

cb

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
05  
K  
35

De invloed van Ethrel op de kwaliteit  
van niet volledig uitgegroeide tomaten

door :

M. Kester &

ing. K. Buitelaar

BIBLIOTHEEK  
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en  
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

No. 33/6-1977

Naaldwijk, juni 1977.

2230952

05  
K  
35

052451:53  
Stamboek nr.

090

Proefstation voor de Groenten- en Fruittenteelt onder Glas, Naaldwijk

---

DE INVLOED VAN ETHREL OP DE KWALITEIT  
VAN NIET VOLLEDIG UITGEGROEIDE TOMATEN.

mei 1977.

M. Kester \*

K. Buitelaar \*\*

\* Praktikant van de Hogere Tuinbouwschool te Utrecht  
\*\* Proefstation te Naaldwijk

## INHOUD

1.	Inleiding	pagina	3
2.	Doel van de proef	"	4
3.	Materiaal en methoden	"	5
4.	Resultaten en bespreking	"	7
5.	Discussie en slotconclusies	"	10
6.	Literatuur	"	12

## INLEIDING

Ethrel wordt toegepast om de rijping van tomaten te versnellen om zodoende de oogst eerder te laten plaatsvinden.

In Nederland heeft Ethrel alleen toelating gekregen voor het gebruik op bijna afgedragen gewassen. Hierdoor kunnen de laatste vruchten snel worden geoogst. In de praktijk wordt Ethrel toegepast aan het einde van de teelt en bij het tussenplanten als het oude gewas bijna is afgedragen. Hierbij wordt Ethrel op twee manieren toegepast, namelijk gespoten en gesmeerd (BUITELAAR, 1977).

Voor de opname in de plant en de verdere werking van Ethrel wordt verwezen naar de literatuur (BUITELAAR, 1975<sup>a</sup>, 1975<sup>b</sup>; AGRIPHAR, 1975).

In België heeft Ethrel naast toelating voor het gebruik op bijna afgedragen gewassen ook toelating voor het gebruik op vruchten gedurende de teelt.

Op het Proefstation voor de Groententeelt te Sint-Katelijne Waver werden in 1977 proeven genomen met Ethrel gespoten op vruchten van de eerste vijf trossen. Uit de resultaten bleek Ethrel de vroege productie te verhogen. De totaalproductie van de eerste vijf trossen bleek bij het toepassen van Ethrel in de normale concentratie van 0,1% echter ruim 20% lager te liggen dan onbehandeld, terwijl ook het gemiddeld vruchtgewicht van bespoten vruchten duidelijk lager lag dan van onbespoten vruchten (BENOIT & VAN LOOG, 1973).

In 1975 en 1976 gaf de kwaliteit van de nederlandse tomaat vaak aanleiding tot klachten bij de afnemer. Tomaten die goed van vorm, kleur en stevigheid waren bij aanvoer aan de veilingen, bleken zeer snel zacht te worden in de verdere verhandelingsfase. Vooral de c-sortering was erg kort houdbaar. Ethrel werd in die jaren voor het eerst op grote schaal toegepast wat leidde tot de veronderstelling dat dit middel de kwaliteit van de tomaten aantastte. De houdbaarheid zou er door worden verkort, de smaak achteruit gaan en het glazig zijn van de vruchten zou worden bevorderd.

Uit de praktijk bleek al snel dat het glazig worden van de vruchten niet werd veroorzaakt door het gebruik van Ethrel, maar dat Ethrel juist zorgde voor een goede en regelmatige kleuring van de vruchten.

Om te onderzoeken of Ethrel een nadelige invloed heeft op de smaak en de houdbaarheid van tomaten werden op het Proefstation Naaldwijk proeven met Ethrel genomen.

In 1974 en 1976 werden proeven genomen bij bijna afgedragen tomatengewassen. Hierbij werd Ethrel in verschillende concentraties toegepast. Van deze proeven werden bespoten en onbespoten vruchten bewaard bij kamertemperatuur, maar er werden geen verschillen in bewaarbaarheid waargenomen (BUITELAAR, 1974, 1976).

