een relatieve luchtvochtigheid van ca. 80%. Dagelijks, d.w.z. zes keer per week zijn de monsters op doorkleuring en kwaliteit beoordeeld.

De beoordelingen op het Proefstation Naaldwijk geschieden door de heren Götte en ing. K. Buitelaar.

De beoordeling op doorkleuring bestond uit een globale beoordeling, waarbij de kleurkaart van het Sprenger Instituut als leidraad fungeerde.

De kleurkaart bestaat uit de volgende stadia:

Stadium 1	100% groen	0% oranje
Stadium 2	99-95% groen	1-5% oranje
Stadium 3	95-66% groen	5-34% oranje
Stadium 4	66-34% groen	34-66% oranje
Stadium 5	34-1% groen	66-96% oranje
Stadium 6	0% groen	100% oranje.

Resultaten

De resultaten van de beoordelingen van de monsters van zowel de dagelijkse als de weekendkoeling zijn in de tabellen 1 en 2 weergegeven.

In de linkerkolom staat de datum van inzet met daarnaast de letter N of Z, duidend op respectievelijk de veilingen Westland-Noord en Westland-Zuid.

In de kolommen rechts hiervan staan achtereenvolgens de kleurstadia bij inzet, de doorkleuring bij uitslag en de verkoopbaarheid in dagen, alles van zowel gekoelde als niet gekoelde tomaten. Uiterst rechts staan de gemiddelde produkttemperaturen bij inzet. Deze temperaturen geven alleen een indicatie van het temperaturniveau van de op die dag aangevoerde tomaten.

Beoordeling van monsters bij dagelijkse koeling

Ten gevolge van de koude zomer zijn de produkttemperaturen bij inzet nooit hoger geweest dan 25°C. De meest voorkomende temperaturen lagen tussen de 16 en 22°C. Slechts één enkele keer was er een gemiddelde produkttemperatuur van 24,4°C (13 juni).

De conclusies moeten hierdoor gezien worden als geldend voor temperaturen van 16-22°C.

Doorkleuring

Uit de resultaten van bovengenoemde proeven is gebleken, dat de doorkleuring van gekoelde en niet gekoelde tomaten gedurende één nacht zeer gering tot nihil is.

Gedurende een drietal dagen, te weten 24 mei, 2 juni en 9 juni is er van een lichte doorkleuring sprake, maar dan bij zowel gekoelde als niet gekoelde tomaten.

De produkttemperaturen op deze dagen waren als volgt:

24 mei : 17,6 - 24,2°C streeftemperatuur: 16°C

2 juni: 13,7 - 19,0°C streeftemperatuur: 14°C

9 juni: 16,7 - 20,0°C streeftemperatuur: 14°C.

Op 13 juni is bij een gemiddelde produkttemperatuur van 24,2°C geen sprake van doorkleuring. Door de hoge buitentemperatuur en doordat het hier

een maandagaanvoer betref kon hier niet worden uitgegaan van tomaten van stadium 2-3. Het uitgangsstadium was hier 3-4.

Wanneer er verschillen in doorkleuring waren, waren deze verschillen in alle gevallen na 1 à 2 dagen verdwenen.

Houdbaarheid

De houdbaarheid in dagen van gekoelde en niet gekoelde tomaten vertoont bij een gemiddelde produkttemperatuur van 16 tot 22°C geen verschillen. Opmerkelijk is dat op dagen met een gemiddeld hogere begintemperatuur (24 mei, 13 en 14 juni) ten opzichte van de overige dagen de totale houdbaarheid lager is.

Weekendkoeling

Ten gevolge van de koele zomer zijn de gemiddelde produkttemperaturen niet hoger dan 19,8°C geweest. De meest voorkomende temperaturen lagen tussen de 15 en 17°C. Hoge begintemperaturen zullen bij weekendkoeling echter niet vaak voorkomen omdat op zaterdag aangevoerde tomaten meestal dezelfde morgen geogst zijn.

Doorkleuring

Bij de weekendkoeling is van een gemiddeld sterkere doorkleuring sprake dan bij dagelijkse koeling (zie tabel 2). De verschillen in doorkleuring tussen gekoelde en niet gekoelde tomaten zijn groter dan bij dagelijkse koeling.

Gedurende het weekend van 9 juli was de doorkleuring van niet gekoelde tomaten sterker dan die bij de andere proeven. De inzettemperatuur was echter duidelijk hoger (19,8°C).

Het verschil in doorkleuring ten gevolge van koeling blijft gedurende de gehele bewaarperiode bestaan, alhoewel, naarmate de tijd vordert, het veroorzaakte verschil afneemt.

Houdbaarheid

De houdbaarheid in dagen van gekoelde en niet gekoelde tomaten laat weinig

verschillen zien.

Van de tomaten die zijn aangevoerd op:

4 juni op Westland-Noord

11 juni op Westland-Zuid

9 juli op Westland-Noord

zijn de gekoelde tomaten iets langer tot bijna een dag langer houdbaar dan de niet gekoelde tomaten.

