

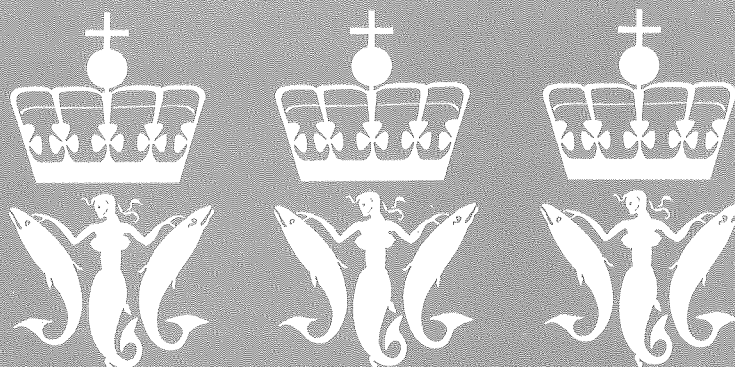
Rapporter og meldinger

NR. 2/1985

KVALITETSFORANDRINGER
I HODEKAPPET, SLØYD OG
ISET FLEKKSTEINBIT

Terje Solberg og
Gjert Fredriksen,
Fiskeridirektoratets kontrollverk,
Distriktslaboratoriet
Tromsø

FISKERIDIREKTORATET



I N N L E D N I N G.

I løpet av sommerhalvåret foregår det et kommersielt line-og snurrevadfiske etter flekk-og gråsteinbit utenfor kysten av Troms og Finnmark. Hovedmengden av den steinbiten som landes i Troms er flekksteinbit. Mesteparten av dette råstoffet nyttes til filetproduksjon.

Etter ombordtaking hodekappes og sløyes steinbitene mens de er levende. Blodranden fjernes og fiskene vaskes og ises i binger i båtenes lasterom. Det plasseres rister i bunnen av bingene og mellom fiskelagene med maksimalt 60 cm høydeavstand. Det øverste fiskelaget kan være maksimalt 110 cm høyt.

Kvalitet og holdbarhet av steinbit er lite undersøkt. I 1982 og 1983 ble det derfor utført lagringsforsøk med flekksteinbit iset ved kjøleromstemperatur. I tillegg ble en fangst undersøkt ved at prøver av flekksteinbit fra de forskjellige fangstdøgnene ble analysert. Hensikten var å studere sensoriske, kjemiske og mikrobiologiske forandringer over tid for om mulig å finne brukbare objektive analyseparametre som kan brukes i tillegg til sensorisk analyse ved kvalitetsbedømmelse av denne typen råstoff.

De sensoriske, kjemiske og mikrobiologiske analysemetodene som er brukt i undersøkelsene er de rutinemetodene som laboratoriet bruker til analyse av andre fiskeprodukter.

Undersøkelse av kvalitet og sammensetning av flekksteinbit er også utført av Kari Riddervold (1), sommeren 1983.

For generell informasjon om kvalitet og holdbarhet av konsumfisk og sensoriske, biokjemiske og mikrobiologiske postmortale forandringer i fisk kan det bl.a.henvises til H.Blokhus (2), T.Pedersen (3), K.Bakken, J.Gjerde, H.Blokhus og O.R.Brækkan (4) og A.H.H.Huss (5).

M A T E R I A L E O G M E T O D E R

Lagringsforsøk 1982.

30 sløyde, hodekappede flekksteinbiter ble tatt fra en linefangst levert av M/S "Skorøy" i Tromsø i juni 1982 (6).

Fangststed: Nordbanken, N7103 - Ø3110.

Fangstdato: 13.6.1982.

Leveransedato: 15.6.1982.

De uttatte fiskene veide 4,5 kg i gjennomsnitt og var godt iset i kasser ved leveransen.

Lagringsforsøk 1983.-

30 sløyde, hodekappede flekksteinbiter ble tatt fra en linefangst levert av M/S "Skagøysund" på Sommarøy, Troms i juni 1983 (7).

Fangststed: Tromsøflaket, mellom N7153-Ø1755 og N7213-Ø1851.

Fangstdato: 19.6.1983

Leveransedato: 21.6.1983.

De uttatte fiskene veide 6,3 kg i gjennomsnitt og var godt iset i binger ved leveransen.

Prøver fra forskjellige fangstdøgn 1983.

Tilsammen 10 sløyde, hodekappede flekksteinbiter, 2 fisker fra hvert fangstdøgn, ble tatt fra en linefangst levert av M/S "Ørnfløy" på Sommarøy, Troms i juni 1983.

Fangststed: Tromsøflaket.

Fangstdatoer: 8.6., 9.6., 10.6., 11.6. og 12.6.1983.

Leveransedato: 16.6.1983.

De uttatte fiskene veide 6,2 kg i gjennomsnitt og var godt iset i binger ved leveransen.

Lagringsbetingelser, prøveuttak og analyser.

Steinbitene i lagringsforsøkene ble straks etter leveranse iset i et plastkar (600 l) med åpen bunnventil. Det ble iset i bunnen av karet, mellom og på toppen av fiskene. Karene ble oppbevart på kjølerom. Ved hvert prøveuttak ble temperaturen målt i kjølerommet og i tykkfisken i nærheten av ryggbeinet i en av fiskene. Etterising ble utført dersom nødvendig.

