



Effecten van bijmesten op kwaliteit van biologisch geteelde tomaten

Proeven op vier bedrijven in 2003 in het kader van Biokas

M. Kersten, W. Verkerke, A. v.d. Bos en C. van der Lans

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 - 636700
Fax : 0174 - 636835
E-mail : infoglastuinbouw.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1	Bedrijven en behandelingen	7
2.2	Monitoring van de teeltmaatregelen.....	7
2.3	Smaak en houdbaarheid.....	8
2.4	Verloop van de proef.....	8
3	RESULTATEN	9
3.1	Voeding en watergift	9
3.1.1	Voeding.....	9
3.1.2	Watergift en verdamping.....	13
3.1.3	Gerealiseerd EC niveau op de bedrijven	15
3.2	Smaak	19
3.3	Houdbaarheid	23
4	DISCUSSIE	25
5	CONCLUSIE.....	27
	LITERATUUR.....	29

1 Inleiding

Uit het Biokas onderzoek van 2002 kwam naar voren dat er tussen bedrijven grote verschillen in vruchtkwaliteit optreden (Kersten et al., 2002). Deze verschillen werden deels veroorzaakt door het geteelde ras, maar ook door verschillen in de teeltomstandigheden tussen de bedrijven. Om de kwaliteitsverschillen tussen de bedrijven en het kwaliteitsverloop gedurende het teeltseizoen te verkleinen, is het van belang om deze teeltomstandigheden te optimaliseren en te beheersen. Hierdoor wordt het mogelijk om een kwaliteitsgarantie te geven.

Het doel van dit onderzoek was het verbeteren van het kwaliteitsniveau van biologische tomaat bij verschillende bedrijven door het verhogen van de EC.

2 Materiaal en methoden

2.1 Bedrijven en behandelingen

Het onderzoek is uitgevoerd bij vier deelnemende bedrijven aan Biokas. Aan het begin van het seizoen is bij deze bedrijven de rassenkeuze en het voorlopige bemestingsplan voor 2003 geïnventariseerd. Ook is nagegaan welk teeltgegevens reeds op deze bedrijven worden geregistreerd en is de bereidheid vastgesteld om zondig extra teeltgegevens te registreren. Op basis van deze inventarisatie is vervolgens door de onderzoekers gekozen voor het proefras Vienna. Dit ras werd op drie van de vier bedrijven geteeld, zodat onderlinge vergelijking mogelijk zou zijn. Het vierde bedrijf had gekozen voor een ander ras in 2003, namelijk Culina, waardoor de resultaten van dit bedrijf niet meer geheel te vergelijken zijn met die van de andere bedrijven.

De bemesting van het gehele bedrijf is uitgevoerd door de teler zelf. Hiervoor is de bedrijfseigen strategie gevolgd. Om na te gaan in hoeverre het mogelijk is om de EC te optimaliseren op het minimale niveau van 1.5, is een proefvak aangelegd ter grootte van 3 paden, waarbij in het middelste pad twee meetveldjes (=2 herhalingen) zijn aangelegd. In dit proefvak is extra bemesting uitgevoerd door PPO. Twee andere meetveldjes werden aangelegd in de standaard behandeling. Een en ander resulteerde in twee behandelingen met elk twee herhalingen:

- Behandeling Standaard (= bemesting volgens eigen strategie van de betreffende teler)
- Behandeling Plus (= bemesting volgens eigen strategie van betreffende teler *plus* extra bijbemesting door PPO, met als streven een EC van tenminste rond 1.5)

In het eerste bedrijfsbezoek is bovenstaande aanpak afgestemd met de telers. Hierbij is ook aandacht besteed aan de motivatie en betrokkenheid van de teler bij de werkwijze en bemestingsstrategie. Bij bedrijf B was de EC gedurende het hele teeltseizoen boven het niveau van 1.5. Er is in het heden en verleden veel met organische meststoffen. Daarom is op dit bedrijf niet bijgemest voor de proef. De vier aangelegde veldjes met de geplande twee behandelingen in twee herhalingen zijn bij de verwerking opgevat als vier herhalingen van één behandeling op bedrijf B (Tabel 1).

Tabel 1 - Ras, bodem en proefopzet van de deelnemende bedrijven.

Bedrijf	ras	geteeld op	Lay-out van de proefveldjes
B	Vienna	kleigrond	4 herhalingen
G	Vienna	zandgrond	Standaard en Plus, elk in 2 herhalingen
V	Vienna	zandgrond	Standaard en Plus, elk in 2 herhalingen
C	Culina	zandgrond	Standaard en Plus, elk in 2 herhalingen

2.2 Monitoring van de teeltmaatregelen

Iedere vier weken zijn door PPO bodemmonsters genomen van de vier proefveldjes. De monsters zijn geanalyseerd op EC en hoofdelementen. Voor de behandeling Plus werd aan de hand van de uitkomsten beoordeeld of het doel (minimale EC rond 1.5) voor de komende periode kon worden gerealiseerd. Indien nodig werd aanvullende bemesting gegeven. De bedrijven hebben gedurende het seizoen de water- en mestgift doorgegeven aan PPO, zodat achteraf de totale mestgift van beide behandelingen kon worden

berekend. Tevens is de verdamping berekend met het PPO fertigatiemodel (Voogt et al., 2002) en vergeleken met de watergift.

Ter beoordeling van de gewasontwikkeling hebben de deelnemende bedrijven wekelijks de productie (kg/m^2), stengelafstand tussen de planten, nummer tros oogst, nummer tros bloei van beide behandelingen en hun herhalingen geregistreerd. Ook zijn wekelijks een aantal klimaatgegevens vastgelegd: gerealiseerde dag-, nacht- en etmaal temperatuur, CO₂ dag, RV dag, RV nacht en RV etmaal. Deze gegevens waren nodig voor een analyse van de factoren die op een bedrijf verantwoordelijk kunnen zijn voor de uiteindelijk geproduceerde kwaliteit (Verkerke & Kersten, 2001).

2.3 Smaak en houdbaarheid

Elke 4 weken zijn tijdens de bedrijfsbezoeken twee bakjes per behandeling opgehaald voor de smaak en houdbaarheidsmetingen. De stevigheid van de vruchten werd akoestisch gemeten met de AFS op 0, 7 en 15 dagen na de oogst (Verkerke et al., 2000). Bij een AFS waarde kleiner dan 2.0 is een vrucht te zacht, hieruit werd een percentage te zachte vruchten per monster berekend. Bij de verwerking zijn uiteindelijk alleen de cijfers van 15 dagen na inzet gebruikt; de andere stevigheidwaarnemingen voegden hier nog maar weinig aan toe. De smaak werd gemeten en berekend met behulp van het PPO smaakmodel (Verkerke et al., 2002). Hierdoor zijn, naast onderlinge vergelijkingen binnen dit project, ook objectieve vergelijkingen van het smaakniveau met eerdere proeven mogelijk (Verkerke, 2001; Verkerke en Van Gorp, 2000; Verkerke, 2003).

