

COLOFON

© 1998 Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een automatisch gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced and/or published in any form, photoprint, microfilm or by any other means without written permission from the publisher.

Het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens in deze uitgave.

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Kruisbroekweg 5, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel 0174-636700, fax 0174-636835

PRAKTIJKMETINGEN SMAAKMODEL TOMAAT 1998

Project 2527

W.Verkerke & M. Kersten

Naaldwijk, november 1998

INHOUD

SAMENVATTING	2
1. INLEIDING	3
2. MATERIAAL EN METHODEN	4
3. RESULTATEN	5
3.1 April	5
3.2 Mei	7
3.3 Juni	8
3.4 Juli	10
3.5 Augustus	11
3.6 September	12
3.7 Oktober	13
3.8 Berekende aangenaamheid	14
3.9 Precisie van het model	24
4. DISCUSSIE	26
5. CONCLUSIES	27
LITERATUUR	27
FILENAMEN	28

SAMENVATTING

Op het PBG Naaldwijk is een voorlopig model ontwikkeld waarmee de smaak van tomaat door middel van instrumentele metingen kan worden bepaald. In 1998 is dit model op kleine schaal in de praktijk bij 12 bedrijven met cherry-achtige, ronde en tussentype tomaten getest. 1x per maand werden op elk bedrijf vruchten verzameld en op het PBG doorgemeten. De verschillen tussen rassen en herkomsten blijken goed meetbaar. Met dit model is in principe een kwaliteitsborging op smaak mogelijk.

1. INLEIDING

Op het PBG Naaldwijk is een voorlopig model ontwikkeld waarmee de smaak van tomaat door middel van instrumentele metingen kan worden bepaald (Verkerke, 1997; Verkerke *et al.*, 1998a, b). Met dit model kan van een enkele partij de smaak worden gemeten zonder dat er een vergelijking met andere partijen nodig is; bovendien is het veel sneller en kan het op elk gewenst moment worden uitgevoerd. Het model gaat er van uit dat de smaak kan worden voorspeld met betrekkelijk eenvoudig uit te voeren metingen. Dit is gebaseerd op een uitgebreid sensorisch onderzoek waaruit bleek dat zoetheid, aroma en meligheid de belangrijkste smaak attributen van een tomaat zijn en dat een aromatische tomaat ook altijd zoet is (Janse, 1995; Janse & Schols, 1995). Het model gaat daarom uit van een instrumentele meting van de attributen zoetheid en meligheid. In 1998 is dit voorlopige model op kleine schaal in de praktijk bij 12 bedrijven met cherry-achtige, ronde en tussentype tomaten getest. 1x per maand werden op elk bedrijf vruchten verzameld en op het PBG doorgemeten. De resultaten per afzonderlijk bedrijf zijn gepubliceerd in Kersten & Verkerke (1998). In dit verslag worden alle metingen weergegeven en zijn de gegevens verder uitgewerkt.

2. MATERIAAL EN METHODEN (Tabel 1, 2)

Tabel 1 - Nummer herkomst, ras, code herkomst, telersvereniging en type tomaat.

nr	ras	code	telersvereniging	type
1	Tradiro	N	Prominent	tros tussentype
2	Tradiro	N	Prominent	los tussentype
3	Durinta	O	Red Vine	tros tussentype
4	Durinta	O	Red Vine	tros tussentype
5	Chaser	P	-	los rond
6	Aromata	Q	Gartenaroma	los tussentype
7	Aromata	Q	Gartenaroma	los tussentype
8	Eclipse	R	Quality Queen	los rond
9	Eclipse	R	Quality Queen	los rond
10	Campari	L	Tasty Tom	tros cherryachtige
11	Aranca	M	Red Pearl	tros cherryachtige
12	Aranca	M	Red Pearl	tros cherryachtige

Tabel 2 - Weeknummer en datum van de oogst, data van de smaakproeven en instrumentele metingen en gebruikte balksnelheid van de instronmetingen.

weeknummer	datum	smaakproef op	meting op	balksnelheid (mm/min)
16	15 april	24/4	23/4	30
21	20 mei	-	29/5	30
25	17 juni	25/6	24/6	60
29	15 juli	-	24/7	60
33	12 augustus	-	20/8	60
38	16 september	-	24/9	60
42	14 oktober	-	22/10	60

De instrumentele en sensorische metingen en de berekening van de aangenaamheid volgens het PBG smaakmodel werden uitgevoerd zoals beschreven in Verkerke *et al.*, (1998a, b). De volgende metingen werden uitgevoerd: refractie (°Brix) hoeveelheid titreerbaar zuur (millimol per 100 gram sap), grootte van de vrucht (in millimeter), dikte vruchtwand (in millimeter), breekkracht vruchtwand (in Newton), energie die geleverd moet worden om de vruchtwand te breken (in milliJoule) en het percentage sap dat uit de vruchtwand kan worden geperst. De aangenaamheid werd volgens een bepaalde formule uit deze getallen berekend (= berekende aangenaamheid BA (Verkerke *et al.*, 1998 b). Twee keer is er ook geproefd door het PBG consumentenpanel bestaande uit 26 personen. Deze uitslagen worden hier de sensorische aangenaamheid (SA) genoemd.

3. RESULTATEN (Tabel 3 - 24; Figuur 1 - 8)

3.1 April (Tabel 3 - 5)

Tabel 3 - Aangenaamheid (Smaak, beoordeeld door het consumentenpanel op een schaal van 0 - 100; significante verschillen in smaak worden weergegeven door verschillende letters), Refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H_3O^+ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, de hoeveelheid sap geperst uit 1 ponsje HS (g), het gewicht van 1 ponsje Gp (g), dichtheid van het ponsje DDp (Gp/Dp). Door een misverstand kon het twaalfde monster niet worden verzameld.

nr	Smaak	R	TZ	D	%Sap	HS	Gp	DDp
1	28 a	4.0	5.8	71	24	0.144	0.60	0.067
2	38 b	3.8	6.3	66	25	0.133	0.54	0.066
3	46 c	4.3	6.7	64	24	0.124	0.53	0.068
4	48 c	4.4	6.3	63	25	0.133	0.52	0.066
5	58 d	4.8	6.2	51	25	0.109	0.43	0.065
6	57 d	4.6	8.1	53	23	0.086	0.38	0.065
7	57 d	4.3	6.7	59	31	0.124	0.40	0.065
8	55 d	4.7	7.8	50	15	0.070	0.47	0.067
9	54 cd	5.1	7.1	52	19	0.079	0.42	0.066
10	75 f	6.0	6.9	45	32	0.112	0.34	0.065
11	69 e	6.7	9.2	41	49	0.149	0.30	0.069
p	***							
LSD 5%	6							

*** = $p < 0.001$

- Herkomst 10 en 11 hebben de beste smaak, de hoogste refractie en het hoogste percentage sap.
- Herkomst 1 en 2 hebben de laagste aangenaamheid.
- Herkomst 8 en 9 hebben een laag percentage sap, maar zijn niet melig; eerder stevig (Tabel 4) en hebben een hoge Ebp (Tabel 5).
- Herkomst 11 heeft een extreem hoog gehalte titreerbaar zuur.

Tabel 4 - Opmerkingen gemaakt door de leden van het consumentenpanel.

nummer	opmerkingen
1	melig (11x), vies (3x), smakeloos (4x)
2	melig (6x), vies (2x), smakeloos (6x)
3	off flavour (5x), iets melig (6x), flauw (5x)
4	iets melig (3x), flauw (3x)
5	taaie schil (4x)
6	erg zuur (8x)
7	zacht (2x), flauw (2x)
8	stevig (3x), weinig smaak (2x)
9	-
10	stugge schil (3x), aromatisch (4x)
11	beetje melig (2x), iets aromatisch (2x)

Tabel 5 - Fysische parameters in April. Dikte pericarp Dp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), breekkracht ponsje Fbp (N), Compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), stress bij breuk ponsje obp (MPa), % strain bij breuk ponsje SNbp (%), % strain bij einde meting SNe (%), stress bij einde meting oe (MPa), kracht bij einde meting Fe (N), compressie bij einde meting Ce (mm), dikte ponsje bij einde meting De (mm).

nr	Dp	Hp	Fbp	Cbp	Ebp	obp	SNbp	SNe	oe	Fe	Ce	De
1	9.0	7.7	16.0	2.9	46.6	0.04	32	96	2.37	930	8.6	0.38
2	8.2	10.5	22.6	3.3	65.2	0.06	38	96	2.36	926	7.8	0.34
3	7.8	12.0	24.9	2.6	56.2	0.06	31	96	2.37	929	7.4	0.34
4	7.9	13.3	27.5	2.7	61.0	0.07	34	96	2.34	918	7.6	0.32
5	6.7	31.1	58.2	2.3	105.1	0.15	44	95	2.32	912	6.3	0.36
6	5.8	39.5	71.9	2.1	113.6	0.18	43	95	2.32	911	5.5	0.29
7	6.2	32.0	56.9	2.2	98.3	0.15	43	96	2.34	919	6.0	0.24
8	7.0	33.2	76.3	2.8	146.7	0.19	44	95	2.35	923	6.7	0.35
9	6.4	53.4	99.4	2.3	159.4	0.25	47	95	2.37	930	6.0	0.35
10	5.3	48.1	64.6	1.6	83.8	0.16	41	96	2.34	920	5.1	0.19
11	4.4	29.8	34.8	1.4	50.6	0.09	36	100	2.32	910	4.4	0.00

