

A  
E  
30

1520 + 1530 : 53

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Stamboek no.  
1573

Kwaliteitsonderzoek bij tomaat in 1978

H.G.A. van Esch

augustus 1979

intern verslag no. 43

2217428

INHOUD:

blz.:

|   |    |
|---|----|
| 1. Inleiding  | 1  |
| 2. Uitvoering van de proeven                                  | 1  |
| 3. Methode van wiskundige verwerking                          | 2  |
| 4. Verrichte onderzoek  |    |
| 4.1. Tomatenrassen in de stookteelt                           | 2  |
| 4.2. Tomatenrassen in de lichte stook- en koude teelt         | 4  |
| 4.3. Tomatenrassen in de herfstteelt                          | 6  |
| 4.4. Vlezige tomatenrassen in de voorjaarsteelt               | 7  |
| 4.5. Vlezige tomatenrassen in de herfstteelt                  | 8  |
| 4.6. IJzer- en mangaantoeiening bij de teelt in veensubstraat | 9  |
| 4.7. Invloed kasklimaat op houdbaarheid                       | 11 |
| 4.8. Invloed Ethrel op houdbaarheid                           | 14 |
| 5. Literatuur   | 18 |

## 1. Inleiding

Vooraf in de zomer van 1976 bleek de kwaliteit van de Nederlandse tomaten vaak slecht. De vruchten werden snel zacht waardoor de houdbaarheid veelal erg kort was.

Uit onderzoek van het Sprenger Instituut te Wageningen en het Proefstation te Naaldwijk, bleek dat vooral het ruw omgaan met de vruchten de houdbaarheid sterk kan verkorten.

Factoren waarvan is aangetoond dat de kwaliteit erdoor wordt beïnvloed zijn: rassenkeuze, bemesting, het bladplukken, te lage temperaturen, de valhoogte, de grootte en de kleur (1, 2).

In 1978 zijn een aantal factoren, die de kwaliteit beïnvloeden nader onderzocht.

Het onderzoek naar de invloed van de zaadsetting, het koelen en het gebruik van de watergoot op de houdbaarheid is in aparte interne verslagen weergegeven.

## 2. Uitvoering van de proeven

Bij de proeven is zoveel mogelijk met vruchten van sortering A (diameter 47 - 57 mm) gewerkt. Er is steeds voorzichtig geoogst in kleine bakjes. Bij bijna alle proeven is de helft van de tomaten "behandeld" om het effect van oogst- en sorteerhandelingen na te gaan. Deze behandeling gebeurt via een simulator. Door de vruchten tweemaal de simulator te laten passeren, wordt de houdbaarheid verkort met ongeveer 30%. (1).

De bewaring heeft plaats gevonden in een koelcel waarbij de temperaturen steeds op 20°C en de luchtvochtigheid op 75% is gehouden.

De vruchten zijn tijdens de bewaring dagelijks (met uitzondering van zondag) beoordeeld. Per vrucht is de datum genoteerd waarop kleurstadium 6 (100% oranje) is bereikt en de datum waarop de vrucht zacht werd. Op deze wijze is het "uitstalleven" en het "totale leven" per vrucht te berekenen. Het uitstalleven is het aantal dagen tussen kleurstadium 6 en zacht worden. Het totale leven is het aantal dagen tussen de oogstdatum en de dag waarop de vrucht zacht is geworden (3).

### 3. Methode van wiskundige verwerking

Bij de wiskundige verwerking van de proefgegevens bleek, dat bij veel bewaarmonsters de spreiding in dagen uitstalleven en totaal leven binnen een monster van 30 vruchten vaak groot was. Het leek daarom gewenst om deze spreiding in een cijfer tot uitdrukking te brengen. De wiskundigen hebben daartoe het begrip 50%-punt ingevoerd. Een 50%-punt van het uitstalleven van 4 betekent, dat 4 dagen na het begin van het uitstalleven nog 50% van de vruchten in het monster is en 50% van de vruchten reeds zacht is geworden. De 50%-punten zijn door de wiskundigen gebruikt voor een variantie-analyse met betrouwbaarheidstoets. Van een aantal proeven is geen variantie-analyse uitgevoerd omdat er onvoldoende waarnemingsuitkomsten beschikbaar waren (monster te klein).

### 4. Verrichte onderzoek

#### 4.1. Tomatenrassen in de stookteelt

##### 4.1.1. Doel van de proef

Het doel van de proef is nieuwe rassen te vergelijken met bestaande rassen wat betreft houdbaarheid en de gevoeligheid voor behandelingen.

##### 4.1.2. Materiaal en methoden

Bij het gebruikswaarde-onderzoek glasgroenterassen is voor de tweede beoordeling een serie van acht tomatenrassen samengesteld. De standaardrassen zijn Sonato en Sonatine.

Van 7 proeven - afkomstig van diverse bedrijven - zijn tomaten bewaard.

Over de raseigenschappen, resistenties, de vroegheid en produktie is gepubliceerd in de vakpers. Per ras en per herkomst zijn 60 A tomaten bewaard (30 met en 30 zonder handling).

##### 4.1.3. Resultaten en bespreking

Het 50%-punt van het totale leven van onbehandelde en behandelde tomaten is weergegeven in tabel 1. Bij alle rassenproeven is alleen het totale leven bepaald. Hierbij is het niet nodig dat de datum, waarop de vruchten 100% oranje zijn, wordt genoteerd. Dit levert een aanzienlijke tijdsbesparing op.