In het hoofdstuk Resultaten worden de smaakgegevens onderling vergeleken, maar ook gerelateerd aan de EC in de bovenste 25 cm van de bodem tijdens de periode dat de vruchten aan de plant tot ontwikkeling kwamen (formatieve EC). Dit is de gemiddelde EC die tijdens de groei van de vruchten aanwezig was (Verkerke & Kersten, 2001; Verkerke et al., 2001).

2.4 Verloop van de proef

Het regelmatig uitvoeren van extra gewasmetingen bleek voor sommige van de bedrijven vrij lastig in verband met de dagelijkse werkzaamheden en drukte op het bedrijf. Hierdoor zijn er grote verschillen in de hoeveelheid en kwaliteit van de gegevens die zijn binnengekomen. Analyse van de gewaswaarnemingen was daarom uiteindelijk niet mogelijk. Hetzelfde geldt ook voor de registratie in analyse van de klimaatgegevens.

3 Resultaten

3.1 Voeding en watergift

3.1.1 Voeding

Tabel 2 - Overzicht van de vooraf geschatte opname (behoefte) en de uiteindelijk gegeven hoeveelheden van de elementen N, P en K voor de teelt op bedrijf B in 2003. De meststoffen werden grotendeels als voorraadbemesting toegediend.

	Geschatte opname ¹ (kg/ha)	Werkelijke gift		
		Vorraadbemesting (kg/ha)	Bijbemesting (kg/ha)	Totaal (kg/ha)
N	961	1383	101	1484 ²
P	231	306	6	312
K	1684	1323	78	1401
Mg	niet bepaald	60	141	201
S	idem	200	189	389

¹ Aanname: productie van 48 kg/m²

² Waarvan 504 kg uit dierlijke mest.

Stikstof en fosfaat werden door bedrijf B meer en kalium minder toegediend dan voor gewasopname noodzakelijk was. We spreken hier over de gift en niet over beschikbare hoeveelheden tijdens de teelt. De norm voor stikstof uit dierlijke mest à 170 kg N/ha/jaar werd met een gift van 504 kg duidelijk overschreden. Op dit bedrijf werden voorgaande jaren grote hoeveelheden organische mest gegeven, waar nu van geprofiteerd wordt.

Tabel 3 - Overzicht van de vooraf geschatte opname (behoefte) en de uiteindelijk gegeven hoeveelheden van de elementen N, P en K voor de tomatenteelt van Bedrijf G in 2003.

Standaard	Geschatte opname ¹ (kg/ha)	Werkelijke gift		
		Voorraadbemesting (kg/ha)	Bijbemesting (kg/ha)	Totaal (kg/ha)
N	811	573	865	1439 ²
P	196	120	0	120
K	1444	1398	805	2203
Mg	niet bepaald	143	615	758
S	idem	476	1208	1685

Plus	Geschatte opname ¹ (kg/ha)	Werkelijke gift		
		Voorraadbemesting (kg/ha)	Bijbemesting (kg/ha)	Totaal (kg/ha)
N	811	573	1710	2284 ²
P	196	120	0	120
K	1444	1398	1579	2977
Mg	niet bepaald	143	858	1001
S	idem	476	1891	2367

¹ Aanname: productie van 40 kg/m²

² Waarvan 454 kg uit dierlijke mest.

De meststoffen werden door bedrijf G grotendeels als bijbemesting gegeven. Bij Plus werd meer bijbemest dan bij Standaard. Voor stikstof en kalium was deze bijbemesting ten opzichte van de bijbemesting voor Standaard respectievelijk 98 en 96 % meer. Dit resulteerde in een totale extra gift voor stikstof van 58% en voor kalium van 35%. Dit werd gedaan om de minimale EC van 1,5 mS.cm⁻¹ te halen. Stikstof en kalium werden meer toegediend dan voor gewasopname noodzakelijk. De norm voor stikstof uit dierlijke mest à 170 kg N/ha/jaar werd met een gift van 454 kg ruim overschreden. Fosfaat werd minder toegediend.

Tabel 4 - Overzicht van de vooraf geschatte opname (behoefte) en de uiteindelijk gegeven hoeveelheden van de elementen N, P en K voor de tomatenteelt van Bedrijf V in 2003.

Standaard	Geschatte opname* ¹ (kg/ha)	Werkelijke gift		
		Voorraadbemesting (kg/ha)	Bijbemesting (kg/ha)	Totaal (kg/ha)
N	811	328	718	1047 ^{*2}
P	196	200	120	320
K	1444	584	655	1239
Mg	niet bepaald	262	50	311
S	idem	341	166	507

Plus	Geschatte opname* ¹ (kg/ha)	Werkelijke gift		
		Voorraadbemesting (kg/ha)	Bijbemesting (kg/ha)	Totaal (kg/ha)
N	811	328	1618	1947
P	196	200	110	310
K	1444	584	1543	2127
Mg	niet bepaald	262	260	521
S	idem	341	866	1207

*¹ Aanname: productie van 40 kg/m²

*² Waarvan 36 kg uit dierlijke mest.

De meststoffen werden door bedrijf V grotendeels als bijbemesting gegeven. Bij Plus werd aanzienlijk meer bijbemest dan bij Standaard. Voor stikstof en kalium was deze extra bijbemesting ten opzichte van de bijbemesting voor Standaard respectievelijk 125 % en 135 % meer. Dit resulteerde in een totale extra gift voor stikstof van 85 % en voor kalium van 71 %. Dit werd gedaan om de minimale EC van 1,5 mS.cm⁻¹ te halen. Stikstof, fosfaat en kalium werden bij Plus meer toegediend dan voor gewasopname noodzakelijk. Bij Standaard alleen voor stikstof en fosfaat. De norm voor stikstof uit dierlijke mest à 170 kg N/ha/jaar werd niet overschreden.

Tabel 5 - Overzicht van de vooraf geschatte opname (behoefte) en de uiteindelijk gegeven hoeveelheden van de elementen N, P en K voor de tomatenteelt van Bedrijf C in 2003.

