

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN

DE BETEKENIS VAN HET BOTERAROMA VOOR DE PRACTIJK

WITH A SUMMARY:

THE IMPORTANCE OF THE BUTTERAROMA
FOR THE QUALITY OF FACTORY BUTTER

J. W. PETTE



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSLAG LANDBOUWK. ONDERZ. No. 55.9

'S-GRAVENHAGE - 1949

452285

INHOUD

	Blz.
1. INLEIDING	3
a. Uitvoering van de proef	3
b. Verwerking der resultaten	5
2. HET VERBAND TUSSEN HET RESULTAAT VAN DE ORGANOLEPTISCHE KEURING VAN BOTER EN HAAR GEHALTE AAN DIACETYL	6
a. Bespreking van de resultaten der tabellen 2, 3, 4 en 5	8
b. Samenvatting der resultaten	9
3. HOE IS DE WAARDERING VAN DE KEURMEESTERS VOOR HET AROMA?	9
a. De waardering van de keurmeesters afzonderlijk	10
b. De waardering door groepen van keurmeesters	13
c. Samenvatting der resultaten	14
4. WELKE INVLOED HEEFT HET GEBRUIK VAN ZWAK- OF STERK REDUCEREND ZURSEL OP DE VORMING VAN AROMA IN DE BOTER?	15
a. Vergelijking van de bacteriologisch goede boters	16
b. Resultaten der proeffabrieken	19
5. IS AROMATISCHE BOTER MINDER GESCHIKT OM IN HET KOELHUIS TE BEWA- REN DAN NIET-AROMATISCHE BOTER?	20
6. WELKE INVLOED HEEFT DE BACTERIOLOGISCHE GESTELDHEID VAN DE BOTER OP HET RESULTAAT VAN DE PROEFNEMING GEHAD?	26
7. SLOTBESCHOUWINGEN	31
SAMENVATTING	32
SUMMARY — The importance of the butteraroma for the quality of factory butter	34
LITERATUUR	37

1. INLEIDING

In samenwerking met de Commissie voor Kwaliteitsverbetering van de F.N.Z., het Rijkszuivelstation te Leiden en het Zuivel Kwaliteits Bureau te Amsterdam werd in 1947 een grote proef over de betekenis van het boteraroma voor de praktijk genomen.

Tot het slagen van deze proef droeg niet alleen de uitstekende samenwerking van de bij deze proef betrokken instellingen en personen, maar ook de volledige medewerking van de deelnemende fabrieken ten zeerste bij.¹

De bij deze proefnemingen verkregen gegevens zijn in het onderstaande verwerkt ter beantwoording van de volgende vragen.

1. Bestaat er verband tussen het resultaat van de organoleptische keuring van boter en haar gehalte aan diacetyl?
2. Hoe is de waardering van de keurmeesters voor het boteraroma?
3. Welke invloed heeft het gebruik van zwak- of sterk reducerend zuursel op de vorming van aroma in boter?
4. Is aromatische boter minder geschikt om in het koelhuis te bewaren dan niet-aromatische boter?
5. Welke invloed heeft de bacteriologische gesteldheid van de boter op het resultaat van de proefneming gehad?

a. Uitvoering van de proef

Bij de uitvoering van de proef werd het land verdeeld in 4 districten. In elk district werd door 4 fabrieken op twee manieren boter bereid, n.l. met behulp van zwak reducerend, respectievelijk sterk reducerend zuursel. De verdere bereidingswijze geschiedde volgens de op de betreffende fabriek gebruikelijke wijze, waarbij slechts het verzoek was gedaan om ter wille van een goede aromavorming niet tot een zeer fijne korrel af te karnen. Zo mogelijk werden de beide boters op één dag bereid, uitgaande van een zelfde hoeveelheid goed gemengde room, welke in twee gelijke delen werd verdeeld. Was dit niet mogelijk, dan werden de boters op 2 achtereenvolgende dagen bereid. *Alle boters waren bereid uit gezuurde room en niet gezouten.*

De benodigde zuursels werden kort voor de aanvang der proefneming door de Bacteriologische Afdeling van het Rijkslandbouwproefstation verstrekt. Van de hiermede in de fabriek bereide grootzuursels werd het reducerend vermogen bepaald door middel van de z.g. aromaproef (uitvoeren van de kreatineproef in hetzelfde monster zuursel op drie achtereenvolgende dagen).

De uitvoering der proefneming op elk dezer fabrieken werd gecontroleerd door een door de F.N.Z. aangewezen proefnemer, die tevens alle gegevens over de gevolgde werkwijze invulde op de daartoe bestemde bereidingsstaten.

Op dezelfde dag, waarop de proefboters werden bereid, werd door een 8-tal andere fabrieken in hetzelfde district, op normale wijze met hun eigen zuursel werkend, eveneens boter bereid, welke voor de proef ten dienste werd gesteld. Ook voor deze boters werd een bereidingsstaat ingevuld.

¹ Een woord van bijzondere dank wil ik hier uitspreken aan de Heer Ir. J. C. T. van den Berg, landbouwkundige van de F.N.Z., die de zeer veel arbeid vragende organisatie van de proef op zo uitstekende wijze heeft verricht.

Direct na de bereiding werd van elk der aldus bereide 16 boters (8 proefboters van 4 fabrieken en 8 overigen) de voor de keuring en bewaring benodigde hoeveelheid gezonden naar de centrale keuringsplaatsen der vier districten.

Hier werd de boter na ± 10 dagen bewaren bij $\pm 14^{\circ}$ C. gekeurd door een aantal keurmeesters van het Z.K.B. en keurmeesters van de Bond van Coöp. Zuivelfabrieken en van Verkoop Verenigingen van het betreffende district, terwijl na 3 tot 4 maanden bewaren in het koelhuis resp. 4 en 11 dagen na uitslag nogmaals werd gekeurd. Deze koelhuiskeuring geschiedde alleen door de keurmeesters van het Z.K.B.

Ongeveer gelijktijdig met de keuringen werden door het Rijkszuivelstation te Leiden, de voor de bacteriologische en chemische beoordeling noodzakelijk geachte analyses verricht.

Voor de wijze van bepalen van het totaal aantal microörganismen op caseïne-agar, het aantal gisten en schimmels en van het katalasegetal kan worden verwezen naar de publicatie van KRUISHEER c.s. (4) Het diacetylgehalte werd bepaald volgens DEN HERDER (2), het kopergehalte volgens KROL en DEN HERDER (3).

Van alle deelnemende fabrieken was bekend, dat zij regelmatig boter van uitstekende kwaliteit bereiden. Dit was ook nodig, daar het vraagstuk van de aromatische boter alleen van belang is voor op zich zelf reeds goede boter zonder gebreken.

Het bleek niet mogelijk de proeven in alle districten in hetzelfde jaargetijde te houden. Tabel 1 geeft een overzicht van de verschillende data der proefnemingen. De aandacht wordt er bovendien op gevestigd, dat de boters niet direct in het koelhuis zijn geplaatst, doch na een aantal dagen, met de bedoeling van te voren een goede vorming van diacetyl in de boter te bewerkstelligen.

TABEL 1. Overzicht van de data der proefnemingen.

District	Keuringsplaats	Verse boter		Koelhuishoter			
		Bereiding	Keuring	Opslag	Uitslag	1e keuring	2e keuring
Oost East	Zutfen	5/6 Juni '47	16 Juni '47	14 Juni '47	2 Oct. '47	6 Oct. '47	13 Oct. '47
West West	Alkmaar	12/13 Juni '47	24 Juni '47	18 Juni '47	29 Sept. '47	1 Oct. '47	7 Oct. '47
Noord North	Leeuwarden	4/5 Sept. '47	15 Sept. '47	\pm 12 Sept. '47	28 Dec. '47	2 Jan. '48	13 Jan. '48
Zuid South	Roermond	11/12 Sept. '47	23 Sept. '47	\pm 20 Sept. '47	1 Jan. '48	5 Jan. '48	14 Jan. '48
District	Scoringcentre	Date of manufacture	Scoring	Beginning of storage	Ending of storage	1st scoring	2d scoring
		Fresh butter			Cold storage butter		

TABLE 1. Review of experiment dates.

b. Verwerking der resultaten

De keuringen geschieden door de keurmeesters onafhankelijk van elkaar. Bij de keuring der verse boters werden alle 16 boters door hen 2 x gekeurd, de eerste keer alleen op aroma, de tweede keer volgens de gebruikelijke wijze op geur en smaak. Bij de tweede keuring stonden de botermonsters in een geheel andere volgorde.

De keuring der koelhuisboter geschiedde alleen op geur en smaak op de gebruikelijke wijze. Voor geur en smaak konden cijfers gegeven worden van 1 tot 10, voor de keuring op aroma werden cijfers gegeven van 1 tot 4 waarbij 1 = geen aroma, 2 = zwak aroma, 3 = goed aroma, en 4 = veel aroma betekende. Bij de verwerking zijn deze aromacijfers echter door optelling met het getal 4 veranderd in 5—8 om een betere vergelijking te hebben met de gebruikelijke cijfers voor geur en smaak.

Bij de verwerking is nu het gehele materiaal aan gegevens gesplitst in onderdelen betrekking hebbende op de 5 in de inleiding gestelde vragen. Hierbij is het weliswaar noodzakelijk sommige gegevens in de tabellen te herhalen, doch er wordt hierdoor zoveel aan overzichtelijkheid gewonnen, dat er de voorkeur aan gegeven is boven de vermelding van alle gegevens in enkele zeer grote tabellen.

