

FISKERIDIREKTORATET
SENTRALLABORATORIET

Nr. 2/79

Undersøkelser over tørrfisk

bearbeidet av

Norvald Losnegard

els. nr. ?

Fiskeridirektoratet
Bergen September 1979

k 25840

UNDERSØKELSER OVER TØRRFISK

bearbeidet av
Norvald Losnegard

Innledning

Som ledd i en større serie, ble det ved Fiskerilaboratoriets avdeling for industriell tilvirking i tiden 1957-59 utført undersøkelser med sikte på karakterisering og sammenlikning av forskjellige tradisjonelle tørrfiskkvaliteter. Undersøkelsene skulle om mulig skape grunnlag for en objektiv vurdering av tørrfisk, både naturtørket og kunstig tørket.

Arbeidet faller i to hoveddeler: produksjon/innsamling av prøvemateriale og eksperimentell/analytisk bearbeiding av dette. Det er den siste del som skal behandles her.

Når det gjelder kunstig tørket fisk, ble tørkeforsøkene utført i samarbeid med firmaet Rysst & Co. på dets fiskebruk i Hovden, Vesterålen, med Alf Mogstad som daglig leder av tørkeanlegget.

I undersøkelsene har følgende personer fra Fiskerilaboratoriet deltatt: Hans Munthe-Kaas (forsøksleder), Gunnar Tertnes, Walther Jacobsen, Gjermund Boge, Anne-Lise Winther-Sørensen, Gunnar Snipsøer, Kitty van Spreckens og Arnstein Sivertsen. Gunnar Tertnes har dessuten deltatt under tallbehandlingen av dette materialet.

Forsøksmaterialet er dessverre blitt liggende idet forsøkslederen ikke rakk å bearbeide det innen han sluttet ved Instituttet.

Materialet gir analytiske data av betydelig omfang og interesse. Svakheten ved arbeidet er at for mange variable faktorer er koplet inn. Dette inndeler forsøksfisken i mange smågrupper. Prinsippet om å underkaste de forskjellige tørrfiskvarianter den samme prøving er ikke fulgt. Det går også frem at det ikke alltid har vært mulig å innhente nødvendige opplysninger i tråd med intensjonene. Forholdene under tørkeperiodene er f.eks. mangelfullt registrert og kan ha vært forskjellige, noe som gjør sammenlikninger vanskelig.

Nevnte momenter gjør at en til dels må avstå fra å trekke konklusjoner, men nøye seg med å presentere materialet i en forhåpentlig tilgjengelig form.

Det har unektelig vært et puslespill å føye bitene sammen nå, så lang tid etter avsluttete forsøk, kanskje har noen biter stukket seg bort.

Materialer og metoder

Forsøksfisk. I undersøkelsene inngår naturtørket og kunstig tørket rotskjær og rundfisk av torsk, sei og brosme. Den del av prøvefisken som har inngått i Instituttets egne tørkeforsøk har vært under kontroll og observasjon fra mottak av. Resten av fisken er i hovedsaken innkjøpt for sammenliknende analyser. Opplysninger er søkt innhentet også om denne fisken. Nærmere detaljer vil bli gitt i samleoversikten (Tab. 1 A-M), eller under de respektive forsøk hvor den enkelte fisk ellers hører hjemme. Hver prøvefisk har i nevnte tabeller fått sitt eget nummer, som bibeholdes gjennom hele rapporten.

Antibiotikabehandling. Forsøksfisk ble dyppet 10 minutter i 0,018 % aktiv substans bacimycin eller i 0,007 % aktiv substans aureomycin.

Vraking. Endel av prøvefisken ble kvalitetsvurdert sensorisk av kommunal tørrfiskvraker i Bergen, Christian Olsen.

Prøveuttaking. Fisken, som ble renskåret i nakken og befridd for spord, ble saget i 9 like brede stykker. Annethvert stykke, deriblant spordstykket og stykket nærmest nakken, tilsammen 5 stykker, gikk til samlet oppmaling og skulle dekke inn alt materialbehov til kjemiske analyser. De øvrige 4 stykker var gjenparter til svelle- og lutforsøk. Disse stykkene ble eventuelt saget videre opp til ønsket bredde. Prinsippet var å inndele hver fisk i to porsjoner som hver for seg skulle være representativ for fisken som helhet.

Vann ble bestemt som vekttap etter tørking av 5 g fiskemel 4 timer i tørkeskap ved 103-105°C.

Råprotein og vannløselig protein. Den nærmere analyseprosedyre er i prinsippet som beskrevet i Statens Landbrukskjemiske Kontrollstasjoners analyseforskrifter (4). Funnet Kjeldahl N x 6.25 gir ukorrigert råprotein som i tabellene er fratrukket totalt flyktig N x 6.25. Tallene for løselig protein er også korrigert under den forutsetning at totalt flyktig N blir kvantitativt medbestemt ved analyse på løselig protein. Tallene for vannløselig protein er i tabellene angitt som g/100g råprotein.

Totalt flyktig N (tot.fl.N), trimetylamin N (TMA-N) og ammoniakk N (NH₃-N) er bestemt som angitt av Hjorth-Hansen og Bakken (3).

Trimetylaminoksyd (TMAO) ble bestemt etter en modifikasjon av Jakobsens metode (2). Som metoden foreskriver, ble det foretatt reduksjon av TMAO med titantriklorid og bestemmelse av dannet TMA. Til analysen ble anvendt serum (kfr. 3) i stedet for alkohol-uttrekk og dessuten direkte destillasjon ved vanlig trykk og temperatur i stedet for steamdestillasjon.

Fett ble bestemt etter eterekstraksjon i Soxhlet-apparatur.

Aske. Prøver a 5 g ble avrøket i kvartsskåler, først på elektrisk glødespiral, deretter over gassflamme og videre i muffelovn natten over ved 520-540°C.

Vitaminanalysene ble utført ved Avdeling for vitaminundersøkelser.

Fiskens lengde ble målt fra ørebenet til halebuen. Det har ikke alltid vært mulig å avgjøre hvorvidt lengden refererer seg til råfisk eller tørket fisk. Fisk fra egne forsøk kan, når ingen nærmere opplysninger foreligger, like gjerne være målt i rå som i tørket tilstand. Lengden av den innkjøpte fisken refererer seg alltid til tørket fisk.

Fiskens vekt. Råfiskvekten er bestemt i det øyeblikk fisken, rund eller rotskåret, er klar for henging. Vekten av sløyd, hodekappet rundfisk refererer seg til en sperre, det vil si to fisker; for rotskjær gjelder vekten enkeltfisk.

Svelle- og lutforsøk. Betydningen av en rekke variable faktorer som f.eks. bløte-, lute- og utvanningstid, temperatur, luteagens og lut-konsentrasjon ble søkt klarlagt, alt i relasjon til svelling og/eller organoleptiske egenskaper. Etter intensjonene skulle forsøkene gi et grunnlag for sammenlikning av de forskjellige tørrfiskvarianter og dessuten muliggjøre en standardisering av selve lute-metodikken.

Det er vanlig å vurdere svelling på grunnlag av sluttvekt i relasjon til startvekt. Som også tallmaterialet i denne rapporten vil vise, kan vanninnhold i tørrfisk variere ganske meget. En har derfor funnet at svelling sett i relasjon til tørrstoff gir et bedre sammenlikningsgrunnlag. Svellingen blir etter dette definert som

$$\frac{\text{vekt av svellet fiskestykke}}{\text{fiskestykkets tørrstoffvekt ved start}}$$

Opplysninger om prøvefisk og detaljer vedrørende forsøksbetingelser under svelling og luting er gitt i tilknytning til de respektive resultater, tabellene 5 til 10.

Resultater og drøfting

Samtlige tabeller over analyse- og forsøksresultater er å finne bakerst i rapporten.

Vanninnholdet i tørrfisken vil under lagring variere med luftens relative fuktighet og lagringsbetingelsene. Generelt kan antydes variasjoner i vanninnholdet under lagring fra 12 til 18 % for fisk som ved nedtak har vært fulltørket.

Holder vanninnholdet seg vesentlig høyere over lengre tid, kan fisken kvalitetsforringes.

Av tabellene 1 A til G går det frem at prøvefisken har meget lavt vanninnhold, og det synes ikke å være noen forskjell mellom innetørket og utetørket fisk. En kjenner ikke de endringer som kan ha funnet sted fra nedtak til analyse. Det lave vanninnhold tyder på liten relativ fuktighet under lagringen, og eventuelle forskjeller ved nedtak kan ha blitt utjevnet.

Vanninnholdet i den innkjøpte prøvefisken (Tab. 1 I) varierer fra ca. 12 til 21 %. Det går stort sett igjen at den største fisken også har størst vanninnhold. Dette kan tolkes slik at denne fisken har hatt et høyt vanninnhold ved nedtak.

Råprotein og vannløselig protein. Innhold av råprotein på basis av tørrstoff er etter Tab. 1 L høyest hos rundtorsk som har vært utsatt for mest regn og minst hos rundtorsk som har vært beskyttet mot regn. Det samme gjør seg gjeldende om en sammenlikner innetørket og utetørket rotskjær sei (Tab. 1 A og B) og innetørket og utetørket rotskjær torsk (Tab. 1 C og D), men forskjellene er små, og i Tab. 1 G fravikes dette mønster for brosme og torsk. Hvis tendensen var reell, ville det innebære at tørrstoff av ikke-protein lettere utvaskes enn protein.

Innholdet av vannløselig protein ligger generelt noe høyere i innetørket enn i utetørket fisk.

Askeinnhold. Rotskjær torsk synes å ha et noe høyere askeinnhold enn rotskjær sei. Bare for et fåtall rundtorsk er askeinnholdet bestemt, og de absolute tall er her ca. 3 % høyere enn i rotskjær torsk.

Nitrogenforbindelser. Forskjellige fangster og ulik behandling gjør at tallene for nitrogenforbindelser ikke alltid lar seg direkte sammenlikne fra tabell til tabell.

Når det gjelder sei (Tab. 1 A og B), ligger totalt flyktig N klart høyere for innetørket enn for utetørket fisk fra samme fangst. Det samme forhold finner en for brosme (Tab. 1 G) og også for torsk der Tab. 1 C er sammenliknbar med fiskene nr. 33 og 34 (Tab. 1 D) fra samme fangst. Tendensen bekreftes også av Tab. 1 K som har tre sammenliknbare grupper rundtorsk: Totalt flyktig N er høyest hos fisk beskyttet mot regn og lavest hos fisk utsatt for mest regn. Det kan ikke av Tab. 1 K utledes noen lovmessig sammenheng mellom råstoffets lagringstid i is og innholdet av totalt flyktig N i den tørkede fisken.