- Herkomsten 1 - 4 en 11 kregen opmerkingen over meligheid (Tabel 4), maar dit is niet terug te vinden in een lager percentage sap (Tabel 3).
- Het % SNbp is wel lager in deze herkomsten (Tabel 5)

3.2 Mei (Tabel 6, 7)

Tabel 6 - Metingen aan de vruchten in mei, refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, de hoeveelheid sap geperst uit 1 ponsje HS (g), het gewicht van 1 ponsje Gp (g), dichtheid van het ponsje DDp (Gp/Dp).

nr	R	TZ	D	%Sap	HS	Gp	DDp
1	4.1	5.2	73	27	0.370	0.59	0.066
2	4.4	5.5	66	25	0.308	0.53	0.066
3	4.8	6.1	65	24	0.247	0.46	0.066
4	4.8	6.2	66	28	0.246	0.47	0.065
5	4.9	5.4	54	33	0.225	0.44	0.064
6	4.9	6.0	57	40	0.202	0.41	0.065
7	4.8	5.7	60	37	0.189	0.42	0.066
8	5.2	6.2	54	29	0.201	0.43	0.067
9	5.5	6.5	54	31	0.197	0.43	0.067
10	6.1	7.0	46	36	0.110	0.33	0.066
11	6.6	7.7	45	23	0.084	0.32	0.068
12	6.8	7.7	44	39	0.056	0.29	0.068

- Herkomst 10, 11 en 12 hebben de hoogste refractie
- Herkomst 11 heeft een laag percentage sap, bij herkomst 6, 10 en 12 is dit hoog.

Tabel 7 - Fysische parameters in mei. Dikte pericarp Dp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), breekkracht ponsje Fbp (N), Compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), stress bij breuk ponsje σ_{bp} (MPa), % strain bij breuk ponsje SNbp (%), % strain bij einde meting SNe (%), stress bij einde meting σ_e (MPa), kracht bij einde meting Fe (N), compressie bij einde meting Ce (mm), dikte ponsje bij einde meting De (mm).

nr	Dp	Hp	Fbp	Cbp	Ebp	σ_{bp}	SNbp	SNe	σ_e	Fe	Ce	De
1	8.9	8.5	20.0	2.9	49.5	0.05	32	95	2.34	918	8.5	0.45
2	8.0	9.8	27.2	3.2	66.3	0.07	40	95	2.35	922	7.6	0.44
3	7.0	34.6	69.9	2.3	119.1	0.18	43	94	2.37	930	6.6	0.42
4	7.1	23.0	48.5	2.6	93.2	0.12	41	94	2.32	912	6.7	0.43
5	6.8	22.6	52.0	2.8	103.0	0.13	47	95	2.32	910	6.5	0.33
6	6.2	31.2	59.6	2.3	97.5	0.15	45	96	2.36	926	6.0	0.27
7	6.5	32.9	59.8	2.2	100.3	0.15	44	95	2.36	924	6.1	0.34
8	6.4	36.3	68.1	2.4	116.1	0.17	44	95	2.36	925	6.1	0.33
9	6.4	41.0	75.3	2.5	139.6	0.19	48	95	2.37	929	6.0	0.35
10	5.1	80.6	99.3	1.4	107.4	0.25	41	94	2.37	929	4.8	0.28
11	4.8	55.0	69.7	1.4	77.3	0.18	40	94	2.36	924	4.5	0.28
12	4.3	66.6	68.5	1.2	66.3	0.17	38	96	2.35	923	4.1	0.17

3.2 Juni (Tabel 8 - 10)

Tabel 8 - Sensorische aangenaamheid SA, beoordeeld door een consumentenpanel (op een schaal van 0 - 100; significante verschillen in smaak worden weergegeven door verschillende letters) en enkele metingen aan vruchten in juni. Refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, de hoeveelheid sap geperst uit 1 ponsje HS (g), het gewicht van 1 ponsje Gp (g) en de dichtheid van het ponsje DDp (Gp/Dp).

nr	SA	R	TZ	D	%Sap	HS	Gp	DDp
1	34 a	4.2	4.6	69	28	0.173	0.62	0.067
2	36 ab	4.2	4.7	67	28	0.169	0.60	0.065
3	45 c	4.7	5.6	63	27	0.129	0.48	0.066
4	44 bc	4.9	5.7	63	26	0.126	0.49	0.064
5	51 cd	4.9	6.0	54	31	0.144	0.46	0.066
6	52 cd	4.6	6.3	62	34	0.160	0.47	0.065
7	59 de	4.8	6.1	60	34	0.159	0.46	0.066
8	56 de	5.1	6.1	57	31	0.142	0.46	0.065
9	57 de	5.0	6.1	56	28	0.132	0.48	0.067
10	63 e	6.0	6.8	48	36	0.132	0.36	0.064
11	56 de	6.5	7.5	45	27	0.089	0.32	0.065
12	61 e	6.4	7.3	46	38	0.131	0.35	0.066

p ***

LSD 5% 8

*** = $p < 0.001$

- De herkomsten 7 - 12 hebben de beste smaak.
- Herkomst 1 en 2 hebben de laagste aangenaamheid.
- De hoogste refractie komt voor bij herkomst 10, 11 en 12.
- Het percentage sap is het hoogst in herkomst 6, 7, 10 en 12.

Tabel 9 - Opmerkingen gemaakt door de leden van het consumentenpanel.

nr	opmerkingen
1	weinig smaak (6), melig (4), zuur (2)
2	weinig smaak (8), melig (5), zuur (2)
3	weinig smaak (4), melig (2), bijsmaak (2)
4	weinig smaak (4), melig (3), bijsmaak (4)
5	taai schil (3)
6	weinig smaak (2), fris/zuur (2)
7	weinig smaak (2), fris/zuur (2)
8	fris/zuur (4)
9	taai schil (2)
10	zoet (3), bijsmaak (3), taai schil (2)
11	zoet, (3), zacht (4), iets melig (2)
12	zoet (2), zacht (2), veel aroma (2), vies (2)

Tabel 10 - Fysische parameters in juni (balksnelheid 60 mm/min) Dikte pericarp Dp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), breekkracht ponsje Fbp (N), Compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), stress bij breuk ponsje σ_{bp} (MPa), % strain bij breuk ponsje SNbp (%), % strain bij einde meting SNe (%), stress bij einde meting σ_e (MPa), kracht bij einde meting Fe (N), compressie bij einde meting Ce (mm) en dikte ponsje bij einde meting De (mm).

nr	Dp	Hp	Fbp	Cbp	Ebp	σ_{bp}	SNbp	SNe	σ_e	Fe	Ce	De
1	9.3	9.2	26.7	3.4	66.6	0.07	35	94	2.45	962	8.7	0.52
2	9.2	12.0	34.3	3.5	85.0	0.09	39	94	2.47	971	8.6	0.51
3	7.3	24.3	54.0	2.5	100.3	0.14	41	94	2.43	954	6.9	0.44
4	7.7	20.3	48.6	2.7	93.6	0.12	40	94	2.42	951	7.2	0.47
5	7.0	25.1	52.4	2.5	88.5	0.13	44	94	2.37	932	6.6	0.43
6	7.2	26.2	55.2	2.5	96.3	0.14	44	94	2.42	951	6.8	0.43
7	7.0	46.5	73.2	2.0	113.5	0.19	44	94	2.44	959	6.6	0.45
8	7.0	41.3	74.8	2.2	114.7	0.19	43	94	2.36	926	6.6	0.40
9	7.2	54.9	91.6	2.2	152.4	0.23	47	93	2.42	952	6.7	0.47
10	5.7	67.7	94.6	1.6	108.6	0.24	41	93	2.38	935	5.3	0.37
11	5.0	58.3	68.8	1.4	69.8	0.18	39	93	2.35	921	4.6	0.33
12	5.2	43.9	56.8	1.5	64.6	0.14	41	95	2.47	970	5.0	0.25

3.4 Juli (Tabel 11 - 12)

Tabel 11 - Metingen aan de vruchten in juli. Refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, de hoeveelheid sap geperst uit 1 ponsje HS (g), het gewicht van 1 ponsje Gp (g) en de dichtheid van het ponsje DDp (Gp/Dp).

nr	R	TZ	D	%Sap	HS	Gp	DDp
1	4.0	4.1	70	31	0.187	0.61	0.062
2	4.1	4.8	68	26	0.155	0.59	0.065
3	4.6	5.4	62	28	0.143	0.52	0.064
4	4.5	5.6	64	25	0.127	0.51	0.063
5	4.8	6.1	54	34	0.152	0.45	0.063
6	4.8	6.2	55	38	0.158	0.42	0.059
7	4.6	6.5	59	44	0.182	0.41	0.061
8	5.2	5.5	54	36	0.156	0.43	0.062
9	5.0	6.4	53	32	0.135	0.43	0.060
10	6.1	6.4	47	45	0.156	0.35	0.061
11	7.1	7.0	42	45	0.139	0.31	0.063
12	6.6	7.3	43	33	0.101	0.31	0.062

- Herkomst 10, 11 en 12 hebben de hoogste refractie.
- Herkomst 7, 10 en 11 hebben een hoog percentage sap.