Standaard	Geschatte opname* ¹ (kg/ha)	Werkelijke gift		Totaal (kg/ha)
		Voorraadbemesting (kg/ha)	Bijbemesting (kg/ha)	
N	568	871	443	1314 ²
P	138	179	5	185
K	1011	1064	371	1434
Mg	niet bepaald	126	77	202
S	idem	166	256	422

Plus	Geschatte opname* ¹ (kg/ha)	Werkelijke gift		Totaal (kg/ha)
		Voorraadbemesting (kg/ha)	Bijbemesting (kg/ha)	
N	568	871	669	1570 ²
P	138	179	0	179
K	1011	1064	720	1783
Mg	niet bepaald	126	168	294
S	idem	166	560	726

*¹ Aanname: productie van 28 kg/m²

*² Waarvan 221 kg uit dierlijke mest.

Bij Standaard werden bij bedrijf C grotendeels de meststoffen via voorraadbemesting toegediend. Bij Plus werd meer bijbemest dan bij Standaard. Voor stikstof en kalium was deze extra bemesting ten opzichte van de bijbemesting voor Standaard respectievelijk 51% en 94% meer. Dit resulteerde in een totale extra gift voor stikstof van 20% en voor kalium van 24%. Dit werd gedaan om de minimale EC van 1,5 mS.cm⁻¹ te halen. Stikstof, fosfaat en kalium werden meer toegediend dan voor gewasopname noodzakelijk. De norm voor stikstof uit dierlijke mest à 170 kg N/ha/jaar werd met een gift van 221 kg overschreden.

3.1.2 Watergift en verdamping

Tabel 6 - De cumulatieve watergift (liter water/m²) vs de cumulatieve verdamping (liter water/m²) met de daaruit berekende % overschot voor de verschillende bedrijven.

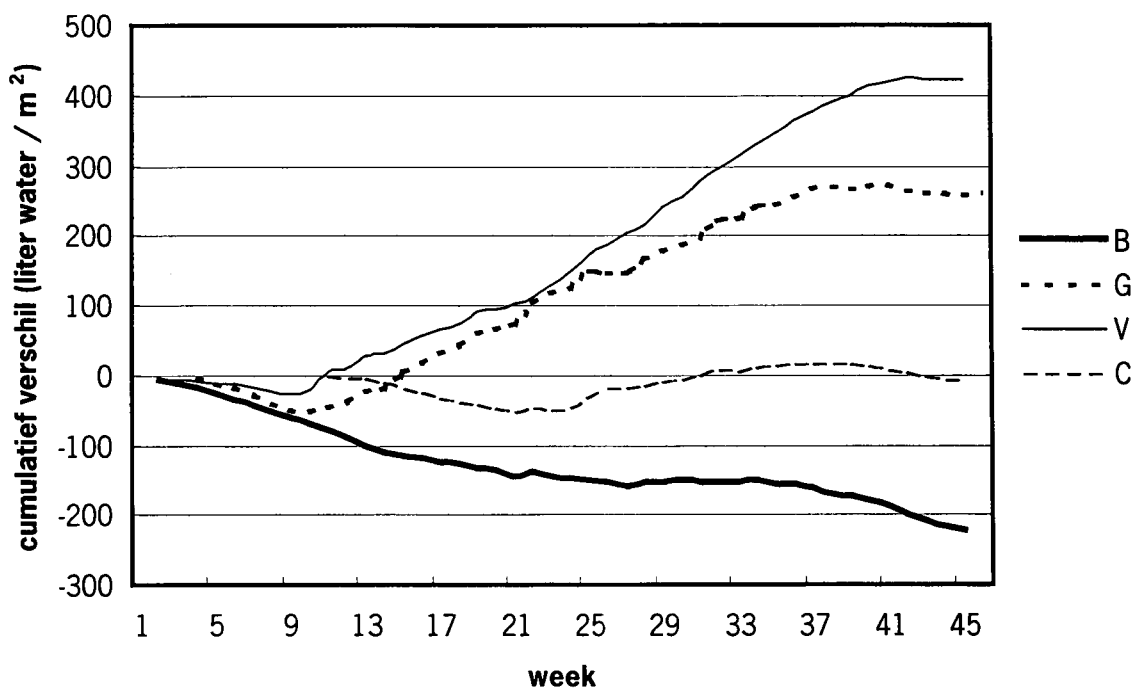
Bedrijf	cumulatieve watergift	cumulatieve verdamping	overschot
B	493	716	- 31 %
G	986	724	36 %
V	1178	755	56 %
C	456	462	- 1 %

Bij bedrijf B was de totale watergift (cumulatief) 31 % lager dan de berekende verdamping (cumulatief). Op dit bedrijf kan men beschikken over capillaire opstijging van vocht. De uitspoeling op het bedrijf zal door beregeningstekort gering zijn.

Bij bedrijf G was de totale watergift (cumulatief) 36 % hoger dan de berekende verdamping (cumulatief). Vanaf week 11 werd tot het einde van de teelt meer water gegeven dan noodzakelijk. Door de grote watergiften was het moeilijk om de minimale EC te halen. Op dit bedrijf lag het grondwater op zodanige diepte dat geen capillaire opstijging plaats zal vinden.

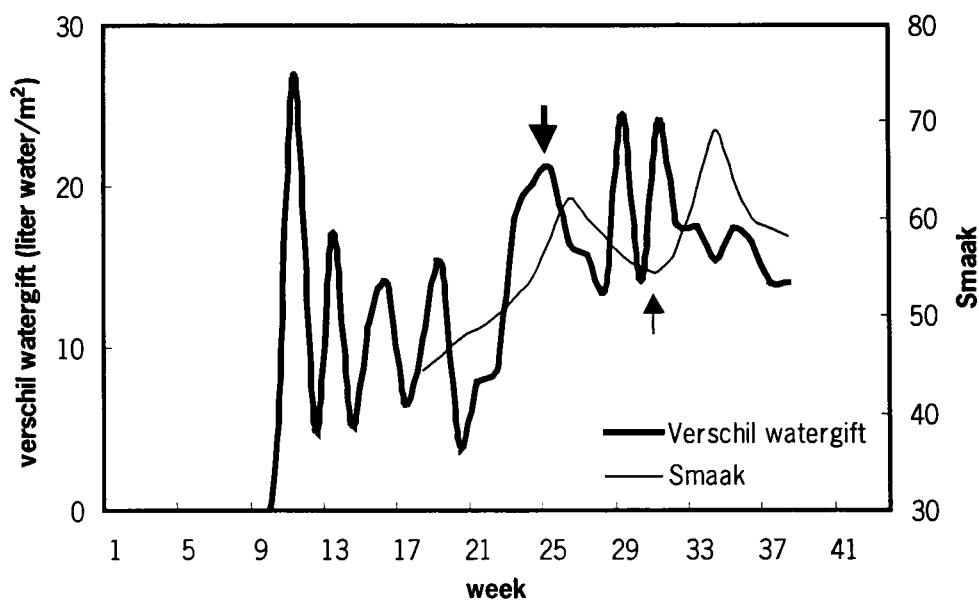
Bij bedrijf V was de totale watergift (cumulatief) 56 % hoger dan de berekende verdamping (cumulatief). Vanaf week 10 werd tot het einde van de teelt meer water gegeven dan noodzakelijk. Door de grote watergiften was het moeilijk om de minimale EC te halen. Op dit bedrijf lag het grondwater op zodanige diepte dat waarschijnlijk geen capillaire opstijging plaats zal vinden.

