

FISKERIDIREKTORATETS SMÅSKRIFTER

Nr. 1. 1943

# Renholdets betydning for fisk og fiskevarers kvalitet

Av

*Olav Nolevarp og Sverre Hjorth-Hansen*

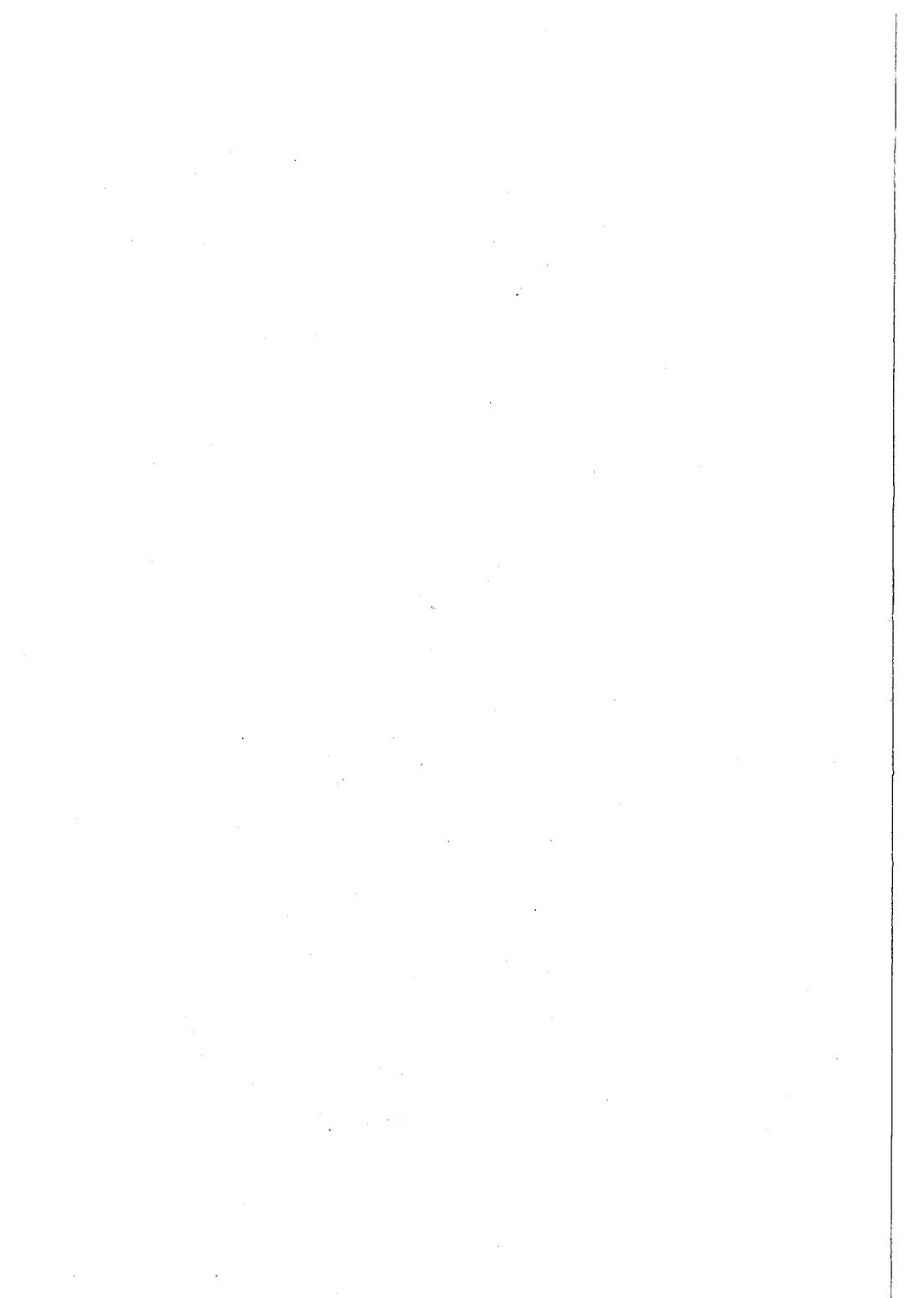
Fiskeridirektoratets kjemisk-tekniske  
Forskningsinstitut

2. utgave

Bergen 1949

---

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen



## FORORD.

### 1. utgave:

Som et ledd i Fiskeridirektoratets arbeid for å høyne kvaliteten av fisk og fiskeprodukter har Statens Fiskeriforsøksstasjon etter direktoratets anmodning utarbeidet denne brosjyre om renholdets betydning for fisk og fiskevarers kvalitet.