Tabel 12 - Fysische parameters in juli. Dikte pericarp Dp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), breekkracht ponsje Fbp (N), Compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), stress bij breuk ponsje obp (MPa), % strain bij breuk ponsje SNbp (%), % strain bij einde meting SNe (%), stress bij einde meting oe (MPa), kracht bij einde meting Fe (N), compressie bij einde meting Ce (mm), dikte ponsje bij einde meting De (mm).

nr	Dp	Hp	Fbp	Cbp	Ebp	obp	SNbp	SNe	oe	Fe	Ce	De
1	9.9	7.8	21.4	3.7	65	0.05	37	92	2.28	895	9.1	0.79
2	9.2	8.5	26.4	3.8	76	0.07	39	91	2.35	923	8.4	0.80
3	8.1	20.2	53.4	3.0	112	0.14	42	91	2.38	933	7.4	0.7.
4	8.2	15.2	40.1	2.9	84	0.10	37	91	2.41	946	7.4	0.7.
5	7.2	23.5	50.0	2.5	97	0.13	43	91	2.40	943	6.5	0.65
6	7.1	24.7	46.0	2.3	89	0.12	42	91	2.44	957	6.5	0.61
7	6.8	38.2	70.8	2.3	129	0.18	47	91	2.38	933	6.2	0.63
8	7.0	40.9	73.8	2.3	135	0.19	47	91	2.44	956	6.4	0.61
9	7.1	40.0	70.4	2.3	128	0.18	46	90	2.39	939	6.4	0.68
10	5.7	71.4	97.6	1.6	124	0.25	43	89	2.35	922	5.1	0.62
11	4.9	75.2	80.2	1.3	92	0.20	39	90	2.47	968	4.4	0.48
12	5.0	52.3	59.1	1.3	70	0.15	36	89	2.35	923	4.4	0.53

3.5 Augustus (Tabel 13, 14)

Tabel 13 - Metingen aan de vruchten in augustus. Refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, de hoeveelheid sap geperst uit 1 ponsje HS (g), het gewicht van 1 ponsje Gp (g), dichtheid van het ponsje DDp (Gp/Dp).

nr	R	TZ	D	%Sap	HS	Gp	DDp
1	4.3	4.2	64	38	0.224	0.60	0.066
2	4.2	4.5	62	36	0.196	0.54	0.063
3	4.7	5.3	64	31	0.169	0.55	0.066
4	4.7	5.4	63	32	0.156	0.50	0.064
5	4.9	5.7	53	34	0.158	0.47	0.066
6	5.5	7.5	47	40	0.146	0.36	0.064
7	4.8	5.7	59	43	0.194	0.45	0.066
8	5.1	6.6	54	37	0.161	0.43	0.065
9	5.3	6.7	52	37	0.157	0.42	0.062
10	6.1	6.6	45	49	0.161	0.33	0.066
11	7.0	7.2	43	48	0.157	0.33	0.066
12	6.6	7.4	41	49	0.148	0.30	0.065

- Herkomst 10, 11 en 12 hebben de hoogste refractie.
- Herkomst 10, 11 en 12 hebben een hoog percentage sap; dit is laag bij 3 en 4.

Tabel 14 - Fysische parameters in augustus. Dikte pericarp Dp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), breekkracht ponsje Fbp (N), Compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), stress bij breuk ponsje obp (MPa), % strain bij breuk ponsje SNbp (%), % strain bij einde meting SNe (%), stress bij einde meting oe (MPa), kracht bij einde meting Fe (N), compressie bij einde meting Ce (mm), dikte ponsje bij einde meting De (mm).

nr	Dp	Hp	Fbp	Cbp	Ebp	obp	SNbp	SNe	oe	Fe	Ce	De
1	9.1	11.4	33.5	3.5	85.4	0.09	42	95	2.36	925	8.6	0.43
2	8.5	10.7	31.7	3.6	87.9	0.08	48	96	2.39	940	8.2	0.35
3	8.2	19.0	48.0	2.9	99.1	0.12	42	95	2.41	945	7.8	0.39
4	7.7	22.6	53.1	2.7	104.5	0.14	43	95	2.32	911	7.3	0.38
5	7.0	31.5	70.2	2.6	136.7	0.18	51	95	2.49	978	6.7	0.33
6	5.7	46.7	64.5	1.7	92.1	0.16	44	96	2.41	946	5.4	0.24
7	6.8	41.7	72.9	2.2	129.8	0.19	48	95	2.44	957	6.5	0.34
8	6.7	48.0	81.0	2.1	138.3	0.21	49	95	2.40	942	6.3	0.32
9	6.8	45.4	75.7	2.1	126.6	0.19	49	95	2.43	954	6.5	0.36
10	5.0	100.4	128.9	1.5	144.5	0.33	46	95	2.42	950	4.7	0.26
11	5.0	87.7	96.3	1.3	108.1	0.25	45	96	2.44	957	4.8	0.20
12	4.7	79.4	85.7	1.3	90.6	0.22	43	96	2.35	924	4.5	0.19

3.6 September (Tabel 15, 16)

Tabel 15 - Metingen aan de vruchten in september. Refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, de hoeveelheid sap geperst uit 1 ponsje HS (g), het gewicht van 1 ponsje Gp (g), dichtheid van het ponsje DDp (Gp/Dp).

nr	R	TZ	D	%Sap	HS	Gp	DDp
1	4.2	4.4	64.5	36.4	0.216	0.59	0.066
2	3.8	4.7	67.0	26.8	0.149	0.56	0.065
3	4.4	5.6	67.8	25.8	0.148	0.57	0.065
4	4.3	5.3	66.2	26.2	0.140	0.53	0.064
5	4.6	6.8	49.2	32.7	0.133	0.41	0.062
6	4.8	6.5	53.5	38.3	0.168	0.44	0.065
7	4.5	6.1	58.3	40.6	0.181	0.45	0.065
8	4.9	6.6	54.6	46.3	0.206	0.45	0.067
9	4.9	7.0	51.8	31.0	0.136	0.44	0.063
10	5.9	6.1	47.5	44.1	0.165	0.37	0.065
11	7.1	8.1	40.7	40.8	0.146	0.36	0.067
12	6.5	7.1	44.0	40.7	0.133	0.33	0.061

- Herkomst 11 en 12 hebben de hoogste refractie.
- Herkomst 6, 7, 8, 10, 11 en 12 hebben een hoog percentage sap.

Tabel 16 - Fysische parameters in september. Dikte pericarp Dp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), breekkracht ponsje Fbp (N), Compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), stress bij breuk ponsje σ bp (MPa), % strain bij breuk ponsje SNbp (%), % strain bij einde meting SNe (%), stress bij einde meting σ e (MPa), kracht bij einde meting Fe (N), compressie bij einde meting Ce (mm), dikte ponsje bij einde meting De (mm).

nr	Dp	Hp	Fbp	Cbp	Ebp	σ bp	SNbp	SNe	σ e	Fe	Ce	De
1	9.0	10.7	24.9	2.6	38.3	0.06	31	94	2.45	961	8.5	0.50
2	8.5	13.2	34.3	2.8	55.4	0.09	36	94	2.48	974	8.0	0.52
3	8.8	15.0	42.4	3.0	72.1	0.11	39	94	2.43	953	8.3	0.55
4	8.4	22.6	52.7	2.6	84.2	0.13	40	93	2.46	966	7.8	0.57
5	6.5	34.4	59.6	1.9	78.8	0.15	46	95	2.39	936	6.2	0.35
6	6.7	38.3	65.3	2.0	88.4	0.17	44	95	2.39	938	6.4	0.33
7	6.9	42.5	73.3	2.0	101.9	0.19	46	95	2.44	956	6.6	0.35
8	6.7	65.2	111.6	2.0	148.8	0.28	45	95	2.37	930	6.3	0.36
9	6.9	58.8	108.5	2.1	149.7	0.28	48	94	2.44	956	6.5	0.43
10	5.7	51.8	77.4	1.7	88.4	0.20	44	95	2.36	926	5.4	0.31
11	5.4	43.1	57.0	1.5	60.9	0.15	43	95	2.36	927	5.1	0.25
12	5.4	34.0	48.4	1.7	55.0	0.12	42	96	2.40	942	5.1	0.23

3.7 Oktober (Tabel 17, 18)

Tabel 17 - Metingen aan de vruchten in oktober. Refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, de hoeveelheid sap geperst uit 1 ponsje HS (g), het gewicht van 1 ponsje Gp (g), dichtheid van het ponsje DDp (Gp/Dp).

nr	R	TZ	D	%Sap	HS	Gp	DDp
1	4.1	4.0	65.7	30.9	0.184	0.59	0.066
2	3.9	4.9	62.9	28.2	0.146	0.52	0.066
3	4.4	6.0	61.1	24.9	0.117	0.47	0.063
4	4.2	5.5	62.3	24.0	0.119	0.50	0.063
5	4.5	6.4	49.8	21.6	0.091	0.42	0.065
6	4.9	6.6	53.4	35.9	0.146	0.41	0.064
7	4.7	6.4	56.5	28.8	0.133	0.46	0.063
8	4.8	6.5	54.0	21.5	0.094	0.44	0.063
9	4.9	6.4	51.3	27.3	0.124	0.45	0.065
10	5.7	7.0	48.0	41.1	0.134	0.33	0.063
11	6.5	7.8	41.3	49.1	0.154	0.31	0.065
12	6.2	7.6	42.8	42.0	0.127	0.30	0.065

- Herkomst 10, 11 en 12 hebben de hoogste refractie en een hoog percentage sap.