Lagringsforsøkene ble avsluttet etter henholdsvis 18 døgn i 1982 og 19 døgn i 1983, regnet fra fangstdato. I begge forsøkene ble det tatt 8 prøver til forskjellige tidspunkter i løpet av lagringstiden. Hver prøve bestod av 3 fisker.

Umiddelbart etter prøveuttakene ble hver fisk bedømt sensorisk rå, hel tilstand og Torrymetertallet ble målt.

I løpet av lagringsforsøket i 1982 ble pH målt direkte i fiskekjøttet.

Prøver til bakteriologiske analyser ble skåret ut av henholdsvis fiskens skinn (overflate) og muskel (ca 1-2 cm dybde) bak ørebein og gattåpning. Fisken ble så filetert og ytterligere bedømt sensorisk i rå tilstand. Filetene fra hver fisk ble malt sammen til en prøve for kjemiske analyser og pH-målinger. Disse prøvene ble enten analysert umiddelbart eller nedfrosset i doble plastposer og oppbevart ved -20°C inntil analysene ble utført.

Analysemetoder.

Sensorisk bedømmelse ble utført på hver fisk i rå tilstand m.h.p. utseende, lukt, konsistens, harskhet og totalinntrykk. Fiskene ble bedømt i hel tilstand og etter filetering som angitt foran. Karakterskala med tallkarakterer fra 9 til 1 ble brukt hvor karakteren 9 svarer til høyest mulig kvalitet (nyfanget fisk) og karakteren 5 til nedre grense for akseptabel kvalitet for konsumvarer.

Torrymetertall ble målt med et GR Torrymeter (Produsent: GR International Electronics Limited, Almondbank, Perthshire, PH1 3 NQ, Skottland).

Instrumentet måler de dielektriske egenskapene i fiske-muskelen (måleskala 0-16) som er angitt å ha direkte sammenheng med fiskens ferskhetsgrad. Et høyt Torrymetertall indikerer god ferskhetsgrad, mens et lavt tall indikerer dårlig ferskhetsgrad. For nærmere beskrivelse henvises det til instrumentets bruksanvisning.

pH ble målt med kombinert glasselektrode (Radiometer GK 2401 C) etter homogenisering av 10 g malt fiskemuskel i 90 ml dest. vann.

I tillegg ble pH målt direkte i fiskekjøttet (hel fisk) med innstikks-og referanselektrode (Radiometer G 213 C og K 4011) i prøvene tatt i 1982, og etter homogenisering av 20 g malt fiskemuskel i 20 ml 0,15 M KCL for prøvene tatt i 1983.

Totalt antall levende bakterier ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 41(8) med den modifikasjonen at inkubasjonstemperaturen var 20°C istedenfor 25°C.

Pseudomonasbakterier. Overflateutsæd av prøven på Pseudomonas agar (Oxoid, CM-559) tilsatt C-F-C supplement (cetrimide, fucidine og cephaloridine) som selektiv faktor. Skålene ble inkubert ved 25°C i 2 døgn. Alle koloniene på skålene ble registrert som presumptiv identifikasjon av Pseudomonas-species. For videre konfirmasjon ble fem kolonier fra hver skål tatt tilfeldig og bestemt ved hjelp av API-20-Enterobacteriaceae-systemet (Produsent: Appareils et procédés d'identification S.A.-La Balme, Les Grottes - 38390 Mortalieu Vercieu, France). Det henvises til bruksanvisning for systemet vedrørende framgangsmåten for identifikasjon.

Coliforme bakterier ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 31(8). (MPN-metoden, Laurylsulfat, inkubasjonstid 2 døgn ved 37°C).

Fecal coliforme bakterier ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 33(8). (MPN-metoden. Et inkubum fra Laurylsulfatrør som var positiv ved 37°C ble overført til EC-medium (Difco nr 0314-01) og inkubert 1 døgn ved 44°C. Rør som viste vekst og gassdannelse ble registrert som positive).

Fecale streptokokker ble bestemt som beskrevet i metode nr 68, Nordisk Metodisk-kommitté För Livsmedel (9). (Overflateutsæd på selektivt medium etter Stanetz og Bartley (10). Skålene ble inkubert ved 37°C i 2 døgn. Kolonier som var lyserøde til mørkerøde av farge, omgitt av en smal, hvit sone 0,5-3 mm i diameter, ble registrert som fecale streptokokker).

TMAO-N, TMA-N og Tot.fl.N ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 7(8). (Destillasjon av fiskeekstrakt tilsatt magnesiumoksyd over i syreforlag (0,1 N HCl). Overskuddssyren titrert med 0,1 N natronlut (Tot.fl.N), deretter tilsatt formalin-løsning og titrert videre med natronlut (TMA-N). TMAO-N ble bestemt som TMA-N etter reduksjon med $TiCl_3$).

DMA-N ble bestemt spektrofotometrisk som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 22 (8). (Destillasjon av fiskeekstrakt tilsatt magnesiumoksyd over i syreforlag. Alikvot av syreforlaget fortynnet, tilsatt fargereagens, oppvarmet, ekstrahert over i bensen, sentrifugert og bensenfasens absorbens avlest ved 432 nm).

Hypoxanthin ble bestemt spektrofotometrisk ved 290 nm i perklorsyreekstrakt av fisk etter oksydasjon til xanthin og videre oksydasjon med xanthinoksydase til urinsyre som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 45(8).

Vanninnhold ble bestemt ved tørking over natten ved $105^{\circ}C$ som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 3(8).

Total aske ble bestemt ved forasking i muffelovn ved $550^{\circ}C$ som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 3(8).

