



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 300192

(13) B1

(51) Int Cl⁶ A 23 B 4/08, 4/06

Patentstyret

(21) Søknadsnr	953082	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	07.08.95	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	07.08.95	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	10.02.97		
(45) Meddelt dato	28.04.97		

(73) Patenthaver	Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt (SSF), Kjerreidviken 16, 5033 Fyllingsdalen, NO Norsk Hydro ASA, 0240 Oslo, NO
(72) Oppfinner	Leif Hjørnevik, Skien, NO Freddy Johnsen, Rånåsfoss, NO Ole Ringdal, Porsgrunn, NO Agnar Mjelde, Natland, NO
(74) Fullmektig	Arne Sundnes, Norsk Hydro ASA, 0240 OSLO

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte for kjøling og konservering av fisk samt produkt fra fisk behandlet ifølge fremgangsmåten**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte ved kjøling og konservering av fisk og et fiskeprodukt fra slik behandlet fisk. Fisken kjøles ved hjelp av et kjølemedium i tanker, containere eller andre egnede lagringsutstyr, og utsettes også for behandling av i det minste ett konserverende middel. Fisken utsettes for en kombinert behandling av et kjølemedium og et konserverende middel, og nevnte behandling utføres ved hjelp av en løsning av alkali- og/eller jordalkalisalter av C_{1-4} monokarboksydiske syrer. Kjølingen utføres fortrinnsvis ved hjelp av et kjølemedium, lake, som er en vandig løsning av C_{1-4} monokarboksydiske salter i en konsentrasjon på 5-30 vekt% salter og 95-70 vekt% vann. Den mest foretrukne lake er i det vesentlige en vandig løsning av kaliumformiat og/eller kaliumbiformiat med en konsentrasjon på 5-30 vekt% av nevnte salter. Lakens pH kan justeres ved tilsats av en syre eller bisalt som er ekvivalent til monosaltet anvendt i laken.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for kjøling og konservering av fisk og produkter fremstilt fra fisk som er behandlet ifølge nevnte fremgangsmåte. Fremgangsmåten omfatter kjøling av fisk ved hjelp av lake i tanker, containere eller andre egnede lagringsanordninger. Anvendelse av et konserveringsmiddel er også en del av fremgangsmåten.

Problemet med nåværende teknologi på dette området er kvaliteten, både med hensyn til konsistens og nedbrytning av råmaterialer som leveres til fabrikker etc for videre behandling grunnet enzymatisk og bakteriell aktivitet.

Det er generelt kjent å kjøle ned fiskeråmaterialet til temperaturer på 0 til -5°C for å senke nedbrytningsaktiviteten til bakteriene. Fisken kan for eksempel bli kjølt ned i tanker ombord på skipet ved hjelp av sirkulerende sjøvann eller ferskvann. Hovedproblemet med å bruke sjøvann er at NaCl innholdet i råmaterialet blir for høyt, og derved gir for høyt innhold av dette saltet i fiskemelet. En ytterligere konsekvens av dette er at den pris fiskeren får for fisken kan avta med økende innhold av NaCl i den leverte fisk. Anvendelse av konserverende midler er også generelt kjent på området. Det er således kjent å sette til eddiksyre eller en blanding av eddiksyre og ca. 15 vekt% svovelsyre. Anvendelse av eddiksyre har flere ulemper på tross av at den gir forbedret kvalitet av råmaterialet. Syren er korrosiv for utstyret og krever dyrt høykvalitets stål. De som arbeider med syren, må beskytte seg mot dens etsende effekt. Videre bør pH være ca. 6 for å oppnå den konserverende effekt, men dette kan gi problemer med dette syremidlet ettersom $\text{pH} < 6$ kan føre til autolyse og gi problemer med fiskeråmaterialets konsistens.

Ovennevnte kjente teknologi er beskrevet i følgende rapporter fra Norsk Sildeolje- og Sildemelindustri Forskningsinstitutt (SSF):

Melding fra SSF nr. 1, 1991, side 17-22: "Langtidskonservering av vinterlodde"
v/Agnar Mjelde

Melding fra SSF nr. 2, 1960, side 7-12 : "Ferskvannkjøling av kolmule"
v/Tor Larsen

Melding fra SSF nr. 1, 1989, side 4-8 : "Eddiksyrekonservering - klar for praktisk bruk"
v/Tor Larsen

Hovedformålet med foreliggende oppfinnelse var å utvikle en ny metode for behandling av fisk for å oppnå et fiskeråmateriale som kunne lagres for en lengre periode og fremdeles ha bedre kvalitet både med hensyn til konsistens og sammensetning og derved ha mindre tendens til nedbrytning enn det som er erfart med dagens tilgjengelige teknologi.

