

RAP-1001325



Sensorische beoordeling van spekmonsters op berengeur.

Project naam : Sensorische beoordeling van spekmonsters op berengeur.
Project nummer : 280.12.V.00
Opdrachtgever : dr. G. Backus, LEI
Account manager : ing. Th. Van Kessel
Groep : FSQS
Project leider : dr. R. Margry
Project team : ir. H. Dahlmans, ir. J. Vaessen, dr. ir. W. Vaessen, Essensor
Versie en datum : 05-10-07, versie 2
Status : concept

Trefwoorden : berengeur, sensorische beoordeling, spek

akkoord door projectteam:

Naam: ir. H. Dahlmans
Datum: 02-11-2007

Handtekening:



akkoord door reviewer:

Naam: ir. J. Vaessen
Datum: 02-11-2007

Handtekening:



akkoord door groepshoofd:

Naam: dr. R. Margry
Datum: 02-11-2007

Handtekening:



:

Verzendlijst:

G. Backus, LEI

J. Merks, IPG

W. Vaessen, Essensor

1. Inleiding

Binnen het project “Beren op de weg” wordt onderzocht wat de belangrijkste knelpunten zijn bij de afzet van vlees van niet-gecastreerde mannelijke varkens. Berengeur, een typisch herkenbare “off-flavour”, vormt het belangrijkste knelpunt. Op basis van eerder onderzoek is gebleken dat skatol en androstenon, en in mindere mate indol, de belangrijkste geurstoffen zijn voor de vorming van off-flavour berengeur. CCL beschikt over een expertpanel voor de detectie van berengeur. Dit panel is gevraagd spekmonsters te beoordelen, om daarmee een selectie van monsters met lichte berengeur mogelijk te maken, die hierna gebruikt kunnen worden voor een consumenten panel.

2. Werkwijze.

2.1 Selectie van spekmonsters op basis van skatol, indol en androstenon waarden.

IPG heeft bij CCL enkele honderden spekmonsters geleverd, die gedurende enkele maanden in de diepvries bij CCL opgeslagen zijn. IPG heeft van de duplomonsters de skatol, indol en androstenon gehalten laten analyseren en die gegevens aan CCL ter beschikking gesteld. Op basis van skatol, indol en androstenon analyseresultaten zijn vervolgens spekmonsters geselecteerd voor het expertpanel.

De criteria voor de skatol, indol en androstenon waarden zijn gebaseerd op internationaal erkende geurdrempels [1,2] voor de genoemde geurstoffen in vet. Op 9 november 2006 zijn in de stuurgroep onderstaande criteria geformuleerd:

geurstof	geen berengeur	twijfelachtig	wel berengeur	Odorthresholds in fat
Skatol	< 0,1 mg/kg	0,1 – 0,3 mg/kg	> 0,3 mg/kg	0,20 -0,25 mg/kg [2]
Indol	< 0,1 mg/kg	geen eis	> 0,2 mg/kg	
Androstenon	< 0,5 mg/kg	0,5 – 2,0 mg/kg	> 2,0 mg/kg	0,5 -1,0 mg/kg [1]

Het doel was minimaal 10 monsters met berengeur, 10 monsters zonder berengeur en 25 monsters met twijfelachtige berengeur te selecteren voor het consumenten panel. Statistisch gezien zouden 500 spekmonsters voldoende moeten zijn.

2.2 Monstervoorbehandeling van de spekmonsters.

Voor het kunnen beoordelen van de spekmonsters op berengeur is het noodzakelijk de spekmonsters te verwarmen alvorens een panellid het monster ter beoordeling krijgt. Er moet zich namelijk een stabiele evenwichtstoestand van geurstoffen in de kopruimte van het plastic geurpotje opbouwen. Gekozen is voor een geurneutraal afsluitbaar 40 ml polypropyleen plastic potje met schroefdeksel (Fa. Antonides, unipot transparant 40 ml art.nr. 44010102), waarin het spekmonster verwarmd kan worden. De lege geurpotjes zijn gedurende 1 nacht in een stoof bij 75°C verwarmd om eventuele geuren te verwijderen. Van de spekmonsters zijn dobbelsteentjes gesneden ter grootte van ca. 1 cm³ en het dobbelsteentje is vervolgens in het plastic geurpotje met dekseltje (niet volledig vastgedraaid) in een magnetron op laag vermogen (180 watt) uitgesmolten. Gedurende dit smeltproces van enkele minuten wordt constant gekeken of het proces van uitsmelten gelijkmatig en zonder spetteren verloopt. Zodra zich een vetlaag van ca. 5 mm in het potje had verzameld werd het smeltproces afgebroken (zie figuur 1 en 2). Er werd opgelet dat het spekblokje niet te veel verkleurde, anders werd het smeltproces voortijdig afgebroken. Na het uitsmelten van de spekmonsters werden de dekseltjes goed vastgedraaid en werden de potjes in de koeling opgeslagen.

2.3 Sensorische beoordeling door expertpanel van spekmonsters.

De leden van het analytische panel zijn eerst geselecteerd op het vermogen om berengeur te kunnen ruiken. In een trainingssessie is geoefend met het gebruik van de schaal: geen berengeur, twijfelachtig, wel berengeur. Hiervoor zijn negatieve spekmonsters gebruikt, waaraan skatol en androstenon is toegevoegd op het niveau van twijfelachtig en sterk.

Voor het uitvoeren van de echte geurbeoordeling door het panel, werden de spekmonsters in de plastic geurpotjes verwarmd in een stoof van 75°C. Alle geurpotjes werden over 2 roestvrij stalen schalen verdeeld en 25 minuten van te voren in de stoof geschoven (zie figuur 3). Na beoordeling door een panellid werd het geurpotje weer bij kamertemperatuur afgekoeld. 25 minuten voor de volgende sessie werden de roestvrij stalen schalen met geurpotjes weer in de stoof geplaatst. Er werden in totaal 8 sessies met telkens 4 panelleden uitgevoerd. Op deze manier werd elk potje door 8 verschillende panelleden beoordeeld.

2.4 Sensorische beoordeling door consumentenpanel van spekmonsters.

De monsterbereiding voor het consumenten panel is uitgevoerd op dezelfde wijze zoals beschreven in hoofdstuk 2.2. De deelnemers (uit Ede en omstreken) vooraf zijn telefonisch benaderd voor deelname aan het consumentenpanel. Voorwaarde was dat de deelnemer regelmatig varkensvlees consumeerde. De deelnemers kregen 6 monsters te ruiken: 1 positieve, 1 negatieve en 4 twijfelachtigen, daarbij werd het negatieve monster nooit als eerste aangeboden. Ieder monster werd max. 4 x aangeboden (m.u.v. 2 monsters, deze zijn 5 x aangeboden). De beoordeling van de monsters vond plaats volgens een standaard instructie, individueel, blind, at random en semi-monadisch (een voor een). Tussen de monsters door werd gevraagd om aan de eigen kleren te ruiken (neutraliseren van geur). Na een keer ruiken werden 3 onderstaande vragen beantwoord.