De op 9 juli ingezette tomaten hadden gemiddeld een korter leven dan de tomaten van de overige proefdagen. Ook hier geldt dat een hogere begintemperatuur een korter totaalleven laat zien. Er is een lichte tendens dat de tomaten van Westland-Zuid minder lang houdbaar zijn dan die van Westland-Noord.

Conclusies

Ten gevolge van de koele zomer van 1977 zijn de gemiddelde produkttemperaturen tijdens de proefneming laag geweest nl.:

- Bij dagelijkse koeling over 11 dagen een begintemperatuur van 16-22°C
over 1 dag een begintemperatuur van 24,4°C.
- Bij weekendkoeling over 4 dagen een begintemperatuur van 15-17°C
over 1 dag een begintemperatuur van 19,8°C.

Ondanks reeds genoemde onvolkomenheid zijn er enkele tendensen duidelijk die betrekking hebben op de koelproeven van 1977 op de veilingen Westland-Noord en Westland-Zuid.

- De noodzaak van dagelijkse koeling van tomaten met een vruchttemperatuur lager dan 22°C is in deze proef niet aangetoond.
- Door een korter totaalleven van tomaten, aangevoerd op warmere dagen, bestaat het vermoeden, dat warme tomaten gevoeliger zijn voor schade veroorzaakt bij de pluk en op de sorteerlijn dan koude tomaten.
In dit verband is het watergoottransportsysteem een verheugende ontwikkeling.
- Uit deze proeven bleek koeling gedurende één nacht geen duidelijke invloed te hebben op de doorkleuring van tomaten.

- De houdbaarheid van tomaten wordt in het algemeen niet door koeling gedurende één nacht tot twee dagen beïnvloed.

Samenvatting

Van 17 mei tot 15 juni 1977 zijn tomaten op de Veiling Westland-Noord dagelijks gekoeld. Tijdens deze koeling zijn de afkoelsnelheden op verschillende plaatsen in de cel geregistreerd. Monsters tomaten zijn genomen en weggezet zowel in als buiten de cel. Gelet werd op doorkleuring gedurende de nacht. Na deze periode zijn de tomaten steeds opgeslagen bij een temperatuur van 20°C en een relatieve luchtvochtigheid van ongeveer 80%. Dagelijks is beoordeeld op doorkleuring en kwaliteit.

In de weekenden van 4, 11 en 18 juni is de invloed van weekendkoelingen op de veilingen Westland-Noord en Westland-Zuid nagegaan. De handelwijze was, zoals vermeld is, bij dagelijkse koeling.

Tot slot is in de weekenden van 9 en 16 juli een aantal monsters tomaten genomen om de doorkleuring en het kwaliteitsverloop in de tijd hiervan vast te stellen. Gedurende de laatste twee weekenden zijn geen temperatuurmetingen aan het produkt verricht.

Ondanks het 'ongunstige weer' voor deze proeven zijn enkele tendensen duidelijk geworden. Het koelen van tomaten met een temperatuur lager dan 22°C lijkt geen voordeel op te leveren. Aan het totaallevens van een tomaat lijkt door koeling weinig meer te veranderen. Weekendkoeling heeft een gunstig effect op de vertraging van doorkleuring, maar verlengt het totaallevens niet.

Wageningen, 4-1-1977

PMMD/EF

Tabel 1.

DAGELIJKSE KOELING

datum	afkoel- temp.	kleurst. bij inzet		doorkleuring bij uitslag		verkoopb. in da- gen		gem. begin temp.
		gekoeld	ongekoeld	gekoeld	ongekoeld	gekoeld	ongekoeld	
17-5	10	3 - 4	3 - 4	0	0	8	8	17,7
17-5	10	3 - 4	3 - 4	0 - 1	0	8	8	17,7
17-5	10	3 - 4	3 - 4	0	0	8	9	17,7
23-5	10	2 - 3	2 - 3	0	0	7	7	18,9
23-5	10	3 - 4	3 - 4	0	1	8	7	18,9
23-5	10	3 - 4	3 - 4	0	0	8	8	18,9
7-6	10	2 - 3	2 - 3	0	0	5	5	16,0
7-6	10	2 - 3	2 - 4	0	0 - 1	6	6	16,0
7-6	10	2 - 3	2 - 3	0	0	5	5	16,0
1-6	12	3	3	0	0	9	9	16,1
1-6	12	4	4	0	0	8	8	16,1
1-6	12	2 - 3	2 - 3	0	0	9	9	16,1
6-6	12	3 - 5	3 - 5	0	0	5	5	16,6
6-6	12	2 - 3	2 - 3	0	0	6	6	16,6
6-6	12	3 - 4	3 - 4	0	0	6	6	16,6
8-6	12	3	3	0	0	6	6	18,8
8-6	12	2 - 3	3	0	0	6	6	18,8
8-6	12	2 - 3	2 - 3	0	0 - 1	6	6	18,8
14-6	12	3	3	0	0 - 1	4	4	21,2
14-6	12	3	3	0	0	5	5	21,2
14-6	12	2 - 3	2 - 3	0	0 - 1	5	5	21,2
25-5	14	3 - 4	3 - 4	0	0	6	6	20,4
25-5	14	2 - 3	2 - 3	0	0	6	6	20,4
25-5	14	3	3	0	0 - 1	6	6	20,4
2-6	14	2 - 3	2 - 3	0 - 1	0 - 1	8	7	16,2
2-6	14	3	3	0 - 1	0 - 1	8	8	16,2
2-6	14	3	3	0 - 1	0 - 1	7	7	16,2
9-6	14	2 - 4	2 - 4	0 - 1	0 - 1	5	5	18,3
9-6	14	2 - 3	2 - 3	1	1	6	6	18,3
9-6	14	2 - 3	2 - 3	1	1	7	7	18,3
24-5	16	4	3 - 4	0 - 1	0 - 1	6	6	21,2
24-5	16	3 - 4	3 - 4	1	1	3	4	21,2
24-5	16	3	3	0	0 - 1	8	8	21,2
13-6	16	3 - 4	3 - 4	0	0	4	3	24,4
13-6	16	3	3	0	0	6	6	24,4
13-6	16	3 - 4	3 - 4	0	0	6	5	24,4

