

Afdeling Sensoriek 1985-03-28

RAPPORT 85.25 Pr.nr. 404.6101

Onderwerp: Bewaarproef diepgevroren
boter en vlees

Verzendlijst: directeur, sektorhoofden, direktie VKA, direktie
Veehouderij en Zuivel, afdeling Sensoriek, medewerkers,
Projektbeheer, Projektleider (Cramwinckel), afd. AC,
afd. Microbiologie, directeur VIB, dhr. Smeets (VIB)
(10x).

Projekt: Onderzoek naar mogelijke sensorische, chemische en microbiologische veranderingen bij langdurig bewaard diepgevroren boter en stierenvlees

Onderwerp: Bewaarproef diepgevroren boter en vlees

Doel:

Kwaliteitsbeoordeling van langdurig bewaard diepgevroren boter en vlees.

Samenvatting:

Uit een vrieshuis werden een beperkt aantal, gedurende verschillende tijden bewaarde, monsters boter en stierenvlees betrokken. De steekproefgrootte is niet toereikend voor een generaliserend oordeel hoe de situatie in de Nederlandse diepvrieshuizen is. De monsters werden chemisch, sensorisch en in het geval van boter ook microbiologisch onderzocht. Het chemisch onderzoek was gericht op parameters die een indicatie geven van ontleding en oxidatie (ransheid) van het vet.

Conclusie:

Ook na een bewaartijd van 2 jaar werd geen verlies van kwaliteit met betrekking tot de sensorische en de chemische beoordeling geconstateerd. De microbiologische kwaliteit van de botermonsters was goed. Voor een representatief onderzoek dient een meer uitgebreide steekproef genomen te worden.

De in dit onderzoek onderzochte monsters geven geen informatie of een uitgebreide steekproef gerechtvaardigd is.

Aanbevolen wordt om klachten over smaakafwijkingen te gaan inventariseren naar bewaarleeftijd en aan de hand van deze gegevens te besluiten al dan niet een vervolgonderzoek uit te gaan voeren.

Verantwoordelijk: dr H. Herstel *M*

Samenstellers/Medewerkers: afd. Sensoriek (dr ir A.B. Cramwinckel,
D.M. van Mazijk-Bokslag)

afd. Algemene Chemie (J. Labrijn, G. Cazemier)

afd. Microbiologie (H. Stegeman, R. Bakker)

Projectleider : dr ir A.B. Cramwinckel *bc*

1. Inleiding

In het kader van belangstelling van het RIKILT voor mogelijk kwaliteitsverlies van agrarische produkten tijdens bewaring is in overleg met het Voedselvoorzieningsin- en verkoopbureau (VIB) gekeken naar diepgevroren bewaard voedsel. Voor twee van deze produkten namelijk stieren- en roomboter waren eind 1984 diverse partijen met uiteenlopende bewaartijden in vrieshuizen aanwezig. Dat leek een goed moment om een orienterend onderzoek te doen naar mogelijke kwaliteitsveranderingen bij langere tijd opgeslagen partijen vlees en boter. Bij dit onderzoek is gekeken in hoeverre er chemische en sensorische verschillen bestaan tussen produkten met uiteenlopende bewaartijden. Bij de roomboter is tevens naar de microbiologische kwaliteit gekeken. Mogelijke invloeden afkomstig van verschillen in vrieshuizen, verschillen in aanvangskwaliteit van de aangekochte produkten e.d. zijn in dit onderzoek buiten beschouwing gebleven.

2. Doel van het onderzoek

Het doel van het projekt is het nagaan of de kwaliteit van stieren- en van roomboter bij opslagtijden tot 2 jaar in diepvrieshuizen niet verandert. Daartoe is eerst een orienterend onderzoek gedaan, waarbij nagegaan is of er mogelijk sprake is van kwaliteitsverandering.

3. Onderzoekopzet

Bij het onderzoek is de chemische, sensorische en microbiologische kwaliteit betrokken. De chemische analyses hebben betrekking op de twee typen van chemisch bederf die kunnen plaatsvinden: hydrolyse en oxidatie. Met behulp van sensorisch onderzoek wordt nagegaan of er smaak, geur en/of consistentie veranderingen optreden. Van de roomboter wordt de microbiologische status nagegaan.

Gezien de beschikbaarheid van de monsters in de vrieshuizen is besloten om de monsters vlees uit één vrieshuis te betrekken. Hetzelfde geldt voor de monsters boter.