Råprotein ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 1(8). (Oppslutning i konsentrert svovelsyre med katalysator ($K_2SO_4 + CuSO_4$) i Kjeldamat oppslutningsenhet ($370^{\circ}C$), alkalisering, vandampdestillering og titrering. Faktoren 6,25 ble brukt ved beregning av proteininnhold).

Fettinnhold ble bestemt ved eterekstraksjon av tørr prøve i Soxhlet-apparat som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 4(8).

Peroksydtall ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr 24 (8) i fett etter ekstraksjon. Finmalt/hakket fisk ble blandet med ca 20-30%^(w/w) vannfri natriumsulfat, ekstrahert med petroleumeter (40-60⁰), filtrert og filtratet vakuum-inndampet på rotavapor ved ca 25⁰C. 5 g fett (inndampingsrest) ble løst i iseddik/kloroform, tilsatt mettet kaliumjodidløsning og titrert med 0,01 N natriumthiosulfat og med stivelsesoppløsning som indikator.

Anisidintall ble bestemt spektrofotometrisk ved 350 nm (11) i fett ekstrahert som angitt for peroksydtall-bestemmelse. 0,1 g fett ble løst i hexan til 10 ml. Absorbansen (350 nm) ble avlest i 2,5 ml av denne løsningen mot 2,5 ml ren hexan før og etter tilsats av anisidinreagens.

$$\text{Anisidintall} = 100 (1,2 E - F).$$

E = absorbans målt etter reagenstilsetting

F = absorbans målt før reagenstilsetting.

Alle analysene ble utført med to parallelle bestemmelser og resultatene er angitt som aritmetiske middelerverdier.

RESULTATER.

Lagringsforsøk 1982.

Resultatene av fysikalske målinger og kjemiske analyser er angitt i tabell 1, og av sensoriske og bakteriologiske analyser i tabell 2.

Lagringsforsøk 1983.

Resultatene av fysikalske målinger og kjemiske analyser er angitt i tabell 3, og av sensoriske og bakteriologiske analyser i tabell 4.

Prøver fra forskjellige fangstdøgn 1983.

Fysikalske og kjemiske måle/analyseresultater er angitt i tabell 5. Sensoriske og bakteriologiske analyseresultater er angitt i tabell 6.

Kjemisk sammensetning.

Innhold av vann, råprotein, fett og aske i flekksteinbit er angitt i tabell 7.

D I S K U S J O N .

I. Lagringsforsøk (tabell 1-4).

Lagringsbetingelser.

Lagringsbetingelsene og dermed holdbarheten var kanskje noe bedre under lagringsforsøkene enn det som er normalt under praktiske forhold ombord i linefiskebåtene på grunn av følgende forhold:

1. Lagringstemperaturen var sannsynligvis lavere under forsøkene enn det som kan oppnåes om sommeren i lasterommet på en båt. Temperaturen i kjølerommet varierte en del fra ca 0 til 8 °C og i fiskekjøttet fra 0,8 til -1,4°C i løpet av de to lagringsforsøkene.
2. Råstoffet var hele tiden godt iset under lagringsforsøkene. Ombord i båtene er det kun mulig å etterise ved behov på toppen av det øverste fiskelaget i bingene.
3. Fiskene blir sannsynligvis utsatt for større trykkpåkjenning ved ising i binger, selv om det blir nyttet rister for å motvirke dette.

Sensoriske analyser.

De sensoriske analysene ble utført av laboratoriepersonalet som på forhånd ikke hadde noen spesiell opplæring eller erfaring i bedømmelse av steinbit. Ved bedømmelsene ble det lagt mest vekt på lukt og utseende.

Grensen for akseptabel kvalitet for konsumfisk (tallkarakteren 5) ble satt når fiskekjøttet hadde begynnende avvik m.h.p. lukt og utseende sammenlignet med steinbit av god kvalitet. Fiskene ble bedømt til å være av uakseptabel kvalitet (tallkarakteren 4 eller lavere) når fiskekjøttet hadde tydelig avvikende/frastøtende lukt og avvikende farge (rosa) langs ryggbeinet. Selv ved framskreden bedervelse (tydelig avvik i lukt og utseende) var konsistensen relativt fast og det ble kun registrert begynnende harsk lukt.

Fysikalske målinger.

Torrymetertallene var i gjennomsnitt avtagende i løpet av lagringstiden med en del individuelle variasjoner. Det synes ikke å være noen tydelig sammenheng mellom størrelsen av fiskene og Torrymetertallene, selv på slutten av lagringsforsøkene.

Da grensen for akseptabel kvalitet ble bestemt sensorisk (tallkarakter 5) var Torrymetertallet ca 9 (11 døgn) i 1982 og 5 (12 døgn) i 1983.

pH-målinger.

Det ble registrert kun små gjennomsnittlige forandringer i pH i løpet av lagringstiden. De individuelle variasjonene i pH ved hvert prøveuttak var minst like store som de gjennomsnittlige pH-forandringene over tid.

Kjemiske analyser.

Trimetylaminoksyd.

Det gjennomsnittlige TMAO-N-innholdet minket fra ca 70 (2 døgn) til ca 30 mg/100g (18 døgn) i 1982, og fra ca 50-60 (2-5 døgn) til ca 30 mg/100g (19 døgn) i 1983. Det ble registrert relativt store individuelle forskjeller i TMAO-N-innhold ved hvert prøveuttak. På slutten av lagringsforsøkene var tendensen at små fisker inneholdt mindre TMAO enn større fisker.

