

FRANNSÓKNASTOFNUN
FISKIÐNADARINS

9. RIT

REYKJAVÍK MARZ 1986

SNEFILMÁLMAR Í ÍSLENSKUM FISKI OG FISKAFURÐUM

GEIR ARNESEN
ELÍN ÁRNADÓTTIR
MAGNÚS GUÐMUNDSSON
HARALDUR ANTONSSON

RANNSÓKNASTOFNUN FISKIÐNÁÐARINS

9. RIT
REYKJAVÍK, MARS 1986.

SNEFILMÁLMAR Í ÍSLENSKUM FISKI OG FISKAFURÐUM.

Geir Arnesen,
Magnús Guðmundsson,
Elin Árnadóttir,
Haraldur Antonsson.

ÁGRIP.

Allt frá árinu 1971 hafa verið gerðar ákvarðanir á magni af ýmsum snefilmálmum í íslenskum fiski og fiskafurðum hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Margar þjóðir höfðu þá þegar sett hjá sér reglur um leyfilegt hámarksmagn nokkurra málma í matvælum og krafist vottorða því til staðfestingar frá framleiðslulandinu. Það eru einkum þrjár málmar sem taldir eru hættulegir en það eru arsen, kadmíum og kvikasilfur. Búast má við að vottorðin verði látin ná til fleiri málma þegar stundir líða. Á árunum 1975-1984 voru alls gerðar 12.100 ákvarðanir á málum þessum í útfluttum sjávarafurðum og fjallar skýrsla þessi um niðurstöðurnar.

Í ljós kemur að magn ofanefndra þriggja þungmálma í íslenskum fiskafurðum er lítið og yfirleitt langt undir þeim mörkum sem miðað er við, en þó með örfáum undantekningum. Allar ákvarðanir á kvikasilfri, rúmlega 11.100 talsins voru undir 0.5 mg/kg. Magnið af kadmíum er yfirleitt lítið nema í lifur (hámarksmagn 0.5 mg/kg), leyfilegt magn í fiski er 0.05-0.1 mg/kg. Arsenmagnið er einnig lítið nema í þykkvalúru (Microstomus kitt) og langlúru (Glyptocephalus cynoglossus), en leyfilegt hámarksmagn er oftast 1.0-5.0 mg/kg. Helstu útflutningsafurðir Íslendinga eru því langt undir þeim mörkum sem helstu viðskiptaþjóðirnar hafa sett sér.

<u>Efnisyfirlit.</u>	<u>Bls.</u>
Ágrip	1
Inngangur	2
Mælitæki og aðferðir	3
Niðurstöður	18
Samantekt við erlend veiðisvæði	22
Lokaorð	24
Tölflur:	
Tafla 1. Yfirlit yfir kvikasilfursmagn í íslenskum fiskafurðum.	
" 2. Kvikasilfursmagn í fiski og fiskafurðum 1975-1984	
" 3. Dreifing kvikasilfurs í fiski og fiskafurðum eftir mism. flokkum 1975-1984.	
" 4. Dreifing kvikasilfurs í fiski og fiskafurðum 1975-1984.	
" 5. Yfirlit yfir kadmíummagn í íslenskum fiskafurðum 1982-1984.	
" 6. Kadmíummagn í fiski og fiskafurðum 1982-1984.	
" 7. Dreifing kadmíums í íslenskum fiskafurðum 1982-1984.	
" 8. Dreifing kadmíums 1982-1984 (allar fiskafurðir).	
" 9. Yfirlit yfir arsenmagn í íslenskum fiskafurðum 1982-1984.	
" 10. Arsenmagn í fiski og fiskafurðum 1983-1985.	
" 11. Dreifing arsens í íslenskum fiskafurðum 1983-1984.	
" 12. Arsenmagn 1983-1984 í fiski og fiskafurðum.	
" 13. Yfirlit yfir kvikasilfursmagn í ýmsum fáséðum íslenskum fiskafurðum 1975-1984.	

SNEFILMÁLMAR Í ÍSLENSKUM FISKI
OG FISKAFURÐUM

Yfirlitsgrein um magn af kvikasilfri, kadmíum og arsen í íslenskum fiski og fiskafurðum 1975-1984.

