

MINISTERIE VAN LANDBOUW

BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

KOMMISSIE VOOR TOEGEPAST WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK  
IN DE ZEEVISSERIJ (T.W.O.Z.)

(Voorzitter : F. LIEVENS, Directeur-Generaal)

# TECHNOLOGISCHE EN HYGIENISCHE ASPEKTEN BIJ DE VERWERKING VAN HORSMAKREEL (*Trachurus trachurus* L.) TOT GEMALEN VIS (\*)

D. DECLERCK

Werkgroep "Visverwerkende Bedrijven - Voorverpakking Vis" (I.W.O.N.L.)

---

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent).  
Publikatie nr 125 - VB/VV (I.W.O.N.L.) 19, 1977.

(\*) Onderzoekingen verricht op het Rijksstation voor Zeevisserij te Oostende  
(C.L.O. Gent) met steun van het I.W.O.N.L.



MINISTERIE VAN LANDBOUW

BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

KOMMISSIE VOOR TOEGEPAST WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK  
IN DE ZEEVISSERIJ (T.W.O.Z.)

(Voorzitter : F. LIEVENS, Directeur-Generaal)

# TECHNOLOGISCHE EN HYGIENISCHE ASPEKTEN BIJ DE VERWERKING VAN HORSMAKREEL (*Trachurus trachurus* L.) TOT GEMALEN VIS (\*)

D. DECLERCK

Werkgroep "Visverwerkende Bedrijven - Voorverpakking Vis" (I.W.O.N.L.)

---

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent).

Publikatie nr 125 - VB/VV (I.W.O.N.L.) 19, 1977.

(\*) Onderzoekingen verricht op het Rijksstation voor Zeevisserij te Oostende  
(C.L.O. Gent) met steun van het I.W.O.N.L.

D/1977/0889/1

## 1. INLEIDING.

De vraag naar zeevoedsel zal in de toekomst voortdurend toenemen. Men verwacht dat in 1985 de behoefte 1,7 - 1,8 miljard ton zal bedragen, d.w.z. 28-39 % meer dan wat nu wordt geconsumeerd (1). De voornaamste factoren die bijdragen tot die stijgende behoefte zijn de bevolkingsaangroei (2) en de stijging van het inkomen met als gevolg een groeiende belangstelling voor aangepast voedsel. Nieuwe situaties zijn echter ontstaan als gevolg van overbevissing (3, 2), vaststelling van exclusieve visserijzones en de sterk gestegen kosten van energie en materialen.

Om in de toekomst aan die stijgende behoefte te kunnen blijven voldoen, zullen bestaande visserijen genoodzaakt zijn om hun ontwikkeling te wijzigen waarbij een optimaal gebruik van de beperkte vangstmogelijkheden centraal zal staan.

Dit wordt mogelijk door de verwerking van tot op heden weinig of niet benutte vissoorten, bijvangst en afval (van conventionele verwerkingsmethoden zoals fileren) tot nieuwe produkten. De FAO schat dat er een jaarlijks potentieel van veertig miljoen ton vis van weinig populaire soorten voorhanden is (4). Daarnaast kan nog 20 - 30 % bijkomend visvlees gerecupereerd worden van de afval van vissoorten gebruikt om te fileren (5). Deze grondstoffen kunnen gebruikt worden voor de produktie van verkleind, van graten ontdaan visvlees ("minced fish" of "comminuted fish"). Daarvan worden ingevroren blokken ("minced fish"-blokken) bereid die op hun beurt een geschikte basis vormen voor de bereiding van (nieuwe) samengestelde produkten aangepast aan de behoefte van een brede waaier van consumenten (6).

Het is echter om vele redenen ongewenst dat gerecupereerd visvlees ooit zou verkocht worden op een gelijkaardige manier als gemalen rundsvlees, dus zonder verdere verwerking. Het gemalen visvlees is namelijk zeer gevoelig voor bacterieel bederf (7).