Tabel 1. Het 50%-punt van het totale leven van acht tomatenrassen bij de 7 oogstdata.

| Ras       | -/+ handling | Oogstdatum |      |      |      |      |      |      | gemiddeld |     |
|-----------|--------------|------------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----|
|           |              | 17/4       | 20/4 | 26/4 | 22/5 | 22/5 | 8/6  | 13/7 |           |     |
| Sonato    | -            | 5.8        | 5.9  | 7.1  | 5.3  | 5.9  | 7.6  | 13.3 | 7.3       | 6.2 |
|           | +            | 3.5        | 3.6  | 4.6  | 3.2  | 5.4  | 5.2  | 9.5  | 5.0       |     |
| Sonatine  | -            | 7.5        | 7.6  | 9.1  | 5.7  | 6.4  | 9.0  | 15.7 | 8.7       | 7.4 |
|           | +            | 5.8        | 3.8  | 5.5  | 4.5  | 4.4  | 7.1  | 11.8 | 6.1       |     |
| Resistase | -            | 8.3        | 7.8  | 10.5 | 6.5  | 10.0 | 10.4 | 15.3 | 9.8       | 8.2 |
|           | +            | 5.7        | 4.8  | 7.3  | 3.6  | 6.4  | 6.8  | 11.1 | 6.5       |     |
| Silvana   | -            | 6.3        | 6.8  | 8.0  | 5.9  | 6.6  | 9.0  | 14.8 | 8.2       | 6.8 |
|           | +            | 3.9        | 4.0  | 5.3  | 3.8  | 3.9  | 6.3  | 10.8 | 5.4       |     |
| 76.336    | -            | 9.0        | 8.7  | 9.9  | 6.2  | 7.0  | 11.7 | 13.5 | 9.4       | 8.1 |
|           | +            | 6.2        | 5.8  | 7.3  | 3.8  | 5.5  | 8.5  | 10.2 | 6.7       |     |
| 76.1047   | -            | 4.6        | 5.6  | 6.1  | 5.4  | 5.6  | 8.1  | 13.5 | 7.0       | 5.7 |
|           | +            | 2.9        | 3.1  | 4.3  | 2.6  | 2.9  | 5.9  | 9.5  | 4.4       |     |
| 76.332    | -            | 6.7        | 7.4  | 7.8  | 5.7  | 6.8  | 9.8  | 14.1 | 8.3       | 6.8 |
|           | +            | 4.6        | 3.9  | 6.0  | 4.1  | 3.9  | 5.2  | 9.1  | 5.3       |     |
| 76.225    | -            | 5.1        | 6.1  | 5.7  | 6.3  | 6.5  | 9.4  | 13.1 | 7.5       | 6.1 |
|           | +            | 3.4        | 3.2  | 3.2  | 4.2  | 4.2  | 5.3  | 8.6  | 4.6       |     |
| gemiddeld |              | 5.6        | 5.5  | 6.7  | 4.8  | 5.7  | 7.8  | 12.1 | 6.9       |     |

- tussen de rassen en de oogstdata komen zeer betrouwbare verschillen voor ( $p < 0.01$ )
- door behandeling is het 50%-punt betrouwbaar lager ( $p < 0.01$ )
- er konden geen interacties worden aangetoond ( $p > 0.2$ ).

#### 4.1.4. Discussie

Tussen de rassen komen duidelijke verschillen voor in houdbaarheid. De rassen Resistase en 76.336 zijn wat houdbaarheid betreft beter dan het thans gangbare ras Sonatine. Het ras Sonato is duidelijk minder goed houdbaar dan Resistase, 76.336 en Sonatine. Het ras Silvana ligt wat houdbaarheid betreft tussen Sonato en Sonatine.

De gevoeligheid voor behandeling is - procentueel - voor de meeste rassen gelijk. Ras 76. 336 is het minst gevoelig (achteruitgang: 29%) en de rassen 76.1047, 76.332 en 76.225 zijn het meest gevoelig (achteruitgang: 37 - 39%). De achteruitgang door behandeling was gemiddeld over alle rassen 2,8 dagen.

#### 4.2. Tomatenrassen in de lichte stook- en koude teelt

##### 4.2.1. Doel van de proef

Het doel van de proef is, nieuwe rassen te vergelijken met bestaande rassen wat betreft houdbaarheid en de gevoeligheid voor behandelingen.

##### 4.2.2. Materiaal en methoden

Bij het gebruikswaarde-onderzoek glasgroenten-gewassen is voor de tweede beoordeling een serie van acht rassen samengesteld. De standaardrassen zijn Sonato en Estrella. Van 5 proeven - afkomstig van diverse bedrijven - zijn tomaten bewaard.

Over de raseigenschappen, resistenties, de vroegheid en de produktie is in de vakpers gepubliceerd.

Per ras en per herkomst zijn 60 A tomaten bewaard (30 met en 30 zonder handling).

##### 4.2.3. Resultaten en bespreking

Het 50%-punt van het totale leven van onbehandelde en behandelde tomaten is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Het 50%-punt van het totale leven van acht tomatenrassen bij de 5 oogstdata.

| Ras       | -/+ handling | Oogstdata |      |      |      |      | gemiddeld |      |
|-----------|--------------|-----------|------|------|------|------|-----------|------|
|           |              | 19/6      | 19/6 | 2/7  | 2/7  | 6/7  |           |      |
| Sonato    | -            | 10.8      | 10.3 | 10.5 | 10.9 | 12.1 | 10.9      | 9.4  |
|           | +            | 8.5       | 7.7  | 7.5  | 7.4  | 8.0  | 7.8       |      |
| Estrella  | -            | 13.6      | 13.0 | 10.6 | 13.5 | 10.4 | 12.2      | 10.6 |
|           | +            | 10.2      | 10.0 | 7.5  | 7.9  | 8.8  | 8.9       |      |
| Silvana   | -            | 12.6      | 10.6 | 10.5 | 13.6 | 10.9 | 11.6      | 9.8  |
|           | +            | 7.7       | 6.9  | 7.9  | 7.8  | 9.3  | 7.9       |      |
| No. 97    | -            | 10.4      | 9.2  | 9.8  | 10.7 | 11.1 | 10.2      | 9.0  |
|           | +            | 6.8       | 8.5  | 6.9  | 8.1  | 8.3  | 7.7       |      |
| No. 127   | -            | 11.5      | 11.1 | 10.8 | 9.6  | 10.4 | 10.7      | 9.3  |
|           | +            | 7.4       | 7.6  | 7.2  | 8.3  | 9.1  | 7.9       |      |
| 4012      | -            | 9.5       | 10.1 | 9.9  | 13.1 | 11.3 | 10.8      | 9.3  |
|           | +            | 7.9       | 8.0  | 7.6  | 7.7  | 7.9  | 7.8       |      |
| 2451      | -            | 11.7      | 9.7  | 10.6 | 12.9 | 10.8 | 11.1      | 9.7  |
|           | +            | 8.9       | 7.6  | 7.6  | 8.9  | 8.1  | 8.2       |      |
| 76.332    | -            | 12.0      | 11.7 | 10.5 | 12.5 | 11.1 | 11.5      | 9.4  |
|           | +            | 7.1       | 7.0  | 7.4  | 8.2  | 6.8  | 7.3       |      |
| Gemiddeld |              | 9.8       | 9.3  | 8.9  | 10.1 | 9.6  | 9.5       |      |