For øvrig viser materialet at innholdet av flyktig N kan variere betydelig og er spesielt høyt i fisk som har vært iset eller frosset før henging. Antibiotikabehandlet fisk (Tab. 1 M) har her noe lavere tall enn tilsvarende ubehandlet fisk (Tab. 1 K).

Materialet gir ikke grunnlag for å slutte at et høyt innhold av flyktig N er forbundet med dårlig kvalitet og omvendt. Generelt legges ikke flyktig nitrogen til grunn ved kvalitetsvurdering av tørrfisk for omsetning. Fra visse markedshold har imidlertid spørsmålet vært reist om å innføre en maksimumsgrense på 125 mg/100 for flyktig nitrogen. Foreliggende tallmateriale viser at nevnte maksimumsgrense er høyst urealistisk. Flyktig nitrogen vil være en naturlig og karakteristisk komponent i tørrfisk uansett om tørrfisken, bedømt etter andre kriterier, måtte være av god eller dårlig kvalitet. Flyktig nitrogen vil ikke nødvendigvis gjenspeile tørrfiskens generelle tilstand, men bestemmelse av denne komponent kan komme inn som et supplement og forsterke eller svekke et presumptivt dårlig inntrykk. Som kvalitetskriterium for det ferske råstoff vil imidlertid flyktig nitrogen ha langt større betydning.

Når det gjelder fordeling av totalt flyktig N på henholdsvis trimetylamin N og ammoniakk N, har sistnevnte en langt større prosentvis andel i fisk der råstoffet har vært lagret i is eller frosset (Tab. 1 K til M) enn i den øvrige prøvefisk. Dette henger sammen med at ammoniakk N ligger spesielt høyt i tørket fisk fra nevnte råstoff, samtidig som omsetningen av TMAO til TAM synes å være hemmet.

Tallene for TMAO-N og TMA-N (Tab. 2) gir ikke entydige relasjoner. I hovedtrekkene er likevel høyt TMAO-N forbundet med lavt TMA-N. Fiskene nr. 41 og nr. 62 har spesielt høyt TMA-N-innhold. Begge har vært utsatt for frost før eller under tørking. Denne sammenheng mellom frost og TMAO-N-innhold er for øvrig bekreftet ved enkeltanalyser som ikke hører til denne rapport. Helfos, halvfos og frostfri fisk hadde eksempelvis et TMAO-N-innhold på henholdsvis 138, 52 og 0 mg/100g.

Tørrstoff-utbytte. Tab. 4 viser at innetørket fisk i alle sammenliknbare tilfeller gir høyere utbytte tørrstoff enn utetørket fisk. Forskjellene, som ikke er særlig store, må tilskrives at det ved nedbør skjer en utvasking og dermed et stofftap når fisken henger under åpen himmel.

Svelle- og luteforsøkene

Betydningen av luttype og lutkonsentrasjon. De sammenliknbare prøver i Tab. 7 C viser at 1,0, 0.6 og 0.3 % NaOH gir nær den samme vektøking under selve luteperioden. Ved den påfølgende utvanning er vektøkingen størst hos prøver lutet med 0.6 og 0.3 % NaOH. Ett døgns luting og ett døgns utvanning med henholdsvis 0.1 % NaOH og 1.5 % Na₂CO₃ gir liten svelling, mens to døgns luting med 0.1 % NaOH og ett døgns utvanning gir på begge trinn større vektøking enn 1.0 % NaOH. Hvor-

vidt denne tendensen er generell kan vanskelig avgjøres da det bare er to sammenliknbare prøver. Tab. 8 A viser at 0.3 % NaOH gir markant større vektøkning både under luting og totalt etter utvanning enn 3.0 % Na_2CO_3 og kombinasjonen 0.5 % Na_2CO_3 /0.5 % $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Etter Tab. 9 gir 0.3 og 0.5 % NaOH omtrent samme svelling totalt; det synes likevel som om førstnevnte gir raskere svelling under selve lutingen, mens sistnevnte tar dette igjen under utvanningen. 0.2 % NaOH synes å gi noe svakere svelling enn 0.3 og 0.5 %, men en kan ikke se bort fra at variasjoner i prøvematerialet kan spille inn.

Resultatene av den organoleptiske bedømmelse viser ingen klare utslag i fargeforskjeller som kan tilskrives bruk av forskjellige luteagenser eller lutkonsentrasjoner. Konsistensen varierer derimot fra hard ved svak luting til gelekonsistens ved sterk luting. 0.1 % NaOH er tydeligvis for svak og gir lutefisken karakter av tørrfisk. 3 % Na_2CO_3 gir variable resultater, lengre utvanningstid synes bedre enn kortere. 0.3 % NaOH ser ut til å være gunstig. Med denne lutkonsentrasjon kan en ved å avpasse bløte-, lute- og utvanningstiden gi lutefisken en hardere eller mer geleaktig karakter, alt etter ønske.

Betydningen av rennende/ikke-rennende vann. Variasjoner i forsøksbetingelsene, tab. 6 A, gjør at betydningen av rennende/ikke-rennende vann bare kan vurderes på grunnlag av et fåtall prøver. Svellingen på de forskjellige trinn synes etter dette forsøket å ligge på samme nivå enten det brukes rennende vann eller vannet skiftes.

Ifølge Tab. 8 A er de gjennomsnittlige tall for svelling etter bløting i 3 dager 5.6, 5.2 og 4.6 for henholdsvis rennende vann, vann skiftet 1 gang/døgn og vann skiftet 1 gang/2 døgn. Etter 6 døgns bløting er denne forskjellen utvisket når en sammenlikner rennende vann - skifting av vann 1 gang/døgn, mens skifting av vann 1 gang pr. 2 døgn fortsatt gir lavere svellingsgrad.

Etter Tab. 9 ligger gjennomsnittstallene for svelling under bløting, luting og utvanning på alle trinn høyest ved bruk av rennende vann. Hvorvidt forskjeller i prøvefisken kan ha innvirket på disse resultatene er ikke mulig å avgjøre.

De få sammenliknbare prøver i Tab. 10 A støtter også oppunder den nevnte tendens. En kan konstatere at i alle tilfeller hvor det er registrert forskjeller, har svellingen vært størst når det er brukt rennende vann.

Det negative utslagene i organoleptiske egenskaper, Tab. 6 A, synes mer betinget av lang bløtetid enn av hvorvidt det er brukt rennende vann eller om vannet er skiftet. Det samme kan utledes av Tab. 8 A og C.

Betydningen av bløte-, lute- og utvanningsperiodens varighet. Av Tab. 5 går det frem at samtlige prøver unntatt en har større vekt etter 4 døgns bløting enn etter 7 døgns bløting. Vekttapet skyldes trolig at proteiner går i

oppløsning. Tilsvarende finner en også for de andre forsøk, men den bløtetid som gir maksimumsvekt kan variere. Til eksempel gir 6-8 døgns bløtetid maksimal vekt ifølge Tab. 6 A. Fiskestykkenes størrelse, vannets temperatur og andre faktorer innvirker ved disse variasjonene.

Etter Tab. 7 B øker vekten stadig under den 5 dager lange bløtetid når fiskestykkenes bredde er 2 cm (prøvene nr. 17-20). Det ser likevel ikke ut til å ha nevneverdig betydning for den totale svelling om lutingen startes etter 2 døgns bløting eller etter 5 døgns bløting (prøvene nr. 8-10 og 17-20), mens derimot 1 døgns bløting før luting gir svakere svelling (nr. 5-7).

Når bløtetiden er 2 døgn eller mer, ser 1 døgns lutetid ut til å være tilstrekkelig. Brede fiskestykker vil trolig kreve lengre lutetid, men dette skal drøftes nedenfor.

Den lengste utvanningstid som ble prøvet under forsøket, Tab. 7 B, var 2 døgn. I alle tilfeller har vekten stadig øket under utvanningen. Tab. 8 A, prøve nr. 23 viser at vekten stadig øker under utvanning i 6 døgn, men her er Na_2CO_3 nyttet som luteagens. En annen sak er at størst mulig vektøkning neppe er et mål i seg selv.

Den totale svelletid er uten tvil en viktig faktor når det gjelder produktets organoleptiske egenskaper. Det synes å gjøre seg gjeldende kritiske tidsgrenser varierende med andre viktige faktorer som f.eks. temperatur og tørrfisk-kvalitet (Tab. 6 A og B).

Temperaturens betydning. I Tab. 6 A ble temperaturen variert fra 3 til 12°. 5 døgn fra start har 8° gitt størst svelling med unntak av prøve nr. 6; 3° har på sin side gitt sterkere svelling enn 12°. Tallmaterialet er imidlertid for spinkelt til å gi sikre opplysninger, dessuten er det forskjell i prøvemateriale.

Prøvene behandlet ved 8° kom best ut ved den organoleptiske bedømmelse. Fra et bakteriologisk synspunkt bør temperaturen helst holdes lavere enn 8°.

Betydningen av fiskestykkenes bredde. Tab. 7 B, de fire første prøver, gir en entydig demonstrasjon av at svellingsgraden ved alle målte trinn avtar med fiskenstykkenes bredde. Forskjellen, som utviskes med bløtetiden, er liten ved forsøkets avslutning. Under selve lutingen oppviser de smalere fiskestykkene en markant sterkere svelling enn de bredere (prøvene nr. 11-16). Totalt sett avviker ingen enkeltresultater fra disse skisserte lovmessigheter.

Ser en videre på Tab. 7 B, finner en at prøve 1 (1 cm bredde) når maksimal vekt etter 6 døgns bløting, deretter avtar vekten. Prøve 2 (2 cm bredde) når sin største vekt etter 8 døgn, og deretter avtar vekten. Prøve 3 (4 cm bredde) når også sin største vekt etter 8 døgn, men vekten er deretter stabil. Prøve 4 (8 cm bredde) øker i vekt hele bløteperioden. Ser en på oppnådd størstevekt, av-

tar denne med fiskestykkenes bredde, men forskjellen er liten.

Resultatene tilsier at bløte-, lute- og utvanningstidene bør avpasses etter fiskestykkenes bredde (størrelse) eller omvendt.

Fiskestykker med forskjellig bredde kommer omtrent likt ut ved den organoleptiske bedømmelse (Tab. 7 D, prøvene nr. 13-16).

Svelling av fiskens nakkeparti, midtparti og spordparti. Etter Tab. 7 C har stykkene nærmest hode (prøvene nr. 21-25), midtstykkene (27-31) og spordstykkene (33-37) en gjennomsnittlig svelling på henholdsvis 2.9, 3.0 og 3.0 etter 3 døgns bløting. De tilsvarende tall fra Tab. 9 er 3.1, 3.0 og 3.3.

Resultatene gir ikke grunnlag for å tro at de forskjellige partier av fisken har forskjellig svellingsevne.

