

Onderzoek landbouw- en visserijprodukten voor de Consumentenbond
Pr.nr. 404 0030, projectleider dr H. Herstel

RAPPORT 88.47 JULI 1988

Onderzoek naar de samenstelling
en de microbiologische kwaliteit
van gestoomde makreel

ing. A.E.M. Vermunt

Afdeling Microbiologie

Medewerking: afdeling Organische Contaminanten, Algemene Chemie, Anor-
ganische Contaminanten, Eiwitchemie, Microbiologie

Goedgekeurd door: ir H. Stegeman

Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten (RIKILT)
Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Telefoon 08370-19110
Telex 75180 RIKIL
Telefax 08370-17717

VERZENDLIJST

INTERN

Directeur

Sectorhoofden

Projectbeheer

Projectleider

Circulatiemappen

Bibliotheek

Ir L.G.M.Th. Tuinstra

J. Labrijn

Dr G. Vos

Ir H. Stegeman

Ir J.D. v. Klaveren

EXTERN

Directie Veehouderij en Zuivel

Directie Voedings- en Kwaliteitsaangelegenheden (ir A.J.A. van Royen)

Agralin

Directie DLO

Voorlichtingsbureau voor de Voeding (ir M. van Stigt Thans)

NEVO

Overname van de inhoud is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING

1 INLEIDING

2 MONSTERMATERIAAL

3 OVERZICHT TOEGEPASTE ANALYSEMETHODEN

4 RESULTATEN EN DISCUSSIE

4.1 Microbiologisch onderzoek

4.2 Chemisch Onderzoek

5 CONCLUSIES

LITERATUUR

TABELLEN

FIGUREN

Bijlage

Kopie Consumentengids november 1987

SAMENVATTING

Om een indruk te krijgen van de kwaliteit van gestoomde makreel en van de samenstelling van deze produkten heeft de Consumentenbond 45 monsters gestoomde makreel ingekocht, die vervolgens op het RIKILT zijn onderzocht.

Indien voor de microbiologische resultaten de richtlijnen worden gehanteerd van de Werkgroep Microbiologische Normen van de Kontaktgroep Microbiologen van de Keuringsdiensten van Waren, dan blijken 7 monsters een te hoog Enterobacteriaceae kiemgetal te hebben en van deze 7 hadden er 6 bovendien een te hoog mesofiel aeroob kiemgetal.

Er waren duidelijke verschillen aanwezig tussen het vetgehalte en het zout (berekend op het vocht) van de diverse monsters.

Alle monsters voldeden aan de normen t.a.v. PCB's (individueel) en aan de normen t.a.v. cadmium-, lood- en kwikgehalten (normen voor verse vis). Van de 7 monsters die onderzocht zijn, had slechts 1 monster een hoger histaminegehalte dan de veel gehanteerde grenswaarde van histamine in visserijprodukten van 100 ppm.

Consumentenbond heeft, mede op basis van deze onderzoeksresultaten, een artikel gepubliceerd in het blad Consumentengids van november 1987.

1 INLEIDING

Ten gevolge van de consumptie van vis en visprodukten kunnen een aantal ziekten de consument bedreigen. Bacteriele ziekten vormen hiervan een onderdeel. Uit statistieken van de Keuringsdiensten van Waren blijkt dat gerookte visprodukten regelmatig betrokken zijn bij voedselvergiftigingen en -infecties (Hartog en Van Kooy, 1982). In deze produkten kunnen zich dus niet alleen bederfverwerkende micro-organismen ontwikkelen maar ook pathogenen.

De microbiologische kwaliteit van gerookte visprodukten is o.a. afhankelijk van de grondstof en de verdere behandeling hiervan (ICMSF, 1980).

Bovendien kunnen ook verontreinigingen als zware metalen en PCB's (polychloorbifenylen) in vis terechtkomen.

Om een indruk te krijgen van de kwaliteit van gestoomde makreel en van de samenstelling van deze produkten, heeft de Consumentenbond 45 monsters gestoomde makreel ingekocht die vervolgens zijn onderzocht op het RIKILT.

Het microbiologisch onderzoek omvatte de bepaling van het Enterobacteriaceae kiemgetal en het mesofiel aeroob kiemgetal.

Het chemisch onderzoek omvatte de bepaling van PCB's (individueel), cadmium, lood, kwik, vetgehalte, vochtgehalte, zoutgehalte en histamine.

Op CIVO-TNO IJmuiden vond analyse van het histaminegehalte plaats.

2 MONSTERMATERIAAL

Het onderzoek is uitgevoerd in 45 monsters gestoomde makreel. Alle monsters zijn onverpakt gekocht, behalve de monsternummers 4, 30 en 32 (deze zijn vacuüm-verpakt gekocht) door de Consumentenbond.

De monsters zijn op 22 april, 27 april en 6 mei 1987 gekoeld op het RIKILT ontvangen. De eerste 15 monsters zijn in 6-voud genomen: 3 exemplaren waren bestemd voor analyse van de PCB-gehalten (individueel) en van lood-, kwik- en cadmiumgehalten (deze exemplaren zijn bij aankomst op het RIKILT bewaard bij -18°C), één exemplaar was bestemd voor microbiologisch onderzoek (nadat er een submonster van dit exemplaar genomen was voor microbiologisch onderzoek, is dit exemplaar ook sensorisch beoordeeld): één exemplaar voor analyse van het zout-, vocht-

en vetgehalte (dit exemplaar was eerst sensorisch beoordeeld), het laatste exemplaar was uitsluitend bestemd voor sensorisch onderzoek. De drie laatst genoemde exemplaren zijn bij aankomst op het RIKILT bij 2°C bewaard tot het moment van onderzoek.

De overige 30 monsters zijn in 3 voud genomen (resp. voor microbiologisch onderzoek, analyse van zout-, vocht- en vetgehalte en sensorisch onderzoek). Van alle monsters is het onderzoek uitgevoerd in het eetbare gedeelte. De monsters zijn microbiologisch onderzocht op Enterobacteriaceae kiemgetal en mesofiel aerob kiemgetal. Het sensorisch onderzoek is uitgevoerd door een deskundige van TNO op het RIKILT (in 3 exemplaren). TNO heeft ook de aanwezigheid van fosfatasen in de gestoomde makreel onderzocht.