In hoeverre vindt u de geur

- Acceptabel (helemaal niet acceptabel score 1 – heel erg acceptabel score 10)
- Echt onaangenaam (heel erg onaangenaam score 1 - neutraal/niet opvallen score 10)
- Smakelijk (neutraal/niet opvallend score 1 – heel erg smakelijk score 10)

Verder werden de deelnemers gevraagd naar:

- Geslacht, leeftijd, opleiding
- Frequentie consumptie en bereiding varkensvlees
- Frequentie consumptie en bereiding vleesproducten waarin varkensvlees is verwerkt.

Berekend zijn:

- De gemiddelden per sample
- Anova's van hoofd effecten en de interacties tussen de factoren

3. Resultaten.

3.1 Selectie van spekmonsters op basis van skatol, indol en androstenon waarden.

Op basis van de analyseresultaten (zie tabel 1) van skatol, indol en androstenon, de criteria voor selectie van de monsters en de beschikbaarheid van aangeleverde monsters (minder dan 677), zijn 60 spekmonsters geselecteerd voor beoordeling door het expertpanel. Er waren slechts 3 monsters beschikbaar die volledig voldeden aan de criteria voor "wel berengeur". Na overleg met J. Merks van IPG is besloten nog andere monsters te selecteren die bijna voldeden aan de criteria voor "wel berengeur".

Onderstaand zijn de 60 monsters vermeld die geselecteerd zijn voor beoordeling door het expertpanel.

11 monsters "wel berengeur"

Monsternummer	Skatol (mg/kg)	Indol (mg/kg)	Androstenon (mg/kg)	opmerking i.v.m. voldoen aan criteria
<i>criteria</i>	<i>> 0,3</i>	<i>>0,2</i>	<i>>2,0</i>	
7089CTUB	0,263	0,144	5,96	Skatol en Indol te laag
7141CTUB	0,348	0,178	5,52	Indol te laag
7156CTUB	0,421	0,178	4,42	Indol te laag
7726CTUB	0,297	0,165	4,03	Skatol en Indol te laag
7727CTUB	0,517	0,288	3,33	
8261CTUB	0,271	0,253	3,85	Skatol te laag
8470CTUB	0,161	0,408	4,60	Skatol te laag
8572CTUB	0,334	0,284	4,38	
8582CTUB	0,482	0,200	4,17	
9055CTUB	0,379	0,166	5,77	Indol te laag
9156CTUB	0,416	0,407	3,15	

23 monsters "twijfelachtig berengeur"

Monsternummer	Skatol (mg/kg)	Indol (mg/kg)	Androstenon (mg/kg)
<i>criteria</i>	<i>0,1 – 0,3</i>	<i>geen</i>	<i>0,5 - 2,0</i>
7098CTUB	0,129	0,074	1,52
7352CTUB	0,110	0,054	1,12
7363CTUB	0,161	0,059	0,77
7373CTUB	0,137	0,077	0,54
7422CTUB	0,153	0,059	0,58
7425CTUB	0,113	0,088	1,49
7433CTUB	0,114	0,066	1,75
7700CTUB	0,140	0,066	0,75
7797CTUB	0,166	0,053	0,85
7823CTUB	0,109	0,046	1,67
7982CTUB	0,229	0,058	1,46
8048CTUB	0,125	0,021	0,88
8167CTUB	0,106	0,021	0,87
8240CTUB	0,141	0,032	1,58
8365CTUB	0,125	0,062	1,93
8500CTUB	0,133	0,071	1,22
8695CTUB	0,186	0,043	1,70
8896CTUB	0,231	0,054	1,06
8953CTUB	0,162	0,039	0,95
8965CTUB	0,180	0,061	1,30
9020CTUB	0,131	0,025	1,54
9065CTUB	0,180	0,044	0,59
9292CTUB	0,149	0,094	0,88

26 monsters "geen berengeur"

Monsternummer	Skatol (mg/kg)	Indol (mg/kg)	Androstenon (mg/kg)
<i>criteria</i>	<0,1	<0,1	<0,5
7048CTUB	0,041	0,024	0,11
7162CTUB	0,044	0,025	0,32
7224CTUB	0,028	0,018	0,02
7286CTUB	0,034	0,036	0,33
7512CTUB	0,022	0,019	0,32
7522CTUB	0,024	0,020	0,32
7583CTUB	0,021	0,019	0,48
7637CTUB	0,026	0,016	0,01
7655CTUB	0,036	0,031	0,37
7682CTUB	0,041	0,024	0,23
7876CTUB	0,033	0,020	0,48
7898CTUB	0,027	0,017	0,39
8166CTUB	0,024	0,027	0,43
8404CTUB	0,079	0,021	0,45
8523CTUB	0,054	0,033	0,44
8541CTUB	0,040	0,024	0,44
8583CTUB	0,020	0,018	0,25
8763CTUB	0,042	0,021	0,32
8817CTUB	0,034	0,025	0,45
8919CTUB	0,044	0,037	0,33
9061CTUB	0,007	0,010	0,43
9132CTUB	0,071	0,026	0,40
9234CTUB	0,037	0,019	0,43
9296CTUB	0,054	0,025	0,32
9297CTUB	0,040	0,025	0,49
9298CTUB	0,027	0,021	0,31

3.2 Beoordeling van sensorische resultaten van het expertpanel.

In eerste instantie is gekeken naar de correlatiefactoren van elk panellid t.o.v. de totaal score van het panel, de resultaten van panellid nr. 2 zijn op basis van een lage correlatiescore (0,47) verwijderd uit de resultaten.