Svelling av skinn og ben. Tabellene 7 A, 7 B og 8 A viser at skinnet har svakere svelling enn fiskestykkene. Ben sveller på sin side mindre enn skinn.

Svelling i relasjon til proteininnhold. Relasjonen mellom svelling og råprotein i svellet fisk (Tab. 8 B) er fremstilt grafisk i Tab. 1. Som ventet svarer lavt proteininnhold til sterk svelling og omvendt. Hovedtyngden av punktene ligger nær den opptrukne linje. Bestemmelse av råprotein eller eventuelt vann i svellet fisk ser derfor ut til å kunne gi et godt grunnlag for vurdering av svellingsgrad.

Proteintapet under svelling er beregnet og angitt i Tab. 8 B. Proteintapet, som synes å være uavhengig av svellingsgraden, ligger på ca. 11 % i gjennomsnitt, med relativt stor spredning. Spredningen må sees på bakgrunn av variasjonene i svellingsbetingelser.

En burde kanskje vente at proteintapet under svelling ville vært størst hos de prøvene som initialt hadde høyest innhold av løselig protein (Tab. 1 I). En slik lovmessighet kan ikke utledes av foreliggende materiale.

Tab. 10 B viser at innholdet av løselig protein er større i lutet fisk enn i fisk som bare er bløtet. Både for lutet og bløtet fisk gjelder det at innholdet av løselig protein synker til omtrent halvparten under koking.

Svellingsevne hos innetørket/utetørket fisk. Hvis en legger gjennomsnittstall til grunn, gir innetørket fisk, såvel av sei som av torsk, sterkere svelling under bløting enn utetørket fisk (Tab. 5, 6 A og 7 B). Det kan imidlertid være stor forskjell mellom enkeltprøver. Eksempelvis ligger svellingen hos prøve 22, Tab. 6 A, av utetørket torsk fullt på høyde med svellingen hos innetørket torsk.

Mens utetørket rundtorsk 1959 (Tab. 9) har beskjedne svellingsevne både under bløting, luting og utvanning, er svellingsevnen hos utetørket rundtorsk 1958 (Tab. 8 A) spesielt stor både under bløting og luting. Totalsvellingen etter utvanning er likevel ikke høyere enn hos innetørket rotskjær torsk (Tab. 6 A).

Bortsett fra prøve 11, Tab. 5, er alle prøver både av innetørket og utetørket fisk funnet tilfredsstillende smaksmessig, men har nyanser i farge.

Betydningen av å fryselaagre råstoffet. Sammenliknes prøvene 3, 6, 10, 12 (Tab. 6 A) av ikke-fryselaagret råstoff med prøvene 14, 16, 18 av fryselaagret råstoff, finner en at sistnevnte gruppe krever kortest bløtetid for å nå sin største vekt. Til tross for at gjennomsnittets startvekt her er 29,2 mot 17,5 g for førstnevnte gruppe. Prøvene av fryselaagret råstoff har noe mindre svelling.

Den organoleptiske bedømmelse (Tab. 6 B) tyder på at kvaliteten, bedømt etter bløting eller luting, synker ved fryselaagring av råstoffet.

Betydningen av formalinbehandling. Om en i Tab. 6 A sammenlikner prøvene 1 og 3 (blindprøver) med prøvene 19 og 20 (prøver av formalinbehandlet fisk) oppviser førstnevnte prøver betydelig sterkere svelling og er smaksmessig gode mens sistnevnte prøver er dårlige.

Valg av lutemetode. Med bakgrunn i det forsøksmateriale som er presentert kan foreslås følgende luteprosess:

- a. 2-5 døgns bløting i rennende vann, avhengig av fiskestykkenes størrelse
- b. 1 døgns luting i 0.3 % NaOH
- c. 2-3 døgns utvanning i rennende vann

Vannets temperatur bør ikke overstige 6°. Væskevolumet under selve lutetrinnet bør være 10-15 l. pr. kg tørrfisk (startvekt).

Lutkonsentrasjonen er omtrent som angitt av Schmidt-Nielsen et al. (1).

Ved rutinemessige undersøkelser av tørrfisks egenskaper for produksjon til lutefisk er det nødvendig å la luteprosessen skje under standardiserte betingelser. Hensikten er ikke da å få best mulig lutefisk ut av den tørrfisk som foreligger, men å kunne avdekke eventuelle svakheter og få resultater som er sammenliknbare fra gang til gang. Den såkalte fosfisk (tørrfisk som har vært utsatt for frost i begynnelsen av hengetiden) har eksempelvis tendens til å bli helt geleaktig ved normal luting, men kan ved svakere luting gi tilfredsstillende lutefisk.

Den standardiserte luteprosess er:

- a. fisken sages i 2 cm brede stykker
- b. bløting foregår over 3 døgn i rennende vann
- c. luting foregår over 1 døgn i 0.3 % NaOH; det anvendes et lutevolum på 15 l pr. kg tørrfisk (startvekt)
- d. utvanning foregår over 2 døgn i rennende vann
- e. temperaturen holdes på ca. 4°

Sammendrag

1. Hvor sammenlikningsgrunnlaget er til stede, er det ingen forskjell på utetørket og innetørket fisk med hensyn til vanninnhold etter lagring under like betingelser.
2. Innholdet av vannløselig protein er generelt noe høyere hos innetørket enn hos utetørket fisk.
3. De absolutte tall for askeinnhold er omlag 3 % høyere for rundtorsk enn for rotskjær torsk, som på sin side synes å ha et noe høyere askeinnhold enn rotskjær sei.
4. Resultatene viser generelt at innetørket fisk har høyere innhold flyktig nitrogen enn utetørket fisk.
Flyktig N varierer betydelig og er spesielt høyt i fisk som har vært iset eller frosset før hending. Her synes antibiotikabehandling å gi noe lavere tall. For øvrig er det ingen lovmessig sammenheng mellom råstoffets lagringstid i is og innholdet flyktig nitrogen i den tørkede fisken. Materialet gir heller ikke grunnlag for å slutte at høyt innhold av flyktig nitrogen er forbundet med dårlig kvalitet og omvendt.
Ammoniakk N utgjør en langt større prosentvis andel av totalt flyktig N i fisk fra iset eller frosset råstoff enn i annen fisk. Dette henger sammen med at ammoniakk N ligger spesielt høyt i tørket fisk fra nevnte råstoff, samtidig med at omsetningen av TMAO til TMA synes å være hemmet. I regelen er TMA-innholdet lavt når TMAO-innholdet er høyt, men enkeltresultater kan her avvike fra regelen.
5. Innetørket fisk synes generelt å gi høyere utbytte tørrstoff enn utetørket fisk.
6. 0.3 % NaOH er en fordelaktig lutkonsentrasjon med hensyn til svelling og kan med riktig avpasset bløte-, lute- og utvanningstid gi lutefisken den konsistens en måtte ønske.
7. Resultatene peker i retning av at rennende vann gir raskere svelling under bløting og utvanning enn vann som skiftes 1 gang i døgnet. Når bløte- og luteprosessen ikke kan foregå under kjøling, vil en med rennende vann kunne holde den laveste temperatur. Fordelene ved å bruke rennende vann ligger derfor i at totaltiden for prosessen eventuelt kan kortes inn og at en overskridelse av den kritiske temperatur kan hindres.
8. Hva som måtte være den kritiske temperatur er egentlig ikke søkt fastlagt, men erfaringsmessig mener en å vite at en temperatur under 6^o gir rimelig god garanti mot bakteriell ødeleggelse.

9. Det er demonstrert at svellingshastigheten avtar med bredden (størrelsen) på fiskestykkene. For å oppnå best mulig resultat i hvert enkelte tilfelle bør derfor en luteoppskrift gis en viss fleksibilitet, eksempelvis kan bløtetiden varieres.
10. Resultatene gir ikke grunnlag for å tro at de forskjellige deler av fisken har forskjellig svellingsevne.
11. Skinn og ben har mindre svellingsevne enn fiskekjøttet.
12. Bestemmelse av råprotein, eventuelt vann, i en ukjent lutefiskprøve kan gi grunnlag for en tilnærmet beregning av svellingsgrad. Under luteprosessen skjer det et proteintap, men det er ikke påvist at dette tapet er avhengig hverken av svellingsgrad eller innhold av løselig protein.
13. Det kan spores en tendens til at innetørket fisk har større svellingsevne enn utetørket fisk, men de organoleptiske egenskaper viser ingen karakteristiske forskjeller.
14. I forhold til tørrfisk av ikke-fryselagret råstoff synes tørrfisk av fryselagret råstoff å ha en noe dårligere svellingsevne og trenger kortere bløtetid for å nå sin største vekt. Resultatene av den organoleptiske bedømmelse tyder på at kvaliteten av bløtet og lutet fisk synker når råstoffet fryselagres.
15. Formalinbehandling av råstoffet ga tørrfisk med liten svellingsevne og dårligere organoleptiske egenskaper.

Litteratur

1. Schmidt-Nielsen, S., Gunnerud, K. og Stene, J.: Über "gelaugte" Fische. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskap, Forhandlinger Bd VI, nr. 32, 123-126, 1933.
2. Jakobsen, F.: Bestemmelse av trimetylaminoksyd i biologisk materiale. Tidsskr. f. Kjemi, Bergvesen og Metallurgi, 4, 14, 1944.
3. Hjorth-Hansen, S. og Bakken, K.: Undersøkelser over analysemetoder for ammoniakk og metylaminer i fisk. Fiskeridir. skrifter, vol. 1, no. 6, 1947.
4. Statens Landbrukskjemiske Kontrollstasjoners analyse-metoder vedrørende for- og gjødselstoffer, Oslo 1959.

