

Ebs. 2

FISKERIDIREKTORATEI
BIBLIOTEKET

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-TEKNISKE
FORSKNINGSINSTITUTT

Kunstig tørking av ferskfisk til tørrfisk.

En orientering til fisketilvirkerne.

April 1958.

Ved: Hans Munthe-Kaas.
R.nr. 43/58.
A. h. 29.

BERGEN

Vi har - særlig fra tilvirkerhold - mottatt en rekke fore-
spørslar angående kunstig tørking av ferskfisk til tørrfisk. For
å vise hvordan vi ser på dette spørsmål har vi laget denne gene-
relle orientering.

Tidligere undersøkelser.

Vi vet ikke hvem som var den aller første til å prøve kun-
stig tørrfisktørking, men en av pionerene var sikkert Martin Olsen
fra Vardø. Om hans første "Apparat for kunstig Tørring av Rund-
fisk" kan man lese i Vardøpostens årgang 1892. Det som var hoved-
formålet med de forsøkene han utførte var å finne botemidler mot
tåkens ødeleggelse av fisken i sommerhalvåret. Noen år senere tok
Fiskerilaboratoriet saken opp - da med fluemakkens herjinger som
bakgrunn. Selv om både Martin Olsen og Fiskerilaboratoriet kunne
berette om positive resultater, slo ideene likevel ikke an den
gang. Når man nå i den seneste tid har brakt spørsmålet frem på
nytt, synes det først og fremst å være reaksjonen på enkelte mar-
keder mot "fosfisken" som er grunnen.

Bortsett fra noen spredte forsøk har tørrfisk og tørrfisk-
tilvirkingen hittil ikke vært gjenstand for systematiske undersøk-
elser av vitenskapelig eller teknisk-økonomisk art. Til sammen-
likning kan nevnes at klippfisktilvirkingen allerede er relativt
grundig studert. Og det er vel kjent at disse studier har bidratt
til store forandringer av de tradisjonelle metoder på dette område.

Kunstigtørkingens muligheter.

Med de store verdier som vår tørrfiskproduksjon represente-
rer, mener vi at det i dag vil være riktig å underkaste denne tra-
disjonspregete produksjonsgren et grundig studium - blant annet
med direkte lønnsomhetsforbedringer for øye. Et av de viktigste
arbeidsfelter i denne forbindelse vil være kunstig tørking.

Ved instituttet arbeider vi for tiden med dette spørsmål.
Oppgaven er imidlertid så omfattende at vi ikke kan fullføre den
på rimelig tid innenfor rammen av vårt budsjett. Vi har derfor
anmodet om ekstra midler til formålet, og vi har håp om at det vil

vil gå i orden. I så fall regner vi med å kunne ha belyst i hvert fall de primære spørsmål tilstrekkelig i løpet av de nærmeste to år.

De kalkyler og undersøkelser som vi hittil har foretatt gir oss grunn til å anta at kunstig tørrfisktørking vil ha en fremtid for seg. Det vil imidlertid neppe bli aktuelt å erstatte all naturtørking med kunstigtørking.

Det man i første rekke kan oppnå med kunstigtørking, er å unngå de typiske naturskader som frost, makk og tåke medfører. Det er det ingen tvil om. I tillegg til slike fordeler er det sannsynlig, at man vil oppnå et noe større vektutbytte enn ved naturtørking, og at kvaliteten av tørrfisken dessuten vil bli jevnere. Om kvaliteten blir "bedre" eller "dårligere" vet vi ikke ennå - det er grunn til å tro at kunstigtørket vare ofte vil bli noe mørkere og ellers noe forskjellig fra naturtørket hva smak og konsistens angår.

Det eneste som vi kan se taler mot kunstigtørking er de økede investeringsomkostninger - og muligens også produksjonsomkostninger - som den vil innebære. For en tilvirker mener vi derfor at spørsmålet naturtørking - kunstigtørking i første rekke vil bli et rent kalkulasjonsspørsmål.

Resultatet av en slik kalkyle vil nødvendigvis variere fra sted til sted. Ugunstige værforhold vil tilsi kunstigtørking. Lange perioder uten råstofftilgang vil tilsi naturtørking. Prisen på elektrisk kraft er en variable faktor av betydning. Mulighetene av å utnytte tørkeriet i dødperioder på annen måte (klippfisk, tang og tare, høy, etc.) vil også spille inn. Tørkeanleggene egnert seg stort sett bedre for små fisk enn for stor fisk, og bedre for rotskjær enn for rundfisk.

