

19-1-80

1523 + 1530:53

UCB

Stamboek no.

2682

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Invloed van 1 en 3 dagen koelen op doorkleuring en houdbaarheid van tomaten.

door:

H.G.A. van Esch (Proefstation Naaldwijk) en
H. Götte (Centraal Bureau).

Naaldwijk, september 1980

Intern verslag no. 61.

2217429

I N H O U D

	Pagina:
1. Inleiding	2
2. Materiaal en methoden	3
3. Resultaten	4
3.1 Doorkleuring	5
3.2 Uitstalleven	7
4. Discussie	9
5. Conclusies	10
6. Samenvatting	10
7. Literatuur	12

I N H O U D

	Pagina:
1. Inleiding	2
2. Materiaal en methoden	3
3. Resultaten	4
3.1 Doorkleuring	5
3.2 Uitstalleven	7
4. Discussie	9
5. Conclusies	10
6. Samenvatting	10
7. Literatuur	12

1. Inleiding

In 1975 kwamen vanuit de afzetgebieden slechts zo nu en dan klachten over de houdbaarheid van de Nederlandse tomaten. In 1975 kwamen periodiek warme perioden voor.

In 1976 regende het klachten. De zomer was lang en heet.

Naar aanleiding van de klachten in 1975 en 1976 is in 1977 een omvangrijk onderzoekprogramma gestart. Hierbij is eveneens aandacht aan het koelen geschonken (Anonymus 1979).

Uit de literatuur is bekend dat constant een lagere temperatuur de doorkleuring afremt en de tomaat langer hard blijft (Pharr e.a., 1971).

Wanneer de temperatuur gedurende 7 dagen 5 tot 10°C wordt verlaagd, dan wordt de doorkleuring eveneens duidelijk geremd (Kader, e.a., 1978).

In de zomer van 1977 kon geen effect van dagkoeling op de doorkleuring en het uitstalleven worden aangetoond bij produkttemperaturen tot 22°C. Bij weekendkoeling werd de doorkleuring vertraagd, maar het totale leven werd niet verlengd. Hierdoor werd het uitstalleven dus korter (Damen e.a., 1978).

Bij simulatieproeven in 1977 bleek dat door dagkoeling de doorkleuring van normaal geoogste en gesorteerde tomaten wat werd vertraagd. Tussen wel en niet gekoelde tomaten werd geen verschil gevonden in uitstal- en totale leven (Damen, 1977).

In 1978 is op een warme dag één koelproef uitgevoerd. Tomaten van 25°C of meer zijn gedurende 12 uur gekoeld. Er bleek geen effect aantoonbaar van het koelen op de doorkleuring en het uitstalleven (Damen e.a., 1978).

In besprekingen tussen het Centraal Bureau, het Sprenger Instituut, de tomatencommissies van de N.T.S. en het Proefstation te Naaldwijk kwam de vraag naar voren wat het effect van het koelen direkt na de oogst is. In 1979 kon deze proef niet worden uitgevoerd, omdat er tijdens de zomermaanden geen periode voorkwam met warm weer.

In 1980 is het effect van het koelen direkt na de oogst, het koelen op de veiling en de invloed hiervan op de doorkleuring en de houdbaarheid nagegaan in een warme periode.

1. Inleiding

In 1975 kwamen vanuit de afzetgebieden slechts zo nu en dan klachten over de houdbaarheid van de Nederlandse tomaten. In 1975 kwamen periodiek warme perioden voor.

In 1976 regende het klachten. De zomer was lang en heet.

Naar aanleiding van de klachten in 1975 en 1976 is in 1977 een omvangrijk onderzoekprogramma gestart. Hierbij is eveneens aandacht aan het koelen geschonken (Anonymus 1979).

Uit de literatuur is bekend dat constant een lagere temperatuur de doorkleuring afremt en de tomaat langer hard blijft (Pharr e.a., 1971).

Wanneer de temperatuur gedurende 7 dagen 5 tot 10°C wordt verlaagd, dan wordt de doorkleuring eveneens duidelijk geremd (Kader, e.a., 1978).

In de zomer van 1977 kon geen effect van dagkoeling op de doorkleuring en het uitstalleven worden aangetoond bij produkttemperaturen tot 22°C. Bij weekendkoeling werd de doorkleuring vertraagd, maar het totale leven werd niet verlengd. Hierdoor werd het uitstalleven dus korter (Damen e.a., 1978).

