

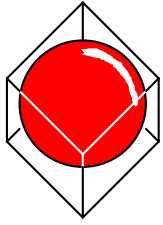
Rapport nr. Å0109

FANGSTBEHANDLING OG MARKNADSUTVIKLING FOR DJUPHAVSARTAR

TILKNYTTA FORSKNINGSTOKT PÅ HATTON BANK 2000



Margareth Kjerstad og Inge Fossen
Ålesund, mai 2001



RAPPORT

Tittel: Fangstbehandling og marknadsutvikling for djuphavsartar. Tilknytt forskningsstokt på Hatton bank 2000	ISSN 0804-5380
	Rapport nr.: 0109
	Prosjekt nr.: 54212
Oppdragsgiver (navn og adr.): M/S Loran 6055 Godøy	Dato: 20.04.01
	Antall sider 34 2 vedlegg
	Referanse oppdragsgiver: Ståle Otto Dyb
Tlf./Fax.: 70185208/70183114	
Forfatter: Margareth Kjerstad Inge Fossen	Signatur:
Rapport godkjent av: Iren Skjåstad Stoknes	Signatur:

Sammendrag:

Prosjektet er eit samarbeid mellom linebåten M/S Loran og Møreforsking Ålesund. Prosjektet er koordinert opp mot Fiskeridirektoratet sitt forsøksfiske på Hatton bank med M/S Loran i 2000.

Fangsten er produsert i samsvar med markanden sine produktspesifikasjonar for dei ulike djuphavsartane. Under forsøksfisket testa ein ut Baader IS 069 Scaling Machine og ein kartong som Peterson Emballasje har utvikla for håryggar. Det er utført utbyttmålingar ved maskinell filetering og skinning av isgalt, mora, brunhå, dypvannshå, islandshå, bunnhå, stor svarthå, vanleg havmus og brun havmus.

Det er produsert produktprøver av artar og biprodukt for kjemiske analyser og marknadstesting

Emneord:

Djuphavsartar, blåkveite, mora, isgalt, brunhå, dypvannshå, islandshå, bunnhå, gråhå, stor svarthå, fangstbehandling, avreisting, omsetning,

Distribusjon/Tilgang: Open

FORORD

Prosjektet er eit samarbeid mellom linebåten M/S Loran, ODIM Skodje A.S, Peterson Emballasje A.S og Møreforsking. Rapporten skildrar resultatata frå fangstbearbeiding av djuphavsartar under eit forsøksfiske på Hatton bank. Resultata frå redskapsutprøving, fiske og fangstsamansetning er presentert i eigen rapport (Langedal og Hareide, 2000).

M/S Loran vart innleigd for å gjennomføre forsøksfisket. I samband med dette, fekk reiarlaget finansiering til prosjektet frå NFR. Reiar og skipper Ståle Otto Dyb har vore prosjektleiar. ODIM Skodje A.S og Peterson Emballasje har bidratt med eigeninnsats og utstyr. Møreforsking har hatt ansvaret for den praktiske gjennomføringa.

Marknadsarbeidet er utført gjennom eit prosjektsamarbeid mellom eksportøren Johan J. Helland og Møreforsking. Arbeidet er finansiert av SND Nordvest og Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag og vil vere ferdig i løpet av august.

Mange har vore involvert i prosjektet og bidratt til ei vellukka gjennomføring:

- Skipper Ståle Otto Dyb takkast for eit stålende samarbeid gjennom heile prosjektperioden. Ståle si gode oppfølging og tru på djuphavsfiske har vore ein inspirasjonskjelde i arbeidet.
- Takk for eit fruktbart samarbeid med Gjermund Langedal i Fiskeridirektoratet.
- Mannskapet " i fisken" om bord i M/S Loran, Cato, Laurits og Even takkast for stor tolmod, god hjelp i fangstbearbeidinga og eit godt arbeidsmiljø.
- Baader reparatør Torbjørn Huse har æra for at vi lykkast med den maskinelle bearbeinga av djuphavsartane. Takk for god innsats.
- Takk også til Viggo Jan Olsen og Nils Roar Hareide som deltok på toktet.
- Svein Tore Belden ved ODIM Skodje A.S skal ha takk for lån av maskin og mange faglege diskusjonar.
- Takk til Bente Fiskarstrand ved Peterson Emballasje A.S som har tru på djuphavsfiske og som har utstyrt fleire farty med emballasje til forsøksfiske.
- Ann Helen Hellevik har vore til uvurderleg hjelp under toktet og i etterarbeidet. Ho har røyta hai, systematisert eit omfattande bildemateriale og vore med i rapporteringa.
- Kari Fjørtoft har haldt oss orientert om marknadsprisar under toktet og har saman med Iren Skjåstad Stoknes bidratt med faglege hjelp til prosjektet. Takk til dei.