Tabel 18 - Fysische parameters in september. Dikte pericarp Dp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), breekkracht ponsje Fbp (N), Compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), stress bij breuk ponsje obp (MPa), % strain bij breuk ponsje SNbp (%), % strain bij einde meting SNe (%), stress bij einde meting oe (MPa), kracht bij einde meting Fe (N), compressie bij einde meting Ce (mm), dikte ponsje bij einde meting De (mm).

nr	Dp	Hp	Fbp	Cbp	Ebp	obp	SNbp	SNe	oe	Fe	Ce	De
1	9.0	10.2	24.1	3.0	43.5	0.06	32	95	2.43	955	8.5	0.46
2	7.9	13.6	29.6	2.9	54.5	0.08	37	95	2.45	962	7.5	0.38
3	7.4	28.0	54.0	2.4	81.0	0.14	36	94	2.29	897	7.0	0.45
4	7.9	19.2	41.8	2.8	73.4	0.11	39	95	2.33	915	7.5	0.41
5	6.5	23.9	53.8	2.5	80.0	0.14	41	94	2.47	971	6.2	0.39
6	6.4	36.8	64.0	2.1	93.2	0.16	44	95	2.41	946	6.1	0.29
7	7.3	29.3	64.0	2.7	111.8	0.16	45	95	2.34	919	6.9	0.39
8	6.9	43.8	84.6	2.3	124.9	0.22	42	94	2.41	947	6.5	0.41
9	7.0	46.7	91.9	2.4	139.5	0.23	43	94	2.38	933	6.6	0.41
10	5.1	43.1	59.8	1.7	69.7	0.15	41	95	2.34	920	4.9	0.26
11	4.8	41.9	51.6	1.4	51.4	0.13	38	97	2.43	953	4.6	0.13
12	4.6	40.8	48.8	1.4	47.4	0.12	36	96	2.43	956	4.5	0.16

3.8 Berekende aangenaamheid (Tabel 19 - 22, Figuur 1 - 5)

3.8.1 Eerste model 1997 (Tabel 19, Figuur 1)

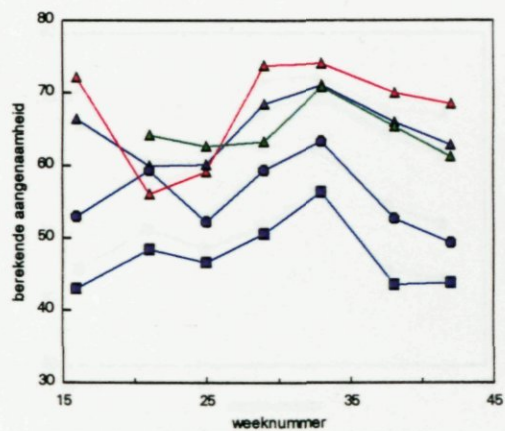
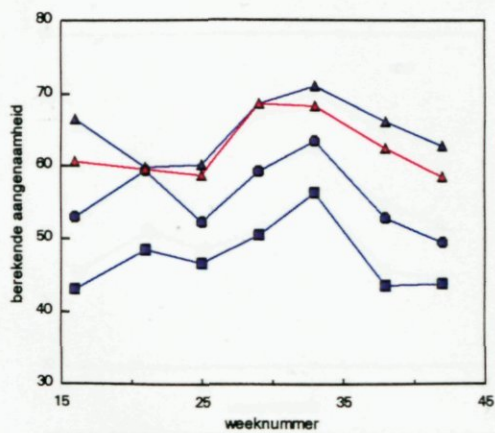
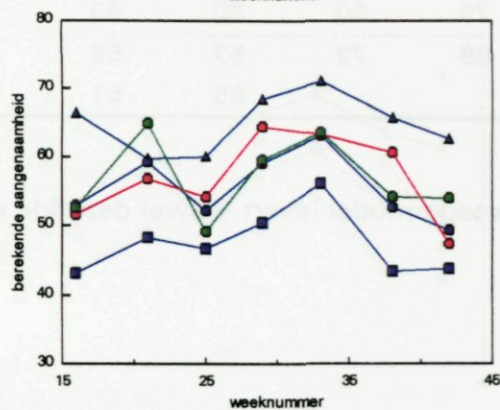
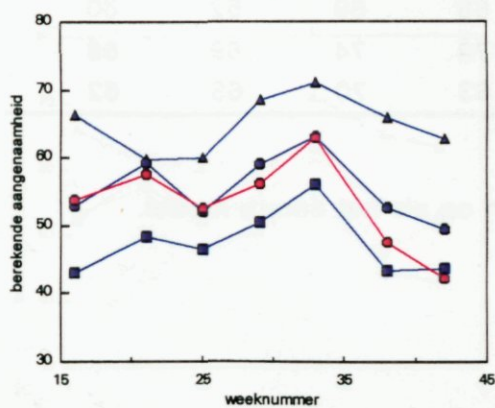
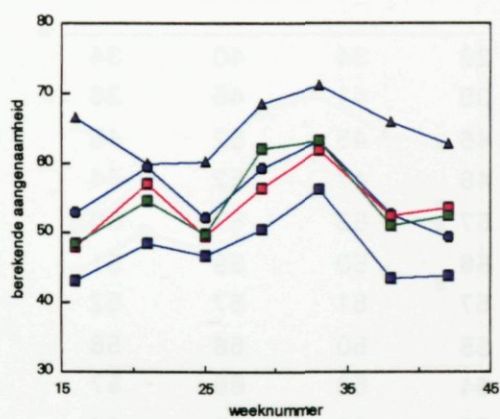
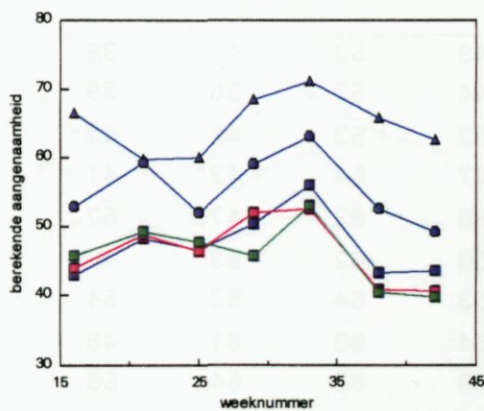
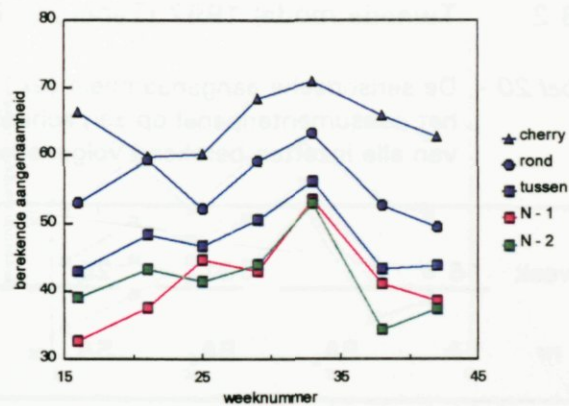
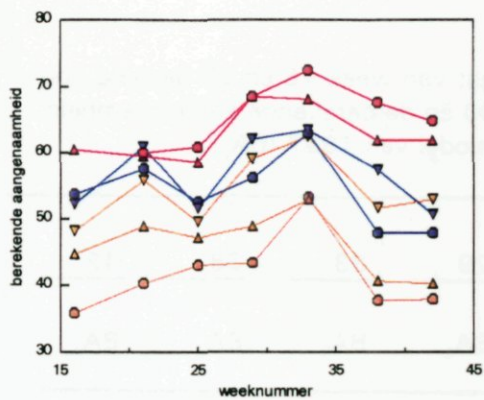
In de volgende tabellen en figuren wordt de berekende aangenaamheid in de tijd uitgezet. Tabel 19 en Figuur 1 gebruiken het eerste model met D uit 1997; Tabel 20 en Figuur 2 gebruiken het tweede model met Dp (Verkerke *et al.*, 1998b). Linksboven in Figuur 1 en 2 staan de rassen gemiddeld over de herkomsten. De andere deelfiguren tonen de gemiddelde waarden per type tomaat (blauwe lijnen) en de waarden van de afzonderlijke herkomsten (rode of groene lijnen). Figuur 3 geeft een overzicht van de in de het eerste model gebruikte parameters voor de drie typen tomaat. Daarna worden de verschillen tussen herkomst en ras getoetst (Tabel 21, 22) en wordt een overzicht van de verschillen gegeven (Figuur 4, 5).