Bij bedrijf C was de totale watergift (cumulatief) 1 % lager dan de berekende verdamping (cumulatief). Op dit bedrijf lag het grondwater op zodanige diepte dat geen capillaire opstijging plaats zal vinden. In de zomerperiode werd iets meer water gegeven dan voor de verdamping noodzakelijk. In het voorjaar was dat tegenovergesteld.



Figuur 1 - Cumulatief verschil (watergift – verdamping) voor de 4 bedrijven gedurende het seizoen.

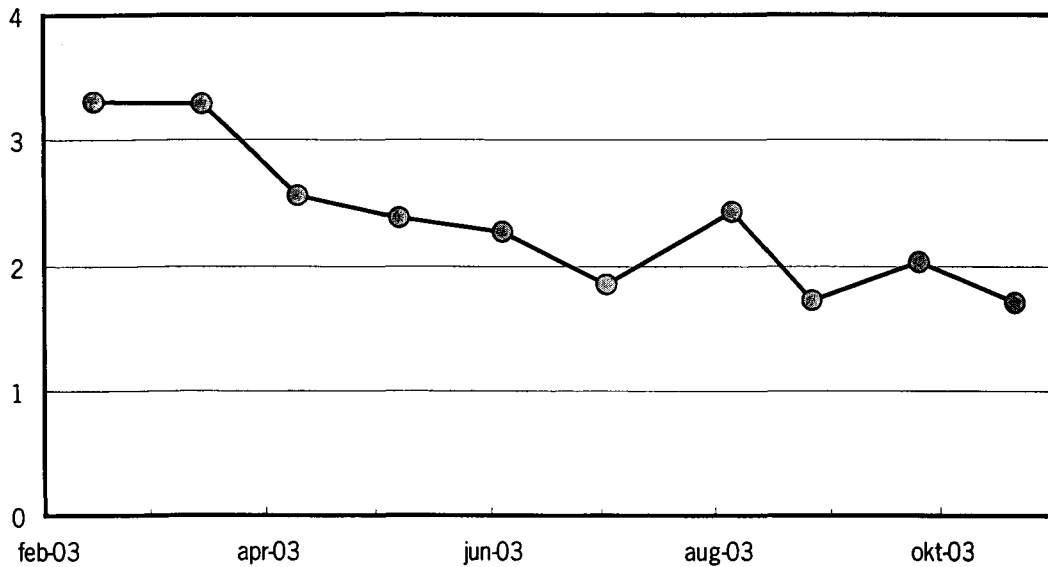
- Er zijn grote verschillen tussen de bedrijven in de mate van wateroverschot danwel –tekort ten opzichte van de gift.



Figuur 2 - Het wekelijkse overschot aan watergift ten opzichte van de verdamping en het smaakniveau bij bedrijf V.

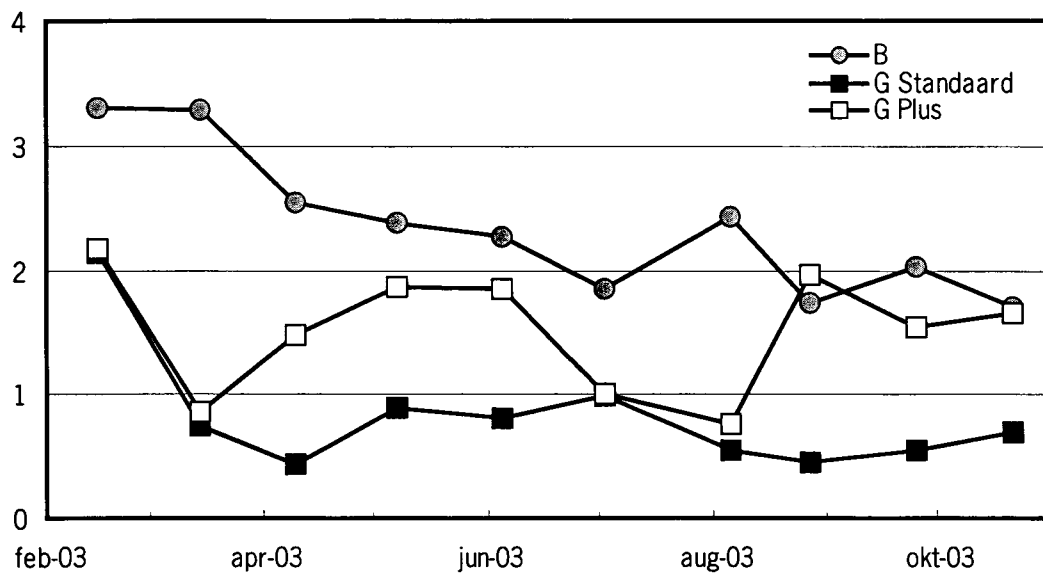
- Na een periode met een piek in de watergift volgt een dal in het smaakniveau.