Bespoten en onbespoten vruchten werden ten opzichte van elkaar op smaak getoetst op het Sprenger Instituut te Wageningen. Er werden geen betrouwbare verschillen in smaak gevonden (SCHOUTEN & STORK, 1975). Dit resultaat is in overeenstemming met resultaten van Amerikaans onderzoek, waarin de samenstelling van bespoten en onbespoten vruchten werd onderzocht. Uit de resultaten van dat onderzoek bleek dat de voor de smaak zo belangrijke suiker/zuur-verhouding voor bespoten en onbespoten vruchten van dezelfde rijpheid altijd gelijk was. En werd ook geen verschil in verdere samenstelling van bespoten en onbespoten vruchten gevonden (SIMS, 1975).

Bij de proeven op het Proefstation Naaldwijk werd Ethrel telkens toegepast op volledig uitgegroeide vruchten. Hierbij bleek behandeling met Ethrel geen nadelige gevolgen voor de houdbaarheid te hebben. Omdat vooral de c-sortering in de afgelopen jaren slecht houdbaar bleek en omdat in deze sortering niet volledig uitgegroeide vruchten kunnen voorkomen die door een behandeling met Ethrel voortijdig zijn afgerijpt, is het mogelijk dat er een verband bestaat tussen behandeling met Ethrel en een slechte houdbaarheid.

Om hierin meer inzicht te verkrijgen, werd besloten om dit jaar de invloed van Ethrel op niet volledig uitgegroeide vruchten te onderzoeken.

Bij dit onderzoek werd de invloed van Ethrel op de smaak en op de totaalproduktie buiten beschouwing gelaten, omdat over deze aspecten reeds voldoende bekend is. In deze proef werd wel gekeken naar de invloed van Ethrel op het gemiddelde vruchtgewicht.

## 2. Het doel van de proef

Het doel van de proef is te onderzoeken of het vroegtijdig afrijpen van niet volledig uitgegroeide tomaten onder invloed van Ethrel nadelige effecten heeft op de kwaliteit en houdbaarheid van deze vruchten.

### 3. Materiaal en methoden

Voor deze proef werden tomatenplanten gebruikt van de cultivar "Sonato". Er werd gezaaid op 5 november 1976 en uitgeplant op 6 januari 1977 (Kas no. B 8-2). De opkweek vond plaats in een 12-cm plastic pot. De plantafstand was 60 x 80 cm.

Het gewas werd op normale wijze verzorgd. Voor de zetting werd er tot en met de 5<sup>e</sup> tros 3 x per week getrild en daarna 2 x per week. Van twee naast elkaar liggende kappen werden drie - in groei en ontwikkeling ongeveer gelijkwaardige - plantrijen uitgezocht. Vervolgens werden de planten die bruikbaar waren voor de proef uitgezocht en voorzien van een label. Als criterium werd hierbij aangehouden dat de 2<sup>e</sup> tros moest bestaan uit ten minste 8 en maximaal 10 goed gezette en uitgegroeide vruchten. Daarnaast mochten er nog maximaal 4 kleine, slecht gezette vruchten aanzitten.

Van alle gemerkte planten werd alleen de 2<sup>e</sup> tros gebruikt. Deze tros werd met Ethrel behandeld als de vruchten van de 1<sup>e</sup> trossen begonnen te rijpen. Hierdoor werd zekerheid verkregen over het nog niet volledig uitgegroeid zijn van de vruchten aan de 2<sup>e</sup> tros.

Er werden drie verschillende behandelingen uitgevoerd :

- |             |   |   |
|-------------|---|---|
| Sputen      | : | Ethrel-oplossing sputen op de gehele tros |
| Smeren      | : | Ethrel-oplossing smeren op de trossteel   |
| Onbehandeld | : | Onbehandeld.                              |

Bij sputen werd Ethrel-A (Luxan) volgens voorschrift toegepast in een dosering van 0,1%. Om een goede bevochtiging van de vruchten te verkrijgen, werd uitvloeier (Agral L.N.; I.C.I. Holland) toegevoegd volgens voorschrift in een dosering van 0,1%. Gespoten werd met een handniveauspuit, waarbij geen verdere plantendelen dan alleen de 2<sup>e</sup> tros werd bevochtigd.