Ålesund mai 2001

Margareth Kjerstad
(Prosjektleiar ved Møreforsking)

INNHALD

1.	Innleiing	2
2.	Målsetting	2
3.	Materiale og metode	3
4.	Fangst og produksjon.....	4
5.	Produksjonsresultat	9
5.1.	Beinfisk	9
5.1.1.	Uttesting av Baader IS 069 Scaling Machine.....	9
5.1.2.	Utbyttmålingar frå filetproduksjonen for mora og isgalt	13
5.2.	Bruskfisk	16
5.2.1.	Råstoffeigenskapar og utbyttmålingar.....	16
5.2.2.	Maskinell filetering og skinning av hå.....	18
5.2.3.	Produksjon av ulike havmusartar	21
5.2.4.	Utprøving av emballasje og dokumentasjon av innfrysingstid	23
6.	Diskusjon	28
7.	Referansar	33
8.	Vedlegg	35

1. Innleiing

Dei tradisjonelle fiskeressursane i den norske fiskerisona er sterkt beskatta og norske fiskarar er interessert i å finne nye driftsalternativ. Dei siste åra har interessa for å utnytte dyphavsressursar i Nord-Atlanteren blitt stadig større. Områder på den Midt-Atlantiske rygg og vestafør dei britiske øyane synes å vere dei mest aktuelle fangstfelt.

Endringar av britisk fiskerisone i 1997 har medført at nesten heile Hatton bank og deler av Rockall har vorte internasjonalt havområde. Dette var bakgrunnen for at Fiskeridirektoratet i samarbeid med Møreforskning har gjennomført forsøksfiske på Hatton bank med ferskfisktrålar M/Tr Korales i 1998 og linebåten M/S Loran i 1999 og 2000 (Langedal og Hareide, 1998, 2000, 2001).

I eit djuphavs fiske får ein fangstar av mange ulike artar. Under forsøksfiska med trål og line som er gjennomført på Hatton bank var over 40 artar representert i fangstane (Langedal og Hareide, 1998,1999). Ti til femten av artane var bruskfisk og 8 av desse var djuphavshår. Dei marknadsmessig mest interessante håartane er brunhå, bunnhå dypvannshå, islandshå, og stor svarthå. Dei viktigaste kvitfiskartane er blåkveite, blålange, brosme, isgalt, mora og skolest.

Produksjon av djuphavsartar krev endringar i logistikken og utstyret om bord. Artane har ein større storleik enn tradisjonelle artar, og det røe skinn på håartane gjer at fangsten pakkar seg fast i tankar og på transportband. Gjennom forsøksfiska som er utført har ein lykkast med maskinell røyting av hå og maskinell filetering av ulike artar. Maskinelt utstyr og produksjonsløyisingar er testa ut for å optimalisere produksjonen av artane (Kjerstad og Hellevik, 2000, Kjerstad m.fl, 1999).

Under forsøksfisket på Hatton bank i 2000 har Møreforskning hatt ansvaret for å følge opp produksjon og marknadsarbeidet for djuphavsartane. Prosjektet er ei vidareføring av arbeidet som er utført i samanheng med tidlegare tokt. For å optimalisere fangstbehandlninga vart M/S Loran utstyrt med filetlinje for kvitfisk og bruskfisk. All fangst vart fryst inn ombord. Arbeidet med produksjon, utnytting av biprodukt, utbyttmålingar og produksjon av produktprøver til marknadsarbeidet har vorte koordinert opp mot det pågåande marknadsarbeidet ved Møreforskning (Fjørtoft og Kjerstad 2001, Fjørtoft 1999, Fjørtoft, 1998).