Et annet formål var å oppnå fiskeprodukter som hadde forbedret kvalitet og hadde lavt NaCl innhold.

Det var kjent fra tidligere nedkjøling av fisk som fortrinnsvis skulle utføres så raskt som mulig at dette hadde en positiv effekt på reduksjonen av nedbrytningsaktiviteten av råmaterialet. Oppfinnerne startet derfor med å undersøke kjøletrinnet ved behandlingsprosessen. Anvendelse av sjøvann er funnet å ha noen ulemper, og det første problemet var å finne et nytt og anvendelig kjølemedium. For å unngå forurensning av fisken med NaCl så man etter andre salter som kunne gi en lake med en krystallisasjonstemperatur som vil være anvendelig ved kjøling av fisk ned til ca. -5°C. I denne forbindelse ble det også vurdert hvordan det konserverende aspekt kunne bli tatt vare på. Det var kjent at eddiksyre hadde en viss konserverende effekt, og man

undersøkte saltene til denne syren og lignende syrer. Det ble da funnet at saltene til C_{1-4} monokarboksyliiske syrer kanskje kunne ha den ønskede konserverende effekt. Slike salter omfatter også dobbel- eller di-/tetrasalter av slike syrer. Ytterligere undersøkelser viste at disse saltene, hvis de ble tilsatt i egnede konsentrasjoner til fiskeråmaterialet, ville redusere den uønskede nedbrytningsaktivitet. Under disse undersøkelser ble forskjellige blandinger av slike salter fremstilt, og krystallisasjonstemperaturen til blandningene ble målt. Det ble da funnet at en anvendelig lake for å kjøle fisk kunne baseres på vandige saltløsninger av C_{1-4} monokarboksyliiske syrer. Spesielle tester ble utført under anvendelse av vandige blandinger av kaliumformiat. Slike blandinger ga en pH på omkring 8, som ble ansett å være noe høy ettersom den ønskede pH burde være pH 6-7, men dette kunne lett justeres ved å tilsette mindre mengder av maursyre eller kaliumbiformiat til løsningen eller laken.

Det ble funnet at mono/di- eller tetrasalter av alkali- og/eller jordalkalisalter av nevnte C_{1-4} syrer kunne anvendes for fremstilling av anvendelige laker. Det mest foretrukne salt ville være kalium-, natrium- eller cesiumsalter av slike syrer, og den mest foretrukne syre viste seg å være maursyre. Det er også foretrukket å bruke bare én type salt og justere pH med den tilsvarende syre, f.eks. kaliumformiat og/eller kaliumbiformiat hvis pH justeres med maursyre. Det er imidlertid innenfor oppfinnelsens konsept å fremstille laken fra blandinger av mono/di- eller tetrasalter av C_{1-4} monokarboksyliiske syrer.

Konsentrasjonen av formiat, acetat etc. i laken bør være over 5-7 vekt% for å unngå bakterievekst under lagring av fisken. Ytterligere undersøkelser viste at laken burde ha 5-30 vekt% salter av C_{1-4} monokarboksyliiske syrer og 95-70 vekt% vann. Slike laker vil gi en temperatur på laken på -2 til -20°C og derved kan fisken kjøles til 0 til -7°C. Fisken ble fortrinnsvis kjølt ned til området -2 til -4°C.

Behandling ifølge oppfinnelsen av fisk kan utføres på forskjellige måter. Fisken kan således kjøles ned i tanker med sirkulerende lake som så kan dreneres av fisken som har oppnådd den ønskede temperatur. Under lossing og/eller lagring ved fabrikk kan

ytterligere behandling av fisken i slik lake utføres. Type fisk som egner seg for fremgangsmåten omfatter fisk som skal videreprosesseres til mel, olje etc. Det mest vanlige ville være sild, tobis, makrell, lodde og kolmule.

Oppfinnelsen vil bli ytterligere forklart i de følgende eksempler.

Oppfinnelsens omfang og spesielle trekk er som definert ved de tilknyttede krav.