Bij elk onderdeel zijn de gegevens der districten zo nodig in aparte tabellen vermeld, gevolgd door een eventuele samenvatting der gegevens.

TABEL 2. Vergelijking van het keuringsresultaat van 15 keurmeesters en het diacetylgehalte bij 16 boters na 10 dagen bewaren bij 14° C in District Oost.

Boter No.	Keuring op				Diac. mg/kg	Aantal opm.	Belangrijkste opm.
	Aroma + 4	Geur	Smaak	Gem.			
0 1	6.33	7.00	6.93	6.75	2.32	1	
2	6.20	6.73	6.73	6.55	1.37	0	
3	6.53	6.60	6.47	6.53	2.00	0	
4	6.73	6.40	6.40	6.51	2.82	3	
5	6.13	6.73	6.67	6.51	1.56	0	
6	7.00	6.33	6.13	6.49	0.92	3	
7	6.33	6.60	6.53	6.49	0.45	1	
8	7.20	6.20	5.93	6.44	2.13	7	
9	6.27	6.40	6.40	6.36	1.59	0	
10	6.00	6.47	6.13	6.20	1.33	5	
11	6.53	6.07	5.93	6.18	0.30	7	
12	5.73	6.27	6.07	6.02	0.20	3	
13	5.93	5.47	5.47	5.62	0.85	11	goor
14	6.07	5.40	5.33	5.60	0.30	12	goor
15	5.80	5.47	5.33	5.53	0.20	8	goor
16	5.73	5.33	5.27	5.44	0.35	12	goor
Butter Nr.	Aroma + 4	Odour	Taste	Average	Diac. mg/kg	Number of Remarks	Chief Remark
	Score for						

TABEL 2. Comparison of the average score by 15 butterjudges and the diacetylcontent for 16 buttersamples, kept for 10 days at 14° C in District East.

2. HET VERBAND TUSSEN HET RESULTAAT VAN DE ORGANOLEPTISCHE KEURING VAN BOTER EN HAAR GEHALTE AAN DIACETYL

Om dit verband te demonstrenen werden alle boters districtsgewijze volgens het organoleptische keuringsresultaat gerangschikt.

Men kan zich afvragen of het juist is bij de toegepaste bewerking ook die boters mede te rekenen, waarvan de bacteriologische gesteldheid niet aan redelijke eisen voldeed en die waaraan door meer dan de helft der keurmeesters van het betreffende district een afwijking is geconstateerd.

Men bedenke echter, dat zelfs indien het aroma door werking van micro-organismen is vernietigd, er nog zeer goed een verband tussen de organoleptische keuring en het diacetylgehalte kan bestaan.

De belangrijkste door de keurmeesters geconstateerde afwijking was het gebrek „goor”. Het is echter zeer goed mogelijk dat de opmerking „goor” juist verband houdt met het ontbreken van het aroma. Aan neutrale ongezoeten boter zijn dikwijls kleine smaakafwijkingen te constateren, die met de verzamelnaam „goor” worden bestempeld.

Om deze redenen is bij de opstelling der districtstabellen geen rekening gehouden met de bacteriologische gesteldheid, noch met de afwijking „goor”. Bij de samenvatting der gegevens is dit echter wel gedaan.

De resultaten in de 4 districten zijn weergegeven in de tabellen 2, 3, 4 en 5.

TABEL 3. Vergelijking van het keuringsresultaat van 11 keurmeesters en het diacetylgehalte bij 15 boters na 11 dagen bewaren bij 14° C in District West.

Boter No.	Keuring op				Diac. mg/kg	Aantal opm.	Belangrijkste opm.
	Aroma + 4	Geur	Smaak	Gem.			
W 1	7.09	7.27	7.45	7.27	2.13	0	
2	7.09	7.09	7.18	7.12	2.46	0	
3	6.64	7.27	7.36	7.09	1.13	0	
4	6.36	7.36	7.45	7.06	0.40	0	
5	6.91	6.91	7.09	6.97	1.33	1	
6	6.36	7.18	7.36	6.97	0.73	0	
7	6.36	6.55	6.27	6.39	0	2	
8	5.91	6.64	6.27	6.27	0.35	4	
9	5.82	6.36	6.36	6.18	0.15	3	
10	6.00	6.27	6.18	6.15	0.40	3	
11	5.91	6.27	6.09	6.09	0.25	4	
12	5.91	6.18	6.18	6.09	0	2	
13	5.82	5.82	5.64	5.76	0.10	8	
14	5.55	5.64	5.27	5.49	1.65	9	goor branderig (malty) goor
15	5.91	5.27	5.27	5.48	0	11	
Butter Nr.	Aroma + 4	Odour	Taste	Average	Diac. mg/kg	Number of Remarks	Chief Remark
	Score for						

TABEL 3. Comparison of the average score by 11 butterjudges and the diacetylcontent for 15 buttersamples, kept for 11 days at 14° C in District West.

Het rangnummer der verse boter werd vastgesteld op grond van het cijfer verkregen door de som der cijfers voor aroma, geur en smaak door 3 te delen. Onder de cijfers voor aroma, geur en smaak van een boter worden hierbij verstaan de gemiddelde cijfers van alle keurmeesters van het betreffende district voor deze boter.

De hier gebezigde methode om het rangnummer der boters vast te stellen is te prefereren boven de beoordeling op elk onderdeel apart, omdat een driedovoudige beoordeling meer zekerheid biedt dat de beoordeling ook inderdaad juist is. Het cijfer voor aroma werd ook vastgesteld door zowel te ruiken als te proeven en veel verschil met de beoordeling op geur en smaak valt dan ook niet te constateren. Men zou daarom ook het aromacijfer dubbel kunnen rekenen, maar in de eerste plaats maakt dit zeer weinig verschil en in de tweede plaats moet aan de cijfers voor geur en smaak meer waarde worden toegekend, omdat de keurmeesters een keuring hierop gewend waren in tegenstelling tot een keuring op het aroma alleen. Om deze redenen werd daarom eenvoudighalve het gemiddelde der 3 cijfers genomen.

In alle verder nog volgende tabellen van elk district, die gegevens over de boters bevatten, is dezelfde volgorde der boters behouden om een vergelijking te vergemakkelijken.

TABEL 4. Vergelijking van het keuringsresultaat van 13 keurmeesters en het diacetylgehalte bij 16 boters na 10 dagen bewaren bij 14° C in District Noord.

Boter No.	Keuring op				Diac. mg/kg	Aantal opm.	Belangrijkste opm.
	Aroma + 4	Geur	Smaak	Gem.			
N 1	7.00	7.39	7.38	7.26	1.50	0	
2	7.00	7.31	7.00	7.10	1.78	1	
3	6.69	7.39	7.15	7.08	1.50	0	
4	6.85	7.25	7.00	7.03	1.33	0	
5	6.69	7.00	6.92	6.87	1.50	1	
6	6.62	7.00	6.77	6.80	1.60	0	
7	7.00	6.85	6.54	6.80	1.03	3	
8	6.69	6.77	6.46	6.64	1.60	2	
9	6.31	6.69	6.46	6.49	1.06	2	
10	6.15	6.69	6.38	6.41	0.50	0	
11	5.69	6.77	6.62	6.36	sp	1	
12	6.08	6.62	6.46	6.36	sp	2	
13	6.46	6.31	5.85	6.21	0.30	4	
14	6.23	6.31	6.00	6.18	0.10	6	
15	6.00	5.92	5.60	5.84	0	8	goor
16	5.69	5.54	5.15	5.46	0.30	8	goor
Butter Nr.	Aroma + 4	Odour	Taste	Average	Diac. mg/kg	Number of Remarks	Chief Remark
	Score for						

TABEL 4. Comparison of the average score by 13 butterjudges and the diacetylcontent for 16 buttersamples, kept for 10 days at 14° C in District North.

TABEL 5. Vergelijking van het keuringsresultaat van 12 keurmeesters en het diacetylgehalte bij 16 boters na 11 dagen bij 14° C in District Zuid.