Brosjyren er beregnet på alle som har befattning med fisk og fiskevarer, — fiskere, fiskearbeidere, tilvirkere og eksportører m. v. På grunn av knappheten på papir, er brosjyren trykt i et begrenset antall eksemplarer. Det er derfor ønskelig at de som får brosjyren, lar denne sirkulere.

Bergen, den 31. mai 1943.

*Fiskeridirektoratet*

### 2. utgave:

Brosjyren er på anmodning trykt opp igjen i 5000 eks. Der er bare gjort mindre forandringer i teksten.

Bergen, den 30. mars 1949.

*Fiskeridirektoratet*

Den økende anvendelse av ferske matvarer i vår tid har ført med seg at kravene til varenes friskhet stadig er blitt større. Den moderne næringsmiddelindustri har tatt viktige hygieniske framsteg i sin tjeneste og skaffer oss en stor del av våre viktigste næringsmidler som tiltalende, førsteklasses, friske og sunde varer.

Fersk fisk som skal hevde seg må også være absolutt frisk, men som alle vet er holdbarheten av ferskfisken meget begrenset, den bederves lett. Mange går derfor så langt som til å forlange at visse fiskeslag må være levende for å være helt førsteklasses. Dette er et vidtgående krav, men vi vet på den annen side at fisk som er død taper seg forholdsvis hurtig ved oppbevaring, selv om denne skjer på beste måte, f. eks. i is ved 0° C.

Hastigheten av denne tilbakegang i friskhet er imidlertid foruten av temperaturen i høy grad avhengig av fiskens behandling, særlig av renholdet under fangst og tilvirking. Renholdet spiller i det hele større rolle for fiskens kvalitet enn de fleste er merksam på, noe vi skal se av det følgende. Dette gjelder i første rekke den ferske fisk, men også fiskeprodukter i sin alminnelighet. Jo bedre renholdet er under råvarens og produktets behandling, desto bedre bevares friskheten.

## SMÅSKRIFTER UTGITT INNTIL 1949.

### 1943—1946

- Nr. 1. Notevarp, O. og Hjorth-Hansen, S.: Renholdets betydning for fisk og fiskevarers kvalitet. 1943.
- 2. Liste over godkjente pakkere og grossister i fersk fisk pr. 15. april 1944. 1944.
  - 3. Tilleggsliste nr. 1 over godkjente pakkere og grossister i fersk fisk pr. 1/8—44. 1944.
  - 4. Tilleggsliste nr. 2 over godkjente pakkere.... pr. 1/1—45. 1944.
  - 5. Liste over de pr. 1/2—45 godkjente oppkjøpere for ferskfisepakkere og ferskfisegrossister samt over fryserier, røkerier og hermetikfabrikker som har fått tillatelse til å kjøpe fisk og sild m.v. direkte fra fisker eller fiskernes salgsorganisasjoner. 1945.
  - 6. Elementær elektroteknikk m.v. til bruk ved kurser for undervisning i bruk av elektriske anlegg ombord i fiskefartøyer. 1945.
  - 7. Medisintrantønner. Forskrifter av 30/3—46 om forarbeidelsen og bruken. 1946.
  - 8. Medisintran. Handelsdept. nye forskrifter og bestemmelser om kvalitetskontroll 18/5—46.
  - 9. Internasjonal fiskeripolitikk. Innstilling fra fiskerikomiteen på Forente Nasjoners Ernærings- og Jordbrukskonferanse i Quebec City, Canada, 11. okt.—1. nov. 1945. 1946.
  - 10. Halaas, Magnus: Fiskeredsaker i Norge gjennom 300 år. 1946.
  - 11. Rollesfen, Gunnar: Den utenlandske tråling og torskebestanden i de nordlige farvann. 1946.
  - 12. Hagen, Sigm.: World Food Board. Framlegget om et »Verdens matstyre« innen FAO. 1946.