3.1.3 Gerealiseerd EC niveau op de bedrijven



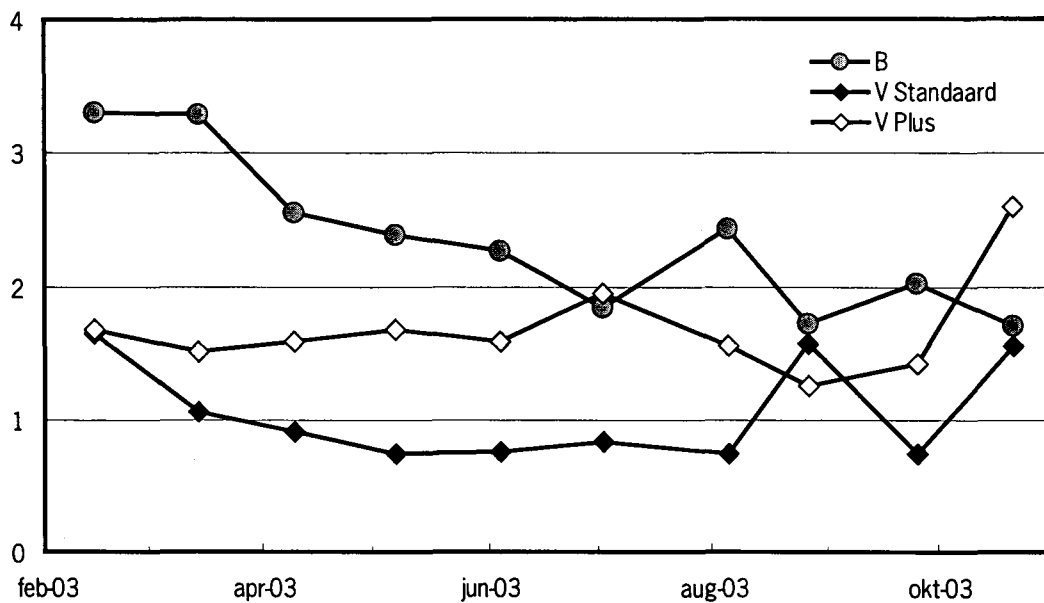
Figuur 3 - Het verloop van de EC gedurende het jaar bij bedrijf B, gemiddelde van de vier veldjes (Zie Materiaal en Methoden).

De EC's van de vier veldjes bedroegen bij aanvang van de teelt 3,3 mS.cm-1 en aan het einde van de teelt 1,5 mS.cm-1. De minimale EC van 1,5 mS.cm-1 werd gedurende het gehele seizoen gehaald. De berekende EC van het bodemvocht bedroeg gemiddeld over de hele teelt (inclusief start) 8,1 mS.cm-1. De hoge EC waarden konden door de geringe watergift en door capillaire opstijging op niveau worden gehouden. Daarnaast kon men profiteren van mineralisatie uit voorgaande en huidige organische meststoffen.



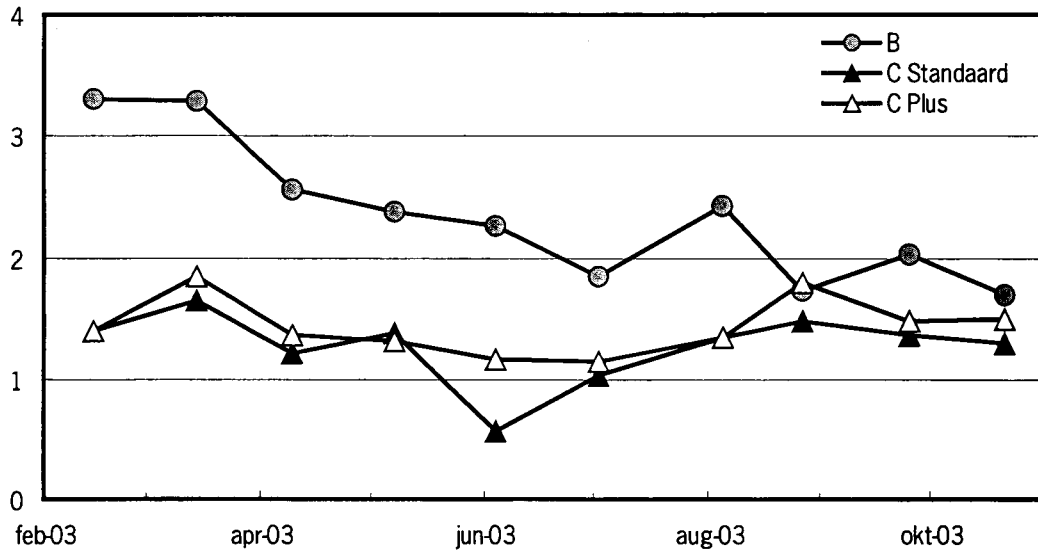
Figuur 4 - Het verloop van de EC gedurende het jaar van de behandelingen bij bedrijf G (gemiddelde van twee veldjes per behandeling) in vergelijking van de EC van bedrijf B.

De EC's van Standaard en Plus behandeling bedroegen bij aanvang van de teelt 2,2 mS.cm-1 en aan het einde van de teelt respectievelijk 0,9 en 1,6 mS.cm-1. De minimale EC van 1,5 mS.cm-1 werd alleen bij Plus benaderd, maar dan moest wel regelmatig worden biïgemest. Gebeurde dat om een of andere reden niet dan daalde de EC tot 0,9 mS.cm-1 (week 13 en week 31). De gemiddelde EC van Plus gedurende het seizoen bedroeg 1,5 en bij Standaard 0,7 mS.cm-1. De berekende EC van het bodemvocht waren gemiddeld respectievelijk 6,2 voor Plus en 3,3 mS.cm-1 voor Standaard.



Figuur 5 - Het verloop van de EC gedurende het jaar van de behandelingen bij bedrijf V (gemiddelde van twee veldjes per behandeling) in vergelijking van de EC van bedrijf B.

De EC's van Standaard en Plus bedroegen bij aanvang van de teelt 1,7 mS.cm-1 en aan het einde van de teelt respectievelijk 1,5 en 2,6 mS.cm-1. De minimale EC van 1,5 mS.cm-1 werd alleen bij Plus gehaald, maar daarvoor moest wel regelmatig worden biëgemest. De gemiddelde EC van Plus gedurende het seizoen bedroeg 1,6 en bij Standaard 1,0 mS.cm-1. De berekende EC van het bodemvocht waren gemiddeld respectievelijk 7,0 voor Plus en 4,5 mS.cm-1 voor Standaard.



Figuur 6 - Het verloop van de EC gedurende het jaar van de behandelingen bij bedrijf C (gemiddelde van twee veldjes per behandeling) in vergelijking van de EC van bedrijf B.