Boter No.	Keuring op				Diac. mg/kg	Aantal opm.	Belangrijkste opm.
	Aroma + 4	Geur	Smaak	Gem.			
Z 1	7.42	7.58	7.92	7.64	1.45	0	
2	6.67	7.58	7.58	7.28	1.00	0	
3	6.58	7.42	7.33	7.11	1.20	2	
4	7.17	6.83	6.83	6.94	0.92	1	
5	6.58	6.75	6.50	6.61	0.94	3	
6	6.67	6.42	6.58	6.56	1.00	4	
7	6.79	6.33	6.42	6.51	0.40	4	
8	6.25	6.75	6.42	6.47	0.80	4	
9	5.92	6.33	6.17	6.14	0	3	
10	6.00	6.00	5.92	5.97	sp	6	
11	6.00	6.17	5.67	5.95	0.30	7	goor, water (water)
12	6.25	5.92	5.67	5.95	sp	8	goor, kook (cooking)
13	5.42	5.67	5.25	5.45	0	9	goor, zuur (sour)
14	5.67	5.58	5.08	5.44	0	9	goor, zuur (sour)
15	5.50	5.58	5.17	5.42	0.10	10	goor, zuur (sour)
16	5.42	5.50	5.25	5.39	0.30	9	goor, kook (cooking)
Butter Nr.	Aroma + 4	Odour	Taste	Average	Diac. mg/kg	Number of Remarks	Chief Remark
	Score for						

TABLE 5. Comparison of the average score by 12 butterjudges and the diacetylcontent for 16 buttersamples, kept for 11 days at 14° C in District South.

a. *Bespreking van de resultaten der tabellen 2, 3, 4 en 5*

In alle tabellen is duidelijk te zien, dat de boters met een hoog diacetylgehalte ook de beste keuringscijfers hebben gekregen. Er zijn slechts enkele uitzonderingen. Zo is bij district Oost boter No. 7 veel hoger gekeurd dan op grond van het diacetylgehalte was te verwachten. In district West was dit met No. 4 en in mindere mate met No. 6 het geval, en in het district Zuid met No. 7. Te laag geplaatst is bij district West No. 14. Deze boter had echter in sterke mate het gebrek branderig. Dit was zo overheersend, dat het aroma totaal werd overdekt. *Bij alle verdere beschouwingen is deze boter niet meer in aanmerking genomen.*

Opmerkelijk doch volkomen begrijpelijk is verder in de tabellen, dat het aantal door de keurmeesters gemaakte opmerkingen groter is bij de neutrale boters dan bij de aromatische boters. Indien meer dan de helft der keurmeesters een afwijking constateerde, is de meest voorkomende opmerking in de tabel opge-

nomen. In het district Zuid is het aantal opmerkingen zo groot, dat dit de waarde der cijfers voor het aromavraagstuk wel wat dubieus maakt, daar de cijfers der neutrale boters door de geconstateerde afwijkingen natuurlijk gedrukt zijn. Toch blijkt uit de tabellen duidelijk, dat er een groot verschil in waardering door de keurmeesters bestaat tussen boter met een hoog en een laag diacetylgehalte. Door scheidingslijnen in de tabellen is de grens tussen neutrale en aromatische boters ongeveer aangegeven.

b. *Samenvatting der resultaten*

Bij district West was 1 der monsters niet ingezonden, aangezien de roomzuring door het optreden van bacteriophagen niet goed was verlopen. Bovendien moest boter No. 14 door de sterk afwijkende branderige smaak worden uitgeschakeld. In totaal bleven dus 62 monsters boter ter vergelijking over.

In fig. I is het verband tussen het diacetylgehalte en het gemiddelde keuringsresultaat der boters grafisch voorgesteld. Duidelijk blijkt dat men 2 groepen hierin kan onderscheiden, indien een tweetal hulplijnen bij resp. 1.0 mg diacetyl per kg en bij het keuringscijfer 6.5 worden getrokken. Boter met een diacetylgehalte lager dan 1.0 mg per kg (neutrale boter) verkrijgt in het algemeen een keuringscijfer beneden 6.5, boter met een hoog diacetylgehalte (aromatische boter) boven 6.5.

Men kan nu echter nog een juister oordeel krijgen, indien men alleen de bacteriologisch goede boter beschouwt, waaraan door niet meer dan de helft der keurmeesters een afwijking is geconstateerd. Het kopergehalte zal, naar wij aannemen, bij de keuring der verse boter geen rol spelen, zodat hiermede geen rekening gehouden werd.

Het aantal gegeven afwijkingen der boters vindt men in de tabellen 2 t/m 5, de bacteriologische gesteldheid der boters, welke later behandeld wordt, in de tabellen 19 t/m 22. Voor de hier gegeven vergelijking werd de eis gesteld dat de boters niet meer dan 20000 gisten per gram mochten bevatten. In fig. II zijn de 24 aan de bovengenoemde eisen beantwoordende boters grafisch voorgesteld. Hoewel het aantal boters maar gering is, is duidelijk te zien dat bacteriologisch goede boter zonder geur of smaakgebreken met een diacetylgehalte van meer dan 1.0 mg per kg aanmerkelijk hoger gewaardeerd wordt bij de keuring dan neutrale boter van dezelfde kwaliteit.

Conclusie. *Het antwoord op de gestelde vraag moet dus volop bevestigend luiden. Aromatische boter, d.w.z. boter met een diacetylgehalte hoger dan \pm 1.0 mg per kg, wordt bij de keuring aanmerkelijk hoger gewaardeerd dan boter met een laag diacetylgehalte (neutrale boter).*

3. HOE IS DE WAARDERING VAN DE KEURMEESTERS VOOR HET AROMA?

Uit het vorige hoofdstuk is reeds gebleken, dat het gemiddelde oordeel der keurmeesters gunstig voor de aromatische boters uitvalt. Dit gemiddelde oordeel kan echter tot stand komen uit een aantal sterk van elkaar afwijkende meningen. Daarom is tevens nagegaan hoe het oordeel der keurmeesters afzonderlijk was.

Daarnaast werden ook de verschillende groepen van keurmeesters (Z.K.B., Bonden en Verkoopverenigingen) vergeleken, omdat weliswaar de keurmeesters in een groep op elkaar zijn ingesteld, maar het te verwachten was dat de groepen onderling wel in waardering zouden verschillen.

De boters werden nu ingedeeld volgens hun gehalte aan diacetyl in aromatische, zwak aromatische en neutrale boters. Daar het aantal zwak aromatische boters klein was en het er juist om ging de verschillen zo sterk mogelijk aan de dag te laten treden, werd de vergelijking alleen getrokken tussen het oordeel der keurmeesters over

aromatische boter — diacetylgehalte 1.0 mg/kg of hoger en
neutrale " — " " 0.5 " " lager.

Slechts in district West werd de ene zwak aromatische boter tot de neutrale boters gerekend.

De hier gestelde grenzen zijn gekozen naar aanleiding van onze vroegere waarnemingen op dit gebied en zijn ook verantwoord, indien men de in het vorige hoofdstuk gegeven grafieken beschouwt.

a. De waardering van de keurmeesters afzonderlijk.

Voor een vergelijking van het resultaat der keurmeesters afzonderlijk werd het gemiddelde verschil genomen van de gemiddelde cijfers die door de keurmeesters op de 3 onderdelen aroma, geur en smaak werden gegeven voor resp. de aromatische en de neutrale boters. Een voorbeeld moge dit verduidelijken.

TABEL 6. Verschil in waardering van 8 aromatische en 6 neutrale boters door afzonderlijke keurmeesters in District Oost.

Keurmeester	Aroma	Geur	Smaak	Gemiddeld
A	0.46	0.96	1.50	0.97
B	0.42	1.21	1.21	0.95
C	0.97	0.71	0.92	0.87
D	0.25	1.05	1.13	0.81
E	0.13	1.00	1.05	0.73
F	0.38	0.88	0.80	0.69
G	0.67	0.67	0.50	0.61
H	0.25	0.55	0.88	0.56
I	0.13	1.00	0.58	0.54
J	0.63	0.67	0.30	0.53
K	0.42	0.50	0.50	0.47
L	0.08	0.96	0.38	0.47
M	0.08	0.55	0.75	0.46
N	0.30	0.50	0.55	0.45
O	0.63	— 0.50	— 0.29	— 0.05
Gem. Average	0.39	0.71	0.71	0.60
Judge	Aroma	Odour	Taste	Average

TABEL 6. Difference in score between 8 aromatic and 6 neutral butters by individual judges in District East.

Keurmeester A uit district Oost waardeerde:

het aroma der 8 Ar. boters gemiddeld op 2.13 en der 6 neutr. boters op 1.67	Verschil 0.46
de geur der 8 Ar. boters gemiddeld op 6.63 en der 6 neutr. boters op 5.67	Verschil 0.96
de smaak der 8 Ar. boters gemiddeld op 6.50 en der 6 neutr. boters op 5.00	Verschil 1.50
	Som 2.92
	Gemiddeld verschil 0.97

Een positief verschil wil dus zeggen, dat de aromatische boters (diacetylgehalte > 1.0) beter werden beoordeeld dan de neutrale (diacetylgehalte < 0.5), een negatief verschil het omgekeerde.

Het resultaat bij de keurmeesters van de districten Oost, West, Noord en Zuid is respectievelijk weergegeven in de tabellen 6, 7, 8 en 9.

Bespreking van de resultaten der tabellen 6, 7, 8 en 9

Het is duidelijk, dat door vrijwel alle keurmeesters aromatische boter hoger gewaardeerd wordt dan neutrale boter. Zij doen dit niet speciaal om het aroma want de aromacijfers liggen zeker niet hoger dan die voor geur en smaak. Het is duidelijk, dat zij het aroma verdisconteren in hun beoordeling op geur en smaak.

Enkele der laagst geplaatste keurmeesters nemen blijkbaar een afwijkend standpunt in. Zij vinden geen verschil tussen aromatische en neutrale boters, doch in elk geval prefereren zij de neutrale boters toch niet boven de aromatische.

Het is overigens zeer goed mogelijk, dat dit afwijkende standpunt maar schijnbaar is en dat het resultaat van hun keuring slechts een gevolg is van een mindere gedisponeerdheid op de keuringsdag. Zeer zeker mag men uit de keuringsuitslagen niet de gevolgtrekking maken, dat de lager geplaatste keur-

TABEL 7. Verschil in waardering van 4 aromatische en 10 neutrale boters door afzonderlijke keurmeesters in District West.