Om te voorkomen dat de spuitvloeistof van de 2<sup>e</sup> tros op de 1<sup>e</sup> tros zou druppelen werd de 1<sup>e</sup> tros in een plastic zak ingehuld. Een half uur na de behandeling werd de plastic zak weer verwijderd.

Bij smeren werd Ethrel-A toegepast in een dosering van 25%, waaraan uitvloeier werd toegevoegd in een dosering van 1%. Vooraf werden de trosstelen licht beschadigd met een mesje en de oplossing werd met een kwastje op de trossteel aangebracht. Deze methode bleek in oriënterende proeven het best te voldoen. Het beschadigen van de trossteel heeft tot doel de opname van de vloeistof te verbeteren, omdat de trossteel zwaar behaard is en daardoor vloeistof niet gemakkelijk op kan nemen.

Per behandeling waren 35 planten beschikbaar. De behandelingen werden uitgevoerd op 1 april 1977. Bij de oogst werden de vruchten gewogen. De eerste vruchten van een tros en de puntvruchten verschillen veelal in zaadzetting en mate van uitgroei. Hierdoor kunnen deze worden beschouwd als twee uitersten in kwaliteit aan een tros. Omdat het voor het beoordelen van de hoeveelheid van vruchten van de verschillende behandelingen niet noodzakelijk was dat alle vruchten van de 2<sup>e</sup> tros werden bewaard, werd er gekozen voor het bewaren van alleen de eerste vruchten en de puntvruchten.

Het is noodzakelijk dat elke opgenomen monster in een houdbaarheidsproef tenminste 25 vruchten bevat. Door aselekte keuze van 25 vruchten kan het monster worden beschouwd als een proef in 25-voud.

De resultaten zijn dan gemiddelden over 25 proeven en hebben een hoge wiskundige behoudbaarheid. Bij de houdbaarheidsproeven op het Proefstation werd uitgegaan van een monstergrootte van 30 vruchten. Het bepalen van de houdbaarheid vindt op de navolgende wijze plaats.

-- Zestig gelijkwaardige vruchten van de A-sortering (47/57 mm) worden voorzichtig geplukt. Hieruit worden twee gelijkwaardige monsters samengesteld van elk 30 vruchten. Eén van de monsters ondergaat een "handling", het andere monster niet.

"Handling" ondergaan wil zeggen dat de tomaten de normale pluk- en sorteerhandelingen ondergaan. Om resultaten van proeven vergelijkbaar te maken wordt "handling" via een simulator en dus gestandaardiseerd uitgevoerd.

Daarna worden de vruchten van beide monsters genummerd en in een bewaarruimte geplaatst. Vervolgens worden de vruchten elke dag beoordeeld.

Van elke vrucht wordt bepaald : - Datum van oogst

Datum waarop kleurstadium 6 wordt bereikt.

(STENVERS, 1975)

Datum waarop het einde van het uitstalleven wordt bereikt (SCHOUTEN, 1977).

Vervolgens wordt voor elke vrucht het uitstalleven en de totale levensduur na de oogst bepaald (STORK, 1977), die beide een maatstaf voor de houdbaarheid zijn. Het uitstalleven is het aantal dagen tussen kleurstadium 6 en einde uitstalleven. De totale levensduur na de oogst is het aantal dagen tussen oogst en einde uitstalleven.

In deze proef werden van elk van de drie behandelingen vier monsters op houdbaarheid getoetst.

1. Eerste vruchten zonder "handling"
2. Eerste vruchten mét "handling"
3. Puntvruchten zonder "handling"
4. Puntvruchten mét "handling".

#### 4. Resultaten en bespreking.

Ethrel werd toegepast op 1 april. In tabel 1 wordt het aantal dagen tussen behandeling met Ethrel en de oogst vermeld. Alle vruchten waren bij de oogst in kleurstadia 3 t/m 6.

Tabel 1. Het aantal dagen tussen behandeling met Ethrel en oogst van de vruchten.

	Spuiten	Smeren	Onbehandeld
Eerste vruchten	11	8	14
Puntvruchten	14	11	20

- Behandeling met Ethrel versnelt de rijping.
- Ethrel smeren werkt sneller dan Ethrel spuiten.
- Het tijdstip tussen de oogst van de eerste vruchten en die van de puntvruchten wordt door behandeling met Ethrel verkort.

