

LENGRE FOR FISK OG FISKEPRODUKTER MED SUPERKJØLING HOLDBARHET

DETTE ER SUPERKJØLING

Superkjøling av fisk betyr lagring ved temperatur like under frysepunktet. Det vil da dannes iskrystaller i muskelvevet uten at produktet er frosset og kulde vil magasineres i produktet. Det bidrar til å opprettholde en stabilt lav temperatur over lengre tid, selv om temperaturen i omgivelsene øker.

Når man superkjøler danner overflaten av fisken iskrystaller. Disse iskrystallene blir små ettersom innfrysingen av vannet skjer raskt. I motsetning til ordinær innfrysning punkterer ikke krystallene cellene. Kjernen i fileten vil ikke bli frosset, og holder en høyere temperatur enn overflaten.

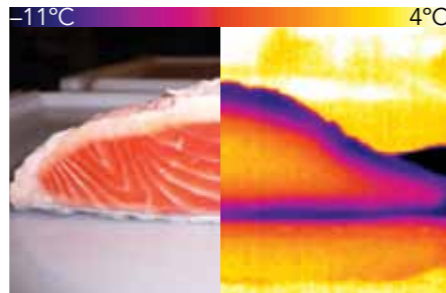


Superkjølte torskeloins, klare for eksport.

UTJEVNING

Etter at fisken blir pakket vil temperaturen i fileten jevne seg ut ved at isen som er dannet i overflaten delvis smelter, og senker temperaturen i kjernen på fisken. Den prosessen pågår til hele fisken har jevn temperatur.

Ved superkjøling vil utjevningen skje ved en temperatur under frysepunktet. For torsk tilsvarende dette en temperatur på mellom $-1,3^{\circ}\text{C}$ og $-1,8^{\circ}\text{C}$. På denne måten magasineres derved kulde til å dekke en varmebelastning ved høye temperaturforhold under lagring og distribusjon. Slik kan produkttemperaturen sikres i en distribusjonskjede hvor en må regne med betydelig varmepåkjønning.



Superkjølt laks gjennomskåret straks etter frysing. Kun det ytterste laget er frosset, kjernen er fremdeles temperert. Til høyre sett med infrarødt kamera.

KULDE- MAGASIN

Under distribusjon av fersk fisk med lav holdbarhet og usikker kjølekjede benyttes ofte is som et kuldemagasin som sendes med produktene. Dette gir ekstra vekt og volum (vanligvis 30-50 %). I superkjølte produkter er kuldemagasinet plassert inne i produktet, som dermed kan distribueres uten ekstra is i emballasjen. Dette reduserer både miljøbelastning og transportkostnader.

Superkjøling kan også benyttes for å øke utbytte og kvalitet under videreføring av fisk.

Både kontrollerte forsøk og industrierfaringer har vist at temperaturen i råstoffet gjennom kritiske enhetsoperasjoner er viktig. Riktig temperatur på råstoffet gir bedre resultat under produksjon, særlig med hensyn til redusert filetspalting.



Måling av kjernetemperatur i superkjølte torskeloins

PROSJEKT- OVERSIKT

Kald hyse gir bedre filetkvalitet
(Faktaark august 2008)

Kjøling ombord i ferskisktrålere
(Faktaark august 2008)

Superkjøling av fisk - en litteraturstudie og prosjektoversikt (Delprosjekt 1, Rapport TR A6797 fra SINTEF Energiforskning AS)

Fangstbehandling, kjøling og bearbeidning - en prosjektoversikt (Delprosjekt 1, Rapport 18/2009 fra Nofima)

Test av filetlinjen til Skaginn
(Delprosjekt 1, Rapport 25/2007 Fiskeriforskning)

Temperaturstyring av fangst fra trålere.
(Delprosjekt 2, Rapport TR A6796 fra SINTEF Energiforskning AS)

Utblødning av torsk i kjølt sjøvann (RSW)
(Delprosjekt 2, Rapport 26/2008 fra Nofima)