Panellid 1	Panellid 2	Panellid 3	Panellid 4	Panellid 5	Panellid 6	Panellid 7	Panellid 8
% overeenkomst met verwachtingspatroon op basis van skatol, indol en androstenon gehalten							
53%	30%	48%	55%	50%	55%	40%	68%
Correlatie met totaalscore (incl. panellid 2)							
0,72	0,47	0,64	0,71	0,64	0,69	0,57	0,74
Correlatie met totaalscore (excl. panellid 2)							
0,73		0,62	0,73	0,67	0,70	0,56	0,78

In overleg met W. Vaessen van Essensor is er voor gekozen om de individuele analyseresultaten van skatol, indol en androstenon om te rekenen naar z-scores voor skatol, indol en androstenon per monster. De z-score is berekend via onderstaande formules:

$$z - score = \left(\frac{\text{analyseresultaat geurstof monster} - \text{gemiddelde van analyseresultaten van geurstof}}{\text{standaarddeviatie van analyseresultaten van geurstof}} \right)$$

De z-score is een relatieve score t.o.v. het gemiddelde. Vervolgens zijn de z-scores van skatol, indol en androstenon per monster gesommeerd tot een totaal z-score per monster. Het totaal oordeel van de overgebleven 7 panelleden is ook gesommeerd per monster (geen berengeur = -1, twijfelachtig = 0 en wel berengeur = 1).

Figuur 7 is een correlatie-plot tussen de totaal z-score van skatol + indol + androstenon en het totaal oordeel van het panel. De ruwe data voor berekening van de z-scores en het totaal oordeel van het panel zijn vermeld in bijlage 2.

Voor het karakteriseren van de monsters in de correlatie-plot zijn onderstaande grenzen gehanteerd:

Monsters hebben zeker GEEN berengeur	totaal z-score < -1,5 en totaal oordeel panel < -4,5
Monsters hebben twijfelachtige berengeur volgens panel, maar niet volgens chemische uitslagen	totaal z-score < -1,5 en totaal oordeel panel -4,5 tot 4,5
Monsters hebben twijfelachtige berengeur op basis van chemisch uitslagen en panelbeoordeling	totaal z-score -1,5 tot 2 en totaal oordeel panel -4,5 tot 4,5
Monsters hebben zeker WEL berengeur	totaal z-score > 2 en totaal oordeel panel > 4,5

Voor wat betreft de 11 monsters die vooraf aangeduid zijn met “wel beregeur” op basis van de criteria voor skatol, indol en androstenon, zijn in onderstaande tabel apart de panelresultaten vermeld.

Monsternummer	Skatol (mg/kg)	Indol (mg/kg)	Androstenon (mg/kg)	opmerking i.v.m. voldoen aan criteria	panelbeoordeling
<i>criterium</i>	> 0,3	>0,2	>2,0		
7089CTUB	0,263	0,144	5,96	Skatol en Indol te laag	7 x wel berengeur
7141CTUB	0,348	0,178	5,52	Indol te laag	6 x wel berengeur, 1 x twijfel
7156CTUB	0,421	0,178	4,42	Indol te laag	5 x wel berengeur, 2 x twijfel
7726CTUB	0,297	0,165	4,03	Skatol en Indol te laag	7 x wel berengeur
7727CTUB	0,517	0,288	3,33		6 x wel berengeur, 1 x twijfel
8261CTUB	0,271	0,253	3,85	Skatol te laag	5 x wel berengeur, 1 x twijfel, 1 x geen berengeur
8470CTUB	0,161	0,408	4,60	Skatol te laag	3 x wel berengeur, 1 x twijfel, 3 x geen berengeur
8572CTUB	0,334	0,284	4,38		3 x wel berengeur, 3 x twijfel, 1 x geen berengeur
8582CTUB	0,482	0,200	4,17		7 x wel berengeur
9055CTUB	0,379	0,166	5,77	Indol te laag	7 x wel berengeur
9156CTUB	0,416	0,407	3,15		6 x wel berengeur, 1 x twijfel

3.3 Beoordeling van sensorische resultaten van het consumentenpanel.

In bijlagen 1A, 1B en 1C zijn de resultaten vermeld van het consumenten onderzoek. De resultaten zijn gepresenteerd op 9 oktober 2007 voor de stuurgroep van dit project.

Voor een uitgebreide presentatie van het consumenten onderzoek van Essensor wordt verwezen naar de bijgaande Powerpoint presentatie.

4. Discussie en Conclusies.

De gebruikte polypropyleen geurpotjes waren zeer geschikt voor het uitsmelten van de spekmonsters en bleken geurvrij tijdens het ruiken door het panel.

De uitgesmolten spekmonsters kunnen in de geurpotjes diverse malen opgewarmd en afgekoeld worden, zonder dat er een verandering optrad in geur. Er kon geen vorming van ranzigheid worden waargenomen.

Op basis van de correlatie-plot (fig. 7) kunnen 3 groepen worden benoemd: monsters zonder berengeur, monsters met twijfelachtige berengeur, monsters met berengeur.

Daarnaast is er nog een groep monsters waarvan het expertpanel aangeeft dat er een twijfelachtige geur is, maar waarvan de analyseresultaten van skatol, indol en/of berengeur niet boven de gestelde criteria, gebaseerd op internationaal erkende geurdrempels, uit komen. In overleg met W. Vaessen van Essensor is besloten om alle 4 de groepen van monsters te testen met het consumenten panel.

Voor het opstellen van de correlatieplot is er vanuit gegaan dat de bijdrage van skatol, indol en androstenon evenredig is (geen weging noodzakelijk) en dat bij verhoogde androstenon waarden meestal ook verhoogde skatol en indol waarden te vinden zijn (geen sterk + en – effect waardoor totaal Z-score nivelleert), en dat op basis daarvan de z-scores opgeteld mogen worden. Tevens is de mogelijkheid op elkaar versterkende interacties tussen de geurstoffen buiten beschouwing gelaten.

In figuur 8 is de correlatie van het totaal oordeel van het panel uitgezet tegen de concentraties van de geurstoffen. Wanneer we de correlatie van skatol + androstenon vs. panel oordeel vergelijken met die van indol + skatol + androstenon vs. panel oordeel, dan lijkt indol geen invloed te hebben op de correlatie. Op basis van geurdrempels vermeld in de literatuur [5] voor indole en skatole (resp. 0,00030 en 0,0000056 ppm v/v in gasfase) en de onderling vergelijkbare concentraties van indol en skatol in het vet, lijkt het aannemelijk dat indol geen rol van betekenis speelt bij het ruiken van een berengeur.

Conclusies van consumenten beoordeling.