Bij simulatieproeven in 1977 bleek dat door dagkoeling de doorkleuring van normaal geoogste en gesorteerde tomaten wat werd vertraagd. Tussen wel en niet gekoelde tomaten werd geen verschil gevonden in uitstal- en totale leven (Damen, 1977).

In 1978 is op een warme dag één koelproef uitgevoerd. Tomaten van 25°C of meer zijn gedurende 12 uur gekoeld. Er bleek geen effect aantoonbaar van het koelen op de doorkleuring en het uitstalleven (Damen e.a., 1978).

In besprekingen tussen het Centraal Bureau, het Sprenger Instituut, de tomatencommissies van de N.T.S. en het Proefstation te Naaldwijk kwam de vraag naar voren wat het effect van het koelen direkt na de oogst is. In 1979 kon deze proef niet worden uitgevoerd, omdat er tijdens de zomermaanden geen periode voorkwam met warm weer.

In 1980 is het effect van het koelen direkt na de oogst, het koelen op de veiling en de invloed hiervan op de doorkleuring en de houdbaarheid nagegaan in een warme periode.

2. Materiaal en methoden

Op 25/7 en 28/7-80 zijn de tomaten voor de koelproeven verzameld. Op het bedrijf van de Gebr. Groenewegen te Naaldwijk zijn de ronde tomaten van achter de sorteermachine genomen.

Bij de fa. Blijvenburg in de Lier worden de vlezige tomaten bij de oogst direkt in de éénlaagskratten gelegd. De voor de koelproeven gebruikte tomaten zijn in de schuur uit deze kratten gezocht.

Op beide inzetdagen is zowel gewerkt met 's morgens vroeg geoogste tomaten als tomaten die na de middag zijn geplukt. De tomaten zijn zowel 's morgens als 's middags op 3 plaatsen weggezet:

1. in de schuur van de tuinder
2. direkt na het sorteren in de koelcel van de tuinder
3. de 's morgens en de 's middags geplukte tomaten zijn in de loop van de middag in de koelcel van de veiling geplaatst. De 's morgens geplukte tomaten hebben dus tot ongeveer 16 u. in de schuur gestaan.

Op alle oogstijdstippen zijn steeds groene en rode tomaten ingezet. De groene tomaten zijn allemaal uitgezocht op 0-10% oranje. Dit komt overeen met kleurstadium 2 (Stork, 1977). De rode tomaten zijn uitgezocht op ongeveer 50% oranje, wat overeenkomt met kleurstadium 4 (30-60%).

De helft van de tomaten is gedurende 1 dag en de andere helft gedurende 3 dagen op de diverse plaatsen opgeslagen. De koeling gedurende 1 dag is te vergelijken met dagelijkse koeling (deze duurt ongeveer 12 uur), gevolgd door gekoeld transport. De koeling gedurende 3 dagen is ter vergelijking met weekendkoeling, gevolgd door gekoeld transport. Na de behandeling van 1 of 3 dagen zijn alle tomaten nabewaard bij 20°C en 80% rv.

Het totaal aantal objekten in deze proef bedroeg 96 (2 inzetdata, 2 bedrijven, 2 oogsttijdstippen, 3 koelmethoden, 2 kleuren en 2 koeltijden). In totaal zijn dagelijks ongeveer 5000 tomaten beoordeeld (monstergrootte bij Groenewegen 60 stuks en bij Staalduinen 40 stuks). Per vrucht is dagelijks de kleur volgens onderstaand schema genoteerd:

stadium 1		0% oranje	
„	2	0 - 10%	„
„	3	10 - 30%	„
„	4	30 - 60%	„
„	5	60 -100%	„
„	6	100%	„

Op deze wijze is o.a. de doorkleuring, het uitstalleven en het totale leven te berekenen. De doorkleuring is het aantal dagen tussen de oogstdatum van de proef en de dag waarop de tomaten kleurstadium 6 hebben bereikt. Het uitstalleven is het aantal dagen tussen kleurstadium 6 en de dag waarop de vrucht zacht is geworden. Het totale leven is het aantal dagen tussen de oogstdatum en de dag waarop de vrucht zacht is geworden (Stork, 1977).

