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

VALIDATIE SMAAKMODEL TOMAAT 1999 - APRIL 2000

Vijf datasets; gegevens van rassen en temperatuur.

Project 422429

S. Robat, W. Verkerke en M. Kersten
Naaldwijk, maart 2000

Intern Rapport 240

2243999

INHOUD

1. INLEIDING 3

2. MATERIAAL EN METHODEN 4

3. RESULTATEN EN DISCUSSIE 8
   - 3.1 APRIL1999, PROEF 1 8
     - 3.1.1 Sensorische waarnemingen 8
     - 3.1.2 Fysische en chemische bepalingen 12
     - 3.1.3 Verband sensorische en berekende smaak 16
     - 3.1.4 Correlaties 18
   - 3.2 JUNI 1999, PROEF 2 20
     - 3.2.1 Sensorische waarnemingen 20
     - 3.2.2 Fysische en chemische bepalingen 21
     - 3.2.3 Verband sensorische en berekende smaak 23
     - 3.2.4 Correlaties 24
   - 3.3 MEI 1999, PROEF 3 25
     - 3.3.1 Sensorische waarnemingen 25
     - 3.3.2 Fysische en chemische bepalingen 26
     - 3.3.3 Verband sensorische en berekende smaak 30
     - 3.3.4 Correlaties 31
   - 3.4 JULI 1999, PROEF 4 32
     - 3.4.1 Sensorische waarnemingen 32
     - 3.4.2 Fysische en chemische bepalingen 33
     - 3.4.3 Verband sensorische en berekende smaak 38
     - 3.4.4 Correlaties 39
   - 3.5 APRIL 2000, PROEF 5 41
     - 3.5.1 Sensorische waarnemingen 41
     - 3.5.2 Fysische en chemische bepalingen 44
     - 3.5.3 Verband sensorische en berekende smaak 48
     - 3.5.4 Correlaties 51

4. CONCLUSIES 53

LITERATUUR 54

BIJLAGEN 55

1. INLEIDING

In 1997 is het PBG smaakmodel tomaat opgesteld, waarmee uit fysische en chemische parameters de smaak van tomaat kan worden voorspeld (Verkerke *et al.*, 1998a, b). In het kader van het STW project "Kwaliteitsregulatie bij tomaat" wordt dit model gevalideerd. In het huidige verslag worden de data geanalyseerd die zijn verzameld in 1999 en 2000.
In april 1999 is een grote reeks van 19 rassen beoordeeld door het consumentenpanel en het expertpanel. Er werden daarnaast ook fysische en chemische bepalingen uitgevoerd (proef 1).
In juni 1999 werden zes van de rassen uit de eerste proef nogmaals sensorisch beoordeeld met het consumentenpanel, en er werden ook enkele fysische en chemische bepalingen uitgevoerd (proef 2).
In mei en juli 1999 werden twaalf rassen, die bij twee etmaaltemperaturen geteeld waren, sensorisch beoordeeld met behulp van het consumentenpanel. In mei zijn er fysische en enkele chemische bepalingen uitgevoerd. In juli werden er ook uitgebreide chemische bepalingen uitgevoerd (proef 3 en 4).
In april 2000 werden 17 rassen beoordeeld door het consumentenpanel en het expertpanel en werden er chemische en fysische metingen uitgevoerd.
Een gedeelte van de data uit 2000 is separaat al uitgewerkt (Robat, 2000). De met deze data nieuw opgestelde kandidaat-modellen worden apart beschreven (Robat, in voorbereiding).

2. MATERIAAL EN METHODEN

Tabel 1 - Code, ras, zaadbedrijf en herkomst van 19 monsters, eerste proef. Oogst 21 april; smaakproeven 26 en 27 april; instrumentele metingen 28 april 1999. Herkomsten: PBG kas 103-15, standaard klimaat en voeding; PBG kas 306-2, standaard voeding, tot 16 april geteeld bij een etmaaltemperatuur van 17°C; vanaf 16 april 22°C, PBG project 2467 van Ruud Kaarsemaker; PBG kas 210, Ton Rijsdijk; proef uit Klazienaveen, Peter Haghuis, project 1853).

code	ras	zaadbedrijf	herkomst
101	Favorita	De Ruiter Seeds	PBG kas 306 - 2
102	Aranca	Enza	PBG kas 103 - 15
103	Campari	Enza	PBG kas 306 - 2
104	Gourmet	De Ruiter Seeds	PBG kas 103 - 15
105	Eclipse	Rijk Zwaan	PBG kas 103 - 15
106	Chaser	Novartis Seeds	PBG kas 306 - 2
107	Spranco	De Ruiter Seeds	PBG kas 306 - 2
108	Elegance	De Ruiter Seeds	PBG kas 306 - 2
109	Voyager	Bruinsma	PBG kas 306 - 2
110	Solairo	De Ruiter Seeds	Praktijk
111	Capita	De Ruiter Seeds	PBG kas 210
112	Ferrari	Rijk Zwaan	Praktijk
113	Aromata	Rijk Zwaan	PBG kas 103 - 15
114	Ambiance	De Ruiter Seeds	Klazienaveen
115	Durinta	Western Seeds	PBG kas 103 - 15
116	Tradiro	De Ruiter Seeds	PBG kas 103 - 15
117	Jamaica	Rijk Zwaan	PBG kas 306 - 2
118	GC-6263	Novartis Seeds	PBG kas 103 - 15
119	Trust	Rijk Zwaan	PBG kas 210

Tabel 2 - Code, ras en zaadbedrijf van 6 monsters afkomstig van PBG kas 103-15 (Kaarsemaker, project 2467, tweede proef). Oogst op 24 mei 1999, smaakproef en instrumentele metingen op 2 juni 1999.

code	ras	zaadbedrijf
201	Aranca	Enza
202	Gourmet	De Ruiter Seeds
203	Eclipse	Rijk Zwaan
204	Aromata	Rijk Zwaan
205	GC 6263*	Novartis Seeds
206	Tradiro	De Ruiter Seeds

* *heet nu: Exquisa*

Tabel 3 - Code, ras, zaadbedrijf, en gemiddelde etmaaltemperatuur van 12 monsters, proef 3. Van oogst 17 mei smaakproeven op 25 mei, van oogst 19 mei instrumentele metingen op 27 mei 1999. Herkomst: PBG kas 306 afdeling 4 (geteeld met standaard voeding bij een etmaaltemperatuur van 17°C) en afdeling 8 (geteeld met standaard voeding bij een etmaaltemperatuur van 22°C, proef Ruud Kaarsemaker, project 2467).

code	ras	zaadbedrijf	T_{etmaal}
301	Aranca	Enza	17
302	Aranca	Enza	22
303	Aromata	Rijk Zwaan	17
304	Aromata	Rijk Zwaan	22
305	Eclipse	Rijk Zwaan	17
306	Eclipse	Rijk Zwaan	22
307	Jamaica	Rijk Zwaan	17
308	Jamaica	Rijk Zwaan	22
309	Spranco	De Ruiter Seeds	17
310	Spranco	De Ruiter Seeds	22
311	Tradiro	De Ruiter Seeds	17
312	Tradiro	De Ruiter Seeds	22

Tabel 4 - Code, ras, zaadbedrijf, en gemiddelde etmaaltemperatuur van 12 monsters, proef 4. Van oogst 13 juli smaakproeven op 15 juli en instrumentele metingen op 19 juli 1999. Herkomst PBG kas 306 afdeling 4 (standaard voeding, geteeld bij een etmaaltemperatuur van 17°C) en afdeling 8 (standaard voeding, geteeld bij een etmaaltemperatuur van 22°C) (Kaarsemaker, project 2467).

code	ras	zaadbedrijf	T_{etmaal}
401	Aranca	Enza	17
402	Aranca	Enza	22
403	Aromata	Rijk Zwaan	17
404	Aromata	Rijk Zwaan	22
405	Eclipse	Rijk Zwaan	17
406	Eclipse	Rijk Zwaan	22
407	Jamaica	Rijk Zwaan	17
408	Jamaica	Rijk Zwaan	22
409	Spranco	De Ruiter Seeds	17
410	Spranco	De Ruiter Seeds	22
411	Tradiro	De Ruiter Seeds	17
412	Tradiro	De Ruiter Seeds	22

Tabel 5 - De rassen die werden onderzocht met het consumentenpanel, het expertpanel, het model en met aanvullende metingen op 25 april 2000, vijfde proef.

nr	ras	Zaadbedrijf	Herkomst	
501	Favorita	De Ruiter Seeds	Vermeer	De Lier
502	Aranca	Enza	C. v.d. Lans	Maasland
503	Campari	Enza	T. Franke	's Gravenzande
504	Ferrari	Rijk Zwaan	Van Schie	Honselersdijk
505	Gourmet	De Ruiter Seeds	PBG	Naaldwijk
506	Cabrion	De Ruiter Seeds	Bakker	Barendrecht
507	Mondeo		Bakker	Barendrecht
508	Aromata	Rijk Zwaan	Kwekerij Polderwel	Lepelstraat
509	Espero	Rijk Zwaan	R. v. Nieuwkerk	's Gravenzande
510	Elegance	De Ruiter Seeds	J. van Mil	Maasdijk
511	Chaser	Novartis Seeds	I. Zwinkels	Poeldijk
512	Voyager	Bruinsma	Gebr. v.d. Lans	Waddinxveen
513	Starfighter	Bruinsma	P. v.d. Wel	's Gravenzande
514	Spranco	De Ruiter Seeds	F.J. M. de Bakker	Kwintsheul
515	Durinta	Western Seed	P. Kluskens	Nederweert
516	Tradiro	De Ruiter Seeds	Firma Verkade	's Gravenzande
517	Rapsodie	Novartis Seeds	Boonekamp	Berkel en Roderijs

Smaakproeven - Voor de sensorische beoordeling van de vruchten is er gebruik gemaakt van het PBG interne consumentenpanel. Proef 1 (april 1999), 29 personen; proef 2 (juni), 33 personen; proef 3 (mei), 28 personen; proef 4 (juli), 33 personen en in april 2000 35 personen. Het panel beoordeelde op basis van 3 stukjes van drie verschillende vruchten de smaak op een schaal van 0 - 100. In proef 1(april 1999) en in proef 5 (april 2000) zijn de monsters ook beoordeeld door het PBG expertpanel (resp. 11 en 10 personen). Het expertpanel beoordeelde op basis van 6 stukjes van 6 verschillende vruchten de monsters op stevigheid in de mond, taaiheid van de schil, meligheid, sappigheid, aroma, zuurheid en zoetheid op een schaal van 0 - 100.
Fysische metingen werden uitgevoerd met een Instron 4301 druk-trekbank. Van elk ras werd van 20 vruchten een ponsje met een diameter van 10 mm genomen uit het midden van de vrucht tussen twee schotten in. De ponsjes werden met een pincet kort heen en weer gerold op filtreerpapier om aanhangend vocht te verwijderen en daarna gewogen op een analytische balans (Sartorius RC 210 D). Per meting werden vijf ponsjes tegelijk met de schil naar beneden tussen een lapje schermdoek gelegd en tussen twee van tevoren gewogen filtreerpapiertjes (Schleicher & Schuell, 23 SL, doorsnede 90 mm) ingesloten en samengedrukt met een balksnelheid van 60 mm/minuut tot een tegenkracht van 900 N (Instron methode nr. 9). De filtreerpapiertjes werden teruggewogen. Met de Instron en door weging werden de volgende parameters bepaald: Dikte ponsje vruchtwand Dp (mm), kracht bij breuk vruchtwand Fbp (N), energie bij breuk vruchtwand Ebp (mJ) en percentage uitgeperst sap %Sap.
Refractie - Per monster werd een kwart van elke vrucht uitgesneden en gehalveerd. Het materiaal werd in een 800 ml bekerglas gedaan, 20 seconden gehomogeniseerd met een FreeMix Professional staafmixer. De refractie werd

direct in drievoud aan het gehomogeniseerde mengsel bepaald met een Atago Palette PR-101 digitale refractometer.
Chemische bepalingen – Bij proef 1, 4 en 5 (april 2000) werd er per monster ook een kwart van elke vrucht ingevroren bij –25°C. Aan deze monsters werd de refractie en het titreerbaar zuur bepaald en de gehaltes glucose, sucrose, citroenzuur, appelzuur en oxaalzuur met HPLC gemeten.
Verwerking - De sensorische data werden statistisch verwerkt middels Anova met behulp van GENSTAT. De significantie staat in de tabellen aangegeven met sterretjes. Uit de resultaten van de instrumentele metingen werd met het PBG smaakmodel de smaak berekend volgens model BS 97-2 (Verkerke *et al.,* 1998a, b). Principale Componenten Analyse (PCA) werd voor dit verslag uitgevoerd met SENSTOOLS (OP&P Product Research, Utrecht).

3. RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 APRIL1999, PROEF 1

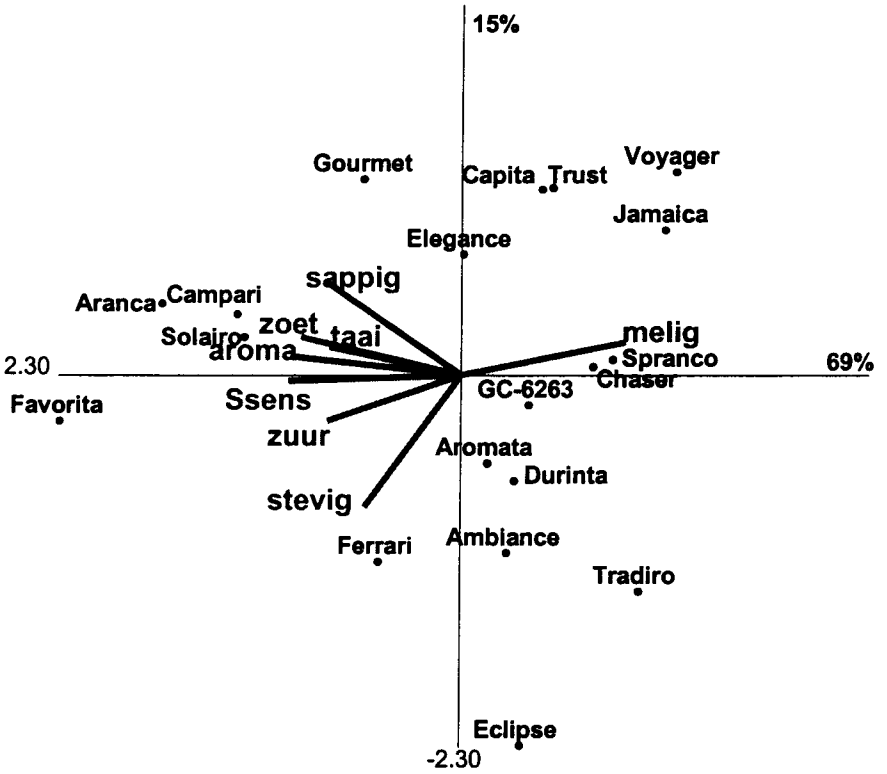
3.1.1 Sensorische waarnemingen

Bij deze proef zijn de refractie, het titreerbaar zuur en de pH van vers puree, vers sap en ingevroren puree en ingevroren sap bepaald (Van Elderen, 2000). In dit verslag is voor de berekening van de smaak de refractie van verse puree meegenomen.

Tabel 6 - Smaakonderzoek van 19 rassen tomaat op 26 en 27 april 1999. Sensorische smaak bepaald door het consumentenpanel (Ssens) en sensorisch attributen bepaald door het expertpanel; zoetheid (zoet), meligheid (melig), aroma (aroma), zuurheid (zuur), sappigheid (sappig), stevigheid in de mond (stevig), taaiheid van de schil (taai).

nr	ras	Ssens	zoet	melig	aroma	zuur	sappig	stevig	taai
101	Favorita	69	72	21	79	68	69	69	67
102	Aranca	67	65	21	74	64	68	53	59
103	Campari	66	59	27	71	57	68	58	54
104	Gourmet	59	54	34	59	51	63	43	63
105	Eclipse	51	37	34	41	53	47	73	47
106	Chaser	43	33	43	46	51	49	41	57
107	Spranco	44	35	47	42	58	57	41	39
108	Elegance	49	40	40	56	55	62	43	56
109	Voyager	43	33	56	42	46	58	35	47
110	Solairo	66	54	33	69	63	65	54	60
111	Capita	47	57	42	53	48	57	36	42
112	Ferrari	59	51	32	59	54	52	66	55
113	Aromata	53	40	35	50	58	56	50	43
114	Ambiance	47	36	42	48	63	51	55	51
115	Durinta	49	43	39	52	51	51	55	50
116	Tradiro	45	29	50	43	53	45	57	47
117	Jamaica	42	37	54	41	47	54	37	49
118	GC-6263	52	44	38	54	50	53	49	42
119	Trust	49	42	42	41	52	59	33	51
	gem	53	45	39	54	55	57	50	52
	p	***	***	***	***	***	***	***	***
	LSD 5%	7	10	13	11	11	9	12	13

- Het gemiddelde smaakniveau is 53.
- Favorita, Aranca, Campari en Solairo hebben de beste smaak.
- Jamaica, Chaser, Voyager, Spranco, Tradiro, Capita en Ambiance smaken het minst.
- Favorita en Aranca zijn het meest zoet.
- Tradiro, Chaser, Voyager, Spranco, Ambiance, Eclipse en Jamaica worden het minst zoet gevonden.
- Favorita, Aranca, Campari, Ferrari en Solairo zijn het minst melig.
- Voyager, Jamaica, Tradiro en Spranco zijn het meest melig.
- Favorita, Aranca en Campari hebben het meeste aroma.
- Eclipse, Jamaica, Trust, Spranco, Voyager, Tradiro, Ambiance en Aromata zijn het minst aromatisch.
- Favorita, Solairo en Ambiance worden het meest zuur gevonden.
- Favorita, Aranca, Campari, Solairo, Gourmet en Elegance zijn het sappigst.
- Tradiro, Eclipse, Chaser, Ambiance, Durinta en Ferrari zijn het minst sappig.
- Eclipse, Favorita en Ferrari zijn het stevigst; Trust, Voyager, Capita, Jamaica, Chaser, Spranco, Gourmet en Elegance zijn het zachtst.
- De schil van Favorita, Gourmet, Solairo, Aranca, Chaser, Elegance en Ferrari wordt het taaist gevonden, de schil van de overige rassen zijn minder taai.