INNGANGUR:

Undanfarin ár hefur verið lögð æ meiri áhersla á ákvarðanir þungmálma í matvælum, sérstaklega þó í fiski og fiskafurðum. Allmörg lönd, þ.á.m. flest lönd V-Evrópu hafa þegar sett fram kröfur um ákveðið hámark fyrir kvikasilfursmagn í fiski og fiskafurðum og sum einnig fyrir kadmíum og arsen (fyrir báða málma á Spáni, en arsen í Finnlandi, Englandi og Írlandi). Þar af leiðandi hefur færst í aukana að krafist sé vottorðs fyrir hvern farm fiskafurða sem fer úr landi, sem segir til um magn þessara efni í mg/kg.

Þess vegna hafa verið gerðar hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins í áraraðir kvikasilfursmælingar og nú í seinni tíð (frá 1982) einnig kadmíum- og arsenmælingar. Í sjávardýrum er magn þungmálma mun meira en í lífverum í fersku vatni eða landdýrum. Hver einasta lífvera virðist safna þessum málum í sig, þótt misjafnt sé, hve mikið safnast fyrir af hverjum málm fyrir sig. Það er greinilega einnig töluverður munur á því milli tegunda, hve mikla tilhneigingu þær hafa til að safna í sig þungmálum. Það er ekki vitað með vissu hvers vegna svo er, en þó er vitað, að magn þungmálma í fiskum er mjög háð því hvar í fæðukeðjunni fiskurinn er, t.d. hafa hákarl, hámeri og stór lúða að geyma frekar mikið magn þungmálma. Einnig skipta máli stærð, þyngd, aldur og veiðisvæði fisksins.

Hér á eftir er greint frá niðurstöðum kvikasilfursmælinga yfir 10 ára tímabil 1975-1984, kadmíummælinga 1982, 1983 og 1984 og arsenmælinga 1983 og 1984 í formi taflna, sem sýna meðaltöl, fjölda mælinga, dreifingu o.fl. eftir árum og eftir mismunandi fisk- og afurðaflokkum. Samtals eru þetta tæplega 12.100 mælingar, þar af rúmlega 11.100 kvikasilfursmælingar. Mælingar voru gerðar á ferskum,

frosnum og verkuðum fiski (aðallega saltfiski og skreið) og fiskafurðum eins og lifur. Sýnin voru yfirleitt tekin úr ætum hluta fisksins. Þau gögn sem notuð voru til úrvinnslu, voru mælingar, sem skráðar eru í mælingabækur og svo útflutningsvottorð. Sama aðferðin hefur verið notuð við kvikasilfursmælingar þessi 10 ár, 1975-1984 og einnig við kadmíum- og arsenmælingar 1982-1984, þannig að mælingarnar ættu að vera sambærilegar, hvað aðferð varðar, þótt fjölmargir rannsóknamenn hafi komið við sögu þessi 10 ár, þá eru efnagreiningaraðferðirnar það einfaldar í meðförðum, að ótrúlegt er, að það hafi haft nokkur áhrif til eða frá.

Tæki og aðferðir.

Við ákvörðun á kvikasilfri var farið eftir aðferð Hatch og Ott (1968) og sjálf mælingin gerð með Coleman Mercury Analyzer MAS-50.

Við ákvörðun annarra málma og þar á meðal arsen og kadmíum var notað Perkin-Elmer, Atomic Absorption Spectrophotometer 403 og Graphite Cell HGA 70. Tækjunum fylgdi viðbótarbúnaður fyrir ákvörðun á arsen.

Þar sem það er mjög háð eðli sýnanna hvernig þau eru búin undir mælingu hefur framleiðandi tækjanna látið fylgja þeim leiðbeiningabók, (Perkin-Elmer, 1976) sem var lögð til grundvallar.

Tafla 1: Yfirlit yfir kvikasilfursmagn í íslenskum fiskafurðum 1975-1984.