Aan de hand van de resultaten van dit sensorisch onderzoek en van de grootte van het Enterobacteriaceae kiemgetal is een keuze gemaakt welke monsters tevens onderzocht werden op histaminegehalte. Dit waren de monsternummers 18, 39, 40 en 41 (hierbij werd de histamine-analyse uitgevoerd in het extra exemplaar dat uitsluitend gebruikt was voor sensorisch onderzoek) en de monsternummers 32, 36 en 43 (hierbij werd de histamine-analyse uitgevoerd in het exemplaar dat gebruikt was voor microbiologisch onderzoek). De monsters waarin analyse van het histaminegehalte plaatsvond zijn tot het moment van analyse bewaard bij -18°C.

Op 1 juli 1987 zijn 6 monsters herbemonsterd door de Consumentenbond, nl. nrs. 18, 36, 39, 40, 41 en 43 (codes 18A, 36A, 39A, 40A, 41A en 43A). Deze monsters zijn uitsluitend microbiologisch onderzocht.

3 OVERZICHT VAN DE TOEGEPASTE ANALYSEMETHODEN

- Enterobacteriaceae kiemgetal Kokswaarenbesluit (Warenwet) Uitvoeringsvoorschrift CII-15A.
 - Mesofiel aerob kiemgetal. Intern Analysevoorschrift A21.
 - PCB's (individueel). Intern Analysevoorschrift A182.
- De analyse is uitgevoerd in een mengmonster van 3 exemplaren.
- Cadmium, lood. Intern Analysevoorschrift A3.
 - Kwik: Intern Analysevoorschrift A7.

De cadmium-, lood- en kwikanalyse is uitgevoerd in een mengmonster van het eetbare gedeelte van 3 exemplaren. Dit mengmonster is vóór de analyse gevriesdroogd.

- Vetgehalte: Methode Berntrop.
- Vochtgehalte: 3,5 uur bij 102°C.
- Zoutgehalte: potentiometrisch.
- Histamine: Intern Analysevoorschrift A428.

4 RESULTATEN EN DISCUSSIE

4.1 Microbiologisch onderzoek

In tabel 1 zijn de resultaten van het microbiologisch onderzoek weergegeven. Door de Werkgroep Microbiologische Normen van de Contactgroep Microbiologen Keuringsdiensten van Waren zijn richtlijnen opgesteld voor de beoordeling van de microbiologische gesteldheid van gerookte vis in de detailhandel (Hartog en Van Kooy, 1982). Deze zijn o.a.

- mesofiel aerob kiemgetal $< 10^6$ kve/gram
- Enterobacteriaceae kiemgetal $< 10^3$ kve/gram.

Wanneer deze richtlijnen op dit onderzoek worden toegepast blijken 7 monsters een te hoog Enterobacteriaceae kiemgetal te hebben; van deze 7 hebben er 6 bovendien een te hoog mesofiel aerob kiemgetal.

In tabel 1a zijn de resultaten vermeld van de herbemonsterde makrelen (18A, 36A, 39A, 40A, 41A, 43A). Monsternr. 36A is nu afwijkend m.b.t. het mesofiel aerob kiemgetal en monsternr. 39A is weer afwijkend m.b.t. mesofiel aerob kiemgetal en Enterobacteriaceae kiemgetal. In figuur 1 is de frequentieverdeling te zien van beide kiemgetallen.

4.2 Chemisch onderzoek

In tabel 2 zijn de resultaten van de vet-, zout- en vochtanalyse opgenomen. Tijdens het bereidingsproces worden de makrelen gezouten. Hierdoor kan de groei van ongewenste micro-organismen worden tegengegaan. De 7 monsters die microbiologisch afwijkend zijn hebben niet allemaal een relatief laag zoutgehalte (berekend op het vocht); gemiddelde zoutgehalte berekend op het vocht = 1,42% en standaardafwijking= 0,52.

In Denemarken is een zoutgehalte van 3% (berekend op het vocht), voorgeschreven om ontwikkeling van eventuele aanwezige micro-organismen tegen te gaan (Van Spreekens, 1982). In Nederland geldt dit voorschrift niet. Geen enkel van de onderzochte monsters zou aan deze eis voldoen. De vraag is of deze eis dan wel reëel is en of de consument dit niet als te zout zou ervaren.

In tabel 3 zijn de resultaten van de analyse van PCB's (individueel) opgenomen. Uitgaande van de normen, die onderin de tabel genoemd zijn, was geen enkel monster afwijkend.

In tabel 4 zijn de resultaten van de analyse van cadmium-, lood- en kwikgehalten vermeld. De normen voor verse vis zijn:

cadmium < 0,05 ppm

lood < 0,5 ppm

kwik < 1,0 ppm.

Indien deze normen gehanteerd worden voor de onderzochte monsters gestoomde makreel, voldoen alle monsters aan deze norm.

In tabel 5 zijn de resultaten weergegeven van de analyse van het histaminegehalte. Een veel gehanteerde grenswaarde voor histamine in visserijproducten is 100 ppm in het oorspronkelijke monster. Monster nr. 41 voldoet niet aan deze norm.

5 CONCLUSIES

Uit het microbiologisch onderzoek is gebleken dat van de 45 onderzochte monsters in het eerste onderzoek er 6 een te hoog kiemgetal en 7 een te hoog Enterobacteriaceae kiemgetal te hebben. Hierbij is uitgegaan van de richtlijnen opgesteld door de Contactgroep Microbiologen van de Keuringsdiensten van Waren.

Uit het chemisch onderzoek is gebleken dat in de monsters die microbiologisch afwijkend waren het zoutgehalte (berekend op het vocht) niet steeds laag was.

Alle onderzochte monsters bleken te voldoen aan de normen voor PCB's en cadmium, lood en kwik.

Van de 7 monsters waarvan het histaminegehalte is bepaald, bleek één monster niet te voldoen aan de norm van 100 ppm in het oorspronkelijke monster. Dit monster was reeds bedorven op het moment dat analyse van histamine plaatsvond.

LITERATUUR

Hartog, B.J. en J.A. van Kooy. Onderzoek naar de microbiologische gesteldheid van gerookte visprodukten. De Ware(n) Chemicus 12 (1982), blz. 97-116.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Microbiological ecology of foods. New York, Academic Press, 1980, volume 2, 997 blz. 602.

Spreekens, K.J.A. van. Hygienisch verantwoorde bereiding en behandeling van gestoomde makreel 2. Visserij 6 (1982), blz. 241-242.