Er zijn dus op de eerste plaats ideeën nodig om de toenemende hoeveelheid gerecupereerd visvlees tot acceptabele produkten te verwerken. Daarbij moet voortdurend rekening gehouden worden met de soort en de aard van de grondstof waarmee gewerkt wordt : er zijn meer dan duizend potentieel eetbare vissoorten beschikbaar, elk met zijn eigen chemische en fysische eigenschappen (3). Het is dus zeer belangrijk om een basiskennis te verwerven van de grondstof die kan gebruikt worden om nieuwe produkten te vervaardigen (8).

De enige struikelblok is de kwaliteit. Het gevaar bestaat dat de separatietechniek zou toegepast worden als een soort reddingsoperatie om vis van bedenkelijke kwaliteit op de markt te brengen (9).

De hygiënische en technologische aspecten vormen dan ook nog een belangrijk onderzoeksterrein dat moet leiden tot de ontwikkeling van kwaliteitstesten en kwaliteitsstandaarden die het mogelijk maken om de resultaten van de testen te evalueren.

Onderhavige studie behandelt de technologische en hygiënische aspecten bij de verwerking van in België aangevoerde horsmakreel tot gemalen visvlees.

## 2. EXPERIMENTELE GEGEVENS.

Als grondstof werd uitgegaan van horsmakreel (*Trachurus trachurus* L.) dat van Belgische aanvoer afkomstig was en tot de gewichtsklasse 200-250 g behoorde. De horsmakreel werd onder bedrijfsomstandigheden ofwel gegut en ontkopt, ofwel gefileerd met of zonder behoud van de huid.

Deze verschillende vormen en ook de graten dienden als uitgangspunt voor het separeren. Het separatieproces werd uitgevoerd met een Baader 694 waarbij rendementsbepalingen werden verricht.

Daarna werd het gesepareerd visvlees gewassen en gecentrifugeerd. De centrifugeertijd bedroeg 15 minuten en de snelheid 2000 toeren per minuut.

De behandeling met tripolyfosfaten werd met een oplossing van 10 % uitgevoerd. Na de behandeling bedroeg de concentratie in het visvlees 0,1 %.

Op het bekomen gerecupereerd visvlees werd vóór en na het wassen het droge stofgehalte, de hoeveelheid graten en het vetgehalte bepaald.

Verder werden na elke bewerking stalen genomen en bacteriologische bepalingen uitgevoerd.

Deze bepalingen hadden betrekking op het totaal aantal bacteriën (20° C en 37° C incubatie), het aantal anaëroben, Enterobacteriaceae, Coliformen, gisten en schimmels, Staphylococcen en faecale Streptococcen.

### 3. RESULTATEN EN DISKUSSIE.

Alvorens tot de separatie over te gaan, bleek het noodzakelijk de ontkopte vis en de graten eerst een wasbeurt te geven om het overtollig bloed weg te spoelen. Bij de separatie van de filets met vel bleek de ligging van de filets in de gratenseparator van belang te zijn. Het gerecupereerde visvlees was van betere kwaliteit als de huid aan de onderzijde lag en het visvlees rechtstreeks in aanraking met de geperforeerde trommel werd gebracht.

Het gesepareerde visvlees van de horsmakreel had een donkere kleur en kon vergeleken worden met gehakt rundsvlees. Het rendement (tabel 1) van de ontkopte vis (77 %) en van de graten (53 %) lag gevoelig lager dan de resultaten die eerder werden opgetekend voor wijting, die een magere vissoort is.

Het droge stofgehalte voor de ontkopte vis en de filets met of zonder huid bedroeg ca 31 % (tabel 2). Dit hoge gehalte moet toegeschreven worden aan het relatief hoge vetgehalte in horsmakreel. Na het wassen daalde het droge stofgehalte. Dit was te wijten aan een daling van het vetgehalte van ca 3 % (tabel 3).

Voor de graten werd na het wassen een vermindering van 4 % vet genoteerd. Dit was eveneens in overeenstemming met een grotere daling in droge stof. Het gesepareerd visvlees die van de graten afkomstig was, was zeer donker van kleur en bevatte veel bloedresten. Grondig nawassen bleek noodzakelijk.