3. Resultaten

Tijdens de proef zijn regelmatig de produkttemperatuur en de ruimtetemperatuur gemeten. Deze metingen zijn niet continu uitgevoerd.

In tabel 1 een overzicht van de buitentemperaturen gemeten op het Proefstation te Naaldwijk.

Tabel 1 - De gemiddelde etmaal temperatuur, de maximum en minimum temperatuur ($^{\circ}\text{C}$) op 25/7 tot en met 31/7-80.

Datum	gemiddeld	maximum	minimum
25/7	21.4	27.2	13.5
26/7	21.8	29.5	17.8
27/7	19.3	24.0	16.4
28/7	20.9	24.7	16.9
29/7	22.8	27.5	17.1
30/7	18.2	21.0	16.4
31/7	18.4	23.1	14.1

De 's morgens vroeg geoogste tomaten (uitgezocht op kleur tussen 8 en 9 u.) hadden bij het inzetten van de proef een temperatuur van ongeveer $20-21^{\circ}\text{C}$ (op beide oogstdata en op beide bedrijven).

De temperatuur van de 's middags geoogste tomaten bedroeg steeds tussen 28 en 33°C (meestal tussen 30 en 32°C).

Ongeveer 5 uur nadat de tomaten in de koelcel van de tuinder waren geplaatst, waren de tomaten tot 13 à 14°C afgekoeld. Zeven uur na het plaatsen in de koelcel was de produkttemperatuur 13°C . Deze temperatuur bleef tot het einde van de behandeling gehandhaafd.

De maximum-temperaturen die in de schuur gemeten zijn lagen gelijk tot 3°C boven de maximum temperatuur uit tabel 1. De temperatuur van de tomaten in de schuur varieerde van 21°C ('s morgens 8-9 u.) tot 26 à 28°C op het einde van de middag (16-17 u.).

De tomaten die op de veiling zijn gekoeld stonden tot ongeveer 16 u. in de schuur. In de koelcel van de veiling liep de temperatuur van de tomaten snel terug tot ongeveer 13°C.

Deze temperatuur is tijdens de gehele koelperiode gehandhaafd, behalve bij het objekt 3 dagen koelen en inzetdatum 25/7-80. Op maandagmorgen 28/7 is de koelcel namelijk leeggereden. Hierdoor liep de vruchttemperatuur van de tomaten op tot 18°C. Deze tomaten hebben dus een iets kortere koeltijd (+ 7 u.) gehad, dan de overige behandelingen.

3.1 Doorkleuring

In de tabellen 2 t/m 5 zijn de gegevens over de doorkleuring weergegeven. De doorkleuring wordt gegeven voor wat betreft de koelmethode (niet koelen, cel tuinder, cel veiling) en de kleur in relatie met 1 dag en 3 dagen koelen (tabel 2), met het oogsttijdstip (tabel 3), met de oogstdatum (tabel 4) en met de herkomst (tabel 5).

Tabel 2 - De doorkleuring van groene en rode tomaten bij 3 koelmethoden en bij 1 dag en 3 dagen koelen.

kleur	groen		rood	
	1 dag	3 dagen	1 dag	3 dagen
niet koelen (schuur)	5.0	5.0	2.9	4.1
cel tuinder	5.9	6.5	3.2	4.3
cel veiling	5.8	6.9	2.8	4.4

Uit tabel 2 blijkt dat de groene tomaten bij 1 dag koeling 0.8 à 0.9 dag later kleur stadium 6 bereiken.

Bij 3 dagen koelen wordt de doorkleuring 1.5 à 1.9 dagen vertraagd. De verschillen tussen wel en niet koelen zijn wiskundig betrouwbaar; de verschillen tussen koelen op de veiling en koelen bij de tuinder zijn niet wiskundig betrouwbaar. De verschillen in doorkleuring van de rode tomaten zijn zowel bij 1 dag als bij 3 dagen wel en niet koelen erg klein en wiskundig niet betrouwbaar. Bij de tabellen 2 t/m 9 is pas sprake van een wiskundig ($p < 0.05$) betrouwbaar verschil als 2 getallen meer dan 0.6 dag verschillen.