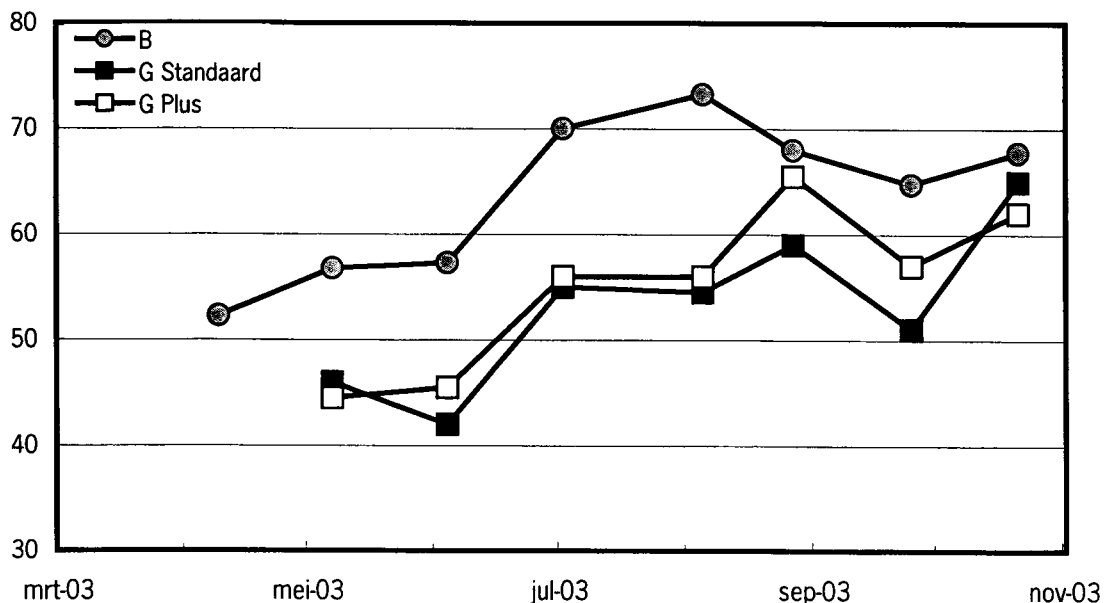
De EC's van Standaard en Plus bedroeg bij aanvang van de teelt 1,4 mS.cm-1 en aan het einde van de teelt respectievelijk 1,3 en 1,4 mS.cm-1. De minimale EC van 1,5 mS.cm-1 werd gedurende het seizoen benaderd. De gemiddelde EC van Plus gedurende het seizoen bedroeg 1,4 en bij Standaard 1,3 mS.cm-1. De berekende EC van het bodemvocht waren gemiddeld respectievelijk 6,1 voor Plus en 5,9 mS.cm-1 voor Standaard.

3.2 Smaak

De smaak was bij bedrijf B steeds beter dan van de andere bedrijven. Bij bedrijf B waren er ook geen verschillen tussen de behandelingen, aangezien de EC bij de standaard behandeling reeds hoger was dan 1.5 mS (Zie Materiaal en Methoden). De gemiddelde smaak van de vier verzamelde monsters van herkomst B is daarom steeds als vergelijking genomen in de resultaten.

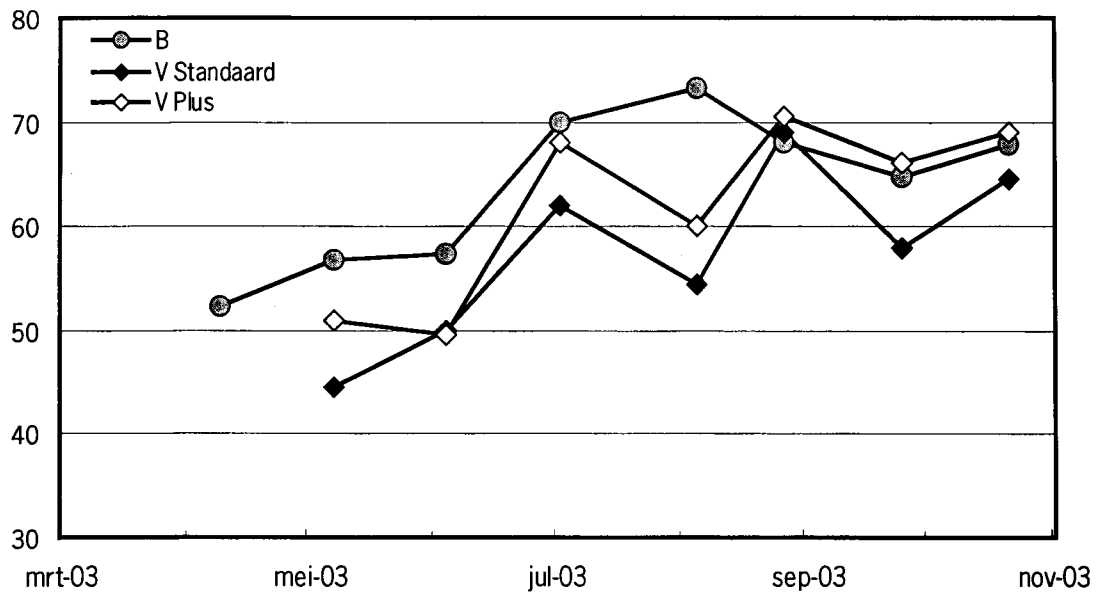
Tabel 7- De berekende smaak van de verschillende herkomsten, behandelingen en tijdstippen.

	9 april	7 mei	4 juni	2 juli	5 aug	27 aug	25 sept	21 okt	gem juni-okt
B	52	57	57	70	73	68	65	68	67
G standaard		46	42	55	55	59	51	65	54
G Plus		45	46	56	56	66	57	62	57
V standaard		45	50	62	55	69	58	65	60
V plus		51	50	68	60	71	66	69	64
C standaard			38	52	56	54	48	48	49
C plus			41	55	56	56	51	50	51
gemiddeld	52	49	46	60	59	63	56	61	57