Tab. 1. Analysedata og andre opplysninger om prøvefisken

A. Innetørket, rotskjær sei, Hovden 1957

Fisk nr.	Lengde cm	Vekt rotskjær, g		Vann g/100g	Råprotein, g/100g		Vannl. prot. g/100g råprot.	Aske g/100g	Tot. fl. N mg/100g tørrfisk	TMA-N NH ₃ -N tørrfisk	Andre opplysninger
		rå	ket		tørr-	stoff					
1 ¹⁾	40	1330	298	10,3	83,5	93,0	24,0	7,4	222	122	100
1 ¹⁾	39	1400	312	10,2	79,8	88,9	24,8	7,8	231	111	Tørketid 18 døgn
2 ¹⁾	41	1445	332	10,5	83,7	93,5	22,2	6,9	214	131	Tertia pga. mørk kjøttfarge
4	52	2160	490	10,6	82,4	93,2	23,1	7,6	210	122	
5	52	2220	495	10,4	82,1	92,7	22,7	8,2	235	148	
6	55	2550	567	10,6	82,2	92,0	23,5	7,8	250	157	
7	46	1710	374	10,8	83,0	93,1	20,7	7,3	207	131	Tørketid 26 døgn
8	52	2430	558	10,7	84,4	95,6	23,8	7,6	218	129	Tertia, mørk kjøttfarge
9	48	1870	419	10,8	82,2	92,1	24,0	7,6	211	121	
10	52	2440	551	10,7	83,5	93,6	22,9	7,7	209	116	
11	43	1640	369	10,7	83,0	93,0	25,4	7,3	263	69	Tørketid ikke oppgitt
12	44	1850	411	11,0	81,2	91,3	27,6	8,0	246	64	Tertia
13	52	2425	555	11,2	82,1	92,5	24,4	7,4	183	103	
14	50	1885	420	11,3	82,6	93,2	27,4		164	84	
15	56	2745	635	11,2	83,3	93,8	23,3		223	121	Tørketid ikke oppgitt
16	51	2680	619	11,0	81,9	92,0	27,0		225	133	Tertia
17	48	2235	510	11,3	82,2	92,7	27,7		204	103	
18	47	2055	470	11,2	82,3	92,7	27,1		227	136	
Gj.sn.	48	2059	465	10,8	82,5	92,7	24,5	7,6	220	117	102

1) Bløtget, umiddelbart, sløyd innen 12 timer, hengt innen 80 timer, juksafanget

Tab. 1. Analysedata og andre opplysninger om prøvefisken

B. Utetørket, rotskjær sei, Hovden 1957

Fisk nr.	Lengde cm	Vekt rotskjær, g rå	Vann g/100g	Råprotein, g/100g tørrstoff	Vannl. prot. g/100g råprot.	Aske g/100g	Tot.fl.N mg/100g	TMA-N NH ₃ -N tørrfisk	Andre opplysninger
19 ¹⁾	38	1000	10,1	83,0	92,4	7,5	152	93	Tørketid 18 døgn Prima
20 ¹⁾	41	1300	10,1	83,5	92,9	7,3	150	91	
21 ¹⁾	39	1320	10,1	84,1	93,6	6,8	149	91	
22	49	2020	10,4	84,0	93,7		190	107	Tørketid 28 døgn Prima
23	52	2550	10,7	83,2	93,2	7,4	190	117	
24	48	1840	10,8	83,0	93,1		180	106	
Gj.sn.	44	1663	10,3	83,4	93,2	7,3	169	101	67

1) Bløgget umiddelbart, sløyd innen 12 timer, hengt innen 80 timer, juksafanget

C. Innetørket, rotskjær, torsk, Mehann 1958

25	50	2180	491	14,2	79,7	92,9	25,4	7,4	278	161	117
26	47	1429	297	11,7	82,7	93,7	24,6	8,2	227	123	104
27	50	2126	521	13,8	78,6	91,2	26,8	7,1	289	171	118
28	50	2347	510	10,8	81,8	91,6	27,4	7,7	290	166	124
29	56	2134	492	11,8	82,0	92,9	28,8	8,5	263	153	110
30	50	1841	375	10,6	82,2	92,0	28,6	7,8	284	164	120
31	59	2441	520	10,4	81,9	91,7	25,1	7,8	308	188	120
32	50	1855	403	10,6	81,7	91,5	26,6	8,3	269	158	111
Gj.sn.	51	2044	451	11,7	81,3	92,2	26,6	7,8	276	160	115

Tørket med høyfjellssol

Tab. 1. Analysedata og andre opplysninger om prøvefisken

D. Utetørket, rotskjær torsk, Mehann 1958 og Henningsvær 1958

Fisk nr.	Lengde cm	Vekt		Vann g/100g	Råprotein, g/100g		Vannl. prot g/100g råprot.	Aske g/100g	Tot.fl.N mg/100g tørrfisk	TMA-N NH ₃ -N	Andre opplysninger
		rotskjær, g	rå		tørr-fisk	stoff					
33	47	1537	325	10,5	84,2	94,1	26,2	7,3	245	126	119
34	47	1407	292	10,8	82,9	93,0	23,8	7,8	249	144	Mehann
35	(72)		(1334)	(13,0)	81,1	93,2	34,2	8,9	270	145	Henningsvær line/juksa medio april
36				(12,0)	81,1	92,2	21,0	6,4	329	204	125
37	55	2200	448	10,8	83,1	93,2	23,7	7,7	266	127	139
38	57	2135	437	10,6	81,8	91,5	26,4	7,8	269	151	118
Gj.sn.	51	1819	375	10,7	82,3	93,0	25,8	7,7	271	149	121

Tall i parentes er ikke tatt med ved beregning av gjennomsnitt

E. Innetørket, rotskjær torsk fra fryselagret råstoff, Mehann 1958

39	46	1181	248	10,5	81,7	91,4	19,8	7,9	252	127	125	9	døgns fryselagring
40	46	1445	296	10,5	82,9	92,7	26,4	7,3	267	127	140	12	av råfisken ved
41	38	1114	236	11,4	81,7	92,2	28,9	8,4	142	39	103	20	-20° til -30°
Gj.sn.	43	1246	260	10,8	82,1	92,1	25,1	7,8	220	97	122		

F. Rotskjær torsk, Båtsfjord 1958

42		1800	392	16,4	71,7	85,8	27,2	8,9	426	264	162	Innetørket til	Videretørket ved
a	43	1200	315	16,0	72,7	86,6	22,2	8,0	388	241	147	36,1% av utg.vekt	Fiskerilaboratoriet
	44	1400	393	21,5	66,2	84,4	23,6	8,4	301	169	132	Utetørket til	mugg og dårlig ut-
b	45	1800	515	22,5	66,1	85,3	27,7	8,0	313	187	126	45,7% av utg.vekt	seende - Afrika
c	46			10,4	82,5	92,1	19,3	7,2	207	120	87	Formalinbehandlet,	utetørket
	47			10,4	84,2	94,0	28,0	7,6	204	82	122	Utetørket	
Gj.sn.	a	1500	354	16,2	72,2	86,2	24,7	8,5	407	253	155		
"	b	1600	454	22,0	66,1	84,9	25,4	8,2	307	178	129		
"	c			10,4	83,3	93,1	23,6	7,4	205	101	105		

Tab. 1. Analysedata og andre opplysninger om fisken
G. Rotskjær fisk, Nykvåg 1957 og Hovden 1957

Fisk nr.	Lengde cm	Vekt		Vann g/100g	Råprotein, g/100g		Vannl. prot. g/100g råprot.	Aske g/100g	Tot. fl. N mg/100g	TMA-N NH ₃ -N tørrfisk	Andre opplysninger	
		rotskjær, g rå	tørrket		tørrfisk	tørrstoff						
a 48	37		187	10,6	82,5	92,3	28,0	7,9	166	67	99	Utetørket brosme, Nykvåg, sekunda
49	44		262	11,5	82,5	93,3	37,1	8,2	239	106	133	Innetørket brosme, Hovden, prima Afrika
b 50	46		232	11,6	83,3	94,2	35,5	7,8	227	96	131	
51	57		780	13,6	81,3	94,1	35,3	7,8	219	86	133	Utetørket torsk, Nykvåg, jordslag
c 52	62		1040	12,0	80,9	92,0	31,9	8,1	276	150	126	Afrika prima, zartfisk
53	75		980	12,9	80,8	92,8	31,1	8,4	213	87	126	Innetørket torsk, Hovden, småfeil,
d 54	57		755	12,7	81,9	93,8	34,9	7,6	250	120	130	Afrika dårlig
55	46		460	12,3	80,4	91,7	22,9	7,6	166	78	88	
e 56	46		630	12,4	80,6	92,0	22,3	7,5	200	91	109	Utetørket sei, Nykvåg
57	53		510	13,2	80,0	92,2	24,6	8,0	179	82	97	
58	43		430	12,8	79,8	91,5	26,9	7,3	217	94	123	Innetørket sei, Hovden,
f 59	44		310	12,8	78,8	90,4	23,9	7,7	174	127	47	litt rødt, prima
Gj.sn.a	37		187	10,6	82,5	92,3	28,0	7,9	166	67	99	
" b	45		247	11,6	82,9	93,8	36,3	8,0	233	101	132	
" c	60		910	12,8	81,1	93,1	33,6	8,0	248	118	130	
" d	66		867	12,8	81,3	93,3	33,0	8,0	232	104	128	
" e	52		533	12,6	80,3	92,0	23,2	7,7	182	84	98	
" f	44		370	12,8	79,3	91,0	25,4	7,5	196	111	85	

H. Rotskjær, sei, kjøpt fra tørrfiskfirma i Bergen

60	50	518										Afrika pga. "skodde"
61	49	507										Afrika - prima hvis mer oppskåret

Tab. 1. Analysedata og andre opplysninger om fisken

I. Utetørket rundtorsk innkjøpt fra Henningsvær (fisk nr. 62-65 og 76-87) og fra tørrfiskfirma i Bergen (fisk nr. 66-75)

Fisk nr.	Lengde cm	Fiskens vekt, g rå	Vann g/100g tørrfisk	Råprotein, g/100g tørrfisk	Vannl. prot. g/100g råprot	Aske g/100g	Tot.fl.N mg/100g tørrfisk	TMA-N NH ₃ -N	Andre opplysninger
62 a	42		432	82,8	94,4	29,6	189	57	line/trål, feb.-58, frostskaadet
63 a	59		706	78,8	90,3	33,0	354	156	not, slutten av mars -58
64 a	52		582	78,7	90,6	32,3	284	122	line/trål, beg.mars -58
65 a	73		1324	76,2	86,3	35,5	322	142	line/juksa, "april -58
66 b	61		758	76,0	91,6	26,2			line, " -58 grand premiere
67 b	55		690	75,5	90,5	22,3			" " -58 " "
68 b	59		727	74,0	90,0	24,2			" " -58 " "
69 b	63		836	74,7	91,7	25,7			" " -58 " "
70 b	59		848	75,9	92,0	20,3			" " -58 " "
71 b	62		917	74,4	91,7	25,0			" " -58 " "
72 b	60		723	74,0	89,6	22,7			" " -58 " "
73 b	64		826	76,1	91,5	22,7			" " -58 " "
74 b	68		1038	74,4	90,5	25,5			" " -58 " "
75 b	62		701	74,6	90,1	21,7			" " -58 " "
76 c	65		1115	72,4	88,5	33,0	348	126	garn, feb.-59 alm.holl.prima
77 c	67		1138	74,9	90,2	32,4	323	119	" " -59 " "
78 c	65		1301	71,0	86,5	28,7	339	151	" " -59 stor ital.sekunda
79 c	66		1093	73,9	90,8	32,5	336	103	" " -59 alm.holl.prima
80 c	71		1407	70,6	88,8	29,0	390	138	" " -59 stor ital.sekunda
81 c	65		1082	74,8	89,9	27,5	285	120	" " -59 Afrika sur
82 c	72		1551	72,2	88,5	27,6	299	116	" " -59 stor italiener
83 c	74		1966	68,6	87,2	28,3	337	104	" " -59 Afrika overstätt
84 c	59		981	73,0	88,8	26,7	317	136	line, nattstätt " -59 holl.småfeil,prima
85 c	61		1049	72,9	88,7	29,6	334	122	" " -59 " "
86 c	60		940	74,2	89,3	26,0	335	143	" " -59 ital.hengefl.sek.
87 c	58		777	75,8	89,8	26,3	283	115	" " -59 " "
Gj.sn. a			761	78,8	90,4	32,6	287	119	
" " b			806	75,0	90,9	23,6			
" " c			1200	72,9	88,8	29,0	327	124	

b): Skinn og ryggben ble fjernet før analyse og brukt til svellefisk (Tab. 7 A)

c): Fisken hadde mer eller mindre jordslag

Tab. 1. Analysedata og andre opplysninger om fisken
J. Rundtorsk tørket ved Svalbard 1959