Det er mulig at endel tilvirkere på det vurderingsgrunnlag som foreligger i dag vil finne at hel eller delvis omlegging til kunstigtørking vil lønne seg. Vi vil advare mot en rask og storstilet utbygging av kunstige tørkeanlegg på det nåværende tidspunkt. For det første er metodene teknisk sett ikke tilstrekkelig utviklet ennå. Selv om man i dag uten vanskelighet kan bygge tørkeanlegg som er fullt ut brukbare, er det mange faktorer som må klarlegges før man vil kunne konstruere anleggene slik at de gir den høyest mulige forrentning av anleggs- og driftsomkostningene. Både på privat hold og hos oss drives det for tiden eksperimenter ved igangværende anlegg, og nye prøveanlegg er under planlegging.

Det vil neppe gå mange år før vel gjennomarbeidede tørkerimodeller blir lansert på markedet. En annen grunn til å vise tilbakeholdenhet når det gjelder kunstigtørking, er at vi ennå ikke vet i hvilken grad våre markeder vil verdsette dens produkter. Vi har foreløpig funnet det riktig ikke å lansere kunstigtørket tørrfisk som et "eget" produkt, men i stedet å la de ennå meget begrensede kvanta gli inn på markedene uten forhåndsreklame, og sammen med naturtørket vare. Ved å følge med i vraking og pris vil vi på denne måte etter hvert kunne danne oss et bilde av markedsmulighetene.

Prinsippene for kunstig tørrfisktørking.

Hensikten med å tørke fisken er som kjent å gjøre den holdbar som næringsmiddel. Vi skal ikke gå nærmere inn på hvorfor tørking gjør fisken holdbar, men bare nevne at det først og fremst er bakterier som ødelegger fisken og at bakterienes livsvilkår blir dårligere jo tørrere fisken er.

Det finnes mange måter å tørke fisk og fiskevarer på - og tilsvarende mange typer av tørkede fiskeprodukter. Blant tørkemåtene er vel naturtørking av ferskfisk til tørrfisk den enkleste. Produktet tørrfisk har god holdbarhet selv i tropisk klima og har derfor et stort marked. Som mat fra fisk må det sies å være et særegent produkt på grunn av de smaks- og konsistensforandringer som finner sted under tørking og lagring. Det lar seg ikke gjøre å lage typisk tørrfisk under andre tørkebetingelser enn de som anvendes ved naturtørking. Når det gjelder kunstigtørking må derfor oppgaven være å lage tørkeanlegg som mest mulig etterligner de naturlige tørkebetingelser. Det som er kunstigtørkingens styrke er at man alltid kan innstille anlegget på de for fisken gunstigste "naturlige" tørkebetingelser, mens man ved naturtørking må regne med skiftende og delvis ugunstige tørkeforhold.

Prinsipielt består et kunstig tørkeanlegg for tørrfiskproduksjon av en kanal hvor fisken henger til tørk i en luftstrøm. Tørkeluften kan med tekniske hjelpemidler innstilles på de tørkebetingelser man ønsker å anvende - det vil si at man kan regulere luftens temperatur, fuktighet og hastighet.

I et slikt anlegg kan man enten tørke fisken helt ferdig

eller kombinere natur- og kunstigtørking. Det siste alternativ vil særlig være aktuelt når råstofftilgangen i frost- eller makkeperioder er større enn hva anlegget normalt er beregnet for. Etter det vi i dag vet kan man regne med at fisken etter 3-7 døgn i tørkeanlegget kan henges ut på hjell stort sett uten fare for frost- eller makkskade. Full nedtørking i anlegget vil ta fra 10 til 40 døgn, avhengig av fiskens størrelse og tilvirkingsform. Teknisk sett er det mulig å tørke den fortære, men da vil fisken neppe oppnå den egentlige "tørrfisk"-karakter.

Ved praktisk utforming av tørrfisktørkerier er det mange hensyn å ta. Anlegg som er billige å bygge vil som regel være dyre i drift - og det gjelder for oss selvfølgelig å finne en passende middelvei. For større anlegg vil mekanisering av transporten og automatisering av luftreguleringen sannsynligvis bli aktuell. I enkelte strøk må man regne med å kunne anvende tørkeriene for tørking også av annet råstoff enn ferskfisk. Alt etter de lokale forhold kan det ofte lønne seg å tilpasse tørkerimodellene til slike andre muligheter.

Erfaringene hittil.