- De verschillen tussen de rassen en tussen de oogstdata zijn zeer betrouwbaar ( $p < 0.01$ ).
- De verschillen tussen onbehandeld en behandeld zijn zeer betrouwbaar ( $p < 0.01$ ).
- Er konden geen interacties worden aangetoond.

#### 4.2.4. Discussie

Estrella was betrouwbaar langer houdbaar dan de rassen: Sonato, 97, 4012, 127, 76.332. De overige verschillen waren niet betrouwbaar. De gevoeligheid voor behandeling ligt (procentueel) bij de meeste rassen tussen 25 en 32%. Het ras 76.332 was het meest gevoelig voor behandeling (37% achteruitgang). De achteruitgang door behandeling was gemiddeld over de rassen 3,2 dagen.

4.3. Tomatenrassen in de herfstteelt

4.3.1. Doel van de proef

Het doel van de proef is nieuwe rassen met bestaande rassen te vergelijken wat betreft houdbaarheid en gevoeligheid voor behandelingen.

4.3.2. Materiaal en methoden

Bij het gebruikswaarde-onderzoek glasgroentengewassen werd voor de 2e beoor- deling een serie van zes rassen samengesteld. De standaardrassen waren Angela en Sonatine. Van 6 proeven - afkomstig van verschillende bedrijven - zijn tomaten bewaard.

Over de raseigenschappen, resistenties en produktie is in de vakpers gepu- bliceerd.

Per ras en per herkomst zijn 60 A-tomaten bewaard (30 met en 30 zonder handling).

4.3.3. Resultaten en bespreking

Het 50% punt van het totale leven van onbehandelde en behandelde tomaten is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Het 50% punt van het totale leven van 6 tomatenrassen bij 6 oogstdata.

| Ras       | -/+ handling | Oogstdata |       |       |       |       |      | gemiddeld |      |
|-----------|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|------|
|           |              | 12/10     | 13/10 | 17/10 | 23/10 | 27/10 | 7/11 |           |      |
| 77.5650   | -            | 15.2      | 14.6  | 12.3  | 12.4  | 10.9  | 14.0 | 13.2      | 11.8 |
|           | +            | 11.9      | 12.3  | 19.5  | 8.0   | 7.6   | 12.3 | 10.3      |      |
| 127       | -            | 12.5      | 11.6  | 7.6   | 8.5   | 6.8   | 12.1 | 9.8       | 8.3  |
|           | +            | 8.4       | 9.7   | 4.7   | 6.6   | 4.0   | 7.2  | 6.8       |      |
| Sonatine  | -            | 13.8      | 14.3  | 10.2  | 10.3  | 8.9   | 12.1 | 11.6      | 10.3 |
|           | +            | 10.5      | 11.5  | 6.4   | 9.5   | 5.2   | 10.5 | 8.9       |      |
| Angela    | -            | 15.8      | 15.1  | 13.0  | 12.4  | 12.4  | 17.2 | 14.3      | 13.0 |
|           | +            | 13.0      | 14.4  | 11.4  | 11.3  | 10.2  | 9.7  | 11.7      |      |
| Ostona    | +            | 12.0      | 12.5  | 8.0   | 10.0  | 6.7   | 9.9  | 9.9       | 8.5  |
|           | +            | 8.5       | 9.1   | 5.7   | 7.1   | 3.9   | 7.9  | 7.0       |      |
| 4390      | -            | 11.2      | 13.4  | 12.1  | 10.5  | 10.2  | 14.2 | 11.9      | 10.1 |
|           |              | 8.7       | 10.7  | 7.5   | 7.1   | 6.0   | 9.2  | 8.2       |      |
| Gemiddeld |              | 11.8      | 12.4  | 9.1   | 9.5   | 7.7   | 11.3 | 10.3      |      |



- Zowel tussen de rassen als tussen de oogstdata komen zeer betrouwbare verschillen voor ( $p < 0.01$ ).
- De verschillen tussen onbehandeld en behandeld zijn zeer betrouwbaar ( $p < 0.01$ ).
- Er konden géén betrouwbare interacties worden aangetoond ( $p > 0.2$ ).

#### 4.3.4. Discussie

Het ras Angela is veruit het best houdbaar, gevolgd door het ras 77.5650. Tussen de rassen Sonatine en 4390 zijn geen betrouwbare verschillen. De rassen Ostana en 127 zijn het slechtst houdbaar. De achteruitgang door behandeling was gemiddeld over de rassen 3.0 dagen.

### 4.4. Vlezige tomatenrassen in de voorjaarsteelt

#### 4.4.1. Doel van de proef

Het doel van de proef is nieuwe rassen met bestaande rassen te vergelijken wat betreft houdbaarheid.

#### 4.4.2. Materiaal en methoden

Bij het gebruikswaarde-onderzoek glasgroentengewassen werd voor de 2e beoor- deling een serie van 5 rassen samengesteld. De standaardrassen waren Delisa en Virovite. Van 3 proeven - afkomstig van diverse bedrijven - zijn tomaten bewaard.

Over de raseigenschappen, resistenties, vroegheid en produktie is in de vakpers gepubliceerd.

Per ras en per herkomst zijn 20 - 23 tomaten bewaard.

#### 4.4.3. Resultaten en bespreking

In tabel 4 is het gemiddelde totale leven van onbehandelde tomaten weergegeven.