Fisk nr.	Lengde cm	Fiskens vekt, g rå	Vann g/100g	Råprotein, g/100g tørr-fisk	Vannl. protein g/100g råprot.	Aske g/100g	Tot.fl.N mg/100g	TMA-N NH ₃ -N tørrfisk	Døgn i is	Andre opplysninger
88		201	16,0	73,0	25,9		317	179	138	Afrika, svakt sur i nakken
89		408	18,1	71,8	26,5		355	181	174	Afrika, dårlig vasket, lite tørket, mugg
Gj.sn.		305	17,2	72,4	26,2		336	180	156	

K. Rundtorsk, trålfisk 1959, variabel lagringstid i is, variable tørkebetingelser

90	33	1820	14,5	78,1	91,3		383	41	342	1	
91	33	383	14,5		25,4		499	40	459	1	
92	33	2220	13,6				337	36	301	2	Flueningbur, ubeskyttet mot regn
93	37	466	14,3				374	48	326	2	
94	34		14,4				520	41	479	4	
95	32		13,3				405	41	364	6	
96	30		12,3	78,4	89,4		420	42	378	8	
97	33	1850	13,9	78,0	90,4	32,9	390	46	344	1	
98	31		13,6				326	52	274	1	
99	35	3020	15,7				578	46	532	2	
100	38		16,5				641	54	587	2	
101	34		13,6				391	35	356	4	
102	33		15,4				489	35	454	6	
103	32		14,0	77,8	90,3		438	32	408	8	
104	32	1620	14,1	79,6	92,5	31,4	274	34	240	1	
105	31		13,8				329	36	293	1	
106	39		15,8				467	55	412	2	
107	29	1720	13,4				304	22	282	4	
108	30		14,8				474	36	438	4	
109	35		15,3				556	33	523	6	
110	33		14,1				392	27	365	6	
111	30	1600	14,4	76,1	88,9	27,7	303	20	283	8	
112	31		14,4				462	30	432	8	
Gj.sn. a	33	2020	13,8	78,3	90,4	25,4	420	41	379		
" " b	34	2435	14,7	77,9	90,4	32,9	405	43	422		
" " c	32	1646	14,5	78,4	91,3	30,2	396	33	362		

Tab. 1. Analysedata og andre opplysninger om fisken

L. Rundtorsk, trålfisk, dypprosset ca. 20 timer ved -20° til -30° før henging, variable tørkebetingelser

Fisk nr.	Lengde cm	Fiskens vekt, g rå	Vann g/100g	Råprotein g/100g tørrstoff	Vannl. protein g/100g råprot.	Aske g/100g	Tot. fl. N mg/100g	TMA-N NH ₃ -N tørrfisk	Andre opplysninger
a	30	1800	14,5	75,7	35,1		400	stipulert	Flueneettingbur, ubeskyttet mot regn
	34		14,5	74,7	31,3		400	stipulert	
b	30	1520	14,6	73,4	35,0		557	65	492
	27		13,6	74,4	86,1		514	54	460
	29	1860	13,0	74,1	85,2	40,1	483	47	436
	33		13,8	74,4	86,3		472	49	423
a	29	1590	13,9	79,7	92,0		381	43	338
	33		12,8				319	31	288
Gj.sn. a	32	1800	14,5	75,2	88,1	33,2	507	54	453
" " b	30	1690	13,8	74,1	85,9	37,6	350	37	313
" " c	31	1590	13,4	79,4	92,0	32,1			

M. Rundtorsk, trålfisk 1959, lagret 1 døgn i is før antibiotikabehandling og henging

121	31	1380	12,9	74,8	85,9	23,3	369	63	306										
122	30		13,0	77,2	88,8		320	53	267										
a	123	2480	14,5	76,4	89,4	31,0	357	50	307										
	124		15,4	75,5	89,2	32,3	412	54	358										
125	37	2980	14,3				324	69	255										
126	42		14,8				356	59	297										
b	127	1580	13,0				309	49	260										
	128		13,8				345	46	299										
c	129	1610	13,6				244	41	203										
	130		14,6				276	59	217										
Gj.sn. a	32	1930	14,0	75,9	88,3	28,8	365	55	310										
" " b	35	2280	14,0				334	56	278										
" " a+b	34	2085	14,0				349	55	294										
" " c	30	1610	14,1				260	50	210										

Kunstig regn annenhver dag i oppholdsvår

Tab. 2. Analyser av fett og triox N

Fisk nr.	Fett g/100g	TMAO-N mg/100g	TMA-N ¹⁾ mg/100g	Fisk nr.	Fett g/100g	TMAO-N mg/100g	TMA-N ¹⁾ mg/100g
7		14	131	47	0,7	9	82
11		0	69	48		37	67
26		30	123	50		0	96
28		5	166	62	0,9	132	57
29		2	153	63	1,1	13	156
33		28	126	64	1,0	62	122
35	1,0	79	145	65	1,2	26	142
36	0,9			67	1,7		
39		35	127	68	1,7		
41		159	39	76	0,7		
42	1,2	6	264	77	0,8		
43	1,3	14	241	82	0,8		
44	1,0	70	169	83	0,6		
45	1,0	47	187	84	0,8		
46	1,0	26	120	85	1,0		

1) Tallene for TMA-N etter Tab. 1 A-I er tatt med for sammenlikningens skyld.

Tab. 3. Vitaminanalyser

γ/g tørrfisk

Fisk nr.	B ₁₂	Niacin	Pantotensyre	Riboflavin
42				
43	0,05	70	14	3,6
44				
45	0,04	57	10	2,7

Tab. 4. Utbyttetall

Hen- visning	Fiskeslag og tørkemåte	Råvekt	1)	
			Tørrstoff i ferdig produkt, g	Tørrstoff ¹⁾ g/100g råvekt
A	Innetørke, rotskjær sei	2059	415	20,2
B	Utetørket, rotskjær sei	1663	329	19,8
C	Innetørket, rotskjær torsk	2044	398	19,5
D	Utetørket, rotskjær torsk	1819	335	18,4
E	Innetørket, rotskjær torske fra fryse- lagret råstoff	1246	232	18,6
Fa	Rotskjær torsk, innetørket til 36,1 % av startvekt, videretørket ute	1500	297	19,8
Fb	Rotskjær torsk, utetørket til 45,7 % av startvekt, videretørket v/Fiskerilab.	1600	315	19,7
Ka	Rundtorsk tørket i bur, ubeskyttet mot regn	2020	365	18,1
Kb	Rundtorsk tørket i bur, beskyttet mot regn	2435	455	18,7
Kc	Rundtorsk tørket i bur m/kunstig regn	1646	292	17,7
La	Rundtorsk tørket i bur, ubeskyttet mot regn	1800	322	17,9
Lb	Rundtorsk tørket i bur, beskyttet mot regn	1790	313	18,5
Lc	Rundtorsk tørket i bur med kunstig regn	1590	282	17,7
Ma	Rundtorsk tørket i bur, beskyttet mot regn, bacimycinbehandlet	1930	372	19,3
Mb	Rundtorsk tørket i bur, beskyttet mot regn, aureomycinbehandlet	2280	427	18,7
Ma+b	Rundtorsk tørket i bur, beskyttet mot regn, antibiotikabehandlet	2085	399	19,1
Mc	Rundtors- tørket i bur m/kunstig regn, aureomycinbehandlet	1610	302	18,8

1) Tallene representerer gjennomsnittet for de respektive grupper

Svelle- og luteforsøk

Tab. 5. Svelling og sensorisk bedømmelse

Fisk nr.	Prøve nr.	Prøve startvekt, g	Svelling:			Farge	Lukt	Smak
			Døgn fra start	2	4			
1	1	62,5	3,2	3,4	3,3	grågul	bra	lite karakteristisk
2	2	62,5	3,4	3,8	3,7	gråhvit	bra	lite karakteristisk
3	3	75,0	3,0	3,4	3,2	gråhvit	bra	god men salt
7	4	75,0	3,1	3,3	3,2	grågul	bra	god
11	5	94,0	3,5	4,4	4,5	lys	noe sur	mindre god
19	6	55,0	2,8	3,0	2,8	gråbrun	bra	sterk smak
20	7	75,0	2,7	3,0	2,9	grågul	bra	god
21	8	66,0	2,7	3,0	2,9	grågul	bra	god men salt

Prøvefisk: Kfr. tabellene 1 A og 1 B.

Bløting: Rennende vann ved 10-15^o

Kokebetingelser: Forholdet fisk/kokevann var 2:3 og koketiden 10 minutter.
Kokevannet for prøvestykkene 3, 5 og 8 ble tilsatt henholdsvis 6.5, 5.0 og 6.5 % koksalt.