Tabel 1 Microbiologisch onderzoek gestoomde makreel

CBnr.	RIKILTnr.7/4/	Enterobacteriaceae kiemgetal (kve/gr)	Mesofiel aeroob kiemgetal (kve/gr)
1	3116	< 10	< 100
2	3117	< 10	< 100
3	3118	< 10	< 10
4	3119	< 10	< 100
5	3120	< 10	< 10
6	3121	< 10	< 10
7	3122	< 10	< 10
8	3123	< 10	< 10
9	3124	< 100	$4,0 \times 10^5$
10	3125	< 10	< 10
11	3126	< 10	< 10
12	3127	< 10	$1,3 \times 10^2$
13	3128	< 10	< 10
14	3129	< 10	$5,7 \times 10^4$
15	3130	< 10	< 100
16	3131	< 10	< 100
17	3132	< 10	< 100
18	3133	$2,8 \times 10^{5*}$	$2,1 \times 10^6$
19	3134	< 10	< 100
20	3135	< 10	$2,9 \times 10^3$
21	3136	< 10	$7,5 \times 10^4$
22	3137	< 10	< 10
23	3138	< 10	< 10
24	3139	< 10	$2,4 \times 10^4$
25	3140	< 10	< 100
26	3141	< 10	< 100
27	3142	< 10	< 100
28	3143	< 10	< 100
29	3144	< 10	< 10
30	3145	< 100	< 100
31	3146	< 10	< 10
32	3147	$5,3 \times 10^{7*}$	$1,7 \times 10^7$
33	3148	< 10	< 100
34	3149	< 10	< 10
35	3150	< 10	< 100
36	3151	$2,5 \times 10^4$	$2,6 \times 10^4$
37	3152	< 10	< 10
38	3153	< 100	$1,2 \times 10^2$
39	3154	$2,8 \times 10^{6*}$	$6,5 \times 10^6$
40	3155	$2,9 \times 10^7$	$1,6 \times 10^7$

Vervolg tabel 1

41	3156	$2,1 \times 10^{7*}$	$2,1 \times 10^7$
42	3157	< 10	< 100
43	3158	$1,8 \times 10^6$	$6,2 \times 10^6$
44	3159	< 10	< 100
45	3160	< 10	< 10

* Monsters zijn vóór dit onderzoek + 24 uur bewaard bij -18°C .
Direct ingezet:

monsternr. 18 Enterobacteriaceae kiemgetal $> 3,0 \times 10^5$ kve/gr
nr. 32-40-41 " " $> 3,0 \times 10^6$ kve/gr

Tabel 1a Microbiologisch onderzoek herbemonsterde gestoomde makreel

CBnr.	RIKILnr. 7/4/	Enterobacteriaceae kiemgetal (kve/g)	Mesofiel aerob kiemgetal (kve/g)
18A	3904	< 10	< 100
36A	3905	< 10	$1,3 \times 10^7$
39A	3906	$3,3 \times 10^5$	$8,7 \times 10^6$
40A	3907	< 10	$5,8 \times 10^2$
41A	3908	< 10	$1,1 \times 10^2$
43A	3909	< 10	< 100

Tabel 2 Vet- zout- en vochtanalyse in gestoomde makreel

CBnr	RIKILTnr 7/4/	Vetgehalte (%)	Zoutgehalte (berekend op vocht %)
1	3116	21,3	0,97
2	3117	28,6	1,81
3	3118	24,0	2,37
4	3119	20,0	1,95
5	3120	21,9	1,36
6	3121	23,5	2,09
7	3122	21,8	1,28
8	3123	28,1	1,15
9	3124	28,8	1,44
10	3125	22,3	0,90
11	3126	29,2	1,40
12	3127	23,1	1,76
13	3128	25,1	0,85
14	3129	28,1	2,81
15	3130	28,5	0,94
16	3131		0,77
17	3132		1,95
18	3133		1,03
19	3134		1,37
20	3135		1,11
21	3136		1,65
22	3137		1,54
23	3138		2,26
24	3139		1,34
25	3140		1,29
26	3141		0,86
27	3142		1,47
28	3143		1,48
29	3144		0,56
30	3145		2,00
31	3146		1,37
32	3147		2,68
33	3148		1,67
34	3149		0,82
35	3150		1,30
36	3151		2,19
37	3152		1,61
38	3153		1,04
39	3154		1,04
40	3155		1,34
41	3156		0,84
42	3157		1,18
43	3158		0,96
44	3159		1,23
45	3160		1,02

Tabel 3 Analyse van PCB-gehalten (individueel) in gestoomde makreel

CBnr.	RIKILT. nr. 7/4/	PCB-gehalten (ppm)*						
		PCB28	PCB52	PCB101	PCB118	PCB138	PCB153	PCB180
1	3116	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	<0,001
2	3117	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,002	0,001	<0,001
3	3118	<0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	<0,001
4	3119	0,001	0,001	0,003	0,002	0,002	0,002	<0,001
5	3120	<0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	<0,001
6	3121	0,001	0,001	0,004	0,003	0,006	0,007	0,002
7	3122	0,002	0,002	0,005	0,003	0,006	0,006	0,002
8	3123	<0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	<0,001
9	3124	0,001	0,001	0,003	0,002	0,003	0,002	<0,001
10	3125	0,001	0,002	0,005	0,004	0,007	0,005	0,002
11	3126	0,001	0,001	0,004	0,003	0,006	0,005	0,002
12	3127	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,002	0,002	<0,001
13	3128	<0,001	<0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	<0,001
14	3129	<0,001	<0,001	0,002	0,001	0,003	0,003	0,001
15	3130	<0,001	<0,001	0,003	0,002	0,002	0,002	<0,001
Duplo's								
5	3120	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,001
10	3125	0,001	0,002	0,005	0,003	0,006	0,004	0,002
15	3130	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	<0,001
Normen		0,30	0,12	0,24	0,24	0,30	0,30	0,36

* Berekend op aangeleverd produkt

Tabel 4 Analyse van lood-, cadmium- en kwikgehalten in gestoomde makreel

CBnr.	RIKILTnr. 7/4/	Loodgehalte* (ppm)	Cadmiumgehalte* (ppm)	Kwikgehalte* (ppm)
1	3116	<0,01	0,014	0,069
2	3117	<0,01	0,002	0,042
3	3118	<0,01	0,010	0,040
4	3119	<0,01	0,004	0,044
5	3120	<0,01	0,005	0,049
6	3121	0,02	0,003	0,040
7	3122	<0,01	0,011	0,053
8	3123	<0,01	0,010	0,048
9	3124	<0,01	0,016	0,042
10	3125	<0,01	0,006	0,046
11	3126	<0,01	0,014	0,068
12	3127	<0,01	0,005	0,038
13	3128	<0,01	0,010	0,038
14	3129	<0,01	0,015	0,048
15	3130	<0,01	0,014	0,040