Tabel 3 - De doorkleuring van groene en rode tomaten bij 3 koelmethoden en bij 's morgens en 's middags oogsten.

kleur	groen		rood		
	oogsttijdstip	ochtend	middag	ochtend	middag
niet koelen (schuur)		4.9	5.1	3.2	3.8
cel tuinder		5.9	6.6	3.3	4.1
cel veiling		6.0	6.6	3.2	4.0

Uit tabel 3 blijkt dat de doorkleuring van de 's morgens geplukte groene tomaten door koelen met 1 dag wordt geremd, bij de 's middags geplukte tomaten met 1.5 dag.

Het koelen van de rode tomaten heeft zowel 's morgens als 's middags geen aantoonbaar effect op de doorkleuring.

Tabel 4 - De doorkleuring van groene en rode tomaten bij 3 koelmethoden en op 2 oogstdata (25/7 en 28/7-80).

kleur	groen		rood		
	oogstdatum	25/7-80	28/7-80	25/7-80	28/7-80
niet koelen (schuur)		5.9	4.1	4.3	2.7
cel tuinder		7.4	5.0	4.5	3.0
cel veiling		7.4	5.2	4.3	2.9

Het koelen heeft zowel op 25/7 als op 28/7-80 bij de groene tomaten een duidelijke afremming van de doorkleuring veroorzaakt. Bij de rode tomaten wordt de doorkleuring door het koelen niet aantoonbaar geremd.

Tabel 5 - De doorkleuring van groene en rode tomaten bij 3 koelmethoden en bij 2 bedrijven.

kleur	groen		rood		
	bedrijf	Groenewegen	Blijvenburg	Groenewegen	Blijvenburg
niet koelen (schuur)		4.1	6.0	2.8	4.2
cel tuinder		5.5	7.0	3.2	4.3
cel veiling		5.6	7.0	3.1	4.1

Uit tabel 5 blijkt dat zowel bij Groenewegen als bij Blijvenburg de groene tomaten door koelen duidelijk in doorkleuring worden geremd. Het koelen van de rode tomaten heeft noch bij Groenewegen noch bij Blijvenburg een aantoonbaar effect op de doorkleuring.

3.2. Uitstalleven

In de tabellen 6 t/m 9 zijn de gegevens over het uitstalleven weergegeven. Het uitstalleven wordt gegeven voor wat betreft de koelmethode (niet koelen, cel tuinder, cel veiling) en de kleur in relatie met 1 dag en 3 dagen koelen (tabel 6), met het oogsttijdstip (tabel 7), met de oogstdatum (tabel 8) en met de herkomst (tabel 9).

Tabel 6 - Het uitstalleven van groene en rode tomaten bij 3 koelmethoden en bij 1 en 3 dagen koelen.

kleur	groen		rood	
	1 dag	3 dagen	1 dag	3 dagen
niet koelen (schuur)	7.3	6.8	7.1	5.6
cel tuinder	8.0	8.1	8.0	7.6
cel veiling	7.9	8.0	8.2	7.7

Bij 1 dag koelen wordt het uitstalleven van de groene tomaten met 0.6 - 0.7 dag verlengd en bij de rode tomaten met 0.9 tot 1.1 dag. Bij 3 dagen koelen wordt het uitstalleven van de groene tomaten met 1.2 - 1.3 dag verlengd, bij de rode tomaten met 2.0 - 2.1 dag. Er is geen aantoonbaar verschil tussen koelen bij de tuinder en koelen op de veiling.

Tabel 7 - Het uitstalleven van groene en rode tomaten bij 3 koelmethoden en bij 's morgens en 's middags oogsten.

kleur	groen		rood	
	ochtend	middag	ochtend	middag
niet koelen (schuur)	7.1	7.0	6.7	6.0
cel tuinder	8.3	7.8	8.2	7.4
cel veiling	8.0	7.8	8.2	7.7

Door koelen wordt het uitstalleven van de 's morgens en 's middags geplukte groene tomaten met ongeveer 0.8 dag verlengd, dat van de rode tomaten met ongeveer 1,5 dag. Er is wederom geen verschil tussen koelen bij de tuinder en op de veiling.

Tabel 8 - Het uitstalleven van groene en rode tomaten bij 3 koelmethoden en op 2 oogstdata (25/7 en 28/7-80).

kleur	groen		rood	
	25/7	28/7	25/7	28/7
niet koelen (schuur)	7.1	7.0	6.1	6.5
cel tuinder	7.8	8.3	7.9	7.8
cel veiling	7.8	8.1	7.9	8.0

Het uitstalleven van de groene tomaten wordt op 25/7 met bijna 1 dag en op 28/7 met ruim 1 dag verlengt. Op 25/7 wordt het uitstalleven van de rode tomaten met 1.8 dag verlengd, op 28/7 met ongeveer 1,5 dag.