Tab. 6 A. Behandling og svelling

Fisk nr.	Prøve		Rotskjær torsk	Døgn bløting	i 0,3 % NaOH	utvanning	Temp. i bad °C	Svelling:							
	nr.	vekt, g						Døgn fra start							
								1	3	4	5	6	7	8	11
25	1	13,3		3 s	1	1 s	8	2,8	4,3	<u>8,4</u>	11,5				
	2	13,3		7 s			8	2,6	4,1	<u>4,7</u>			5,4		
	3	13,0		11 s			8	2,9	4,4	<u>4,9</u>	5,2	5,2	5,3	5,3	5,1
	4	17,0		3 s	1	1 r	8	2,5	3,8	<u>7,8</u>	11,6				
26	5	9,5		7 r			8	2,5		<u>5,3</u>			5,3		
	6	13,0	innetørket	11 r			8	3,0	4,0	<u>4,1</u>	4,2	4,6	4,6	4,5	4,4
	7	13,8		3 s	1	1 r	8	2,6	4,2	<u>8,0</u>	12,5				
	8	12,0		3 s	1	1 s	8	2,7	4,1	<u>8,1</u>	11,3				
28	9	24,8		3 s	1	1 s	3	2,3	3,4	<u>7,0</u>	10,0				
	10	22,3		11 s			3	2,4	3,6	<u>4,1</u>	4,5	4,8	5,0	4,9	5,0
	11	21,5		3 s	1	1 s	12	2,3	3,2	<u>6,1</u>	8,0				
	12	21,7		11 s			12	2,4	3,4	<u>3,8</u>	4,1	4,3	4,3	4,4	4,1
39	13	26,7	innetørket, råfisken	3 r	1	1 r	8	2,7	3,7	<u>7,8</u>	11,2				
	14	31,0	fryselagret i 9 døgn	11 r			8	2,6	3,6	<u>3,8</u>	3,8	3,9	3,9	3,8	3,8
40	15	33,3	innetørket, råfisken	3 r	1	1 r	8	2,7	4,5	<u>7,3</u>	10,6				
	16	32,2	fryselagret i 12 døgn	11 r			8	2,7	4,3	<u>4,7</u>	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7
41	17	31,0	innetørket, råfisken	3 r	1	1 r	8	2,7	3,7	<u>7,3</u>	11,3				
	18	24,5	fryselagret i 20 døgn	11 r			8	2,6	3,6	<u>3,8</u>	3,9	3,9	3,8	3,7	3,6
46	19	29,2	utetørket, formalin-	3 s	1	1 s	8	2,1	2,8	<u>6,5</u>	9,0				
	20	35,0	behandlet	11 s			8	2,1	2,8	<u>2,8</u>	3,0	3,1	3,2	3,3	3,2
47	21	22,8	utetørket	3 s	1	1 s	8	2,2	3,5	<u>6,9</u>	9,0				
	22	22,3		11 s			8	2,4	3,7	<u>4,4</u>	4,6	4,8	4,9	4,8	4,8

s = vann skiftet 1 gang/døgn. r = rennende vann. vann/startvekt fisk = 20:1

Luteperiodene er understreket. Fisken ble saget i 3 cm brede stykker før bløting.

Prøvefisk: Kfr. tabellene 1 C, 1 E og 1 F.

Tab. 6 B. Organoleptisk bedømmelse

Fisk nr.	Farge		Konsistens		Lukt		Smak
	før koking	etter koking	før koking	etter koking	før koking	etter koking	
25	1	litt lys	litt lys	litt bløt, god	normal	normal	god
	2	litt blek	normal	normal	svakt sur	normal	god
	3	litt blek	normal	normal	svakt sur	normal	god
	4	litt blek	litt blek	normal	normal	normal	god
26	5	lys	normal	normal	ikke helt bra	bra	god
	6	lys	normal	normal	normal	normal	god
	7	litt blek	normal	litt bløt	normal	normal	god
	8	litt gul	normal	litt bløt	normal	normal	god
28	9	litt gul	normal	litt bløt	normal	normal	mindre god
	10	litt lys	mindre god	normal	bra	normal	mindre god
	11	litt lys	lys	bløt, god	normal	normal	god
	12	lys	normal	god	emmen	svakt sur	dårlig
39	13	gul	normal	god	normal	normal	god
	14	god	mindre god	tørr	emmen	svakt sur	mindre god
40	15	litt lys	blek	god	normal	normal	god
	16	lys	mindre god	løs	emmen	sur	dårlig
41	17	litt gul	litt gul	bløt	normal	normal	mindre god
	18	lys gul	brungrå	tørr, hard	emmen	bederivet	sur
46	19	sterkt gul	gul	tørr, hard	normal	normal	dårlig
	20	gule partier	sterkt gul	tørr, hard	god	sur	dårlig
47	21	pen, lys	lys	god	normal	normal	dårlig
	22	lys	normal	tørr, hard	god	dårlig	mindre god

For samtlige prøver ble kokevannet tilsatt 3 % koksalt

Prøvefisk: Kfr. 1 C, 1 E og 1 F

Behandling og svelling av prøver: Kfr. Tab. 6 A

Tab. 7 A. Svelling av skinn og ben

Fisk nr.	Fiskeslag	Prøve av	Bløtetid, døgn	Svelling
60	sei	skinn	3 s	2,4 ¹⁾
66, 67 og 68	torsk	skinn	3 s	3,1
69, 70 og 71	torsk	skinn	3 s	2,8
66, 67 og 68	torsk	ben	3 s	2,7
69, 70 og 71	torsk	ben	3 s	2,5

1) Beregnet på basis av stipulert tørrstoffinnhold på 84,0 % ved start.
s = vann skiftet 1 gang/døgn. Prøvefisk: Kfr. tabellene 1 H og 1 I.

Tab. 7 B. Behandling og svelling

Fisk nr. 60	nr.	Prøvestykke tykkelse vekt		Døgn i 0,3 % NaOH	ut- vanning	Svelling ¹⁾											
		cm	g			Døgn fra start:			Døgn fra start:			Døgn fra start:			Døgn fra start:		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	13		
mot hode ↑ ↓	1	1	6,1	13 s	1	2,5	3,3	3,5	3,9	4,1	4,3		4,2		4,0		
	2	2	10,2	13 s		2,2	3,0	3,2	3,7	3,8	4,0		4,1		4,0		
	3	4	23,2	13 s		2,0	2,4	2,9	3,2	3,4	3,6		3,7		3,7		
	4	8	51,6	13 s		1,8	2,2	2,5	3,1	3,2	3,4		3,5		3,6		
	5	2	10,3	1 s	1 r	2,4	6,6	9,5									
	6	2	14,0	1 s	2 r	2,2	5,5	7,6	8,3								
	7	2	13,7	1 s	1 r	2,2	6,1	8,8	11,6								
	8	2	11,2	2 s	1 r	2,3	3,1	7,9	11,1								
	9	2	9,1	2 s	2 r	2,5	3,2	11,6	12,9	14,3							
	10	2	9,2	2 s	1 r	2,4	3,1	9,5	11,7	13,4							
	11	8	30,7	5 s	8	2,0	2,4	2,7	3,0	3,0	6,5	8,2	9,4	10,6	11,0		
	12	1	1,6	5 s	8	2,8	3,0	3,2	3,5	3,2	14,1	16,1	15,4	16,1	14,4		
mot hode ↑ ↓	13	1	5,4	3 s	1 r	2,5	3,3	3,7	8,8	12,3							
	14	2	12,2	3 s	1 r	2,1	2,7	3,2	7,5	9,6							
	15	4	22,6	3 s	1 r	2,0	2,6	2,9	6,3	8,0							
	16	8	48,9	3 s	1 r	1,9	2,4	2,8	5,6	7,1							
	17	2	9,3	5 s	1 r	2,3	2,9	3,3	3,6	3,8	9,1	12,7					
	18	2	9,6	5 s	2 r	2,3	2,8	3,1	3,3	3,5	9,2	12,1	12,4				
	19	2	7,6	5 s	1 r	2,2	2,8	3,1	3,3	3,5	9,3	11,4	14,3				
	20	2	5,7	5 s	2 r	2,5	3,3	3,5	3,6	3,7	12,2	13,7	16,7	18,3			

1) Beregnet på basis av stipulert tørrstoffinnhold ved start på 84,0 %

s = vann skiftet 1 gang/døgn (vann/startvekt fisk = 20:1)

r = rennende vann. Luteperiodene understreket.

Prøvefisk: Kfr. Tab. 1 H.

Tab. 7 C. Behandling og svelling

Fisk nr. 61	Prøvestykke ¹⁾			Døgn		Luteagens	Svelling ²⁾								
	nr.	vekt, g	bløting	luting	utvanning		Døgn fra start:								
							1	2	3	4	5	6	8	13	
mot hode ↑	21	14,8	6 s ₃₎				2,3	2,8	3,1	3,2	3,3	3,4			
	22	13,6	8				2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,0	3,2		
	23	12,0	8 s ₄₎				2,3	2,9	3,3	3,6	3,6	3,8	3,7		
	24	17,6	13 s ₅₎				2,2	2,5	2,6	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	
	25	12,1	13 s ₆₎				2,2	2,5	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	
	26	12,7	13				2,2	2,4	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	
	27	13,3	3 s	1	1 r	0,1 % NaOH	2,1	2,6	2,9	<u>5,6</u>	6,5				
	28	11,9	3 s	2	1 r	0,1 % NaOH	2,1	2,5	2,8	<u>5,8</u>	<u>8,1</u>	9,3			
	29	11,3	3 s	1	1 r	0,3 % NaOH	2,1	2,5	2,8	<u>7,2</u>	<u>9,8</u>				
	30	9,9	3 s	1	1 r	0,6 % NaOH	2,1	2,6	2,9	<u>7,1</u>	10,0				
	31	7,3	3 s	1	1 r	1,0 % NaOH	2,6	3,2	3,5	<u>7,8</u>	8,8				
	32	7,0	3 s	2	1 r	1,0 % NaOH	2,5	2,9	3,1	<u>7,5</u>	<u>7,1</u>	7,4			
	33	6,7	3 s	1	1 r	1,5 % Na ₂ CO ₃ ⁴⁾	2,4	2,9	3,1	<u>4,5</u>	6,8				
	34	7,9	3 s	1	1 r	0,3 % NaOH ⁴⁾	2,4	2,8	3,0	<u>7,0</u>	9,0				
	35	7,1	3 s	1	1 r	0,3 % NaOH	2,4	2,8	3,1	<u>7,4</u>	10,2				
	mot spord	36	8,2	5 s				2,2	2,6	2,8	3,0	3,1			
		37	6,7	13 s				2,4	2,7	3,0	3,2	3,4	3,1	3,3	3,1
mot hode ↑	38	13,7	13 s				2,2	2,7	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,0	
	39	11,3	13 s				2,2	2,7	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	
	40	10,2	13 s				2,4	2,8	3,2	3,3	3,4	3,3	3,3	3,0	
	41	11,5	4 s	2		0,3 % NaOH	2,2	2,7	3,1	3,2	<u>6,9</u>	<u>9,8</u>			
	42	11,6	4 s	2		0,3 % NaOH	2,1	2,6	2,9	3,0	<u>6,7</u>	<u>9,9</u>			
	43	13,6	4 s	2		0,3 % NaOH	2,0	2,5	2,8	3,0	<u>6,6</u>	<u>8,8</u>			
	44	13,6	4 s	2		0,3 % NaOH	2,1	2,6	2,9	3,1	<u>6,8</u>	<u>9,3</u>			
	45	13,0	4 s	2		0,3 % NaOH	2,1	2,6	3,0	3,2	<u>6,5</u>	<u>9,1</u>			
	46	12,3	4 s	2		0,3 % NaOH	2,3	2,9	3,2	3,5	<u>7,7</u>	<u>11,0</u>			
	mot spord	47	10,1	4 s	2		0,3 % NaOH	2,5	3,2	3,6	3,9	<u>8,4</u>	<u>10,9</u>		
		48	11,0	4 s	2		0,3 % NaOH	2,2	2,7	2,9	3,1	<u>8,0</u>	<u>11,6</u>		

1) Alle prøvestykker hadde en bredde på 2 cm. 2) Beregnet på basis av stipulert tørrstoffinnhold på 84 % ved start. 3) Vann ikke skiftet. 4), 5) og 6) tilsatt henholdsvis 0,5, 1,0 og 2,0 % NaCl. s = vann skiftet 1 gang/døgn (vann/startvekt fisk 20:1). r = rennende vann. Luteperiodene er understreket. Prøvefisk: Kfr. Tab. 1 H.

