

Eks 6

FISKERIDIREKTORATET  
BIBLIOTEKET

7 JUL. 1931

# FISKERI-DIREKTORATET

## Rapporter og meldinger

Nr. 4/81

KJEMISK OG BAKTERIOLOGISK UNDERSØKELSE  
AV FROSSEN FISKEFILET OG FARSE  
PRODUSERT I NORDLAND

AV  
THOR BLICHFELDT<sup>1)</sup>  
ARNE ANDREASEN<sup>2)</sup>  
NORVALD LOSNECAPP<sup>3)</sup>

05  
Rap

FISKERIDIREKTORATET  
MØLLENDALSV.4, BERGEN

Nr. 4/81

KJEMISK OG BAKTERIOLOGISK UNDERSØKELSE  
AV FROSSEN FISKEFILET OG FARSE  
PRODUSERT I NORDLAND

AV  
THOR Blichfeldt<sup>1)</sup>  
ARNE ANDREASEN<sup>2)</sup>  
NORVALD LOSNEGARD<sup>3)</sup>

- 1) TIL 31.3.80: FISKERIDIREKTORATETS KONTROLLVERK, DISTRIKTSKONTOR,  
NORDLAND  
FRA 1.4.80: INSTITUTT FOR HUSDYRAVL, NLH, ÅS
- 2) FISKERIDIREKTORATETS KONTROLLVERK, DISTRIKTSKONTOR, NORDLAND
- 3) FISKERIDIREKTORATET, SENTRALLABORATORIET, BERGEN

KJEMISK OG BAKTERIOLOGISK UNDERSØKELSE AV  
FROSSEN FISKEFILET OG FARSE PRODUSERT I NORDLAND

av

Thor Blichfeldt, Arne Andreassen og Norvald Losnegard

SAMMENDRAG

Et materiale bestående av 271 prøver av frossen fiskefilet og 67 prøver av frossen fiskefarse ble samlet inn fra 19 større filetanlegg i Nordland i tidsrommet mai 1979-februar 1980. Hensikten med undersøkelsen var å skaffe data for ferskhetsgrad og bakteriologisk/hygienisk kvalitet for frosne fiskevarer produsert i dette kontrolldistriktet.

Som mål for ferskhetsgrad ble prøvene undersøkt med hensyn til innhold av trimetylamin-nitrogen og totalt flyktig nitrogen. For de tre viktigste fiskeslagene, torsk, sei og hyse, hadde henholdsvis 54%, 12% og 32% av prøvene ikke fullgod ferskhetsgrad (TMA-N >3 mg/100g). Andelen sterkt forringede prøver (TMA-N >10 mg/100g) var: Torsk 9%, sei 2%, hyse 5%, uer 19%, steinbit 10%, blåkveite 38% og farse 27%.

Prøvematerialets bakteriologiske/hygieniske kvalitet ble undersøkt ved analyser med hensyn på innhold av totalt antall levende bakterier, koliforme bakterier, fekal koliforme bakterier og fekale streptokokker. Prøvenes innhold av totalt antall levende bakterier var høyt. Materialets innhold av koliforme og fekal koliforme bakterier lå stort sett på et tilfredsstillende lavt nivå. Innholdet av fekale streptokokker var noe høyt.

Det konkluderes med at en altfor stor del av det undersøkte prøvematerialet har en svakere kvalitet enn ønskelig. En forskriftsmessig behandling og en innskjerpet sortering av råstoffet vil gi produktene en jevnere og bedre kvalitet. En vesentlig forbedring i produktenes ferskhetsgrad kan oppnås ved at tida som går med fra fangst til produksjon kortes betydelig ned. En godt gjennomført bedriftshygiene vil gi de frosne fiskevarene en god bakteriologisk/hygienisk kvalitet.

005272

## INNLEDNING

Det er i en periode av 10 måneder foretatt en kjemisk og bakteriologisk undersøkelse av frossen fiskefilet og farse fra Nordland kontrolldistrikt. Hensikten med undersøkelsen var å skaffe data for ferskhetsgrad og bakteriologisk/hygienisk kvalitet for slike varer produsert i dette kontroll-distriktet.