- Delisa blijkt het beste houdbaar gevolgd door de rassen Eurovite en Virovite.
- Het ras 76.243 is duidelijk minder lang houdbaar dan de overige rassen.

Per herkomst waren slechts 20 tot 23 tomaten per ras ter beschikking. Daarom konden alleen onbehandelde tomaten worden opgenomen. Doordat de proef zo klein was, is de wiskundige verwerking achterwege gelaten.

Tabel 4. Het totale leven van 5 rassen bij 3 oogstdata (alles zonder handling).

| Ras       | Oogstdata |      |      | Gemiddeld |
|-----------|-----------|------|------|-----------|
|           | 28/5      | 31/5 | 5/6  |           |
| 76.242    | 12.7      | 13.9 | 10.8 | 12.5      |
| 76.243    | 12.1      | 11.3 | 8.1  | 10.5      |
| Delisa    | 15.6      | 16.9 | 11.5 | 14.7      |
| Eurovite  | 15.0      | 13.3 | 12.4 | 13.6      |
| Virovite  | 13.0      | 18.1 | 10.4 | 13.8      |
| Gemiddeld | 13.7      | 14.7 | 10.6 | 13.0      |

#### 4.5. Vlezige tomatenrassen in de herfstteelt

##### 4.5.1. Doel van de proef

Het doel van de proef is nieuwe rassen met bestaande rassen te vergelijken wat houdbaarheid betreft.

##### 4.5.2. Materiaal en methoden

Bij het gebruikswaarde-onderzoek glasgroentengewassen werd van enkele rassen uit de 1e beoordeling de houdbaarheid nagegaan. De opgenomen rassen bleken in de teelt goed te voldoen. Als standaardras werd Delisa opgenomen. Van twee proeven - afkomstig van verschillende bedrijven - zijn tomaten bewaard (per herkomst 25 - 30 tomaten).

##### 4.5.3. Resultaten en bespreking

In tabel 5 is het totale leven van onbehandelde tomaten weergegeven.

Tabel 5. Het totale leven van 4 rassen bij 2 oogstdata ( alles zonder handling).

| Ras       | Oogstdata |       | Gemiddeld |
|-----------|-----------|-------|-----------|
|           | 19/10     | 14/11 |           |
| 77.451    | 13.7      | 8.8   | 11.3      |
| 77.435    | 13.1      | 10.8  | 12.0      |
| 3108      | 12.7      | 9.8   | 11.3      |
| Delisa    | 13.9      | 11.7  | 12.8      |
| Gemiddeld | 13.4      | 10.3  | 11.9      |

- In beide proeven blijkt Delisa het langst houdbaar. De verschillen in proef 1 zijn echter klein.

Per herkomst waren slechts 25 tot 30 tomaten per ras beschikbaar. Daarom konden alleen onbehandelde tomaten worden opgenomen en is de wiskundige verwerking achterwege gebleven.

#### 4.6. IJzer- en mangaantoeiening bij de teelt in veensubstraat

##### 4.6.1. Inleiding

Uit onderzoek van Buitelaar en Götte (1) is naar voren gekomen, dat voor een goede kwaliteit tomaten een "normaal" bemestingsniveau noodzakelijk is. Eveneens is gebleken dat een laag ijzergehalte een negatieve invloed kon hebben op de kwaliteit. Door het beperkte aantal waarnemingsuitkomsten konden echter geen betrouwbare conclusies worden getrokken.

##### 4.6.2. Doel van de proef

Nagaan of toediening van sporenelementen invloed heeft op de houdbaarheid van tomaten geteeld in sphagnumveen.

##### 4.6.3. Materiaal en methoden

In een bemestingsproef werden tomaten geteeld in sphagnumveen waarbij wel en geen ijzer en mangaan aan de voedingsoplossing werd toegediend. Aan de voedingsoplossing werden de volgende hoeveelheden ijzer en mangaan toegevoegd:

- 1) géén Fe en géén Mn toegevoegd
- 2) 1 mg Fe per liter en géén Mn toegevoegd
- 3) géén Fe en 1 mg Mn per liter toegevoegd
- 4) 1 mg Fe en 1 mg Mn per liter toegevoegd.

Bij het klaarmaken van het veen is vooraf onder andere 25 g mangaansulfaat en 25 g ijzerchelaat (Fe-chel 138) per m<sup>3</sup> doorgewerkt.

Het ras Sonatine werd op 13 januari uitgeplant. Op drie data: 10/4, 24/4 en 8/5 zijn tomaten voor bewaring weggezet. Telkens zijn 60 A-tomaten bewaard (30 met en 30 zonder handling).

#### 4.6.4. Resultaten en bespreking

In tabel 6 is het gehalte aan mangaan en ijzer op 3 data weergegeven.

Tabel 6. Het mangaan- en ijzergehalte (in dpm bij de 4 bemestingsobjecten op 3 bemonsteringsdata.

| Objekt | dpm mangaan |      |      | dpm ijzer |      |      |
|--------|-------------|------|------|-----------|------|------|
|        | 22/2        | 30/3 | 36/4 | 22/2      | 30/3 | 26/4 |
| 1      | 0.90        | 0.39 | 0.10 | 0.36      | 0.39 | 0.40 |
| 2      | 0.83        | 0.30 | 0.09 | 0.55      | 1.98 | 1.34 |
| 3      | 1.18        | 0.31 | 0.07 | 0.40      | 0.53 | 0.43 |
| 4      | 1.03        | 0.25 | 0.22 | 0.56      | 0.92 | 1.22 |

Uit tabel 6 blijkt dat door toediening van mangaan aan de voedingsoplossing het gehalte in het veen aanvankelijk wat hoger is. Na enige tijd is er geen verschil meer tussen wel en geen toediening van mangaan. De oorzaak ligt in het vastleggen van de mangaan door mangaan oxiderende bacteriën.

Het ijzergehalte is bij de toediening van ijzer aan de voedingsoplossing (objekt 2 en 4) op de drie data steeds hoger dan zonder deze toediening.