Afurð	Fjöldi sýna	kvikasilfur (mg/kg)			Hámark- ²⁾ lágmark
		Meðaltal	SD	90% mörk ¹⁾	
Saltsíld	950	0,033	0,014	0,058	0,01-0,20
Þorskfiskar	461	0,033	0,022	0,073	0,0 -0,25
Koli	95	0,020	(0,019) ³⁾	0,045	0,0 -0,40
Feitfiskar	311	0,045	0,024	0,085	0,0 -0,50
Skreið	3593	0,042	0,018	0,073	0,01-0,40
Saltfiskafurðir	5005	0,038	0,017	0,069	0,01-0,50
Lifur	74	0,026	(0,018) ³⁾	0,052	0,0 -0,17
Humar+rækjur	623	0,048	0,023	0,088	0,0 -0,25

1) 90% sýna er undir þessum mörkum.

2) Allar mælingar hvers flokks liggja á þessu bili.

3) Sýni eru of fá.

Tafla 2: Kvikasilfursmagn í fiski og fiskafurðum 1975-1984.

Ár	Meðalgildi (mg/kg)							
	Salt- sild	Þorsk- ¹⁾ fiskar	Koli ²⁾	Feit- ³⁾ fiskar	Skreið	Saltfisk- ⁴⁾ afurðir	Lifur	Rækja & humar
1975		0,024			0,057	0,090		0,037
1976		0,039			0,068	0,050	0,035	0,056
1977		0,046			0,054	0,042		0,080
1978	0,021	0,025			0,043	0,041		0,054
1979	0,033	0,019		0,114	0,038	0,048		0,043
1980	0,021			0,041	0,034	0,025	0,027	0,037
1981	0,023			0,029	0,044	0,033		0,022
1982	0,029	0,055	0,030	0,048	0,040	0,030		0,027
1983	0,032	0,033	0,023	0,048	0,040	0,038	0,042	0,036
1984	0,040	0,036	0,011	0,034	0,039	0,037	0,018	0,056
$\bar{x} \pm SD$ ⁵⁾	0,033 [±] 0,014	0,033 [±] 0,022	0,02 [±] 0,019	0,045 [±] 0,024	0,040 [±] 0,018	0,030 [±] 0,017	0,026 [±] 0,018	0,048 [±] 0,023
Fjöldi								
Mælinga	950	461	95	311	3593	5005	74	623

1): Þorskur, ýsa, ufsi, langa, keila, lýsa, blálanga. 2): Þykkvalúra, skarkoli, sandkoli, langlúra.
 3): Aðrir feitir og meðalfeitir fiskar en sild, lúða, grálúða, karfi, steinbitur. 4): Saltfiskafurðir af þorski, ýsu, ufsa, löngu og keilu.

5) \bar{x} þýðir meðaltal.

Tafla 3: Dreifing kvikasilfurs í fiski og fiskafurðum eftir mism. flokkun 1975-1984.

Hg mg/kg	% sýna							
	Salt- sild	Dorsk- fiskar	Koli	Feit- fiskar	Skreið	Saltfisk- afurðir	Lifur	Rækja& humar
0-0,01	0	6,9	47,4	0,3	0	0	14,9	0
0,01-0,02	11,9	11,1	20,0	12,9	1,2	5,2	33,8	2,7
0,02-0,03	25,4	30,6	9,5	20,3	16,8	27,6	18,9	17,0
0,03-0,04	22,5	19,5	11,6	20,3	28,8	26,8	16,2	21,0
0,04-0,05	21,1	11,7	3,2	15,4	23,2	15,8	5,4	14,6
0,05-0,06	11,6	5,4	2,1	9,3	12,1	10,3	4,1	13,3
0,06-0,07	5,1	3,9	0	5,1	6,8	4,8	2,7	9,6
0,07-0,08	1,6	3,3	1,0	4,8	4,4	3,1	1,3	6,7
0,08-0,09	0,5	2,6	1,0	3,2	2,3	1,7	0	6,1
0,09-0,10	0	2,6	1,0	1,3	1,4	1,1	1,3	3,0
0,10-0,11	0,3	1,3	0	1,6	0,8	0,7	1,3	2,4
> 0,11	0	1,1	3,2	5,5	2,1	2,9	1,3	3,4
n	950	461	95	311	3593	5005	74	623

Tafla 4: Dreifing kvikasilfurs í fiski og fiskafurðum 1975-1984.