Tabel 9 - Het uitstalleven van groene en rode tomaten bij 3 koelmethoden en bij 2 bedrijven.

kleur	groen		rood	
	Groenewegen	Blijvenburg	Groenewegen	Blijvenburg
niet koelen (schuur)	6.1	8.0	4.2	8.4
cel tuinder	7.0	9.0	5.6	10.0
cel veiling	7.3	8.6	5.5	10.4

Uit tabel 9 blijkt dat door koelen op beide bedrijven het uitstalleven wordt verlengd. Bij de groene tomaten is de verlenging ongeveer 1 dag en bij de rode tomaten ongeveer 1,5 dag. Ook hier blijkt geen aantoonbaar verschil tussen het koelen bij de tuinder en het koelen op de veiling.

4. Discussie

Uit de literatuur is bekend dat bij een temperatuurverlaging van 7 of meer dagen de doorkleuring wordt geremd en de tomaten daardoor langer stevig blijven (Pharr e.a., 1971; Kader e.a., 1978).

De oorzaak van het feit dat dagkoeling geen aantoonbaar effect had in 1977 en 1978 moet waarschijnlijk gezocht worden in de te korte koelperiode (12 uur) en in te lage produkttemperaturen. Wanneer langer werd gekoeld, kon wel een effect worden aangetoond op de doorkleuring (Damen e.a., 1977; Damen e.a. 1978).

In dit onderzoek is het effect van 1 en 3 dagen koelen op de doorkleuring en houdbaarheid nagegaan. Hierbij zijn de tomaten gedeeltelijk - direkt na de oogst gekoeld. De proeven zijn uitgevoerd bij een gemiddelde etmaaltemperatuur van 18-22°C.

De doorkleuring van de groene tomaten wordt duidelijk geremd. Deze remming is groter naarmate langer wordt gekoeld. Bij de 's middags geplukte tomaten (temperatuur van de tomaten $\pm 30^{\circ}\text{C}$) is de remming van de doorkleuring groter dan bij de 's morgens geplukte tomaten (produkttemperatuur $\pm 20^{\circ}\text{C}$).

Op 25 juli is het effect op de doorkleuring groter dan op 28 juli. Waarschijnlijk hangt dit verschil samen met de hogere temperaturen op 25/7-80.

De ronde tomaten (Groenewegen) reageren wat sterker op de koeling dan de vlees-tomaten (Blijvenburg).

Bij de rode tomaten is er geen aantoonbaar effect van het koelen op de doorkleuring. Deze tomaten zijn bij inzet al zover doorgekleurd, dat ze ondanks de koeling toch evensnel stadium 6 (100% oranje) bereiken.

Wat de doorkleuring betreft is het opvallend dat er geen enkel aantoonbaar verschil is tussen het koelen bij de tuinder en het koelen op de veiling. De 's morgens geplukte tomaten zijn bij de tuinder direkt in de koelcel geplaatst en bij de veiling ongeveer 7 uur later. Bij de koeling gedurende 1 dag hebben de tomaten ± 28 uur in de cel van de tuinder gestaan en ongeveer 21 uur in de cel van de veiling. Ondanks deze verschillen in tijd is er geen aantoonbaar verschil in doorkleuring.

Het uitstalleven van de tomaten wordt in deze proef duidelijk verlengd. Bij de koeling gedurende 1 dag wordt het uitstalleven van de groene tomaten met ± 0.6 dag verlengd en bij de rode tomaten met ± 1 dag. Wanneer 3 dagen wordt gekoeld is het verschil tussen wel en niet koelen ± 1.2 dagen (bij 1 dag koelen) tot 2 dagen (bij 3 dagen koelen). Het koelen is dus zeer positief geweest, want het remt de doorkleuring bij de groene tomaten en het verlengt het uit-

stalleven van zowel de groene als de rode tomaten. Bij de groene tomaten wordt het uitstalleven van de 's morgens en 's middags geplukte tomaten door koelen ongeveer evenveel verlengd. Bij de rode tomaten is er eveneens nauwelijks verschil tussen 's morgens en 's middags geplukte tomaten.