2. Målsetting

Mål:

Den overordna målsettinga med prosjektet er å auke den norske kunnskapen og utnyttinga av djuphavsartar i Nord-Atlanteren. Dette for at den norske fiskeflåten skal kunne utnytte artane på ein lønsam måte, og for å legge grunnlag for norske historiske rettar for fiske på djuphavsartar i internasjonalt farvatn.

Delmål

- Produsere fangsten under forsøksfisket på ein optimal måte.
- Utarbeide produksjonsprosedyrer og teste ut nye produksjonsløyningar for djuphavsartar.
- Produsere frosne produktprøver for å utvikle omsetning av frosne djuphavsartar.
- Teste ut ny emballasje for håryggar og Baader reistemaskin for isgalt og mora.
- Produsere prøver av artar og produkt som det i dag ikkje er etablert marknad for.
- Kartlegge mulegheiter for å utnytte biprodukt frå djuphavshai.
- Utvide driftsgrunnlaget for den norske fiskeflåten.

3. MATERIALE OG METODE

Forsøksfisket

Forsøksfisket på Hatton bank vart avvikla i perioden 5. til 28 juni 2000 med linebåten M/S Loran. Det vart fiska i djupneintervallet 500-1600 meter (Langedal og Hareide, 2001). Det vart fiska på ulike områder av banken og i vestkanten av Rockall. All fangst vart frosen om bord.

Produksjon av fangst og produktprøver

Fangsten vart produsert i samsvar med produktspesifikasjonar som er kome fram under Møreforskning sitt marknadsarbeid for djuphavsartar.

Under toktet vart det produsert frosne produkt av brunhå, dypvannshå, islandshå, bunnhå, havmus, blålange, blåkveite, brosme, mora og isgalt. Møreforskning produserte prøver av artar og biprodukt for kjemiske analysar og marknadstesting.

Uttesting av Baader 069 Descaling Machine

Resultata frå avreistinga vart vurdert visuelt. Nærmare opplysningar om maskina finnes i vedlegg 2.

Uttesting av Baader 190 filetmaskin

Det vart gjennomført utbyttemålingar av isgalt, mora, brunhå, dypvannhå, bunnhå, gråhå og islandshå. Maskina vart justert av ein Baader reparatør for å fungere optimalt.

Uttesting av Steen og Baader 51 skinnemaskin

Maskinene vart testa ut for skinning av isgalt, mora, brunhå, dypvannhå, bunnhå, gråhå og islandshå. Maskinene vart justert av ein Baader reparatør for å fungere optimalt.

Uttesting av emballasje

Temperaturloggar av merket Tini Tag vart brukt i forsøket. Loggarar vart programmert til å måle innfrysningstida over ei gitt tidslengde. Loggaren tok målingar kvart minutt i heile målingsperioden. Etter at fryseforsøk var ferdig, vart kartongen tatt ut av frysetunnel og horisontalfrysar og loggaren vart fjerna, og resultat vart lasta inn og bearbeida på datamaskin. Temperaturloggaren vart satt inn i ryggen i nederste laget i kartongen. Loggaren vart festa inn mot ryggbrusken i bakre del av ryggen (Sjå bilde 24-26).

4. Fangst og produksjon

Fangstresultat

Under forsøksfisket i år 2000 vart det i løpet av 21 døgn fiska 138 tonn rund fisk. Det vart registrert 41 fiskeartar i fangstane. Islandshå utgjorde vel 28 tonn av fangsten, blåkveite 26 tonn, dypvannshå 17 tonn, blålange 14 tonn, gråhå 14 tonn og brunhå 9 tonn. Av andre viktige kommersielle artar utgjorde mora og brosme ca 10 tonn (Langedal og Hareide, 2001).