Figuur 1 - PCA van 19 rassen tomaat april 1999 met smaak bepaald door het consumentenpanel: sensorisch smaak (Ssens) en de attributen bepaald door het expertpanel; zoetheid (zoet), meligheid (melig), aroma (aroma), zuurheid (zuur), sappigheid (sappig), stevigheid in de mond (stevig), taaiheid van de schil (taai).

- De smaak is sterk positief gecorreleerd met aroma, zuurheid, zoetheid en taaiheid.
- Meligheid is sterk negatief gecorreleerd met smaak, aroma, zuurheid, zoetheid en taaiheid.

Tabel 7 - Opmerkingen gemaakt door consumenten en experts tijdens de smaakproef tomaat op 26 en 27 april 1999.

nr	ras	opmerking
101	Favorita	Smaak positief (10), bijsmaak (3), hard (2), taaie schil (4), zuur (2), bladsmaak, zout
102	Aranca	Smaak positief (4), zacht (2), (iets) zuur (4), taai, onrijp
103	Campari	Smaak positief (6), smaak negatief (2), klef (2), zuur (3)
104	Gourmet	Smaak positief (4), melig/ korrelig (3), iets zuur (3)
105	Eclipse	Waterig (2), melig (3), flauw (2), hard (3), taaie schil (2), zoet (2)
106	Chaser	Negatief (4), melig/ korrelig (5), waterig (2), flauw (2), zacht (2)
107	Spranco	Smaak positief (2), kroontje (2), waterig (2), melig (3), korrelig/ klef (2), zuur (4)
108	Elegance	Smaak positief (3), smaak negatief (5), melig (4), korrelig /klef (2), bijsmaak (2)
109	Voyager	Melig (4), korrelig (2), klef (2), flauw (2), weinig smaak (3), hard (2), bitter
110	Solairo	smaak positief (7), smaak negatief (2), zuur (2), veel smaak, stug
111	Capita	smaak positief (2), melig (5), korrelig (2), waterig (2), sappig (2), flauw (2)
112	Ferrari	smaak positief (6), hard (3), taaie schil (3), iets zoet (2)
113	Aromata	Melig (3), klef (2), weinig smaak (2)
114	Ambiance	smaak negatief (2), melig/ klef (3), iets droog (2), zuur (7)
115	Durinta	smaak negatief (2), kroontjes smaak (2), melig/ klef/ korrelig (5), taaie schil (2), zuur (3), knapperig
116	Tradiro	smaak negatief (3), melig/ korrelig (4), klef (5), flauw (3), zuur (2)
117	Jamaica	smaak negatief (4), melig/ korrelig (11), klef (3), flauw (2), weinig smaak (6), zacht (3), grondsmaak
118	GC-6263	smaak negatief (2), melig/ klef/ korrelig (4), hard (2), taaie schil (2), bijsmaak (3), weeïg
119	Trust	smaak negatief (4), melig/ korrelig (3), klef (2), weinig smaak (2)

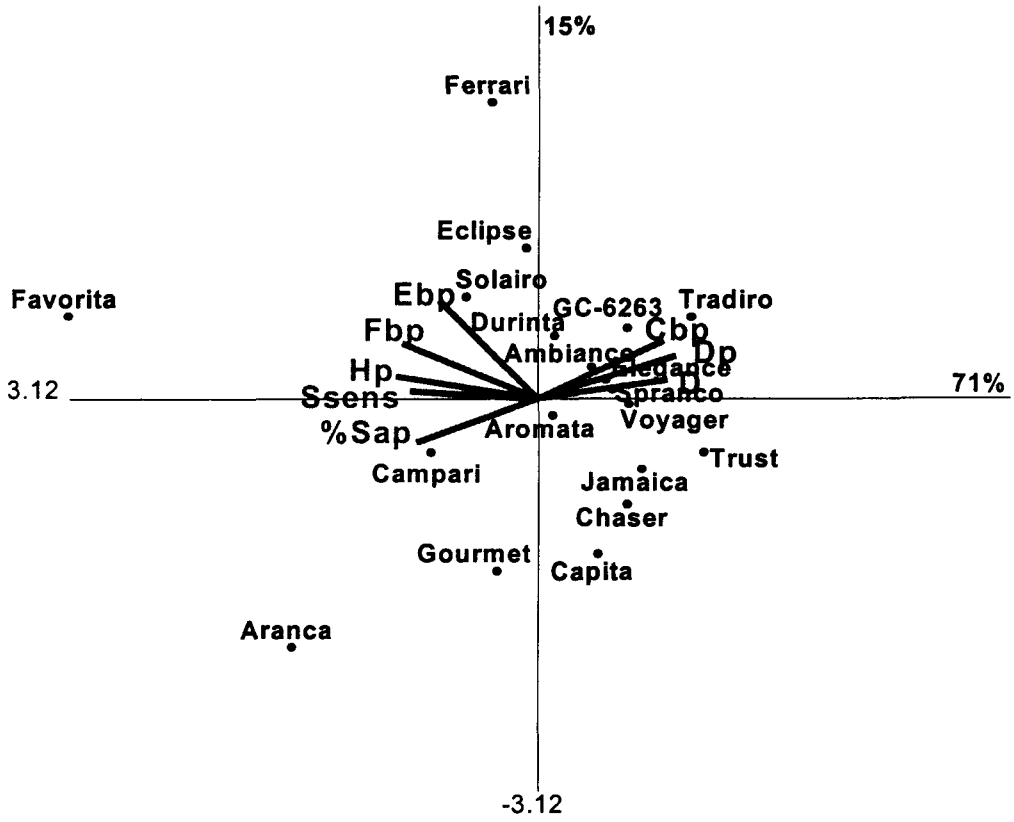
- Bij de rassen Favorita, Solairo, Campari en Ferrari worden er door minimaal 6 personen opmerkingen gemaakt over de positieve smaak.
- Bij het ras Elegance wordt door 5 consumenten een opmerking gemaakt over de negatieve smaak.
- Bij de rassen Jamaica, Tradiro, Voyager, Capita, Elegance, Chaser, Spranco, Durinta en Trust wordt minimaal 5 keer een opmerking gemaakt over een melige, kleffe of korrelige structuur. Bij Jamaica gebeurt dit zelfs 14 keer, bij Tradiro, Voyager en Capita respectievelijk 9, 8 en 7 keer.
- Ambiance krijgt 7 keer de opmerking zuur mee.
- Zes proevers geven aan dat Jamaica weinig smaak heeft.

3.1.2 Fysische en chemische bepalingen

Tabel 8 - Fysische bepalingen van 19 rassen op 28 april 1999. Diameter vrucht D (mm), Dikte vruchtwand Dp (mm), breekkracht vruchtwand Fbp (N), energie tot breuk vruchtwand Ebp (mJ), compressie tot breuk vruchtwand Cbp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), stress bij breuk STbp (MPa), percentage strain bij breuk SSbp (%), gewicht ponsje gewp (g) en percentage sap geperst uit de vruchtwand %Sap.

		Instrumentele parameters									
nr	ras	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	STbp	SSbp	gewp	%Sap
101	Favorita	31	4.6	275	251	1.3	251	0.70	54	0.33	55
102	Aranca	38	4.6	111	102	1.3	196	0.28	45	0.33	44
103	Campari	45	6.3	95	127	2.0	100	0.24	48	0.43	26
104	Gourmet	47	6.3	56	69	1.9	50	0.14	41	0.44	24
105	Eclipse	53	7.3	120	179	2.4	31	0.31	46	0.51	14
106	Chaser	60	7.3	40	64	2.5	25	0.10	38	0.54	25
107	Spranco	53	7.4	62	104	2.7	19	0.16	43	0.51	17
108	Elegance	58	7.5	64	107	2.8	13	0.16	44	0.53	22
109	Voyager	56	7.4	56	95	2.7	28	0.14	42	0.53	17
110	Solairo	52	6.6	101	184	2.8	57	0.26	49	0.47	30
111	Capita	55	7.2	34	52	2.4	26	0.09	35	0.53	29
112	Ferrari	53	7.5	145	249	2.8	33	0.37	49	0.54	18
113	Aromata	57	6.9	76	111	2.3	60	0.19	43	0.48	19
114	Ambiance	56	7.2	74	118	2.6	18	0.19	45	0.48	16
115	Durinta	56	7.0	94	140	2.3	60	0.24	44	0.49	12
116	Tradiro	65	7.9	47	98	3.3	33	0.12	45	0.55	14
117	Jamaica	57	7.3	41	68	2.7	19	0.10	40	0.53	20
118	GC-6263	71	7.8	72	119	2.7	39	0.18	43	0.53	19
119	Trust	80	8.5	28	50	2.8	47	0.07	35	0.60	28
	Gemiddeld	55	7.0	84	120	2.4	58	0.21	44	0.49	24
	SD	9	1.0	56	59	0.5	63	0.14	5	0.07	11

- Trust en GC6263 hebben de grootste diameter.
- Favorita en Aranca hebben de kleinste diameter.
- De dikte van de vruchtwand varieert van 4.6 mm voor Favorita en Aranca tot 8.5 mm voor Trust.
- De breekkracht vruchtwand Fbp is groot voor de rassen Favorita, Ferrari en Eclipse, maar klein voor de rassen Trust en Capita.
- De energie tot breuk vruchtwand Ebp is hoog voor Favorita, Ferrari, Solairo en Eclipse.
- Favorita heeft de hoogste stress (STbp) en percentage strain (SSbp) bij breuk vruchtwand en een laag gewicht ponsje (gewp).
- Trust en Capita hebben de laagste stress en percentage strain bij breuk ponsje en Trust heeft een hoog gewicht ponsje.
- Het percentage sap is hoog bij de rassen Favorita en Aranca en laag bij Durinta, Tradiro en Eclipse.



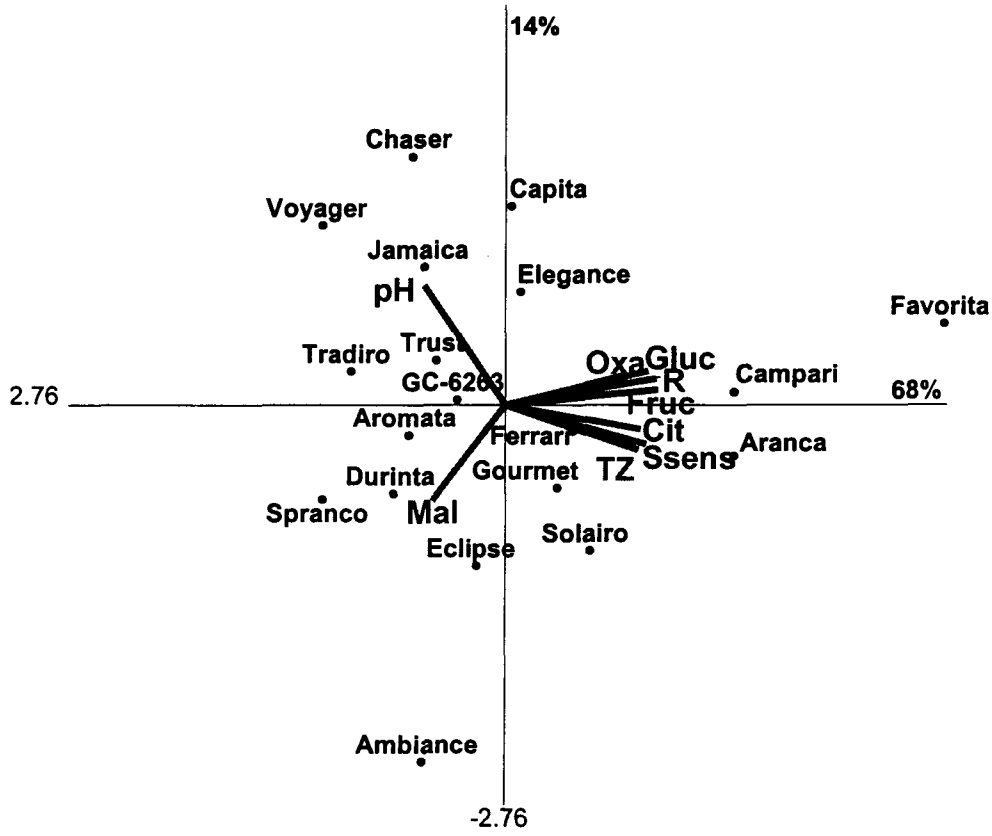
Figuur 2 - PCA van 19 rassen tomaat april 1999 met smaak bepaald door het consumentenpanel (Ssens) en instrumentele parameters: D, Dp, Fbp, Ebp, Cbp, Hp en %Sap.

- De smaak is positief gecorreleerd met de helling van de vervormingscurve Hp, het percentage sap en de kracht Fbp en energie bij breuk Ebp.
- De diameter van de vrucht D is sterk gecorreleerd met de dikte van de vruchtwand Dp en met de compressie tot breuk vruchtwand Cbp.

Tabel 9 - Chemische bepalingen van 19 rassen op 28 april 1999. refractie R (°Brix), glucose Glu (g/l), fructose Fru (g/l), suikergehalte %Sui (=Glu + Fru / 10), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H_3O^+ / 100g), pH, citroenzuur Cit (mmol/l), appelzuur Mal (mmol/l), oxaalzuur Oxa (mmol/l).

		Chemische parameters								
nr	ras	R	Glu	Fru	%Sui	TZ	pH	Cit	Mal	Oxa
101	Favorita	7.0	22	24	4.6	10.4	4.16	40	2.9	0.46
102	Aranca	5.7	16	18	3.4	9.6	4.17	36	3.5	0.51
103	Campari	5.7	16	18	3.4	9.1	4.25	35	2.8	0.47
104	Gourmet	4.8	16	16	3.2	6.7	4.22	25	4.9	0.44
105	Eclipse	4.6	15	14	2.9	6.4	4.22	21	6.4	0.40
106	Chaser	4.6	14	12	2.6	5.9	4.37	22	3.5	0.43
107	Spranco	4.3	10	11	2.1	5.9	4.30	16	6.6	0.37
108	Elegance	5.0	14	15	2.9	6.9	4.30	23	4.1	0.54
109	Voyager	4.1	11	11	2.2	5.5	4.41	20	3.7	0.33
110	Solairo	5.0	16	17	3.3	7.0	4.21	25	5.6	0.37
111	Capita	4.8	16	17	3.3	5.5	4.33	20	3.5	0.35
112	Ferrari	5.1	17	17	3.4	6.3	4.21	21	4.7	0.35
113	Aromata	4.3	12	13	2.5	6.5	4.26	23	4.8	0.34
114	Ambiance	3.9	10	12	2.1	8.6	4.12	31	5.2	0.32
115	Durinta	4.3	11	13	2.4	6.2	4.20	19	4.3	0.33
116	Tradiro	4.0	11	12	2.4	5.6	4.27	20	4.3	0.32
117	Jamaica	4.5	13	13	2.6	5.9	4.34	22	3.5	0.36
118	GC-6263	4.5	13	15	2.8	6.6	4.29	26	4.5	0.28
119	Trust	4.4	14	15	2.8	6.3	4.31	22	4.3	0.25
	Gemiddeld	4.8	14	15	2.9	6.9	4.26	25	4.4	0.38
	SD	0.7	3	3	0.6	1.4	0.08	6	1.1	0.08

- De rassen Favorita, Aranca en Campari hebben een hoge refractie.
- Ambiance, Tradiro en Voyager hebben een lage refractie.
- Favorita heeft een hoog percentage suiker, terwijl de rassen Spranco, Ambiance en Voyager een laag percentage suiker hebben.
- Favorita, Aranca en Campari hebben relatief veel titreerbaar zuur; de rassen Voyager, Capita en Tradiro hebben minder titreerbaar zuur.
- De hoeveelheid citroenzuur is hoog bij de rassen Favorita, Aranca, Campari en Ambiance en laag bij de rassen Spranco en Durinta.
- Bij de rassen Spranco, Solairo, Eclipse en Ambiance is de hoeveelheid appelzuur hoog; bij Favorita en Campari is de hoeveelheid appelzuur laag.
- De hoeveelheid oxaalzuur is hoog bij de rassen Elegance, Aranca, Campari en Favorita en laag bij Trust, GC-6263, Ambiance, Tradiro, Voyager en Durinta.