* Berekend op aangeleverd produkt

Tabel 5 Analyse van het histaminegehalte in gestoomde makreel

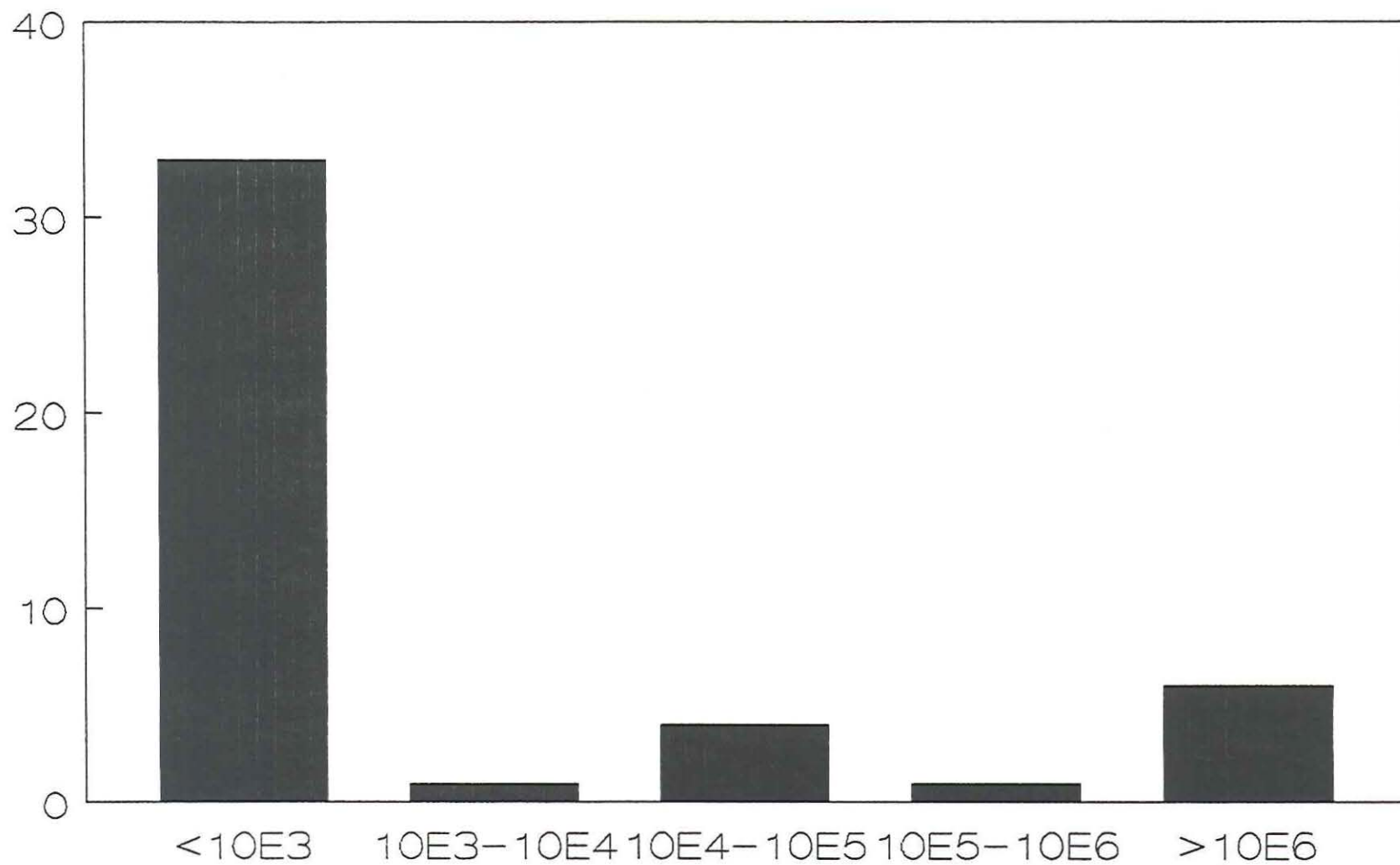
CBnr.	RIKILTnr. 7/4/	Histamine-gehalte (ppm) **
18	3133	6,9
32	3147	15,6
36	3151	10,0
39	3154	8,4
40	3155	9,2
41 *	3156	287
43	3158	7,4