Op basis van het beschreven onderzoek en de uitgevoerde statistische analyses kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De consumentenbeoordeling van berengeur is moeilijk op basis van individuele samples vast te stellen.
- Wel wordt de groep samples met hoge berengeur analyses en panelbeoordeling minder gunstig beoordeeld door de consument op acceptabiliteit en op smakelijkheid.
- De samples die van te voren als twijfelachtig werden beoordeeld door het expertpanel verschillen volgens het consumenten panel slechts minimaal van de groep samples die geen berengeur bevatten. Het maakt daarbij niet uit of er wel of niet verhoogde waarden van de chemicaliën indol, skatol of androstenon werden vast gesteld in de groep twijfelachtigen (de twijfel,positief en twijfel,negatief groepen)

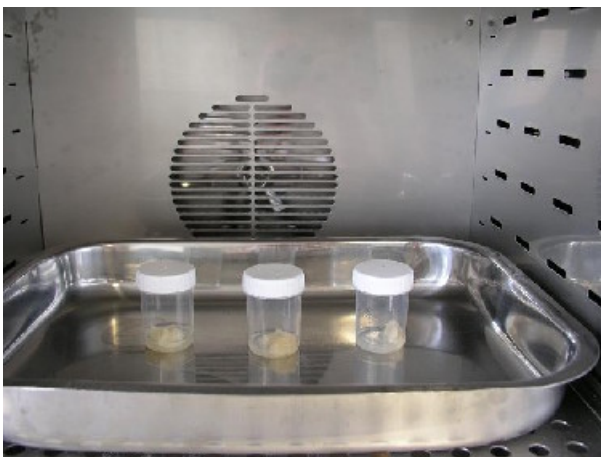
Literatuur

1. Brooks, R.I. & Pearson, A.M. 1989. Odor thresholds of the C19- δ 16-steroids responsible for boar odor in pork. *Meat Science* 25, 11-19
2. Moss, B.W., Hawe, S.M. & Walker, N. 1993. Sensory thresholds for skatole and indole. In M. Bonneau (Ed.), *Measurement and prevention of boar taint in entire male pigs* (pp. 63–68). Paris: INRA Editions.
3. Babol, J., Squires, E.J. & Gullett, E.A. 1996. Investigation of factors responsible for the development of boar taint. *Food Research International* 28, 573-581.
4. Von Seth, G., Petersson, H. i Tomberg, E. (1995). The influence of slaughter-weight, feeding intensity and lysine level on the content of androstenone and skatole and on the sensory properties of meat from entire males. Proceedings European Association for Animal Production Working Group. Milton Keynes Regne Unit.
5. Odor thresholds measured by the triangular odor bag method (ppm,v/v)
http://www.env.go.jp/en/air/odor/olfactory_mm/04ref_2.pdf

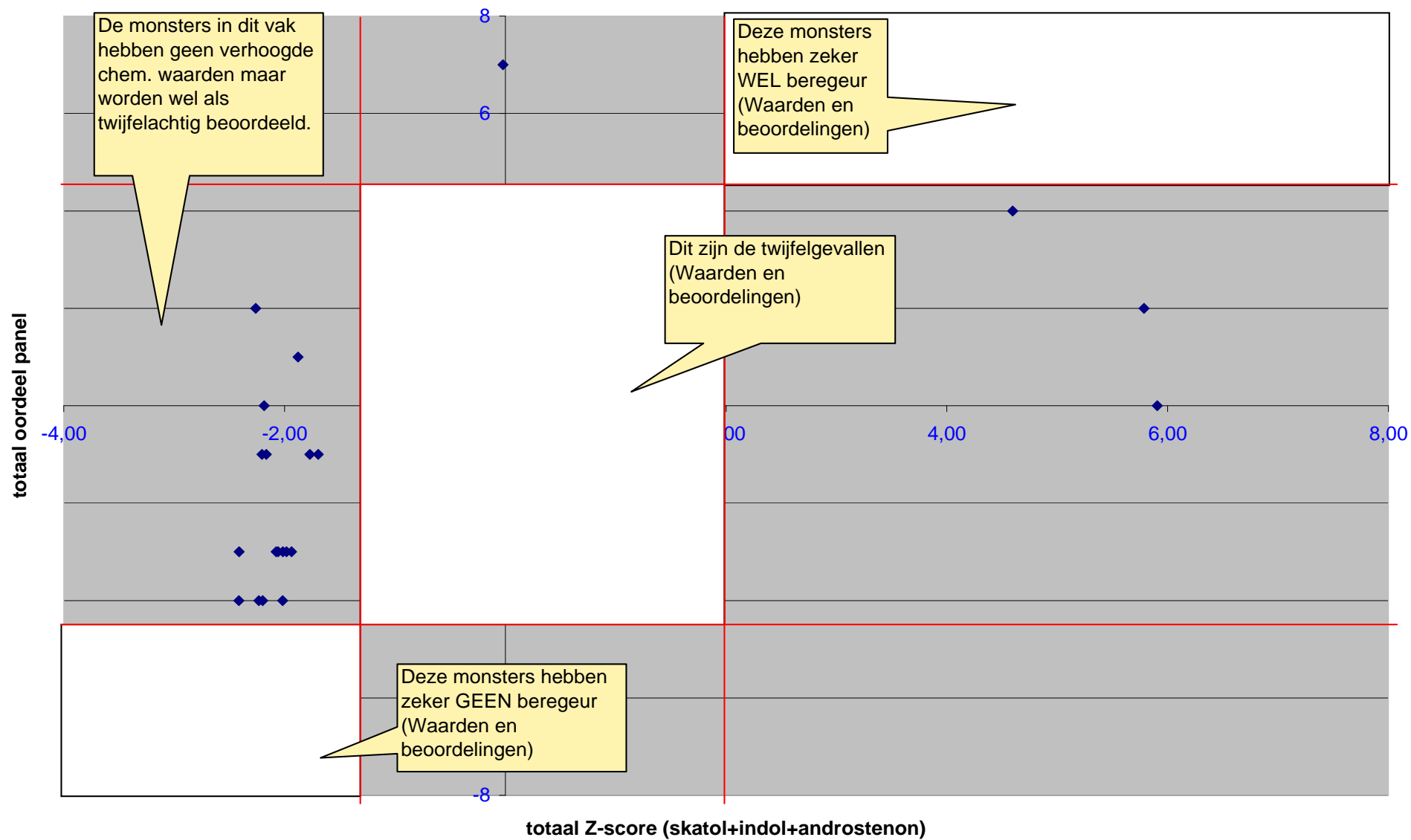
Figuur 1 t/m 4. Uitsmelten van spek in plastic geurpotje



Figuur 5 en 6. Plastic potjes in stoof van 75°C.