### 1947

- Nr. 1. Bestemmelser vedr. omsetning, minstemål og behandling av fisk og skalldyr som ilandbringes i Norge av svenske fiskefartøyer.
- 2. Dannevig, Gunnar: Merking av torsk i Lofoten 1947. Forelopig beretning.
  - 3. Register over hermetikfabrikker og aksjeselskaper (eksportselskaper) som har til formål å drive omsetning av hermetisk nedlagte fiskevarer.

### 1948

- Nr. 1. Bestemmelser om omsetning m.v. av agn.
- 2. Aasbø, A.: Samvirkelag (produksjonslag) blant fiskere i Nord-Norge.

Et par veiledende småskrifter uten nummer var utgitt for 1943: Ferskfiskens behandling, pakning og forsendelse samt behandling av saltet fisk for det innenlandske marked (1930) og Rettleiing i tilvirkning og pakking av fiskefilet (1941).

## ÅRSÅKENE TIL BEDERVELSE.

Umiddelbart etter at fisken er slaktet har dens kjøtt den høyeste grad av friskhet. Det er elastisk og har en behagelig sjøfrisk lukt og smak. Denne sjøfriske tilstand gjelder det å bevare best mulig. Når fisken er død, begynner der imidlertid en rekke forandringer som virker på friskheten når fisken lagres.

En del av disse forandringer skyldes kjemiske og fysikalske virkninger og omdannelser av livsnødvendige stoffer i den friske fiskemuskel. De gir seg utslag i at fisken først blir dødsstiv, bl.a. fordi der som regel dannes melkesyre i vevene. Seinere blir den etter hvert bløtere og bløtere, dels fordi visse stoffer — enzymene — virker oppløsende på muskulaturen, dels fordi der skjer visse fysikalske forandringer.

### *Bakterier.*

De nevnte kjemiske omdannelser forandrer nok fiskens friske egenskaper, men de er ikke avgjørende for det vi vanlig kaller bedervelse, som fører til at fisken til slutt blir uspiselig og råtten. Bedervelsen skyldes visse arter av mikroorganismer, i første rekke forråtnelsesbakterier. Disse bakterier vil alltid i større eller mindre grad være til stede på fisken, men blir særlig tilført fisken under behandlingen.

De forholdsvis få bakterier som vanlig finnes på helt fersk fisk vil som regel ikke kunne merkes med våre sanser. Men mengden og arten av bakteriene kan bestemmes ved hjelp av mikroskop og bakteriologisk analyse, og deres utvikling kan følges. Det viser seg at de formerer seg etter som tiden går, og hurtigere jo varmere fisken oppbevares. Formeringen foregår ved at bakteriene deler seg i to f. eks. en gang pr. døgn når fisken holdes på 0° C (f. eks. i is). Antallet av bakterier blir da fordoblet en gang i døgnet.

Bakteriene er planter, som opptar næring fra den fisk de lever på. De danner enzymer som har evne til å løse opp vevene og spalte næringsstoffene slik at de kan opptas av bakteriene.

Samtidig utskilles stoffskifteprodukter som har en motbydelig lukt og smak og til slutt gjør varen uspiselig. Bakterie-enzymene og deres spaltningsprodukter bidrar også til å gjøre varen usunn.

Det opprinnelig forholdsvis lave bakterieantall på helt frisk fisk blir derfor etter hånden meget stort og merkbart, og vil til slutt gjøre fisken uspiselig. Antallet bakterier og dermed deres enzymvirkning vokser nemlig enormt med tiden. Dette illustreres godt av et par eksempler hvor en forutsetter at formeringen skjer uhindret etter at den etter en viss tid (f. eks. ca. 2 døgn ved 0° C) er kommet i regelmessig gjenge. Se tabell 1, s. 14.

Grensen for at en fisk skal kunne sies å være tilfredsstillende frisk kan vi eksempelvis si ligger ved ca. 1 mill. bakterier pr. g. Selv om fisken lagres videre best mulig, ved 0° C, blir bakteriene 4 ganger så tallrike, det vil si fisken er 4 ganger så sterkt angrepet, allerede etter ytterligere 2 døgn. Etter 2 døgn til er der igjen 4 ganger så mange, eller 16 ganger så meget som 4 døgn forut.