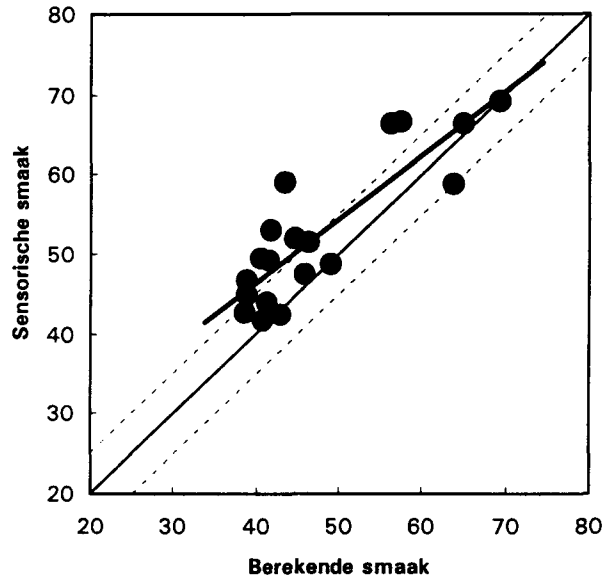
Figuur 3 - PCA van 19 rassen tomaat april 1999 met smaak bepaald door het consumentenpanel (Ssens) en chemische bepalingen: R, Glu, Fru, TZ, pH, Cit, Mal, Oxa.

- De smaak is sterk positief gecorreleerd met citroenzuur Cit en titreerbaar zuur TZ.
- Oxaalzuur is sterk positief gecorreleerd met Glucose, Fructose en de refractie.
- De smaak, citroenzuur en titreerbaar zuur en zijn negatief gecorreleerd met de pH

3.1.3 Verband sensorische en berekende smaak

Tabel 10 - Modelparameters van model B97-2 en sensorische en berekende smaak BS (m.b.v. model B97-2) van 19 rassen april 1999.

		modelparameters					smaak	
Nr	ras	Dp	R	Ebp	Fbp	%Sap	Ssens	BS
101	Favorita	4.6	7.0	251	275	55	69	69
102	Aranca	4.6	5.7	102	111	44	67	58
103	Campari	6.3	5.7	127	95	26	66	56
104	Gourmet	6.3	4.8	69	56	24	59	**43**
105	Eclipse	7.3	4.6	179	120	14	51	46
106	Chaser	7.3	4.6	64	40	25	43	43
107	Spranco	7.4	4.3	104	62	17	44	41
108	Elegance	7.5	5.0	107	64	22	49	49
109	Voyager	7.4	4.1	95	56	17	43	39
110	Solairo	6.6	5.0	184	101	30	66	65
111	Capita	7.2	4.8	52	34	29	47	46
112	Ferrari	7.5	5.1	249	145	18	59	64
113	Aromata	6.9	4.3	111	76	19	53	**42**
114	Ambiance	7.2	3.9	118	74	16	47	39
115	Durinta	7.0	4.3	140	94	12	49	41
116	Tradiro	7.9	4.0	98	47	14	45	39
117	Jamaica	7.3	4.5	68	41	20	42	41
118	GC-6263	7.8	4.5	119	72	19	52	45
119	Trust	8.5	4.4	50	28	28	49	41
	gemiddeld	7.0	4.8	120	84	24	53	48
	SD	1.0	0.7	59	56	11	9	10



Figuur 4 - Sensorische en berekende smaak van 19 rassen tomaat (april 1999, proef 1, r2 = 0.73).

Gourmet en Aromata zijn de grootste uitbijters in deze dataset.

3.1.4 Correlaties

Tabel 11 - Correlaties van smaak, smaakattributen, instrumentele parameters en chemische parameters van 19 rassen tomaat in april 1999.

	Ssens	D	Dp	gewp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	%Sap	STbp	SSbp	De	Ce	R	Fru	Glu	%Sui	Cit	Mal	Oxa	TZ	Ar	Me	Sa	St	Ta	Zo	Zu
zu	0.67	-0.56	-0.66	-0.69	0.66	0.54	-0.47	0.67	0.57	0.66	0.70	-0.54	-0.66	0.56	0.50	0.38	0.45	0.69	0.08	0.37	**0.80**	0.66	-0.69	0.50	0.54	0.46	0.51	1.00
zo	**0.88**	-0.67	-0.78	-0.76	0.64	0.41	-0.77	0.70	**0.82**	0.64	0.41	-0.77	-0.76	**0.88**	**0.93**	**0.84**	**0.90**	0.72	-0.40	0.45	0.71	**0.91**	**-0.83**	0.78	0.32	0.60	1.00	-
ta	0.65	-0.55	-0.62	-0.59	0.52	0.36	-0.53	0.57	0.64	0.52	0.44	-0.52	-0.62	0.68	0.65	0.65	0.66	0.63	-0.36	0.59	0.60	0.69	-0.59	0.57	0.29	1.00	-	-
st	0.55	-0.47	-0.40	-0.45	0.76	**0.84**	-0.30	0.60	0.11	0.76	**0.82**	-0.04	-0.43	0.43	0.44	0.43	0.44	0.42	0.18	0.22	0.49	0.44	-0.63	-0.05	1.00	-	-	-
sa	0.73	-0.57	-0.68	-0.67	0.39	0.14	-0.63	0.50	0.76	0.39	0.31	-0.76	-0.65	0.74	0.69	0.58	0.64	0.66	-0.37	0.56	0.66	0.78	-0.58	1.00	-	-	-	-
me	**-0.91**	0.62	0.74	0.77	-0.70	-0.55	0.76	-0.69	-0.64	-0.70	-0.58	0.67	0.72	**-0.80**	**-0.80**	-0.73	-0.77	-0.74	0.14	-0.53	-0.77	**-0.86**	1.00	-	-	-	-	-
ar	**0.93**	-0.72	**-0.82**	**-0.82**	0.67	0.51	-0.70	0.70	0.75	0.67	0.64	-0.69	**-0.81**	**0.87**	**0.86**	0.75	**0.82**	**0.80**	-0.40	0.59	**0.80**	1.00	-	-	-	-	-	-
TZ	0.75	-0.67	**-0.80**	**-0.85**	0.69	0.43	-0.75	0.77	0.72	0.69	0.64	-0.70	-0.79	0.77	0.68	0.55	0.62	**0.97**	-0.34	0.52	1.00	-	-	-	-	-	-	-
Oxa	0.45	-0.71	-0.65	-0.63	0.34	0.15	-0.59	0.40	0.48	0.34	0.36	-0.52	-0.65	0.63	0.44	0.49	0.47	0.50	-0.29	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Mal	-0.18	0.22	0.34	0.28	-0.13	0.15	0.37	-0.30	-0.52	-0.13	0.06	0.45	0.32	-0.49	-0.41	-0.40	-0.41	-0.48	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cit	0.75	-0.63	-0.79	**-0.83**	0.63	0.34	-0.75	0.73	0.75	0.63	0.56	-0.75	-0.78	0.77	0.71	0.60	0.66	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%Sui	**0.81**	-0.60	-0.66	-0.61	0.74	0.54	-0.64	0.78	**0.81**	0.74	0.47	-0.65	-0.64	**0.94**	**0.99**	**0.99**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glu	0.75	-0.58	-0.61	-0.56	0.72	0.53	-0.62	0.75	0.78	0.72	0.42	-0.61	-0.59	**0.91**	**0.96**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fru	**0.85**	-0.60	-0.68	-0.65	0.74	0.54	-0.65	0.79	**0.83**	0.74	0.50	-0.67	-0.67	**0.94**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R	**0.81**	-0.72	-0.78	-0.75	0.79	0.53	-0.75	**0.85**	**0.86**	0.79	0.56	-0.72	-0.77	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce	-0.73	**0.93**	**1.00**	**0.98**	-0.70	-0.40	**0.89**	-0.79	-0.73	-0.70	-0.59	0.75	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
De	-0.66	0.56	0.79	0.76	-0.36	0.01	**0.81**	-0.56	**-0.89**	-0.36	-0.13	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SSbp	0.66	-0.62	-0.56	-0.60	**0.83**	**0.87**	-0.32	0.70	0.27	**0.83**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STbp	0.69	-0.69	-0.68	-0.68	**1.00**	**0.88**	-0.59	**0.95**	0.58	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%Sap	0.67	-0.57	-0.76	-0.71	0.58	0.22	-0.73	0.76	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hp	0.68	-0.72	-0.79	-0.77	**0.95**	0.69	-0.72	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cbp	-0.66	0.78	**0.90**	**0.90**	-0.59	-0.22	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebp	0.58	-0.48	-0.37	-0.37	**0.88**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fbp	0.69	-0.69	-0.68	-0.68	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gewp	-0.76	**0.88**	**0.98**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dp	-0.74	**0.91**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-0.64	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ssens	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- De smaak (Ssens) is sterk positief gecorreleerd met aroma (Ar), zoetheid (Zo), fructose (Fru), percentage suiker en de refractie R.
- De smaak is sterk negatief gecorreleerd met meligheid (Me).
- De diameter vrucht D is sterk positief gecorreleerd met de compressie bij eind (Ce), de dikte vruchtwand Dp en het gewicht van het ponsje (gewp).
- De dikte vruchtwand is sterk positief gecorreleerd met de compressie bij eind, het gewicht van het ponsje en de compressie tot breuk vruchtwand Cbp.
- De dikte vruchtwand Dp is sterk negatief gecorreleerd met het aroma en het percentage titreerbaar zuur TZ.
- Het gewicht van het ponsje is sterk positief gecorreleerd met de compressie bij eind en de compressie tot breuk vruchtwand.
- Het gewicht van het ponsje is sterk negatief gecorreleerd met het percentage titreerbaar zuur, citroenzuur en het aroma.
- De kracht tot breuk vruchtwand Fbp is sterk positief gecorreleerd met de stress bij breuk vruchtwand (STbp), de helling van de curve Hp, de energie bij breuk (Ebp) en het percentage strain bij breuk (SSbp).
- De energie bij breuk is sterk positief gecorreleerd met de stress bij breuk vruchtwand, het percentage strain bij breuk en de sensorische stevigheid (St).
- De compressie tot breuk vruchtwand is sterk positief gecorreleerd met de compressie bij eind en de afstand tot plaat einde meting (De).
- De helling van de curve is sterk positief gecorreleerd met de stress bij breuk vruchtwand en de refractie.
- Het percentage sap is sterk positief gecorreleerd met de refractie, het gehalte fructose, de zoetheid en het percentage suiker.
- Het percentage sap is sterk negatief gecorreleerd met de afstand tot plaat einde meting.
- De stress bij breuk vruchtwand is sterk positief gecorreleerd met het percentage strain bij breuk.
- Het percentage strain bij breuk is sterk positief gecorreleerd met de sensorische stevigheid.
- De compressie bij eind is sterk negatief gecorreleerd met het aroma.
- De refractie is sterk positief gecorreleerd met het percentage suiker, het gehalte fructose, glucose, de zoetheid en het aroma.
- De refractie is sterk negatief gecorreleerd met meligheid.
- Het gehalte fructose is sterk positief gecorreleerd met het percentage suiker, glucose, de zoetheid en het aroma.
- Het gehalte fructose is sterk negatief gecorreleerd met meligheid.
- Het gehalte glucose is sterk positief gecorreleerd met het percentage suiker en zoetheid.
- Het percentage suiker is sterk positief gecorreleerd met zoetheid en aroma.
- Het gehalte citroenzuur is sterk positief gecorreleerd met titreerbaar zuur en aroma.
- Het percentage titreerbaar zuur is sterk positief gecorreleerd met het aroma en zuurheid.
- Aroma is sterk positief gecorreleerd met zoetheid.
- Aroma is sterk negatief gecorreleerd met meligheid.
- Meligheid is sterk negatief gecorreleerd met zoetheid.

3.2 JUNI 1999, PROEF 2

3.2.1 Sensorische waarnemingen

Tabel 12 - Smaakonderzoek van 6 rassen tomaat op 2 juni 1999. Sensorische smaak bepaald door het consumentenpanel.

nr	ras	smaak	Opmerkingen
201	Aranca	64	Zoet (4), taaie schil (3), harde schil
202	Gourmet	61	Zoet (2), sappig, waterig, fris/ zuur
203	Eclipse	58	Harde/ stugge schil (4), hard
204	Aromata	57	Weinig smaak, rijpe smaak, vieze nasmaak
205	GC-6263	54	Bijsmaak (3), hard (3), zoet (3), zuur, fris
206	Tradiro	47	Melig (5), smakeloos/ flauw (4), stug, harde schil
	gem	57	
	p	***	
	LSD 5%	6	

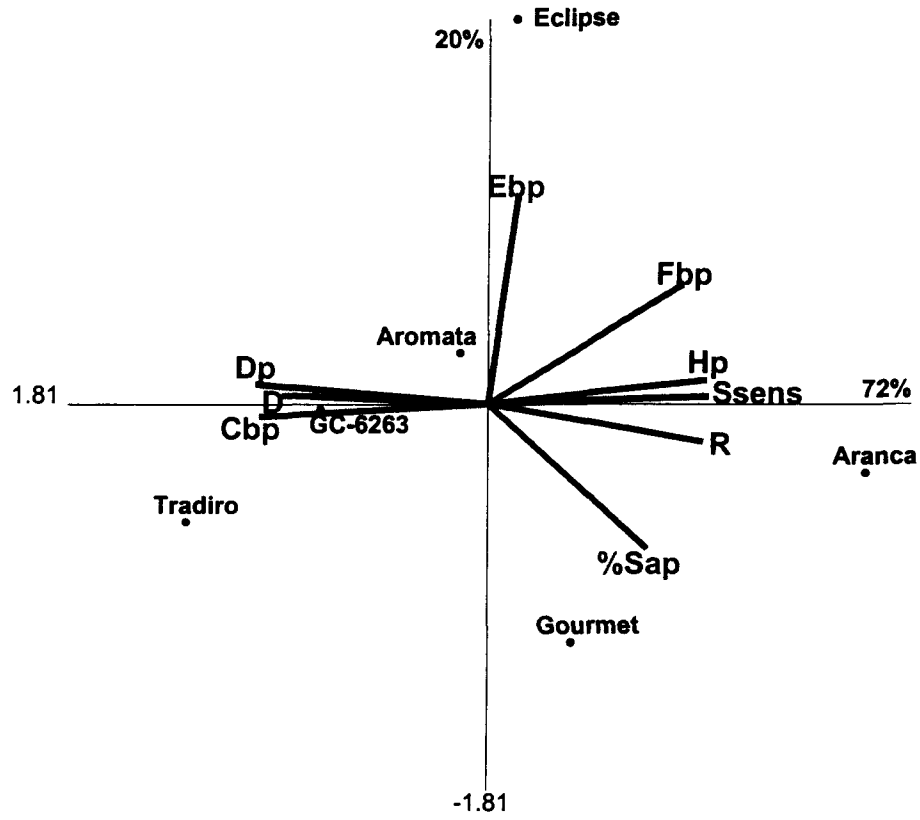
- Het gemiddelde smaakniveau is 57.
- Aranca, Gourmet en Eclipse hebben de beste smaak.
- Tradiro smaakt het minst.
- Tradiro krijgt opmerkingen over een melige en flauwe smaak mee.
- Aranca wordt zoet gevonden en krijgt ook opmerkingen over een taaie schil.
- Eclipse krijgt opmerkingen over een harde/ stugge schil.
- GC- 6263 krijgt opmerkingen over een bijsmaak en wordt hard en zoet gevonden.

3.2.2 Fysische en chemische bepalingen

Tabel 13 - Fysische en chemische bepalingen van 6 rassen tomaat op 2 juni 1999. Diameter vrucht D (mm), Dikte vruchtwand Dp (mm), breekkracht vruchtwand Fbp (N), energie tot breuk vruchtwand Ebp (mJ), compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), stress bij breuk STbp (MPa), percentage strain bij breuk SSbp (%), gewicht ponsje gewp (g), percentage sap geperst uit de vruchtwand %Sap en refractie R (°Brix).

		Instrumentele parameters										
Nr	ras	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	STbp	SSbp	gewp	%Sap	R
201	Aranca	37	4.7	116	99	1.2	116	0.29	46	0.34	45	6.5
202	Gourmet	46	6.1	63	85	2.0	36	0.16	45	0.45	46	5.2
203	Eclipse	49	7.0	109	157	2.3	52	0.28	51	0.50	25	5.0
204	Aromata	60	6.6	77	111	2.2	40	0.19	48	0.48	32	4.8
205	GC-6263	74	7.9	59	109	2.9	24	0.15	51	0.56	33	4.8
206	Tradiro	64	8.7	38	82	3.7	11	0.10	47	0.60	27	4.6
	Gemiddeld	55	6.8	77	107	2.4	47	0.20	48	0.49	35	5.2
	SD	14	1.4	30	27	0.9	37	0.08	2	0.09	9	0.7

- Aranca heeft de kleinste vruchtdiameter; GC6263 heeft de grootste diameter.
- Tradiro heft de dikste vruchtwand; Aranca de dunste.
- De breekkracht van de vruchtwand Fbp is hoog bij Aranca en Eclipse
- De breekkracht van de vruchtwand is laag bij Tradiro
- De energie tot breuk Ebp is het hoogst bij Eclipse en het laagst bij Gourmet en Tradiro.
- Aranca heeft de laagste compressie tot breuk vruchtwand Cpb en de hoogste helling van de vervormingscurve ponsje Hp.
- Tradiro heeft de hoogste compressie tot breuk vruchtwand en de laagste helling van de vervormingscurve ponsje.
- Tradiro heeft de zwaarste ponsjes (gewp), Aranca de lichtste.
- Aranca en Gourmet hebben het hoogste percentage sap; Tradiro en Eclipse hebben het laagste percentage sap.
- Aranca heeft de hoogste refractie; Tradiro de laagste.