* Dit monster was bedorven op moment dat analyse van histamine plaatsvond

** Berekend op aangeleverd produkt

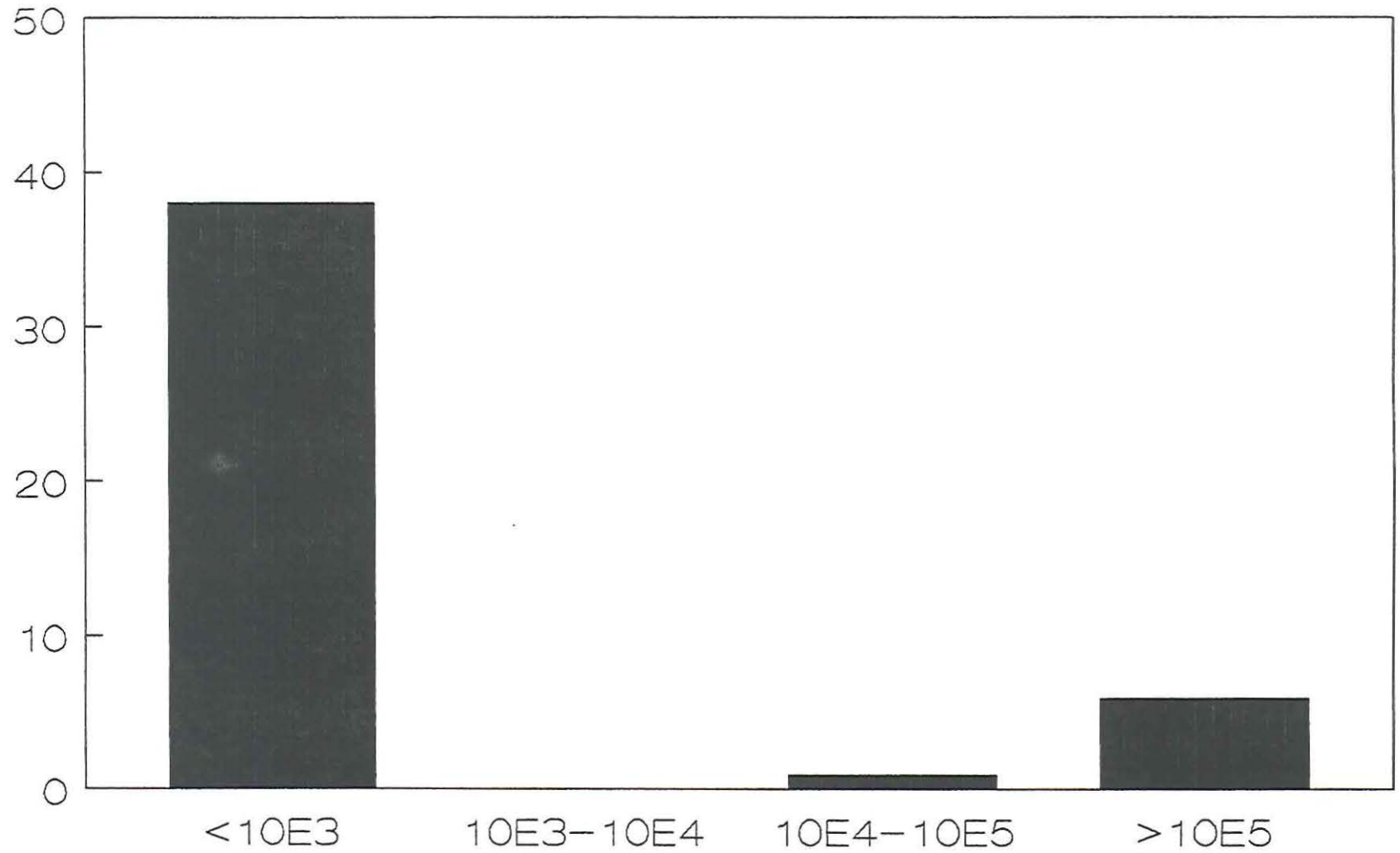
Figuur 1a Histogram gestoomde makreel
Mesofiel aerobisch kiemgetal

■ Aantal monsters (n=45)



Figuur 1b Histogram gestoomde makreel
Enterobacteriaceae kiemgetal

■ Aantal monsters (n=45)





Houdbaarheid gestoomde makreel twijfelachtig

Het stomen of roken van vis en vlees moet de houdbaarheid vergroten. Maar bij de meeste gestoomde makreel die we hebben getest, bleek het stomen meer effect te hebben op de smaak dan op de houdbaarheid.

Van de 45 gestoomde makrelen die we hebben gekocht, hadden er twaalf volgens ons niet verkocht mogen worden, omdat ze bacteriologisch niet in orde waren en/of bij het oordeel van een vakman door de mand vielen. Eén van die twaalf was zelfs rot.

Wat we in de makreel hebben gevonden aan milieuvervuiling (PCB's, lood, kwik en cadmium), viel echter mee.

Vis is, mits met mate gegeten (bijvoorbeeld enkele keren per week), een goede afwisseling voor vlees of kip. Zowel de magere als de vette soorten hebben veel gemakkelijk verteerbaar eiwit.

Vette vis, zoals makreel, levert ook zoveel vitamine D, dat 10 gram vis al in uw hele dagelijkse behoefte voorziet. Verder heeft vette vis veel nicotinezuur, een B-vitamine, en in mindere mate ook ijzer, calcium, vitamine A en B₂.

Het vet van makreel verhoogt het cholesterolgehalte van het bloed niet, en kan het zelfs verlagen, zoals onderzoek heeft uitgewezen. Tijd voor nieuwe gezondheidsclaims? Neen, het is beter om minder vet dan ander, "gezonder" vet te eten. (zie ook "Mager en vet" op pagina 559).

Bezwaarlijk van vette vis blijven de calorieën, waardoor u dik kunt worden. Bij makreel zit het vet voornamelijk direct onder het vel. Als u geen trek heeft in het vet, laat het dan aan het vel zitten.

Gestoomde makreel is op de markt en in de viswinkel in het algemeen niet duur, gemiddeld rond f 6 per kilo hele



Gestoomde makreel, herkenbaar aan het "tjigervelletje" op de rug



vis, inclusief kop, staart en graat. Alleen het vlees komt op circa f 10 per kilo.

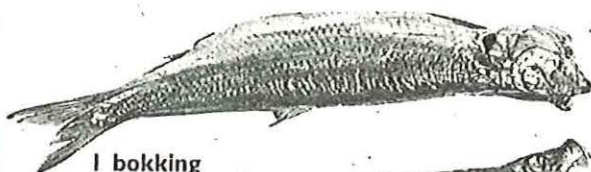
Er zijn kleine, gemiddelde, en grote makrelen te koop. Grote ("bonkers") zijn per kilo vaak goedkoper dan kleine. Dat is niet altijd duidelijk, doordat de prijs per kilo lang niet overal wordt genoemd. Dat zou echter best kunnen, en normaal moeten zijn. Overigens zou ook makreel wegens vangstbeperkingen weleens duurder kunnen worden.

In havenplaatsen kunt u voor gestoomde vis ook wel terecht bij de ro-

kerij. Soms wordt daar ook vis verkocht die elders gestoomd is. Verder verkoopt de supermarkt soms vacuüm verpakte gestoomde makreel, die op de verpakking tegen het spraakgebruik in "gerookt" heet. Die kan iets langer worden bewaard, maar is ook duurder dan onverpakte gestoomde makreel.

Slecht gestoomd

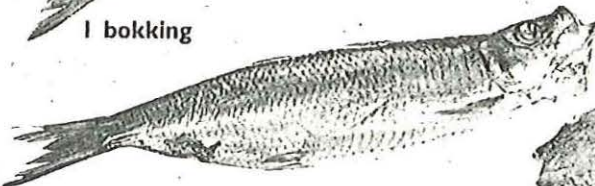
Alle makreel is vet, maar voor stomen zijn vooral de vetste exemplaren geschikt. Die worden in augustus, sep-



1 bokking



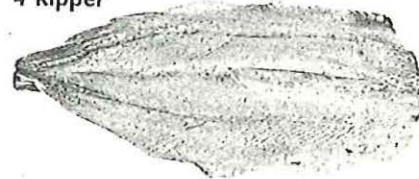
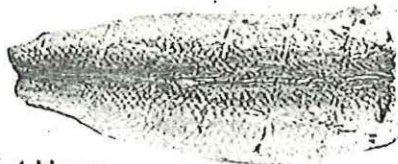
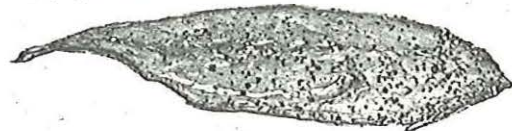
3 brado



2 pepermakreel



4 kipper



Enkele soorten gerookte en gestoomde vis (zie ook "Stomen en roken"). U ziet steeds rugzijde en onder- of binnenkant



tember en oktober gevangen.