Keurmeester	Aroma	Geur	Smaak	Gem.
A	2.00	1.55	1.05	1.53
B	0.85	1.50	1.95	1.45
C	1.75	0.75	1.85	1.45
D	1.30	1.05	1.05	1.13
E	0.45	1.00	1.40	0.95
F	0.70	1.05	1.05	0.93
G	0.70	0.60	1.30	0.87
H	1.10	0.25	0.50	0.62
I	1.05	0.40	— 0.10	0.45
J	— 0.35	0.10	0.65	0.13
K	0.30	— 0.05	— 0.10	0.05
Gem. Average	0.90	0.75	0.96	0.87
Judge	Aroma	Odour	Taste	Average

TABEL 7. Difference in score between 4 aromatic and 10 neutral butters by individual judges in District West.

meesters minder goede keurmeesters zouden zijn. Daarvoor zou een veel groter aantal waarnemingen vereist zijn.

TABEL 8. Verschil in waardering van 9 aromatische en 7 neutrale boters door afzonderlijke keurmeesters in District Noord.

Keurmeester	Aroma	Geur	Smaak	Gemiddeld
A	1.54	1.22	1.62	1.46
B	0.84	1.38	1.38	1.20
C	1.12	0.85	1.13	1.03
D	1.40	0.82	0.81	1.01
E	0.92	0.87	0.87	0.89
F	0.54	0.99	0.99	0.84
G	0.43	0.53	1.18	0.71
H	0.01	0.97	0.97	0.65
I	0.14	0.57	1.21	0.64
J	0.81	0.32	0.76	0.63
K	1.22	0.29	— 0.10	0.47
L	0.30	0.49	0.15	0.31
M	0.30	0.60	— 0.14	0.25
Gem. Average	0.74	0.76	0.83	0.78
Judge	Aroma	Odour	Taste	Average

TABEL 8. Difference in score between 9 aromatic and 7 neutral butters by individual judges in District North.

TABEL 9. Verschil in waardering van 4 aromatische en 9 neutrale boters door afzonderlijke keurmeesters in District Zuid.

Keurmeester	Aroma	Geur	Smaak	Gemiddeld
A	1.64	3.14	3.75	2.84
B	1.19	1.72	2.31	1.74
C	1.67	1.89	1.50	1.69
D	1.22	1.69	2.14	1.68
E	1.22	1.17	2.08	1.49
F	1.00	1.31	1.92	1.41
G	1.31	1.08	1.61	1.33
H	1.17	0.61	2.06	1.28
I	0.89	1.56	1.31	1.25
J	0.39	1.53	1.42	1.11
K	0.17	0.58	0.33	0.36
L	0.42	— 0.06	0.39	— 0.03
Gem. Average	0.95	1.35	1.73	1.34
Judge	Aroma	Odour	Taste	Average

TABEL 9. Difference in score between 4 aromatic and 9 neutral butters by individual judges in District South.

b. De waardering door groepen van keurmeesters

In alle districten werd gekeurd door de Z.K.B.-keurmeesters, doch in elk district keurden daarnaast de Bondskeurmeesters en keurmeesters van Verkoopverenigingen.

In de tabellen 10, 11, 12 en 13 worden de resultaten, die door deze groepen van keurmeesters zijn verkregen, weergegeven.

Het onder de keurmeestersgroep tussen haakjes geplaatste cijfer geeft het aantal keurmeesters per groep aan. In deze tabellen zijn behalve de verschillen tevens de gemiddelde cijfers weergegeven.

Bespreking van de tabellen 10, 11, 12 en 13

Uit alle tabellen blijkt zeer duidelijk, dat alle groepen keurmeesters zowel speciaal op aroma keurende, als bij de beoordeling op geur en smaak aan boters met een hoog diacetylgehalte verre de voorkeur geven.

Over het algemeen geven de Z.K.B.-keurmeesters hogere cijfers dan de districtskeurmeesters, behalve in het district Zuid. De grote verschillen tussen aromatische en neutrale boter in dit district vooral bij de smaakcijfers is zeer zeker het gevolg van het groot aantal geconstateerde smaakafwijkingen, waardoor het verschil tussen de goede en de slechte boter groter gewaardeerd wordt.

Opvallend zijn verder nog de lage cijfers voor aroma, welke in het district West door de N.H.B.-keurmeesters werden gegeven en het geringe verschil dat

TABEL 10. Vergelijking van de keuringscijfers voor 8 aromatische en 6 neutrale boters van groepen van keurmeesters in District Oost.

Keuring op	Boter	Gem./Aver-Diac. mg/kg	Z.K.B. (4)	G.O.Z. (6)	G.O.C.Z. (3)	Verk. Ver. (2)	Allen (15)	Butter	Score for
Aroma	Arom.	1.89	6.68	6.31	6.45	6.50	6.43	Arom. Neutr. Difference	Arom.
	Neutr.	0.30	6.21	5.89	5.94	6.33	6.04		
	Vershil		0.47	0.42	0.51	0.17	0.39		
Geur	Arom.	1.89	7.00	6.38	6.50	6.38	6.56	Arom. Neutr. Difference	Odour
	Neutr.	0.30	6.33	5.70	5.55	5.83	5.85		
	Vershil		0.67	0.68	0.95	0.55	0.71		
Smaak	Arom.	1.89	6.88	6.15	6.46	6.56	6.46	Aroma Neutr. Difference	Taste
	Neutr.	0.30	6.29	5.56	5.39	5.75	5.75		
	Vershil		0.59	0.59	1.07	0.81	0.71		

TABLE 10. Comparison of scores for 8 aromatic and 6 neutral butters by groups of judges in District East.

door hen tussen aromatische en neutrale boter werd opgemerkt. Niattemin

TABEL 13. Vergelijking van de keuringscijfers voor 4 aromatische en 9 neutrale boters van groepen van keurmeesters in District Zuid.

Keuring op	Butter	Gem./Aver-Diac. mg/kg	Z.K.B. (3)	Z.N.Z. (7)	Brab. B. (2)	Allen (12)	Butter	Score for
Aroma	Arom. Neutr.	1.16	6.83	6.86	6.75	6.83	Arom. Neutr.	Aroma
	Vershil	0.12	6.07	5.95	5.33	5.88	Difference	
			0.76	0.91	1.42	0.95		
Geur	Arom. Neutr.	1.16	6.83	7.29	7.87	7.25	Arom. Neutr.	Odour
	Vershil	0.12	5.37	6.25	5.44	5.90	Difference	
			1.46	1.04	2.43	1.35		
Smaak	Arom. Neutr.	1.16	6.92	7.29	8.25	7.35	Arom. Neutr.	Taste
	Vershil	0.12	5.37	5.84	5.22	5.62	Difference	
			1.55	1.45	3.03	1.73		

TABEL 13. Comparison of scores for 4 aromatic and 9 neutral butters by groups of judges in District South.

TABEL 14. Gemiddeld keuringsverschil voor aroma, geur en smaak tussen aromatische en neutrale boter.

District	Alle keurmeesters	Z.K.B. keurmeesters
Oost — East	0.60	0.57
West — West	0.87	1.09
Noord — North	0.78	0.98
Zuid — South	1.34	1.26
Gemiddeld — Average	0.88	0.95
District	All Judges	Z.K.B. Judges

TABEL 14. Average difference of score between aromatic and neutral butter.

a. Vergelijking van de bacteriologisch goede boters

Het uitschakelen van boters met een slechte bacteriologische gesteldheid was wenselijk, daar een goede bacteriologische gesteldheid uitdrukkelijk als voorwaarde genoemd is. Wederom werd 20000 gisten als het maximum aantal toe-

laatbare gisten voor een goede bacteriologische gesteldheid aangenomen. Met het aantal gegeven afwijkingen werd in dit verband geen rekening gehouden.

Er bleven hierbij 32 boters over, doch van 4 van deze boters is niet bekend geworden hoe de aromaproef bij het gebruikte zuursel uitviel. Van de resterende boters hadden 12 een diacetylgehalte < 0.50, 14 een diacetylgehalte > 1.00 en 2 een diacetylgehalte van resp. 0.85 en 0.92 mg/kg. Aangezien deze beide laatste boters na 3 maanden bewaren in het koelhuis een hoger diacetylgehalte hadden dan 1.0 mg/kg, werden zij tot de aromatische boters gerekend en omvatte het vergelijkbare materiaal dus 16 aromatische en 12 neutrale boters.

Een overzicht der noodzakelijke gegevens bevat tabel 15.

TABEL 15. Vergelijking van de aromaproef van het zuursel en de kreatinereactie van het boterserum bij aromatische en neutrale boter van goede bacteriologische gesteldheid na 10 dagen bewaren bij 14° C.

Aromatische boter				Neutrale boter			
District No.	Diac. mg/kg	Kreatine reactie serum	Aroma-proef v/h zuursel	District No.	Diac. mg/kg	Kreatine reactie serum	Aroma-proef v/h zuursel
O 5	1.56	1	3 0 0	O 11	0.30	0	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$
9	1.59	0	2 3 5	14	0.30	0	4 2 0
13	0.85	1	1 0 0	15	0.20	0	2 1 2
W 1	2.13	3	4 4 4	16	0.35	0	2 3 3
2	2.46	3	4 4 4	W 9	0.15	0	4 4 4
3	1.13	0	4 4 4	10	0.40	0	0 0 0
5	1.33	0	3 3 4	11	0.25	0	0 1 1
N 1	1.50	2	3 $\frac{1}{2}$ 4 2	12	spoor-trace	0	0 1 1
3	1.50	spoor-trace	1 0 0	13	0.10	0	4 4 3
4	1.33	1	4 4 3 $\frac{1}{2}$	Z 11	0.30	0	1 0 0
5	1.50	2	3 $\frac{1}{2}$ 3 $\frac{1}{2}$ 3 $\frac{1}{2}$	12	spoor-trace	0	2 0 0
8	1.60	1	2 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	13	0		3 3 2
Z 1	1.45	4	3 3 3				
2	1.00	2	3 3 3				
3	1.20	2	0 0 0				
4	0.92	2	0 0 0				
District and No.	Diac. mg/kg	Creatine test of butter serum	Aroma-test of starter	District and No.	Diac. mg/kg	Creatine test of butter serum	Aroma-test of starter
Aromatic butter				Neutral butter			

TABEL 15. Comparison of the aromatest of the starter and the creatinetest of the butterserum from aromatic and neutral butters of good bacteriological quality kept for 10 days at 14° C.