De hoeveelheid graten bedroeg ca 0,15 à 0,2 % en bleek in geen enkel opzicht hinderlijk te zijn bij de organoleptische testen.

Tabel 1 - Rendementsbepalingen op ontkopte horsmakreel, filets en graten door middel van de gratenseparator.

Vorm	Gewicht in kg vbr het separeren	Recuperatie in kg	Rendement
Ontkopte vis	12	9,3	77,8 %
Filets zonder huid	5,6	5,45	97,0 %
Filets met huid	12	10,59	88,0 %
Graten (zonder kop)	3,4	1,8	53,0 %

Tabel 2 - Gehalte aan droge stof na het separeren, het wassen en de behandeling met polyfosfaten.

Vorm	Droge stofgehalte in %		
	Niet gewassen	Gewassen	Behandeld met polyfosfaten
Ontkopte vis	31	29,3	29,6
Filets met huid	31	29,5	29,5
Filets zonder huid	31	29,7	29,7
Graten	33,2	27,3	28,3

Tabel 3 - Vetgehalte in het gesepareerde visvlees vóór en na het wassen.

Uitgangsvorm	Vetgehalte in %	
	Niet gewassen	Gewassen
Ontkopte vis	10,7	7,1
Filets met huid	10,2	6,5
Filets zonder huid	10,8	6,9
Graten	10,1	6

Tabel 4 - Gehalte aan graten in het gesepareerde visvlees vóór en na het wassen.

Uitgangsvorm	Gehalte aan graten in %	
	Niet gewassen	Gewassen
Ontkopte vis	0,18	0,08
Filets met huid	0,15	0,11
Filets zonder huid	0,19	0,06
Graten	0,2	0,16

Voor wat de bakteriologische bepalingen betreft, was de initiale kiembelasting van de grondstof (tabellen 5, 6, 7, 8 en de figuren 1 en 2) veel lager bij de ontkopte vis ( $5 \times 10^2$ ) dan bij de filets ( $2 \times 10^5$ ) en de fileerafval ( $7 \times 10^5$ ). Dit is normaal daar de filets en de fileerafval veel meer gemanipuleerd worden vooraleer tot separeren kon worden overgegaan.

Door het separatieproces nemen de kiemgetallen toe.

Bij de filets zonder huid bereikt het totaal kiemgetal de hoogste waarde. De filets werden bijkomend besmet doordat zij met de handen stuk voor stuk in de separator werden gelegd. Gedurende het separatieproces wordt het visvlees fijngemaakt en vermengd, zodanig dat de kiemen die zich aan de buitenkant bevinden het ganse visvlees besmetten.

Dit is enigszins anders bij de filets met huid en bij de ontkopte vis. De besmette huid wordt door het separatieproces verwijderd. Het is echter van belang de grondstof op zodanige wijze in de separator te plaatsen dat er zo weinig mogelijk contact tussen de huid en visvlees bestaat. Bovendien moet elk contact tussen de huid en de trommel worden vermeden.

Het is pas bij het separatieproces dat de ontkopte vis door Enterobacteriaceae, Staphylococci, schimmels en gisten wordt besmet (tabel 6, fig. 1). Deze kiembelasting is het gevolg van besmetting van het visvlees door contact met de huid en vermenging van het bloed en ander organisch materiaal in het visvlees.

Het wassen heeft een belangrijke invloed op het kiemgetal van het gesepareerde visvlees. Bij de ontkopte vis en bij de filets zonder huid was er een geringe daling van het totaal kiemgetal bij 20° C, terwijl bij de graten het totaal kiemgetal zelfs tot beneden het beginkiemgetal van de grondstof daalde.



Tabel 5 - Resultaten van de bakteriologische bepaling na het separeren, het wassen en de behandeling met polyfosfaten vertrekkend van visafval als grondstof.