Het effect van koelen op het uitstalleven is op 28/7 groter bij de groene tomaten en kleiner bij rode tomaten dan op 25/7.

Bij Groenewegen reageren de groene tomaten wat sterker op de koeling en de rode tomaten wat minder sterk in vergelijking met de tomaten van Blijvenburg. Ook wat het uitstalleven betreft is er geen verschil tussen het koelen bij de tuinder en het koelen op de veiling.

Uit een praktijkproef met verschillende Ethrel-behandelingen zijn op één oogst-datum zeer groene tomaten opgenomen. Deze tomaten waren zodanig geplukt, dat de doorkleuring hoogstwaarschijnlijk zou doorzetten.

De helft van deze tomaten werd gedurende 3 dagen bij 13-14°C bewaard en daarna bij 20°C. De niet gekoelde tomaten werden direkt bij 20°C geplaatst. Na gemiddeld 4.3 dagen waren de ongekoelde tomaten 100% oranje; de gekoelde tomaten deden er 4.9 dagen over. Bij deze groen geplukte tomaten kleurden de met Ethrel behandelde tomaten iets sneller door dan de niet met Ethrel behandelde tomaten. In alle monsters kwamen enkele tomaten voor die pas na langere tijd doorkleurden. De oorzaak van de heterogene doorkleuring bij koeling moet daarom gezocht worden in het te groen oogsten.

5. Conclusies

Het koelen remt de doorkleuring van groene tomaten wel en van rode tomaten niet. De remming van de doorkleuring van groene tomaten is groter naarmate langer wordt gekoeld. Er is géén verschil in doorkleuring tussen het koelen bij de tuinder en het koelen op de veiling.

Het uitstalleven van groene en rode tomaten wordt door koeling verlengd. Het effect van koelen is bij de rode tomaten groter dan bij de groene tomaten. Naarmate langer wordt gekoeld is het effect op het uitstalleven groter. Er is géén verschil in uitstalleven tussen het koelen bij de tuinder en het koelen op de veiling.

6. Samenvatting

In een proef is het effect van koelen op de doorkleuring en het uitstalleven nagegaan. De tomaten zijn niet gekoeld (opslag in schuur van de tuinder), direkt na het sorteren gekoeld en op de veiling (in de loop van de middag) gekoeld.

In deze proef zijn zowel groene als rode tomaten opgenomen, 1 dag koelen (dagkoeling plus gekoeld transport) en 3 dagen koelen (weekendkoeling plus gekoeld transport). Verder zijn tomaten 's morgens ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) 's middags ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) geogst op 2 bedrijven en op 2 data. De proef is eind juli 1980 uitgevoerd onder extreem warme omstandigheden (maximum buitentemperatuur tot 29.5°C).

In deze proef heeft het koelen de doorkleuring van groene tomaten wel en van rode tomaten niet geremd. Het uitstalleven van groene én rode tomaten wordt door koeling verlengd. Het effect van koelen is bij de rode tomaten echter groter dan bij de groene tomaten.

Naarmate langer wordt gekoeld is de remming van de doorkleuring groter en wordt het uitstalleven langer. Het koelen bij de tuinder en op de veiling heeft geen verschil in doorkleuring en uitstalleven gegeven.

L I T E R A T U U R

1. Pharr, D.M., A.A. Kattan, 1971 -

Effects of air flow rate, storage temperature, and harvest maturity on respiration and ripening of tomato fruits.

Plant Physiology 48 (1): 53-55.

2. Kader, A.A., L.L. Morris, M.A. Stevens, and M. Allright - Halton, 1978 -

Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures.

J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 (1): 6-13.

3. Anonymus, 1979 -

Hoe verder met onze tomaat?

Groenten en Fruit 34 (31): 3.

4. Damen, P.M.M., R. Bons en H. Götte, 1978 -

Doorkleuring en houdbaarheid van al dan niet gekoelde tomaten.

Rapport 1998, Sprenger Instituut, Wageningen.

5. Damen, P.M.M., 1977 -

Invloed van handling gevolgd door verschillende bewaartemperaturen op de doorkleuring en houdbaarheid van tomaten.

Rapport 2011, Sprenger Instituut, Wageningen.

6. Stork, H.W., 1977 -

Uitstalleven toets voor houdbaarheid.

Groenten en Fruit 32 (34): 2655.