Van de 2<sup>e</sup> tros werden niet alle vruchten gewogen. Vruchten werden alleen gewogen als er geoogst werd om een monster voor de houdbaarheidsproef te nemen. Dit heeft tot gevolg dat de cijfers van de gemiddelde vruchtgewichten niet betrouwbaar zijn en slechts als een aanwijzing kunnen dienen. In tabel 2 zijn deze cijfers vermeld.

Tabel 2. Gemiddelde vruchtgewichten in grammen.

	Spuiten	Smeren	Onbehandeld
Eerste vruchten	67,4	67,0	75,5
Puntvruchten	55,6	52,9	57,2

- Uit de cijfers is op te maken dat behandeling met Ethrel resulteert in een lager gemiddeld vruchtgewicht
- De cijfers zijn in overeenstemming met de resultaten van proeven, genomen te Sint-Katelijne Waver, waarin behandeling met Ethrel ten opzichte van onbehandeld ook resulteerde in lagere gemiddelde vruchtgewichten.

In tabel 3 worden de cijfers vermeld van het gemiddeld aantal dagen tussen behandeling met Ethrel en het bereiken van kleurstadium 6 en het gemiddeld aantal dagen tussen behandeling met Ethrel en het bereiken van het einde van het uitstalleven. Omdat "handling" geen invloed heeft op het bereiken van kleurstadium 6 is er in de tabel bij kleurstadium 6 geen onderscheid gemaakt tussen mét en zonder "handling".

Tabel 3. Het gemiddeld aantal dagen tussen behandeling met Ethrel en resp. kleurstadium 6 en einde uitstalleven.

Methode	Kleurstadium 6					Einde uitstalleven			
	Spui- ten	Sme- ren	Onbe- handeld	Spuiten zonder mét	17,9	Smeren zonder mét	14,3	Onbehandeld zonder mét	21,6
Eerste vruchten	12,5	10,8	17,0	20,2	17,9	18,1	14,3	25,0	21,6
Puntvruchten	16,1	12,7	22,7	23,2	20,7	20,0	17,6	30,0	27,3

Het gemiddelde uitstalleven van elk monster kan uit tabel 3 worden afgeleid, en is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Het gemiddelde uitstalleven in dagen

	Spuiten	Smeren	Onbehandeld
Eerste vruchten zonder "handling"	7,7	7,3	8,0
Eerste vruchten mét "handling"	5,4	3,5	4,6
Puntvruchten zonder "handling"	7,1	7,3	7,3
Puntvruchten mét "handling"	4,6	4,9	4,6

De gemiddelde totale levensduur van elk monster kan uit tabel 3 en tabel 1 worden afgeleid en is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5. De gemiddelde totale levensduur in dagen.

	Spuiten	Smeren	Onbehandeld
Eerste vruchten zonder "handling"	9,2	10,1	11,0
Eerste vruchten mét "handling"	6,9	6,3	7,6
Puntvruchten zonder "handling"	9,2	9,0	10,0
Puntvruchten mét "handling"	6,7	6,6	7,3

De resultaten van de gemiddelde uitstalperiode (tabel 4) zijn wiskundig getoetst. De resultaten van deze toetsing zijn ook representatief voor de cijfers van de gemiddelde totale levensduur, omdat de cijfers hetzelfde

verloop hebben. De hierna volgende bespreking heeft betrekking op tabel 4.

-- Behandeling met Ethrel van niet uitgegroeide tomaten heeft geen betrouwbare nadelige invloed op de bewaarbaarheid ( $P = 0,11$ )\*.

-- "Handling" heeft zeer betrouwbaar een nadelige invloed op de houdbaarheid van tomaten ( $P < 0,01$ )\*.

-- Er is sprake van een betrouwbare interactie tussen behandeling met Ethrel en eerste vruchten/puntvruchten ( $P = 0,02$ )\*.