De monsters vlees worden betrokken van achtervoeten van stieren met een gemiddelde leeftijd van 18-21 maanden en een slachtgewicht van ca. 280-350 kg. Er is gekozen voor drie achtervoeten van vergelijkbare kwaliteit met uiteenlopende bewaartijden.

Voor de roomboter wordt dezelfde opzet gevolgd. Hier is nog extra dat er nagegaan wordt of er een invloed te verwachten is van de bewaarplek in het diepvrieshuis. Er wordt van iedere bewaarleeftijd zowel een monster betrokken dat bij de uitgang alsmede een monster dat centraal in de vriesruimte heeft gelegen.

4. Literatuur

Vlees

Het bewaren van vlees bij zeer lage temperaturen is een reeds lang bestaande gewoonte bij Eskimo's en andere volkeren die onder arctische omstandigheden leven. Het is bekend dat het bederf bij deze lage temperaturen zeer vertraagd wordt. Een extreem voorbeeld is de rapportage van de eetbaarheid van vlees dat afkomstig is van een mammoeth die ca. 20.000 jaar geleden gestorven is (Stenbock-Fermor, 1915; Tolmachoff, 1929).

Een van de nadelen van vriezen is het uittreden van vloeistoffen tijdens het ontdooien (Lawrie 1979). Hier wordt niet verder ingegaan op de technologie van het invriezen. Hiervoor wordt naar de literatuur verwezen (o.a. Lawrie (1979), Knechtel en Grossklaus (1983) en Fleischgewinnung und -verarbeitung (1980)). Bij diepgevroren produkten wordt verondersteld dat processen als oxidatie en hydrolyse veel langzamer verlopen. Het hangt echter van een aantal omstandigheden tijdens het slachten, de periode voor het invriezen, het invriezen zelf en de verpakking tijdens het vriezen en de vriestemperatuur af hoe de kwaliteit verandert.

Boter

Botergebreken als gevolg van het langdurig opslaan bij diepvriestemperaturen worden hoofdzakelijk veroorzaakt door oxidatieve processen. De smaakafwijking die daarbij ontstaat wordt wel "tranig" genoemd omdat deze afwijking sterk doet denken aan de smaak van levertraan. Onderzoek van o.a. Badings (1970) heeft aangetoond dat het om auto-oxidatieve afbraak van onverzadigde vetzuren gaat.

De genoemde smaakafwijking treedt vooral op de voorgrond wanneer het meervoudig onverzadigde vetzuur linoleenzuur tezamen met sporen koper in de boter worden aangetroffen. Koper heeft hierbij een katalytische werking. Een faktor van minder belang is de pH van het boterserum. Doordat koperen leidingen en opslagvaten bij de melkwinning en de boterbereiding praktisch geheel vervangen zijn door roestvrijstalen onderdelen is het probleem van de tranigheid van koelhuisboter grotendeels opgelost.

5. Monsternamen en verwerking van de gegevens

De uitkomsten van het onderzoek kunnen in principe op twee manieren geïnterpreteerd worden. In de eerste plaats kan de uitslag van ieder monster afzonderlijk op z'n geldigheid getoetst worden. In de tweede plaats kunnen de uitslagen in hun onderlinge samenhang bestudeerd worden. In het laatste geval zal de nadruk komen te liggen op de vraag of er een tijdseffekt aanwezig is.

Voor de eerste wijze van interpretatie moet gewaarschuwd worden. Indien er vanuit gegaan wordt dat de uitslag een binominale verdeling voorstelt, dat wil zeggen de uitslag is goed of niet goed, dan zal bij één negatieve uitslag op 10 getrokken monsters het werkelijk aantal negatieve uitslagen tussen de 0 en 40% kunnen liggen. Deze uitspraak heeft een zekerheid van 95%. Het aantal steekproeven is bij het hier beschreven onderzoek echter maar 1, zodat bij zowel goed- als bij afkeuring geen konklusie mogelijk is. Deze methode levert niets op dus rest nog de tweede wijze van interpretatie. In dat geval wordt het tijdseffekt erbij betrokken. Op grond van toeval mag nu verwacht worden dat in het geval van drie monsters, de uitslagen in één op de 6 gevallen een opklimmende reeks vertonen. Bij de interpretatie van de gegevens zal met deze kans rekening gehouden worden.

De monsters vlees zijn betrokken bij Beemsterboer te Harderwijk. Van daar zijn de diepgevroren monsters vervoerd naar Groneman te Olst. Op 10 januari zijn de monsters bij het in- en exportbedrijf Hilderink te Olst opgeslagen om bij ca. 2°-4°C te ontdooien.