Totalt flyktig nitrogen.

Det gjennomsnittlige Tot.fl.N-innholdet økte fra ca 10-11 (2 døgn) til ca 30-40 mg/100 g (18-19 døgn) i begge lagringsforsøkene. På slutten av forsøkene ble det registrert tildels store individuelle variasjoner i innholdet av Tot.fl.N, og tendensen var at små fisker hadde høyere innhold enn større fisker.

Ved grensen for akseptabel kvalitet (sensorisk bedømmelse) var innholdet av Tot.fl.N i gjennomsnitt ca 16 mg/100g i 1982 (11 døgn) og ca 17 mg/100g i 1983 (12 døgn).

Trimetylamin.

Innholdet av TMA-N økte i gjennomsnitt fra ca 0,5 (2 døgn) til ca 20 mg/100g (18-19 døgn). Det ble funnet relativt store variasjoner i innholdet av TMA-N mellom forskjellige fisker fra samme prøveuttak. Tendensen, særlig på slutten av lagringstiden, var at små fisker hadde et høyere TMA-N-innhold enn større fisker.

Ved grensen for akseptabel kvalitet (sensorisk bedømmelse) var innholdet av TMA-N i gjennomsnitt 5 mg/100g i 1982 (11 døgn) og 6,5 mg/100g i 1983 (12 døgn).

Dimetylamin.

DMA-N-innholdet var lavt i prøvene fra lagringsforsøket utført i 1982, og det ble ikke registrert noen økning i løpet av lagringstiden.

Hypoxanthin.

I lagringsforsøket utført i 1983 økte hypoxanthin-innholdet i gjennomsnitt fra ca 0,3 (2 døgn) til ca 27 mg/100g (19 døgn). Også for hypoxanthininholdet ble det registrert individuelle variasjoner mellom fisker fra samme prøveuttak. Tendensen, særlig på slutten av lagringstiden, var at små fisker hadde et høyere innhold enn større fisker.

Etter 12 døgn lagringstid da grensen for akseptabel kvalitet var nådd ut fra sensorisk vurdering, var hypoxanthininholdet i gjennomsnitt 11 mg/100g.

Peroksydtall og anisidintall.

Peroksydtallene ble bestemt til ca 1-2 mmol/1000g og anisidintallene til ca 5-7 i fett ekstrahert fra prøvene uttatt under lagringsforsøket utført i 1982. Det ble ikke registrert noen økning i innhold av primære og sekundære fettoksydasjonsprodukter med hjelp av disse to parametrene i løpet av lagringstiden.

Den begynnende harskheten som ble konstatert sensorisk på slutten av lagringsforsøkene kan enten skyldes at den harske lukten skrev seg fra andre nedbrytningsstoffer og/eller andre fettoksydasjonsprodukter enn de som gir utslag i høye anisidintall. Peroksyder avgir som kjent ingen registrerbar lukt.

Bakteriologiske analyser.

Totalt antall levende bakterier økte i gjennomsnitt fra noen få tusen (2 døgn) til over 100 mill. (18-19 døgn) både pr cm^2 skinn og pr g fiskemuskel i begge lagringsforsøkene. Det ble også her registrert individuelle variasjoner i totalalkimen ved hvert prøveuttak uten noen tydelig sammenheng med størrelsen/vekten av fiskene.

På det tidspunktet da grensen for akseptabel sensorisk kvalitet ble satt var totalalkimen i gjennomsnitt ca 7 mill pr cm^2 skinn og ca 2 mill pr g fiskemuskel i 1982 (11 døgn), og ca 22 mill pr cm^2 skinn og 2 mill pr g fiskemuskel i 1983 (12 døgn).

Pseudomonasbakterier.

I forsøket utført i 1983 økte innholdet av pseudomonasbakterier i gjennomsnitt fra ca 1 000 (2 døgn) til ca 500 000 pr cm^2 skinn og ca 20 000 pr g fiskemuskel (19 døgn).

Det ble registrert individuelle variasjoner i innhold av disse bakteriene ved hvert prøveuttak, men ingen tydelig sammenheng med størrelse/vekt av fiskene.

Ved grensen for akseptabel sensorisk kvalitet etter 12 døgns lagring var innholdet av pseudomonasbakterier i gjennomsnitt ca 40 000 pr cm^2 skinn og ca 5 000 pr g fiskemuskel.

Resultatene både for totalalkim og pseudomonasbakterier viser at utviklingen av bederelsesbakterier gikk raskere i fiskenes overflate (skinn) enn lenger inn i fiskekjøttet.

For de kjemiske parametrene TMAO, Tot.fl.N, TMA og hypoxanthin synes det som om hastigheten for omsetning/dannelse under lagringen i is til en viss grad er avhengig av fiskenes størrelse/vekt, særlig etter at det sensorisk ble konstatert begynnende bederelse.

Dette kan forklares med at bedervelsesfloraen behøver lengre tid for å vokse inn til de indre delene i stor fisk enn i mindre fisk. M.a.o. tar det lengre tid før de indre delene av fiskemuskulaturen blir bedervet i større enn i mindre fisk. Dette har ikke gitt seg utslag i de bakteriologiske resultatene sannsynligvis på grunn av at prøvene til disse analysene ble uttatt fra skinn og de ytre delene av fiskemuskulaturen.