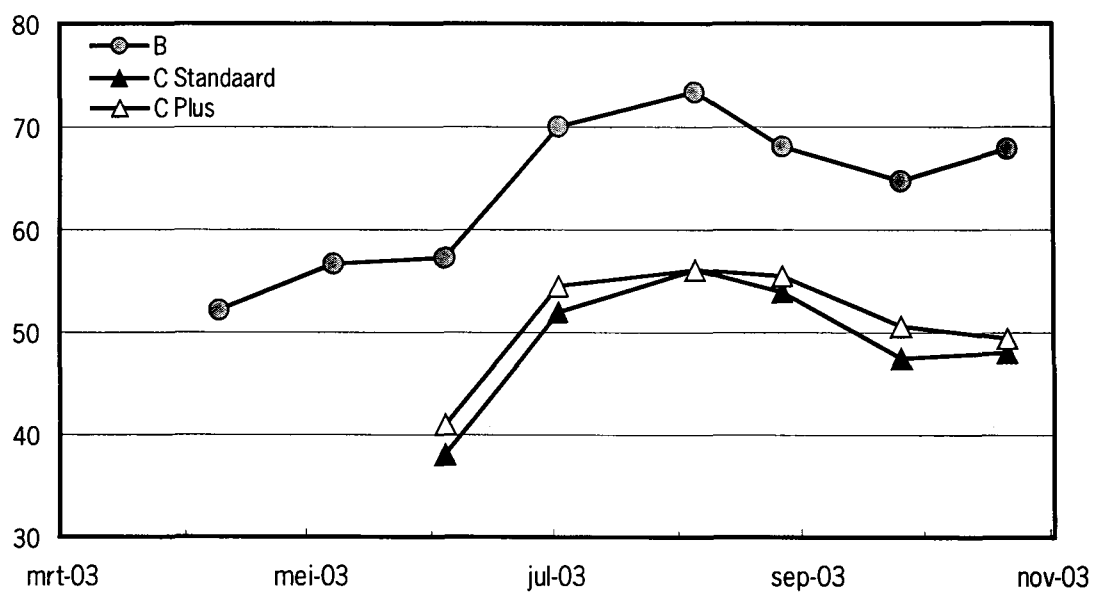
Figuur 7- Het verloop van de smaak van bedrijf B en de behandelingen Standaard en Plus van bedrijf G.

- De smaak van bedrijf G was gedurende het gehele jaar minder dan de smaak van bedrijf B.
- De smaak van de Plusbehandeling was meestal iets beter dan van de Standaardbehandeling, gemiddeld was de Plusbehandeling 3 punten beter.



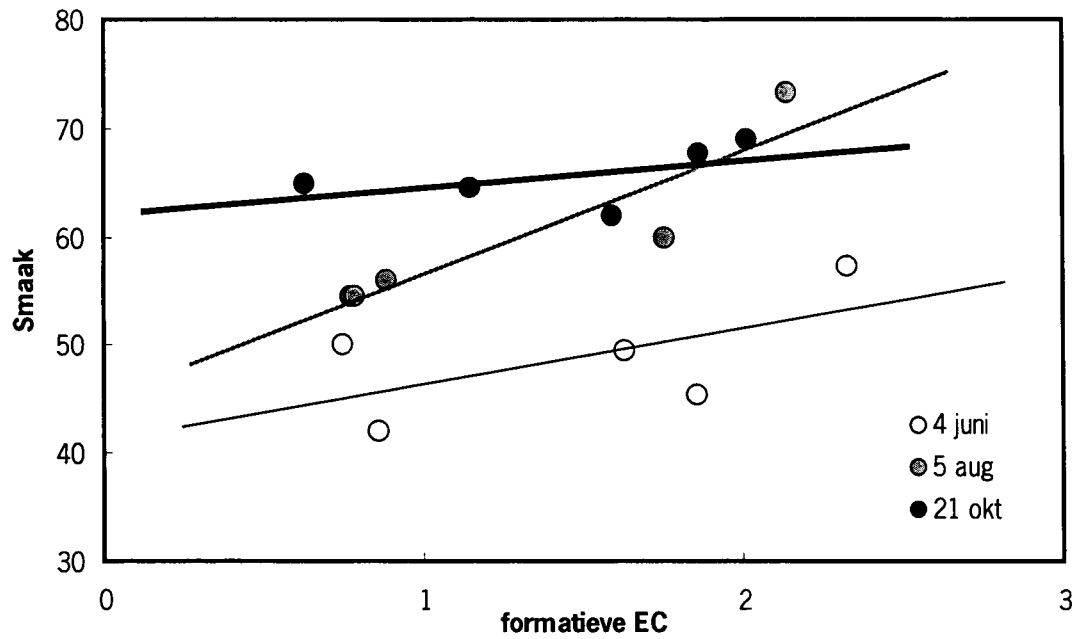
Figuur 8 - Het verloop van de smaak van bedrijf B en de behandelingen Standaard en Plus van bedrijf V.

- De smaak van bedrijf V was gedurende het gehele jaar minder dan de smaak van bedrijf B.
- De smaak van de Plusbehandeling was steeds iets beter dan van de Standaardbehandeling, gemiddeld was de Plusbehandeling 4 punten beter.
- De dip in de smaak van augustus wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een hoge watergift in de weken ervoor (zie 3.1.2 watergift en verdamping).



Figuur 9 - Het verloop van de smaak van bedrijf B (ras Vienna) en de behandelingen Standaard en Plus van bedrijf C (ras Culina).

- De smaak van bedrijf C was gedurende het gehele jaar minder dan de smaak van bedrijf B.
- De smaak van de Plusbehandeling was steeds een weinig beter dan van de Standaardbehandeling, gemiddeld was de Plusbehandeling 2 punten beter.
- Het gemiddelde smaakverschil tussen de resultaten van het ras Vienna (60) en Culina (50) is 10 punten.



Figuur 10 - Het verband tussen de smaak en de formatieve EC met alleen ras Vienna op 3 tijdstippen in het jaar (r^2 resp 0.37, 0.83, 0.25)

- De smaak wordt iets beter naarmate de EC hoger is.
- Duidelijk is dat er nog meer factoren het uiteindelijke smaakniveau bepalen.

3.3 Houdbaarheid

Tabel 8 - Het percentage te zachte vruchten na 15 dagen van de verschillende herkomsten, behandelingen en tijdstippen met gemiddeldes per datum en van de periode juni tot en met oktober.

	9 april	7 mei	4 juni	2 juli	5 aug	27 aug	25 sept	21 okt	gem juni-okt
B	95	50	37	42	22	26	14	44	31
G standaard		50	19	35	9	24	17	29	22
G Plus		57	11	27	17	22	11	11	16
V standaard		52	27	30	16	68	11	48	33
V plus		61	6	34	17	29	8	54	24
C standaard			24	56	42	59	2	20	34
C plus			26	50	46	65	2	20	35
gemiddeld	95	54	21	39	24	42	9	32	28

- In april en mei was de houdbaarheid het kortst. Omdat toen nog niet alle bedrijven in productie waren, zijn deze resultaten bij het berekenen van de gemiddeldes weggelaten.
- Bedrijf G heeft over het algemeen een betere houdbaarheid dan de andere bedrijven.
- Bij de bedrijven G en V is het percentage te zachte vruchten lager bij de Plus behandeling (resp. 6 en 9 %). De plus behandeling geeft hier dus een wat betere houdbaarheid.
- Bij bedrijf C is er nauwelijks verschil in houdbaarheid tussen de behandelingen.