Op 15 januari zijn de achtervoeten ontbeend en is het materiaal naar het RIKILT vervoerd. Het sensorisch onderzoek vond plaats op 16 en 17 januari. Op 15 januari is begonnen met het chemisch onderzoek. De boter is op 29 januari betrokken van Vriesveem Gelderland B.V. te Elst. De diepgevroren monsters zijn naar het RIKILT getransporteerd en bij 2°C weggezet. De selectie van alle monsters, zowel het vlees als de boter, vond plaats onder leiding van inspecteurs van het VIB.

6. Beschrijving van de monsters

Vlees

De achtervoeten zijn vanaf mei 1983, februari 1984 en september 1984 opgeslagen. De gewichten waren respectievelijk 85 kg, 83 kg en 70 kg. Het kwaliteitskenmerk is A2. Het materiaal is ontbeend door een medewerker van de firma Hilderink te Olst onder toezicht van de heer Oost van het VIB. Voor onderzoek zijn de volgende onderdelen geselecteerd:

<u>Onderzoek</u>	<u>Chemisch</u>	<u>Sensorisch</u>
Deel van de achtervoet:		
Haas	ja	ja
Lende (meest vetrijke gedeelte)	ja	ja
Vang (praktisch alleen vet)	ja	neen
Schenkel	neen	ja

Voor het sensorisch onderzoek zijn de delen vlees volgens het kookboek van Toors en Henderson bereid. Er is een neutraal vet gebruikt om de produkten te bereiden, namelijk BRIO margarine. Er is geen zout toegevoegd.

De monsters zijn na bereiding in kleine blokjes gesneden en verdeeld over de proefpersonen. Per onderdeel zijn de monsters paarsgewijs aangeboden. In alle gevallen is het volgende aanbiedingsschema gebruikt.

Aanbiedingsschema paarsgewijze vergelijking haas:

A - september 1984 - februari 1984

B - september 1984 - mei 1983

C - februari 1984 - mei 1983

Iedere proefpersoon heeft steeds drie paren aangeboden gekregen. De volgorde (A, B of C) van de aanbieding is gerandomiseerd over de proefpersonen, evenals de plaats van het monster ten opzichte van de proefpersoon, dus L en R was eveneens willekeurig.

De monsters zijn aangeboden in kleine plastic schaaltes met deksel. Voordat de proefpersonen met de test begonnen zijn de bakjes gedurende 1 minuut en vol vermogen van de magnetronoven verwarmd, tot een temperatuur van ca. 60°C. De proefpersonen is gevraagd welk monster de meeste vleessmaak heeft. Daarbij konden ook opmerkingen gemaakt worden over geur en consistentie. Behalve het aangeven van het monster met L of R is naar de grootte van het verschil gevraagd. Het panel bestaat uit niet getrainde personen, die echter vertrouwd zijn met deze methode van sensorisch onderzoek.

Boter

De monsters boter zijn afkomstig van partijen, waarvan de datum van opslag als volgt is:

Plaats in diepvrieshuis	A		B	
	datum	code	datum	code
	07-04-83	P 1213	21-04-83	P 1237
	15-02-84	P 1884	14-02-84	P 1882
	28-12-84	P 2357	16-01-85	P 2377

Ieder monster bestaat uit 25 kg boter in één doos verpakt. De dozen zijn geopend onder kiemarme omstandigheden, waarna er direkt monsters zijn genomen ter bepaling van de microbiologische status.

7. Onderzoekmethoden

7.1 Sensorische analyse. De monsters vlees en boter zijn sensorisch geanalyseerd met behulp van de methode van meervoudige paarsgewijze vergelijking. Zowel de volgorde van de aangeboden paren als de plaats van het monster bij ieder paar is gerandomiseerd. De aanbiedings-schema's zijn door het computerprogramma "Pacomp" geproduceerd.

7.2 Chemische analyse. Met behulp van de chemische analyse is nagegaan in hoeverre het vet in het vlees en in de boter oxidatieve en hydrolytische veranderingen had ondergaan.

Daartoe werd het gehalte aan peroxiden vastgesteld (NEN 3729) en het gehalte aan TBA. Het gehalte aan TBA werd uitgevoerd volgens een modificatie van de methode van Sidwell, Salwin en Mitchell (J. Amer. Oil. Chem. Soc. 32, 13-16 (1955)).

Het gehalte aan vrije vetzuren als maat voor hydrolyse van vetten werd bepaald volgens NEN 3728.