Graten	Totaal 20°C	Totaal 37°C	Anaeroben	Entero-bacteriaceae	Coliformen	Schimmels +	Staphylo-	Faecale
						gisten	coccon	strepto-
								coccon
Grondstof	740.000(5, 87)	37.000(4, 57)	28.500(4, 45)	115(2, 06)	90(1, 95)	30(1, 48)	12(1, 08)	15(1, 18)
Gesepareerd	1.600.000(6, 20)	50.000(4, 69)	88.500(4, 95)	455(2, 66)	400(2, 60)	105(2, 02)	32(1, 51)	12(1, 07)
Gewassen	360.000(5, 56)	15.000(4, 18)	28.000(4, 45)	100(2)	160(2, 20)	140(2, 15)	20(1, 30)	8(0, 90)
Behandeld met P. P	565.000(5, 72)	14.800(4, 17)	16.850(4, 23)	210(2, 32)	185(2, 27)	140(2, 15)	22(1, 34)	18(1, 26)

Tabel 6 - Resultaten van de bakteriologische bepalingen na het separeren, het wassen en de behandeling met polyfosfaten vertrekkend van ontkopte vis als grondstof.

Graten	Totaal 20°C	Totaal 37°C	Anaeroben	Entero-bacteriaceae	Coliformen	Schimmels +	Staphylo-	Faecale
						gisten	coccon	strepto-
								coccon
Grondstof	500(2, 69)	150(2, 18)	200(2, 30)	0	0	0	0	0
Gesepareerd	320.000(5, 50)	8.500(3, 93)	770(2, 89)	370(2, 57)	475(2, 68)	150(1, 18)	2(0, 30)	0
Gewassen	235.000(5, 37)	1.200(3, 08)	395(2, 59)	555(2, 74)	535(2, 73)	50(1, 69)	12(1, 07)	0
Behandeld met P. P	380.000(5, 58)	13.500(4, 13)	1.500(3, 18)	480(2, 68)	500(2, 69)	50(1, 69)	5(0, 69)	0

Tabel 7 - Resultaten van de bakteriologische bepalingen na het separeren, het wassen en de behandeling met polyfosfaten vertrekkend van filets met huid als grondstof.

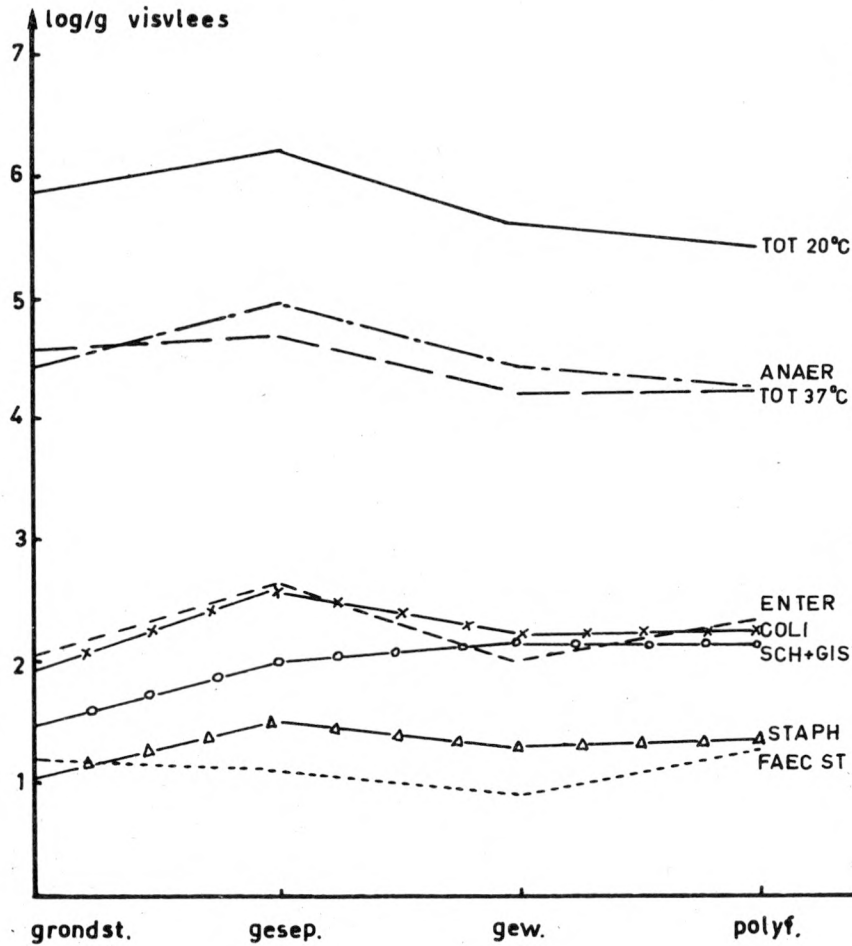
Filets + huid	Totaal 20°C	Totaal 37°C	Anaeroben	Entero- bacteriaceae	Coliformen	Schimmels + gisten	Staphylo- coccen	Faecale strepto- coccen
Grondstof	215.000(5, 33)	15.250(4, 18)	9.300(3, 97)	15(1, 18)	20(1, 30)	25(1, 39)	8(0, 90)	2(0, 30)
Gesepareerd	855.000(5, 93)	43.500(4, 64)	36.500(4, 56)	150(2, 18)	165(2, 22)	395(2, 59)	60(1, 78)	22(1, 34)
Gewassen	950.000(5, 98)	13.500(4, 13)	3.450(3, 54)	135(2, 13)	105(2, 02)	450(2, 65)	52(1, 72)	2(0, 30)
Behandeld met P. P	1.820.000(6, 26)	62.000(4, 79)	73.500(4, 87)	400(2, 60)	300(2, 48)	600(2, 78)	45(1, 65)	22(1, 34)