Superkjøling av råstoff (hyse) før filetering og skinning (Delprosjekt 3, Rapport 23/2007 Fiskeriforskning)

Behandling av fileten i svak saltlake før superkjøling (Delprosjekt 3, Rapport 29/2009 fra Nofima)

Test av Superkjølingslinje for filetproduksjon (Delprosjekt 3, Rapport TR A6846 fra SINTEF Energiforskning AS)

Effects of CBC cooling on Norwegian cod (Delprosjekt 3, Rapport fra Matis)

PROSJEKTET

Fiskeri og havbruksnærings forskningsfond (FHF) har siden 2006 gjennomført flere prosjekter for å se på temperaturstyring i fiskerinæringen. Det har vært fokusert mye på såkalt superkjøling, som bidrar til å holde råstoff og produkt kaldt over lengre tid.

Målet har vært å styrke alle ledd i verdikjeden i norsk fiskerinæring gjennom økt utbytte og lengre holdbarhet for fisk og fiskeprodukter.

Resultatene er svært positive. Både forsøkene og oppskalering i industriell produksjon har vist at alle kan høste gevinst av at fisken holder en lavest mulig temperatur fra den fangstes til den eksporteres og når markedene.

Ny teknologi med temperaturstyring og superkjøling vil gi norske aktører et betydelig fortrinn med genuint ferske produkter til de best betalende markeder.

Prosjektet er gjennomført i regi av Faggruppe Filet hvitfisk, styrt av en egen arbeidsgruppe og med Nofima og Sintef som sentrale forskningsinstitusjoner. Produksjon i storskala er gjort ved Aker Seafoods Stammsund AS.

FoU-koordinator FHF: Frank Jakobsen,
tlf. 934 54 221, frank.jakobsen@fhl.no

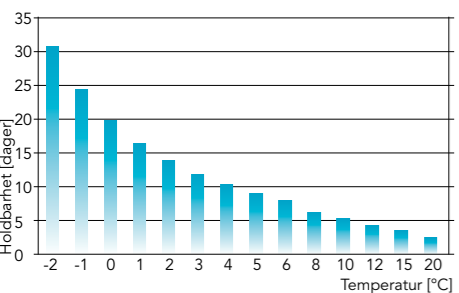


Fiskeri- og havbruksnærings forskningsfond (FHF)
Postboks 429 Sentrum
0103 Oslo
Tlf. 23 89 64 08
E-post: post@fhf.no
www.fhf.no

DOBLET HOLDBARHET

Holdbarhet til fersk fisk kan doubles, fra 10 dager ved normal kjøling i dag til over 20 dager ved superkjøling. Forutsetningen er at fisken superkjøles gjennom verdikjeden, fra fangst til marked. Teknologien er klar og at det er mulig å superkjøle fra fangst til marked dokumenteres gjennom omfattende prosjekter som er gjennomført i regi av FHF. Det vil imidlertid være utfordringer i alle ledd.

I tillegg til økonomien som ligger i lengre holdbarhet for fisk og fiskevarer, har superkjøling også en stor positiv miljøside. Nedkjøling er en treg prosess som er svært energikrevende. Gjennom superkjøling blir kulde i overflaten utjevnet i hele produktet, og ved å holde produktet kjølig slipper man ny nedkjøling.



Hvordan lagringstemperatur påvirker holdbarheten til fersk fisk

REDUSERT VOLUM

En enda større miljøgevinst er transporten ut til markedet. I dag fraktes fisk og fiskevarer med is som kjølemedie. Ved å fjerne isen og la fisken være sitt eget kuldemedie frigjøres omtrent en tredel av kapasiteten, og man kan transportere større kvantum med den samme energien.



Med superkjøling reduseres fraktmengden 30-50% fordi fisken ikke ligger i is, men er sitt eget kjølemedie.