Tabel 19 - De sensorische aangenaamheid (SA) van de oogst van week 16 en 25 bepaald door het consumentenpanel op een schaal van 0 - 100 en de berekende aangenaamheid van alle inzetten berekend volgens het eerste model van 1997 (BA₁).

week	16		21	25		29	33	38	42
nr	SA	BA ₁	BA ₁	SA	BA ₁	BA ₁	BA ₁	BA ₁	BA ₁
1	28	33	38	34	45	43	53	41	39
2	38	39	43	36	41	44	53	34	37
3	46	44	49	45	47	52	53	41	41
4	48	46	49	44	48	46	53	41	40
5	58	54	58	51	53	56	63	48	42
6	57	48	57	52	50	56	62	53	54
7	57	49	55	59	50	62	63	51	52
8	55	52	57	56	54	65	63	61	47
9	54	53	65	57	49	60	64	54	54
10	75	61	60	63	59	68	68	62	58
11	69	72	56	56	59	74	74	70	68
12	-	-	64	61	63	63	71	65	61

- De verschillende rassen zijn met deze methode op smaak te karakteriseren. De drie typen tomaat zijn duidelijk onderscheidbaar. Er is overlap tussen Aromata, Eclipse en Chaser; Aranca en Campari zijn beter en Durinta en Tradiro zijn minder goed.
- Het model onderschat in april de smaak in herkomst 10, waardoor een uitbijter optreedt in Figuur 6 en 8. Dit komt wellicht doordat het vergelijkingsmonster 11 in april erg zuur was (Tabel 3), waardoor de vruchten van herkomst 10 lekkerder werden gevonden dan die van 11.

Figuur 1 - De berekende aangenaamheid (eerste model, BA₁) van de rassen (gemiddeld over verschillende herkomsten), van de drie typen tomaat (cherry-achtigen, rond, tussentype) en van de afzonderlijke bedrijven in de loop van het seizoen.



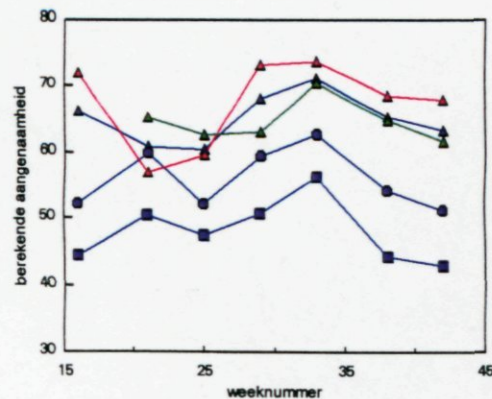
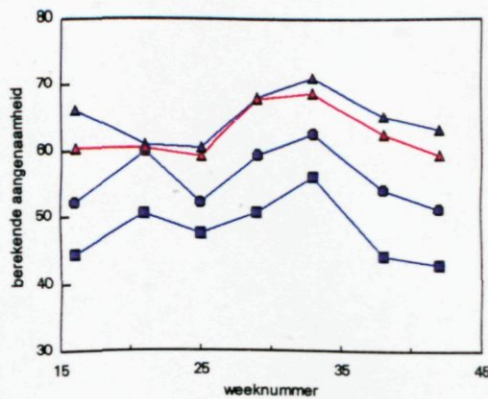
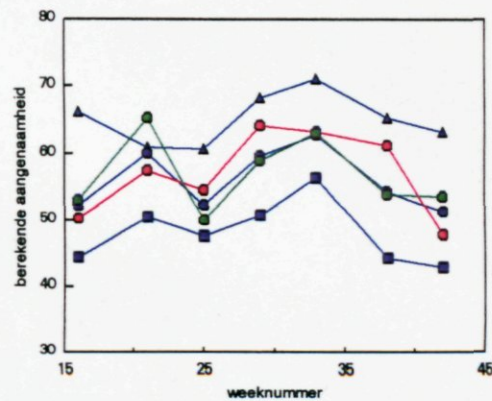
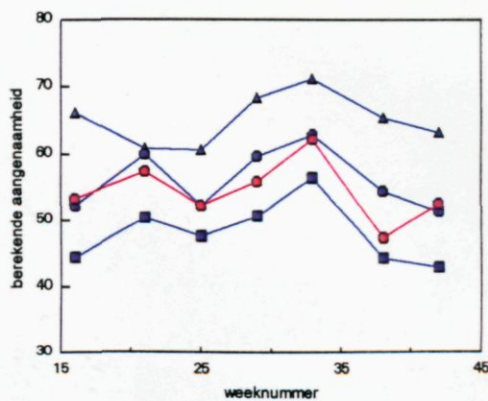
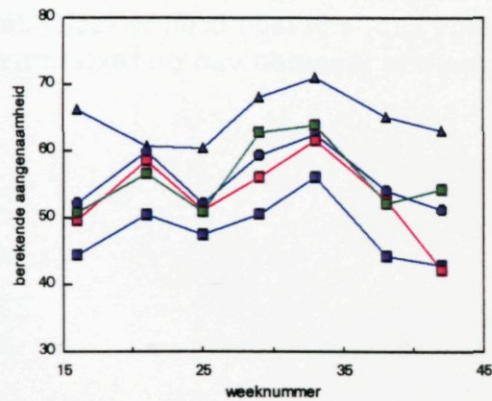
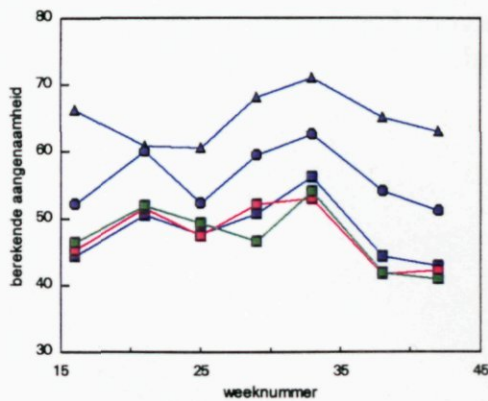
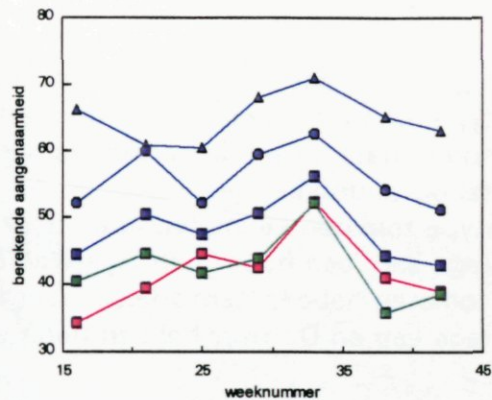
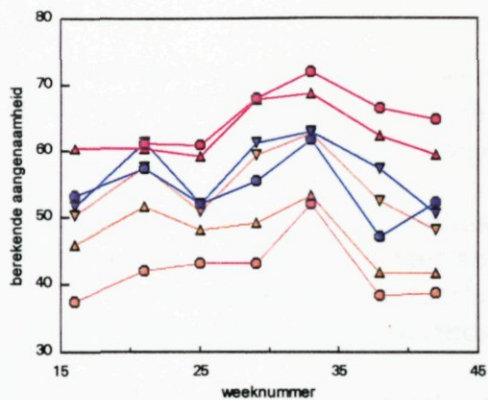
3.8.2 Tweede model 1997 (Tabel 20, Figuur 2)

Tabel 20 - De sensorische aangenaamheid (SA) van de oogst van week 16 en 25 bepaald door het consumentenpanel op een schaal van 0 - 100 en de berekende aangenaamheid van alle inzetten berekend volgens het tweede model van 1997 (BA_2).

week	16		21	25		29	33	38	42
nr	SA	BA_2	BA_2	SA	BA_2	BA_2	BA_2	BA_2	BA_2
1	28	34	40	34	45	43	52	41	39
2	38	41	45	36	42	44	52	36	39
3	46	45	52	45	47	52	53	42	42
4	48	47	52	44	49	47	54	42	41
5	57	53	57	59	52	56	62	47	52
6	58	50	59	51	51	56	62	53	42
7	57	51	57	52	51	63	64	52	54
8	55	50	58	56	55	64	63	61	48
9	54	53	65	57	50	59	63	54	53
10	75	60	60	63	59	68	69	62	60
11	69	72	57	56	60	73	74	69	68
12			65	61	63	63	70	65	62