Tabel 9 - Overzicht van de gemiddelde gerealiseerde EC (van mei t/m oktober) en van de smaak en houdbaarheid (van juni t/m oktober). Een hoger getal voor smaak geeft een betere smaak aan; een lager getal voor % zachte vruchten geeft een betere houdbaarheid aan.

	EC mei - oktober	Smaak	% te zacht na 15 dagen
B	2.1	67	31
G Standaard	0.7	54	22
G Plus	1.5	57	16
V Standaard	1.0	60	33
V Plus	1.7	64	24
C Standaard	1.2	49	34
C Plus	1.4	51	35

4 Discussie

Op bedrijf B kon de minimale EC van 1,5 mS.cm⁻¹ bij behandeling Plus gedurende de gehele teelt met de bedrijfseigen strategie worden gehaald. Dat kwam doordat voorgaande jaren en dit jaar grote hoeveelheden organische meststoffen werden gegeven. Door mineralisatie kwamen meststoffen beschikbaar. Er werd minder water gegeven dan voor de verdamping noodzakelijk. Het tekort aan water werd door capillaire opstijging aangevuld. Met dit water kwam ook meststoffen mee.

Op bedrijf C kon door iets extra te bemesten de minimale EC van 1,5 mS.cm⁻¹ in de Plus behandeling worden gehaald. Waar niet extra werd bemest, bleef de EC iets achter. Op dit bedrijf was de watergift gelijk aan de verdamping. Uitspoeling zal daarom vrijwel niet plaats gevonden hebben.

Op bedrijf G kon door erg veel bij te mesten de minimale EC van 1,5 mS.cm⁻¹ in de Plus behandeling worden gehaald. Toen de bijbemesting hierbij een keer werd overgeslagen, daalde de EC vrij snel tot onder 1,0 mS.cm⁻¹. In de rest van de kas, waar slechts de helft van deze hoeveelheid werd bijbemest, werd de EC van 1,5 mS.cm⁻¹ niet gehaald en bleef deze onder 1,0 mS.cm⁻¹. Op dit bedrijf was de watergift ruim 36 % hoger dan nodig voor de verdamping. Daardoor zal uitspoeling van meststoffen plaats vinden. Om dat te ondervangen, zal extra moeten worden bemest. Milieu-technisch gezien lijkt dat echter niet verantwoord. Bovendien betekent dit een grote kostenpost voor het bedrijf.

Op bedrijf V kon door extra bij te mesten voor behandeling Plus de minimale EC van 1,5 mS.cm⁻¹ worden gehaald. In de rest van de kas, waar niet extra werd bemest bovenop de bedrijfseigen strategie, bleef de EC onder 1,0 mS.cm⁻¹. Op dit bedrijf was de watergift 56 % groter dan nodig voor de verdamping. Ondanks de grotere watergift dan bij Bedrijf G kon door extra bij te mesten met relatief minder meststoffen dan Bedrijf G de minimale EC worden gehaald. Hiervoor is geen duidelijke verklaring te geven. Wat milieu en kosten betreft lijkt het extra bijbemesten niet verantwoord.

Door de watergift beter af te stemmen op de verdamping kan een hogere EC op de bedrijven worden bereikt en mogelijk ook een betere productkwaliteit. Tevens zal het milieu worden ontzien omdat minder uitspoeling optreedt. De kosten voor bemesting kunnen in de hand worden gehouden.

Het lijkt niet verantwoord om in de praktijk voortaan bij te mesten zoals in deze proef is uitgetoet. Het komt er op neer dat er dan grote hoeveelheden meststoffen worden toegediend, terwijl die vervolgens door de hoge watergift voor een groot deel weer uitspoelen. De kwaliteitsverbetering is daarbij vrij gering, terwijl met een ras als Vienna wel een enorme sprong kan worden gemaakt ten opzichte van een ras als Durinta (Verkerke, 2001). Een ras zetten dat goed smaakt lijkt hierbij dus een betere optie.

5 Conclusies

- Bijmesten tot een minimale EC van 1.5 geeft kleine smaakverbetering, maar kost relatief veel mest.
- Dit leidt tot veel extra uitspoeling van mineralen.
- De effecten van rassenkeuze op smaak zijn veel groter.
- Vienna geeft een betere smaak dan Culina.
- In perioden met overmatige watergift treedt een verlaging van het smaakniveau op.
- Over het geheel is het smaakniveau bij alle bedrijven goed.

Literatuur

- Kersten M., W. Verkerke, C. van der Lans, 2002. Kwaliteit biologische vruchtgroenten. PPO intern rapport, december 2002.
- Marwijk, R. van, 1998. Handleiding bij het inzetten en beoordelen van vruchtgroenten in houdbaarheidsonderzoek. Stageopdracht PBG, juli 1998.
- Verkerke W., M. Kersten & S.A. Robot, 2000. Oriënterende test van de akoestische stevigheidsmeter AFS bij tomaat. Intern verslag PBG, Naaldwijk, september 2000.
- Verkerke W., M. Kersten, L. Voorbij & S.A. Robot, 2002. Handboek smaakonderzoek 2002. Interne handleiding PPO Naaldwijk (februari 2002).
- Verkerke, W. – Betere smaak ook voor biologische teelt belangrijk. Groenten & Fruit / Vakdeel Glasgroenten **3**: 12-13 (19 januari 2001).
- Verkerke, W. & Kersten, M. – Meting smaak tomaat bij Gartenaroma 2000, deel 2: Analyse teeltgegevens. Intern rapport PBG **239** (Maart 2001).
- Verkerke, W., H. van Gorp - Smaakonderzoek biologisch geteelde producten 2000. Intern Rapport PBG **230** (december 2000).
- Verkerke, W., Kersten, M & Van der Lugt, G.G – Monitoring brand homogeneity of tomato flavour. *Acta Hort.* **566**: 193 – 196 (2001).
- Verkerke, W. – Monitoring tomato flavour in the complete distribution chain. *Acta Hort.* **600**: 571 – 572 (2003).
- Voogt W., F. Assinck, J. Balendonck, G. Blom-Zandstra, M. Heinen en F.H. de Zwart, 2002. Minimalisering van de uitspoeling bij teelten in kasgrond. Verslag PPO 543, januari 2002.