TABEL 16. De resultaten in de 16 proeffabrieken met zwak- en sterk reducerende zuursels.

Gebruikt zuursel			HZ								
District	Fa- briek	Uitvoering op	Aroma- proef v. h. zuursel			Kreat. react v. h. serum	Diac. mg/kg	No.	Keu- rings- cijfer	gist per g.	Bact. per g
Oost East	A	6/6	3	2½	2½	0	0.45	O 7	6.49	52.000	60
	B	5/6 en 6/6	4	2	0	0	0.30	O 14	5.60	700	2.00
	C	—	—	—	—	0	0.20	O 12	6.02	20	60
	D	5/6	2	3	3	0	0.35	O 16	5.44	< 10	< 10
West West	E	12/6 en 13/6	4	4	4	0	1.13	W 3	7.09	<10	20
	F	12/6 en 13/6	4	4	2	0	0	W 15	5.48	z.veel	1.00
	G	—	4	4	4	0	0.15	W 9	6.18	4.400	2.00
	H	12/6	4	4	3	0	0.10	W 13	5.76	<10	60
Noord North	I	5/9	3½	3½	1	2	1.78	N 2	7.10	256.000	180.00
	J	4/9	3½	3½	3½	2	1.50	N 5	6.87	5.000	12.00
	K	4/9 en 5/9	3½	3½	3½	4	1.60	N 6	6.80	88.000	350.00
	L	5/9	3	3	3	1	0.10	N 12	6.36	z.veel	160.00
Zuid South	M	12/9	3	3	3	2	1.00	Z 2	7.28	11.000	4.00
	N	11/9 en 12/9	3	3	2	1	0.80	Z 8	6.47	300.000	140.00
	O	12/9	2	2	2	0	sp	Z 10	5.97	142.000	150.00
	P	12/9	3	3	2	0	0	Z 13	5.45	800	2.00
District	Fac- tory	Dates of experiment	Aromatest of the starter			Creatine- test of butter serum	Diac. mg/kg	No.	Score	Yeast Count	Plate Count
Starter used			HZ (weakly reducing)								

TABLE 16. Results of 16 factories comparing weakly and strongly reducing starters.

5. IS AROMATISCHE BOTER MINDER GESCHIKT OM IN HET KOELHUIS TE BEWAREN
DAN NIET-AROMATISCHE BOTER?

Zoals reeds is vermeld, werd de koelhuisboter alleen gekeurd door de Z.K.B.-keurmeesters en wel op de gebruikelijke wijze op geur en smaak. Deze keuring geschiedde 2 maal, n.l. ± 4 en ± 11 dagen na de uitslag van de boter die $\pm 3\frac{1}{2}$ maand in het koelhuis bij -10°C was bewaard. Op elk onderdeel werd het gemiddeld door de keurmeesters gegeven cijfer berekend uit de afzon-

HS

Aroma- proef v. h. zuursel	Kreat. react. v. h. serum	Diac. mg/kg	No.	Keu- rings- cijfer	Gist per g.	Bact. per g.
$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	0	0.30	O 11	5.81	10.800	24.000
2 3 5	0	1.59	O 9	6.36	1.200	4.000
2 1 2	0	0.20	O 15	5.53	2.100	9.800
0 1 1	0	0.25	W 11	6.09	5.000	8.500
0 0 1	0	sp	W 7	6.39	zveel	20.000
0 0 1	0	sp	W 12	6.09	< 10	100
$2\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2}$ 0	0	0	N 15	5.84	54.000	22.000
0 0 0	0	0.30	N 16	5.46	37.000	200
2 0 0	0	sp	N 11	6.36	175.000	680.000
1 0 0	4	sp	N 14	6.18	zveel	36.000
3 0 0	2	0.10	Z 15	5.42	460.000	950.000
2 0 0	0	sp	Z 12	5.95	2.800	8.000
0 0 0	2	0	Z 9	6.14	125.000	230.000
3 0 0	sp	0	Z 14	5.44	54.000	300
<i>Aromatest of the starter</i>	<i>Creatine- test of butter serum</i>	<i>Diac. mg/kg</i>	<i>No.</i>	<i>Score</i>	<i>Yeast count</i>	<i>Plate count</i>

HS (strongly reducing)

derlijke cijfers van de keurmeesters. Op deze wijze werden voor elke boter 4 gemiddelde cijfers verkregen, n.l. voor geur en smaak op de 1e resp. de 2e keuring. De som van deze cijfers, gedeeld door 4, werd het organoleptische cijfer van de koelhuisboter genoemd.

Aan de hand van deze koelhuiscijfers, die dus het gemiddelde van 12 waarnemingen zijn, indien zoals gewoonlijk 3 Z.K.B.-keurmeesters aan de keuring deelnamen, werden de boters vergeleken.

TABEL 18. Vergelijking van de keuringsuitslagen en enkele gegevens van koelhuisboter met een kopergehalte *hoger* dan 168 γ per kg, verdeeld in aromatische en neutrale boter.

Aromatische boter										
Distr. No.	Organoleptisch cijfer		Koper γ /kg	Diac. mg/kg			Kreat. reactie			
	Vers	Koel- huis		Vers	Koelhuis		Vers	Koelhuis		
					a	b		a	b	
O	3	6.53	4.73	210	2.00	1.71	1.09	3	4	3
	4	6.51	5.29	200	2.82	2.40	1.50	2	3	3
	5	6.51	5.56	180	1.56	0.94	1.09	1	4	sp
	6	6.49	6.25	200	0.92	0.30	0.30	4	3½	4
	8	6.44	4.52	190	2.13	0.90	1.09	4	4	3½
N	10	6.20	4.92	210	1.33	1.43	0.92	1	2½	sp
	2	7.10	4.75	210	1.78	1.71		2	4	
	3	7.08	5.17	180	1.50	1.00		sp	1	
Z	8	6.64	4.67	240	1.60	1.20		1	2	
	3	7.11	3.50	390	1.20	0.89		2	sp	
	5	6.61	3.92	180	0.94	0.78		4	1	
	6	6.56	2.16	480	1.00	0.73		4	2	
	8	6.47	3.25	350	0.80	0.80		1	sp	
Gem. Average	6.63	4.51	248	1.51	1.14	(1.00)				
Distr. Nr.	Fresh	Cold storage	Cop- per γ /kg	Fresh	a	b	Fresh	a	b	
					Cold storage			Cold storage		
	Score				Diac. mg/kg			Creatine test		

Aromatic butter

TABEL 18. Comparison of data and score of cold storage butters with a copper content higher than 168 γ per kg, divided in aromatic and neutral butters.

gegevens over het diacetylgehalte der boter en de kreatinereactie van het boterserum opgenomen, omdat deze voor de gestelde vraag van belang zouden kunnen zijn.

De verdeling tussen aromatische en neutrale boter is niet op het diacetylgehalte der verse boter alleen geschied, maar er werd tevens rekening gehouden met de in de koelhuisboter gevonden hoeveelheden diacetyl. Diacetylgehalte en kreatinereactie van het serum werden in de districten Oost en West bij beide koelhuiskeuringen bepaald, doch in de districten Noord en Zuid slechts bij de 1e koelhuiskeuring.

Neutrale boter									
str. lo.	Organoleptisch cijfer		Koper γ/kg	Diac. mg/kg			Kreat. reactie		
	Vers	Koel- huis		Vers	Koelhuis		Vers	Koelhuis	
					a	b		a	b
7	6.49	5.69	180	0.45	0.40	0.50	0	sp	sp
12	6.02	4.92	240	0.20	0.40	0.40	0	0	0
14	5.60	5.44	190	0.30	1.00	0.30	0	0	0
13	5.76	5.38	240	0.10	0.80	1.06	0	sp	sp
12	6.36	5.67	180	0.10	0.15		1	2	
14	6.36	5.67	180	0.10	0.15		4	0	
15	6.18	4.25	300	sp	0.25		0	0	
15	5.84	4.50	190	0	0.10		2	0	
9	6.14	4.00	340	0	sp		0	3	
10	5.97	4.50	290	sp	0.80		0	0	
10	5.97	4.50	290	0.30	0.73		0	sp	
11	5.95	2.50	340	0	0.10		0	0	
13	5.45	2.42	290	0	0.10		sp	0	
14	5.44	2.33	530	0	0.10				
n. rage	5.93	4.30	276	0.12	0.40				
istr. r.	Fresh	Cold storage	Cop- per γ/kg	Fresh	a	b	Fresh	a	b
	Score				Diac. mg/kg			Creatine test	
					Cold storage			Cold storage	

Neutral butter

Men kan zich afvragen of bij een vergelijking der resultaten niet tevens rekening gehouden moet worden met de bacteriologische kwaliteit van de boter.