Figuur 7: Correlatie-plot tussen totaal z-score van skatol + indol + androstenon en totaal oordeel panel



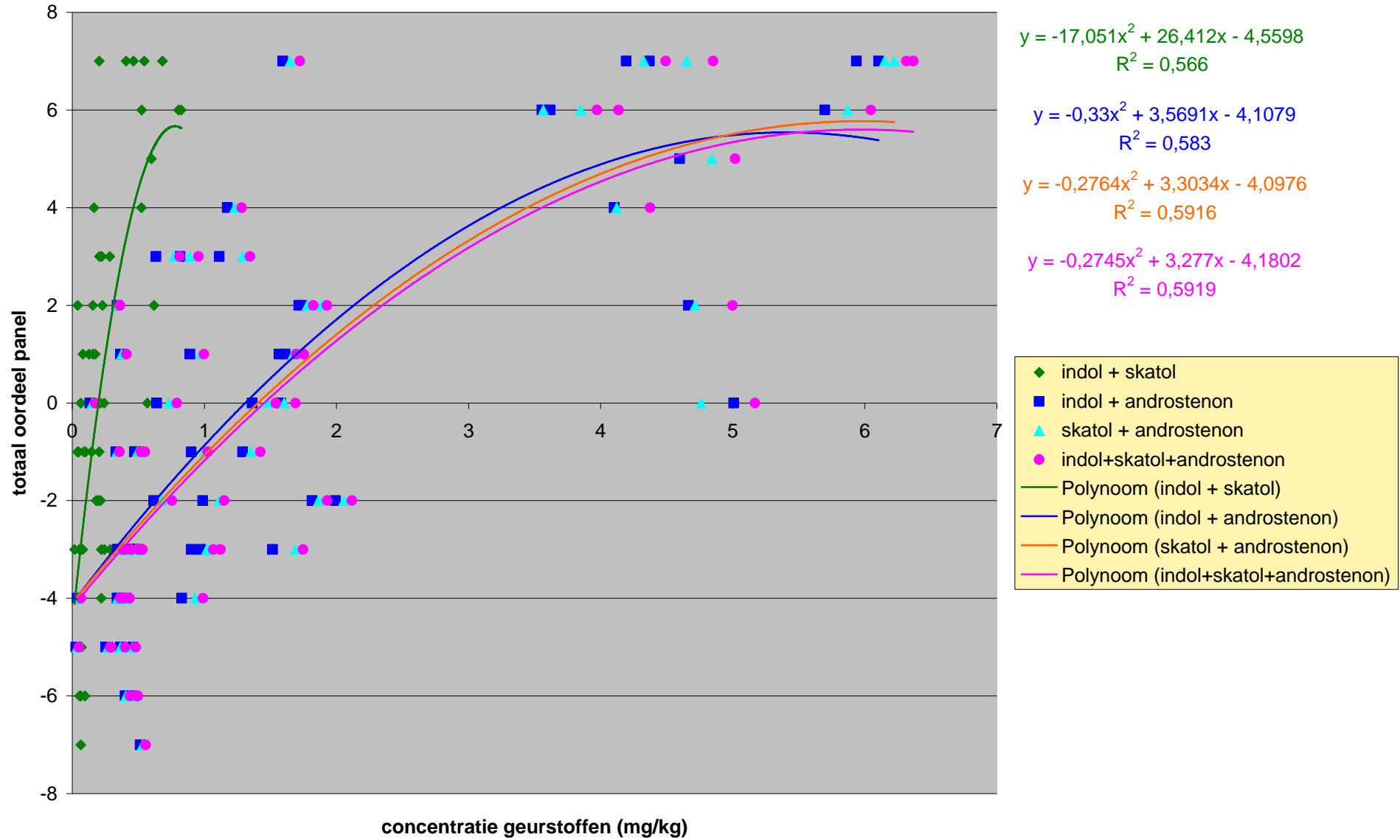
Tabel 1. Ruwe data voor berekening van Z-scores (skatol + indol + androstenon) en totaal oordeel panel

Monsters	Skatol (mg/kg)	Indol (mg/kg)	Androstenon (mg/kg)	skatol z-score	indol z-score	andros. z-score	x-as	y-as	panellid 1	panellid 3	panellid 4	panellid 5	panellid 6	panellid 7	panellid 8
							Z totaal	totaal oordeel panel							
7637	0,026	0,016	0,01	-0,90	-0,66	-0,90	-2,46	-5	-1	-1	-1	-1	0	0	-1
7224	0,028	0,018	0,02	-0,88	-0,64	-0,89	-2,41	-4	0	-1	-1	-1	-1	1	-1
9061	0,007	0,01	0,43	-1,05	-0,73	-0,63	-2,41	-3	-1	-1	-1	1	-1	0	0
8583	0,020	0,018	0,25	-0,95	-0,64	-0,75	-2,33	-5	0	0	-1	-1	-1	-1	-1
7512	0,022	0,019	0,32	-0,93	-0,63	-0,70	-2,26	2	0	1	0	0	1	1	-1
7522	0,024	0,02	0,32	-0,92	-0,62	-0,70	-2,23	-4	0	0	-1	-1	0	-1	-1
7898	0,027	0,017	0,39	-0,89	-0,65	-0,66	-2,20	-4	-1	0	-1	0	-1	0	-1
9298	0,027	0,021	0,31	-0,89	-0,61	-0,71	-2,20	-1	0	1	0	0	-1	0	-1
7048	0,041	0,024	0,11	-0,78	-0,57	-0,83	-2,19	0	0	1	-1	-1	0	1	0
7583	0,021	0,019	0,48	-0,94	-0,63	-0,60	-2,17	-1	-1	1	0	0	1	-1	-1
7682	0,041	0,024	0,23	-0,78	-0,57	-0,76	-2,11	-5	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
8166	0,024	0,027	0,43	-0,92	-0,54	-0,63	-2,09	-5	0	-1	-1	-1	-1	0	-1
8763	0,042	0,021	0,32	-0,77	-0,61	-0,70	-2,08	-3	1	0	-1	-1	-1	0	-1
9234	0,037	0,019	0,43	-0,81	-0,63	-0,63	-2,07	-6	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
7876	0,033	0,02	0,48	-0,84	-0,62	-0,60	-2,06	-3	0	-1	-1	-1	-1	1	0
7162	0,044	0,025	0,32	-0,75	-0,56	-0,70	-2,02	-4	0	0	-1	-1	0	-1	-1
8817	0,034	0,025	0,45	-0,83	-0,56	-0,62	-2,01	-3	0	1	-1	-1	-1	0	-1
7655	0,036	0,031	0,37	-0,82	-0,49	-0,67	-1,98	-6	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1
8541	0,040	0,024	0,44	-0,79	-0,57	-0,62	-1,98	-3	0	-1	-1	-1	0	1	-1
7286	0,034	0,036	0,33	-0,83	-0,44	-0,69	-1,97	-5	0	0	-1	-1	-1	-1	-1
9297	0,040	0,025	0,49	-0,79	-0,56	-0,59	-1,94	-7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9296	0,054	0,025	0,32	-0,67	-0,56	-0,70	-1,94	-3	-1	0	-1	0	-1	1	-1
8919	0,044	0,037	0,33	-0,75	-0,43	-0,69	-1,88	1	1	0	-1	1	1	0	-1
8523	0,054	0,033	0,44	-0,67	-0,47	-0,62	-1,77	-1	0	0	-1	1	-1	1	-1
9132	0,071	0,026	0,40	-0,54	-0,55	-0,65	-1,74	-6	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1
8404	0,079	0,021	0,45	-0,47	-0,61	-0,62	-1,70	-1	0	0	0	-1	0	0	0
8167	0,106	0,021	0,87	-0,25	-0,61	-0,35	-1,21	1	0	0	-1	1	-1	1	1
8048	0,125	0,021	0,88	-0,10	-0,61	-0,34	-1,05	-1	0	0	-1	0	0	-1	1
7352	0,110	0,054	1,12	-0,22	-0,24	-0,19	-0,65	4	0	0	1	1	1	0	1