In tabel 7 is het 50%-punt van het uitstalleven van onbehandelde en behandelde tomaten weergegeven.

In bijlage 1 is het gemiddelde uitstalleven en totale leven gegeven.

Tabel 7. Het 50%-punt van het uitstalleven van 4 bemestingsobjecten bij 3 oogstdata.

| Bemestingsobjekt | -/+ handling | Oogstdata |      |     | gemiddeld |
|------------------|--------------|-----------|------|-----|-----------|
|                  |              | 10/4      | 24/4 | 8/5 |           |
| géén Fe, géén Mn | -            | 6.9       | 4.5  | 5.2 | 5.5       |
|                  | +            | 4.5       | 2.6  | 2.3 | 3.1       |
| 1 mg Fe, géén Mn | -            | 6.9       | 4.8  | 4.5 | 5.4       |
|                  | +            | 5.0       | 2.8  | 2.5 | 3.4       |
| géén Fe, 1 mg Mn | -            | 6.8       | 3.6  | 4.6 | 5.0       |
|                  | +            | 5.3       | 2.1  | 2.9 | 3.4       |
| 1 mg Fe, 1 mg Mn | -            | 6.5       | 5.5  | 5.0 | 5.6       |
|                  | +            | 5.4       | 2.5  | 2.2 | 3.4       |
| Gemiddeld        |              | 5.9       | 3.5  | 3.6 | 4.4       |

- Het toevoegen van ijzer en/of mangaan aan de voedingsoplossing heeft geen langer houdbare tomaten gegeven.
- Door "handling" werd de houdbaarheid verkort van 5,4 naar 3,3 dagen ( $p < 0.01$ ).
- Tussen de oogstdata komen betrouwbare verschillen voor ( $p < 0.01$ ).
- Er konden géén interacties worden aangetoond.

#### 4.6.5. Discussie

Het toevoegen van ijzer en/of mangaan aan de voedingsoplossing heeft géén langer houdbare tomaten gegeven.

Ondanks de toevoeging van mangaan is er nauwelijks verschil geweest in de hoeveelheid mangaan, die voor de planten beschikbaar was bij de verschillende behandelingen (oxidatie).

De toevoeging van ijzer heeft wel verschillen gegeven in ijzergehalten in de grond. Doordat vooraf ijzer door het veen is gewerkt trad geen ijzergebrek en géén kwaliteitsvermindering op.

4.7.

#### 4.7. Invloed kasklimaat op houdbaarheid

##### 4.7.1. Inleiding

Door de toenemende energiekosten wordt er de laatste jaren wat bewuster gestookt bij de tomatenteelt. Veel warmte verdwijnt nog door de luchtramen als gevolg van het aanhouden van warme buizen in combinatie met ventileren. Steeds weer rijst de vraag of stoken met een kiertje lucht noodzakelijk is om Botrytis in het gewas te voorkomen en om een goede kwaliteit tomaten te verkrijgen.

##### 4.7.2. Doel van de proef

Het effect van verschillende klimaatsinstellingen nagaan op de houdbaarheid.

##### 4.7.3. Materiaal en methoden

In de klimaatkas zijn de volgende 4 basisbehandelingen opgenomen:

- a) Geen begrenzing op raamopening en geen begrenzing op buistemperatuur. De ramen gingen alleen open als de ruimtetemperatuur hoger werd dan was ingesteld. De buistemperatuur paste zich aan bij de warmtevraag.
- b) Minimum raamopening 0 - 10% en geen begrenzing op buistemperatuur. De raamopening was afhankelijk van de buitenomstandigheden. Bij weinig straling, een lage windsnelheid en een hoge buitentemperatuur bleven de ramen tot 10% open. Werde de kastemperatuur te laag, dan werd bijgestookt en bij te hoge

kastemperatuur werd er nog verder geventileerd.

- c) Geen begrenzing op raamopening en een minimum buistemperatuur van 0 - 60°C afhankelijk van de buitenomstandigheden. Bij weinig straling, een lage windsnelheid en een hoge buitentemperatuur ging de buis tot maximaal 60°C. Bij te lage kastemperatuur kon de buis warmer dan 60°C worden en bij te hoge kastemperatuur werd er gelucht.
- d) Geen begrenzing op raamopening en een minimum buistemperatuur van 60°C tot 21 maart (begin oogst) en daarna 40°C. Onafhankelijk van allerlei omstandigheden bleef de buis 60 respectievelijk 40°C.

Op de drie data: 10, 24 april en 8 mei zijn tomaten voor bewaring weggezet.

Bij elke oogstdatum werd zowel het ras Sonatine als Nemato opgenomen.

Per ras en per bewaardatum zijn telkens 60 A-tomaten bewaard (30 met en 30 zonder handling).

#### 4.7.4. Resultaten en bespreking

In tabel 8 is het 50%-punt van het uitstalleven weergegeven van onbehandelde en behandelde tomaten.

In bijlage 2 is het gemiddelde uitstalleven en gemiddelde totale leven weergegeven.

Tabel 8. Het 50%-punt van het uitstalleven van 4 klimaatniveaus, bij 2 rassen op 4 oogstdata.