De berekeningen, die hierover in hoofdstuk 6 zijn gemaakt, laten echter zien, dat de bacteriologische gesteldheid der boters geen enkele invloed op het resultaat der koelhuiskeuring heeft uitgeoefend.

Bespreking van de tabellen 17 en 18

Uit de tabellen 17 en 18 blijkt, dat de daling in punten van aromatische

boter veel groter is dan van neutrale boter. Dit behoeft geen verwondering te wekken en wil alleen maar zeggen dat het typische aroma, waardoor de aromatische verse boter zo hoog gewaardeerd wordt, bij de koelhuisboterkeuring geen rol van betekenis meer speelt. De typische koelhuisgebreken zijn dan van overheersende betekenis. Hieruit volgt logischerwijze, dat het al of niet aromatisch zijn van boter niet van invloed is op de bewaringsmogelijkheid van boter in het koelhuis, tenzij het diacetyl als zodanig de vetoxydatie en dus de koelhuisgebreken in de hand werkt.

Uit de tabellen 17 en 18 volgt nu zeer duidelijk, dat dit niet het geval is. Immers bij de boters met een laag kopergehalte (tabel 17) is het gem. koelhuis-cijfer der aromatische boter 5.43 tegen 4.92 der neutrale boter, dus nog ± 0.5 punt hoger voor geur, zowel als voor smaak, terwijl ook bij de boters met een hoog kopergehalte nog altijd een klein verschil is ten gunste van de aromatische boter (tabel 18).

Bovendien blijkt het diacetylgehalte zich gedurende het bewaren van de boter in het koelhuis uitstekend te handhaven. Er is geen aanleiding om te veronderstellen, dat het diacetyl in een of andere oxydatieve reactie is betrokken. Ook de kreatinereactie van het serum blijft meestal vrijwel gelijk. Wel zien we enige merkwaardige afwijkingen, die er wederom op wijzen, dat de kreatinereactie helaas niet altijd even betrouwbaar is.

Het verkregen cijfermateriaal is te gering om vergelijkingen voor elk district apart op te stellen. Bij oppervlakkige beschouwing blijkt echter wel, dat speciaal de boter uit het district Zuid zich slecht in het koelhuis heeft gehouden. Men moet daarbij wel in aanmerking nemen, dat de boter niet zo snel mogelijk na de bereiding, doch pas na enige tijd in het koelhuis geplaatst is. Men mag verwachten, dat dit voor de kwaliteit der koelhuisboter niet bevorderlijk is geweest.

Uit een vergelijking der tabellen 17 en 18 springt bijzonder duidelijk het reeds bekende feit naar voren, dat een hoog kopergehalte de kwaliteit der koelhuisboter sterk benadeelt.

Conclusie

Door de genomen proeven werd bewezen, dat aromatische boter zich minstens even goed in het koelhuis laat bewaren als neutrale boter. Er is geen enkele aanleiding om te veronderstellen dat het diacetylgehalte van aromatische boter nadelig op de kwaliteit van de boter in het koelhuis zou werken door een oxydatieve werking van het diacetyl. Het diacetylgehalte blijft bij bewaren nagenoeg onveranderd in de boter aanwezig.

6. WELKE INVLOED HEEFT DE BACTERIOLOGISCHE GESTELDHEID VAN DE BOTER OP HET RESULTAAT VAN DE PROEFNEMING GEHAD?

In de vroeger beschreven laboratoriumproeven en proefnemingen op de Proefzuivelfabriek te Hoorn (5) werd steeds onder uiterst zindelijke omstandigheden gewerkt om elke besmetting der boter met vreemde microorganismen te voorkomen. Uit de literatuur is n.l. wel bekend (1) (6) dat tal van microorganismen in staat zijn het diacetyl en dus het aroma te vernietigen en veiligheidshalve is daarom steeds naar voren gebracht dat voor het bereiden van aromatische boter de bacteriologische gesteldheid der boter goed moet zijn.

TABEL 19. De bacteriologische gesteldheid der ingezonden boters in het district Oost.

Verse Boter					Koelhuisboter					
No.	Aantal bacteriën op caseïne-agar	Aantal gisten	Aantal schimmels	Katalase	Aantal bacteriën op caseïne-agar		Aantal gisten		Aantal schimmels	
					a	b	a	b	a	b
O 1	10.000	1.400	240	0.4	36.000	4.000	40.000	1.200	2400	32.000
2	1.400	80.000	10	1.0	18.000	400	z.veel	z.veel	< 10	< 10
3	58.000	50.000	< 10	3.1	11.000	200	10.200	4.000	< 10	< 10
4	200.000	88.000	< 10	0.7	71.000	45.000	78.000	30.000	2300	< 10
5	3.000	560	< 10	1.8	16.000	1.800	z.veel	z.veel	< 10	< 10
6	440.000	6.000	< 10	0.4	1.000	900	z.veel	z.veel	< 10	< 10
7	52.000	6.000	20	1.0	12.000	700	125.000	2.400	< 10	< 10
8	33.000	65.000	< 10	1.6	4.000	3.000	240	19.000	< 10	< 10
9	4.000	1.200	< 10	0.4	5.000	7.000	2.700	4.000	< 10	< 10
10	80.000	85.000	< 10	3.1	42.000	17.000	112.000	14.600	< 10	< 10
11	24.000	10.800	10	3.1	—	11.000	—	9.000	—	10
12	600	20	< 10	0.4	300	< 100	< 10	20	< 10	< 10
13	10.000	1.800	50	0.4	300	10.000	72.000	21.000	< 10	< 10
14	2.000	700	< 10	1.6	6.000	3.000	1.700	50.000	< 10	< 10
15	9.800	2.100	< 10	2.2	1.000	100	700	< 10	< 10	< 10
16	< 100	< 10	< 10	2.5	1.000	< 100	200	900	< 10	< 10

No.	plate count on caseïne agar	Yeast count	Mould count	Katalase	a	b	a	b	a	b
					Plate count on caseïne-agar		Yeast count		Mould count	
<i>Fresh butter</i>					<i>Cold storage butter</i>					

TABLE 19. Bacteriological data of the butters from the district East.

Opm. De tellingen a en b zijn respectievelijk verricht in de boter 4 en 11 dagen na de uitslag uit het koelhuis. Het teken < betekent kleiner dan.

Remarks. Counts a and b are effectuated 4 and 11 days respectively after the butters have been put on normal temperature. < = fewer than; z.veel = very many.

In de practijk is het echter lang niet altijd mogelijk om onder dezelfde gunstige omstandigheden als in een laboratorium of een proeffabriek te werken. De vraag was nu in welke mate verontreinigende microorganismen op de vorming of vernietiging van het aroma van invloed zijn. Het valt van te voren niet te zeggen waar men de grens van de toelaatbare aantallen moet leggen. Werken 10.000 gisten reeds schadelijk of kan men zonder gevaar op aromavernietiging nog wel genoegen nemen met een aantal van 100.000 gisten? Hoe is de invloed

TABEL 20. De bacteriologische gesteldheid der ingezonden boters in het district West.

Verse Boter					Koelhuisboter							
No.	Aantal bacteriën op caseïne-agar	Aantal gisten	Aantal schimmels	Katalase	Aantal bacteriën op caseïne-agar		Aantal gisten		Aantal schimmels		Katalase	
					a	b	a	b	a	b	a	b
W 1	800	<10	<10	1.6	<100	<100	<10	<10	<10	<10	1.3	0.1
2	300	<10	<10	0.4	<100	1.500	160	12.500	<10	<10	0.1	0.1
3	200	<10	<10	1.3	700	1.000	<10	<10	<10	<10	0.4	0.1
4	280.000	z.veel	2800	3.1	120.000	175.000	175.000	veel	<10	<10	2.5	1.3
5	23.000	2.500	<10	1.0	4.000	25.000	20	25.000	<10	<10	0.1	0.1
6	440.000	150.000	<10	0.0	35.000	100.000	8.000	125.000	<10	<10	0.1	0.4
7	20.000	z.veel	<10	1.6	27.000	3.800	128.000	veel	<10	<10	0.1	1.6
8	45.000	46.000	<10	1.6	700	600	<10	<10	<10	<10	0.1	0.7
9	2.000	4.400	<10	1.3	300	13.000	<10	12.800	<10	<10	0.1	0.1
10	18.000	10.800	<10	0.4	300	300	10	40	<10	<10	0.4	0.1
11	8.500	5.000	<10	0.4	<100	300	<10	<10	<10	<10	0.4	0.0
12	100	<10	<10	1.0	<100	100	40	220	<10	<10	0.7	0.1
13	600	<10	<10	0.4	<100	1.400	20	20	<10	<10	5.5	0.7
14	23.000	2.900	<10	2.2	<100	500	<10	20	<10	<10	0.7	0.1
15	20.000	z.veel	<10	2.5	27.000	3.800	340.000	400.000	<10	<10	0.4	1.3
No.	Plate count on caseïne agar	Yeast count	Mould count	Katalase	a	b	a	b	a	b	Katalase	
					Plate count on caseïne-agar		Yeast count		Mould count		Katalase	
<i>Fresh butter</i>					<i>Cold storage butter</i>							

TABLE 20. Bacteriological data of the butters from the district West.

van de verschillende soorten gist? Deze en dergelijke vragen dienen in aparte onderzoeken nader te worden onderzocht, maar uit de verkregen gegevens bij deze practijkproeven kunnen mogelijk toch aanwijzingen verkregen worden. Daarom worden in de tabellen 19, 20, 21 en 22 de verzamelde bacteriologische gegevens voor de boters van de 4 districten vermeld, zoals deze zijn bepaald door het Rijkszuivelstation te Leiden.