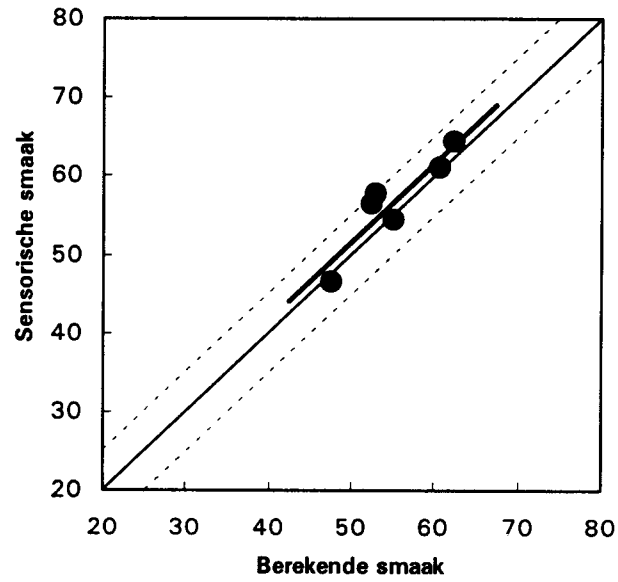
Figuur 5 - PCA van 6 rassen tomaat juni 1999 (proef 2). Smaak bepaald door het consumentenpanel (Ssens) en instrumentele parameters: D, Dp, Fbp, Ebp, Cbp, Hp, %Sap en R.

- De diameter van de vrucht is sterk gecorreleerd met de dikte vruchtwand en met de compressie tot breuk vruchtwand.
- De smaak is positief gecorreleerd met de helling van de vervormingscurve en de refractie.
- De smaak is negatief gecorreleerd met de diameter van de vrucht, de dikte vruchtwand en met de compressie tot breuk vruchtwand.

3.2.3 Verband sensorische en berekende smaak

Tabel 14 - Modelparameters van model B97-2 en sensorische en berekende smaak BS (m.b.v. model B97-2) van 6 rassen juni 1999 (proef 2).

		modelparameters					Smaak	
nr	ras	Dp	R	Ebp	Fbp	%Sap	Ssens	BS
201	Aranca	4.7	6.5	99	116	45	64	62
202	Gourmet	6.1	5.2	85	63	46	61	61
203	Eclipse	7.0	5.0	157	109	25	58	53
204	Aromata	6.6	4.8	111	77	32	57	52
205	GC-6263	7.9	4.8	109	59	33	54	55
206	Tradiro	8.7	4.6	82	38	27	47	47
	Gemiddeld	6.8	5.2	107	77	35	57	55
	SD	1.4	0.7	27	30	9	6	6



Figuur 6 - Sensorische en berekende smaak van 6 rassen juni 1999 (proef 2; r2 = 0.83).

3.2.4 Correlaties

Tabel 15 - Correlaties van sensorische smaak en instrumentele en chemische parameters van 6 rassen tomaat op 2 juni 1999 (proef 2).

	Ssens	%Sap	Cbp	D	Dp	Ebp	Fbp	Hp	R
R	0.79	0.71	**-0.84**	**-0.80**	**-0.89**	-0.10	0.71	**0.96**	1.00
Hp	**0.80**	0.52	**-0.87**	-0.79	**-0.89**	0.16	**0.87**	1.00	-
Fbp	0.78	0.19	**-0.83**	-0.71	-0.77	0.62	1.00	-	-
Ebp	0.19	-0.53	-0.20	-0.05	-0.04	1.00	-	-	-
Dp	**-0.96**	-0.74	**0.98**	**0.85**	1.00	-	-	-	-
D	-0.78	-0.56	0.79	1.00	-	-	-	-	-
Cbp	**-0.98**	-0.67	1.00	-	-	-	-	-	-
%Sap	0.71	1.00	-	-	-	-	-	-	-
Ssens	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-

- De sensorische smaak is sterk positief gecorreleerd met de helling van de vervormingscurve ponsje Hp.
- De sensorische smaak is sterk negatief gecorreleerd met de compressie tot breuk vruchtwand Cbp en de dikte vruchtwand Dp.
- De compressie tot breuk vruchtwand is sterk positief gecorreleerd met de dikte vruchtwand.
- De compressie tot breuk vruchtwand is sterk negatief gecorreleerd met de helling van de vervormingscurve ponsje, de refractie (R) en de breekkracht vruchtwand Fbp.
- De diameter vrucht D is sterk positief gecorreleerd met de dikte vruchtwand.
- De diameter vrucht is sterk negatief gecorreleerd met de refractie.
- De dikte vruchtwand is sterk negatief gecorreleerd met de refractie en de helling van de vervormingscurve ponsje Hp.
- De breekkracht vruchtwand is sterk positief gecorreleerd met de helling van de vervormingscurve ponsje Hp.
- De helling van de vervormingscurve ponsje is sterk positief gecorreleerd met de refractie.

3.3 MEI 1999, PROEF 3

3.3.1 Sensorische waarnemingen

Tabel 16 - Smaakonderzoek van 12 monsters tomaat op 25 mei 1999. Zes rassen, twee temperaturen, proef 3. Sensorische smaak bepaald door het consumentenpanel. S_{tot}: smaak per ras per temperatuur, S_{ras}: gemiddelde smaak per ras, S_T: gemiddelde smaak per temperatuur.

nr	ras	T_{etmaal}	S_{tot}	S_{ras}	S_T	opmerkingen
301	Aranca	17	62	63	52	Zuur (4), iets melig (2), hard/ stug (2), stugge schil (2)
302	Aranca	22	65		56	Zoet (3), taaie schil (2), nasmaak, waterig
303	Aromata	17	57	58		Zuur (3), melig (3), weinig smaak (2), bitter
304	Aromata	22	59			Waterig, sappig, weeïg, zuur, melig, taaie schil
305	Eclipse	17	53	57		Zuur (5), hard (3), flauw, niet fris, droog
306	Eclipse	22	61			Taaie schil (2), friszuur, klef, geen smaak, pitjes, taai, stug
307	Jamaica	17	49	52		Zuur (2), waterig (2), apart aroma, melig, zoet, smakeloos, zacht
308	Jamaica	22	54			Taaie schil (2), klef, melig, sappig, vreemd aroma, aromatisch, slap
309	Spranco	17	49	52		Melig (2), smakeloos (2), waterig (2), fris (2), zuur, taai
310	Spranco	22	54			Zoet, iets zuur, melig, flauw
311	Tradiro	17	41	41		Geen/ weinig smaak (3), bijsmaak (4, vies, zoutig, muf), melig (2), waterig (3), sappig
312	Tradiro	22	42			Aparte smaak (2), flauw (2), geen smaak, taai, zacht, stug
	gem		54			
	p		***	**	*	
	LSD 5%		8	8	3	

- Het gemiddelde smaakniveau is 54.
- Aranca, Aromata en Eclipse hebben de beste smaak; Jamaica en Spranco zijn minder van smaak.
- Bij hogere temperatuur is de smaak beter, zowel met het panel als met het model (Figuur 7).
- Tradiro smaakt het minst en wordt nauwelijks beter bij hogere temperatuur.
- Over het algemeen worden er bij de rassen geteeld bij een lage etmaaltemperatuur opmerkingen gemaakt over een zure smaak.
- Bij Tradiro worden door een aantal proevers opmerkingen gemaakt over een aparte en/ of bijsmaak.

3.3.2 Fysische en chemische bepalingen

Tabel 17 - Fysische en chemische bepalingen van 12 monsters tomaat op 25 mei 1999, proef 3. Diameter vrucht D (mm), Dikte vruchtwand Dp (mm), breekkracht vruchtwand Fbp (N), energie tot breuk vruchtwand Ebp (mJ), compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), gewicht ponsje gewp (g), percentage sap geperst uit de vruchtwand %Sap en refractie R (°Brix).

			Instrumentele parameters								
nr	ras	T_{etmaal}	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	gewp	%Sap	R
301	Aranca	17	44	5.1	77	81	1.5	58	0.37	36	6.5
302	Aranca	22	41	5.2	102	102	1.4	82	0.38	43	6.6
303	Aromata	17	65	8.3	48	91	2.9	21	0.59	23	4.3
304	Aromata	22	59	7.2	52	85	2.4	25	0.53	35	4.9
305	Eclipse	17	55	7.8	82	141	2.7	37	0.55	18	4.7
306	Eclipse	22	59	7.7	82	158	2.8	36	0.56	28	5.3
307	Jamaica	17	61	7.5	35	67	3.0	15	0.54	30	4.6
308	Jamaica	22	58	6.7	36	63	2.7	16	0.49	43	5.0
309	Spranco	17	65	8.0	53	80	2.4	26	0.57	24	4.4
310	Spranco	22	59	7.5	49	95	3.1	19	0.55	29	4.8
311	Tradiro	17	72	9.4	29	65	3.4	11	0.65	24	4.0
312	Tradiro	22	66	9.0	33	80	4.1	9	0.65	28	4.6
		Gemiddeld	59	7.4	56	92	2.7	29	0.54	30	5.0
		SD	9	1.3	24	29	0.7	21	0.09	8	0.8

- Tradiro, Spranco en Aromata geteeld bij lage etmaaltemperatuur en Tradiro geteeld bij hoge etmaaltemperatuur, hebben de grootste vruchten, de dikste vruchtwand en de zwaarste ponsjes (gewp).
- Aranca heeft de kleinste vruchten, de dunste vruchtwand en de lichtste ponsjes.
- Aranca en Eclipse hebben bij beide temperaturen een hoge breekkracht vruchtwand Fbp.
- Eclipse heeft bij beide temperaturen een hoge Ebp.
- Tradiro heeft de hoogste Cbp; Aranca de laagste.
- Aranca heeft een hoge helling van de vervormingscurve Hp.
- Aranca bij beide temperaturen en Jamaica en Aromata geteeld bij een hoge etmaaltemperatuur hebben het hoogste percentage sap.
- Alle rassen geteeld bij een lage etmaaltemperatuur, behalve Aranca en Jamaica, hebben een laag percentage sap.
- Aranca heeft de hoogste refractie.
- Alle rassen geteeld bij een lage etmaaltemperatuur, behalve Aranca, hebben een lage refractie. Spranco en Tradiro geteeld bij een hoge etmaaltemperatuur hebben ook een lage refractie.

Tabel 18 - Fysische en chemische bepalingen van 12 monsters tomaat op 25 mei 1999. Gemiddelden per ras, proef 3.

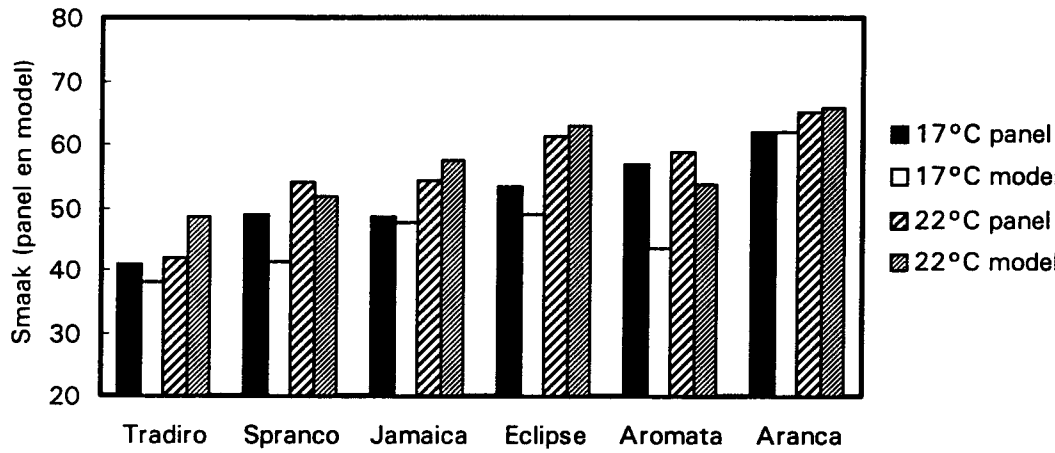
	Instrumentele parameters								
ras	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	gewp	%Sap	R
Aranca	43	5.2	90	92	1.5	70	0.38	40	6.6
Aromata	62	7.8	50	88	2.7	23	0.56	29	4.6
Eclipse	57	7.8	82	150	2.8	37	0.56	23	5.0
Jamaica	60	7.1	36	65	2.9	16	0.52	37	4.8
Spranco	62	7.8	51	88	2.8	23	0.56	27	4.6
Tradiro	69	9.2	31	73	3.8	10	0.65	26	4.3
gem	59	7.4	56	92	2.7	29	0.54	30	5.0
p	**	***	**	***	*	**	***	**	***
LSD 5%	7	0.3	7	8	0.9	20	0.06	7	0.4

- Tradiro, Spranco en Aromata hebben de grootste vruchten.
- Aranca heeft de kleinste vruchten en de dunste en lichtste ponsjes.
- Tradiro heeft de dikste en de zwaarste ponsjes.
- De breekkracht vruchtwand is het hoogst bij Aranca.
- De breekkracht vruchtwand en de energie tot breuk vruchtwand is het laagst voor Tradiro en Jamaica.
- De energie tot breuk vruchtwand is het hoogst voor Eclipse.
- De compressie tot breuk vruchtwand is het hoogst voor Tradiro en Jamaica.
- De compressie tot breuk vruchtwand is het laagst voor Aranca.
- De helling van de vervormingscurve is het hoogst voor Aranca.
- Tradiro, Jamaica, Aromata en Spranco hebben een lage helling van de vervormingscurve.
- Het percentage sap is het hoogst voor Aranca en Jamaica.
- De refractie is het hoogst voor Aranca.
- De refractie is het laagst voor Tradiro, Spranco en Aromata.

Tabel 19 - Fysische en chemische bepalingen van 12 monsters tomaat op 25 mei 1999. Zes rassen, twee temperaturen, proef 3. Gemiddelde per etmaaltemperatuur.

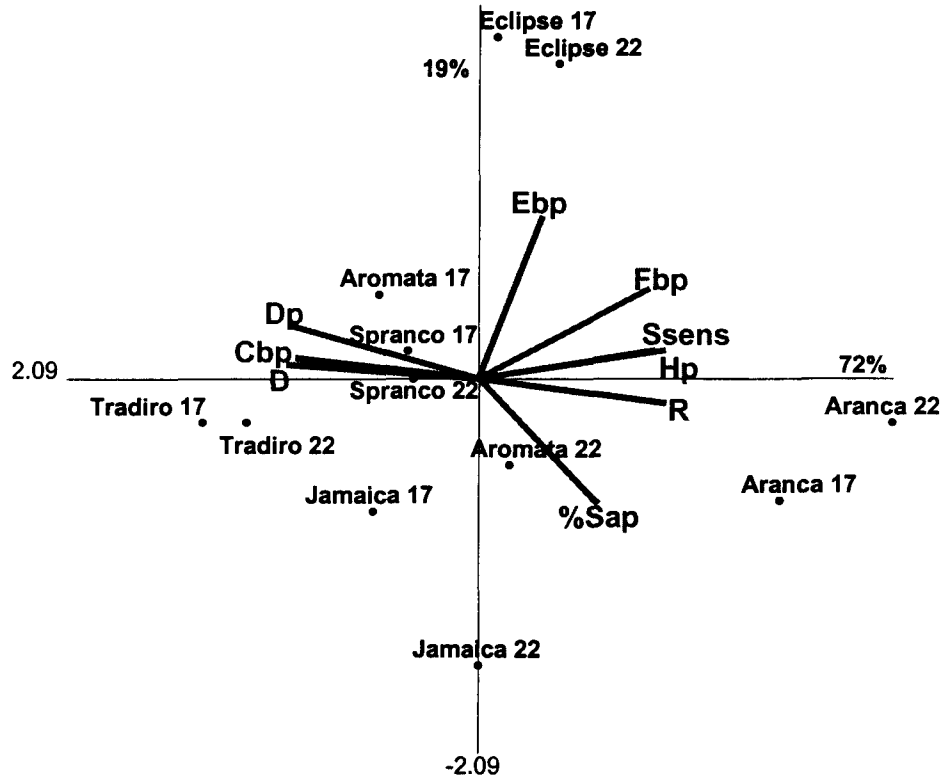
	Instrumentele parameters								
T_{etmaal}	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	gewp	%Sap	R
17	60	7.7	54	88	2.7	28	0.55	26	4.8
22	57	7.2	59	97	2.8	31	0.53	34	5.2
gem	59	7.4	56	92	2.7	29	0.54	30	5.0
p	~	*	NS	~	NS	NS	NS	**	**
LSD 5%	4	0.2	-	5	-	-	-	4	0.2

- Het percentage sap en de refractie nemen toe bij een hoge etmaaltemperatuur.
- De vruchtwand is het dikst bij de teelt bij een lage etmaaltemperatuur.



Figuur 7 - Het effect van temperatuur en ras op smaak, gemeten met het panel en met het model.