Tab. 7 D. Organoleptisk bedømmelse

Fisk nr.	Prøve nr.	% salt i kokevann	Koketid min.	Farge		Konsistens		Lukt		Smak	
				før koking	etter koking	før koking	etter koking	før koking	etter koking		
60	5	1,0	4	normal	matt gul	normal	litt hard	bra	bra	god	
	6	1,5	4	normal	matt gul	normal	hard, lagdelt	bra	bra	lite salt	
	7	1,5	4	blank	gulgrå, blank	geleaktig	ujevn	bra	bra	god, lite salt	
	8	1,5	4	blank	gulgrå	normal	litt jevn	bra	bra	god, lite salt	
	9	1,5	4	pent gul	gulgrå	litt hard	fin	bra	bra	god	
	10	1,5	4	pent gul	gulgrå	litt hard	geleaktig	bra	bra	god	
	13	1,5	4	pent gul	gulgrå	litt hard	fin	bra	bra	god	
	14	1,5	4	pent gul	gulgrå	litt hard	fin, ujevn	bra	bra	god	
	15	1,5	4	pent gul	gulgrå	litt hard	fin, ujevn	bra	bra	god	
	16	2,0	6	do, gråere	gulgrå	litt hard	fin, ujevn	litt skarp	bra	bra	god
	17	2,0	4	gulgrå	gulgrå	geleaktig	fin	bra	bra	god	
	18	2,0	4	gulgrå	gulgrå	geleaktig	fin	bra	bra	god	
	19	2,0	4	gulgrå	gulgrå	geleaktig	geleaktig	bra	bra	god	
	20	2,0	4	gulgrå	gulgrå	geleaktig	geleaktig	bra	bra	god	
	61	21	1,5	10	normal		normal	for hard	bra	bra	lite slat
		23	2,0	10	grå			nokså hard	emmen	emmen	emmen
		24	2,0	10	gråhvit		myk, elastisk	noe hard	bra	bra	bismak
		25	2,0	10	gråhvit		myk, elastisk		bra	bra	bismak, god
		26	2,0	10	gråhvit		myk, elastisk	noe hard	bra	bra	god
		27	1,5	4	gråtone		sprø		skarp, syrlig	svak	tørrfisk
28		1,5	4	pent gul	gulgrå	sprø	sprø	bra	svak	lite lutet	
29		1,5	4	pent gul	blass	sprø	ujevn		normal	god	
30		1,5	4	pent gul	sterkt gul		normal		normal	flat	
31		1,5	4				helt gele				
33		1,5	4		grålig		tørrfisk		unormal	tørrfisk	
34		1,5	4		normal		viskelær		normal	god	
35		1,5	4		gul		normal		god	god	
36		1,5	10		grå		normal		normal	normal	
37		2,0	5	lys gulgrå		noe hard	for hard	emmen	emmen	ikke verst	
38		2,0	10	lys gulgrå		noe hard	for hard	emmen	emmen	ikke verst	
39		2,0	15	lys gulgrå		noe hard	for hard	emmen	emmen	bismak	
40		2,0	20	lys gulgrå		noe hard	for hard	emmen	emmen	bismak	
41		0,0	4	gulgrå	gulgrå	gele	gele			usaltet	
42		0,0	4	gulgrå	gulgrå	melet	melet			hard inni	
43		3,0	4	gulgrå	gulgrå	fin	fin			god, noe salt	
44		1,5	4	gulgrå	gulgrå	bløt, bra	bløt, bra			god	
45		1,5	2	gulgrå	gulgrå	rå	rå			lite kokt	
46		1,5	4	gulgrå	gulgrå	bra	bra			lite salt	
47		1,5	7	gulgrå	gulgrå	geleaktig	geleaktig			god, lite salt	
48		1,5	10	gulgrå	gulgrå	geleaktig	geleaktig			god	

Tab. 8 A. Behandling og svelling

Fisk nr.	Prøve nr.	vekt, g	bløtting	Døgn					Svelling																
				i 0,3 % NaOH	i 3 % Na ₂ CO ₃	i 0,5% Na ₂ CO ₃	ut-vanning	i 0,5 % Ca(OH) ₂	ut-vanning	Døgn fra start:															
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
66	1	30,5	3 r					3,4	4,8	5,7															
	2	31,5	6 r					3,4	4,8	5,6	6,4	6,5	6,7	6,8	6,8										
	3	33,0	8 r					3,4	4,9	5,9	6,5	6,6	6,9	6,8	6,8										
67	4	31,5	8 r					3,3	4,6	5,4	5,9	6,0	6,2	6,2	6,2										
	5	25,5	3 s ₁					2,9	4,1	5,0	5,0	6,0	6,2	7,1											
	6	28,0	6 s ₁					3,1	4,4	5,2	6,0	6,2	7,1												
68	7	25,0	6 s ₁					3,2	4,5	5,3	6,0	6,2	6,4	6,3	6,3										
	8	26,0	8 s ₁					2,9	4,2	5,0	5,8	6,0	6,2	6,3	6,3										
	9	22,0	3 s ₂					3,0	3,6	4,8															
69	10	34,8	6 s ₂					3,0	3,5	4,6	5,2	5,6	5,8	6,1	6,1										
	11	28,0	8 s ₂					2,9	3,5	4,5	5,1	5,6	5,8	6,1	6,1										
	12	23,0	3 s ₁		1			3,0	4,1	4,9	9,3														
70	13	38,5	3 s ₁		1			3,0	4,0	4,7	9,1														
	14	31,0	3 s ₁		1			2,9	4,2	5,0	9,0	10,8													
	15	39,0	3 s ₁		2			2,8	3,9	4,6	4,7	4,8													
71	16	27,5	3 s ₁		2			3,5	4,8	5,6	5,6	5,8													
	17	31,3	3 s ₁		2			2,9	4,0	4,8	4,9	5,0	6,7	8,4	9,4										
	18	29,0	3 s ₁		2			3,1	4,3	5,2	5,2	5,4	7,0	8,4	9,3										
72	19	28,5	3 s ₁		1			3,0	4,1	5,0	5,1	6,5	8,3	9,4											
	20	22,5	3 s ₁		1			3,1	4,4	5,3	5,4	6,6	8,3	9,4											
	21	28,5	3 s ₁		1			3,2	4,5	5,4	5,3	6,6	8,3	9,4											
73	22	30,3	3 s ₁		1			3,1	4,3	5,3	5,3	6,7	8,4	9,5											
	23	32,0	3 s ₁		1			2,9	3,8	4,8	4,8	6,1	7,6	8,8											
	24	36,5	2 s ₁					2,9	4,0																
74	25	26,5	2 s ₁					3,3	4,6																
	26	34,5	2 s ₁					2,9	4,2	4,8		5,4	7,7												
	27	24,5	2 s ₁					3,2	4,6	5,3		6,0													
75	28	32,5	2 s ₁					2,9	4,1	4,7		5,4	7,0	7,6	8,1	8,3									
	29	37,5	2 s ₁					2,8	3,8	4,4		5,1	6,5	7,3	7,6	8,0									

s_1 = vann skiftet 1 gang/døgn, s_2 = vann skiftet 1 gang/2 døgn, r = rennende vann.
 Luteperiode er understreket. Prøvefisk: Kfr. Tab. 1 I.

Tab. 8 B. Analyser av svellet fisk

Fisk nr.	Prøve nr.	Svelling	Vann g/100g	Råprotein ¹⁾	Aske g/100g	Vannløselig protein ¹⁾	Proteintap ²⁾
				g/100g svellet fisk		g/100g råprotein (svellet)	g/100g tørrfisk protein
66	1 bløtet	5,7	84,1	15,2	0,39	25,0	7,5
	2 "	6,7	85,7	12,8	0,18	18,9	8,9
67	4 bløtet	6,2	85,6	13,7	0,15	17,5	8,8
	5 "	5,0	81,9	17,2	0,44	26,1	6,7
68	7 bløtet	6,4	76,7	12,0	0,17	16,1	16,2
	8 "	6,3	86,1	12,8	0,17	14,7	12,6
	9 "	4,8	82,0	17,6	0,48	26,8	8,4
69	10 bløtet	5,8	84,8	13,8	0,21	18,8	14,2
	11 "	6,1	85,2	13,5	0,21	15,8	12,3
70	13 lutet	9,1	89,6	9,3	0,74	53,5	10,6
	14 "	10,8	92,4	8,0	0,57	50,0	7,5
	15 "	4,8	80,0	17,0	2,70	45,6	13,9
71	16 lutet	5,8	82,5	14,3	2,40	59,6	11,9
	17 "	6,7	83,4	12,3	0,58	40,1	12,9
	18 "	9,3	90,4	8,9	0,29	51,9	10,8
72	19 lutet	5,1	79,2	16,7	3,00	44,5	7,6
	20 "	6,5	86,4	12,2	0,65	34,4	14,0
73	22 lutet	9,5	84,9	9,0	0,31	22,1	8,9
	23 "	10,7	88,9	8,5	0,19	25,8	3,5
	24 bløtet	4,0	77,0	15,1	0,60	37,1	35,1
74	25 bløtet	4,6	80,2	19,9	0,50	25,5	1,0
	26 lutet	5,4	83,7	15,9	0,69	27,1	6,8
	27 "	7,7	87,6	11,0	0,35	22,1	9,3
75	28 lutet	8,3	89,4	9,2	0,56	23,0	17,0
	29 "	8,5	86,9	8,9	0,62	20,0	9,5

1) Tallene er ukorrigert da det ikke foreligger analyser på totalt flyktig N i svellet fisk.

2) Ved beregning av proteintap er lagt til grunn ukorrigert råprotein såvel i svellet fisk som i tørrfisk (Kfr. Tab. 1 I).

Behandling før analyse: Kfr. Tab. 8 A.

Svelling/råprotein i svellet fisk er fremstilt grafisk i fig. 1 på neste side.