Bespreking van de tabellen 19, 20 en 22

Reeds bij oppervlakkige beschouwing der tabellen blijkt dat er geen verband bestaat tussen de bacteriologische gesteldheid van de boter en het rangnummer dat de boter volgens de organoleptische keuring inneemt. Welke waarde men overigens aan de gevonden aantallen moet toekennen is niet zo gemakkelijk te zeggen, omdat met het noodzakelijke transport van de monsters van de keuringsplaats naar het Rijkszuivelstation te Leiden enige tijd gemoeid was, welke in de warme zomer van 1947 zeker nadelig op de gevonden resultaten heeft gewerkt.

TABEL 21. De bacteriologische gesteldheid der ingezonden boters in het district Noord.

Verse Boter					Koelhuisboter			
No.	Aantal bact. op caseïne-agar	Aantal gisten	Aantal schimmels	Katalase	Aantal bact. op caseïne-agar	Aantal gisten	Aantal schimmels	Katalase
N 1	2.000	<10	<10	0.4	200	20	<10	0.4
2	180.000	256.000	<10	0.1	4.000	300	<10	0.4
3	11.000	4.000	<10	0.1	200	<10	<10	0.4
4	8.000	150	<10	0.1	100	<10	<10	0.0
5	12.000	5.000	<10	0.1	100	<10	<10	0.4
6	350.000	88.000	<10	0.4	90.000	89.000	<10	0.1
7	15.000	z.veel	<10	0.1	400	7.200	<10	0.4
8	2000	<10	<10	0.1	200	<10	<10	0.1
9	2.500	400.000	<10	0.4	700	30	<10	0.1
10	300	<10	<10	0.4	8.600	1.200	<10	0.0
11	680.000	175.000	<10	4.3	28.000	22.000	<10	0.1
12	36.000	z.veel	<10	0.1	350.000	z.veel	<10	6.4
13	9.900	800	<10	0.4	23.000	55.000	<10	0.1
14	160.000	z.veel	<10	3.1	200	<10	<10	0.0
15	22.000	54.000	<10	0.4	400	<10	<10	0.0
16	200	37.000	<10	0.1	100	<10	<10	0.1
No.	Plate count on caseïne-agar	Yeast count	Mould count	Katalase	Plate count on caseïne-agar	Yeast count	Mould count	Katalase
<i>Fresh butter</i>					<i>Cold storage butter</i>			

TABLE 21. Bacteriological data of the butters from the district North.

Rekening houdende met deze omstandigheid moet men zich niet blind staren op de soms vrij hoge cijfers, maar zich eerder verheugen over het feit, dat een belangrijk aantal fabrieken boter van behoorlijke bacteriologische kwaliteit en soms zelfs zeer goede kwaliteit heeft geleverd. Opmerkelijk is verder nog dat het katalase-cijfer weinig verband houdt met de bacteriologische gesteldheid van de boter.

Van enige regelmaat in het gedrag bij bewaring in het koelhuis is eveneens geen sprake. Blijkbaar spelen verschillende factoren een rol, die men hier niet beoordelen kan. De waarde der cijfers wordt bovendien verminderd, omdat de boter eerder in het koelhuis is geplaatst dan de bepaling in de verse boter is geschied.

In het algemeen neemt het aantal microorganismen bij bewaring in het koelhuis af, doch er zijn toch enige markante voorbeelden dat er een sterke stijging plaats gevonden heeft. Indien men van de koelhuisboters de koelhuiskeuringscijfers beziet bestaat er geen opmerkelijk verband tussen deze cijfers en de bacteriologische gesteldheid.

met een hoog en met een laag kopergehalte, aangezien bekend is dat het kopergehalte der boter van grote invloed is op de resultaten der koelhuiskeuring. Uit de gegevens van de tabellen 17 en 18 blijkt, dat de invloed van koper inderdaad belangrijk is. Maar tevens zien we hieruit *dat aromatische boter zich eerder beter dan slechter in het koelhuis laat bewaren vooral indien het kopergehalte laag is*. Gemiddeld werd zij dan 0.5 punt hoger voor geur en voor smaak gewaardeerd. Er is ook geen enkele aanleiding om te veronderstellen dat het diacetyl door een oxydatieve werking het ontstaan van koelhuisgebreken zou bevorderen, daar het diacetylgehalte nagenoeg onveranderd in de boter aanwezig blijft.

4. In de tabellen 19 t/m 22 werd tenslotte een overzicht gegeven van de bacteriologische gesteldheid der ingezonden boters in de verschillende districten. Hoewel deze zeker niet overal aan de verwachting beantwoordde, waaraan mede de zeer warme zomer van 1947 het hare zal hebben toe bijgedragen, blijkt toch bij een nadere beschouwing de invloed der bacteriologische gesteldheid op het resultaat der proefnemingen slechts een geringe invloed te hebben gehad en dan nog wel alleen op de resultaten der keuringen van de verse boter.

Schakelt men alle boters, waaraan ook maar iets is aan te merken, uit en vergelijkt men de werkelijk prima aromatische en neutrale boters met elkaar (tabel 23), dan blijken alle getrokken conclusies volkomen bevestigd te worden. Op grond hiervan mag men zeggen *dat de bacteriologische gesteldheid van de boters voor de proefneming bevredigend is geweest*.

SUMMARY. — THE IMPORTANCE OF THE BUTTERAROMA FOR THE QUALITY OF FACTORY BUTTER

In 1947 the Bacteriological Department of the Government Agricultural Experiment Station at Hoorn in cooperation with the Committee for Quality Improvement of the „Algemene Nederlandse Zuivelbond (F.N.Z.)”, the Government Dairy Station at Leiden and the Bureau for Quality Control of Dairy Products (Z.K.B.) at Amsterdam undertook a large scale experiment about the importance of the typical butter aroma for the quality of factory butter in the Netherlands.

The country was divided into four districts and in 12 factories of each district butter was collected of about the same day. In four of these 12 factories the butter was made in two ways by using weakly reducing (aromatic) or strongly reducing (neutral) starters because the possibility of manufacturing aromatic butter largely depends on the kind of starter used (5). The manufacture of all butter was carefully controlled especially in the factories where the two kinds of starters were compared, so the data of manufacture of all butter samples were known. Thus 16 lots of butter were sent immediately after manufacture to a store-house in the centre of each district and stored at 14 °C. After about a week when it could be assumed that aroma formation had taken place samples of the 16 lots were stored in a store house at —10 °C for 3 to 4 months. Parallel samples were left at 14 °C and these fresh butter samples were scored on the 10th or 11th day after the manufacture. The scoring took place by experienced

judges of the district and of the Z.K.B. They scored the butter two times; once especially for aroma and the second time parallel samples in a different sequence for odour and taste.

The scoring of the cold-stored butter after 3 to 4 months was only effectuated by the Z.K.B.-judges and only for odour and taste. They were also scored twice, viz 4 and 11 days after placing the cold-stored butter at a temperature of 14 °C.

Table 1 shows the dates of the experiment. Chemical and bacteriological determinations were made by the Government Dairy Station on the days of scoring. The data collected were used to give an answer to the following questions:

1. *Is there any relation between the scoring of fresh butter and the diacetyl content?*

This relation can be clearly seen from tables 2, 3, 4 and 5 and the graphs I and II. Butter with a diacetyl content of 1.0 mg per kg and higher (aromatic butter) has on an average been scored appreciably higher than butter with a low content of diacetyl (neutral butter).

2. *How is the judgment of individual judges and how of groups of judges who are accustomed to judge together?*

From the tables 6, 7, 8 and 9 can be derived that the average difference between aromatic and neutral butter is positive in the case of 49 judges and slightly negative in two cases. So 49 out of 51 judges scored in favour of the aromatic butter.

In the tables 10, 11, 12 and 13 the scores by groups of judges for aromatic and neutral butter are compared. All groups definitely scored in favour of butter with a high content of diacetyl.

3. *How much is the difference in score between aromatic and neutral butter?*

Table 14 gives the data for each district and for all judges and the Z.K.B. judges, who are accustomed to judge in the whole country, respectively. It appears that the difference is nearly 1 point in average score.

4. *Is it advantageous to use a weakly reducing starter?*

In table 15 a comparison is made between aromatic and neutral butter of good bacteriological quality. Most of the aromatic butter is prepared with the aid of a weakly reducing starter and the creatine test of the butter serum is mostly positive. Though neutral butter too is sometimes made with a good starter the creatine test of the serum, which is always negative, indicates that the reduction in the cream and the butter was too high. This is not in contradiction with the theory which says that although the starter is good, the butter may be odourless. But without a good starter the manufacture of aromatic butter is impossible.

Since the data of the aromatic butter are not all in accordance with that theory it must be admitted that the aroma test on starters alone is not always reliable. Therefore, it is recommended to carry out the aroma test on the soured cream, too, and moreover a creatine test on the butter serum. In table 16 the results

of the 16 factories using two kinds of starter are compared. It is obvious that factory No. B possibly interchanged the starters or the butter samples. But whether this is done or not it is perfectly clear from the aroma test and the diacetyl figures that none of the strongly reducing starters has given an aromatic butter while with weakly reducing starters aromatic butter was manufactured in 7 out of 16 factories. This is a convincing proof for the importance of the use of weakly reducing starter to obtain aromatic butter.