Het model registreert de smaakverbetering bij hogere temperatuur net zo goed als het panel. Uitbijters zijn Spranco en Aromata geteeld bij 17°C, waarbij het model de smaak onderschat, of het panel de smaak overschat; en Tradiro geteeld bij 22°C, waarbij het model de smaak overschat, waarschijnlijk omdat het de vieze bijsmaak niet meet en daarom niet meetelt in de smaakberekening (Figuur 9).



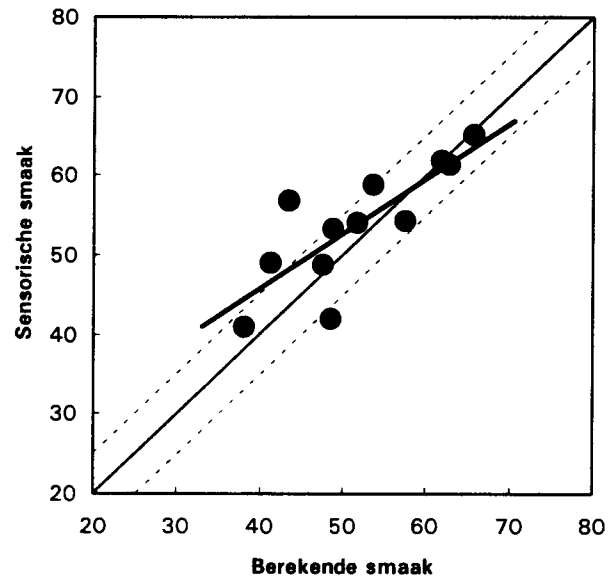
Figuur 8 - PCA van 6 rassen tomaat geteeld bij 2 etmaaltemperaturen mei 1999. Smaak bepaald door het consumentenpanel: Ssens en chemische en instrumentele parameters: D, Dp, Fbp, Ebp, Cbp, Hp, %Sap en R.

- De diameter van de vrucht is sterk gecorreleerd met de compressie tot breuk vruchtwand en met de dikte vruchtwand.
- De smaak is positief gecorreleerd met de helling van de vervormingscurve.
- De smaak is negatief gecorreleerd met de diameter van de vrucht, de dikte vruchtwand en met de compressie tot breuk vruchtwand.

3.3.3 Verband sensorische en berekende smaak

Tabel 20 - Modelparameters van model B97-2 en sensorische (Ssens) en berekende smaak BS (m.b.v. model B97-2) van 6 rassen tomaat geteeld bij 2 etmaaltemperaturen, mei 1999, proef 3.

		modelparameters					Smaak	
nr	ras	Dp	R	Ebp	Fbp	%Sap	Ssens	BS
301	Aranca	5.1	6.5	81	77	36	62	62
302	Aranca	5.2	6.6	102	102	43	65	66
303	Aromata	8.3	4.3	91	48	23	57	**43**
304	Aromata	7.2	4.9	85	52	35	59	54
305	Eclipse	7.8	4.7	141	82	18	53	49
306	Eclipse	7.7	5.3	158	82	28	61	63
307	Jamaica	7.5	4.6	67	35	30	49	48
308	Jamaica	6.7	5.0	63	36	43	54	58
309	Spranco	8.0	4.4	80	53	24	49	41
310	Spranco	7.5	4.8	95	49	29	54	52
311	Tradiro	9.4	4.0	65	29	24	41	38
312	Tradiro	9.0	4.6	80	33	28	42	**48**
	Gemiddeld	7.4	5.0	92	56	30	54	52
	SD	1.3	0.8	29	24	8	8	9



Figuur 9 - Sensorische en berekende smaak van 6 rassen tomaat geteeld bij 2 etmaaltemperaturen mei 1999 (r2 = 0.65).

3.3.4 Correlaties

Tabel 21 - Correlaties van sensorische smaak en instrumentele en chemische parameters van 12 monsters tomaat op 25 mei 1999.

	Ssens	%Sap	Cbp	D	Dp	Ebp	Fbp	Hp	R
R	0.75	0.69	**-0.81**	**-0.95**	**-0.92**	0.21	0.76	**0.90**	1.00
Hp	0.79	0.43	**-0.87**	**-0.90**	**-0.82**	0.37	**0.92**	1.00	-
Fbp	**0.80**	0.18	-0.74	**-0.80**	-0.66	0.70	1.00	-	-
Ebp	0.42	-0.33	-0.12	-0.26	-0.05	1.00	-	-	-
Dp	-0.79	-0.74	**0.90**	**0.95**	1.00	-	-	-	-
D	-0.77	-0.61	**0.85**	1.00	-	-	-	-	-
Cbp	**-0.86**	-0.53	1.00	-	-	-	-	-	-
%Sap	0.46	1.00	-	-	-	-	-	-	-
Ssens	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-

- De sensorische smaak is sterk positief gecorreleerd met de breekkracht vruchtwand Fbp.
- De sensorische smaak is sterk negatief gecorreleerd met Cbp.
- De Cbp is sterk positief gecorreleerd met de dikte vruchtwand Dp en de diameter van de vrucht D.
- De Cbp is sterk negatief gecorreleerd met de helling van de curve Hp en de refractie.
- De diameter vrucht is sterk positief gecorreleerd met de Dp.
- De diameter vrucht is sterk negatief gecorreleerd met de R, Hp en Fbp.
- De Dp is sterk negatief gecorreleerd met de R en Hp.
- De Fbp is sterk positief gecorreleerd met de Hp.
- De Hp is sterk positief gecorreleerd met de R.

3.4 JULI 1999, PROEF 4

3.4.1 Sensorische waarnemingen

Tabel 22 - Smaakonderzoek van 12 monsters tomaat op 15 juli 1999. Zes rassen bij twee temperaturen in de zomerperiode. Sensorische smaak bepaald door het consumentenpanel. S_{tot}: smaak per ras per temperatuur, S_{ras}: gemiddelde smaak per ras, S_T: gemiddelde smaak per temperatuur.

nr	ras	T_{etmaal}	S_{tot}	S_{ras}	S_T	opmerkingen
401	Aranca	17	65	64	49	zoet (2), kruidig (2), aromatisch, harde schil, stug
402	Aranca	22	63		51	zoet (3), zacht (2), stug, flauw (2), stevige schil
403	Aromata	17	47	49		waterig (6), flauw (5), iets melig (2), bitter, grondsmaak
404	Aromata	22	51			stug/ harde schil (3), flauw (3), sappig (2), waterig (2)
405	Eclipse	17	52	51		flauw (5), stevig (5), stug (3), harde schil (2), zoet (2)
406	Eclipse	22	49			flauw (5), waterig (4), stug/ harde schil (4), stevig (2)
407	Jamaica	17	45	49		flauw (5), waterig (4), zoet (2), melig (2), iets kroontjes smaak, ranzig, gronderig, zompig
408	Jamaica	22	52			zuur (3), zacht (3), waterig (3), kroontjessmaak (3)
409	Spranco	17	45	48		flauw (6), waterig (5), melig (2), stug/ harde schil (2), vreemde bijsmaak
410	Spranco	22	51			flauw (4), waterig (2), iets melig (2)
411	Tradiro	17	40	41		flauw (6), waterig (2), melig (2), zacht (2), kroontjes smaak (2), bloemige bijsmaak
412	Tradiro	22	42			waterig (7), flauw (6), melig (2)
	gem		50			
	p		***	*	NS	
	LSD 5%		6	9		

- Het gemiddelde smaakniveau is 50.
- Aranca heeft de beste smaak; Tradiro smaakt het minst.
- Alle monsters krijgen opmerkingen over een waterige smaak mee, behalve Aranca en Eclipse geteeld bij een lage etmaaltemperatuur.
- Aromata (lage temperatuur), Jamaica (beide temperaturen), Spranco (lage temperatuur) en Tradiro (lage temperatuur) krijgen opmerkingen over een negatieve bijsmaak mee.
- In de zomerperiode hebben de ingestelde temperatuurniveaus geen significant effect meer op de smaak.

3.4.2 Fysische en chemische bepalingen

Tabel 23 - Fysische bepalingen van 12 monsters tomaat op 15 juli 1999. Zes rassen bij twee temperaturen in de zomerperiode. Diameter vrucht D (mm), Dikte vruchtwand Dp (mm), breekkracht vruchtwand Fbp (N), energie tot breuk vruchtwand Ebp (mJ), compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm) , stress bij breuk STbp (MPa), percentage strain bij breuk SSbp (%), gewicht ponsje gewp (g) en percentage sap geperst uit de vruchtwand %Sap.

			Instrumentele parameters									
Nr	Ras	T_{etmaal}	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	STbp	SSbp	Gewp	%Sap
401	Aranca	17	43	5.4	99	108	1.5	74	0.25	49	0.39	35
402	Aranca	22	40	5.3	96	103	1.5	75	0.24	50	0.40	48
403	Aromata	17	65	7.7	51	88	2.7	22	0.13	46	0.57	31
404	Aromata	22	64	7.7	51	86	2.6	22	0.13	46	0.54	49
405	Eclipse	17	57	7.4	77	129	2.5	37	0.20	49	0.55	27
406	Eclipse	22	59	7.3	57	87	2.2	31	0.15	46	0.52	40
407	Jamaica	17	62	7.2	41	67	2.5	19	0.10	44	0.61	33
408	Jamaica	22	59	6.9	42	67	2.5	19	0.11	44	0.58	50
409	Spranco	17	63	8.3	56	106	3.0	22	0.14	45	0.66	33
410	Spranco	22	59	8.0	42	77	2.8	17	0.11	44	0.62	47
411	Tradiro	17	73	9.2	43	89	3.4	14	0.11	43	0.50	24
412	Tradiro	22	65	8.9	31	64	3.4	10	0.08	42	0.48	39
	gem		59	7.4	57	89	2.5	30	0.15	46	0.53	38
	SD		9	1.2	22	20	0.6	22	0.06	3	0.08	9

- Eclipse heeft de grootste verschillen tussen beide behandelingen voor de breekkracht, de energie bij breuk, de compressie tot breuk, de helling van de vervormingscurve, de stress bij breuk vruchtwand en het percentage strain bij breuk vruchtwand.

Tabel 24 - Fysische bepalingen van 12 monsters tomaat op 15 juli 1999. Zes rassen bij twee temperaturen in de zomerperiode. Gemiddelde per ras.

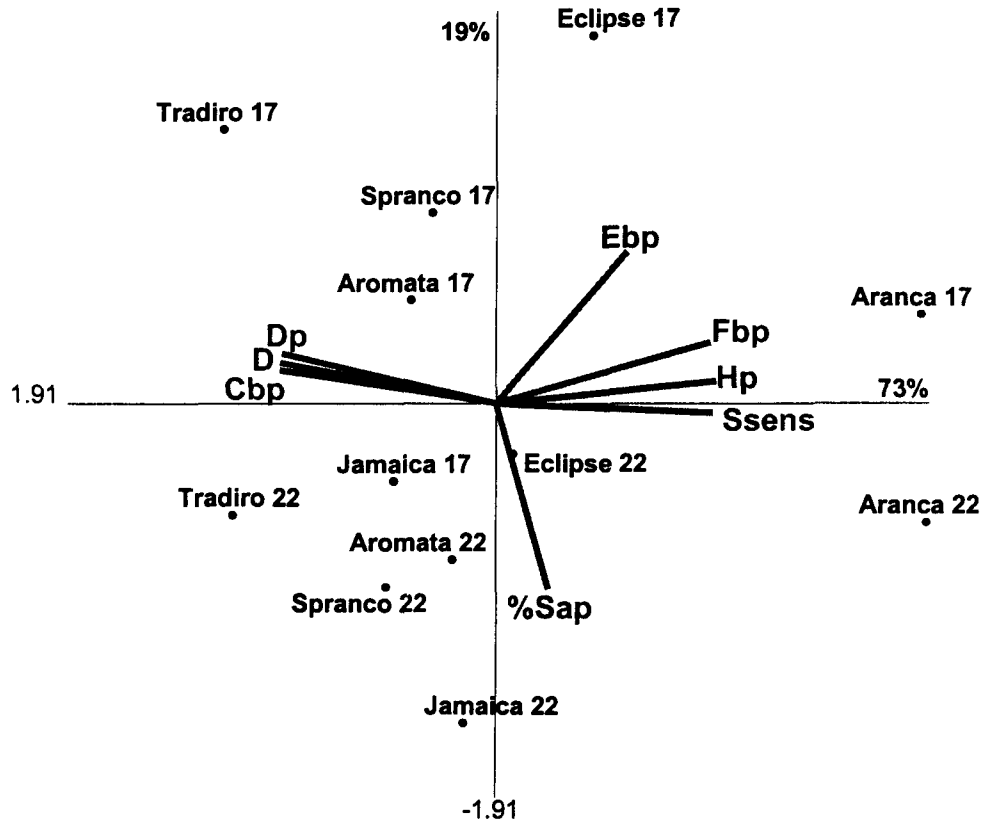
	Instrumentele parameters									
ras	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	STbp	SSbp	Gewp	%Sap
Aranca	42	5.4	98	106	1.5	75	0.25	50	0.40	42
Aromata	65	7.7	51	87	2.7	22	0.13	46	0.56	40
Eclipse	58	7.4	67	108	2.4	34	0.18	48	0.54	34
Jamaica	61	7.1	42	67	2.5	19	0.11	44	0.60	42
Spranco	61	8.2	49	92	2.9	20	0.13	45	0.64	40
Tradiro	69	9.1	37	78	3.4	12	0.10	43	0.49	32
gem	59	7.4	57	89	2.5	30	0.15	46	0.53	38
p	***	***	***	~	***	***	***	**	***	**
LSD 5%	6	0.2	16	31	0.2	5	0.04	2	0.03	4

- Tradiro en Aromata hebben de grootste vruchten.
- Aranca heeft de kleinste vruchten, de dunste vruchtwand en de lichtste ponsjes (gewp); Tradiro heeft de dikste vruchtwand.
- Aranca heeft de grootste breekkracht Fbp, de grootste helling van de vervormingscurve Hp en de hoogste stress bij breuk vruchtwand (STbp).
- De helling van de vervormingscurve is het kleinst bij Tradiro.
- De energie bij breuk Ebp is hoog bij Eclipse en Aranca en laag bij Jamaica.
- De compressie tot breuk Cbp is het hoogst bij Tradiro en het laagst bij Aranca.
- Aranca en Eclipse hebben het hoogste percentage strain (SSbp) bij breuk vruchtwand.
- Spranco heeft de zwaarste ponsjes.
- Aranca, Jamaica, Aromata, en Spranco hebben het hoogste percentage sap; Tradiro en Eclipse hebben het laagste percentage sap.

Tabel 25 - Fysische bepalingen van 12 monsters tomaat op 15 juli 1999. Gemiddelden per etmaaltemperatuur.

	Instrumentele parameters									
T_{etmaal}	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	STbp	SSbp	gewp	%Sap
17	61	7.5	61	98	2.6	31	0.16	46	0.55	31
22	58	7.4	53	81	2.5	29	0.14	45	0.52	46
gem	59	7.4	57	89	2.5	30	0.15	46	0.53	38
p	~	*	~	~	NS	NS	~	NS	*	***
LSD 5%	3	0.1	9	18	-	-	0.02	-	0.02	2

- Vruchten geteeld bij hoge etmaaltemperatuur zijn sappiger.
- Vruchten geteeld bij hoge etmaaltemperatuur hebben een iets lagere breekkracht, energie bij breuk en gewicht ponsje.



Figuur 10 - PCA van 6 rassen tomaat geteeld bij 2 etmaaltemperaturen juli 1999. Smaak bepaald door het consumentenpanel: Ssens en instrumentele parameters: D, Dp, Fbp, Ebp, Cbp, Hp, %Sap.

- De diameter van de vrucht is sterk gecorreleerd met de compressie tot breuk vruchtwand en met de dikte vruchtwand.
- De smaak is positief gecorreleerd met de helling van de vervormingscurve en de breekkracht.
- De smaak is negatief gecorreleerd met de diameter van de vrucht, de dikte vruchtwand en met de compressie tot breuk vruchtwand.

Tabel 26 - Chemische bepalingen van 12 monsters tomaat op 15 juli 1999. Refractie R (°Brix), glucose Glu (g/l), fructose Fru (g/l), suikergehalte %Sui (=Glu+Fru/10), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H_3O^+/100g), pH, citroenzuur Cit (mmol/l), appelzuur Mal (mmol/l), oxaalzuur Oxa (mmol/l).

			Chemische parameters							
Nr	ras	T_{etmaal}	R	Glu	Fru	%Sui	TZ	Cit	Mal	Oxa
401	Aranca	17	6.8	22	21	4.3	7.0	25	2.0	0.20
402	Aranca	22	6.5	21	22	4.3	6.1	22	1.9	0.19
403	Aromata	17	4.9	16	16	3.2	4.4	17	2.4	0.26
404	Aromata	22	4.7	15	15	3.0	4.1	15	2.3	0.26
405	Eclipse	17	5.5	19	18	3.6	4.5	17	2.7	0.25
406	Eclipse	22	5.3	18	18	3.6	4.1	14	2.5	0.24
407	Jamaica	17	5.1	19	18	3.7	4.8	15	2.1	0.19
408	Jamaica	22	4.9	17	17	3.4	4.8	15	2.3	0.34
409	Spranco	17	5.0	17	16	3.3	3.9	12	4.2	0.29
410	Spranco	22	4.9	17	16	3.3	3.7	10	3.9	0.37
411	Tradiro	17	4.8	16	15	3.2	4.1	14	1.9	0.17
412	Tradiro	22	4.6	17	17	3.4	3.9	13	2.5	0.24
		Gemiddeld	5.3	18	17	3.5	4.6	16	2.6	0.25
		SD	0.7	2	2	0.4	1.0	4	0.7	0.06

Tabel 27 - Chemische bepalingen van 12 monsters tomaat op 15 juli 1999. Gemiddelden per ras.