7.3 Microbiologische analyse. Het schimmelkiemgetal werd bepaald op oxytetracycline-gistextract-glucose-agar. De mengplaat werd gedurende 5 dagen bij 24°C geïncubeerd. De aanwezigheid van coli-achtige bacteriën is nagegaan door groei onder gasvorming in gal-pepton-lactose-briljantgroen-vloeistof gedurende 48 uur bij 37°C.

8. Resultaten

8.1 Vlees

8.1.1 Sensorisch onderzoek

De resultaten van het sensorische onderzoek zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1 Resultaten van het sensorisch onderzoek, waarbij de monsters steeds paarsgewijs aangeboden werden. Aan de leden van het testpanel (n=20) werden de paren gerandomiseerd aangeboden. De uitslag 10-10 wil zeggen dat het panel 10 keer het ene monster heeft aangewezen en 10 keer het andere monster. Zo'n uitslag is mogelijk omdat er sprake was van "forced choice" dat wil zeggen de panelleden hebben altijd een monster aangewezen ook al werd er geen verschil geconstateerd.

	Haas	Lende	Schenkel
1-2	10-10	10-10	5-15*
1-3	9-11	10-10	6-14
2-3	8-12	15- 5*	8-12

1 = september 1984 (4 maanden bewaard)

2 = februari 1984 (11 maanden bewaard)

3 = mei 1983 (20 maanden bewaard)

* sign. < 0,05 bij eenzijdig toetsen.

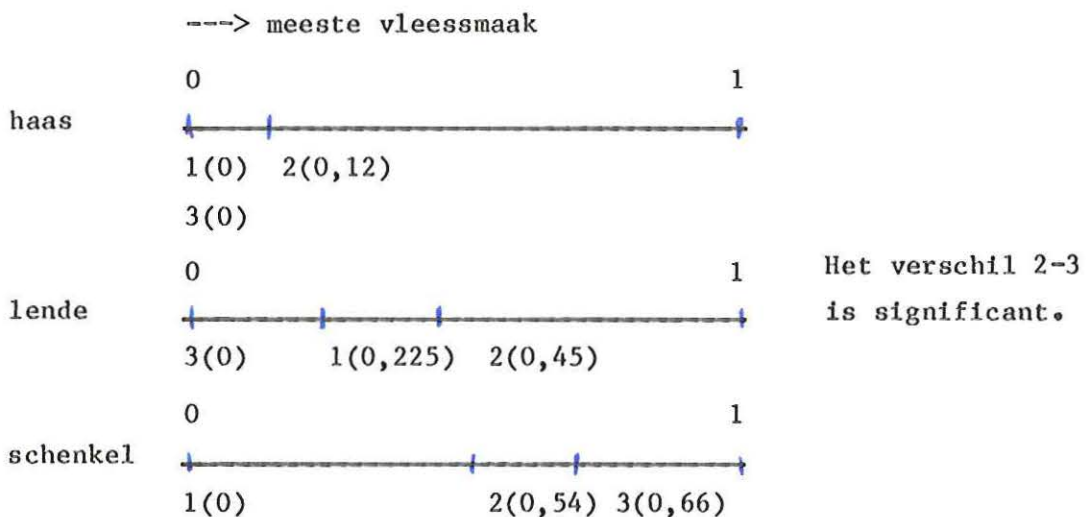
Uit tabel 1 volgen twee significante verschillen, namelijk tussen paar 2 en 3 van de lende en tussen paar 1 en 2 van de schenkel. Van tevoren is echter besloten om eenzijdig te toetsen, uitgaande van de veronderstelling dat eventuele verschillen tot uiting komen in een mindere kwaliteit bij het langer bewaarde vlees. Het significante verschil dat tussen de monsters 1 en 2 bij de schenkel is gevonden wijst in tegenovergestelde richting en valt daarmee verder buiten de beschouwing. Voor het verschil bij de lende is nog gekeken hoe groot de panelleden het waargenomen verschil vonden. Deze gegevens staan in tabel 2. Hieruit blijkt dat van de vijf panelleden die geen verschil vonden er toevalligerwijs vier de L hebben aangewezen. Dit heeft tot gevolg dat de gevonden significantie met enige voorzichtigheid gehanteerd moet worden.