Hg, mg/kg	% sýna									
	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84
0-0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	3,4
0,01-0,02	0,9	0,8	0,1	2,1	9,4	8,0	5,1	4,6	7,6	4,5
0,02-0,03	19,4	5,4	8,7	22,1	24,9	36,3	25,8	20,4	22,3	17,2
0,03-0,04	22,3	11,0	19,8	25,7	21,3	32,9	26,0	30,5	22,7	26,7
0,04-0,05	12,9	17,2	20,3	18,8	14,0	11,5	18,2	26,1	20,0	21,1
0,05-0,06	10,0	17,7	16,9	12,2	9,2	5,5	8,9	10,7	12,4	13,9
0,06-0,07	7,1	13,8	12,5	5,4	5,5	2,5	4,9	3,3	6,5	6,6
0,07-0,08	5,1	12,1	7,0	4,6	4,4	1,1	4,7	1,9	3,6	3,2
0,08-0,09	4,3	7,3	5,5	2,6	2,0	0,9	2,5	0,7	1,6	1,4
0,09-0,10	2,9	5,6	2,9	2,0	1,8	0,4	0,9	0,4	1,1	1,1
0,10-0,11	3,7	2,8	1,6	1,2	1,5	0,4	0,9	0,6	0,8	0,6
>0,11-0,25<11,4	6,2	0,6	3,3	5,8	0,5	2,0	0,8	1,0	0,3	
n	350	355	688	1402	1484	1910	977	1076	1177	1918

Tafla 5: Yfirlit yfir kadmíummagn í íslenskum fiskafurðum 1982-1984.

Afurð	Fjöldi sýna	kadmíum (mg/kg)		
		Meðaltal	90% mörk	Bil
Saltsíld	151	0,026	0,044	0,0-0,20
Þorskfiskur	126	0,018	0,027	0,0-0,12
Koli	93	0,018	0,045	0,0-0,19
Feit - fiskar	95	0,010	0,026	0,0-0,06
Lifur	68	0,180	0,50	0,02-0,84

Tafla 6: Kadmiummagn í fiski og fiskafurðum 1982-1984.

Ár	Meðalgildi Cd (\bar{x}) (mg/kg)				
	Salt- sild	Dorskfiskur*	Koli*	Feit- fiskar *	Lifur
1982	0,023	0,028	0,029	0,017	
1983	0,022	0,012	0,017	0,070	0,13
1984	0,030	0,017	0,012	0,006	0,20
\bar{x}	0,026	0,017	0,016	0,010	0,19
Fjöldi mælinga	151	126	93	89	68

* Sömu athugasemdir og fyrir töflu 1.

Tafla 7: Dreifing kadmíums í íslenskum fiskafurðum 1982-1984.

Cd, mg/kg	Fjöldi kadmíumsýna sem % af heildarfjölda í hverjum flokki				
	Salt- sild	Dorskfiskar	Koli	Feit- fiskar	Lifur
0,0 -0,01	12,6	60,3	25,8	53,9	0,0
0,01-0,02	39,7	19,0	41,9	31,5	0,0
0,02-0,03	25,2	14,3	15,1	7,9	1,5
0,03-0,04	10,6	1,6	4,3	2,2	1,5
0,04-0,05	4,6	4,0	6,4	3,4	1,5
0,05-0,06	1,3	0,0	2,2	2,2	5,9
0,06-0,14	4,0	0,8	1,1	0,0	32,3
> 0,14	2,0	0,0	3,2	0,0	57,3
n	151	126	93	89	68

Tafla 8: Dreifing kadmíums (Cd), 1982-1984. (allar fiskafurðir.)