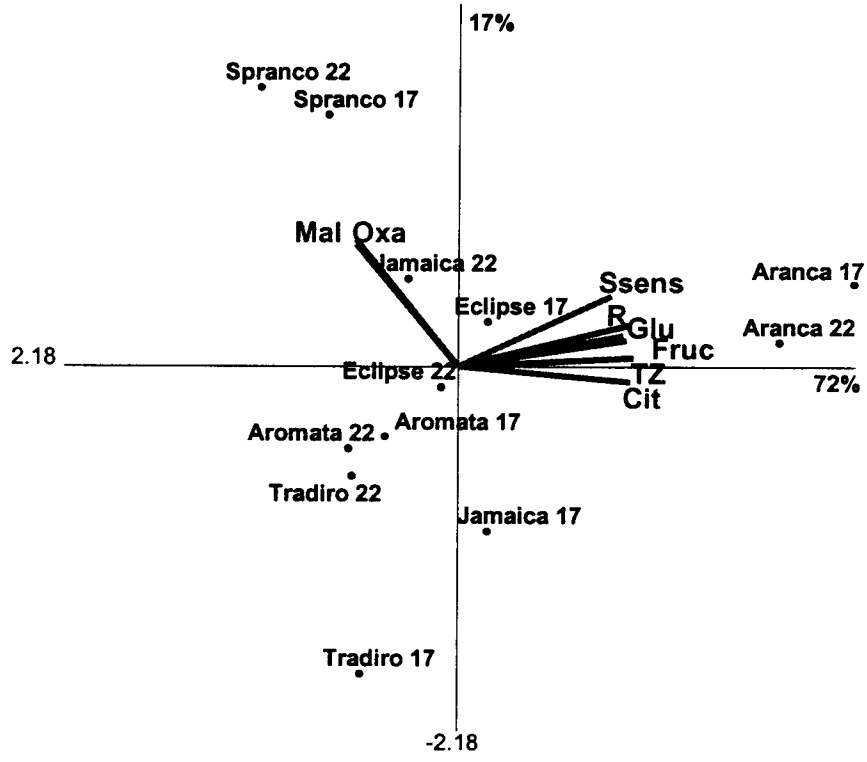
	Instrumentele parameters							
ras	R	Glu	Fru	%Sui	TZ	Cit	Mal	Oxa
Aranca	6.7	22	22	4.3	6.6	24	2.0	0.20
Aromata	4.8	16	16	3.1	4.3	16	2.4	0.26
Eclipse	5.4	19	18	3.6	4.3	16	2.6	0.25
Jamaica	5.0	18	18	3.6	4.8	15	2.2	0.27
Spranco	5.0	17	16	3.3	3.8	11	4.1	0.33
Tradiro	4.7	17	16	3.3	4.0	14	2.2	0.21
gem	5.3	18	17	3.5	4.6	16	2.6	0.25
p	***	**	**	**	***	***	**	NS
LSD 5%	0.1	2	2	0.3	0.6	2	0.6	-

- Aranca heeft de hoogste waarden voor alle parameters, behalve voor appelzuur en oxaalzuur.
- Spranco heeft de grootste hoeveelheid appelzuur en oxaalzuur en de kleinste hoeveelheid titreerbaar zuur en citroenzuur.
- Tradiro en Aromata hebben de laagste refractie.

Tabel 28 - Chemische bepalingen van 12 monsters tomaat op 15 juli 1999. Gemiddelden per etmaaltemperatuur.

	Instrumentele parameters							
T_{etmaal}	R	Glu	Fru	%Sui	TZ	Cit	Mal	Oxa
17	5.4	18	17	3.6	4.8	16	2.6	0.23
22	5.2	18	17	3.5	4.4	15	2.6	0.27
gem	5.3	18	17	3.5	4.6	16	2.6	0.25
p	***	NS	NS	NS	*	*	NS	NS
LSD 5%	0.1	-	-	-	0.3	1	-	-

- Bij een lagere etmaaltemperatuur is de refractie en de hoeveelheid titreerbaar zuur hoger dan bij een hoge etmaaltemperatuur.



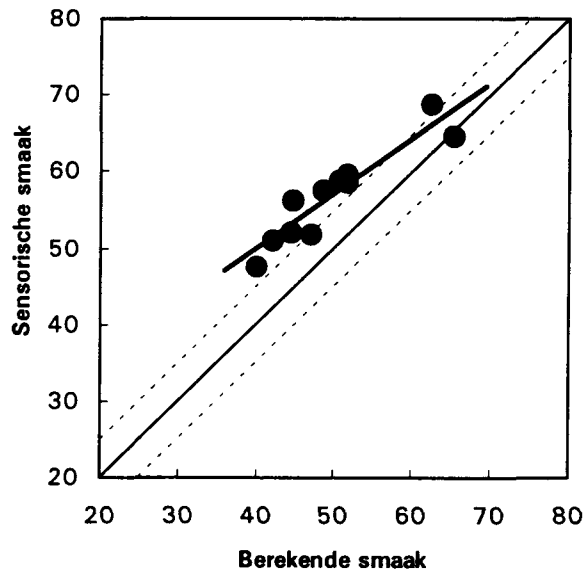
Figuur 11 - PCA van 6 rassen tomaat geteeld bij 2 etmaaltemperaturen juli 1999. Smaak bepaald door het consumentenpanel (Ssens) en chemische bepalingen: R, Glu, Fru, TZ, Cit, Mal, Oxa.

- Appelzuur is sterk positief gecorreleerd met oxaalzuur.
- De smaak is positief gecorreleerd met de refractie, glucose, fructose, titreerbaar zuur en citroenzuur.

3.4.3 Verband sensorische en berekende smaak

Tabel 29 - Modelparameters van model B97-2 en sensorische en berekende smaak BS(m.b.v. model B97-2) van 6 rassen tomaat geteeld bij 2 etmaaltemperaturen juli 1999.

		modelparameters					Smaak	
nr	ras	Dp	R	Ebp	Fbp	%Sap	Ssens	BS
401	Aranca	5.4	6.8	108	99	35	65	64
402	Aranca	5.3	6.5	103	96	48	63	69
403	Aromata	7.7	4.9	88	51	31	47	52
404	Aromata	7.7	4.7	86	51	49	51	59
405	Eclipse	7.4	5.5	129	77	27	52	58
406	Eclipse	7.3	5.3	87	57	40	49	58
407	Jamaica	7.2	5.1	67	41	33	45	52
408	Jamaica	6.9	4.9	67	42	50	52	59
409	Spranco	8.3	5.0	106	56	33	45	56
410	Spranco	8.0	4.9	77	42	47	51	59
411	Tradiro	9.2	4.8	89	43	24	40	**48**
412	Tradiro	8.9	4.6	64	31	39	42	**51**
	Gemiddeld	7.4	5.3	89	57	38	50	57
	SD	1.2	0.7	20	22	9	8	6



Figuur 12 - Sensorische en berekende smaak van 6 rassen tomaat geteeld bij 2 etmaaltemperaturen juli 1999 (r2 = 0.87).

3.4.4 Correlaties

Tabel 30 - Correlaties van sensorische smaak en instrumentele en chemische parameters van 12 monsters tomaat op 15 juli 1999.

	Ssens	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	%Sap	R	Fru	Glu	%Sui	Cit	Mal	Oxa	TZ
TZ	**0.85**	**-0.83**	**-0.88**	**0.81**	0.34	**-0.83**	**0.89**	0.08	**0.91**	**0.88**	**0.83**	**0.88**	**0.95**	-0.55	-0.45	1.00
Oxa	-0.15	0.12	0.19	-0.37	-0.24	0.24	-0.40	0.49	-0.40	-0.43	-0.47	-0.46	-0.54	0.71	1.00	-
Mal	-0.21	0.20	0.38	-0.26	0.09	0.37	-0.36	0.04	-0.32	-0.40	-0.31	-0.39	-0.64	1.00	-	-
Cit	**0.84**	-0.76	**-0.84**	**0.85**	0.46	**-0.82**	**0.89**	-0.01	**0.88**	**0.80**	0.76	**0.80**	1.00	-	-	-
%Sui	0.76	**-0.89**	**-0.84**	**0.80**	0.35	**-0.83**	**0.89**	0.06	**0.93**	**1.00**	**0.98**	1.00	-	-	-	-
Glu	0.74	**-0.85**	**-0.80**	**0.81**	0.45	**-0.80**	**0.87**	-0.05	**0.93**	**0.97**	1.00	-	-	-	-	-
Fru	0.77	**-0.91**	**-0.86**	0.78	0.29	**-0.84**	**0.89**	0.14	**0.92**	1.00	-	-	-	-	-	-
R	**0.89**	**-0.91**	**-0.87**	**0.95**	0.57	**-0.87**	**0.98**	0.02	1.00	-	-	-	-	-	-	-
%Sap	0.29	-0.38	-0.35	-0.02	-0.40	-0.30	0.12	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Hp	**0.92**	**-0.93**	**-0.89**	**0.97**	0.59	**-0.90**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cbp	**-0.88**	**0.91**	**0.98**	**-0.85**	-0.40	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebp	0.55	-0.40	-0.32	0.77	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fbp	**0.91**	**-0.85**	**-0.81**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dp	**-0.90**	**0.93**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	**-0.91**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ssens	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- De smaak (Ssens) is sterk positief gecorreleerd met de helling van de curve Hp, de kracht tot breuk vruchtwand Fbp, de refractie R, het percentage titreerbaar zuur TZ en citroenzuur Cit.
- De smaak is sterk negatief gecorreleerd met de diameter vrucht, de dikte vruchtwand Dp en de compressie tot breuk vruchtwand Cbp.
- De diameter vrucht is sterk positief gecorreleerd met de dikte vruchtwand en de compressie tot breuk vruchtwand.
- De diameter vrucht is sterk negatief gecorreleerd met de helling van de curve, de refractie R, fructose Fru, het percentage suiker %Sui, glucose Glu, de kracht tot breuk vruchtwand Fbp en het percentage titreerbaar zuur TZ.
- De dikte vruchtwand is sterk positief gecorreleerd met de compressie tot breuk vruchtwand.
- De dikte vruchtwand is sterk negatief gecorreleerd met de helling van de curve, het percentage titreerbaar zuur, de refractie, fructose, citroenzuur, het percentage suiker, de kracht tot breuk vruchtwand en glucose.
- De kracht tot breuk vruchtwand is sterk positief gecorreleerd met de helling van de curve, de refractie, citroenzuur, glucose, het percentage titreerbaar zuur en het percentage suiker.
- De kracht tot breuk vruchtwand is sterk negatief gecorreleerd met de compressie tot breuk vruchtwand.
- De compressie tot breuk vruchtwand is sterk negatief gecorreleerd met de helling van de curve, de refractie, fructose, het percentage suiker, het percentage titreerbaar zuur, citroenzuur en glucose.
- De helling van de curve is sterk positief gecorreleerd met de refractie, het percentage titreerbaar zuur, citroenzuur, het percentage suiker, fructose en glucose.

- De refractie is sterk positief gecorreleerd met het percentage suiker, het gehalte glucose, fructose, het percentage titreerbaar zuur en citroenzuur.
- Het gehalte fructose is sterk positief gecorreleerd met het percentage suiker, glucose, het percentage titreerbaar zuur en citroenzuur.
- Het gehalte glucose is sterk positief gecorreleerd met het percentage suiker en het percentage titreerbaar zuur.
- Het percentage suiker is sterk positief gecorreleerd het percentage titreerbaar zuur en citroenzuur.
- Het gehalte citroenzuur is sterk positief gecorreleerd met het percentage titreerbaar zuur.

3.5 APRIL 2000, PROEF 5

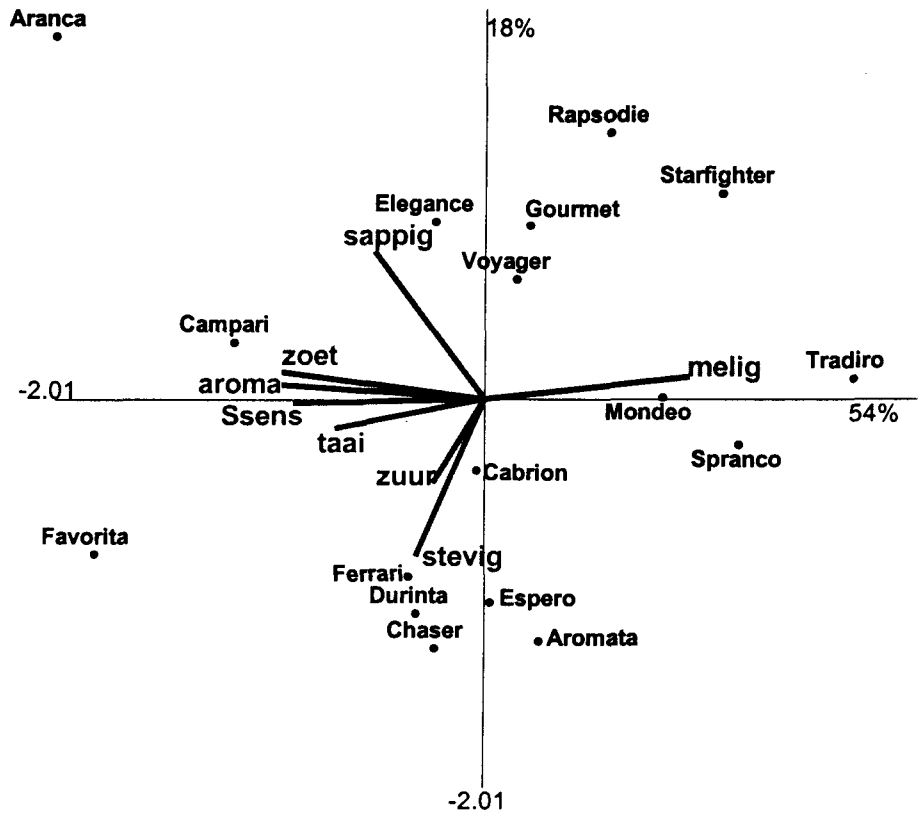
3.5.1 Sensorische waarnemingen

Tabel 31 - Smaakonderzoek van 17 rassen tomaat op 25 en 26 april 2000. Sensorische smaak bepaald door het consumentenpanel en sensorisch attributen bepaald door het expertpanel; zoetheid (zoet), meligheid (melig), aroma (aroma), zuurheid (zuur), sappigheid (sappig), stevigheid in de mond (stevig), taaiheid van de schil (taai).

nr	Ras	Ssens	zoet	melig	aroma	zuur	sappig	stevig	taai
501	Favorita	58	66	14	67	60	69	57	73
502	Aranca	64	72	14	69	51	80	41	61
503	Campari	60	61	22	62	51	74	55	51
504	Ferrari	59	49	33	58	44	63	62	47
505	Gourmet	56	35	33	43	45	69	40	53
506	Cabrion	51	37	35	54	63	68	48	53
507	Mondeo	50	29	47	41	51	66	45	52
508	Aromata	53	34	32	41	63	68	62	42
509	Espero	55	34	31	52	61	65	56	45
510	Elegance	54	44	36	56	52	74	45	51
511	Chaser	50	42	29	47	57	66	60	64
512	Voyager	51	41	35	47	39	73	56	47
513	Starfighter	45	33	53	43	44	71	45	41
514	Spranco	46	32	45	38	49	63	48	41
515	Durinta	54	48	35	54	58	66	61	52
516	Tradiro	39	28	58	33	49	62	41	50
517	Rapsodie	46	37	43	47	61	77	38	41
	gem	52	42	35	50	53	69	51	51
	p	***	***	***	***	***	*****	***	***
	LSD 5%	6	11	12	10	12	8	11	12

*** = $p<0.001$

- De gemiddelde smaak is 52.
- Aranca is het beste in smaak (64); Tradiro is het minst (39).
- Aranca, Favorita en Campari zijn het zoetst; Tradiro en Mondeo zijn het minst zoet.
- Favorita en Aranca zijn het minst melig; Tradiro en Starfighter het meest.
- Aranca, Favorita en Campari zijn het meest aromatisch; Tradiro en Spranco het minst.
- Aromata en Cabrion zijn het zuurst; Voyager is het minst zuur.
- Aranca en Rapsodie zijn het sappigst.
- Ferrari en Aromata zijn het stevigst; Rapsodie is het minst stevig.
- Favorita is het meest taai; Rapsodie, Spranco, Starfighter en Aromata zijn het minst taai.



Figuur 13 - PCA van 17 rassen tomaat april 2000 met smaak bepaald door het consumentenpanel (Ssens) en de attributen bepaald door het expertpanel; zoetheid (zoet), meligheid (melig), aroma (aroma), zuurheid (zuur), sappigheid (sappig), stevigheid in de mond (stevig), taaiheid van de schil (taai).

Tabel 32 - Opmerkingen gemaakt door consumenten en experts tijdens de smaakproef tomaat op 25 en 26 april 2000.