Arbeidet er utført ved Fiskeridirektoratets Kontrollverks distriktslaboratorium i Svolvær. Resultatene fra undersøkelsen er benyttet i den løpende kontrollen Fiskeridirektoratets Kontrollverk fører med produksjonen av frosne fiskevarer.

## MATERIALE OG METODER

Nordland har 29 større filetanlegg i jevn eller periodisk drift, og materialet er samlet inn fra 19 av disse i tidsrommet mai 1979 februar 1980. Fra hvert anlegg er det tatt ut fra 6 til 33 prøver. Materialet består av 54 filetprøver av torsk, 85 av sei, 77 av hyse, 37 av uer, 10 av steinbit, 8 av blåkveite og 67 farseprøver, tilsammen 338 prøver.

Alle prøvene ble tatt ut tilfeldig slik at de best mulig skulle være representative for anleggets produksjon. De fleste filetprøvene er konsumpakninger uttatt fra fryselager. Noen få filetprøver og alle farseprøvene ble tatt ut av dagens produksjon og innfrosset umiddelbart. Prøvene ble transportert til laboratoriet i frossen tilstand og oppbevart i fryseskap til de ble analysert.

Som et ledd i undersøkelsen ble det foretatt inspeksjon av de 19 berørte filetanleggene. En la ved inspeksjonen spesiell vekt på å kontrollere råstoffets kvalitet og behandling, samt å kontrollere bedriftens hygieniske standard.

### Metoder

1. Trimetylamin og totalt flyktig nitrogen: Sentrallaboratoriets metode nr. 22 (2).
2. Totalt antall levende bakterier: Sentrallaboratoriets metode nr. 41 (PCA, 3 døgn, 20°C - metoden foreskriver 25°C) (2).
3. Koliforme bakterier: Sentrallaboratoriets metode nr.31 (MPN, Laursylsulfat, 2 døgn, 37°C) (2).
4. Fekal koliforme bakterier: MPN-metode. Et inokulum fra rør som var positive for koliforme bakterier ble overført til Eijkman Lactose medium, Difco nr.0017, og rørene ble inkubert i 24 timer ved 44°C (vannbad). Rør som viste vekst og gassdannelse ble registrert som positive med hensyn til fekal koliforme bakterier.
5. Fekale streptokokker: Overflateutsæd på m-Enterococcus-agar, Difco nr.0741. Skålene ble inkubert i 48 timer ved 37°C. Lyserøde til mørkerøde kolonier, minst 0,5 mm i diameter, ble registrert som fekale streptokokker.

## RESULTATER OG DISKUSJON

### Ferskhetsgrad

Fiskens ferskhetsgrad bedømt ut fra innhold av TMA-N i fiskekjøttet gir en brukbar overensstemmelse med sensorisk bedømmelse (1,10). I frosne fiskevarer vil mengden TMA-N være et mål for fiskens kvalitet ved innfrysing (9,10). Ved forskriftsmessig behandling og lagring (5) vil innholdet av TMA-N i iset fisk ikke overstige 3 mg/100g før etter 6-7 døgn, og vanligvis ikke passere 10 mg/100g før etter 12-14 døgn i is (3,4,11).

For vurdering av ferskhetsgrad er prøvematerialet undersøkt med hensyn på innhold av trimetylamin-nitrogen (TMA-N) og totalt flyktig nitrogen (Tot.fl.N). Resultatene for TMA-N for det enkelte prøveslag går fram av tabell 1, og resultatene for Tot.fl.N går fram av tabell 2.

Tabell 1. Trimetylammin-nitrogen i 246 filetprøver og 40 farseprøver produsert i Nordland distrikt.