Cd, mg/kg	% sýna		
	1982	1983	1984
0-0,01	10,9	22,7	44,6
0,01-0,02	54,7	35,7	17,2
0,02-0,03	10,9	21,9	11,1
0,03-0,04	9,4	7,1	3,9
0,04-0,05	7,8	6,3	3,9
0,05-0,06	3,1	2,1	2,1
0,06-0,14	3,2	2,5	6,8
> 0,14*	0	1,7	10,4
n	64	238	280

* Einkum sýni af lifur.

Tafla 9. Yfirlit yfir arsenmagn í íslenskum fiskafurðum 1982-1984.

Afurð	Fjöldi sýna	arsen mg/kg		
		Meðaltal	90% mörk	Hámark- lágmark
Saltsild	125	0,32	0,47	0,1-0,6
Dorskfiskar	116	0,10	0,19	0,0-1,2
Koli	84	0,87	3,00	0,0-14,5*
Feitir fiskar	73	0,17	0,38	0,0-0,7
Lifur	55	0.80	1,30	0,4-2,0

* Hátt efra gildi er fyrst og fremst vegna mælinga í langlúru og þykkvalúru en sandkoli, sólkoli og skarkoli mælast með lágt arsenmagn.

Tafla 10: Arsenmagn i fiski og fiskafurðum 1983-1984.

Ár	Meðalgildi As (mg/kg)					Rækja humar
	Salt- sild	Þorsk- fiskar	Koli	Feit- fiskar	Lifur	
1983	0,31	0,28	1,19	0,27	0,58	0,35
1984	0,29	0,06	0,70	0,14	0,83	
\bar{x}	0,30	0,04	1,07	0,17	0,79	0,35
Fjöldi mælinga	125	116	84	73	55	2

Tafla 11: Dreifing arsens í íslenskum fiskafurðum 1983-1984.

Fjöldi arsensýna sem % af heildarfjölda í hverjum flokki.					
As mg/kg	Salt- sild	Dorsk- fiskur	Koli	Feit - fiskar	Lifur
0-0,1	0	81,0	27,4	38,4	0,0
0,1-0,2	4,0	9,5	21,3	24,7	0,0
0,2-0,3	34,4	3,5	13,1	20,5	0,0
0,3-0,4	40,8	3,5	11,9	8,2	0,0
0,4-0,5	16,0	1,7	4,8	6,8	9,1
0,5-0,6	4,8	0,0	2,4	0,0	20,0
0,6-0,7	0,0	0,0	1,2	1,4	21,8
0,7-0,8	0,0	0,0	1,2	0,0	14,5
0,8-0,9	0,0	0,0	2,4	0,0	7,3
0,9-1,4	0,0	0,9	2,4	0,0	21,8
> 1,4	0,0	0,0	11,9	0,0	5,4
n	125	116	84	73	55

Tafla 12: Arsen (As) 1983-1984 í fiski og fiskafurðum.

As mg/kg	% sýna*	
	1983	1984
0-0,1	16,6	37,9
0,1-0,2	24,2	8,9
0,2-0,3	18,5	16,7
0,3-0,4	14,8	15,7
0,4-0,5	12,6	3,4
0,5-0,6	5,8	2,7
0,6-0,7	1,3	3,4
0,7-0,8	1,3	2,7
0,8-0,9	0,9	1,4
0,9-1,4	0	5,1
> 1,4	4,0	2,1
n	223	293

* Utan flokka eru einnig tekin með sýni úr gaffalbitum, síld í kryddlegi og humri (2), sérstaklega '83.

Tafla 13: Yfirlit yfir kvikasilfursmagn í ýmsum fáséðum ísl. fiskafurðum 1975-1984.

Afurð	Fjöldi sýna	Kvikasilfur, mg/kg		
		Meðaltal	90% mörk	Lágmark hámark
Hámeri	14	0,570	1,44	0,12-2,05
Skötuselur	149	0,082	0,14	0,01-0,20
Grásleppuhrogn	28	0,010	0,01	0,01-0,02
Kúfskel	13	0,018	0,019	0,009-0,057
Gljáháfur	6	3,1		3,08-3,34
Silungur	2	0,015		0,013-0,017
Sardinur	2	0,025		0,02-0,03
Makríll	1	0,03		
Marqlytta	2	0,053		0,043-0,067
Hörpudiskur	6	0,03		0,02-0,04
Gulllax	4	0,047		0,42-0,52

NIÐURSTÖÐUR:

Tafla 1 er yfirlitstafla yfir 10 ára tímabil á kvikasilfursmagni nokkurra flokka fiskafurða.