Ved + 10° C ser vi at bakterieantallet blir omtrent 8-doblet i et døgn, hvilket vil si at en fisk som ansees frisk den ene dagen, med f. eks. 1,15 mill. bakterier pr. g, kan være bedervet (ha ca. 9 mill. bakterier pr. g) etter bare 1 døgn til ved 10° C.

Av eksemplene vil vi videre se at den tid det tar før fiskens bakterieantall er nådd til en viss høyde, er meget avhengig av det opprinnelige bakterieantall. Er dette 10.000 i et tilfelle og 1000 i et annet, så kan den siste oppbevares 3—4 døgn lenger ved 0° C enn den første. Fig. 1, s. 15 illustrerer for forskjellige opprinnelige bakterieantall hvordan holdbarheten er avhengig av disse ved 0° og 10° C.

#### *Forråtnelsesbakterienes opprinnelse og de viktigste infeksjonskilder.*

Bakterier som forråtner fisk finnes så å si overalt. I jorden, vannet og luften. Men de er særlig anrikt hvor de har noe å leve på, det vil si stort sett på steder hvor mennesker og dyr ferdes og virker, desuten i avfall, gjødsel, dårlig renholdte lokaler og gjenstander osv.

Luft og vann har en viss evne til selvrensing, det er derfor lite bakterier i sjøvannet når en kommer et stykke fra land, i luften over ubehodde steder, på høyfjellet osv. Sjøbunnen er derimot ofte rik på bakterier.

Saltvannsfisk vil så å si alltid være fisket i så rent vann at antallet bakterier utenpå den er meget litet, og selve kjøttet er sterilt. På gjellene, i slimet, men særlig i fordøyelseskanalen er imidlertid bakteriene anrikt, og herfra de overføres lett til fisken ved uforsiktig sløyning og behandling. Fiskemetoden har her stor betydning. En trålfisk blir eksempelvis så sterkt klemt i posen at ekskrementer presses ut og infiserer fisken, mens noe liknende ikke kan skje med linefisk under fangsten.

Skipsdekk vil ofte være tilsmusset av jord og støv som er dratt med ombord når båten har ligget ved land, og både jord og støv inneholder som oftest store mengder forråtnelsesbakterier. Dekk og plattinger kan dessuten være sterkt infisert ved at fiske-rester og blodvann ikke er godt fjernet eller har fått høve til å sette seg fast i treverk og liknende. Det samme kan være tilfelle med binger, vaskekar, brukte kasser, redskaper m. v.

Alt som tidligere har vært i berøring med fisk, blodvann og vaskevann har nemlig lett for å bli infeksjonskilder. I fiskerester, slim og blodvann har forråtnelsesbakteriene en utmerket grobunn, og de vil her på kort tid vokse og formere seg så grobunnen så å si blir mettet med dem, og deres antall blir fantastisk stort. I det hele gir dårlig rengjorte kar og redskaper, fiske- og slørester samt blodvann grunnlag for en direkte kultivering av skadelige bakterier.

Fisk som opprinnelig er nesten bakteriefri utenpå, kan derfor lett bli meget sterkt infisert under den vanlige behandling. Uforsiktig sløyning kan infisere den med gjellenes og særlig med innvollenes bakterieflora, og berøring med skipsdekk, kar og redskaper infiserer den ytterligere meget sterkt. En fisk som f. eks. har 1000 bakterier pr. gram sløyd fisk idet den trekkes opp av sjøen, kan således lett komme til å ha 100.000 bakterier eller mer pr. gram innen den er ferdigpakket til for-



sendelse. For trålfisk har tyske undersøkelser vist at bakterieantallet pr. gram ved tømningen av trålposen vanlig er 10.000 til 100.000 pr. gram fordi fisken — som nevnt foran — under det store trykk blir infisert med utpressete ekskrementer.