5. *Will butter with a neutral flavour keep better in cold storage than aromatic butter?*

It is often stated that aromatic butter more easily gets defects under cold storage conditions than butter with a flat flavour, but this was never proved, and it did not seem very likely to us. To compare the butter samples it was necessary to divide them according to their copper content since copper has a detrimental effect on the butter during cold storage. The data are collected in this way in the tables 17 and 18. It is to be seen from these tables, especially from table 17 for the butter with low copper content that the average score for aromatic butter after cold storage is even about 0.5 point higher than for neutral butter.

Since the diacetyl content of the aromatic butter diminishes only very slightly it is clear that the diacetyl does not react with the butterfat and therefore there is no reason why the butter aroma should be disadvantageous for butter to be kept in cold storage.

6. *What was the influence of the bacteriological quality of the butter on the results of the experiments?*

In table 19, 20, 21 and 22 the data of the butter samples of the four districts are collected. It is obvious from these tables that there is no striking relation between the bacteriological quality of the fresh butter and the number of the butter samples in the tables. The figures of bacteria and yeasts are often rather high, which may be due to the facts that the summer of 1947 was an exceptionally hot summer and that the test samples had to be sent a long way to the Dairy Station at Leiden. To get an idea of the influence of the quality on the results a yeast count of 20.000 in the fresh butter is taken as a limit.

For the fresh butters the following calculations were made. The average score of all 62 butters was 6.37.

32	buttersamples	with less than	20.000	yeasts	scored	6.42
30	"	"	more "	20.000	" "	6.32
7	"	"	very many	yeasts	scored	6.24

Although the influence is clearly seen it must be admitted that it is not very remarkable. For cold storage butter the figures calculated were:

a)	with low copper content and less than	20.000	yeasts:	5.13
	" " " " " more "	20.000	" :	5.19
b)	with high copper content and less than	20.000	yeasts:	4.42
	" " " " " more "	20.000	" :	4.39

So there seems to be no influence of the bacteriological quality of the fresh butter on the results of the scoring of cold storage butter.

Nevertheless it is advisable to compare only those butters which are of first quality in all respects. This is done in table 23. All conclusions drawn above can again be derived from this table. Butter with a high content of diacetyl has been scored about 1 point higher in a fresh state and about 0.5 point higher after cold storage than butter with a low content of diacetyl.

• Nine out of ten aromatic butters are manufactured with the aid of a weakly reducing starter, showing the importance of the weakly reducing starters.

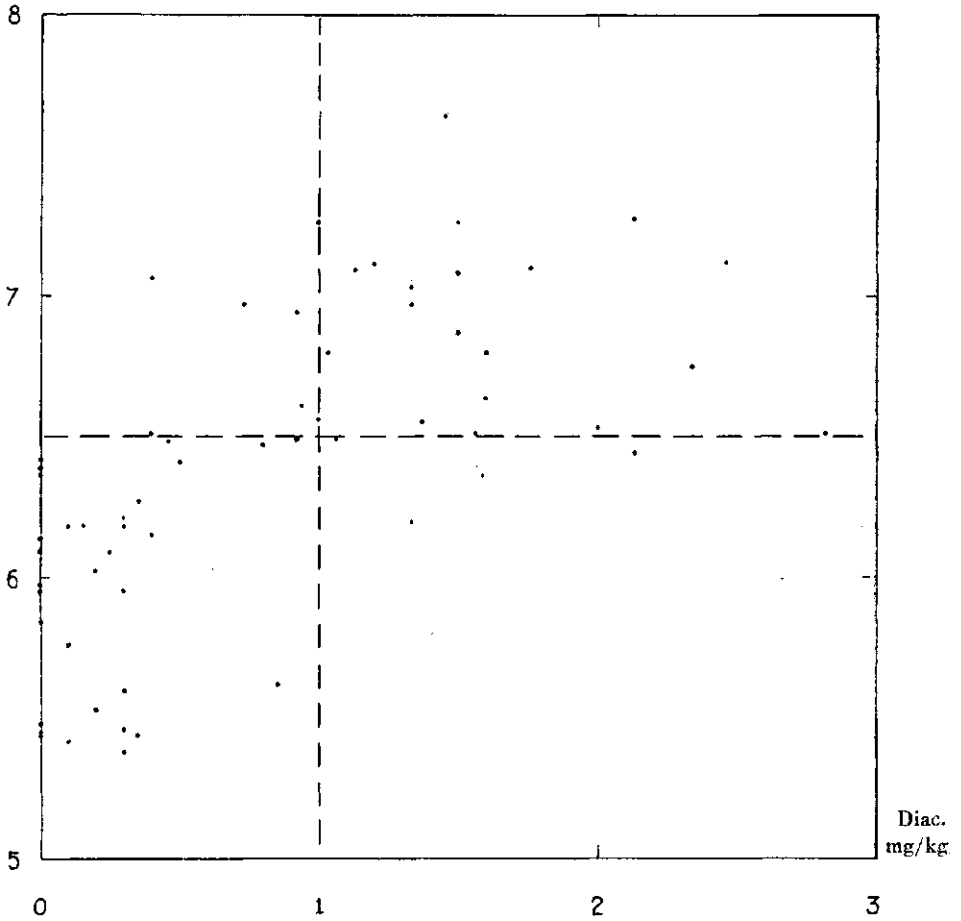
The diacetyl content of aromatic butter decreases only slightly during cold storage. So it is most improbable that diacetyl causes cold storage defects. The manufacture of aromatic butter must be considered as desirable because this butter is scored higher by the judges, is possible for factories when the right kind of starter is used and is not objectionable for cold storage butter because the diacetyl does not cause cold storage defects.

LITERATUUR — REFERENCES

- (1) P. R. ELLIKER. *J. Dairy Sci* 26 (1943) 943—949
— — — *ibidem* 28 (1945) 93—102.
- (2) P. C. DEN HERDER. *Neth. Milk & Dairy J.* 1 (1947)
110 — 113.
- (3) B. M. KROL en P. C. DEN HERDER. *Hand. Gen. Melkkunde* 1942 II
10 — 20.
- (4) C. I. KRUISHEER, P. C. DEN HERDER *Het Bacteriologisch-chemisch kwaliteitsonderzoek der Nederlandse keuringsboter.* Rijkszuivelstation Leiden 1940, 51 pg.
- (5) J. W. PETTE. *Versl. landbouwk. onderz.* 35.9.C (1947) 429—470.
— — — *Neth. Milk & Dairy J.* 2 (1948) 12—24.
- (6) A. I. VIRTANEN. *Ylipainos Karjantuotteesta* Nr. 3 (1939).
— — — *Ref.Zbl.f. Bakt.* II 105 (1942) 281.

FIG. 1. Het verband tussen het diacetylgehalte en het gemiddelde keuringsresultaat bij alle boters.

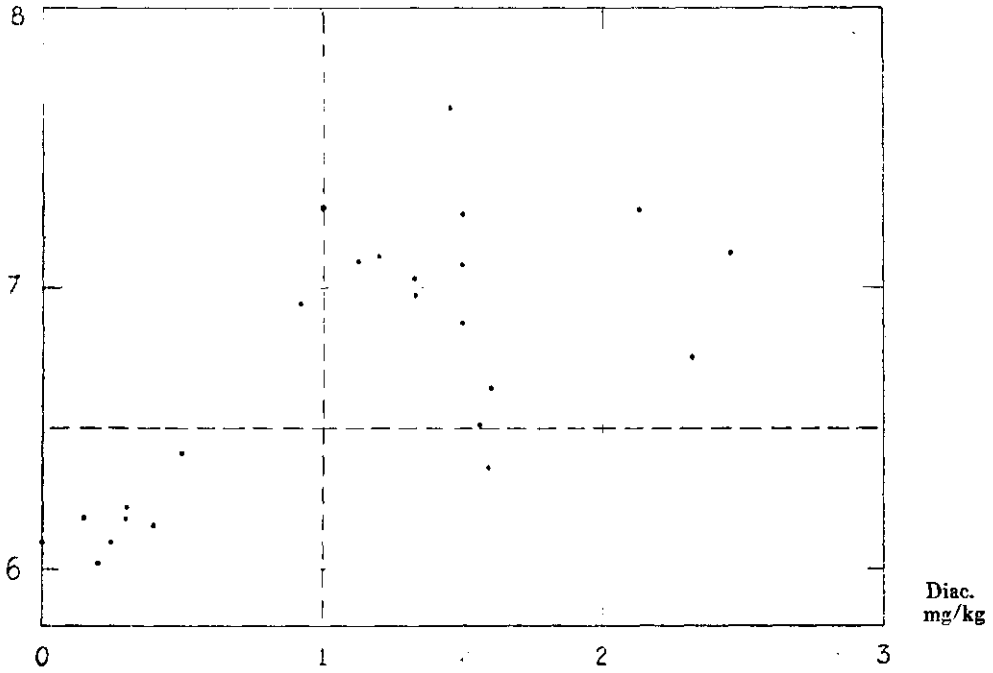
Gem. keuringscijfer.
Average score.



GRAPH 1. Relation between the diacetylcontent and the average score for all butter samples.

FIG. 2. Het verband tussen het diacetylgehalte en het gemiddelde keuringsresultaat bij 24 bacteriologisch goede boters.

Gen. keuringscijfer.
Average score.



GRAPH 2. Relation between the diacetylcontent and the average score for 24 butter samples of good bacteriological quality.