Það hámarksgildi sem oftast er miðað við er 0,5 mg/kg kvikasilfurs (0.7 mg/kg fyrir Ítalíu). Öll mæld sýni eru undir þessum mörkum og meðaltal hvers flokks er meira en tífalt lægra. Fáein sýni í flokknum "Feitfiskar" komast nálægt þessum mörkum, sérstaklega stór lúða.

Að öðru leyti eru niðurstöðurnar eins og búast mátti við, meðaltöl flokkanna "Feitfiskar" og Rækjur og humar" eru hæst.

Fjöldi sýna í hverjum flokki er í hlutfalli við það hversu mikið flutt er út af afurðinni og fjöldi sýna í flokkunum saltfiskafurðir og skreið er því mestur.

Tafla 2 sýnir meðaltöl yfir kvikasilfursmagn hvert ár 1975 til 1984 fyrir hvern fiskafurðaflokk.

Meðaltöl fyrir hvern flokk breyttust töluvert milli ára. Ein skýring á því gæti verið sú að í nokkrum flokkum fiskafurða eru fleiri en ein tegund af fiski. Í flokknum "Þorskfiskar" eru 7 tegundir, "Koli" hefur 6 tegundir og "Feitfiskar" 4 tegundir og eru hlutföll tegunda talsvert mismunandi milli ára.

Einnig voru ekki fáanlegar upplýsingar um aldur, þyngd, lengd og veiðisvæði fiskanna, en þessi atriði geta haft áhrif á kvikasilfursmagn fisksins.

Þessi meðaltöl benda ekki til þess að þau fari hækkandi með árunum, en sveiflur eru talsverðar af fyrrgreindum orsökum

Tafla 3 sýnir dreifingu á niðurstöðum kvikasilfursmælinga yfir 10 ára tímabil 1975 til og með 1984 fyrir nokkrar fiskafurðir.

Ekki er um normaldreifingu að ræða, sérstaklega ekki í þeim flokkum, sem hafa færri sýnin, en nálgast meir normaldreifingu þar sem fjöldi í flokki er meiri.

Líkleg skýring á því hvernig flokkarnir víkja frá normaldreifingu er sú að ekki er um einsleit sýni að ræða.

Tegundir eru margar í hverjum flokki og ýmsir óvissuþættir, sem áður hafa verið taldir upp (þyngd, aldur, lengd og veiðisvæði).

Frá 0-5.5% sýna fara yfir 0.11 mg/kg Hg, en engin yfir 0.5 mg/kg. Flest sýnin eru á lægstu bilunum.

Tafla 4 sýnir dreifingu kvikasilfurs á árunum 1975-1984.

Dreifingin nálgast normaldreifingu fyrir flest árin ef ekki er tekið tillit til hæsta bilsins >0.11 mg/kg Hg.

Fjöldi sýna hvert ár er mjög mismunandi, þó lægst 1975, en hæst 1984.

Tafla 5 er yfirlitstafla yfir kadmíummagn í íslenskum fiskafurðum 1982-1984.

Sýnafjöldi er tiltölulega lítill, en gefur þó allgóða mynd af ástandinu.

Yfirleitt er miðað við 0.5 mg/kg fyrir lifur, og 0.05 mg/kg fyrir önnur matvæli.

A.m.k. 90% sýna eru undir þessum mörkum og allt að 99% fyrir þorskfiska (eitt sýni af langhala mældist með 0.12 mg/kg Cd). Feitfiskar koma einnig vel út, því að hæsta gildið er 0.06 mg/kg Cd og tæp 98% sýna eru undir 0.05 mg/kg Cd. Í flokknum "Koli" eru það þykkvalúra og langlúra sem skera sig úr með herra gildi fyrir Cd, en sandkoli og skarkoli.