| Klimaat   | Ras      | -/+ handling | Oogstdata |      |     | Gemiddelden |     |     |
|-----------|----------|--------------|-----------|------|-----|-------------|-----|-----|
|           |          |              | 10/4      | 24/4 | 8/5 |             |     |     |
| A         | Sonatine | -            | 7.4       | 6.0  | 4.3 | 5.9         | 4.7 | 4.4 |
|           |          | +            | 6.3       | 2.3  | 2.1 | 3.6         |     |     |
|           | Nemato   | -            | 6.6       | 5.0  | 3.1 | 4.9         | 4.0 |     |
|           |          | +            | 4.8       | 3.4  | 1.3 | 3.2         |     |     |
| B         | Sonatine | -            | 7.6       | 4.9  | 4.1 | 5.6         | 4.7 | 4.5 |
|           |          | +            | 5.3       | 3.0  | 3.2 | 3.8         |     |     |
|           | Nemato   | -            | 6.9       | 4.3  | 3.0 | 4.7         | 4.2 |     |
|           |          | +            | 5.2       | 3.1  | 2.8 | 3.7         |     |     |
| C         | Sonatine | -            | 8.3       | 5.9  | 4.7 | 6.3         | 5.1 | 4.6 |
|           |          | +            | 6.5       | 2.6  | 2.3 | 3.8         |     |     |
|           | Nemato   | -            | 6.5       | 5.7  | 3.2 | 5.1         | 4.1 |     |
|           |          | +            | 4.9       | 2.2  | 1.9 | 3.0         |     |     |
| D         | Sonatine | -            | 7.5       | 6.2  | 5.0 | 6.2         | 5.1 | 4.8 |
|           |          | +            | 5.9       | 2.2  | 3.7 | 3.9         |     |     |
|           | Nemato   | -            | 7.2       | 6.5  | 4.9 | 6.2         | 4.5 |     |
|           |          | +            | 5.1       | 2.5  | 0.7 | 2.8         |     |     |
| Gemiddeld |          |              | 6.4       | 4.1  | 3.1 | 4.5         |     |     |

- Tussen de verschillende klimaatsinstellingen konden geen verschillen worden aangetoond ( $p > 0.2$ ).
- Op 10 april waren de vruchten duidelijk beter houdbaar dan op 24 april en 8 mei ( $p < 0.01$ ).
- De behandelde vruchten waren betrouwbaar korter houdbaar dan de onbehandelde tomaten ( $p < 0.01$ ).
- Het ras Sonatine was betrouwbaar beter houdbaar dan Nemato ( $p < 0.01$ ).

Bij de wiskundige verwerking werden de volgende interacties aangetoond:

- Op 24 april is het verschil tussen behandelde en onbehandelde tomaten groter dan bij de andere oogstdata ( $p < 0.01$ ).
- Bij kasklimaat B is het verschil tussen behandelde en onbehandelde tomaten wat kleiner dan bij de andere klimaten ( $p = 0.03$ ).
- Op 24 april is er geen verschil tussen de rassen, op de andere data is er wel verschil ( $p = 0.03$ ).

#### 4.7.5. Discussie

De tomaten geoogst op 10 april blijken ruim 2 dagen langer houdbaar dan op 24 april en 8 mei.

Door handling wordt de houdbaarheid verkort van 5,6 naar 3,5 dagen. Op de drie oogstdata is de verkorting door handling respectievelijk: 1,7 - 2,9 en 1,8 dagen.

Het ras Sonatine was op 24 april evenlang houdbaar als Nemato. Op de overige twee oogstdata was Sonatine duidelijk langer houdbaar. Gemiddeld over de drie oogstdata was Sonatine 4.9 dagen houdbaar en Nemato 4.2 dagen.

Het kasklimaat heeft geen verschillen in houdbaarheid opgeleverd. De tomaten geteeld bij klimaat B bleken echter het minst gevoelig voor handling. De verkorting door handling was bij de 4 klimaatsinstellingen respectievelijk A: 2.0, B: 1.4, C: 2.3 en D: 2.9 dagen.

In deze proef was dus de houdbaarheid afhankelijk van:

- de oogstdatum
- de handling
- de rassenkeuze

Maar het klimaat had géén invloed op de houdbaarheid.

#### 4.8. Invloed Ethrel op houdbaarheid

##### 4.8.1. Inleiding

Sinds enkele jaren wordt Ethrel toegepast bij tomaten om de laatste vruchten van een gewas versneld te laten afrijpen. Momenteel wordt Ethrel vrijwel alleen op de stengel gesmeerd.

Door toepassing van Ethrel kon in proeven geen duidelijk nadelige invloed op de houdbaarheid van de tomaten worden aangetoond (1). In de praktijk komen soms toch weer klachten over de houdbaarheid van tomaten. In een aantal gevallen wordt de oorzaak aan de toepassing van Ethrel geweten.

##### 4.8.2. Doel van de proef

Invloed Ethrel op de houdbaarheid nagaan.

##### 4.8.3. Materiaal en methoden

In 3 proeven (waarvan 2 op praktijkbedrijven) is de invloed van Ethrel op de houdbaarheid nagegaan. De werking bij de proeven (a t/m c) wordt in het kort besproken.

a) Op 25 mei zijn tomaten met Ethrel A behandeld. De Ethrel is met behulp van een houdertje met sponsje op de planten gesmeerd. Op 5 juni zijn de tomaten van wel en niet met Ethrel behandelde planten geoogst.

In deze proef werden verder opgenomen:

- de rassen Nemato en Sonatine
- de sorteringen A en C
- visueel slechte en goede kwaliteit op het moment van oogsten
- wel en geen handling.

b) Op 29 juni zijn tomaten wel en niet met Ethrel behandeld. Deze tomaten zijn geoogst op 7 juli en kregen voor de helft een behandeling (handling).

Ras: Sonatine.

c) Op 14 augustus zijn tomaten wel en niet met Ethrel behandeld. Deze tomaten zijn op 21 augustus geoogst. Verder werd wel en geen handling opgenomen.

Ras: Sonatine. Per behandeling en per proef zijn telkens 60 A-tomaten bewaard (30 met en 30 zonder handling).



4.8.4. Resultaten en bespreking

In tabel 9 is het 50%-punt van het uitstalleven gegeven bij de verschillende behandelingen (oogst 5/6). Het gemiddelde uitstal- en totale leven is gegeven in bijlage 3.