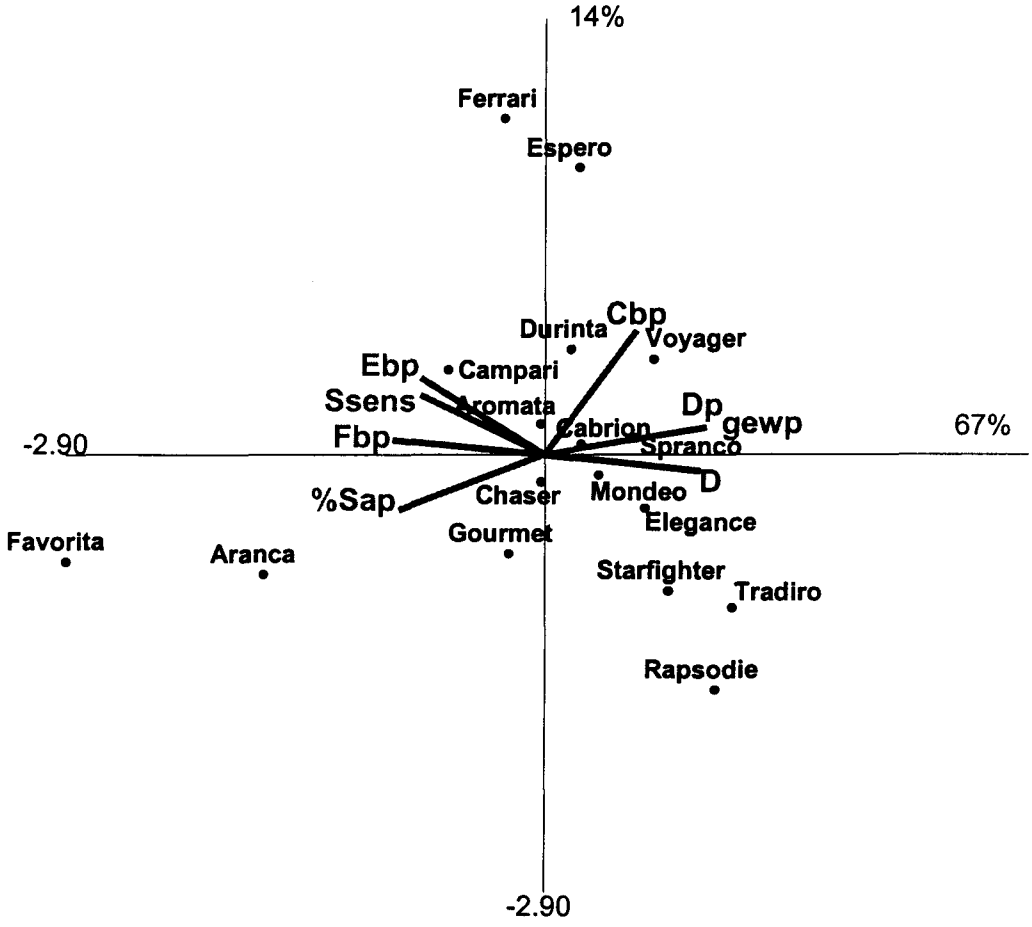
nr	ras	opmerking
501	Favorita	Stugge schil (9), harde schil (2), stug/ hard (3), zoet/zuur (2), zoet (2), aromatische (2), vies (2), matige smaak, kruidig (2), bittere smaak (2), kroontjessmaak
502	Aranca	Zoet (6), stugge schil (6), harde schil, sappig (4), zacht (2), oud/ te rijp (2), pappig, kruidig (2), bitter (2)
503	Campari	Zoet (7), stugge schil (5), stug, zacht (2), rijp, smaakvol (3), nasmaak (2), bijsmaak (2), vies (2), kruidig (4), bitter, sappig (3), iets melig (2), klonterig
504	Ferrari	Stugge schil (7), knapperig (3), stevig/ hard (2), stug, lekker (2), goede nasmaak, flauw (2), zoet (2), sappig (2)
505	Gourmet	Flauw (4), waterig (3), sappig (3), zacht (4), knapperig, stugge schil, kruidig, goed aroma
506	Cabrion	Zuur (5), fris, sappig (4), stugge schil (3), stevig (2), zacht (3), melig, korrelig, flauw (2), bitter, chemisch
507	Mondeo	Zuur (7), waterig (3), stugge schil (7), knapperig, zacht (2), flauw (4), melig (2), klef, sappig (2)
508	Aromata	Zuur (4), fris, sappig (2), waterig (3), stugge schil (3), harde schil (2), stevig (3), vlezig, melig (2), flauw (3)
509	Espero	Stugge schil (6), harde schil (2), sappig (2), waterig, zuur (2), melig (2), bijsmaak, nasmaak, gronderig
510	Elegance	Waterig (6), sappig (3), stugge schil (4), zacht (4), zoet (2), flauw (2), vies (2), vreemde smaak, gronderig
511	Chaser	Stugge schil (11), harde schil (2), knapperig, flauw (4), melig (3), sappig (2), zuur (2), stug (2), vies (2), veel aroma, kruidig
512	Voyager	Flauw (5), stug/ stevig (4), sappig (2), waterig (2)
513	Starfighter	Flauw (8), melig (4), sappig (3), waterig (2), vies (3), week, klef (2)
514	Spranco	Flauw (6), melig (4), waterig (3), sappig, zoet (2), vies, glazig
515	Durinta	Stugge schil (6), harde schil (2), knapperig (2), smaakvol/ lekker (4), sappig (3), zuur (3), fris, melig (3)
516	Tradiro	Flauw (8), melig (8), korrelig (3), waterig (4), sappig, stugge schil (2), zacht (3), week, rinzig, vies (3), vreemd, rare bijsmaak, negatieve smaak
517	Rapsodie	Zacht (5), soeptomaat, week, papperig, waterig (5), sappig, melig (2), klef (2), flauw (4)

3.5.2 Fysische en chemische bepalingen

Tabel 33 - Fysische bepalingen van 17 rassen april 2000. Diameter vrucht D (mm), Dikte vruchtwand Dp (mm), breekkracht vruchtwand Fbp (N), energie tot breuk vruchtwand Ebp (mJ), compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), stress bij breuk STbp (MPa), percentage strain bij breuk SSbp (%), gewicht ponsje gewp (g) en percentage sap geperst uit de vruchtwand %Sap.

		Instrumentele parameters									
nr	ras	D	Dp	Fbp	Ebp	Cbp	Hp	STbp	SSbp	gewp	%Sap
501	Favorita	27	3.3	298	225	2.4	222	0.27	36	0.26	64
502	Aranca	41	3.9	116	108	2.5	98	0.26	44	0.31	50
503	Campari	54	5.5	79	98	3.1	56	0.16	40	0.43	37
504	Ferrari	54	5.9	110	175	3.8	53	0.23	46	0.48	22
505	Gourmet	48	5.3	43	59	3.0	23	0.09	39	0.42	40
506	Cabrion	60	5.6	42	67	3.2	20	0.09	37	0.47	28
507	Mondeo	60	5.7	39	60	3.1	17	0.08	36	0.48	26
508	Aromata	64	5.2	79	114	3.2	39	0.17	43	0.45	26
509	Espero	56	5.9	81	144	4.0	34	0.16	45	0.50	25
510	Elegance	63	6.3	36	60	3.1	15	0.08	32	0.54	30
511	Chaser	50	5.0	62	86	3.1	34	0.13	42	0.43	20
512	Voyager	61	6.3	42	72	3.5	17	0.09	37	0.52	20
513	Starfighter	67	5.8	45	69	3.2	21	0.09	36	0.51	26
514	Spranco	60	5.8	63	98	3.4	29	0.13	40	0.50	19
515	Durinta	63	5.5	87	131	3.5	44	0.19	45	0.48	26
516	Tradiro	74	6.5	22	39	3.1	11	0.05	30	0.55	26
517	Rapsodie	76	6.4	31	45	2.9	15	0.06	29	0.53	28
	Gemiddeld	58	5.5	75	97	3.2	44	0.14	39	0.46	30
	SD	12	0.8	64	49	0.4	51	0.07	5	0.08	12

- Rapsodie en Tradiro hebben de grootste vruchten; Favorita de kleinste.
- Tradiro, Rapsodie, Voyager en Elegance hebben de dikste vruchtwand; Favorita en Aranca hebben de dunste.
- De breekkracht van de vruchtwand Fbp is het hoogst bij Favorita en het laagst bij Tradiro en Rapsodie.
- De energie tot breuk Ebp is het grootst bij Favorita en het laagst bij Tradiro en Rapsodie.
- Het percentage sap is het hoogst bij Favorita en het laagst bij Spranco, Chaser en Voyager.



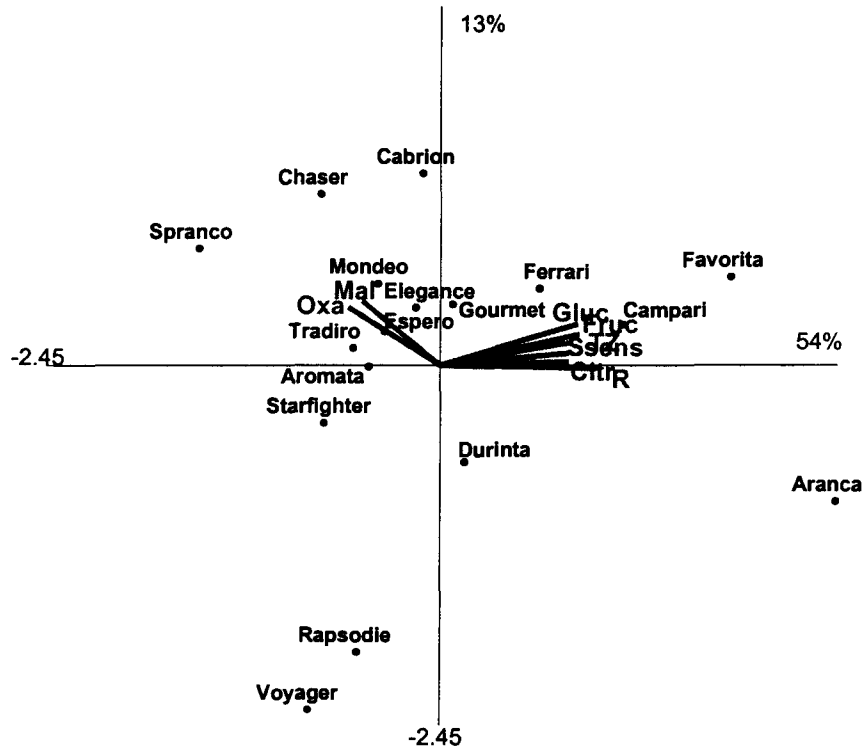
Figuur 14 - PCA van 17 rassen tomaat april 2000 met smaak bepaald door het consumentenpanel: Ssens en instrumentele parameters: D, Dp, Fbp, Ebp, Cbp, Hp en %Sap.

Tabel 34 - Chemische bepalingen van 17 rassen april 2000. refractie R (°Brix), glucose Glu (g/l), fructose Fru (g/l), suikergehalte %Sui (=Glu + Fru / 10), hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H_3O^+ / 100g), pH, citroenzuur Cit (mmol/l), appelzuur Mal (mmol/l), oxaalzuur Oxa (mmol/l).

		Chemische parameters							
nr	ras	R	Glu	Fru	%Sui	TZ	Cit	Mal	Oxa
501	Favorita	6.5	20	21	4.1	10.2	43	2.6	0.24
502	Aranca	7.5	24	25	4.8	9.4	40	2.0	0.25
503	Campari	6.1	20	21	4.1	7.7	31	1.3	0.34
504	Ferrari	5.2	20	21	4.1	6.8	26	3.2	0.25
505	Gourmet	4.8	17	17	3.4	6.6	28	2.8	0.39
506	Cabrion	4.6	15	16	3.1	8.5	35	3.3	0.66
507	Mondeo	4.2	13	14	2.7	7.9	31	3.2	0.49
508	Aromata	4.3	11	12	2.3	7.5	29	2.9	0.39
509	Espero	4.6	12	13	2.6	7.3	29	2.7	0.47
510	Elegance	5.0	15	15	3.0	7.0	28	2.4	0.49
511	Chaser	4.0	15	16	3.2	6.4	25	6.1	0.38
512	Voyager	4.2	11	13	2.5	5.6	22	2.1	0.44
513	Starfighter	4.1	14	15	2.8	5.7	23	1.7	0.37
514	Spranco	3.9	11	12	2.3	5.9	19	5.2	0.51
515	Durinta	5.3	11	12	2.3	7.8	34	2.0	0.25
516	Tradiro	4.3	16	17	3.3	6.4	27	2.6	0.38
517	Rapsodie	4.0	10	12	2.3	7.5	33	3.5	0.29
	Gemiddeld	4.8	15	16	3.1	7.3	30	2.9	0.39
	SD	1.0	4	4	0.8	1.2	6	1.2	0.11

- Aranca heeft de hoogste refractie; Spranco, Rapsodie en Chaser de laagste.
- Aranca heeft de meeste glucose en fructose; Rapsodie, Durinta, Spranco en Aromata hebben de minste.
- Voyager, Aranca en Rapsodie hebben de meeste sucrose.
- Favorita heeft het meeste titreerbaar zuur; Voyager, Starfighter en Spranco hebben het minste titreerbaar zuur.
- Citroenzuur is het hoogst bij Favorita en Aranca; het laagst bij Spranco.
- Appelzuur is het hoogst bij Chaser en Spranco; het laagst bij Campari en Starfighter.
- Oxaalzuur is het hoogst bij Cabrion en het laagst bij Favorita, Aranca, Ferrari en Durinta.

-
-



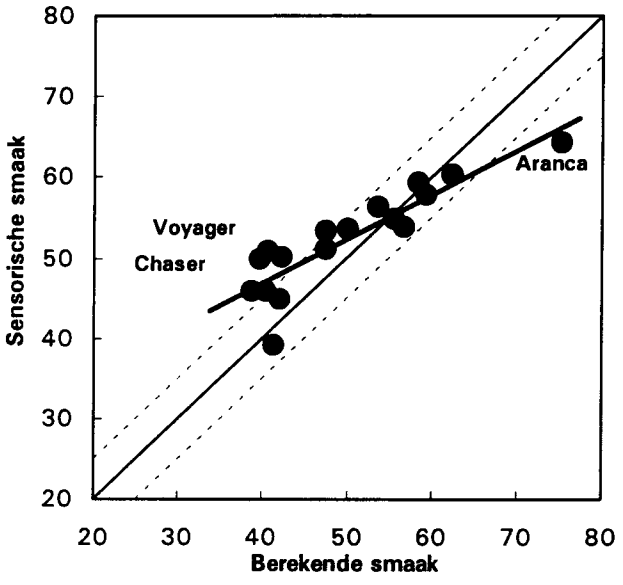
Figuur 15 - PCA van 17 rassen tomaat april 2000 met smaak bepaald door het consumentenpanel (Ssens) en chemische bepalingen: R, Glu, Fru, TZ, pH, Cit, Mal, Oxa.

3.5.3 Verband sensorische en berekende smaak

Tabel 35 - Modelparameters van model B97-2 en sensorische en berekende smaak (m.b.v. model B97-2) van 17 rassen april 2000.

		modelparameters					Smaak	
nr	ras	Dp	R	Ebp	Fbp	%Sap	Ssens	BS
501	Favorita	3.3	6.5	225	298	64	58	59
502	Aranca	3.9	7.5	108	116	50	64	75
503	Campari	5.5	6.1	98	79	37	60	62
504	Ferrari	5.9	5.2	175	110	22	59	59
505	Gourmet	5.3	4.8	59	43	40	56	54
506	Cabrion	5.6	4.6	67	42	28	51	48
507	Mondeo	5.7	4.2	60	39	26	50	42
508	Aromata	5.2	4.3	114	79	26	53	48
509	Espero	5.9	4.6	144	81	25	55	56
510	Elegance	6.3	5.0	60	36	30	54	50
511	Chaser	5.0	4.0	86	62	20	50	40
512	Voyager	6.3	4.2	72	42	20	51	41
513	Starfighter	5.8	4.1	69	45	26	45	42
514	Spranco	5.8	3.9	98	63	19	46	40
515	Durinta	5.5	5.3	131	87	26	54	57
516	Tradiro	6.5	4.3	39	22	26	39	41
517	Rapsodie	6.4	4.0	45	31	28	46	39
	Gemiddeld	5.5	4.8	97	75	30	52	50
	SD	0.8	1.0	49	64	12	6	10

De berekende smaak is het hoogst voor Aranca en het laagst voor Rapsodie, zowel met model 1 als 2.



Figuur 16 - Sensorische en berekende smaak van 17 rassen tomaat (April 2000, r2 = 0.79).