Síldin fer hæst í 0.2 mg/kg, en yfir 90% sýnanna eru undir 0.05 mg/kg mörkum.

Um 10% lifrasýna fara yfir 0.5 mg/kg Cd-mörkin, þó hæst í 0.84 mg/kg.

Tafla 6 sýnir kadmíuminnihald í íslenskum fiskafurðum 1982, 1983 og 1984 sem meðaltöl fyrir hvert ár í hverjum flokki afurða fyrir sig.

Það eru töluverðar sveiflur í meðaltölum milli ára jafnvel í flokki eins og síld.

Á heildina litið, bendir ekkert til að meðaltölin fari hækkandi.

Tafla 7 sýnir dreifingu kadmíums í ísl. fiskafurðum árin 1982-1984 fyrir 5 mismunandi afurðaflokka.

Ekki er um normaldreifingu að ræða. Ástæður þess gætu verið þær sömu og taldar hafa verið upp fyrir kvikasilfursdreifinguna.

Tafla 8 sýnir dreifingu kadmíums fyrir hvert ár 1982-1984 í ísl. fiskafurðum.

Sýnum fer fjölgandi, en ekki er um normaldreifingu að ræða. Flest sýnin í efri þrepum kadmíummælinga eru lifrarsýni.

Tafla 9 er yfirlitstafla yfir arsenmagn í íslenskum fiskafurðum árin 1983 og 1984 í 5 flokkum afurða.

Miðað er við 5 mg/kg sem hámark í fiskafurðum, þó magnið í mörgum sjávardýrum sé oft töluvert herra af náttúrulegum orsökum.

Allar mælingar (þ.e. 100%) í flokkunum "Síld", "Þorskfiskar", "Feitfiskar" og lifur eru vel undir þessum mörkum, en í flokknum "Koli" eru það þykkvalúra og langlúra sem skera sig úr með hátt arseninnihald, allt að 14.5 mg/kg. Þetta eru 3-4 sýni af 84.

Tafla 10 sýnir meðalgildin á arsenmagni árin 1983 og 1984 fyrir 5 flokka fiskafurða.

Meðalgildin eru töluvert ólík milli ára í hverjum flokki, enda eru sýni fá og ýmsir óvissuþættir sömu ættar og í kvikasilfursmælingum.

Tafla 11 sýnir dreifingu arsens í 5 flokkum ísl. fiskafurða árin 1983-1984.

Ekki er um normaldreifingu að ræða fyrir neinn flokk, enda sýni í færra lagi, nema e.t.v. síldin, sem nálgast normaldreifingu að nokkru. Það eru aðeins sýni í flokkunum "Koli" og "Lifur" sem fara í efsta þrep >1.4 mg/kg.

Tafla 12 sýnir dreifingu arsens í heildarfjölda sýna árið 1983 annars vegar og 1984 hins vegar.

Ekki er um normaldreifingu að ræða. Langflest sýni lenda á lægstu bilunum.

Tafla 13 er yfirlitstafla yfir Hg-innihald ýmissa fiskafurða, sem lítið eru flutt út eða jafnvel ekkert.

Flest meðalgildin eru undir mörkum, nema hvað hámeri og sérstaklega gljáháfur skera sig úr með háu meðalgildi sem er yfir þeim mörkum, sem oftast er miðað við (0.5 mg/kg Hg). Meðalgildi fyrir gljáháf, 3.1 mg/kg Hg, er rúmlega 6 sinnum meira en þessi viðmiðunarmörk.

Samanburður við erlend veiðisvæði.

Hér fara á eftir nokkrar tilvitnanir í erlendar skýrslur um ákvarðanir á snefilmálmum í fiski.

Danmörk.

Kvikasilfur, mg/kg, í fiski úr Eyrarsundi

Fisk- tegund	1973 - 1975			1983 - 1984		
	Sýna- fjöldi	Meðal- gildi	Mælingasvið	Sýna- fjöldi	Meðal- gildi	Mælingasvið
Porskur	14	0.40	0.13-0.87	26	0.25	0.03-0.92
Koli	11	0.38	0.20-0.50	20	0.30	0.03-0.92
Síld	7	0.05	0.02-0.20	14	0.06	0.03-0.24

Heimild: Publikation nr. 96, November 1984
Statens Levnedsmiddelinstitut, Sóborg, Danmark.