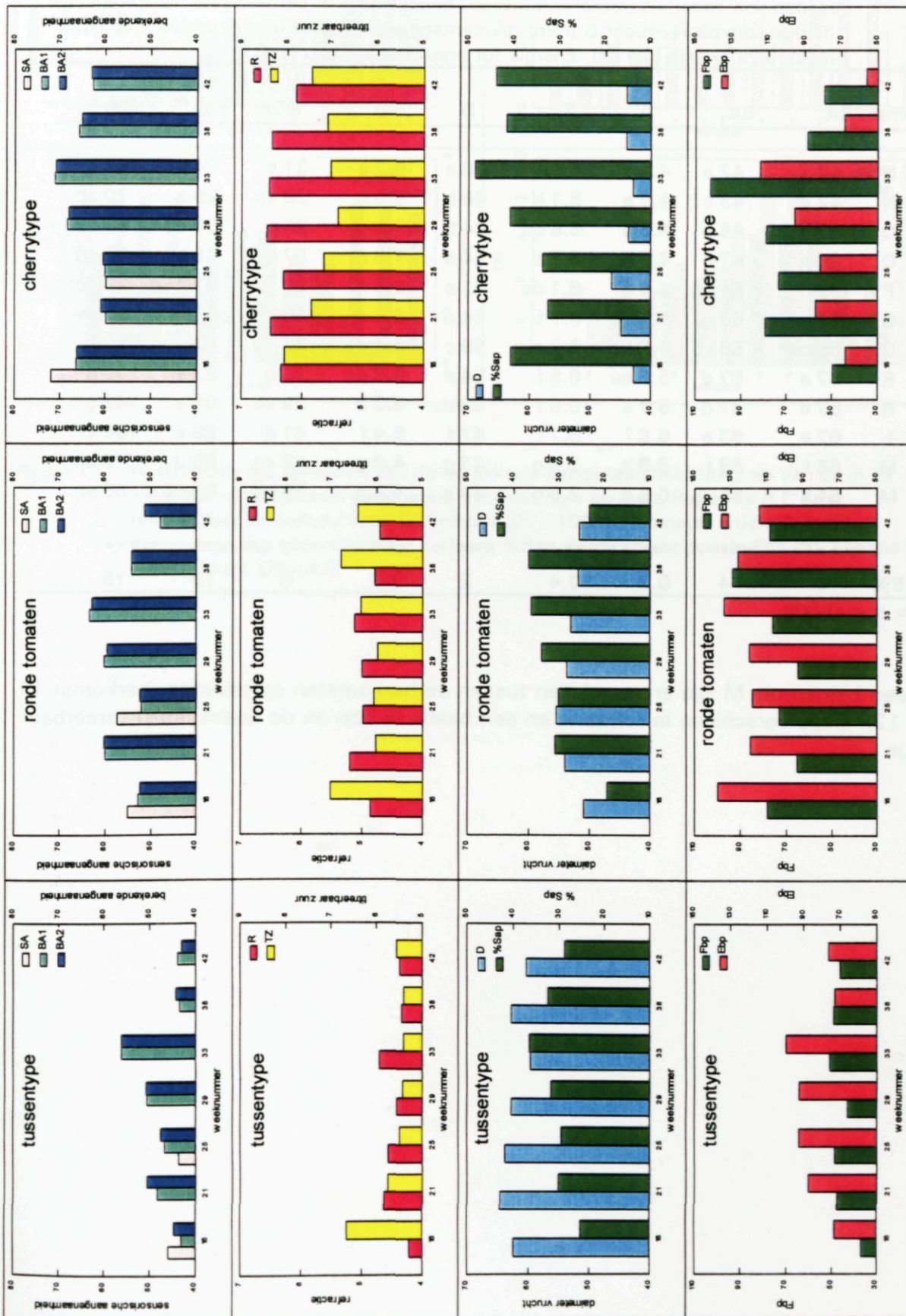
- Het tweede model levert vrijwel dezelfde resultaten op als het eerste model.

Figuur 2 - De berekende aangenaamheid (tweede model, BA_2) van de rassen (gemiddeld over verschillende herkomsten), van de drie typen tomaat (cherry-achtigen, rond, tussentype) en van de afzonderlijke bedrijven in de loop van het seizoen.



- De drie typen tomaat zijn duidelijk van elkaar verschillend. Zoals te verwachten zijn tussentype tomaten minder lekker dan ronde tomaten zijn en cherry-achtige lekkerder dan ronde tomaten. Met de berekende aangenaamheid zijn deze verschillen goed in een getal uit te drukken.
- Tussentype tomaten kenmerken zich door lage refractie, titreerbaar zuur, gemiddeld percentage sap, een hoge D en lage waarden voor de textuurparameters Fbp en Ebp.
- Ronde tomaten hebben gemiddelde waarden voor refractie en titreerbaar zuur, percentage sap en D, maar hebben hoge waarden voor de textuurparameters Fbp en Ebp.
- Cherry-achtige tomaten hebben hoge waarden voor refractie, titreerbaar zuur en percentage sap, een lage D en wisselende waarden voor Fbp en Ebp. Vooral aan het eind nemen de waarden van de textuurparameters af.

Figuur 3 - De berekende aangenaamheid volgens de eerste twee modellen (BA_1 , BA_2), de sensorische aangenaamheid en de instrumentele parameters die in het eerste model voorkomen, gemiddeld over de drie typen tomaat (tussentype, rond, cherry-achtige).



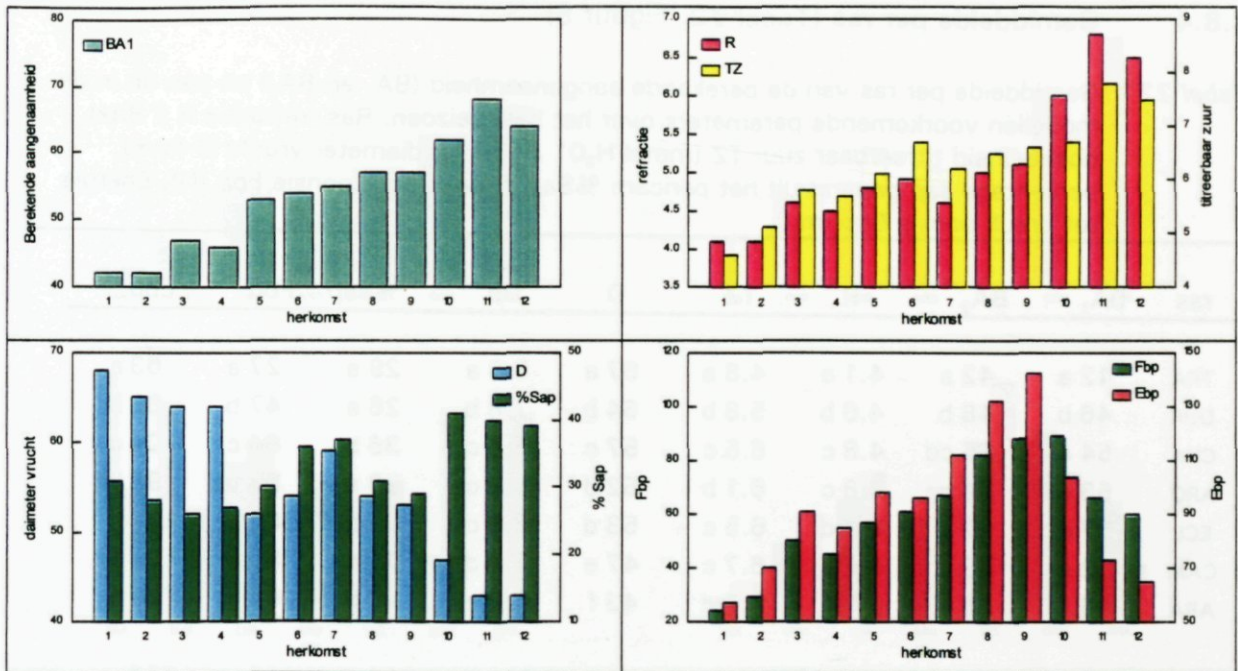
3.8.3 Gemiddelde per herkomst (Tabel 21, Figuur 4)

Tabel 21 - Gemiddelde per herkomst van de berekende aangenaamheid (BA₁ en BA₂) en van de in de modellen voorkomende parameters over het hele seizoen. Herkomst nummer, rascode (zie Tabel 1), refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, breekkracht ponsje Fbp (N), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ).

herkomst		BA ₁	BA ₂	R	TZ	D	Dp	%Sap	Fbp	Ebp
1	N	42 a	42 a	4.1 a	4.6 a	68 a	9.2 a	31 b	24 a	57 a
2	N	42 a	43 a	4.1 a	5.1 b	65 b	8.5 b	28 ab	29 a	70 ab
3	O	47 b	48 b	4.6 b	5.8 cd	64 b	7.8 c	26 a	50 bc	91 de
4	O	46 b	47 b	4.5 b	5.7 c	64 b	7.8 c	27 ab	45 b	85 cd
5	P	53 c	54 cd	4.8 c	6.1 de	52 e	6.8 d	30 ab	57 bcd	98 def
6	Q	54 cd	53 c	4.9 cd	6.7 f	54 d	6.8 d	36 c	61 cd	96 de
7	Q	55 cd	56 cd	4.6 b	6.2 e	59 c	6.4 e	37 cd	67 d	112 f
8	R	57 d	57 d	5.0 de	6.5 f	54 d	6.8 d	31 b	82 e	132 g
9	R	57 d	57 d	5.1 e	6.6 f	53 de	6.8 d	29 ab	88 e	142 g
10	L	62 e	63 e	6.0 f	6.7 f	47 f	5.4 f	41 d	89 e	104 ef
11	M	68 f	68 f	6.8 h	7.8 g	43 g	4.9 g	40 cd	66 d	73 bc
12	M	64 e	64 e	6.5 g	7.5 g	43 g	4.8 g	39 cd	60 cd	65 ab
p		***	***	***	***	***	**	**	***	***
LSD 5%		4	4	0.2	0.4	2	0.3	5	13	15

*** = $p < 0.001$

- Alleen binnen ras M zijn er verschillen tussen de herkomsten opgetreden (herkomst 11 en 12). Deze verschillen in refractie en een beetje in Ebp en de hoeveelheid titreerbaar zuur.



Figuur 4 - Gemiddelde per herkomst van de berekende aangenaamheid (BA₁) en van de in de modellen voorkomende parameters over het hele seizoen. Refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, breekkracht ponsje Fbp (N), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ).