En meget viktig kilde til infeksjon er stillestående vaskevann. Ved vask av mange porsjoner sløyd fisk i samme vann vil nemlig vannet meget snart bli tilført så meget ekskrementer, slim og liknende at dets bakterieinnhold blir meget høyt, så høyt at vaskingen vil tilføre fiskeoverflaten bakterier i stedet for å virke rensende på den. En slik »vasking« kunne en tidligere ofte se anvendt på sløyd fisk før den ble hengt på hjell for å tørkes til tørrfisk.

Direkte infeksjon på fisken gjennom luften under den vanlige fiskebehandling kan en i alminnelighet regne med er ubetydelig. Er der unntagelsesvis støvplage, må den bekjempes med alle midler, og behandling av fisk må unngås under slike omstendigheter.

### PRAKTISKE FORHOLDSREGLER FOR Å UNNGÅ INFEKSJON.

Forholdsreglene for å unngå infeksjon kan stort sett sammenfattes i »godt renhold« og omhyggelig behandling. Dette gjelder i like høy grad fiskebåten som tilvirkerne eller pakkernes lokalteter og redskaper.

Som nevnt fremmer blod, slim og blodvann bedervelsen fordi de gir bakteriene særlig gode vekstbetingelser. Bløgging og behandling av fisken slik at blod og blodvann får renne vekk er derfor den første betingelse for å få en holdbar vare. Når fisken vaskes bør den heller ikke ligge for lenge i vaskekarrene, og den må få renne godt av seg etter vaskingen, og legges med buken ned. Der hvor fisk har vært oppbevart, vasket eller behandlet, må der straks gjøres grundig rent, så fiskerester, slim og blod blir godt fjernet.

På fiskebåten må dekk og binger fisken kommer i berøring med spyles og skrubbet omhyggelig straks etter at de er tømt for fisk. Før ny fisk tas inn bør alt som fisken kommer i berøring med besprøytes med ca. 2 prosent formalinoppløsning eller med 1 promille klorkalkoppløsning. Dette gjelder særlig treverk. Herved vil bakterier som måtte ha fått feste der bli drept eller hindret i sin utvikling.

Brukte kasser som nyttes til føring eller forsendelse, vaskekar, arbeidsbord og tilvirkerens redskaper og lokaler for øvrig må på samme måte holdes rene og desinfiseres om en skal oppnå den størst mulige holdbarhet. Særlig viktig er dette ved filetskjæring, idet kjøttssiden av en filet danner meget bedre grobunn for bakterier og gir mindre motstand mot bakterienes inntrengen enn skinnsiden, hvor skinnen gir en betydelig beskyttelse.

Det er videre særdeles viktig at fisken vaskes omhyggelig før den legges på fileteringsbordet og at filetene vaskes godt. Tilslutt bør de gis et bad i vann tilsatt et desinfeksjonsmiddel. Dette institutt eller Ferskfiskkontrollen vil på anmodning oppgi et slikt middel og undervise i bruken av det hos godkjente pakker hvor arbeidsredskapene ellers ansees tilfredsstillende for formålet.

At vannet fisken vaskes i er tilstrekkelig rent er ytterst viktig, særlig ved filet. Dernest må vannet være rennende eller stadig bli fornyet slik at det ikke tilfører fisken bakterier fra fisk som er vasket tidligere i samme vannet.

Det er videre av stor betydning at kniver, votter og liknende som nyttes ved slakting, sløyning og filetskjæring også holdes omhyggelig rene. Slaktes en fisk med en infisert kniv, kan bakterier komme inn i blodet og bli spredd inne i fiskekjøttet.

Den is som nyttes på ferskfisk må være ren og tatt fra vann med anerkjent renhet. Uren is kan tilføre fisken betydelige mengder forråtnelsesbakterier og nedsette holdbarheten betraktelig. En bør derfor sikre seg mot å få uren is.

I denne forbindelse skal nevnes at fisk som utsettes for sterkt trykk, støt eller slag, eller som tilføyes sår i kjøttet under behand-

lingen med kniv, hytt eller klepp, bederves lettere enn uskadd fisk. Dette kommer av at bakteriene lett får samle seg i sår og rifter og her finner gode vekstbetingelser, og av at knust eller presset fiskekjøtt omdannes raskere enn friskt og gir en bedre grobunn for bakterier.