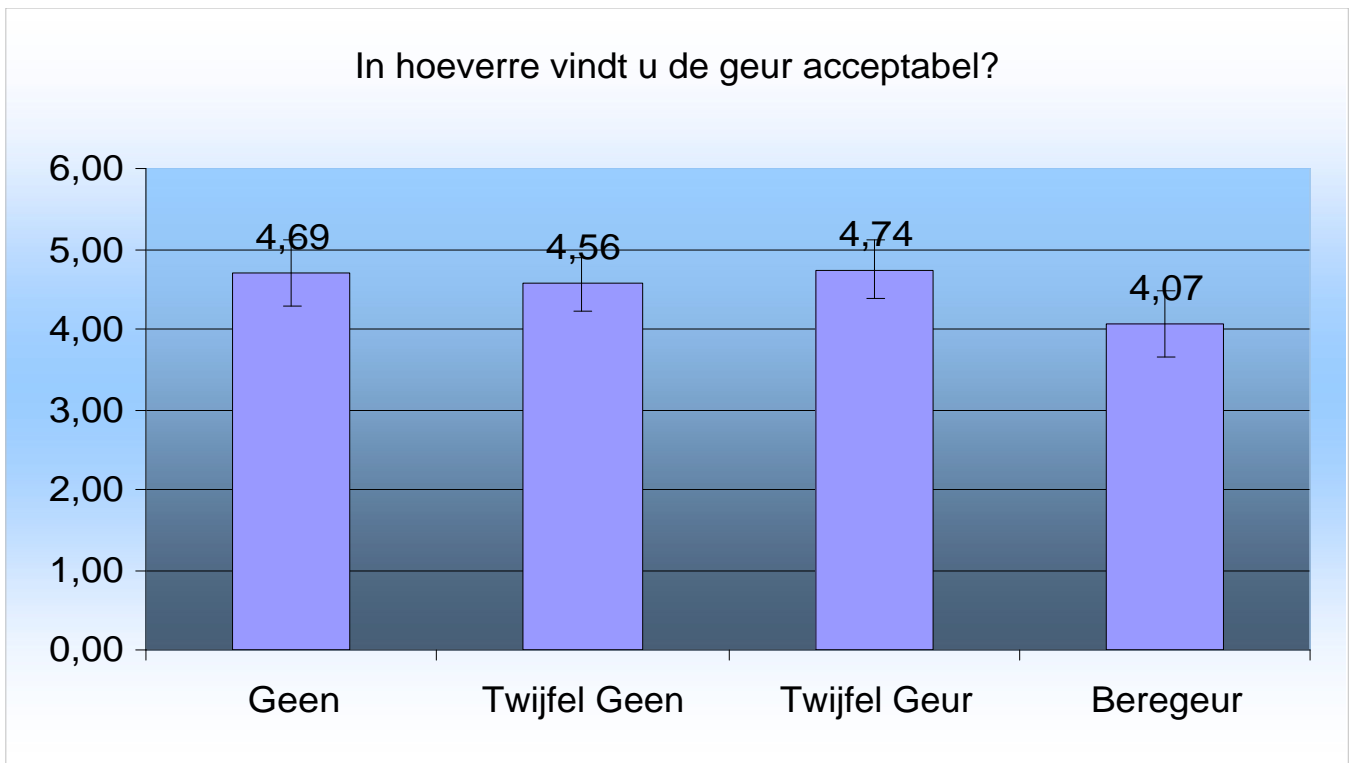
7422	0,153	0,059	0,58	0,13	-0,18	-0,53	-0,59	0	0	1	-1	-1	0	1	0
7373	0,137	0,077	0,54	0,00	0,01	-0,56	-0,55	-2	1	0	0	0	-1	-1	-1
9020	0,131	0,025	1,54	-0,05	-0,56	0,08	-0,54	1	1	0	-1	-1	0	1	1
9065	0,180	0,044	0,59	0,34	-0,35	-0,53	-0,54	3	1	1	-1	-1	1	1	1
8953	0,162	0,039	0,95	0,20	-0,41	-0,30	-0,51	-2	-1	1	-1	-1	-1	1	0
7700	0,140	0,066	0,75	0,02	-0,11	-0,43	-0,51	3	1	-1	-1	1	1	1	1
7363	0,161	0,059	0,77	0,19	-0,18	-0,41	-0,41	-4	0	-1	-1	-1	-1	0	0
7823	0,109	0,046	1,67	-0,23	-0,33	0,16	-0,40	2	1	0	-1	0	1	1	0
7797	0,166	0,053	0,85	0,23	-0,25	-0,36	-0,38	-3	0	-1	-1	-1	-1	1	0
8240	0,141	0,032	1,58	0,03	-0,48	0,10	-0,35	1	0	1	-1	1	0	0	0
8500	0,133	0,071	1,22	-0,04	-0,05	-0,13	-0,21	-1	0	1	-1	-1	-1	1	0
7433	0,114	0,066	1,75	-0,19	-0,11	0,21	-0,08	-2	1	0	0	0	-1	-1	-1
9292	0,149	0,094	0,88	0,09	0,20	-0,34	-0,05	-3	0	0	-1	-1	0	-1	0
7098	0,129	0,074	1,52	-0,07	-0,02	0,07	-0,02	7	1	1	1	1	1	1	1
7425	0,113	0,088	1,49	-0,20	0,14	0,05	-0,01	0	0	0	1	-1	1	-1	0
8365	0,125	0,062	1,93	-0,10	-0,15	0,33	0,08	-2	0	-1	-1	1	0	-1	0
8965	0,180	0,061	1,30	0,34	-0,16	-0,08	0,11	0	1	0	-1	-1	1	-1	1
8695	0,186	0,043	1,70	0,39	-0,36	0,18	0,21	2	1	1	-1	0	0	0	1
8896	0,231	0,054	1,06	0,75	-0,24	-0,23	0,29	3	1	1	-1	-1	1	1	1
7982	0,229	0,058	1,46	0,74	-0,20	0,03	0,57	-3	-1	0	-1	-1	-1	0	1
7726	0,297	0,165	4,03	1,29	0,99	1,67	3,95	7	1	1	1	1	1	1	1
8261	0,271	0,253	3,85	1,08	1,97	1,55	4,60	4	1	1	1	0	-1	1	1
7089	0,263	0,144	5,96	1,01	0,76	2,90	4,67	7	1	1	1	1	1	1	1
7156	0,421	0,178	4,42	2,29	1,13	1,92	5,34	5	1	0	0	1	1	1	1
7141	0,348	0,178	5,52	1,70	1,13	2,62	5,45	6	1	1	1	1	0	1	1
9055	0,379	0,166	5,77	1,95	1,00	2,78	5,73	7	1	1	1	1	1	1	1
8572	0,334	0,284	4,38	1,59	2,31	1,89	5,79	2	1	0	1	0	-1	1	0
8470	0,161	0,408	4,6	0,19	3,68	2,03	5,91	0	1	1	-1	-1	-1	1	0
8582	0,482	0,2	4,17	2,78	1,38	1,76	5,92	7	1	1	1	1	1	1	1
7727	0,517	0,288	3,33	3,06	2,35	1,22	6,64	6	1	1	1	0	1	1	1
9156	0,416	0,407	3,15	2,25	3,67	1,11	7,03	6	1	0	1	1	1	1	1