Tabel 9. Het 50%-punt van het uitstalleven van 2 rassen en 2 sorteringen bij 2 kwaliteiten, wel en geen handling en wel en niet behandeld met Ethrel.

| Ras       | Sortering | Slechte kwaliteit |         |            |         | Goede kwaliteit |         |            |         |
|-----------|-----------|-------------------|---------|------------|---------|-----------------|---------|------------|---------|
|           |           | - handling        |         | + handling |         | - handling      |         | + handling |         |
|           |           | -Ethrel           | +Ethrel | -Ethrel    | +Ethrel | -Ethrel         | +Ethrel | -Ethrel    | +Ethrel |
| Nemato    | A         | 10.1              | 9.6     | 4.3        | 5.2     | 9.7             | 10.9    | 5.1        | 6.3     |
| Nemato    | C         | 6.7               | 9.4     | 5.3        | 4.7     | 5.1             | 8.4     | 4.8        | 5.7     |
| Sonatine  | A         | 9.2               | 9.7     | 4.9        | 4.7     | 11.7            | 12.2    | 6.0        | 6.8     |
| Sonatine  | C         | 8.0               | 8.8     | 3.7        | 5.0     | 10.2            | 10.4    | 6.9        | 4.6     |
| Gemiddeld |           | 8.5               | 9.4     | 4.6        | 4.9     | 9.2             | 10.5    | 5.7        | 5.9     |

- Door behandeling met Ethrel wordt de houdbaarheid betrouwbaar verlengd (p = 0.05).
- Door handling wordt de houdbaarheid duidelijk verkort (p < 0.01).
- Een goede kwaliteit tomaten bij de oogst geeft een betere houdbaarheid dan een slechte kwaliteit bij de oogst (p < 0.01).
- De A-tomaten zijn langer houdbaar dan de C-tomaten (p < 0.01)
- Sonatine is langer houdbaar dan Nemato (p = 0.03).
- Er zijn interacties tussen:
  - handling en sortering (p = 0.02)
  - handling en ras (p = 0.07)
  - kwaliteit en ras (p < 0.01).

In tabel 10 zijn de 50%-punten van het uitstalleven gegeven bij de verschillende behandelingen (oogstdata 7/7 en 21/8).

Het gemiddelde uitstal- en totale leven is gegeven in bijlage 4.

Tabel 10. Het 50%-punt van het uitstalleven van tomaten met en zonder Ethrel en met en zonder handling op 2 oogstdata.

| Ethrel    | -/+ handling | Oogstdata |      | Gemiddeld |
|-----------|--------------|-----------|------|-----------|
|           |              | 7/7       | 21/8 |           |
| +         | -            | 8.2       | 9.5  | 8.9       |
| -         | +            | 7.4       | 6.7  | 7.1       |
| +         | -            | 10.8      | 9.5  | 10.2      |
| ++        | +            | 7.2       | 6.6  | 6.9       |
| Gemiddeld |              | 8.4       | 8.1  | 8.3       |

- Door handling worden de tomaten korter houdbaar.
- Bij toepassing van Ethrel is de verkorting door handling groter dan zonder Ethrel (door de beperkte waarnemingen is geen wiskundige verwerking mogelijk).

#### 4.8.5. Discussie

De met Ethrel behandelde tomaten van oogstdatum 5 juni zijn 7.6 dagen houdbaar, de niet behandelde 7.0 dagen. Door toepassing van Ethrel is de kwaliteit zeker niet nadelig beïnvloed. Dit wordt ook bevestigd door de proeven geoogst op 7 en 21 augustus.

Uit de proef van 5 juni blijkt verder dat doorhandling de houdbaarheid sterk wordt verkort (van 9.4 naar 5.2 dagen). Het blijkt tevens dat Sonatine wat gevoeliger voor handling is dan Nemato. Sonatine is zonder handling 10.0 dagen houdbaar en Nemato 8.7 dagen. Met handling is dat voor Sonatine 5.3 dagen en voor Nemato 5.2 dagen.

Sonatine is gemiddeld over wel en geen handling 7.7 en Nemato 6.9 dagen houdbaar. De goede kwaliteit tomaten bij de oogst is 7.8 dagen houdbaar, de slechte kwaliteit 6.8 dagen. Goede sonatine is langer houdbaar dan goede Nemato, maar slechte Sonatine is evenlang houdbaar als slechte Nemato.

De A-sortering is 7.9 dagen en de C-sortering is 6.7 dagen houdbaar. Dit komt overeen met het onderzoek van Schouten en Stork in 1977 (2). De A-sortering is echter wat gevoeliger voor handling, dan de C-sortering (A-zonder handling: 10.4 dagen, met handling: 5.4 dagen houdbaar; C zonder handling: 8.4 dagen, met handling 5.1 dagen houdbaar).

Samenvattend blijkt uit deze proef dat de houdbaarheid wordt bepaald door:

- de handling, de sortering, de kwaliteit bij de oogst, het ras en door  
Ethrel.

De houdbaarheid werd in deze proeven niet ongunstig beïnvloed door toepassing van Ethrel.

Literatuur

- 1) Buitelaar, K. en H. Götte, 1977.  
Kwaliteitsonderzoek bij tomaat in 1977.  
Intern Verslag no. 3. Proefstation Naaldwijk.
- 2) Schouten, S.P. en H.W. Stork, 1977.  
Houdbaarheidsonderzoek tomaat.  
Rapport 2010. Sprenger Instituut.
- 3) Stork, H.W., 1977.  
Uitstalleven toets voor houdbaarheid.  
Groenten en Fruit 32, 34 (1977): 2655.

Het gemiddelde uitstalleven en totale leven bij wel en geen Fe, Mn op 3 oogstdata (bemestingsproef).

| Objekt           | + handling | Uitstalleven |      |     | Totale leven |      |     |
|------------------|------------|--------------|------|-----|--------------|------|-----|
|                  |            | 10/4         | 24/4 | 8/5 | 10/4         | 24/4 | 8/5 |
| geen Fe, geen Mn | -          | 7.7          | 6.0  | 5.6 | 10.1         | 11.4 | 7.8 |
|                  | +          | 5.0          | 2.8  | 2.4 | 8.0          | 7.9  | 4.6 |
| 1 mg Fe, geen Mn | -          | 7.2          | 6.8  | 5.0 | 10.3         | 11.2 | 8.4 |
|                  | +          | 5.0          | 3.1  | 2.5 | 8.4          | 7.4  | 5.6 |
| geen Fe, 1 mg Mn | -          | 7.7          | 4.9  | 4.7 | 10.9         | 10.0 | 8.3 |
|                  | +          | 5.4          | 1.9  | 2.1 | 8.7          | 7.3  | 4.9 |
| 1 mg Fe, 1 mg Mn | -          | 7.2          | 7.3  | 5.4 | 10.8         | 11.6 | 8.2 |
|                  | +          | 5.8          | 3.1  | 2.0 | 8.5          | 8.4  | 5.0 |