De methode van smeren gaf een andere werking dan spuiten. Bij spuiten had Ethrel evenveel invloed op de eerste- en de puntvruchten. Ethrel had bij smeren echter meer invloed op de eerste vruchten dan op de puntvruchten. De verklaring hiervoor is waarschijnlijk dat Ethrel bij smeren direkt in de sapstroom werd opgenomen. Mogelijk kregen hierdoor de eerste vruchten meer Ethrel toegevoerd dan de puntvruchten, waardoor de invloed van Ethrel op de eerste vruchten het sterkst was.

-- Er is sprake van een niet betrouwbare interactie tussen "handling" en eerste vruchten/puntvruchten ( $P = 0,12$ )\*. Omdat de P-waarde vrij laag is, bestaat de indruk dat het niet allemaal op toeval berust. De puntvruchten lijken wat beter tegen beschadiging bestand te zijn dan de eerste vruchten.

De oorzaak van deze interactie ligt misschien in de constructie van de simulator. Doordat de puntvruchten kleiner waren dan de eerste vruchten rolden ze wat gemakkelijker door de openingen heen en deden zich wat minder verstoppingen voor, waardoor ze mogelijk wat minder beschadigd werden dan de grotere eerste vruchten.

-- Behandeling met Ethrel maakt de vruchten niet gevoeliger voor beschadigingen. Er is geen betrouwbare interactie te vinden tussen behandeling met Ethrel en "handling" ( $P > 0,02$ )\*.

-- Het is niet aantoonbaar dat de puntvruchten in houdbaarheid verschillen van de eerste vruchten ( $P > 0,02$ )\*.

Omdat de resultaten, weergegeven in tabel 5, hetzelfde verloop hebben als die van tabel 4, kan bespreking van tabel 5 achterwege blijven omdat deze vrijwel identiek zou zijn aan de bespreking bij tabel 4.

\* zie bijlage 1.

## 5. Discussie en slotconclusies

Ethrel werd hier toegepast op tomaten in de vroege stookteelt. Ondanks de matige temperatuur en de lage lichtintensiteit bleek Ethrel toch de rijping te versnellen.

Een tros met Ethrel behandelen bleek geen nadelige gevolgen voor de plant te hebben. Achteraf had de concentratie van de Ethrel-oplossing bij het smeren wat lager kunnen zijn dan in deze proef werd gebruikt. Waarschijnlijk was een concentratie van 15% voldoende geweest om dezelfde resultaten te krijgen als bij spuiten. Zowel de methode van spuiten als van smeren, bleek goed te voldoen.

Ethrel-behandeling per tros was vrij eenvoudig toepasbaar en bij alle trossen begon de rijping vrijwel gelijktijdig, zodat deze methode geschikt zou zijn om — bijvoorbeeld in de heteluchtteelt — de eerste tros(sen) "eraf te sturen". Daardoor zou de plant wat minder worden belast en beter door kunnen groeien. Er moet dan echter wel rekening worden gehouden met een kleine produktie-verlaging, waardoor de vroeging misschien een wat hogere prijs tegenover zou staan.

Voor de toepassing van Ethrel tijdens de teelt heeft het middel in Nederland echter nog geen toelating. Dat de slechte kwaliteit van kleine sorteringen (vooral de c-sortering) in de voorgaande jaren werd veroorzaakt door toepassing van Ethrel op niet volledig uitgegroeide tomaten kon niet worden aangetoond. Ook bleken de puntvruchten van de tros niet in houdbaarheid te verschillen van de eerste vruchten van de tros.

Misschien is dit gunstiger resultaat een gevolg van de goede kwaliteit van de tomaten, welke voor dit onderzoek werden gebruikt. De puntvruchten van de 2<sup>e</sup> tros krijgen vaak nog voldoende voedingsstoffen om uit te kunnen groeien tot goed gevulde, stevige tomaten. De kwaliteit van de punttomaten begint meestal pas te verslechteren vanaf de 3<sup>e</sup> of 4<sup>e</sup> tros, omdat de plant tijdens de uitgroei van die trossen zwaarder belast is en de punttomaten dan waarschijnlijk minder voedingsstoffen toegevoerd krijgen. Mogelijk was het stevig zijn van de punttomaten in deze proef ook een gevolg van de omvang van de trossen. De trossen, waar bij deze proef vanuit werd gegaan, waren in omvang vrij normaal, waardoor de vruchten over voldoende voeding konden beschikken. Als trossen erg veel tomaten bevatten, is er meer concurrentie tussen de vruchten om de beschikbare voedingsstoffen, wat nadelig zou kunnen zijn voor de puntvruchten vanwege hun ongunstige positie.