De vis die we hebben getest, hebben we in mei gekocht. Direct na de vangst is deze met bakken tegelijk de diepvries ingegaan en er pas weer uitgekomen om schoongemaakt ("gestript"; van de ingewanden ontdaan) en gestoomd te worden.

Stomen wordt van oudsher toegepast om vis houdbaar te maken. Onze test wijst echter uit dat dit bij makreel de smaak beïnvloedt, de houdbaarheid nauwelijks. Al onze gestoomde makreel bleek slechts licht gepekeld te zijn en vaak ook onvoldoende verhit, waardoor bacteriën onvoldoende worden gedood en de gestoomde vis vaak niet langer houdbaar is dan verse.

Bewaar hem liever niet langer dan twee dagen in de koelkast. Vacuüm verpakt zou hij gekoeld totaal drie weken houdbaar moeten zijn. Hoewel: wij kochten er drie vacuüm verpakt, en één ervan was al slecht toen we hem kochten, ondanks een nog niet overschreden "tenminste houdbaar tot" (tht) datum. Kwalijk genoeg ontbrak die ook nog op één van de twee andere. Kies vacuüm verpakte makreel dus met een datum, die zover mogelijk weg ligt.

Smeulend hout

Erg verwarrend is dat de termen "gerookt" en "gestoomd" door elkaar worden gebruikt, terwijl het om duidelijk verschillende processen gaat. "Gerookte" paling is in feite gestoomd. Ook de gestoomde makreel die wij hebben gekocht, lag soms als "gerookt" aangeprezen. Echt gerookte makreel, die veel minder voorkomt, is duurder dan gestoomde.

Aan zowel stomen als roken komt rook van smeulend hout te pas. Bij stomen wordt de vis verwarmd: hij moet van binnen een halfuur lang 63 °C zijn, om bacteriën afdoende uit te schakelen (niet heter, want dan loopt het vet eruit). De vis wordt daardoor gaar, zodat hij niet verder bereid hoeft te worden. Bij roken wordt de vis veel minder warm (minder dan 28 °C) en duurt het proces langer. Het vlees wordt niet gaar, maar is wel zonder verdere bereiding eetbaar.

Een enzym dat door warmte wordt afgebroken (fosfatase) kan verraden of de vis hoog genoeg en lang genoeg verhit is. Slechts 8 van de 45 makrelen bleken voldoende verhit.

Vóór het roken of stomen moet de vis in zout water worden gepekeld. Het

Stomen en roken

Gestoomde en gerookte vis heeft soms heel aparte benamingen. Zo is bokking geen vissoort, maar een andere naam voor gerookte of gestoomde haring. Harderwijker, lemster, strobokking of maartse bokking is gestoomde haring (met vel en graat). Dezelfde (gestoom-

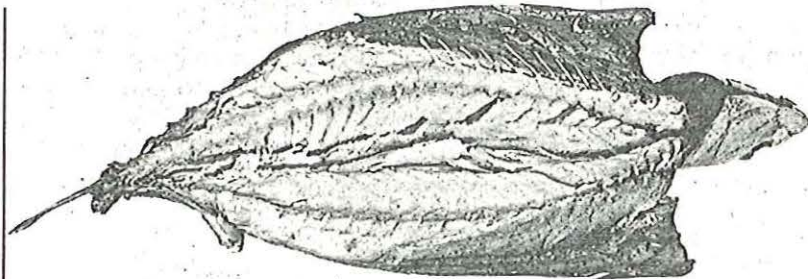
de) haring opengelegd en zonder graten heet kipper of vlinder.

Andere vis die gestoomd te koop is, is sprot, "gerookte" paling, makreel en makreelfilet (zonder graat).

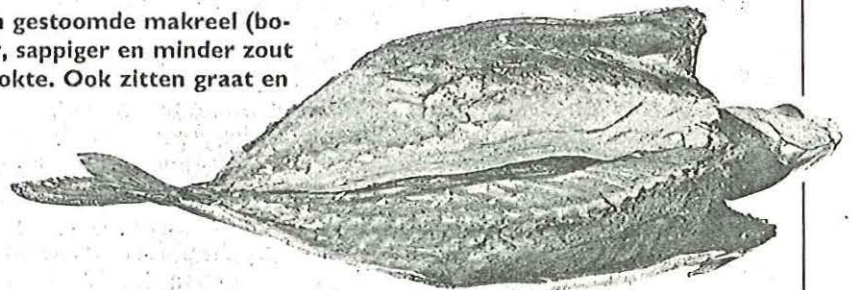
Gerookte haring heet bokking; bakbokking is zeer licht gerookt. Spekbokking

of Engelse bokking is flink gepekeld en gerookt. Bradotenslotte is gefileerde gerookte haring.

Andere vissen die gerookt worden verkocht zijn: sprot (Engelse sprot, doorgaans in bosjes), zalm (in moten) en makreel (ook wel in moten).



Het vlees van gestoomde makreel (boven) is witter, sappiger en minder zout dan van gerookte. Ook zitten graat en vel losser



Mager en vet

Er is magere vis en vette. Magere vis bestaat voor ongeveer een honderste uit vet, vette voor ongeveer een kwart. Aan een "gemiddelde" makreel van een pond zit ruim honderd gram vet, dat is evenveel als een half pakje boter of margarine. Een groot exemplaar is naar verhouding niet vetter dan een klein.

Mager zijn onder andere kabeljauw, schelvis, wijting, tong, tonijn, schol, baars, pieterman, poon, schar, snoek en spiering.

Vet zijn makreel, paling, haring, sardine, ansjovis, en sprot.