II. Prøver fra forskjellige fangstdøgn 1983 (Tabell 5-6).

Av resultatene framgår det at det ikke ble registrert større forskjeller i innhold av TMAO, Tot.fl.N, TMA og hypoxanthin i fisker fra 5 forskjellige fangstdøgn og som var 4-8 døgn gamle ved prøveuttak. Torrymetertallet lå på samme nivå (ca 8) for alle prøvene. pH var litt høyere i fisk fra de første fangstdatoene enn i de som var fanget sist. Totalkimen var relativt høy, ca 3 mill pr cm², i skinnprøver uttatt fra 8 døgn gammel fisk. I fiskekjøttet var totalkimen noe høyere i 7-8 døgn gammel fisk enn i fisk oppbevart kortere tid. Resultatene viser at 8 døgn gammel fisk lagret i is i binger ombord i en fiskebåt (M/S "Ørnfløy") ikke viste tegn til forringelse.

III. Kjemisk sammensetning (Tabell 7).

Av resultatene fremgår det at fettinnholdet i fileten varierte fra 1,9 til 5,5% i forskjellige individer. De to største analyserte fiskene (7,7 og 6,1 kg) hadde lavere fettinnhold i fiskekjøttet enn de fire øvrige (4,8 - 3,7 kg). Innhold av fett og aske var lavere i fileten enn i de øvrige delene av samme fisk.

K O N K L U S J O N

Resultatene av undersøkelsene viser at sløyd, hodekappet flekksteinbit ikke bør lagres lenger enn 11-12 døgn i is under ideelle forhold. Ved lengre oppbevaring i is er risikoen stor for at råstoffet blir så forringet at det ikke er egnet til produksjon av næringsmidler. Med forskriftsmessig behandling under praktiske forhold bør råstoffet neppe oppbevares lenger enn 10 døgn før produksjon dersom det skal være noen kvalitetsreserve igjen til konsumentene.

I tillegg til sensorisk bedømmelse synes følgende kjemiske og bakteriologiske analyseparametre å kunne brukes ved bedømmelse av råstoffets kvalitet:

Tot.fl.N	maksimalt ca 15 mg/100g filet
TMA-N,	" ca 5 " "
Hypoxanthin,	" ca 10 -15 " "
Totalt antall levende bakterier	" ca 1-2 mill/g "
Pseudomonasbakterier,	" ca 5 000/g "

Torrymetertall kan muligens brukes som et kvalitetskriterium, men resultatene av lagringsforsøkene viser at det er vanskelig å antyde et egnet minimumstall for råstoff av akseptabel kvalitet.

pH og DMA-N-innhold synes ikke å være egnede kvalitetskriterier.

Det er imidlertid nødvendig med mere omfattende undersøkelser, både lagringsforsøk og analyser av prøver fra flere fangster, før det kan settes en norm for akseptabelt innhold av biokjemiske nedbrytningsprodukter og bedervelsesbakterier i flekksteinbit som skal produseres til næringsmidler.

Tabell 1. Lagringsforsøk 1982.

Resultater av fysiske målinger og kjemiske analyser.

Lagrings- tid i is (døgn)	Temp. (°C)		Vekt (kg)	Torr-meter- tall	Gj. snitt.	pH				TMAO-N (mg/100g)		Tot. fl. N (mg/100g)		TMA-N (mg/100g)		DMA-N (mg/100g)	
	Kjøle- rom	Fiske- kjøtt				Homogen. i dest. vann		Direkte i muskel		Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	
						Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.								
2	~0	-1,2	4,3	10		-		6,22	-	65,5		10,5		0,3			
			4,5	8	8,7	-	-	6,38	6,36	67,3	68,7	10,7	11,5	0,4	0,4	0,04	
			3,8	8		-		6,47		73,2		13,3		1,4			
4	0,5	-1,4	4,8	11		6,77		6,10		62,9		11,6		1,0			
			5,1	11	11,3	6,25	6,64	6,30	6,30	62,9	64,6	11,0	11,5	0,8	0,8	0,04	
			4,4	12		6,89		6,50		68,0		12,0		0,7			
7	4,0	-0,5	3,9	9		6,67		6,86		52,8		12,4		1,5			
			4,2	9	9,0	6,60	6,64	6,76	6,80	51,7	58,1	12,1	11,7	1,5	1,2	0,04	
			5,5	9		6,65		6,77		69,9		10,6		0,6			
9	4,5	-0,9	5,1	9		6,70		6,45		44,0		11,1		1,4			
			5,2	9	9,7	6,61	6,64	6,40	6,42	45,1	46,2	13,3	12,1	3,0	2,8	0,02	
			4,1	11		6,60		6,40		49,4		12,0		3,9			
11	6,0	-0,5	4,0	9		6,84		6,50		40,7		16,0		5,8			
			3,9	8	8,7	6,91	6,80	6,50	6,51	49,0	48,0	13,8	14,8	3,6	5,0	0,11	
			6,1	9		6,65		6,54		54,2		14,6		5,5			
14	6,0	0,8	2,8	8		6,40		6,15		35,4		17,3		6,9			
			5,6	6	7,7	6,40	6,40	6,50	6,32	49,7	44,1	13,9	15,8	3,7	6,0	0,10	
			3,5	9		6,40		6,30		47,1		16,2		7,4			
16	7,5	0	6,1	5		6,75		-		55,7		15,4		4,3			
			4,8	8	5,7	7,00	7,00	-	-	50,9	52,8	15,8	16,3	5,0	5,6	0,10	
			3,9	4		7,25		-		51,7		17,6		7,4			
18	8,5	0,8	6,5	6		6,50		6,17		41,0		16,2		4,7			
			2,5	3	4,3	6,68	6,84	6,38	6,48	32,9	25,8	27,4	32,7	14,4	18,8	0,13	
			1,4	4		7,34		6,83		3,4		54,5		37,4			

Peroksydtall og anisidintall i fett ekstrahert fra fiskekjøttet i prøvene viste ingen økning i løpet av lagringstiden (18 døgn).