Som nevnt er det hittil bygget noen få kunstige tørrfisktørkerier - såvidt vi vet bare i Nord-Norge foreløpig. Den første som arbeidet med saken etter krigen var såvidt vi vet bestyrer Alf Mogstad ved H. Mowinckels fiskebruk i Bø i Vesterålen. Han fant etter endel praktiske eksperimenter at kunstigtørking burde lønne seg, og han konstruerte og markedsførte en tørkerimodell som har fått navnet "Mogstادتørka". Denne modell har vi fått anledning til å studere nokså inngående. Senere lanserte Oslo-firmaet Alfsen og Gunderson en annen modell som vi også har noen erfaringer fra. Utenom disse to kjenner vi ikke til noen markedsførte modeller, men vi har sett noen private prøveanlegg av forskjellig utforming.

Våre forsøk i forbindelse med disse industrianlegg har gitt oss endel erfaringer når det gjelder kunstigtørking til tørrfisk, men det gjenstår ennå å klarlegge en rekke spørsmål. Det vi dessverre vet minst om, er hvilke luftbetingelser fisken helst burde tørkes under. Når vi først vet det vil det ikke by på særlige problemer å konstruere tørkerier som gir disse betingelser. Å finne

frem til de riktige tørkebetingelser ved hjelp av eksperimenter ved anlegg i industrimålestokk er imidlertid meget vanskelig. Det ville i tilfelle kreve uforholdsmessig meget arbeidshjelp, spesialutstyr og kapitalinnsats for øvrig og likevel ta svært lang tid. Vi har i høy grad savnet et lite forsøksanlegg hvor vi kunne utføre flere sammenliknende forsøk samtidig og hvor tørkebetingelsene kunne varieres og kontrolleres helt etter ønske. Med et slikt ville vi kunne finne svar på de viktigste spørsmålene i løpet av et år eller to. Vi har anmodet myndighetene om at midler til et slikt anlegg skaffes til veie snarest mulig.

Ved siden av de praktiske erfaringer som vi har skaffet oss ved tørkerianleggene i Nord-Norge har vi igang en meget omfattende analyseserie ved vårt laboratorium, og vi rådfører oss dessuten med kyndige tørrfiskvrakere og husstellkonsulenter. Slik vil vi skaffe oss et sikrere grunnlag for vurdering av tørrfiskkvaliteter og tørkemetoder.

Vi skal her gi et kort resyme av hva vi i dag vet om kunstig tørrfiskproduksjon. Først vil vi imidlertid gjenta at erfaringsmaterialet ennå er meget spinkalt, slik at våre konklusjoner til dels må betraktes som antakelser:

Omkostninger.

Anleggsomkostningene for de anlegg vi har studert ligger på kr. 30.-40.000 for en kapasitet på 30 tonn råfisk pr. innhengning. (Tørketid 10-40 døgn som tidligere nevnt). Tørkekanal og maskineri er da innbefattet, men ikke bygningen som det hele er plasert i. Man kan nok få fullt brukbare anlegg billigere enn dette, mens de mest "hensiktsmessige" anlegg antakelig blir noe dyrere. De eneste driftsomkostninger av betydning vil som regel være olje, strøm, o.l. til oppvarming - et godt anlegg vil antakelig ved full nedtørking kreve 4-7 øre pr. råfisk kilo i årsgjennomsnitt til det formål (værforholdene spiller stor rolle). Utgifter til utehjell kan innspares - likeledes endel renteutgifter på grunn av den kortere tørketid. Arbeids- og transportomkostningene vil i de aller fleste tilfelle bli lavere ved kunstigtørking enn ved naturtørking.

Tørrfiskkvaliteten.

Det er mest sei vi har hatt anledning til å arbeide med hittil. Særlig den, men også fisk av andre slag, ble noe mørkere ved kunstigtørking enn ute. Konsistensen synes å være noe forskjellig, og de få analysene vi har ferdig viser at også modningsforløpet antakelig har vært noe annerledes. Resultater av smaksbedømmelser foreligger ikke ennå. Kunstigtørket vare fikk god attest av vrakeren, bortsett fra at seiens mørke farge ble kritisert. Den kunstigtørkede vare var meget jevn i utseende og kvalitet. Enkelte analyseresultater tyder på at vrakingen med fordel kan suppleres med kjemiske undersøkelser. Vi har foreløpig ikke funnet noe ved kunstigtørket vare som i bestemt retning skulle betinge spesiell reaksjon fra markedenes side.

Sikkerhet mot naturskader.