Tabel 8 - Resultaten van de bakteriologische bepalingen na het separeren, het wassen en de behandeling met polyfosfaten vertrekkend van filets zonder huid als grondstof.

Filets	Totaal 20°C	Totaal 37°C	Anaeroben	Entero- bacteriaceae	Coliformen	Schimmels + gisten	Staphylo- coccen	Faecale strepto- coccen
Grondstof	220.000(5, 34)	18.150(4, 26)	9.900(3, 99)	40(1, 6)	65(1, 81)	15(1, 18)	8(0, 90)	5(0, 69)
Gesepareerd	3.800.000(6, 58)	225.000(5, 35)	43.500(4, 64)	125(2, 09)	100(2, 00)	450(2, 65)	30(1, 48)	12(1, 08)
Gewassen	1.455.000(6, 16)	2.300(3, 36)	3.000(3, 48)	730(2, 86)	700(2, 85)	500(2, 69)	62(1, 79)	18(1, 26)
Behandeld met P. P	2.290.000(6, 36)	60.000(4, 78)	5.850(3, 77)	1275(3, 11)	1250(3, 09)	520(2, 72)	37(1, 57)	50(1, 69)

# HORSMAKREEL

## GRATEN



## ONTKOPE VIS

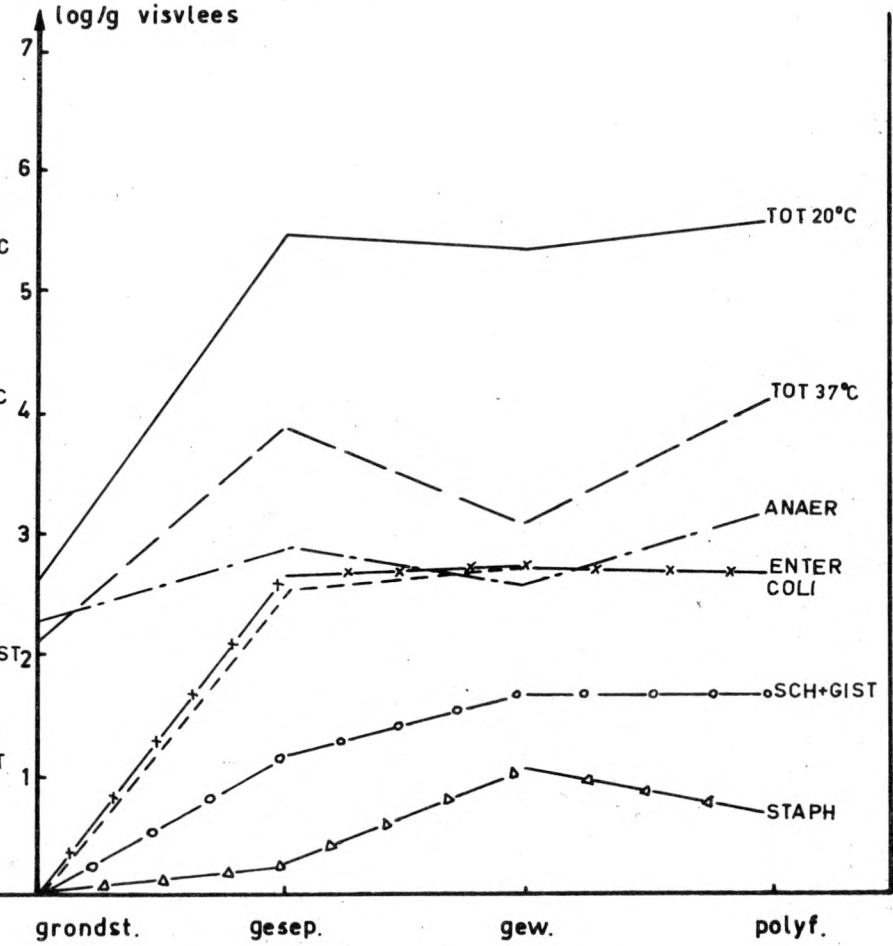


FIG. 1

FILETS + HUID

HORSMAKREEL

FILETS

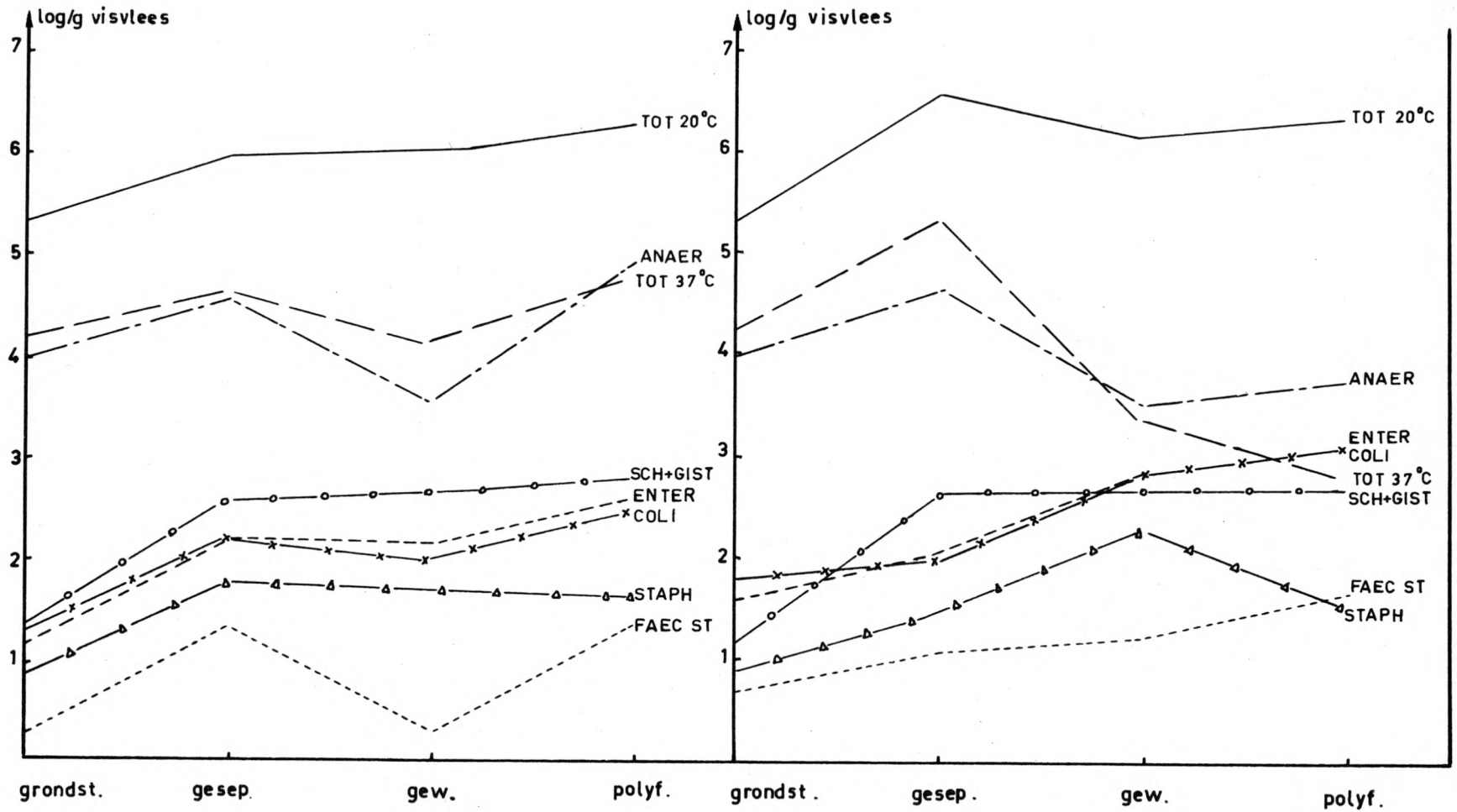


FIG. 2

Bij de graten en de filets met en zonder huid daalden de anaëroben en het totaal kiemgetal bij 37° C eveneens onder het be-  
ginkiemgetal van de grondstof. Dit is echter niet het geval voor de ont-  