Tabell nr 2. Lagringsforsøk 1982
Resultater av sensoriske og bakteriologiske analyser.

Lagrings- tid i is (døgn)	Vekt (kg)	Sensorisk bedømmelse						Totalt antall levende bakterier			
		Ut- seende	Lukt	Konsi- stens	Harsk- het	Totalinntrykk		pr cm ² skinn		pr g. fiskekjøtt	
							Gj.snitt	Gj.snitt		Gj.snitt	
2	4,3	8	8	8	9	8		71 000		6 000	
	4,5	8	8	8	9	8	8	14 000	32 000	<1 000	3 000
	3,8	8	8	8	9	8		12 000		4 000	
4	4,8	8	8	8	9	8		6 000		9 000	
	5,1	8	8	8	9	8	8	2 000	3 000	1 000	5 000
	4,4	8	8	8	9	8		1 000		4 000	
7	3,9	7	7	7	9	7		55 000		12 000	
	4,2	7	7	7	7	7	7	1,9 mill.	671 000	440 000	162 000
	5,5	8	7	7	9	7		58 000		35 000	
9	5,1	5	6	7	7	6		550 000		10 000	
	5,2	6	5	7	7	6	6	109 000	310 000	32 000	15 000
	4,1	6	6	7	6	6		270 000		3 000	
11	4,0	5	5	7	5	5		2,2 mill.		440 000	
	3,9	5	5	7	5	5	5	17,5 mill.	6,9 mill.	6,1 mill.	2,3 mill.
	6,1	5	6	7	6	6		950 000		220 000	
14	2,8	4	4	5	5	4		98 mill.		8 mill.	
	5,6	4	4	5	5	4	4	100 mill.	93 mill.	33 mill.	44 mill.
	3,5	4	4	5	5	4		82 mill.		90 mill.	
16	6,1	3	3	5	-	3		180 mill.		30 mill.	
	4,8	3	2	5	-	3	3	20 mill.	93 mill.	40 mill.	40 mill.
	3,9	4	3	5	-	4		80 mill.		50 mill.	
18	6,5	4	3	4	5	3		230 mill.		100 mill.	
	2,5	3	3	4	5	3	3	230 mill.	167 mill.	110 mill.	127 mill.
	1,4	2	3	4	5	3		40 mill.		170 mill.	

Indikatorbakterier ble bare sporadisk påvist i lave antall.

Tabell nr 3. Lagringsforsøk 1983.
Resultater av fysikalske målinger og kjemiske analyser.

Lagr. tid i is (døgn)	Temp. (°C)		Vekt (kg)	Torry-meter-tall	pH			TMAO-N (mg/100g)	Tot. fl. N (mg/100g)	TMA-N (mg/100g)	Hypoxanthin (mg/100g)						
	Kjøle-rom	Fiske-kjøtt			Homogen. i dest. vann	Homogen. i 0,1 MKCl	Gj.sn.										
					Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.						
2	3,2	-0,5	7,6	8		6,46		6,38		46,5		10,3		0,5		0,21	
			6,0	10	9,3	6,41	6,41	6,28	6,30	51,5	52,2	11,1	10,9	1,4	0,7	0,56	0,33
			7,2	10		6,37		6,25		58,7		11,2		0,3		0,21	
5	1,0	-0,1	5,1	9		6,40		6,27		61,5		10,6		0,8		2,1	
			6,3	8	7,7	6,66	6,54	6,53	6,42	72,8	62,5	9,3	10,1	0,8	0,8	2,0	2,4
			5,2	6		6,57		6,47		53,1		10,4		0,8		3,2	
8	2,0	-0,2	3,9	7		6,56		6,48		68,3		13,0		3,7		4,4	
			3,9	6	6,7	6,47	6,54	6,37	6,45	56,6	61,7	13,7	13,3	3,5	3,6	5,9	7,9
			3,6	7		6,60		6,49		60,2		13,3		3,7		13,3	
10	1,0	-0,5	6,7	5		6,55		6,34		55,3		15,4		4,7		8,4	
			5,8	4	4,7	6,60	6,58	6,50	6,41	61,2	55,3	12,1	12,8	2,4	2,7	7,8	11,1
			7,5	5		6,59		6,39		49,4		11,0		1,1		17,1	
12	1,0	-0,7	3,7	4		6,74		6,58		47,3		20,9		9,8		14,7	
			4,5	5	5,0	6,48	6,62	6,50	6,49	49,2	52,7	19,8	17,5	8,0	6,5	13,8	11,0
			11,1	6		6,64		6,39		61,5		11,8		1,6		4,6	
15	0,5	-0,6	7,7	6		6,54		6,38		39,4		20,7		10,2		14,6	
			8,1	7	5,3	6,77	6,73	6,58	6,55	32,7	37,8	21,4	24,6	9,9	12,9	13,8	18,8
			3,3	3		6,89		6,70		41,3		31,7		18,6		27,9	
17	1,0	~0	6,6	3		6,70		6,56		29,4		26,1		14,4		18,2	
			8,6	3	2,7	6,55	6,62	6,41	6,48	40,2	39,6	22,2	23,8	9,9	11,4	11,4	15,0
			6,5	2		6,60		6,47		49,1		23,0		9,8		15,3	
19	3,0	-0,1	8,2	4		6,97		6,85		38,6		36,0		20,2		34,3	
			9,7	4	3,7	6,96	7,04	6,79	6,89	47,6	30,7	27,5	39,9	13,5	23,4	15,2	27,1
			6,7	3		7,19		7,03		6,0		56,1		36,2		31,8	