Vi regner med at riktig konstruerte anlegg kan sikre fisken mot frostskaide, makkskaide, skade ved tåke, regn og fuktig vær, fugl, nedfall etc. Hva vi ikke kjenner til er hvordan anleggene egner seg i utpreget varmt og fuktig sommervær. På grunn av fare for mugg og surning må fisken under slike forhold tørkes nokså raskt - det vi da ikke vet er hvor høy temperatur fisken kan tåle uten å miste sin tørrfiskkarakter. I Nord-Norge vil det vanligvis ikke være mange døgn i løpet av sommeren det er fare på ferde i så måte. I strøk hvor dette kan bli av større betydning har man selvfølgelig den utvei å kjøle luften eller tørke den på annen måte, men det vil fordyre anleggene i betydelig grad.

Fisketyper.

Vi har ikke nok erfaring til å uttale oss om det er slik at alle tørrfisktyper egner seg like godt for kunstigtørking. Det er imidlertid neppe tvil om at små fisk og rotskjær egner seg bedre enn stor fisk og rundfisk. De sistnevnte typer krever nemlig uforholdsmessig lang tørketid.

Tørrfiskutbytte.

Det er sannsynlig at kunstigtørking gir et noe høyere tørrfiskutbytte enn naturtørking (på grunn av nedfall, fugl, utvasking i regnvær etc. ute), uten at vi foreløpig har tall som belyser dette nærmere.

Nødvendige lokaler og fagfolk.

Det kan være tale om enten å bygge tørkekanalene inn i ledige lokaler eller å bygge egne hus til tørkeriene. For enklere typer anlegg stilles det ingen spesielle krav til kanalens form eller størrelse. Den mest hensiktsmessige form vil som regel være en langstrakt kanal med rektangulært tverrsnitt. For inn- og uttak av fisk bør det helst være adkomst fra siden av kanalen. Man kan regne med å henge ca. 100 kg pr. kubikkmeter, og at fisken kan stues sammen til det halve volum når den er halvtørr. Konstruksjon av tørkeriene bør overlates til spesialister, men til driften av dem kreves det ingen spesielle tekniske kunnskaper. For store anlegg vil det nok ofte bli aktuelt å stille spesielle krav til lokalene og å installere mer komplisert maskineri.

Tørkeluften.

Vi har som nevnt hittil ikke hatt anledning til med sikkerhet å finne frem til hvilke tørkebetingelser fisken helst bør ha, men vi har grunn til å anta følgende:

Vindhastigheten bør være 1,5-2,0 m pr. sekund (målt i tom kanal). Den relative luftfuktighet bør ikke noe sted i kanalen være over 70-80 prosent og antakelig ikke under ca. 50. Luft som er for fuktig gir ingen eller dårlig tørk, mens for tørr luft lett gir en tørr ytre "skorpe" på fisken som hindrer vannet innenfor i å slippe ut. Resultatet av det er at fisken surner eller råtner innenfra. Lufttemperaturen i kanalen må selvfølgelig ikke være meget under 0°C, for da fryser fisken. Helst bør den antakelig ikke være over 10-12°C, men det er mulig at man kan få "tørrfisk" selv ved temperaturer opp i mot 25°C. Det ideelle fuktighets- og temperaturnivå er vel for øvrig neppe det samme gjennom hele tørkeperioden.

Litt om tørkerikonstruksjoner.

I tørkekanalen kan fisken henges på råvedstenger omtrent slik som man gjør det ute. Man henger den gjerne i flere høyder. På grunn av drypp fra den helt ferske fisk bør denne om mulig henge nederst den første tiden, eller man kan ta andre forholdsregler. Tørkeluften, som drives av vifter, tas utenfra og passerer varmeelementer før den kommer i berøring med fisken. For varmeskonomiens skyld bør man ha en returkanal med regulerbare spjeld for brukt luft slik at denne kan benyttes om igjen når værforholdene tilsier det. Varmeelementene kan være elektriske, av damp- eller varmtvannstype eller av varmluftstype - det avhenger av lokale forhold (strømpris, ledig damp, m.v.) hva som lønner seg.* I distrikter med risiko for strømstans bør man helst ha reserveaggregat.- i det minste for viftestrømmen - ellers kan man få fisken ødelagt. Luftfuktigheten reguleres ved hjelp av temperaturen og krever altså ikke noe spesielt utstyr. (Regulering av luftfuktigheten baseres på at luften blir tørrere når den varmes opp. I praksis er aldri uteluften for tørr, idet man eventuelt kan blande den med brukt luft, men som regel for fuktig. Det blir derfor nesten alltid snakk om mer eller mindre oppvarming av luften. Bare i strøk med svært varm og fuktig uteluft er det nødvendig med andre reguleringsmåter). I et tørkeri av kanaltype vil den "bakerste" fisken alltid få brukt luft og derfor tørke langsommere. Det er upraktisk og til skade for kvaliteten. Man kan løse dette problem på flere måter - vi skal nevne ekstra varmeelementer langt bak i kanalen, skiftende luftretning, stor omluftmengde og bevegelige vogner som i klippfisketørkeriene. Når det gjelder mekanisering og rasjonalisering av arbeidsoperasjonene, mener vi at det vil lønne seg å ofre dette spørsmål stor oppmerksomhet, men vi skal ikke komme nærmere inn på det her. Vi skal bare nevne at det lar seg gjøre å automatisere tørkeriet slik at varmeanlegg, vifter og spjell passer seg selv uten særlig tilsyn.