Tabel 36 - Over en onderschatting van de Aranca, Voyager en Chaser door het model. Per ras zijn de belangrijkste factoren samengevat.

		factoren			
ras	door model	Sens (expert)	instrumenteel	chemisch	opmerkingen
Aranca	overschat	zoet		alles hoog	zoet
		aromatisch		oxaalzuur laag	
		sappig	sappig		
		taai			stug
		niet melig	hoge breekkracht		
		niet stevig	dun		
Chaser	onderschat	zuur	niet sappig	R laag	
				appelzuur hoog	
		stevig			
		taai			stug
Voyager	onderschat	sappig	niet sappig	lage R, glu,	flauw
			dik	%Sui, TZ, cit,	
				hoog sucrose	

- Aranca wordt door het model overgewaardeerd, deze overwaardering wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de hoge refractie (Tabel 35).
- Voyager en Chaser worden door het model ondergewaardeerd. Uit de instrumentele metingen blijkt dat Chaser en Voyager een laag percentage sap hebben. Wanneer het gemiddelde percentage sap wordt gebruikt (30%), dan wordt de berekende smaak 5 punten hoger. De berekende smaak blijft dan nog steeds lager dan de sensorische smaak.
- Voyager wordt door de experts vrij sappig gevonden, terwijl uit de instrumentele sapmeting blijkt dat het een van de minst sappige rassen is.
- Door Robat (2000) is geopperd om een grenswaarde en correctiefactor toe te passen voor de refractie. Hierdoor verbetert de verhouding berekende smaak versus sensorische smaak. Wanneer we bij dit onderzoek een grenswaarde instellen (de gemiddelde refractie; 4.8) en de in het boven genoemde rapport bepaalde correctiefactor (0.6) toepassen, dan wordt de verhouding niet beter. Wanneer we de grenswaarde blijven gebruiken, maar de correctiefactor aanpassen (0.95) dan wordt de verhouding wel beter. Deze grenswaarde en correctiefactor zijn echter nog betrekkelijk willekeurig gekozen en nog niet in een model ingepast.

3.5.4 Correlaties

Tabel 37 - Correlaties van smaak, smaakattributen, instrumentele parameters en chemische parameters van 17 rassen tomaat in april 2000.

	Ssens	Dp	D	Cbp	Ebp	Ce	Fbp	Fe	Se	gewp	%Sap	Cit	Mal	Oxa	TZ	Fru	Glu	Suc	R	ar	me	sa	st	ta	zo	zu
zu	0.07	-0.29	-0.05	-0.15	0.23	-0.26	0.26	0.13	0.13	-0.22	0.18	0.57	0.21	0.09	0.59	-0.19	-0.18	-0.20	0.07	0.21	-0.27	-0.01	0.18	0.21	0.06	1.00
zo	0.78	-0.71	-0.72	-0.48	0.57	-0.77	0.69	0.50	-0.70	-0.77	0.72	0.64	-0.33	-0.59	0.66	0.76	0.75	0.25	0.93	**0.91**	**-0.85**	0.52	0.22	0.66	1.00	-
ta	0.44	-0.79	**-0.81**	-0.60	0.43	-0.79	0.67	0.51	-0.34	-0.79	0.69	0.63	0.08	-0.29	0.65	0.61	0.64	-0.07	0.62	0.58	-0.65	0.12	0.14	1.00	-	-
st	0.32	-0.18	-0.26	0.45	0.66	-0.19	0.39	0.51	-0.11	-0.15	-0.17	-0.05	0.09	-0.19	0.03	-0.06	-0.06	-0.27	0.04	0.24	-0.38	-0.36	1.00	-	-	-
sa	0.38	-0.23	-0.13	-0.53	-0.19	-0.24	0.03	-0.10	-0.22	-0.28	0.44	0.38	-0.45	-0.25	0.31	0.29	0.26	0.69	0.47	0.50	-0.43	1.00	-	-	-	-
me	**-0.89**	0.77	**0.83**	0.34	-0.62	0.79	-0.68	-0.69	0.45	**0.82**	-0.66	-0.60	0.13	0.36	-0.66	-0.59	-0.60	-0.17	-0.78	**-0.84**	1.00	-	-	-	-	-
ar	**0.82**	-0.60	-0.66	-0.29	0.60	-0.64	0.64	0.52	-0.65	-0.65	0.64	0.69	-0.35	-0.39	0.71	0.66	0.66	0.17	**0.86**	1.00	-	-	-	-	-	-
R	0.80	-0.71	-0.70	-0.49	0.52	-0.76	0.64	0.55	-0.66	-0.77	**0.80**	0.73	-0.46	-0.52	0.74	**0.82**	**0.81**	0.14	1.00	-	-	-	-	-	-	-
Suc	0.08	0.03	0.06	-0.22	-0.21	0.02	-0.10	-0.19	-0.10	-0.03	0.07	0.11	-0.17	-0.22	0.03	0.05	-0.02	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Glu	0.64	-0.60	-0.69	-0.48	0.35	-0.66	0.49	0.54	-0.64	-0.69	0.67	0.46	-0.23	-0.38	0.50	**0.99**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fru	0.63	-0.58	-0.66	-0.47	0.35	-0.65	0.48	0.51	-0.67	-0.67	0.65	0.45	-0.25	-0.44	0.48	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TZ	0.58	-0.74	-0.59	-0.57	0.50	-0.75	0.68	0.49	-0.47	-0.75	0.78	**0.97**	-0.22	-0.27	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxa	-0.36	0.41	0.31	0.29	-0.47	0.47	-0.51	0.02	0.48	0.44	-0.43	-0.35	0.26	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mal	-0.32	0.00	-0.02	0.07	-0.06	0.04	-0.10	-0.07	0.42	0.06	-0.37	-0.33	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cit	0.52	-0.68	-0.50	-0.58	0.42	-0.69	0.62	0.37	-0.43	-0.69	0.79	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%Sap	0.55	**-0.81**	-0.74	-0.76	0.45	**-0.84**	0.75	0.31	-0.59	**-0.85**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gewp	-0.68	**0.98**	**0.91**	0.64	-0.61	**0.99**	**-0.81**	-0.59	0.44	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Se	-0.45	0.34	0.46	0.27	-0.57	0.45	-0.66	-0.28	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	0.73	-0.54	-0.67	0.02	0.52	-0.55	0.44	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fbp	0.52	**-0.81**	**-0.81**	-0.39	**0.89**	**-0.85**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce	-0.62	**0.99**	**0.89**	0.64	-0.65	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebp	0.57	-0.61	-0.68	0.05	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cbp	-0.14	0.64	0.42	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-0.72	**0.88**	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dp	-0.60	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ssens	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- De smaak is sterk positief gecorreleerd met aroma (Ar).
- De smaak is sterk negatief gecorreleerd met meligheid (Me).
- De dikte vruchtwand Dp is sterk positief gecorreleerd met de compressie bij eind Ce, het gewicht van het ponsje (gewp) en de diameter van de vrucht D.
- De dikte vruchtwand Dp is sterk negatief gecorreleerd met het percentage sap en met de kracht tot breuk vruchtwand Fbp.
- De energie bij breuk Ebp is sterk positief gecorreleerd met de kracht tot breuk vruchtwand Fbp.
- De compressie bij eind (Ce) is sterk positief gecorreleerd met het gewicht van het ponsje (gewp).
- De compressie bij eind (Ce) is sterk negatief gecorreleerd met de kracht tot breuk vruchtwand Fbp en met het percentage sap.
- De kracht tot breuk vruchtwand Fbp is sterk negatief gecorreleerd met het gewicht van het ponsje (gewp).
- Het gewicht van het ponsje (gewp) is sterk positief gecorreleerd met de meligheid Me.
- Het gewicht van het ponsje (gewp) is sterk negatief gecorreleerd met het percentage sap.
- Het percentage sap is sterk positief gecorreleerd met de refractie.
- Het gehalte citroenzuur (Cit) is sterk positief gecorreleerd met het percentage titreerbaar zuur.
- Het gehalte fructose (Fru) is sterk positief gecorreleerd met Glucose (Glu) en de refractie (R).
- Het gehalte glucose (Glu) is sterk positief gecorreleerd met de refractie.
- De refractie is sterk positief gecorreleerd met het aroma (Ar).
- Aroma (Ar) is sterk positief gecorreleerd met zoetheid (Zo).
- Aroma (Ar) is sterk negatief gecorreleerd met de meligheid (Me).
- Meligheid (Me) is sterk negatief gecorreleerd met zoetheid (Zo).

4. CONCLUSIES

- Het model kan de smaak goed voorspellen, maar het panel raakt duidelijk in de war als er te veel van hetzelfde wordt aangeboden. Dit is vooral zichtbaar in Figuur 4 en Figuur 6. In Figuur 6 liggen de onderzochte monsters keurig op volgorde van smaak en kan het model de panel uitslag goed voorspellen (r2 = 0.83). In Figuur 4 is vooral aan de onderkant van de smaak duidelijk dat het panel een aantal vrijwel gelijk smakende vruchten heeft gekregen, waar het dan zelf verschillen in probeert te ontdekken. Dit leidt tot het kunstmatig opblazen van verschillen, waardoor het percentage verklaard daalt tot 0.73.

- Bij het aanbod aan het panel is het beter om eerst te meten met het model, en dan op grond van die uitslag rassen aan te bieden die niet te veel geclusterd bij elkaar liggen. Dit effect zal in 2001 verder worden onderzocht.

- Het model lijkt het goed te doen bij de in Nederland geteelde rassen. Een probleem bij de validatie is dat nu eigenlijk steeds dezelfde rassen worden onderzocht, terwijl voor een goede validatie het model ook eens bij totaal andere rassen zou moeten worden onderzocht. Dit is vrij moeilijk te realiseren, omdat er tegelijk ook een grote range aan smaak moet worden aangelegd. Daarnaast weten we uit ander onderzoek dat in sommige Spaanse rassen andere eigenschappen kunnen optreden waar het model nu geen rekening mee houdt, zoals een grote mate van taaiheid of knapperigheid van de vruchtwand. Hiervoor zou dan ook een ander sensorisch model moeten worden opgesteld.

- De smaak van het ras Aranca wordt minder goed voorspeld als de refractie ongeveer boven 7.0 komt. Wordt Aranca geteeld net als Aromata (proef 2) dan doet het model het goed; daarboven vindt het panel de vrucht te zoet, maar blijft het model nog steeds rekenen met "hoe zoeter hoe beter".

- Het model heeft dus de volgende beperkingen: het kan gebruikt worden voor in Nederland geteelde tomaten die geen groene bijsmaken hebben, niet te zoet zijn en niet te taai zijn. Wordt aan deze voorwaarden niet voldaan, dan kan het model de smaak overschatten of onderschatten. De mate van afwijking die dit geeft lijkt overigens klein te zijn. Voor een uitgebreider gebruik van het model lijkt het dus de moeite waard om het uit te breiden naar andere tomaten en iets aan de problemen met bijsmaken en te zoet smakende vruchten te doen.

- Het model kan de temperatuur effecten op smaak goed voorspellen. In mei heeft temperatuur een positief effect op de smaak van de minder smakende rassen. Bij de goed smakende rassen is het effect veel kleiner (Figuur 7). In juli hebben de temperatuurbehandelingen geen positief effect meer op de smaak, maar dat komt omdat dan de behandeling niet meer gerealiseerd kan worden.

LITERATUUR

Elderen, C.W. Van – Invloed voorbewerkingsmethode op analyseresultaten tomaatmonsters. Refractie, titreerbaar zuur en pH. Intern verslag PBG **218** (2000).

Verkerke W., Janse J. & Kersten M. - Instrumental measurement and modelling of tomato fruit taste. Acta Horticulturae **456:** 199 - 205 (1998b).

Verkerke, W, M. Kersten & J. Janse – Validatie van het smaakmodel tomaat 1997. Intern verslag PBG **159** (1998a).

OP&P Product research BV – Senstools for Windows v 2.3 (1998).

Robat, S. A. – Validatie smaakmodel tomaat, juni/september 2000. Intern Rapport PBG **226** (2000).

Bijlage 1. Datafiles

S:\2429 STW\ validatie 1999

Verslag 1999-2000.doc
Verslag voorkant.doc
Info_docum.doc
Figuren.doc
Grafiek 1999-2000.xls
0422 grafiek.xls
0422 meet.xls
0422 senstools.xls
0422 smaak.xls
0422 statistiek.xls
0525 meet.xls
0525 senstools.xls
0525 smaak.xls
0525 statistiek.xls
0602 meet.xls
0602 senstools.xls
0602 smaak.xls
0602 statistiek.xls
0715 meet.xls
0715 senstools.xls
0715 smaak.xls
0715 statistiek.xls
comb senstools.xls
0422 correlatie.gen
0422 correlatie.out
0525 correlatie.gen
0525 meet.gen
0525 meet.out
0525 cons.gen
0525 cons temp.gen
0602 correlatie.gen
0715 correlatie.gen
0715 meet.gen
0715 cons.gen
0715 cons temp.gen
0422 gen.gsh
0525 correlatie.gsh
0525 meet.gsh
0525 smaak.gsh
0602 correlatie.gsh
0715 meet.gsh
0715 smaak.gsh
0715 correlatie.gsh
0715 chem.gsh
0422.dat
0525.dat
0602.dat
0715.dat
comb.dat
0422.sts
0525.sts
0602.sts
0715.sts
comb.sts

S:\2429 STW\ validatie 2000

Validatie reeks.xls
Validatie vergoeding.xls
Brief vergoeding 1.doc
Brief vergoeding 2.doc
2504 smaak.xls
2504 cons.gen
2504 expert.gen
2504 meting.xls
2504 correlatie.gen
2504 correlatie.gsh
2504 senstools.xls
2504sma.dat
2504sma.sts
2504val.dat
2504val.sts
Figuren.doc

Bijlage 2. Overzicht gebruikte data uit 1997.

Tabel 38 - Sensorische smaak (S), fysische en chemische bepalingen van 21 rassen mei 1997. Energie tot breuk vruchtwand Ebp (mJ), suikergehalte %Sui (=Glu + Fru / 10), refractie R (°Brix), diameter vrucht D (mm), dikte vruchtwand Dp (mm), gewicht ponsje gewp (g) , stress bij breuk STbp (MPa), percentage strain bij breuk SSbp (%),compressie tot breuk ponsje Cbp (mm), breekkracht vruchtwand Fbp (N), helling van de vervormingscurve ponsje Hp (N/mm), percentage sap geperst uit de vruchtwand %Sap, hoeveelheid titreerbaar zuur TZ (mmol H_3O^+ / 100g), oxaalzuur Oxa (mmol/l) , citroenzuur Cit (mmol/l) en Mal (mmol/l) (Verkerke et al., 1998a).

Nr	Ras	S	Ebp	%Sui	R	D	Dp	gewp	STbp	SSbp	Cbp	Fbp	Hp	%Sap	TZ	Oxa	Cit	Mal
1		64	405	3.5	5.6	32	4.3	0.26	1.05	65	1.5	412	321	60	8.1	0.10	41	1.0
2		66	247	4.4	5.9	26	3.5	0.22	0.71	56	1.3	277	270	58	8.8	0.34	45	2.9
3		53	75	3.5	5.8	46	5.3	0.34	0.13	44	1.8	51	33	28	9.0	0.32	35	2.9
4		72	121	4.2	6.1	49	5.6	0.35	0.23	46	1.7	91	64	43	6.6	0.20	37	2.7
5		51	81	2.9	4.8	55	7.4	0.43	0.09	44	2.9	37	15	26	7.0	0.39	34	3.8
6		58	73	3.3	4.7	51	6.6	0.39	0.11	40	2.1	42	24	50	6.6	0.28	34	2.8
7		60	156	3.0	4.8	52	6.7	0.41	0.22	51	2.5	85	42	35	7.1	0.47	31	5.8
8		56	114	2.5	4.3	55	6.9	0.42	0.17	48	2.3	65	33	32	6.5	0.42	42	4.4
9		55	101	1.4	4.1	55	7.5	0.43	0.14	49	2.4	54	27	30	6.0	0.44	31	4.4
10		62	97	3.4	4.5	54	7.3	0.44	0.12	43	2.6	47	23	42	6.2	0.37	32	5.1
11		62	133	3.5	5.1	57	7.4	0.44	0.17	47	2.7	67	31	29	6.9	0.38	42	5.0
12		62	77	3.6	5.3	57	7.2	0.41	0.10	46	2.4	38	18	42	6.5	0.36	34	3.5
13		52	71	2.7	4.8	59	7.0	0.43	0.09	43	2.6	34	16	38	6.5	0.37	36	3.4
14		52	106	2.9	4.7	67	9.3	0.56	0.11	46	3.3	44	15	17	6.3	0.24	32	3.0
15		46	97	3.0	4.7	62	8.7	0.52	0.12	39	2.6	48	22	28	4.7	0.14	31	2.8
16		54	108	2.9	4.9	62	8.2	0.46	0.13	47	2.9	49	20	25	6.4	0.25	35	2.9
17		47	113	2.2	4.4	71	7.3	0.42	0.14	48	2.7	55	26	27	7.4	0.37	42	4.6
18		57	60	3.2	4.7	62	7.4	0.46	0.06	41	2.7	25	11	40	6.2	0.23	34	3.2
19		43	53	2.8	4.3	72	9.3	0.55	0.06	33	2.6	23	10	35	5.7	0.35	30	3.1
20		40	72	2.6	4.2	69	9.9	0.60	0.07	36	3.2	29	12	24	5.4	0.34	29	3.3
21		46	83	3.0	4.6	55	7.2	0.41	0.10	46	2.8	38	16	31	6.0	0.38	36	3.9
	Gemiddeld	55	116	3.1	4.9	56	7.1	0.43	0.20	46	2.5	77	50	35	6.7	0.32	35	3.5
	SD	8	78	0.6	0.6	11	1.6	0.09	0.24	7	0.5	93	83	11	1.0	0.10	4	1.1