Tabel 2 Zekerheidsscores die door de panelleden zijn gegeven bij het vergelijken van monster 2 en 3 bij de lende. Hieruit blijkt dat van de vijf personen die geen verschil vonden er vier waren die hierbij het linker monster opgaven.

grootte van het verschil	Lende (2-3)		
	L	-	R
geen	4	-	1
twijfelachtig	4	-	1
net	4	-	1
duidelijk	2	-	2
zeer duidelijk	1	-	0

De verkregen panelresultaten zijn weer te geven op een ordinale schaal. Dit is gedaan in tabel 3. De transformatie verloopt via een Z-score omzetting (Edwards, 1960).

Tabel 3 De verschillende uitslagen van het sensorisch onderzoek, afgezet op een ordinale schaal



Hieruit blijkt dat er bij de haas geen enkel verband te zien is. Bij de lende is het tijdseffect niet aanwezig, zodat aan het significant verschil tussen de monsters 2 en 3 geen waarde toegekend mag worden.

8.1.2 Chemisch onderzoek

Het vet is eerst uit de verschillende monsters geëxtraheerd en daarna geanalyseerd op vrije vetzuren, TBA en peroxidegetal. Deze parameters zijn een maat voor oxidatie resp. ontleding van het vet. De resultaten zijn weergegeven in tabel 4, 5 en 6.

Tabel 4 Het peroxidegetal (meq/kg) op drie plaatsen bepaald bij de drie momenten van invriezen. Het peroxidegetal is een maat voor oxidatie.

	September 1984	Februari 1984	Mei 1983
Haas	16,66	24,97	14,69
Lende	8,69	11,80	2,86
Vang	3,14	11,35	4,07

Tabel 5 Het gehalte aan TBA uitgedrukt in Lovibond eenheden, in het vet van de vang bepaald en bij de drie momenten van invriezen. Het TBA gehalte is een maat voor oxidatie.

	September 1984	Februari 1984	Mei 1983
Vang	2,66	3,72	1,35

Tabel 6 Het gehalte aan vrije vetzuren (%) in drie monsters bepaald bij de drie tijden van invriezen.

	September 1984	Februari 1984	Mei 1983
Haas	0,79	0,82	0,91
Lende	0,67	0,86	1,46
Vang	0,63	0,76	0,66

Uit deze analyses blijkt dat er mogelijk een tijdseffect bestaat. Dit blijkt uit de aanvankelijke stijging van het peroxidegetal, hetgeen duidt op ontbinding van dubbele bindingen in onverzadigde vetzuren. Volgens verwachting daalt op den duur het peroxidegetal, omdat het aantal dubbele bindingen door oxidatie steeds minder wordt. In tabel 4 zijn de peroxidegetallen het hoogst bij de monsters die afkomstig zijn van februari 1984. Bij de oudste monsters zijn de waarden lager. De afbraak van dubbele bindingen is te volgen als een stijging van vrije vetzuren en TBA gehalte. De gevonden waarden (zie tabel 5 en 6) bevestigen dit echter niet. De cijfers leveren dus geen aanwijzing dat er inderdaad oxidatieprocessen hebben plaatsgevonden.

8.2 Boter

8.2.1 Sensorisch onderzoek

De resultaten van het sensorisch onderzoek zijn samengevat in tabel 7. De beide boterseries hebben betrekking op de bewaarplaats in de vriescel.

Tabel 7 Resultaten van het sensorisch onderzoek, waarbij de monsters steeds paarsgewijs aangeboden werden. De paren zijn gerandomiseerd aangeboden. De uitslag 8-12 wil zeggen dat 8 leden van het panel de voorkeur gaven aan het ene monster en 12 leden aan het andere monster op de vraag welk monster het meest vers is.

	<u>Boterserie 1</u>	<u>Boterserie 2</u>
1-2	8-12	9-11
1-3	12- 8	12- 8
2-3	12- 8	12- 8

Codering van

<u>de monsters</u>	<u>Boterserie 1</u>	<u>Boterserie 2</u>	<u>Datum van invriezen</u>
1	P 1213	P 1237	7 resp. 21 april 1983
2	P 1884	P 1882	15 resp. 14 febr. 1984
3	P 2357	P 2377	dec. 1985 resp. jan. 1985

Uit tabel 7 blijkt dat het panel geen verschil in smaak vindt tussen de aangeboden monsters. Met behulp van een driehoekstest is nagegaan of er nog verschil is tussen boterserie 1 en boterserie 2. Ook deze proef is voorgezet aan 20 panelleden. De resultaten staan in tabel 8. Er worden geen verschillen gevonden in de partijen boter van april 1983 en van februari 1984. Wel wordt er een verschil gevonden in de boter die nog maar net in de diepvries is geplaatst. Uit het panelonderzoek bleek er een kleurverschil te zijn tussen de monsters. Mogelijk heeft dit kleurverschil meegespeeld bij deze test.