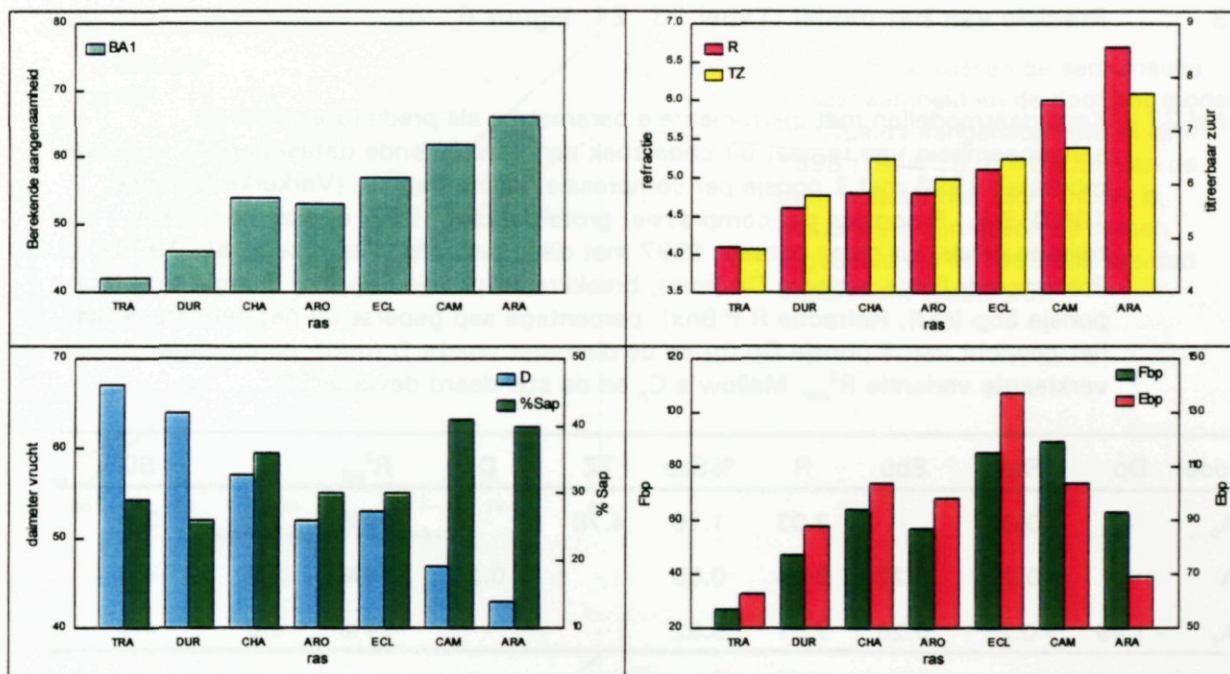
3.8.4 Gemiddelde per ras (Tabel 22, Figuur 5)

Tabel 22 - Gemiddelde per ras van de berekende aangenaamheid (BA₁ en BA₂) en van de in de modellen voorkomende parameters over het hele seizoen. Ras, refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, breekkracht ponsje Fbp (N), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ).

ras	BA ₁	BA ₂	R	TZ	D	Dp	%Sap	Fbp	Ebp
TRA	42 a	42 a	4.1 a	4.8 a	67 a	8.8 a	29 a	27 a	63 a
DUR	46 b	48 b	4.6 b	5.8 b	64 b	7.8 b	26 a	47 b	88 b
CHA	54 c	55 cd	4.8 c	6.5 c	57 c	6.6 c	36 b	64 c	104 c
ARO	53 c	54 c	4.8 c	6.1 b	52 d	6.8 c	30 a	57 bc	98 bc
ECL	57 d	57 d	5.1 d	6.5 c	53 d	6.8 c	30 a	85 d	137 d
CAM	62 e	63 e	6.0 e	6.7 c	47 e	5.4 d	41 c	89 d	104 c
ARA	66 f	66 f	6.7 f	7.7 d	43 f	4.9 e	40 bc	63 c	69 a
p	***	***	***	***	***	***	***	***	***
LSD 5%	3	3	0.2	0.4	2	0.3	5	11	14

*** = $p < 0.001$

- De rassen zijn met deze methode goed van elkaar op smaak te onderscheiden.
- Alleen tussen Chaser en Aromata worden geen significante verschillen in smaak gevonden.
- Omdat er niet voor elk ras herkomst herhalingen waren zijn de interacties eigenlijk niet goed vast te stellen. Als de rassen met een herkomst (Chaser, Campari) buiten de analyse worden gehouden, dan zijn er interacties tussen herkomst en inzet voor BA, %Sap, Fbp en Ebp.
- Voor een afgewogen oordeel over de smaak van deze rassen zijn dus eigenlijk meer herhalingen nodig, zoals ook in het gebruikswaarde onderzoek gebruikelijk is. Deze resultaten tonen dat de methode bruikbaar is voor instrumentele meting van de smaak.



Figuur 5 - Gemiddelde per ras van de berekende aangenaamheid (BA₁) en van de in de modellen voorkomende parameters over het hele seizoen. Refractie R (° Brix), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H₃O⁺ / 100 g), diameter vrucht D (mm), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, breekkracht ponsje Fbp (N), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ).

3.9 Precisie van het model (Tabel 23, 24; Figuur 6 - 8)

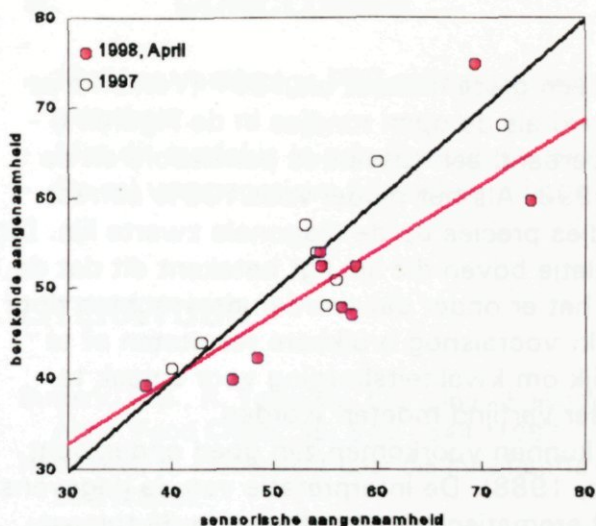
Tabel 23 - Kandidaatmodellen met instrumentele parameters als predictoren voor de aangenaamheid van tomaat uit onderzoek aan verschillende datasets. BA₀ = eerste model uit 1996 met 1 ponsje per compressie, kleine dataset (Verkerke & Janse, 1997); BA₁: 5 ponsjes per compressie, grote dataset 1997, eerste model; BA₂ : tweede model uit grote dataset 1997 met dikte pericarp (Verkerke *et al.*, 1998a, b). Predictoren: Dikte pericarp Dp (mm), breekkracht ponsje Fbp (N), Energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), Refractie R (° Brix), percentage sap geperst uit het pericarp %Sap, het gewicht van 1 ponsje Gp (g) en de diameter vrucht D (mm); percentage verklaarde variantie R²_{adj}, Mallows' C_p en de standaard deviatie SD.

model	Dp	Fbp	Ebp	R	%Sap	TZ	D	R ² _{adj}	C _p	SD
BA ₀	-	- 0.60	-	3.03	1.16	4.70	-	90%	2.2	3.3
BA ₁	-	- 0.28	0.27	8.04	0.55	-	- 0.25	76%	3.8	4.0
BA ₂	- 1.49	- 0.25	0.26	7.61	0.52	-	-	74%	4.6	4.1

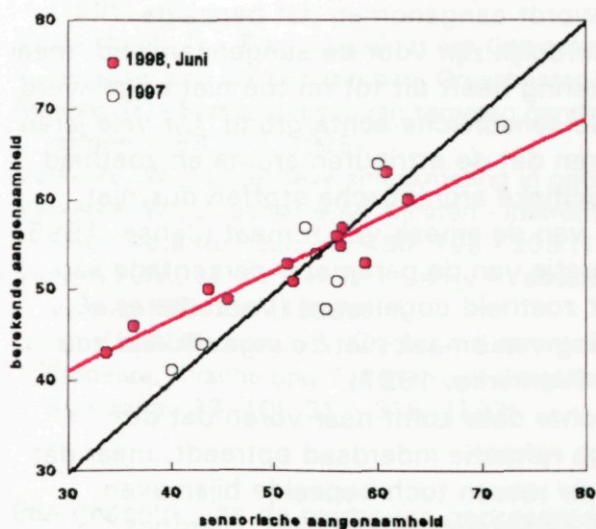
De instronmetingen en het percentage sap werden in 1996 nog op een andere manier gemeten (per ponsje) en de dataset was klein, hoewel er wel uitersten in smaak voorkwamen. In 1997 is kalibratie uitgevoerd met een grote dataset waar twee bruikbare modellen uitkwamen. We gaan nu hieronder na in hoeverre de in 1998 gevonden gegevens binnen het model van vorig jaar passen. Hiervoor wordt van de huidige dataset vergeleken hoe deze rassen in de kalibratie dataset van 1997 presteerden (Tabel 23). De gevonden waarden van bekende aangenaamheid worden ingevuld in Figuur 6 - 8 (open rondjes).

Tabel 24 - Aangenaamheid SA van enkele rassen tomaat uit de calibratie dataset mei 1997, (Verkerke *et al.*, 1998b), Refractie (° Brix), diameter vrucht D (mm), percentage sap %Sap, breekkracht vruchtwand Fbp (N), energie tot breuk ponsje Ebp (mJ), berekende aangenaamheid BA₁.