Eksempel 1

Krystallasjonstemperaturen for lake inneholdende 0-15 vekt% kaliumformiat ble undersøkt. Undersøkelsene ble utført i et 200 ml isolert glasskar koblet til en termostatstyrt sirkulator med høy nøyaktighet, og røring ble utført med en magnetisk rører. Temperaturmålingene i karet ble utført med en temperaturføler som var kalibrert for å gi en nøyaktighet på $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, og den var koblet til en kontinuerlig plotter. Laken i karet ble kjølt sakte inntil krystallisering startet. Plotteren gjorde det mulig å overvåke superkjøling før krystallasjonen startet. Den tilnærmede konstante temperatur som ble observert i slurryen litt etter krystallasjon, ble registrert som krystallasjonstemperatur. Resultatene av undersøkelsene er vist i den følgende tabell.

Tabell 1

Konsentrasjon i vekt%	Krystallasjonstemperatur $^{\circ}\text{C}$
0,00	0,0
3,00	-1,3
6,00	-2,7
9,00	-4,8
12,95	-7,4

Eksempel 2

Dette eksemplet viser effekten på tobis kjølt i en lake som inneholdt 9 vekt% kaliumformiat og hadde en krystallisasjonstemperatur på $-4,8^{\circ}\text{C}$. Fisken ble kjølt inntil temperaturen i fiskeråmaterialet var $-2,5^{\circ}\text{C}$ før laken ble drenert bort. Fisken ble så lagret i 2 dager til dens NaCl innhold ble målt til 0,3%, som er meget lavt sammenlignet med 1,5-2% i sjøvannskjølt fisk. Flyktig nitrogen ble funnet å være vesentlig lavere enn det som er tilfelle for sjøvannskjølt fisk. Når et slikt råmateriale ble prosessert videre til mel, ble presskaken funnet å ha bedre konsistens enn det som vanligvis er erfart, hvilket indikerer lavere tap av verdifulle komponenter til filtratet. NaCl innholdet i melet var lavere enn i mel fra sjøvannskjølt fisk, hvilket korresponderer med forskjellen observert i råmaterialet.

Ved foreliggende oppfinnelse har oppfinnerne lyktes i å nå frem til en ny og forbedret fremgangsmåte for behandling av fisk før den prosesseres til mel etc. Kvaliteten til råmaterialet og sluttproduktet er bedre enn ved kjente prosesser, og den nye fremgangsmåten har ikke de begrensninger og ulemper som de kjente prosesser. Den unike kombinasjon av kjølemedium, eller lake, med et konserveringsmiddel gir en kosteffektiv behandlingsprosess som forlenger den periode fisken kan lagres før den blir prosessert, og herved vil man få høyere utbytte og produkter av høy kvalitet. Laken og det konserverende middel er ikke skadelige for de som utsettes for dem.

Patentkrav

1. Fremgangsmåte ved kjøling og konservering av fisk, omfattende kjøling av fisken ved hjelp av en kjølemedium i tanker, containere eller andre egnede lagringsutstyr, og anvendelse av i det minst ett konserverende middel,
karakterisert ved at
fisken utsettes for en kombinert behandling av kjølemedium og et konserverende middel og at nevnte behandling utføres ved hjelp av en løsning av mono/di- eller tetrasaltene av alkali- og/eller jordalkalisalter av C₁₋₄ monokarboksylliske syrer.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
karakterisert ved at
kjølingen utføres ved hjelp av et kjølemedium, lake, som er en vandig løsning av mono/di- eller tetrasaltene av alkali- og/eller jordalkalisalter av C₁₋₄ monokarboksylliske salter med en konsentrasjon på 5-30 vekt% salter og 95-70 vekt% vann.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
karakterisert ved at
laken i det vesentlige er en vandig løsning av kaliumformiat og/eller kaliumbiformiat som anvendes som kjølemedium, og at laken har en konsentrasjon på 5-30 vekt% av nevnte salter.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
karakterisert ved at
lakens pH justeres til pH 6-7 ved tilsats av en syre eller bisalt som er ekvivalent til det monosalt som anvendes i laken.

5. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
karakterisert ved at
fisken utsettes for en kjøling og konserveringsbehandling umiddelbart
etter at den er fanget og dertil ved lossing og/eller lagring før den blir
prosessert til mel, olje etc.

6. Fiskeprodukt fremstilt fra fisk behandlet ifølge kravene 1-5,
karakterisert ved at
produktet omfatter fiskemel som har et innhold av NaCl <0,5 vekt%.