Het gemiddelde uitstalleven en totale leven op drie oogstdata (klimaatproef).

| Objekt | Uitstalleven |      |     | Totale leven |      |     |
|--------|--------------|------|-----|--------------|------|-----|
|        | 10/4         | 24/4 | 8/5 | 10/4         | 24/4 | 8/5 |
| AS -   | 8.3          | 8.0  | 5.0 | 9.2          | 9.6  | 6.1 |
| AS +   | 7.2          | 3.1  | 2.8 | 7.8          | 5.0  | 4.2 |
| AN -   | 7.5          | 6.4  | 3.8 | 8.5          | 9.1  | 5.3 |
| AN +   | 5.4          | 3.3  | 1.5 | 6.0          | 5.8  | 3.0 |
| -----  |              |      |     |              |      |     |
| BS -   | 8.6          | 5.9  | 4.6 | 9.2          | 9.4  | 5.9 |
| BS +   | 6.0          | 3.9  | 3.6 | 7.2          | 5.7  | 5.1 |
| BN -   | 7.7          | 4.9  | 3.1 | 8.7          | 8.1  | 5.0 |
| BN +   | 5.9          | 3.5  | 2.9 | 6.8          | 5.8  | 4.4 |
| -----  |              |      |     |              |      |     |
| CS -   | 7.4          | 8.1  | 5.3 | 8.4          | 10.1 | 6.7 |
| CS +   | 5.5          | 3.4  | 2.6 | 6.3          | 6.0  | 4.2 |
| CN -   | 9.0          | 7.1  | 3.4 | 9.6          | 9.6  | 5.2 |
| CN +   | 7.4          | 2.5  | 1.8 | 8.0          | 4.5  | 3.6 |
| -----  |              |      |     |              |      |     |
| DS -   | 8.2          | 7.5  | 5.6 | 9.0          | 9.7  | 6.9 |
| DS +   | 6.2          | 1.6  | 3.8 | 7.4          | 4.2  | 5.3 |
| DN -   | 7.9          | 8.3  | 5.4 | 9.3          | 10.3 | 6.8 |
| DN +   | 5.5          | 3.0  | 1.7 | 6.5          | 4.5  | 2.9 |

A = geen begrenzing

B = raam 0 - 10%

C = buis 0 - 60°C

D = buis 60°C

S = Sonatine

N = Nemato

- = onbehandeld

+ = behandeld

Het gemiddelde uitstalleven en totaal leven bij 2 rassen, 2 sorteringen, 2 kwaliteiten, wel en geen handling, en wel en geen Ethrel.

| Ras      | Sortering | Kwaliteit | Handling | Ethrel | Uitstalleven | Totale leven |
|----------|-----------|-----------|----------|--------|--------------|--------------|
| Nemato   | A         | slecht    | -        | -      | 11.0         | 12.5         |
|          | A         | "         | -        | +      | 10.5         | 12.0         |
|          | A         | "         | +        | -      | 4.9          | 6.1          |
|          | A         | "         | +        | +      | 5.7          | 6.9          |
|          | A         | goed      | -        | -      | 10.3         | 11.8         |
|          | A         | "         | -        | +      | 12.0         | 13.5         |
|          | A         | "         | +        | -      | 5.2          | 6.8          |
|          | A         | "         | +        | +      | 6.4          | 7.6          |
|          | C         | slecht    | -        | -      | 7.5          | 8.6          |
|          | C         | "         | -        | +      | 10.4         | 11.3         |
|          | C         | "         | +        | -      | 5.5          | 6.9          |
|          | C         | "         | +        | +      | 5.3          | 6.4          |
|          | C         | goed      | -        | -      | 5.8          | 7.1          |
|          | C         | "         | -        | +      | 9.1          | 9.6          |
|          | C         | "         | +        | -      | 4.3          | 6.2          |
|          | C         | "         | +        | +      | 6.0          | 7.0          |
| Sonatine | A         | slecht    | -        | -      | 9.9          | 10.6         |
|          | A         | "         | -        | +      | 10.8         | 11.8         |
|          | A         | "         | +        | -      | 5.4          | 6.9          |
|          | A         | "         | +        | +      | 5.4          | 7.0          |
|          | A         | goed      | -        | -      | 12.6         | 14.2         |
|          | A         | "         | -        | +      | 13.4         | 14.8         |
|          | A         | "         | +        | -      | 5.8          | 8.8          |
|          | A         | "         | +        | +      | 7.3          | 8.4          |
|          | C         | slecht    | -        | -      | 8.8          | 10.1         |
|          | C         | "         | -        | +      | 9.3          | 10.4         |
|          | C         | "         | +        | -      | 4.0          | 5.1          |
|          | C         | "         | +        | +      | 5.2          | 6.4          |
|          | C         | goed      | -        | -      | 10.9         | 12.2         |
|          | C         | "         | -        | +      | 11.2         | 12.3         |
|          | C         | "         | +        | -      | 6.1          | 8.6          |
|          | C         | "         | +        | +      | 5.0          | 6.2          |

Het gemiddelde uitstalleven en totale leven bij wel en geen Ethrel en wel en geen handling op 2 oogstdata.

| Ethrel | / handling | Uitstalleven op |      | Totale leven op |      |
|--------|------------|-----------------|------|-----------------|------|
|        |            | 7/7             | 21/8 | 7/7             | 21/8 |
| -      | -          | 8.9             | 13.4 | 10.4            | 13.4 |
| -      | +          | 7.3             | 11.7 | 7.5             | 11.2 |
| +      | -          | 11.1            | 15.3 | 10.2            | 13.6 |
| +      | +          | 7.6             | 11.7 | 7.1             | 10.2 |