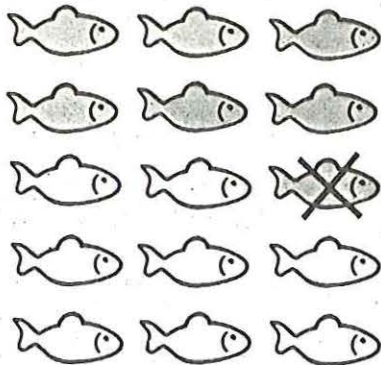
Overigens wijst onderzoek uit dat de "omega-3 meervoudig onverzadigde vetzuren", waaraan vis rijk is, het cholesterolgehalte van het bloed kunnen verlagen. Dat zou ook verklaren waarom Eskimo's die vrijwel alleen van vis en vlees leven, met veel vet en cholesterol, toch nauwelijks lijden aan hart- en vaatziekten.

In de Verenigde Staten doen leuzen als "Slik visoliecapsules, goed voor uw hart en bloedvaten!" momenteel opgeld. Ook wordt gemeld dat de verkoop van capsules met visolie daar explosief stijgt. En wat zich daar

heeft aangekondigd, waait vaak snel over naar hier.

Volgens de "Amerikaanse Keuringsdienst van Waren", FDA, is het echter niet zeker dat visoliepreparaten geen negatieve kanten hebben. Met levertraan, gemaakt uit de lever van kabeljauw, zou u te veel vitamine A en D binnen kunnen krijgen, terwijl in de lever ook mogelijk gevaarlijke stoffen kunnen zijn opgehoopt.

Voorlopig lijkt enige scepsis tegenover omega-3 preparaten dan ook op zijn plaats.

**MAKRELEN GEWOGEN, BETAALD EN GEKEURD**
Op de markten 15 stuks gekocht.**Markt**

Gewicht per stuk van 320 tot 800 g

Gewicht per stuk gemiddeld 500 g

Prijs per kg van f 4,40 tot f 7,50

Prijs per kg gemiddeld f 5,90

= volgens vakman niet in orde

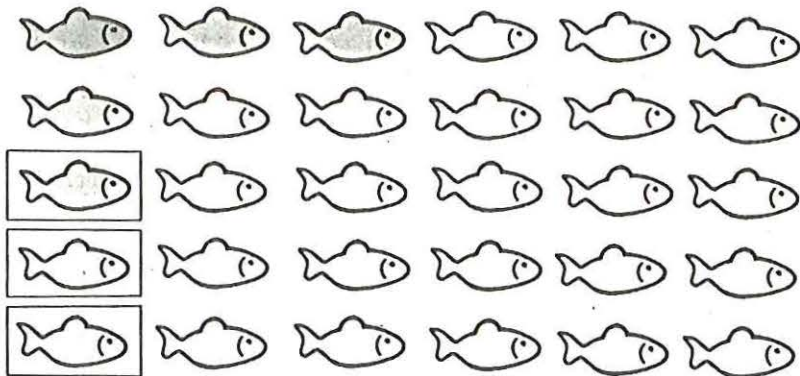
= bacteriologisch niet in orde

= volgens vakman en bacteriologisch niet in orde

= rot

= vacuüm verpakt (in supermarkt)

In viswinkels 30 stuks gekocht.

**Viswinkel**

Gewicht per stuk van 260 tot 780 g

Gewicht per stuk gemiddeld 480 g

Prijs per kg van f 4 tot f 7,50

Prijs per kg gemiddeld f 6,10

zout onttrekt water aan het vlees. Vis die gerookt wordt, moet intensiever worden gepekeld. Hij wordt daardoor zouter, droger en smaakt naar rookvlees. Bij gestoomde vis zitten de gratten en het vel losser. Het vlees is smeùger en minder zout. Van de geteste vissen lag het zoutgehalte rond 1%, met een uitschieter tot net boven 2%.

Bacteriën

Voor besmetting met bacteriën is de vis het kwetsbaarst bij het strippen, vlak voor het stomen. Hij wordt dan ontdooid en van de ingewanden ontdaan. De meeste bacteriën worden door goed stomen gedood. Maar op vis die niet goed gestoomd is, of die niet koel genoeg dan wel te lang bewaard wordt, kunnen bacteriën zich in hoog tempo vermenigvuldigen.

De kans dat u een echt bedorven vis koopt, schatten we op grond van onze metingen niet heel groot. Van de 45 onderzochte vissen waren er zeven "verheen". Er is een kleine kans dat je daar ziek van wordt. Eén van de zeven was al aan het rotten, en als je zo'n vis zou eten, zou je vrijwel zeker ziek worden.

Met de andere zes was het niet zó erg, maar ze hadden volgens ons toch niet mogen worden verkocht. Vis van de markt had overigens naar verhouding vaker veel meer bacteriën dan vis van de viswinkel.

In de Warenwet staat nog niet hoe-

veel bacteriën vis maximaal mag hebben. De Rijkskeuringsdienst van Waren kan dubieuze producten niet met de wet in de hand uit de handel halen. Dat kan wel wanneer de plannen van de wetgever om bacteriologische eisen te gaan stellen, zullen zijn gerealiseerd.

Wij hebben gecontroleerd of de verkopers van deze zeven slechte exemplaren vaker slechte waar leveren. Na een paar weken kochten we daar dus weer gestoomde makreel. Die was toen wel goed, behalve bij een viswagen op de markt in Den Bosch (Gebr. A. en J. Krol) en bij een wagen op de markt in Etten-Leur (Van der Logt).

**Milieu vuil,
vis redelijk schoon**

De zee is vervuild met allerlei afvalstoffen, onder andere PCB's, lood, kwik en cadmium. In onze makreel vonden we daarvan opmerkelijk weinig terug.

Wat er aan PCB's (polychloorbifenylen) in sommige (niet alle) levensmiddelen mag voorkomen, staat in de Warenwet. Maar voor vis is de wet soepel, omdat de wetgever er vanuit is gegaan dat de consument niet erg veel vis eet en - volgens ons - dat de visserij niet te veel geschaad mag worden.

Voor melk zijn de PCB-eisen het strengste. In makreel, haring en op haring lijkende vissoorten staat de wet

Kies bij vis groente zorgvuldig

Vis kunt u beter niet combineren met nitraatrijke groente. Gebleken is namelijk dat dan in de maag nitrosaminen kunnen ontstaan. En gebleken is ook dat dit bij dieren kankerverwekkers zijn. Of ze voor mensen net zo gevaarlijk zijn, is nog niet aangetoond, maar het is raadzaam daar niet op te wachten.

In de winter wanneer ze (in de kas) weinig licht hebben gehad, zijn vooral verse spinazie en raapstelen nitraatrijk. Ook andijvie, bleekselderij, postelein, sla, rode biet en spitskool bevatten 's winters nitraat. Koop dan liever diepvries in plaats van vers, of groente van het seizoen, bijvoorbeeld spruitjes, knolselderij

en zuurkool.