kopte vis. Het initiale kiemgetal van de grondstof is hier echter zeer  
laag.

De behandeling met tripolyfosfaten had geen weerslag op  
de bacteriën die de hygiënische kwaliteit bepalen. Er werd evenwel een  
stijging van het totaal aantal bij 20° C genoteerd.

#### SAMENVATTING.

Uit het experiment met horsmakreel kon worden uitgemaakt  
dat het hoge vetgehalte (ca 10 %) geen onoverkomelijke hinderpaal bleek  
voor het separeren. Door het wassen verkreeg het gesepareerd visvlees  
niet alleen een lichtere kleur, maar werden de bacteriën voor een groot  
deel uit het visvlees verwijderd. Het wassen had echter ook een nega-  
tief effect. De typische aromatische componenten eigen aan verse vis  
waren verdwenen. Na het wassen werd een min of meer neutraal pro-  
duct bekomen. Uit de bakteriologische bepalingen (totaal aantal bacteriën  
bij 37° C) kwam tot uiting dat de gewassen ontkopte en gegutte vis de  
beste vorm voor het separeren was. Het fileren met de hand verhoogde  
het totaal aantal kiemen aanzienlijk. Hieruit bleek de noodzaak het  
ganse proces zoveel mogelijk te mechaniseren.

BIBLIOGRAFIE.

1. Whitaker, D.R. - The future demand for seafood. How will we fill it ? Paper presented at the 2nd Technical Seminar on Mechanical Recovery and Utilization of Fish Flesh, Boston, Mass., June 12-13 (1974).
2. Okada, M., Miyauchi, D. and Kudo, G. - Marine Fisheries Review, vol. 35, no. 12 (1973).
3. Martin, R.E. - Mechanically deboned fish flesh. Food Technology, 64-70, Sept. (1976).
4. Babbitt, J.K. - Quality and utilization of minced deboned fish muscle. Boston, Mass., June 12-13 (1974).
5. King, F.J. - Characteristics, uses and limitations of comminuted fish from different species. Brook, Ill., Sept. 21-22 (1972).
6. Bond, R.M. - Background paper on minced fish. FAO Fisheries Circular No C 322 (1975).
7. Bennet, A.N. - Reformed fish, Alginate Industries Limited, Technical Sales Meeting, Giwan 17th April 1975.
8. Ikkala, P. - The organoleptical assessment of the texture of minced fish. WEFTA meeting, Ostend sept. 1975.
9. Blackwood, C.M. - Utilization of mechanically separated fish flesh. FAO Technical Conference on Fishery Products, Tokyo, Japan, December 1973.