Tabell 1. Fangst i relasjon til djup, temperatur og snittstorleik (Langedal og Hareide, 2001)

Art	Djupneintervall (m)	Temp. sjikt (°C)	Beste fangstutbytte pr 1000 krok (kg)	Snittlengde (cm)	Snittvekt (kg)	Rund vekt (kg)	Prosent av totalfangst
Mora	500-1200	5,5-9,0	182	54,5	1,89	5 194	3,8
Isgalt	1300-1600	3,5-5,0	55	31,6	3,5	1 623	1,2
Brosme	500-1200	5,5-9,5	239	66	3,3	4 970	3,6
Blåkveite	1200-1600	3,5-5,0	1200	86,2	8,1	26 488	19,2
Blålange	500-1600	3,5- 9,0	409	90,6	2,74	14 201	10,3
Brunhå	800-1600	3,5-8,5	300	99	7,2	9 049	6,6
Dypvannshå	700-1600	3,5-8,0	400	100	8,7	17 643	12,8
Gråhå	500-1430	4,5-9,5	288	86,6	3,42	11 672	8,5
Bunnhå	800-1430	4,5-7,0	311	77,5	2,75	8 987	6,5
Islandshå	1000-1400		714	71,2	2,35	28 750	20,8
Brun havmus	900-1600	3,5-7,5	95	98,2	9,8	568	0,4
Stor svarthå						2 884	2,1
Hågjel						2 736	2,0
Andre artar						3 313	2,4
Total fangst						138 078	

Tabell 1 viser at djuphavsartane er utbreidd på ulike djup- og temperaturskikt. Mora og blålange er dei viktigaste artane i djup mellom 500-1000 meter. Djupare enn dette er bunnhå, dypvannshå, islandshå og blåkveite dei viktigaste artane. Blålange er utbreidd i store djupneintervall. Ein oppnådde det største fangstutbyttet pr. 1000 krok for blåkveite. På dei beste stubbane på den sørvestlege delen av banken oppnådde ein 1200 kg pr 1000 krok. Blåkveita hadde ein gjennomsnittstorleik på 86 cm og 8 kg (Langedal og Hareide, 2001).

Produksjonslinja ombord

Fisken vart tatt om bord med klepp under haling av lina i dragarluke. Berre kvitfisken vart bløgga. Fisken vart transportert på band inn i fabrikk. Eit langsgåande band førte fisken fram til eit rotasjonskar for utbløding. I tilknytning til eit transportband som fører fisken fram til sløgebordet vart Baader IS 069 Descaling Machine montert. Fangsten vart mellomlagra i eit rotasjonskar. Det var lettare å transportere fisken på banda når det var innblanding av kvitfisk ilag med håen. Dette medførte at håen glei lettare og ikkje pakka seg fast på bandet.

Før sprettebordet har båten to kappemaskiner, ei Baader 162 karusellkappe og ei Josmar hale- og kappemaskin. Josmar kappemaskina kan utføre både rett kutt og japankutt.

Kun Josmar kappemaskin var i bruk under forsøksfisket.

Fisken vart samla i ein buffertank ved spretteordet. Under bordet gjekk renner til buffertankar, der fisken blir lagra i vatn. Etter spretting vart lever og dei ulike artane sortert i tankar. Det vart produsert olje frå levera. Etter spretting vart fisken transportert til eit sløyebord. Her vart restar av innmat og blodryggar fjerna. Deretter blei fisken transportert til 4 rotasjonskar, der fisken vart mellomlagra i vatn. Det var montert ei Steen skinnemaskin i forkant av ein av tankane. Denne maskina vart brukt til røyting av håryggane og bukklappane. Vidare vart fisken transportert på eit langsgående band med fastmonterte vekter til 4 vertikalfrysarar og 1 horisontalfrysar.

I samband med toktet hadde båten installert ei Baader 190 filetmaskin. Fisken vart transportert med eit stigeband til filetmaskina. Filetane vart automatisk mata inn i ei Baader 51 skinnemaskin. Filetane vart trimma og pakka.

Etter innfrysing vart fisken emballert, vegd og registrert ved hjelp av eit databasert etikettsystem. Dei ulike produktvariantane av djuphasartane hadde egne etikettar med norsk, latinsk, engelsk og fransk namn på arten (Sjå etikett i vedlegg). Blokkene/kartongane vart automatisk transportert til fryserommet i palleheis.