Tabell 4. Lagringsforsøk 1983.
Resultater av sensoriske og bakteriologiske analyser.

Lagrings- tid i is (døgn)	Vekt (kg)	Sensorisk bedømmelse totalinntrykk		Totalt antall levende bakterier				Pseudomonasbakterier			
		Gj.sn.		pr cm ² skinn		pr g fiskekjøtt		pr cm ² skinn		pr g fiskekjøtt	
2	7,6	8		16 000		1 000		< 1 000		< 1 000	
	6,0	8	8	14 000	33 000	1 000	1 300	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000
	7,2	8		71 000		2 000		< 1 000		< 1 000	
5	5,1	8		46 000		6 000		< 1 000		< 1 000	
	6,3	8	8	20 000	57 000	4 000	4 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000
	5,2	8		104 000		2 000		< 1 000		< 1 000	
8	3,9	8		520 000		35 000		1 000		1 000	
	3,9	7	7	1,0 mill	830 000	34 000	47 000	1 000	1 300	< 1 000	1 000
	3,6	7		1,0 mill		72 000		2 000		1 000	
10	6,7	6		3,5 mill		365 000		30 000		1 000	
	5,8	6	6	5,2 mill	4,6 mill	565 000	943 000	4 000	13 000	1 000	3 700
	7,5	7		5,0 mill		1,9 mill		5 000		9 000	
12	3,7	5		1,5 mill		170 000		15 000		1 000	
	4,5	5	5	35 mill	22 mill	1,6 mill	1,7 mill	43 000	43 000	7 000	5 200
	11,1	6		30 mill		3,4 mill		45 000		7 500	
15	7,7	5		10 mill		350 000		85 000		1 500	
	8,1	4	4	55 mill	25 mill	13 mill	6,0 mill	360 000	173 000	17 000	11 000
	3,3	4		10 mill		4,9 mill		75 000		14 000	
17	6,6	3		48 mill		3,6 mill		2,1 mill		8 500	
	8,6	4	4	72 mill	54 mill	16 mill	8,7 mill	575 000	948 000	8 000	20 000
	6,5	4		41 mill		6,5 mill		170 000		43 000	
19	8,2	3		225 mill		4,5 mill		450 000		17 000	
	9,7	3	3	188 mill	169 mill	14 mill	110 mill	470 000	410 000	16 000	17 000
	6,7	3		93 mill		310 mill		310 000		17 000	

Indikatorbakterier ble bare sporadisk påvist i lave antall. Prøver av is som ble benyttet i forsøket: Totalt antall levende bakterier < 1 000 pr g. Coliforme bakterier og fecale streptokokker ikke påvist.

Tabell 5. Prøver fra forskjellige fangstdøgn uttatt juni 1983.
Resultater av fysiske målinger og kjemiske analyser.

Ant. døgn i is	Vekt (kg)	Torrymeter-tall		pH				TMAO-N (mg/100g)		Tot. fl. N (mg/100g)		TMA-N (mg/100g)		Hypoxanthin (mg/100g)	
				Homogen. i dest. vann		Homogen. i 0,1 M KCl									
				Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.	Gj.sn.
4	6,7	8	7	6,53	6,47	6,39	6,35	69,5	69,9	12,9	12,1	~0	0,4	2,0	3,3
	6,5	6		6,41		6,31		70,3		11,3		0,7		4,5	
5	5,8	7	7,5	6,49	6,43	6,37	6,32	62,2	60,2	10,4	10,6	0,4	0,3	1,6	5,0
	5,0	8		6,37		6,26		58,1		10,8		0,1		8,4	
6	6,2	8	8,5	6,50	6,52	6,36	6,38	55,7	63,3	8,4	10,3	0,3	0,6	3,6	7,6
	5,4	9		6,54		6,41		70,8		12,2		0,8		11,6	
7	7,4	9	8	6,66	6,59	6,51	6,45	79,1	73,9	11,3	11,6	0,3	0,4	2,3	3,1
	5,9	7		6,52		6,38		68,6		11,8		0,4		3,8	
8	6,6	8	8	6,64	6,66	6,49	6,51	59,7	66,7	9,3	9,5	0,3	0,5	3,8	3,0
	6,6	8		6,67		6,53		73,7		9,6		0,7		2,1	

Tabell 6. Resultater av sensoriske og bakteriologiske analyser.