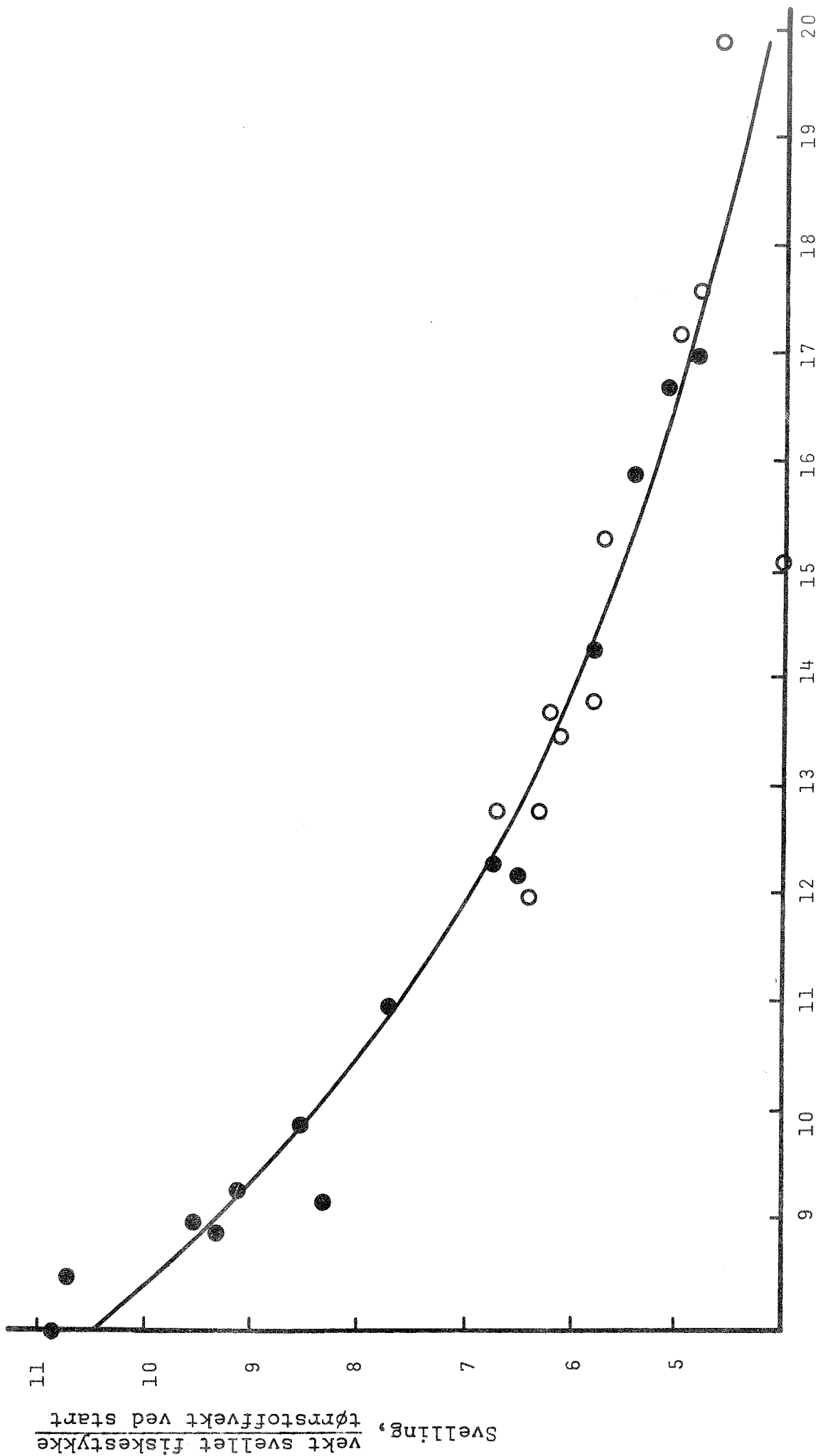


Fig. 1. Svelling i relasjon til råprotein i svellet fisk (Tab. 8 B).
 Bløtet fisk er markert ved ○, lutet fisk ved ●.

Tab. 8 C. Organoleptisk bedømmelse

Fisk nr.	Farge		Konsistens		Lukt	Smak
	før koking	etter koking	før koking	etter koking		
66	1	pen		litt hard, fin	normal litt bedervet bedervet	meget god litt bedervet bedervet
	2	lite pen		litt seig, tørr		
	3			litt hard		
67	5	pen		litt hard, seig	normal litt bedervet	meget god litt bedervet
	6			litt seig, tørr		
68	8	blek		litt seig, fast	litt bedervet stram, men god	litt bedervet god, særegen
	9	pen		litt hard, seig		
69	10	blek		litt seig	litt bedervet bedervet såpe	brukbar litt bedervet særegen
	11	grågul	seig	elastisk, fast		
	12			bløt, løs		
70	14	grågul, pen	gele ytterst	litt geleaktig	god soda	god, hard indre mindre bra
	15	rødgul, mørk gråhvit	seig, fast	elastisk, myk		
71	17	rødgul, mørk gråhvit	noe hard, seig	fin	soda normal	mindre bra god
	18		elastisk			
72	19	gråhvit	elastisk	litt løs	soda soda nøytral	særegen ikke god (soda) ikke helt god
	20	gulbrun	elastisk, fast	bra		
	21	grågul	meget god	meget god		
73	23	gråhvit		fin	ikke helt god god	meget god god
	24	pen		litt hard, fin		
74	26	grågul	seig, fast	hard indre	god soda	ikke helt god god
	27	gråhvit		fin		
75	28	lys grågul	fin	mørk, fin	alkali alkali	god, kalksmak ikke god, kalksmak
	29	lys grågul	litt seig	litt seig, fast		

Prøvefisk: Kfr. Tab. 1 J.
Behandling før organoleptisk bedømmelse: Kfr. Tab. 8 A.

Tab. 9. Behandling, svelling og smaksegenskaper

Fisk nr.	Prøve nr.	vekt, g	bløtting	Døgn		utvanning	Svelling fra start:				Smaksegenskaper	
				i 0,2 % NaOH	i 0,3 % NaOH		i 0,5 % NaOH	2	3	4		5
mot hode ↑ 76 ↓	1	69,5	3 r		1		1 r	2,9	3,3	5,1	6,2	Særegen
	2	67,0	3 r		1		1 r	2,8	3,3	4,9	6,0	Linn
	3	53,2	3 r		1		1 r	2,7	3,4	4,8	6,0	Linn
	4	53,5	3 r		1		1 r	2,5	3,1	4,4	5,5	Linn
	5	27,5	3 r		1		1 r	2,6	3,1	5,0	6,7	Linn
	6	26,5	3 r		1		1 r	2,8	3,2	4,8	6,2	Linn, god
	7	18,5	3 r		1		1 r	2,9	3,3	4,8	6,3	Linn, god
	8	14,5	3 r		1		1 r	2,9	3,4	5,1	6,3	Linn, god
mot hode ↑ 77 ↓	9	68,0	3 s		1		1 s	2,4	2,9	5,1	6,2	God
	10	60,7	3 s		1		1 s	2,5	3,0	5,2	6,5	God
	11	66,5	3 s		1		1 s	2,3	2,8	4,2	4,9	God, særegen
	12	47,5	3 s		1		1 s	2,5	3,0	4,7	5,7	God, særegen
	13	35,5	3 s		1		1 s	2,3	2,7	3,9	4,9	God, særegen
	14	22,8	3 s		1		1 s	2,5	2,9	4,4	5,6	God
	15	16,5	3 s		1		1 s	2,7	3,1	4,9	6,1	God
	16	10,0	3 s		1		1 s	2,8	3,3	5,0	6,3	God
mot hode ↑ 78 ↓	17	77,5	2 s		1		1 s	2,3	4,2	4,9		Normal
	18	74,0	2 s		1		1 s	2,4	4,3	5,1		Normal
	19	60,5	2 s		2		1 s	2,2	3,7	4,4	5,2	Særegen
	20	62,8	2 s		2		2 s	2,2	3,5	4,4	5,3	Betinget god
	21	36,1	2 s		2		2 s	2,1	3,4	3,9	4,6	Såpesmak
	22	33,9	2 s		2		1 s	2,1	3,3	3,9	4,9	God
	23	19,0	3 s	1			1 s	2,4	2,8	4,0	4,7	Mild
	24	16,1	3 s	1			1 s	2,4	2,8	4,0	4,8	Mild
mot hode ↑ 79 ↓	25	67,0	5 s		1		1 s	2,5	3,1	3,4	3,9	Ikke god
	26	62,2	5 s		1		1 s	2,7	3,2	3,5	4,0	Særegen
	27	60,2	3 s		2		1 s	2,4	2,9	4,3	5,3	Såpesmak
	28	47,3	3 s		2		2 s	2,5	3,0	4,7	5,6	Ikke god
	29	33,0	3 s		2		1 s	2,3	2,9	4,1	5,0	God, litt såpesmak
	30	30,3	3 s		2		2 s	2,3	2,7	4,1	5,2	Ikke god, såpesmak
	31	18,0	3 s		2		1 s	2,6	3,1	4,2	6,2	God, litt såpesmak
	32	13,0	3 s		2		1 s	2,8	3,4	4,3	6,5	Såpesmak

s = vann skiftet 1 gang/døgn. r = rennende vann. Luteperiodene er understreket
 Prøvefisk: Kfr. Tab. 1 I. Forsøkstemperatur: 2-6°C.

Tab. 10 A. Behandling og svelling

Fisk nr.	Prøve nr.	vekt, g	bløtting	Døgn i i 0,3 % NaOH	utvanning	Svelling:			
						Døgn fra start:			
						3	4	5	7
84 + 85	1	336,0	3 s	1	1 s	2,7	<u>4,6</u>	5,5	
	2	330,5	7 s			2,7		3,5	4,1
86	3	103,4	3 s	1	1 s	2,7	<u>4,6</u>	5,8	
	4	107,0	3 s	1	1 s	3,0	<u>4,8</u>	5,9	
87	5	100,3	3 s	1	1 s	2,8	<u>4,8</u>	5,9	
	6	91,0	3 r	1	1 r	2,9	<u>5,0</u>	6,3	

s = vann skiftet 1 gang/døgn. r = rennende vann.
 Luteperiodene er understreket. Forsøksstemperatur: 4-5°.
 Prøvefisk: Kfr. Tab. 1 I.

Tab. 10 B. Kjemiske analyser av svellet fisk

Fisk nr.	Prøve	Vann g/100g	Råprotein ¹⁾ g/100g	Vannløselig protein ¹⁾ g/100g råprotein	Aske g/100g
84 + 85	a. lutet, rå	84,5	15,3	43,2	0,84
	b. lutet, kokt	79,8	19,7	21,5	1,55
	c. bløttet, rå	79,9	19,0	33,6	0,36
	d. bløttet, kokt	75,8	22,7	18,8	1,46

1) Ikke korrigert for totalt flyktig N.

Prøvefisk: Kfr. Tab. 1 I.