Produksjon

I forkant av forsøksfiske hadde ein innhenta informasjon om ulike marknader sine produktspesifikasjonar for dei ulike djuphavsartane. Kommersielle artar vart produsert på tradisjonell måte.

Under toktet vart det totalt produsert 42.375 tonn ferdigprodukt. Tabell 2 viser dei ulike produktvariantane som vart produsert. Blåkkeveita som vart produsert var hovudsakleg sorteringa 3-5 kg og 5 kg +. Det var mest blållange over 2 kg og brosme mellom 2-3 kg og 3 kg +. Det var større kvantum av røyta ryggar av brunhå og dypvannshå (hai rygg mix) i sorteringa 2-4 kg enn i 1-2 kg.

Produksjon av produktprøver

Mange av artane som inngjekk i fangstane finnes det i dag ikkje omsetning for. Det vart derfor produsert prøver av ulike produkt og artar for marknadstesting. Det vart laga egne etikettar for ulike artar og sorteringar. Tabell 3 gir ein oversikt over produktprøver som vart produsert.

Tabell 3. Oversikt over produktprøver som vart produsert under toktet.

Produkt	Kvantum kg	Sortering	Kartongar	Emballasjetype
Brun havmus filet	83		7	Interleaved
Brunhå filet	235		15	Interleaved
Dypvannhå filet	461		31	Interleaved
Islandshå filet	358		27	Interleaved
Bunnhå filet	101		10	Interleaved
Dypvannshå rygg	306	2-4 kg	24	Egen emb med plast
Dypvannshå rygg	40	1-2 kg	5	Egen emb med plast
Brunhå rygg	112	2-4 kg	8	Egen emb med plast
Islandshå rygg	133	0,5 - 1 kg	9	Interleaved
Buklapp brunhå	360		18	20 kg blokk
Buklapp dypvannshå	100		5	20 kg blokk
Mix haispor	150		10	20 kg blokk
Dypvannshå finner	8		2	Interleaved
Mora kappa	240	0-2 kg	12	20 kg blokk
Mora avreista kappa	240	0-2 kg	12	20 kg blokk
Mora filet	172	100-300 gr	9	Interleaved
Mora filet	217	100-300 gr PBO	10	Interleaved
Mora filet	34	100-300 gr PBI	2	Interleaved
Mora filet	202	300-600 gr	10	Interleaved
Mora filet	174	300-600 gr PBO	10	Interleaved
Mora filet	64	300-600 gr PBI	3	Interleaved
Isgalt filet	198		14	Interleaved
Rund mora	240		12	20 kg blokk
Avreista mora	240		12	20 kg blokk
Innmat frå hai	150			20 kg blokk
Sløgd dypvannshå	440			50 kg blokk
Sløgd brunhå	440			50 kg blokk
Sløgd bunnhå	200			50 kg blokk
Sløgd gråhå	200			50 kg blokk
Sløgd islandshå	130			50 kg blokk
Rund dypvannshå	300			50 kg blokk
Rund brunhå	300			50 kg blokk
Rund islandshå	100			50 kg blokk
Totalt	6728			

Produksjon av kvitfisk

Målsetninga var å produsere mange tonn filet av djuphavsartane for marknadstesting. Ein fekk imidlertid mindre isgalt og mora i fangstane enn forventta, noko som medførte ein liten produksjon av filet og kappa/sløgd fisk av desse artane.

Under forsøksfisket vart det produsert 720 kg kappa/sløgd mora. (Sjå Tabell 3). Fisken vart frosen inn i vertikalfrysar og pakka i plastposar i 20 kg halvblokker. Blokkene vart merka med eigne etikettar.

Mora og isgalt vart filetert og skinna maskinelt. Det vart produsert 863 kg morafilet og 198 kg isgaltfilet. Filetane vart pakka interleaved i 6 kg cateringesker og fryst inn i horisontalfrysar. Tre innerkartongar vart pakka i ein masterkartong. Det var så lite isgalt i fangstane at all fisken som vart filetert vart brukt til utbyttmålingar og gjekk til marknadstesting.

Produksjon av bruskfisk

Under forsøksfisket vart det produsert 4166 kg samfengte ryggar av brunhå og dypvannshå. I tillegg vart det produsert ryggar av dei minste artane.