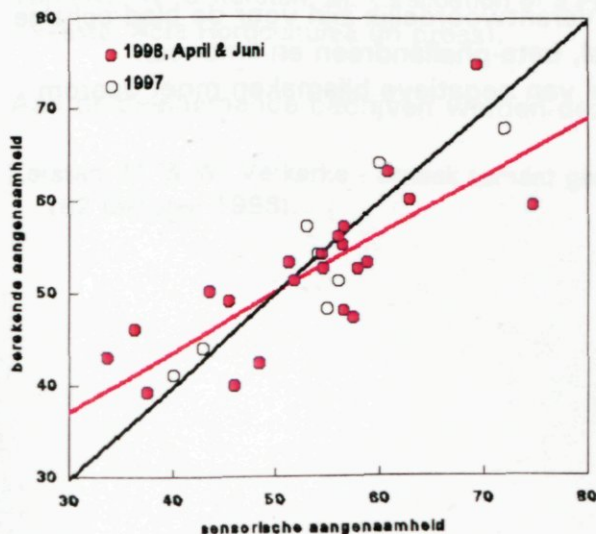
ras	SA	R	D	%Sap	Fbp	Ebp	BA ₁
TRA	43	4.3	72	35	23	53	44
TRA	40	4.2	69	24	29	72	41
DUR	54	4.9	62	25	49	108	54
ARO	56	4.3	55	32	65	114	51
ARO	55	4.1	55	30	54	101	48
ECL	60	4.8	52	35	85	156	64
CAM	72	6.1	49	43	91	121	68
ARA	53	5.8	46	28	51	75	57



Figuur 6 - Het verband tussen de sensorische aangenaamheid en de door het model voorspelde aangenaamheid in april 1998 (Tabel 19, $r^2=0.73$). Van de data waarop het 1997 model is gebaseerd zijn alleen de rassen afgebeeld die in 1998 ook werden onderzocht (Tabel 23).



Figuur 7 - Het verband tussen de sensorische aangenaamheid en de door het model voorspelde aangenaamheid in juni 1998 (Tabel 19, $r^2=0.86$). Van de data waarop het 1997 model is gebaseerd zijn alleen de rassen afgebeeld die in 1998 ook werden onderzocht (Tabel 23).



Figuur 8 - Het verband tussen de sensorische aangenaamheid en de door het model voorspelde aangenaamheid, data van april en juni samengevoegd (Tabel 19, $r^2=0.68$). Van de data waarop het 1997 model is gebaseerd zijn alleen de rassen afgebeeld die in 1998 ook werden onderzocht (Tabel 23).

4. DISCUSSIE

Model - Het PBG smaakmodel is gebaseerd op een grote dataset uit 1997 (Verkerke *et al.*, 1998b), waarvan enkele data staan afgebeeld als de open rondjes in de Figuren 6 - 8. In deze figuren geven de rode bolletjes het verband aan tussen de panelscore en de door het model berekende aangenaamheid in 1998. Als het model voor 100% correct was, dan lagen alle rode bolletjes en open rondjes precies op de diagonale zwarte lijn. Dit treedt natuurlijk nooit helemaal op. Als een bolletje boven die lijn ligt betekent dit dat de vruchten door het model wordt overschat; ligt het er onder dat worden de vruchten door het model onderschat. Het voorlopige model lijkt vooralsnog bruikbare resultaten af te leveren. In principe is het met dit model mogelijk om kwaliteitsborging voor smaak te realiseren. Hiervoor zal het model nog wel verder verfijnd moeten worden.

Aroma - De aromatische stoffen die in tomaat kunnen voorkomen zijn goed onderzocht (Buttery *et al.*, 1987; Herrmann, 1979; Maarse, 1988). De interpretatie van de gegevens is echter lastig, ook omdat er (a) bijzonder veel aromatische verbindingen in de tomaat voorkomen (b) er verbindingen voorkomen waar geen sensorische respons bij kan worden gevonden en (c) er sensorische responsen zijn geregistreerd waar geen verbindingen bij konden worden gevonden. Er wordt aangenomen dat bepaalde combinaties van aromatische stoffen verantwoordelijk zijn voor de aangenaamheid, maar concrete aanknopingspunten voor smaakverbetering heeft dit tot nu toe niet opgeleverd. Het PBG model benadert het probleem vanuit de sensorische achtergrond. Uit vele jaren werk met smaakpanels kwam duidelijk naar voren dat de attributen aroma en zoetheid sterk gekoppeld zijn en dat bepaling van de specifieke aromatische stoffen dus niet vereist is voor het instrumenteel karakteriseren van de smaak van tomaat (Janse, 1995; Janse & Schols, 1995). Verder heeft de introductie van de parameter percentage sap een veel bruikbaar instrumenteel model voor zoetheid opgeleverd (Verkerke *et al.*, 1998a). Dit betekent dat de instrumentele meting van smaak niet zo ingewikkeld zou hoeven te zijn als eerder wel was aangenomen (Verkerke, 1997).

Bijsmaken - Uit de analyse van de hier onderzochte data komt naar voren dat de koppeling tussen aroma en refractie bij een hoge refractie inderdaad optreedt, maar dat bij een lage refractie in de minder goed smakende rassen toch bepaalde bijsmaken kunnen optreden die zorgen voor een lage sensorische aangenaamheid. Hierdoor overschat het model de smaak van deze rassen, en de regressielijn door de rode bolletjes is daarom gekanteld ten opzichte van de zwarte diagonale lijn (Figuur 6 - 8). Er zijn in de literatuur aanwijzingen dat er bepaalde stoffen verantwoordelijk zijn voor de blad-achtige bijsmaak van het ras Tradiro, met name hexanal, beta-phellandreen en limoneen (Kuchenbuch, 1995; Ulrich *et al.*, 1997). De rol van negatieve bijsmaken moet daarom verder worden onderzocht.

5. CONCLUSIES

- Met het voorlopige PBG model zijn verschillen tussen rassen en herkomsten goed meetbaar.
- Met dit model is in principe een kwaliteitsborging op smaak mogelijk.
- De rol van negatieve bijsmaken moet verder worden onderzocht.

LITERATUUR

- Buttery, R.G., R. Teranishi, L.C. Ling - Fresh tomato aroma volatiles: a quantitative study. *J. Agric. Food Chem.* **35**: 540 - 544 (1987).
- Herrmann, K. - Übersicht über die Inhaltstoffe der Tomaten. *Z. Lebensm. Forsch.* **169**: 179 - 200 (1979).
- Janse J. (1995). Flavour of tomatoes. In: *Geschmacksstoffe in pflanzlichen Nahrungsmitteln. Tagungsbericht der Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung*, pp. 179-194.
- Janse, J. & M. Schols - Zoet en niet melig heeft de voorkeur. *Groenten en Fruit* **26**: 16 - 17 (1995).
- Kuchenbuch, R. - Produktqualität der Gewachshaustomate. In: *Jahresbericht Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Grossbeeren/Erfurt 1995*: 34 - 42 (1995).
- Maarse, H. - Samenstelling van tomaten gerelateerd aan de sensorische kwaliteit. CIVO-TNO rapport A 88.023 (1988).
- Verkerke, W. - Objectieve smaakmeting in ontwikkeling. *Groenten & Fruit* **45**: 14 - 15 (1997).
- Verkerke, W., J. Janse & M. Kersten - Instrumental measurement and modelling of tomato fruit taste. *Acta Horticulturae* **456**: 199 - 205 (1998a).
- Verkerke, W., M. Kersten & J. Janse - Validatie van het smaakmodel tomaat 1997. Intern Verslag PBG **159** (1998b).
- Ulrich, D., A. Krumbein & A. Rapp - Gaschromatographische Analyse der Aromastoffe von Erdbeere, Kirsche und Tomate nach Festphasen-Microextraction. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* **93** (10): 311- 316 (1997).

Een gedeelte van de hierboven gepresenteerde gegevens werden gebruikt voor de volgende publicatie:

Verkerke, W. & Kersten, M. - Validation of a Preliminary Instrumental Model for Tomato Fruit Taste. *Acta Horticulturae* (in press).

Aan de deelnemende bedrijven werden deze resultaten gerapporteerd als:

Kersten, M. & W. Verkerke - Smaak tomaat gemeten met het PBG model. Intern PBG verslag **162** (oktober 1998).

FILENAMEN

Gebied M:(Kersten)\pc\smaak98\telersv

WP

tv_2.wpd	dit verslag (intern PBG verslag 163)
tv_3.wpd	verslag per herkomst (intern PBG verslag 162)
vergoed3.frm	briefframe voor de vergoedingen van produkt
vers01.frm	briefframe voorbeeld bij opsturen verslagen
tuinder2.dat	adressen en gegevens van tuinders om te koppelen aan briefframes
telersve.dat	adressen en gegevens telersverenigingen

LOTUS

gegevens.wk4	alle meetgegevens van 1998, bevat ook figuur 1 t/m 5
brussel2.wk4	meetgegevens van 1998 en 1997, bevat figuur 6 t/m 8

GENSTAT

anova.gen	anova van de smaakgegevens (tabel 21 en 22)
dump.dat	datafile voor anova.gen
regrwin.gen	
regrwin2.gen	regressieanalyse voor gegevens van april en juni (2) uit vrucht16.dat; vrucht25.dat; ins16.dat; ins2530.dat; ins2560.dat

PRESENTATIONS

brussel3.wpg	plaatjes voor congres Brussel
brussel2.wpg	