Tabel 2.

WEEKEND-KOELING

datum	afkoel- temp.	kleurst. bij inzet		doorkleuring bij uitslag		verkoopb. in da- gen		gem. begin temp.
		gekoeld	ongekoeld	gekoeld	ongekoeld	gekoeld	ongekoeld	
4-6 N	8-10	3	3	0 - 1	0 - 1	8	8	15,3
4-6 N	8-10	2 - 3	2 - 3	0	0 - 1	8	6	15,3
4-6 N	8-10	3	3	0	1	7	6	15,3
4-6 N	8-10	3	3	0 - 1	1	7	6	15,3
4-6 N	8-10	2 - 3	2 - 3	0	0 - 1	8	9	15,3
4-6 Z	8-10	3	3	0	0 - 1	7	7	15,2
4-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	0 - 1	1	8	8	15,2
4-6 Z	8-10	3	3	0 - 1	0 - 1	9	9	15,2
4-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	1	1	8	8	15,2
4-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	1	1	8	8	15,2
11-6 N	8-10	2	2	0	0 - 1	6	6	16,1
11-6 N	8-10	2 - 3	2 - 3	0 - 1	1	8	8	16,1
11-6 N	8-10	2 - 4	2 - 4	0 - 1	1	6	6	16,1
11-6 N	8-10	2 - 3	2 - 3	1	1 - 2	6	6	16,1
11-6 N	8-10	3 - 4	3 - 4	0 - 1	1	5	5	16,1
11-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	0 - 1	1	5	5	16,2
11-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	0 - 1	1 - 2	6	6	16,2
11-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	0	1	5	4	16,2
11-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	0	0 - 1	6	5	16,2
11-6 Z	8-10	3 - 4	3 - 4	0	0 - 1	6	5	16,2
18-6 N	8-10	3	3 - 4	0 - 1	1	7	7	16,9
18-6 N	8-10	3 - 4	3 - 4	0	0 - 1	7	7	16,9
18-6 N	8-10	3	3	0 - 1	1 - 2	9	9	16,9
18-6 N	8-10	3 - 4	3	0	1 - 2	9	9	16,9
18-6 N	8-10	3	3	0 - 1	1	5	5	16,9
18-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	0 - 1	0 - 1	5	5	17,1
18-6 Z	8-10	3 - 4	3	0 - 1	1	7	7	17,1
18-6 Z	8-10	2 - 4	2 - 4	0	0 - 1	6	6	17,1
18-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	0 - 1	1	5	5	17,1
18-6 Z	8-10	2 - 3	2 - 3	0 - 1	0 - 1	4	4	17,1
9-7 N	8-10	4 - 5	4 - 5	0 - 1	1	5	4	19,8
9-7 N	8-10	3	3	1	1 - 3	5	5	19,8
9-7 N	8-10	3 - 4	3 - 4	1	2	7	4	19,8
9-7 N	8-10	3	3	0 - 1	0 - 2	5	5	19,8
9-7 N	8-10	3 - 4	3 - 4	0 - 1	1 - 2	5	4	19,8
16-7 N	8-10	3	3	0 - 1	1	6	5	16,1
16-7 N	8-10	3 - 4	3 - 4	0 - 1	2	6	6	16,1
16-7 N	8-10	3 - 4	3 - 4	0	0 - 1	6	6	16,1
16-7 N	8-10	3 - 4	3 - 4	1	2	7	7	16,1
16-7 N	8-10	3	3	0	0 - 1	5	5	16,1