Røyta ryggar vart pakka og innfrose på ulike måtar. Ryggar av brunhå og dypvannshå vart pakka i kartongar med måla 88*48*10 cm. Ein kunne pakke i overkant av 30 kg røyta ryggar i kartongen. Ryggane var pakka med plastsvøp slik at dei ikkje var i kontakt med kvarandre. Under ordinær produksjon vart ryggar av brunhå og dypvannshå sortert i to vektsorteringar (over og under 2 kg) og pakka samfengt. Innfrysing av dei største ryggane vart gjort i horisontalfryser og i frysetunnel. Dei røyta ryggane av dei minste håartane vart pakka i cateringesker og frose inn i horisontalfryser.

Sløgd og rund hå av ulike artar vart frose inn for vidare bearbeiding på land. Det vart produsert prøver av sporar og skinna bukklappar frå ulike håartar. Sporar og bukklappar vart frose inn i vertikalfrysar og pakka i 20 kg kartongar.

M/S Loran har installert eit eige anlegg for produksjon av ensilasje og proteinkonsentrat. Anlegget vart brukt til produksjon av olje frå hailever. På bakgrunn av tidlegare kjemiske analyser vart det produsert samfengt haileverolje frå dei artane som har det høgste squaleninnehaldet i levera (Kjerstad, m.fl, 1998, Kjerstad og Hellevik, 2000, Lausund, 1994). Det vart produsert olje frå levera frå dypvannshå, brunhå, gråhå og bunnhå.

Produksjon av andre prøver

Det vart utført utbyttmålingar og tatt prøver av biprodukt av ulike håartar. Det vart laga prøver av avreista og uavreista enkelt og dobbeltfrosen isgalt og mora. Kjemiske analyser vil avdekke om avreistinga og dobbeltfrysinga har negative innverknad for konsistensen i fiskekjøtet.

Avskinna hairyggar og filetår har ein fin "fargerik" marmorering (kvit og raud muskel) i kjøtet i fersk tilstand. Etter frysing/tining og lagring med eksponering mot luft, går den friske raudfargen over til meir "bleikrosa" eller "brunleg" farge. Ein gjorde forsøk med antioksydant-behandling av ryggar av islandshå, brunhå og dypvannshå for å bevare raudfargen på produktet. Effekten av antioksydantbehandlinga skal i etterkant av prosjektet undersøkast ved å analysere harskningsgrad og måle effekt på farge under lagring.

Det vart tatt prøver av mager, innvollar, egg, leverolje, skinn, brusk, sporar, bukklappar av mange bruskfisk som skal inngå i prosjektaktivitetar ved Møreforsking. Målsettingane med produktprøvene er å analysere ulike biprodukt og sjå på mulegheitene for å utvinne verdifulle komponentar som kan brukast i farmasøytiske produkt. Det vart utført utbyttmålingar og tatt bilder av aktuelle biprodukt. Vidare vart det fryst inn prøver av mange artar og produkt til kjemiske analyser ved Møreforsking. Formålet med analysane er å

kartlegge produksjon, produkt og råstoffegenskapar til dei mest interessante djuphavsartane.

Det vart tatt biologiske prøver av isgalt til Universitetet i Bergen.

Prøver av fisk vart frose inn til opplæringskurs og uttesting av produksjonslinje på land. Det vart fryst inn ca 500 kg rund fisk av dei viktigaste artane som skal inngå i opplæringskurs for fiskarar som skal utvikle djuphavsfiske. Målsettinga er at dei skal få kjennskap til artane og vite korleis dei skal produserast.

Møreforskning arbeider med å få til finansiering til eit demonstrasjonsprosjekt der ein skal utvikle produksjonslinje for mora, isgalt og sløgd hai i landindustrien. Det er fryst inn fisk til dette prosjektet.

5. Produksjonsresultat

5.1. Beinfisk

5.1.1. Uttesting av Baader IS 069 Scaling Machine

Under forsøksfisket med linebåten M/S Loran på Hatton bank vart Baader IS 069 Scaling Machine testa ut for avreisting av isgalt og mora.