*

(Vi har laget en "Vurdering av drifts- og anleggskostninger ved forskjellige oppvarmingsmåter ved tørking av fisk" som kan være til nytte når man skal velge oppvarmingsmåte. Dette skrift kan fås herfra på anmodning - Oppgi da også referansen R.nr. 36/57).

Våre videre planer.

Den viktigste oppgaven i tiden fremover vil være å finne ut hvilke betingelser ferskfisken bør tørkes under for at kvaliteten av tørrfisken skal bli høyest mulig og omkostningene minst mulig. Til den undersøkelsen trenger vi som foran nevnt et lite forsøksanlegg som vi håper å få bevilget og bygget i løpet av året. I mellomtiden vil vi selvfølgelig ta med de erfaringer vi kan få på annen måte.

Samtidig vil vi arbeide med den praktiske utforming av tørkerier. I forbindelse med et bestående anlegg vil vi prøve systemer for automatisk regulering av tørkebetingelsene. Ved et eller to anlegg som nå skal bygges vil vi prøve nye tørkerimodeller som vi konstruerer i samarbeid med eierne. Ved et av dem vil vi legge spesiell vekt på mekanisering og rasjonalisering. Vi vil også forsøke et eller flere systemer for kunstig avfuktning av luften med henblikk på drift av tørkerier i varmt og fuktig vær.

I laboratoriet vil vi fortsette arbeidet med å finne frem til pålitelige metoder for bedømmelse av tørrfiskkvaliteten. Dette gjøres med tanke både på grundige laboratoriemetoder og lettvinte metoder til supplerings av vrakerbedømmelsen. Disse arbeider er samtidig ledd i en vitenskapelig undersøkelse av de kjemiske forhold i tørrfisk.

I forbindelse med tørkeforsøkene vil vi også studere tørrfisklagring nærmere. Vi vil prøve å finne ut hvordan tørrfisk bør lagres og hvilke konsekvenser det har om den lagres under avvikende forhold. Det er grunn til å tro at endel verdier går tapt i dag ved uheldig lagring av tørrfisk.

I de siste år har det vært økende interesse for sprøyting med kjemikalier mot makkflue på tørrfisk. Vi vil her benytte anledningen til å advare mot ukritisk bruk av slike sprøytemidler. Ukyndighet kan føre til alvorlige helsemessige konsekvenser for dem som arbeider med sprøytemidlene og for forbrukerne av tørrfisken. Ifølge Næringsmiddeloven er det egentlig forbudt uten spesiell tillatelse å sprøyte kjemikalier direkte på fisken eller å anvende dem i skyllevannet. Også sprøyting av hjell og hjellgrunn kan være betenkelig i mange tilfeller. Vi vil anmode dem som ønsker å benytte slike midler om å henvende seg til oss på forhånd med de nødvendige opplysninger om kjemikalium, fremgangsmåte og

eventuelle tidligere erfaringer. Vi vil etter hvert prøve de kjemikalier som kan komme på tale, og vi håper å komme igang med dette allerede til sommeren.

I tiden fremover vil vi holde tilvirkerne orientert om vårt arbeide i tørrfisksektoren. Vi mottar gjerne melding fra tilvirkere som vil bygge kunstige tørrfisktørkerier. På grunn av for lite arbeidshjelp kan vi dessverre ikke bistå med planlegging, arbeidstegninger eller liknende unntatt i tilfeller hvor vi selv er spesielt interessert i å utføre forsøk. Ved eventuelt forsøkssamarbeide vil det som regel være forutsetningen at eieren av tørkeriet bærer omkostninger og risiko i forbindelse med byggingen og driften av det.