Geen berengeur	Op basis van totaal z-score < -1,5 en totaal oordeel panel < -4,5
twijfelachtig	Op basis van totaal z-score -1,5 tot 2 en totaal oordeel panel -4,5 tot 4,5
Wel berengeur	Op basis van totaal z-score > 2 en totaal oordeel panel > 4,5

Figuur 8. Correlatie tussen totaal oordeel panel en concentraties van geurstoffen



Bijlage 1A: Beoordeling consumenten panel op vraagstelling: in hoeverre vindt U de geur van dit product "Acceptabel"



Pairwise Comparisons						
Measure: MEASURE_1						
(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Differer	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1	2	0,136	0,175	0,440	-0,211	0,482
	3	-0,042	0,184	0,819	-0,408	0,323
	4	0,627	0,220	0,005	0,192	1,063
2	1	-0,136	0,175	0,440	-0,482	0,211
	3	-0,178	0,146	0,225	-0,467	0,111
	4	0,492	0,173	0,005	0,149	0,834
3	1	0,042	0,184	0,819	-0,323	0,408
	2	0,178	0,146	0,225	-0,111	0,467
	4	0,669	0,155	0,000	0,362	0,977
4	1	-0,627	0,220	0,005	-1,063	-0,192
	2	-0,492	0,173	0,005	-0,834	-0,149
	3	-0,669	0,155	0,000	-0,977	-0,362
Based on estimated marginal means						
*	The mean difference is significant at the ,05 level.					
a	Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).					

Factor 1 en factor 2

1 = monsters Geen berengeur

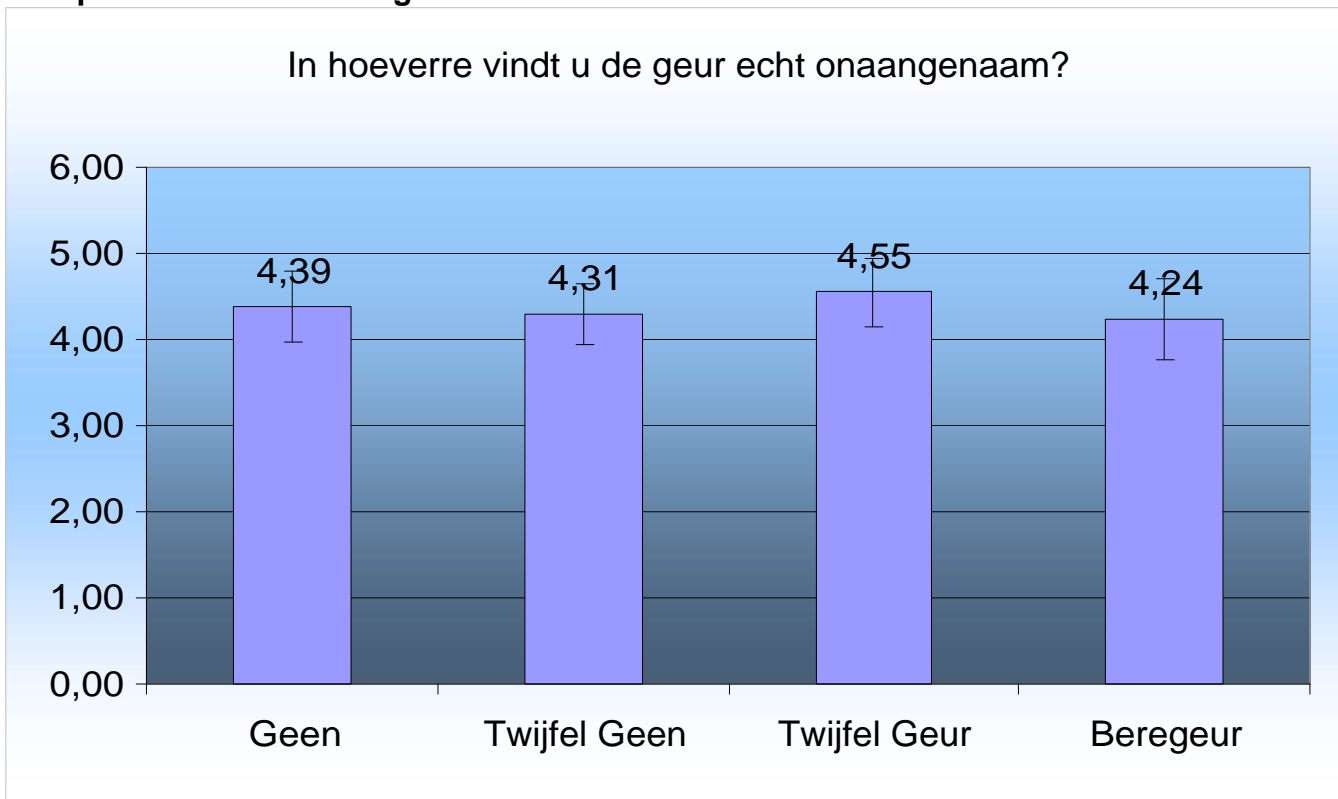
2 = monsters twijfel Geen (geen verhoogde indol, skatol en androstenon)