Omdat mogelijk de goede kwaliteit van de 2<sup>e</sup> tros verantwoordelijk was voor het niet aantoonbaar zijn van het eventueel verband tussen behandeling met Ethrel van niet volledig uitgegroeide vruchten en de slechte houdbaarheid van kleine tomaten, verdient het aanbeveling om deze proef te herhalen met vruchten van trossen die onder minder gunstige omstandigheden uitgroeien.

Vooraf grote trossen wat hoger aan de plant zouden hiervoor geschikt zijn.

In deze proef kwam weer duidelijk naar voren dat "handling" de houdbaarheid van tomaten zeer nadelig beïnvloedt. Gemiddeld waren vruchten met "handling" bijna 3 dagen korter houdbaar dan vruchten zonder "handling". Hieruit blijkt duidelijk de noodzaak dat tomaten nog voorzichtiger moeten worden behandeld door iedereen die betrokken is in de produktie en afzet van tomaten.

## 6. Literatuur

- Agriphar, 1975 Ethrel helpt de natuur ..... helpt u.  
ST/1540 - I.V.B./M.J.A.
- Benoit, F. & Ethrel-besputtingen van tomatenvruchten.  
Van Loog, J, 1973 Tuinbouwberichten, 37-5(1973):231-232.
- Buitelaar, K., 1974 Invloed van Ethrel op bewaarbaarheid van tomaten.  
J.versl.Proefstat.Groenten-Fruittelt Glas,Naaldwijk  
(1974):42.
- Buitelaar, K., Ethrel bij tomaten  
1975 a. Groenten en Fruit, 30, 44 (1975):2071.
- Buitelaar, K., Geen gezeur meer over de laatste tomaat.  
1975 b. Tuinderij, 15,15 (1975) :28-31
- Buitelaar, K., Invloed van Ethrel op rijping en bewaring van tomaten.  
1975 c. J.versl.Proefstat.Groenten-Fruittelt, Glas Naaldwijk  
(1975):38.
- Buitelaar, K., Invloed van Ethrel op het uitstalleven van tomaten.  
1976 J.versl.Proefstat.Groenten-Fruittelt,Glas,  
Naaldwijk (1976): 44.
- Buitelaar, K. Ethrel.  
1977 Groenten en Fruit, 32.43 (1977): 2159.
- Schouten, S.P. & Gebruikswaarde-onderzoek tomaat 1975.  
Stork, H.W., 1975 Sprenger Instituut, rapport nr. 1049.
- Schouten, S.P. Tomaten op de wagen en in de winkel.  
e.a., 1977 Groenten en Fruit,32, 28 (1977) : 1377-1379  
Groenten en Fruit,32.29 (1977) : 1431-33.
- Sims, W.L., Moving ahead with Ethrel.  
1975 Am.Veg.Grower,23,2 (1975):18.
- Stenvers, N., Evaluation of colour development as an indicator of  
1975 tomato fruit ripening.  
Growth, ripening and storage of tomato fruits (1975):  
16-28.
- Stork, H.W., Uitstalleven, toets voor houdbaarheid.  
1977 Groenten en Fruit, 32.34 (1977) : 1655.

## Bijlage 1

Tabel 6.

TOETSING BETROUWBAARHEID VAN DE VERSCHILLEN IN HOUDBAARHEID BIJ DE DIVERSE BEHANDELINGEN.

Invloedsfactoren	F	P
Behandeling met Ethrel	2,26	0,11
Eerste vruchten/puntvruchten	0,16	> 0,2
"Handling"	187,17	< 0,01
Interactie Ethrelbehandeling en eerste vruchten/puntvruchten	4,09	0,02
Interactie Ethrelbehandeling en "handling"	1,21	> 0,2
Interactie eerste vruchten/puntvruchten en "handling"	2,13	0,12
Interactie alle drie invloedsfactoren	1,26	> 0,2