Nitraatarm, dus wel te combineren met vis, zijn onder andere bloemkool, boerenkool, rode- en witte kool, zuurkool, doperwtten, koolraap, knolselderij, komkommer, paprika, prei, snijbonen, sperziebonen, spruiten, tomaten, uien, witlof en wortelen.



zesmaal zoveel PCB's toe als in melk. In andere vissoorten tweemaal zoveel, met uitzondering van paling. Paling mag van de Warenwet tienmaal meer met PCB's zijn vervuild dan melk, en vislever maar liefst dertigmaal meer.

Sommige makreel bevatte zelfs minder PCB's dan in melk is toegestaan, en allemaal hadden ze minder PCB's dan voor "andere vissen" is toegestaan. Geheel zonder zijn ze echter geen van alle.

Gechloreerde koolwaterstoffen, zoals PCB's, zijn voor het lichaam ongewenst. Ze komen in vetweefsel terecht en verdwijnen daar nauwelijks uit. Het is dus beslist zaak er zo weinig mogelijk van binnen te krijgen.

Aangevoerd is dat borstvoeding van jonge moeders die veel vis hebben gegeten, naar verhouding ook veel PCB's bevat; meer zelfs dan in consumptiemelk is toegestaan. Hoewel er nog geen ernstige nadelen voor baby's zijn gebleken, roept dit toch vraagtekens op.

Ook op lood hebben we gelet. Het gehalte was zo laag, dat het nauwelijks meetbaar was. Aan cadmium vonden we ongeveer een kwart van wat er volgens de wet in mag zitten, aan kwik ongeveer een twintigste. Ook voor deze vervuilers geldt: hoe minder, hoe beter.

Zelf makreel beoordelen

Gestoomde makreel kunt u zelf op enkele punten op kwaliteit beoordelen.

Een zwart laagje aan de buikwand langs de hoofdgraat is bloed, en duidt op slecht schoonmaken. Het kan geen kwaad, maar is ook niet lekker. Veel van de door ons gekochte makreel was niet goed schoongemaakt. De vacuüm verpakte vis uit de supermarkt wel.

Gelig vet onder het vel op de rug duidt op ranzigheid, meestal doordat de vis te lang of niet goed bewaard is voor het stomen. Wij troffen dit in vrijwel al onze makrelen aan.

Grauwe plekken op het vlees kunnen duiden op bloeduitstortingen, mogelijk ontstaan bij de vangst, wanneer duizenden vissen geleidelijk uit een net van flatgebouwachtige afmetingen op het dek van het vissersschip worden gestort. Bij een bloeduitstorting kan het vlees wat bitter smaken, verder is er niets aan de hand.

Rotte vis ruikt gekoeld nog niet sterk, maar wel na een halfuurtje op temperatuur komen. Met zo'n vis kunt u beter te-

Makreel ontleed

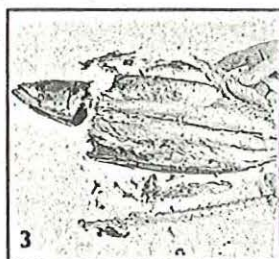
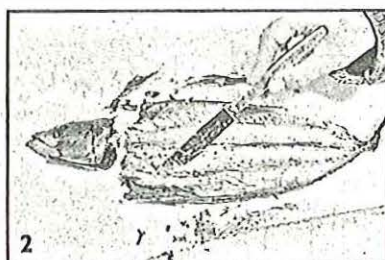
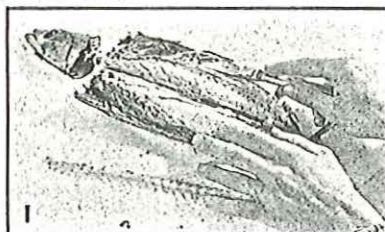
Een gestoomde makreel is zonder verdere bereiding eetbaar. Maar kop en graat moeten wel eerst worden verwijderd, liefst zo dat u niet met elke hap toch nog graatjes binnenkrijgt.

Snij om te beginnen de kop eraf.

Leg dan de vis op zijn rug, snij de buik (die bij het schoonmaken al half open-gesneden is) verder open tot de staart, en leg de helften uit elkaar. Dan kunt u de hoofdgraat eruit halen, en eventueel ook de staart verwijderen.

Daarna kunt u de buikgraten verwijderen die heel ondiep in het vlees van de buik zitten. Ga daarvoor met een mes langs de buikwand van staart naar kop (foto 1).

Vouw nu de helften als een boek open, zodat de vis op de rug in de lengterich-



ting doormidden breekt, en u de resterende graten in de zijden met een mes van staart naar kop kunt verwijderen (foto 2). Het vlees kunt u nu eten, en het vel, waar het meeste vet aan zit, blijft op uw bord achter (foto 3).

ruggaan, om een beter exemplaar te eisen. Of maak er werk van bij de Rijkskeuringsdienst van Waren.

Bij het ontgraten kunt u ook zien of de vis bij het stomen voldoende verhit is geweest. De graat moet gemakkelijk loslaten en breken.

Een muffe, bittere, scherpe of ranzige smaak die we ook wel hebben aangetroffen, duidt op bederf. Door de rook is een bijsmaak soms moeilijk te proeven. Ook slap, papperig vlees duidt op bederf. Witte schimmel is er

het duidelijkste teken van.

De vis moet een frisse rooksmak en -geur hebben. Wij hadden ook wel exemplaren die te weinig rook hadden gehad, en waarvan de smaak deed denken aan gekookte kip.

Een visserijdeskundige die voor ons de makrelen beoordeelde, vond bij 10 van de 45 bovengenoemde gebreken zo sterk, dat ze eigenlijk niet verkocht hadden mogen worden. Van die 10 bleken er 5 ook bacteriologisch door de mand te vallen.

CONCLUSIE

Gestoomde makreel kost tussen f 4 en f 7,50 per kg, met weinig prijsverschillen tussen markt en viswinkel.

De vis is door stomen meestal niet langer houdbaar geworden. Van de 45 door ons gekochte gestoomde makrelen hadden er 12 niet mogen worden verkocht, voornamelijk doordat ze te veel bacteriën hadden. Eén ervan was echt rot.

Milieuvervuiling (PCB's, lood, cadmium en kwik) blijft in makreel gelukkig ver binnen de wettelijke perken. ■