For fisk som skal tilvirkes til saltfisk, klippfisk, tørrfisk eller liknende, er også et godt renhold og vask av fisken i rent vann det effektive middel for å unngå infeksjon og mindreverdige produkter. Alt i alt er forråtnelsesbakteriene fisketilvirkernes verste fiender. De fins overalt og infiserer og forringer fisken og produktene hvis ikke tilvirkerne holder dem vekk ved et godt renhold og den nødvendigste desinfeksjon. Der er således mange eksempler på at klippfisk blir infisert med både brun- og rødmidd fra dårlig rengjorte saltekar, plattinger og lokaler.

## VIRKNINGENE AV RENSLIG BEHANDLING PÅ FERSK FISK.

Det vil av foranstående forstås at renslig behandling av fisken er en betingelse for at den skal bli minst mulig infisert med forråtnelsesbakterier, og dermed oppnå høyeste kvalitet og holdbarhet. Herved starter den som ferskfisk med et lite bakterieantall, og det vil, som forklart foran, ta lenger tid før bakteriene har greidd å formere seg til et visst kritisk og skadelig antall enn det tar ved en mindre renslig behandling, hvor det opprinnelige bakterieantall blir langt større, og det kritiske bakterieantall vil bli nådd etter meget kortere tid. Dette er illustrert i fig. 1, side 15.

Hvordan det opprinnelige bakterieantall virker på det antall en bestemmer etter en tids lagring illustreres av følgende amerikanske forsøksresultater på laks:

Lagringstid, døgn	Bakterier pr. g i rå laks lagret ved ca. 14° C		
	Bukkjøtt	Ryggkjøtt	Gjeller
1 .....	295	18	51.360
3 .....	25.800	15.000	19.121.000
5 .....	144.800	172.800	143.000.000

Følgende resultater fra dette institutts mikrobiologiske avdeling er også ganske karakteristiske:

Lagringstid, døgn	Bakterier pr. g i torskefarse lagret ved 0° C	
	Prøve 1	Prøve 2
1 .....	4.000	24.000
11 .....	390.000.000	1.400.000.000

Endelig skal angis hvordan det opprinnelige bakterieantall er funnet å virke på holdbarheten av kjøtt:

Antall bakterier opprinnelig	Kjøttet holdt seg friskt i
43	18 dager
220	16 —
2.700	11 —
17.300	10 —
40.000	8 —

På engelske trålere ble der i 1928—1929 gjort forsøk med hvordan renslig behandling virket i forhold til den vanlige. Den fisk som ble levert av trålere som behandlet fisken på vanlig måte, var etter ca. 9 døgn i is begynt å bli dårlig, mens fisk fra trålere som behandlet den med foreskrevne renslighet, men

forøvrig likt, først viste tilsvarende tilbakegang i friskhet etter 12 døgn i is. Holdbarheten var altså forlenget med ca. 1/3.

I Canada har en også hatt meget gode erfaringer med bedre renhold, vask og desinfeksjon om bord på fiskebåtene. Særlig for kveiten har det vist seg at holdbarheten har kunnet økes, og den mengde kveite som blir mindreverdige eller bedervet er redusert til et minimum ved å bekjempe bakterieinfeksjonen, særlig ved godt renhold.

### BETINGELSENE FOR Å LEVERE KVALITETSPRODUKTER.

De norske kystfiskeriene som hovedsakelig drives med line og garn, gir et særdeles godt grunnlag for å kunne levere fisken som det beste kvalitetsprodukt. Fangstmåten gjør at fisken for det meste kommer levende om bord, uten å være forurenset, og at den kan bli godt befridd for blod ved bløgging og så sløyd og kjølt umiddelbart etter.

Vi har her et stort forsprang overfor trawlfisk, idet bakterieantallet for line- og juksafanget fisk vanlig bare dreier seg om noen hundre til et par tusen bakterier pr. cm<sup>2</sup> overflate, mens det for trawlfisk når den tømmes på dekket er funnet 10 tusen til 100 tusen og mer. Hvorvidt dette forsprang skal gjøre seg gjeldende i produktenes kvalitet avhenger imidlertid av om fisken blir behandlet på rett måte, at den straks blir bløgget, sløyd og kjølt og at renholdet er tilfredsstillende både hos fisker og tilvirker.