Prøveslag og antall	Fordeling av prøver etter TMA-innhold TMA-N, mg/100g:				Høyeste enkeltresultat TMA-N mg/100g
	0-3	>3-5	>5-10	>10	
Torsk 54 prøver	25 (46 %)	10 (19 %)	14 (26%)	5 (9 %)	19,3
Sei 60 prøver	53 (88 %)	4 (7 %)	2 (3 %)	1 (2 %)	11,2
Hyse 77 prøver	52 (63 %)	10 (13 %)	11 (14 %)	4 (5 %)	15,1
Uer 37 prøver	16 (43 %)	6 (16 %)	8 (22 %)	7 (19 %)	60,5
Steinbit 10 prøver	5 (50 %)	2 (20 %)	2 (20 %)	1 (10 %)	16,6
Blåkveite 8 prøver	2 (25 %)	1 (13 %)	2 (25 %)	3 (38 %)	32,3
Farse 40 prøver	6 (15 %)	11 (28 %)	12 (30 %)	11 (27 %)	21,8

Tabell 2. Totalt flyktig nitrogen i 246 filetprøver og 40 farseprøver produsert i Nordland distrikt.

Prøveslag og antall	Fordeling av prøver etter totalt flyktig N-innhold Tot.fl.N, mg/100g:					Høyeste enkeltresultat Tot.fl.N mg/100g
	0-15	>15-20	>20-25	>25-30	>30	
Torsk 54 prøver	23 (43 %)	17 (31 %)	9 (17 %)	2 (4 %)	3 (6 %)	36,6
Sei 60 prøver	13 (22 %)	44 (73 %)	1 (2 %)	2 (3 %)	0	28,9
Hyse 77 prøver	49 (64 %)	20 (26 %)	6 (8 %)	1 (1 %)	1 (1 %)	32,2
Uer 37 prøver	20 (54 %)	7 (19 %)	5 (14 %)	1 (3 %)	4 (11 %)	80,5
Steinbit 10 prøver	5 (50 %)	3 (30 %)	1 (10 %)	0	1 (10 %)	39,7
Blåkveite 8 prøver	3 (38 %)	2 (25 %)	2 (25 %)	0	1 (13 %)	47,4
Farse 40 prøver	3 (8 %)	15 (38 %)	13 (33 %)	3 (8 %)	6 (15 %)	41,7

Tabell 1 viser at TMA-N-innholdet i de frosne varene, og dermed også i råstoffet, varierer betydelig med fiskeslaget. For de tre viktigste fiskeslagene, torsk, sei og hyse, hadde henholdsvis 54%, 12% og 32% av prøvene et TMA-N-innhold over 3 mg/100g. Hovedårsakene til disse variasjonene er å finne i ulik fangstmåte, behandling av råstoffet, lagringsforhold og lagringstid før produksjon.

Torsk er det viktigste filetråstoffet i Nordland, og torsk utgjorde i 1979 48% av den totale produksjon av frossenfisk i dette distriktet (6). Råstoffet leveres i hovedsak fra trålere som fisker i mange døgn (7-12) før fangsten leveres. Dette gir råstoffet lang oppbevaringstid før produksjon og svak ferskhetsgrad.

Inspeksjonene avdekket ofte at trålerråstoffet ikke ble behandlet i samsvar med ferskfiskforskriftene (5). Det viktigste og hyppigste bruddet på forskriftene var mangelfull ising av råstoffet, slik at det ikke ble holdt tilstrekkelig nedkjølt gjennom hele lagringstida. Andre brudd på forskriftene var at fisken ble lagt "hulter til bulter" i fiskekassene og med for mye fisk i hver kasse. Dermed blir fisken utsatt for støt og press, og kvaliteten reduseres raskt. Enkelte ganger var bløgging, sløyning og vasking ukorrekt utført. De observerte bruddene på forskriftene ga et råstoff som var mer forringet enn lagringstida skulle tilsi.

Sei utgjorde 26% av produksjonen av frossenfisk i Nordland i 1979 (6). Råstoffet består hovedsakelig av "levende sei", der seien lagres levende i steng og håves i takt med produksjonen. Dette gir et ferskt råstoff med et lavt innhold av TMA-N.