JEVNERE KVALITET

Det har vært gjort en rekke forsøk med superkjøling ombord i de ulike fartøygrupper i ferskfiskflåten. Både RSW (refrigated sea water) og isslurry (issørpe) har vært prøvd som kuldemedier. Resultatene fra forsøkene viser at kvaliteten er jevnt bedre på fisk som har vært kjølt med disse metodene, fremfor den fisken som har blitt iset på tradisjonelt vis. Holdbarheten viser seg også å bli forlenget med et par dager ved slik superkjøling ombord.

Det har vært viktig å se om utblødningen i fisken blir like god ved lagring like under 0°C. Sensorisk vurdering har i forsøk konkludert med at utblødning i RSW ved lav temperatur (-2°C) ikke ga dårligere blodtapping enn utblødning like lenge ved høyere vanntemperaturer.

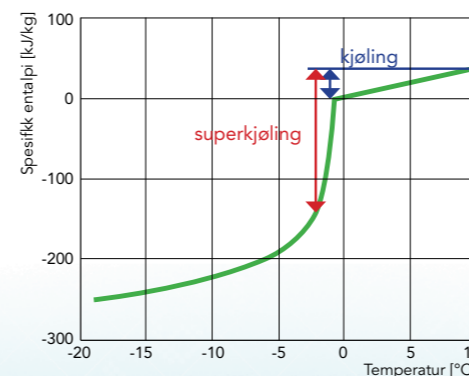


Tømming av trålpose før kjøling

Det har i løpet av prosjektperioden vært gjennomført to tokt med trålere for å se på kjøling ombord. Fra temperaturregistreringene ble det vist at kjøling fra sjøvannstemperatur til 0°C tok opptil 50 timer. Ved bruk av isslurry eller god ising tok det 5-10 timer å kjøle fisken i konteinerne. Trålerne bør bestrebe seg på å få til en nedkjølingsprosedyre som sikrer at all fisken blir nedkjølt før den lagres i konteiner. En utfordring er å finne plass til et ekstra nedkjølingstrinn ombord. Et alternativ for disse er å bruke isslurry. Fisken som ble lagret i drenert isslurry ble sensorisk vurdert som bedre ved mottak. Det skyldes i første rekke at den ikke hadde ismerker og var blankere.



Råstoff i isslurry



Endring i indre energi pr kilo produkt ved forskjellige temperaturer.

HØYERE UTBYTTE

Superkjølt råstoff gir både penere fileter og høyere utbytte. Dette kommer av at det superkjølte råstoffet er fastere enn annet råstoff når det går inn i produksjonen. Dermed unngår man spalting i filetmaskinene og produktet fremstår i stedet som mer delikate fileter.



Ordinært råstoff etter filet- og skinnemaskin



Superkjølt råstoff etter filet- og skinnemaskin

Det er av avgjørende betydning at fiskeråstoffet får fortsette en ubrutt kjølekjede under produksjonen. Bare da kan man få full effekt av superkjølingen med hensyn til holdbarheten på produktene.

Tradisjonelt har temperaturstyring under filetproduksjon ikke vært et fokus. Med superkjøling er det enklere å ha en stabil temperatur under produksjon. I prosjektet, Temperaturstyring fra fangst til marked, er ulike leverandørløsninger for produksjon av superkjølte produkter prøvd ut. I hovedsak har dette blitt gjennomført ved Aker Seafoods bedrifter i Hammerfest og Stamsund.

BEDRE LØNNSOMHET

I dag er parametre for fersk fisk av god kvalitet, at det fortsatt finnes is i kassene når mottaker får leveransen. Derfor var førstereaksjonene noe blandet da de første kassene av superkjølte produkter nådde markedet. Det er rett og slett nødvendig å bli tilvendt et nytt produkt.

Hos sluttbrukere i horeca-segmentet har de ikke hatt noe negativt å tilføre til superkjølte produkter, sammenlignet med leveranser av annet genuint ferskt råstoff.

Det distribusjonsleddene etter hvert vil erfare er at lenger holdbarhet gjør produktene mer lønnsomme ettersom svinnet blir mindre. Det er derfor grunn til å tro at superkjølte produkter vi gå inn som fullverdige produkter i våre høyst betalende markeder.



Superkjølt fisk i pakker