Ant. døgn i is.	Vekt (kg)	Sensorisk bedømmelse totalinntrykk	Totalt antall levende bakterier				Pseudomonasbakterier			
			pr cm ² skinn		pr g fiskekjøtt		pr cm ² skinn		pr g. fiskekjøtt	
				Gj.sn.		Gj.sn.		Gj.sn.		Gj.sn.
4	6,7	ikke avvik	43 500	26 500	7 000	3 500	2 500	1 500	<1 000	<1 000
	6,5	"	9 500		500		<1 000		<1 000	
5	5,8	ikke avvik	12 500	12 000	2 500	3 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000
	5,0	"	11 500		3 500		<1 000		<1 000	
6	6,2	ikke avvik	20 000	63 000	5 000	12 500	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000
	5,4	"	105 000		20 000		<1 000		<1 000	
7	7,4	ikke avvik	10 000	5 000	750 000	380 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000
	5,9	"	<1 000		10 000		<1 000		<1 000	
8	6,6	ikke avvik	90 000	1,5 mill	10 000	185 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000
	6,6	"	3,0 mill		360 000		<1 000		<1 000	

Indikatorbakterier ble bare påvist i svært lave antall.

Tabell 7. Innhold av vann, råprotein, fett og aske i prøver av sløyd, hodekappet steinbit uttatt fra fangster levert i juni 1982 og 1983.

Vekt, hodekappet og sløyd (kg)	Prøve av	Vanninnhold (g/100g)	Råprotein (g/100g)	Fett (g/100g)	Aske (g/100g)
7,7	Skinnfri filet (ca 3,1 kg)	82,1	14,8	2,5	1,00
	Resten av fisken (skinn og bein, ca 4,5 kg)	76,1	13,9	8,3	2,06
3,7	Skinnfri filet (ca 1,5 kg)	81,3	14,4	3,7	1,12
	Resten av fisken (skinn og bein ca 2,1 kg)	75,5	14,0	8,3	2,46
4,0	Skinnfri filet	79,6	15,6	4,4	1,0
3,9	Skinnfri filet	81,3	14,8	3,3	1,10
6,1	Skinnfri filet	82,2	15,5	1,9	1,10
4,8	Skinnfri filet	78,4	15,8	5,5	1,00

R E F E R A N S E R

1. Riddervold, K.: Kjemisk sammensetning og kvalitetsbedømmelse av flekksteinbit.
Rapport til Fiskerisjefen i Troms, 1983.
2. Blokhus, H.: Kvalitetsforandringer i fiskeråstoff. Kurs i kvalitetskontroll, Avd. for kvalitetskontroll, Fiskeridirektoratet i Bergen.
3. Pedersen, T: Prosesser og produkter i norsk fiskeindustri. 1. Råstoffer, hjelpestoffer, førsthandsbehandling, kjøling.
Universitetsforlaget, Oslo 1980.
4. Veterinærhygienisk Forenings årlige etterutdanningskurs. Kontroll med fisk og fiskeprodukter, Os ved Bergen, 15-18.mars, 1977.
- Brækkan, O.R.: Kjemisk sammensetning av ulike fiskeslag. Fisk som næringsmiddel, s.36-48.
- Gjerde, J.: Fiskens normale bakterieflora, s.52-58.
- Gjerde, J.: Bakteriologisk undersøkelse av fisk og fiskeprodukter, s.83-88.
- Bakken, K.: Postmortale forandringer i fisk, s.59-70.
- Bakken, K.: Kjemiske og fysiske undersøkelser av fisk og fiskeprodukter, s.89-99.
- Blokhus, H.: Organoleptisk kvalitetskontroll av fisk, s.71-82.
5. Huss, A.H.H.: Konsumfisk. Biologi, teknologi, kvalitet og holdbarhet. Dansk Vet.Tidsskr. 59, 165-175, 221-228 (1976)
6. Nilsen, T.R.: Rapport fra forsøksfiske etter steinbit med line med M/S "Skorøy", T-58-K, fra 4.6. til 1.7.1982.
Fiskeridirektoratet, Fondet for fiskeleting og forsøk, Bergen. Rapporter nr 3, 16 (1982).

7. Hansen, K.R.: Rapport fra forsøksfisket etter steinbit på Tromsøflaket i tiden 24.5. til 26.6.1983 med M/S "Skagøysund", T-60-T.
Fiskeridirektoratet, Fondet for fiskeleting og forsøk, Bergen. Rapporter nr 2, 33-35 (1983)
8. Metodesamling. Fiskeridirektoratet, Sentrallaboratoriet, Bergen, sept.1979.
- Metode nr 1 : Bestemmelse av råprotein.
- " 2 : " " total aske
- " 3 : " " vanninnhold/tørrestoff.
- " 4 : " " fett, Soxhletmetoden.
- " 7 : " " totalt flyktig-, trimetylamin-, ammoniakk-og trimetylaminoksyd-nitrogen i fiskeekstrakt.
- " 22 : " " dimetylamin-nitrogen i fiskeekstrakt, Dowden.
- " 24 : " " peroksydtall, Wheeler.
- " 31 : " " coliforme bakterier, MPN-metoden.
- " 33 : " " Fecal coliforme bakterier, MPN-metoden.
- " 41 : " " totalt antall levende bakterier.
- " 45 (1980): " " hypoxanthin i fisk.
9. Nordisk Metodikkommitté För Livsmedel.
Metode nr 68, 1978: " " fecale streptokokker i næringsmidler.
10. Slanetz, L.W. og Bartley, C.H. : Numbers of enterococci in water sewage and faeces determined by the membrane filter technique with an improved medium. J.Bact. 74, 591-595 (1957)
11. Animal and Vegetable Fats and Oils-Determination of Anisidine Value.
ISO/TC 34/SC 11 N 96, june 1978.