Hyse utgjorde 17% av frossenfiskproduksjonen i 1979 (6). Råstoffet leveres dels fra trålere, dels fra kystflåten. Kystflåten leverer fisken samme dag som den tas ombord, og fisken sløyes og ises på land. Dette gjør at råstoffet fra kystflåten ved levering og ved produksjon vil ha en bedre ferskhetsgrad enn trålerråstoffet. Produksjonen av hysefilet vil derfor ha et TMA-N-innhold som ligger mellom TMA-N-innholdet i seifilet og torskefilet.

I produksjonen av fiskefarse benyttes avskjær (nakker, kutt). Nakken vil være den del av fisken som forringes raskest. Nakkestykkene vaskes kraftig før maling, og dette vil kunne fjerne endel av de vannløselige nitrogenforbindelsene. Nakkefarse vil derfor kunne ha en svakere ferskhetsgrad enn dens innhold av flyktige aminer skulle tilsi. Etter maling oppbevares farsen en tid ved høy temperatur (ca. 20°C) for å tørke, og dette gir en rask forringelse av produktet. Hele 85% av farseprøvene inneholdt mer enn 3 mg TMA-N/100g.

Fiskeridirektoratet angir (4) at råstoff til fersk og frossen anvendelse ikke bør ha et innhold av TMA-N som overstiger 3 mg/100g. Når TMA-N har passert 3 mg/100g, vil råstoffet som regel ikke være av fullgod kvalitet. Råstoff med TMA-N-innhold som overstiger 10 mg/100g ansees å være så forringet at det ikke oppfyller norske kvalitetskrav til konsumvarer. Totalt flyktig nitrogen vil samtidig ha passert 25-30 mg/100g.

Legges grensetallet 10 mg TMA-N/100g til grunn, er det innen de undersøkte gruppene av fiskevarer fra 2% til 38% av prøvene (tabell 1) som ikke oppfyller norske kvalitetskrav. For de tre viktigste fiskeslagene, torsk, sei og hyse er andelen sterkt forringede varer henholdsvis 9%, 2% og 5%.

#### Bakteriologisk/hygienisk kvalitet

Både kvalitativt og kvantitativt vil de mikroorganismer som påvises i det ferdige produktet være avhengig av de mikroorganismer som forekommer i råstoffet og de mikroorganismer som tilføres under produksjonsprosessen. Undersøkelser i et anlegg med normalt god produksjonshygiene viser at produksjonsprosessen betyr langt mer enn råstoffet for innholdet av totalt antall levende bakterier i ferdigvarene (8). Koliforme bakterier, fekal koliforme bakterier og fekale streptokokker hører ikke til fiskens normale mikroflora (10). Når slike bakterier påvises i et vesentlig antall, vil det være en indikasjon på at produksjonen har foregått under en sviktende bedriftshygiene.



Torsk, sei og hyse fileteres idag omtrent bare med maskin. Disse tre fiskeslagene utgjorde 91% av det totale kvantum til frysing i Nordland i 1979 (6). Uer, steinbit og blåkveite fileteres hovedsakelig for hånd. Ved oppsummering av de bakteriologiske resultatene er materialet delt i tre hovedgrupper, maskinskåret filet, håndskåret filet og farse.

Resultatene for totalt antall levende bakterier pr. gram, koliforme og fekal koliforme bakterier pr. gram og fekale streptokokker pr. gram for de enkelte gruppene går fram av tabell 3, 4 og 5.

Det foreligger ikke offisielle norske retningslinjer for bedømmelse av bakteriologiske funn i fiskevarer. Det er tidligere foretatt en undersøkelse av norsk frossenfilét (7), og resultatene samsvarer bra med resultatene for maskinskåret filet i den foreliggende undersøkelse.