3 = monsters twijfel Geur (wel verhoogde indol, skatol en androstenon)

4 = monsters Berengeur

Conclusie: Sample 4 (Berengeur) wordt minder acceptabel beoordeeld dan de overige drie samples

Bijlage 1B: Beoordeling consumenten panel op vraagstelling: in hoeverre vindt U de geur van dit product "Echt onaangenaam"



Pairwise Comparisons						
Measure: MEASURE_1						
(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Differer	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1	2	0,085	0,185	0,648	-0,282	0,452
	3	-0,157	0,189	0,407	-0,530	0,217
	4	0,153	0,215	0,478	-0,272	0,577
2	1	-0,085	0,185	0,648	-0,452	0,282
	3	-0,242	0,176	0,172	-0,590	0,107
	4	0,068	0,196	0,729	-0,319	0,455
3	1	0,157	0,189	0,407	-0,217	0,530
	2	0,242	0,176	0,172	-0,107	0,590
	4	0,309	0,177	0,084	-0,042	0,661
4	1	-0,153	0,215	0,478	-0,577	0,272
	2	-0,068	0,196	0,729	-0,455	0,319
	3	-0,309	0,177	0,084	-0,661	0,042

Based on estimated marginal means

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Factor 1 en factor 2

1 = monsters Geen berengeur

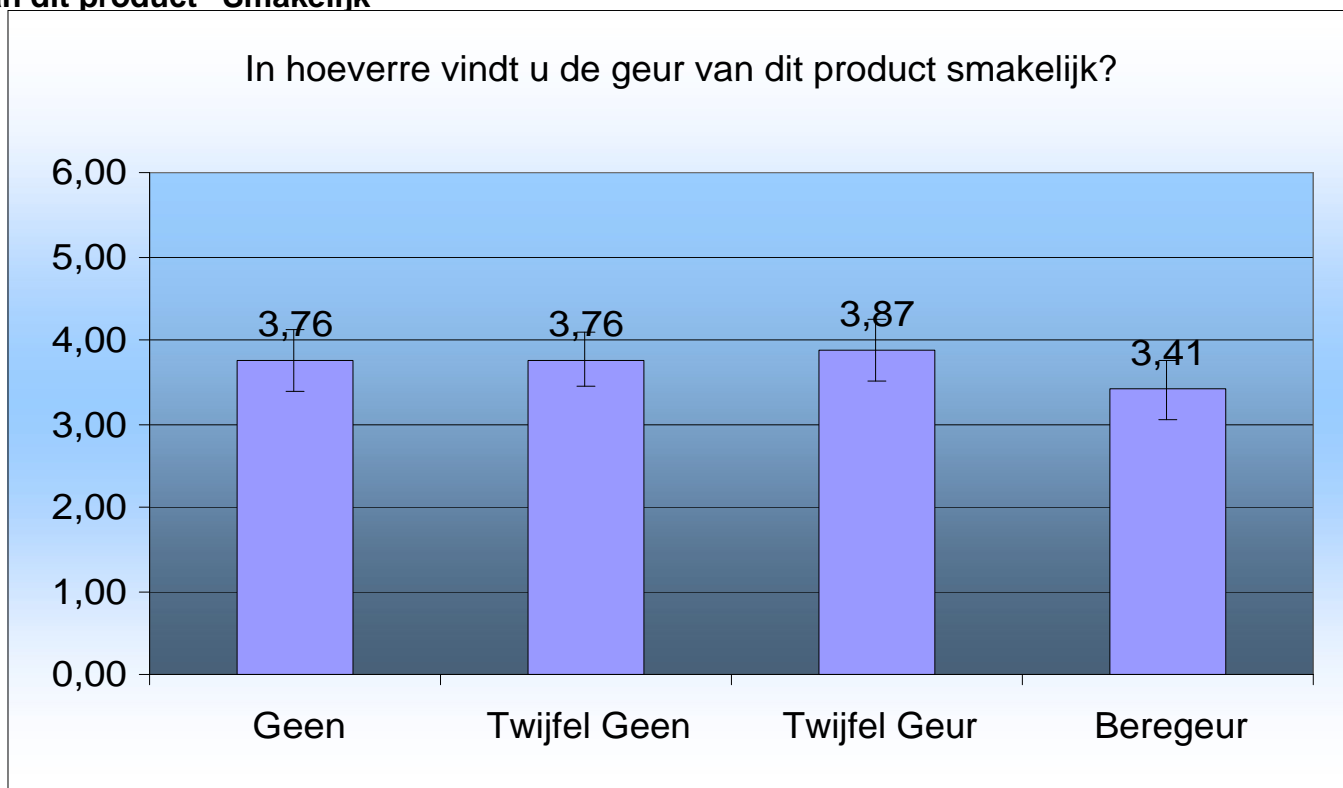
2 = monsters twijfel Geen (geen verhoogde indol, skatol en androstenon)

3 = monsters twijfel Geur (wel verhoogde indol, skatol en androstenon)

4 = monsters Berengeur

Conclusie: Geen significante verschillen tussen de groepen samples

Bijlage 1C: Beoordeling consumenten panel op vraagstelling: in hoeverre vindt U de geur van dit product "Smakelijk"



Pairwise Comparisons						
Measure: MEASURE_1						
(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Differer	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1	2	0,000	0,151	1,000	-0,300	0,300
	3	-0,107	0,166	0,522	-0,436	0,223
	4	0,350	0,182	0,056	-0,010	0,711
2	1	0,000	0,151	1,000	-0,300	0,300
	3	-0,107	0,134	0,427	-0,372	0,159
	4	0,350	0,153	0,023	0,048	0,653
3	1	0,107	0,166	0,522	-0,223	0,436
	2	0,107	0,134	0,427	-0,159	0,372
	4	0,457	0,156	0,004	0,148	0,766
4	1	-0,350	0,182	0,056	-0,711	0,010
	2	-0,350	0,153	0,023	-0,653	-0,048
	3	-0,457	0,156	0,004	-0,766	-0,148
Based on estimated marginal means						
* The mean difference is significant at the ,05 level.						
a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).						

Factor 1 en factor 2

1 = monsters Geen berengeur

2 = monsters twijfel Geen (geen verhoogde indol, skatol en androstenon)

3 = monsters twijfel Geur (wel verhoogde indol, skatol en androstenon)

4 = monsters Berengeur

Conclusies:

Sample 4 (met berengeur) wordt significant als minder smakelijk beoordeeld dan de twijfelachtige samples.

Sample 4 (met berengeur) wordt indicatief als minder smakelijk beoordeeld dan sample 1 (zonder berengeur)