Spar derfor ikke på vann eller is, la aldri fiskerester, slim og blodvann få samle seg opp, men vask det vekk så ofte og snart som det går an. Desinfiser om mulig alt som fisken kommer i berøring med når det er brukt og vasket, og umiddelbart før det brukes påny.

Først når et effektivt renhold gjennomføres i alle ledd vil vi ha utnyttet de gode muligheter vår råvare gir for å kunne levere de beste kvalitetsprodukter, som igjen betinger letteste avsetning og høyeste pris.

Tabell 1. Illustrasjon av bakteriemengdens økning på fisk ved forskjellig opprinnelig bakterieantall og to forskjellige temperaturer.

	Lagring ved 0° C i is. Antatt todeling: 1 gang pr. døgn. Antall pr. g			Lagring ved + 10° C. Antatt todeling 3 ganger pr. døgn Antall pr. g		
	Opprinnelig bakterieantall .....	1.000	10.000	50.000	1.000	10.000
Etter 1 døgn.....				1.000	10.000	50.000
— 2 » .....	1.000	10.000	50.000	8.000	80.000	400.000
— 2½ » .....				23.000	230.000	1.150.000
— 3 » .....	2.000	20.000	100.000	64.000	640.000	3.200.000
— 3½ » .....				180.000	1.800.000	8.900.000
— 4 » .....	4.000	40.000	200.000	510.900	5.100.000	25.500.000
— 5 » .....	8.000	80.000	400.000	4.100.000	41.000.000	
— 6 » .....	16.000	160.000	800.000	33.000.000		
— 8 » .....	64.000	640.000	3.200.000			
— 12 » .....	1.020.000	10.000.000	50.000.000			
— 16 » .....	16.400.000					

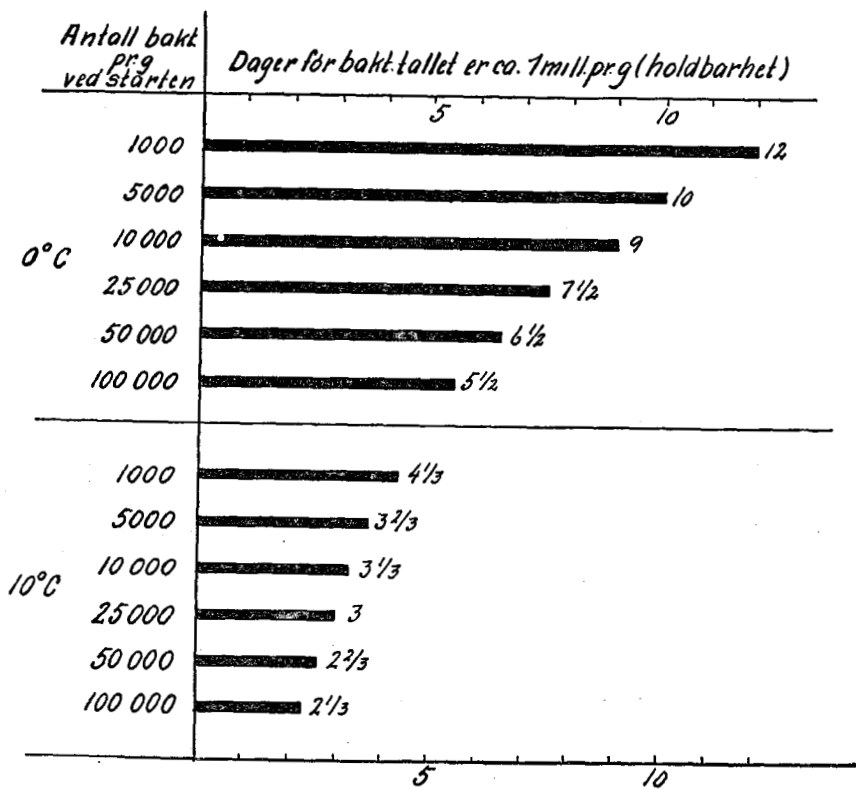


Fig. 1.