Det undersøkte materialet fra Nordland har et høyt innhold av levende bakterier, idet 21% av maskinskåret filet, 62% av håndskåret filet og 66% av farseprøvene inneholdt mer enn 500.000 levende bakterier pr. gram (tabell 3). Undersøkelser av fiskevarer i internasjonal handel (12) viser at 52% av frossen fiskefilet hadde mindre enn 100.000 levende bakterier pr. gram, og at 5% av prøvene hadde mer enn 1.000.000 pr. gram (dyrkingstemperatur 25°C). 31% av fiskefarsen i internasjonal handel hadde mindre enn 100.000 levende bakterier pr. gram, og 41% mer enn 1.000.000 pr. gram.

Resultatene for indikatorene koliforme bakterier og fekal koliforme bakterier (tabell 4) er stort sett tilfredsstillende, men med et noe høyt innhold av koliforme bakterier i farseprøvene (28% med mer enn 100 koliforme bakterier pr. gram).

Fekale streptokokker er den viktigste gruppen av indikatorbakterier i varer som fryselagres, da disse bakteriene har større overlevelsessevne etter frysing enn koliforme bakterier (13). Antall fekale streptokokker er noe høyt i alle tre prøvegruppene, idet 9% av prøvene av maskinskåret filét, 20% av håndskåret filet og 36% av farseprøvene inneholder mer enn 500 fekale streptokokker pr. gram (tabell 5).

Tabell 3. Totalt antall levende bakterier pr. gram i 268 filetprøver og 67 farseprøver produsert i Nordland distrikt.

Prøveslag og antall	Fordeling av prøver etter bakteriebelastning				
	Totalt antall levende bakterier/g:				
	≤100.000	>100.000 -250.000	>250.000 -500.000	>500.000 -1.000.000	>1.000.000
Maskinskåret filet 216 prøver	67 (31 %)	58 (27 %)	46 (21 %)	28 (13 %)	17 (8 %)
Håndskåret filet 52 prøver	2 (4 %)	7 (13 %)	11 (21 %)	15 (29 %)	17 (33 %)
Farse 67 prøver	0	13 (19 %)	10 (15 %)	14 (21 %)	30 (45 %)

Tabell 4. Koliforme bakterier (k.b.) og fekal koliforme bakterier (f.k.b.) pr. gram i 268 filetprøver og 67 farseprøver produsert i Nordland distrikt.

Prøveslag og antall	Type bakterier	Fordeling av prøver etter bakteriebelastning				
		Antall bakterier/g:				
		Ikke påvist	>0-10	>10-100	>100-250	>250
Maskinskåret filet 216 prøver	k.b.	136 (63 %)	45 (21 %)	32 (15 %)	3 (1 %)	0
	f.k.b.	211 (98 %)	5 (2 %)	0	0	0
Håndskåret filet 52 prøver	k.b.	25 (48 %)	12 (23 %)	11 (21 %)	4 (8 %)	0
	f.k.b.	47 (90 %)	4 (8 %)	1 (2 %)	0	0
Farse 67 prøver	k.b.	6 (9 %)	18 (27 %)	24 (36 %)	12 (18 %)	7 (10 %)
	f.k.b.	56 (84 %)	6 (9 %)	3 (4 %)	2 (3 %)	0

Tabell 5. Fekale streptokokker pr. gram i 268 filetprøver og 67 farseprøver produsert i Nordland distrikt.

Prøveslag og antall	Fordeling av prøver etter bakteriebelastning				
	Antall fekale streptokokker/g:				
	Ikke påvist	>0-100	>100-500	>500-1000	>1.000
Maskinskåret filet 216 prøver	87 (40 %)	69 (32 %)	40 (19 %)	9 (4 %)	11 (5 %)
Håndskåret filet 52 prøver	7 (13 %)	15 (29 %)	20 (38 %)	4 (8 %)	6 (12 %)
Farse 67 prøver	8 (12 %)	18 (27 %)	17 (25 %)	6 (9 %)	18 (27 %)