Snefilmálmur, mg/kg, skarkola úr Norðursjónum 1979

		(60 sýni)	
		Meðalgildi	Mælingasvið
Kadmíum	Flak	(0.005)	(0)-0.022
	Lifur	0.11	0.04-0.20
Kvikasilfur	Flak	0.029	0.014-0.041
	Lifur	0.039	0.019-0.080
arsen	Flak	12	3.9-22
	Lifur	4.5	1.9-9.1

Heimild: Publikation nr. 67, Ágúst 1982
Statens Levnedsmiddelinstitut, Sóborg, Danmark.

Noregur.

Veioisvæðin eru bæði við strendur Noregs og víðar.

Snefilmálmur í fiski

Fisk- tegund	Meðalgildi, mg/kg			Heimild
	Kadmíum	Kvikasilfur	Arsen	
Spærlingur	0.025	0.029	3.88	F.G. nr. 34,1976
Síld	0.047	0.053	2.20	F.G. nr. 4,1977
Ufsi	0.08	0.04	2.27	F.G. nr. 6,1977
Loðna	0.065	0.026	2.46	F.G. nr. 33,1986

Heimild: Fiskets Gang 1976-1977 og 1986.

V-Dýskaland.

Veioisvæðið var í Dýska Flóanum við Norðursjó og einnig sérstaklega við ósa árinna Elbe.

Ákvarðanir á nokkrum sýnum af þorski og kola voru gerðar hjá Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg með eftirfarandi árangri. Engin marktækur munur reyndist vera á þessum tveimur tegundum. Hæstu gildin fyrir kadmíum fengust í fiski veiddum við ósa Elbe eða 0.07 mg/kg, en lægri gildi eða undir 0.02 mg/kg lengra frá ströndinni. Kvikasilfur í fiski frá ósum Elbe reyndist vera allt að 0.35 mg/kg, en minna og undir 0.14 mg/kg, lengra úti.

Heimild: Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung 157, 125-132 (1975).

Ofangreindar upplýsingar gefa til kynna að um viðtækari mengun sé að ræða í Eyrarsundi og við ósa Elbe en á íslenskum fiskimiðum. Þess skal sérstaklega getið að við ákvörðun á arsen höfum við hjá R.f. notað aðra aðferð en Danir og Norðmenn (sbr. bls. 4).

Við höfum þannig fengið niðurstöður innan leyfilegra marka við ákvörðun á arsen í tveimur bandarískum stöðlum eða N.B.S., Standard Reference Material 1571 (arsenmagn: 10 ± 2 mg/kg) N.B.S. Standard Reference Material 1577 (arsenmagn: 0.055 ± 0.005 mg/kg).

LOKAORÐ

Af þessum niðurstöðum má sjá að magn þessara þriggja þungmálma í íslenskum fiskafurðum er lítið og yfirleitt langt undir þeim mörkum sem miðað er við, en þó með örfáum undantekningum. Allar kvikasilfursmælingarnar, rúmlega 11.100 talsins eru undir 0,5 mg/kg Hg. Kadmíuminnihald er yfirleitt lítið, nema í lifur og arseninnihald er einnig lítið, nema í þykkvalúru og langlúru.

Helstu útflutningsafurðir Íslendinga eru því langt undir þeim viðmiðunarmörkum, sem margar þjóðir hafa sett í sín lög.

Heimildaskrá.

Hatch and Ott,

Determination of sub-microgram quantities of mercury by atomic absorption spectrophotometry. Analytical Chemistry, vol. 40, Dec. 1968.

Perkin-Elmer,

Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry 1976.

Welz and Melcher,

Use of a new antifoaming agent for the determination of arsenic in urine with the hydride AA technique. Atomic Absorption Newsletter 18, 121 (1979).

FJÖLRITUNARSTOFA
DANÍELS HALLDÓRSSONAR