Tabel 8 Driehoekstest om na te gaan of er verschil is tussen partijen boter die bij de uitgang staan opgeslagen en partijen die centraal in het vrieshuis staan opgeslagen. Het aantal panelleden bedroeg 20. Op grond van geen verschil en toeval worden er $\frac{20}{3} \approx 7$ juiste scores verwacht.

<u>Boterserie 1 tegen Boterserie 2</u>	<u>Aantal juiste scores</u>
P 1213 - P 1237	5
P 1884 - P 1882	7
P 2357 - P 2377	11*

* sign. bij $P < 0,05$.

8.2.2 Chemisch onderzoek

Bij het chemisch onderzoek is gekeken naar de mate van oxidatie van het botervet (TBA en peroxide) en naar de mate van hydrolyse (FFA bepaling). De resultaten staan in tabel 9.

Tabel 9 Enkele gegevens met betrekking tot de oxidatie en de hydrolyse van de 6 partijen boter. De beide parameters zijn belangrijke indicatoren met betrekking tot smaakafwijkingen van botervet.

	Boterserie 1			Boterserie 2		
	P 1213	P 1884	P 2357	P 1237	P 1882	P 2377
<u>Oxidatie</u>						
TBA (Lovibond eenh.)	1,5	1,6	1,7	1,7	1,0	1,9
Peroxide (meq/kg)	0,89	0,77	0,91	0,82	0,68	0,74
<u>Vrije vetzuren</u>						
FFA (%)	0,21	0,22	0,20	0,21	0,21	0,21

Het lijkt erop dat er geen oxidatie heeft plaatsgevonden gedurende de opslag van deze partijen boter. Er zijn ook niet meer vrije vetzuren gevonden bij de monsters boter, die langer bewaard zijn.

8.2.3 Microbiologisch onderzoek

Er is nagegaan of er schimmels, gisten of coliachtigen aanwezig waren op en in de boter. Het aantal schimmels en gisten was zeer laag nl. < 10 per ml. Er zijn geen coliachtigen aangetroffen.

9. Conclusie

Ook na een bewaartijd van 2 jaar werd chemisch en sensorisch geen kwaliteitsafname waargenomen. Vlees noch boter geven tijdseffekten te zien. Dat wil zeggen dat verouderingsverschijnselen zoals hydrolyse en oxidatie, voor zover deze er al zouden zijn niet sensorisch of chemisch zijn waargenomen.

Gezien de beperkte steekproefomvang is het echter niet mogelijk om aan de hand van de onderzochte monsters een verwachting uit te spreken voor de kwaliteit van alle partijen boter en vlees die onder diepvriescondities opgeslagen liggen. Daarvoor zou het te onderzoeken aantal monsters veel groter dienen te zijn.

Men kan zich afvragen of het verantwoord is zo'n onderzoek op grote schaal te gaan starten. Mochten zich op het moment problemen voordoen bij afnemers van deze produkten dan lijkt een onderzoek gerechtvaardigd. Het verdient daarom aanbeveling om eerst een inventarisatie te gaan uitvoeren naar klachten en deze te gaan rangschikken naar de bewaartijden en naar eventuele kwaliteitskenmerken van boter en vlees. Aan de hand van deze inventarisatie zou bezien kunnen worden of een grootschalig onderzoek gewenst is. De opzet van de verschillende analyses zoals beschreven in dit rapport zou niet veranderd behoeven te worden.

Literatuur

- 1) Badings, H.T., Cold-Storage defects in butter and their relation to the autoxidation of unsaturated fatty acids. Proefschrift Wageningen, 1970.
- 2) Edwards, A.L. Techniques of Attitude Scale Construction. New York Appleton Century Crofts, Inc. (1960).
- 3) Knechtel, W. en Grossklaus, R. Der Einfluss verschiedener Temperaturen und Lagerungszeiten auf die Freisetzung und Aktivität lysosomaler Proteasen in gefrorener und tiefgefrorener Schweineleber. Fleischwirtsch. 63 (9) 1484-1491 (1983).
- 4) Lawrie, R.A. Meat Science, third edition 1979. Pergamon Press Oxford.
- 5) Stenbock-Fermor, Count, Anthr. 26, 298 (1915).
- 6) Tolmachoff, I.P. Trans. Amer. Phil. Soc. 23 (1), (1929).