Inspeksjonene ved de berørte filetanleggene avdekket at bedriftshygiene var varierende. Utilstrekkelig opplæring og forståelse for nødvendigheten av å holde en god bedriftshygiene kan være årsaken. Spesielt merket en seg et mangelfullt daglig systematisk renhold. En mente å observere et rimelig godt samsvar mellom bedriftens daglige renhold og de uttatte prøvenes innhold av totalt antall levende bakterier. Av tabellene 3, 4 og 5 går det fram at maskinskåret filet har de laveste og farse de høyeste bakterietallene i de undersøkte bakteriegruppene. Ut fra inspeksjonsfunnene antas det at en jevnlig avspyling og et godt renhold av arbeidsbenker, kniver og hansker vil bedre resultatene for prøver av håndskåret filet. I farseproduksjonen ville et bedre renhold av farsemaskinene og en kortere tid fra produksjon til innfrysing sannsynligvis bedre de bakteriologiske resultatene. Med en godt gjennomført bedriftshygiene er det mulig å produsere fiskevarer med en god bakteriologisk kvalitet. En rimelig målsetting burde være at størstedelen (f.eks. 80%) av filetproduksjonen i Nordland har mindre enn 250.000 levende bakterier pr. gram, og at størstedelen av farseproduksjonen har mindre enn 500.000 levende bakterier pr. gram. I denne undersøkelsen tilfredsstiller 58% av prøvene av maskinskåret filet, 17% av prøvene av håndskåret filet og 34% av farseprøvene de skisserte kravene.

#### KONKLUSJON

Undersøkelsen av et materiale på tilsammen 338 prøver av frossen fiskefilet og farse produsert i Nordland viser at en altfor stor del av materialet har en svakere kvalitet enn ønskelig.

En forskriftsmessig behandling av råstoffet vil bedre produktens ferskhetsgrad. Likeledes vil en innskjerpet råstoffsortering ved produksjon gi produktene en jevnere og bedre kvalitet. En vesentlig forbedring av ferskhetsgraden kan oppnås ved at tida som medgår fra fangst til produksjon kortes betydelig ned.

En god bedriftshygiene kan oppnås ved å gi personalet forståelse for og opplæring i god personlig hygiene og godt renhold av produksjonsmidler og lokaler. Forholdene må også legges til rette slik at dette kan gjennomføres. Det daglige renhold av bedriften kan med fordel utføres av særskilt tilsatt renholdspersonell. Bedriftens ledelse bør til enhver tid føre kontroll med bedriftshygiene. Disse tiltakene vil bedre produktenes bakteriologiske/hygieniske kvalitet.

#### REFERANSER

1. Connell, J.J. (1975). Control of Fish Quality. Fishing News Books Ltd, Surrey, England.
2. Fiskeridirektoratet (1979). Sentrallaboratoriets metode-samling.
3. Fiskeridirektoratet. Sentrallaboratoriets årsrapporter for 1977 og 1978.
4. Fiskeridirektoratet (1979). K-melding nr. 15/79.
5. Fiskeridepartementet (1961, med senere revisjoner). Forskrifter for behandling, tilvirkning, føring, pakking og transport av fersk og frossen fisk, fiskefilet og rogn.
6. Fiskets Gang (1980) nr. 1.
7. Gjerde, J. (1974). Bacteriological evaluation of frozen raw fish products. Fiskeridir.Skr.Ser.Ernæring, 1, 17-22.
8. Gjerde, J. (1979). Mikrobiologi til bruk ved frossen fiskkurs for inspektører.
9. Gould, E. and Peters, J.A. (1971). On Testing the Freshness of Frozen Fish. Fishing News Books Ltd., Surrey, England.
10. Grønstøl, H. (1967). Fisk og fiskekontroll. Norsk Veterinærtidsskrift, 19, 372-380.
11. Hjorth-Hansen, S. og Bakken, K. (1947). Undersøkelser over analysemetoder for ammoniakk og metylaminer i fisk. Fiskeridir. skrifter, vol. I. No.6.
12. ICMSF (1978). Microorganisms in Foods, 2.
13. Varga, J. and Anderson, G.W. (1968). Significance of coliforms and enterococci in fish products. Appl.Microbiol.16, 193-196.