Reista til isgalt er store og grove. Reista sit godt fast i skinnet, nesten som eit panser rundt kroppen. Det er problematisk å filetere isgalt maskinelt på grunn av at reista gjer kroppen stiv og vanskeleg å sentrere i filetmaskina. I tillegg får ein stor slitasje på knivane. Reista til mora er store og nærmast gjennomsluktige. Reista set laust i skinnet og kan lett fjernast ved å drage fingeren på tvers av fisken. Det går greit å filetere mora med reist, men ein får problem ved at reista set seg fast i produktet. Den gjennomsluktige fargen gjer at det er svært vanskeleg å sjå reist som sit fast i fileten.

Kroppsforma til isgalt og mora er vesentleg forskjellig. Mora liknar hyse både i kroppsform, utsjånad på filet og konsistens i kjøtet. Fisken toler lite lagring og bearbeiding før det påverkar konsistensen i fiskekjøtet. Isgalten er ein grenadierart og har ei anna kroppsform enn meir tradisjonelle fiskeslag. Den har stort hovud, lang smal kropp og ein piskeforma spor. Isgalt toler mykje bearbeiding og har ein svært fast konsistens i kjøtet.

Storleik på fisken

Ein greidde å køyre alle storleiker av mora gjennom reistemaskina. Snittstorleiken på fisken i fangstane var ca 62 cm og 2,5 kg for mora og 88 cm og 4,5 kg for isgalt. Ein hadde problem med å mate inn stor isgalt. På den største fisken var hovudet for stort til å kunne matast inn i maskina. Ein klemte hovudet saman for å kunne køyre dei største fiskane. Ein høyrde at maskina jobba hardare med desse fiskane. Det øvre grensa på isgalt som gjekk greit inn i maskina var 91 cm lang (total lengde) og 3,75 kg. Breidde på hovudet (liggande på sida) var 16 cm medan breidda på magen var 14 cm. Isgalten i dette området synes å vere vesentleg større enn i andre område av Nord-Atlantaren (Fossen og Gundersen, 2000, Savvatimsky, 1986, Eliassen, 1983, Jørgensen, 1995).

Innmating

Ulike måtar for innmating i maskina vart prøvd ut. Resultatet vart best når ein mata inn rund fisk med hovud. Når fisken var "japankutta" eller "rett kappa" var det vanskeleg å kontrollere korleis fisken gjekk inn i maskina. Hovudkappa fisk skar oftare ut og sette seg fast i maskina enn rund fisk. Hovudkappa fisk som vart avreista fekk ofte rift og skadar i snittflatene. Avreistinga påverka dermed kvaliteten på fisken, spesielt for mora som har ein litt blaut konsistens i kjøtet. Sjå bilde 1 nedanfor. Japankutta isgalt var vanskeleg å sentrere i maskina og det var igjen mykje meir reist på kroppen enn ved avreisting av rund fisk.



Bilde 1: Avreisting av kappa/sløgd mora.

Dersom fisken vart mata feil inn i maskina, fekk den ofte så store skader at den var uegna for vidare produksjon. Mora hadde spesielt lett for å få skader.

Spyling

Det var for få spyledyser i maskina. Når maskina gjekk kontinuerleg samla det seg opp reist, spesielt på botnen i maskina (Sjå bilde 2 og 3). Ein måtte opne dekselet å spyle med jamne mellomrom under produksjonen. Når det var mykje reist i maskina var det lettare for at fisken kilte seg fast, eller glei ut av kurs.



Bilde 2. Reist i maskina.



Bilde 3. Opphopping av reist ved valsene.

Uttestinga viste at det er nødvendig med mange fleire spyledyser for å fjerne reista i maskineriet.

Transport gjennom maskina

Det gjekk greit å køyre gjennom alle storleiker av mora og avreistinga fungerte fint. For isgalt var ikkje resultatet like godt. Resultatet frå avreistinga varierte spesielt for den store fisken. Ein hørde at maskina arbeidde tungt med stor isgalt (3,5-4 kg).

Maskina har 4 valsar som fjernar reista. Valse nr 2 og 4 fjernar reista opp mot ryggfina og buksida, medan valse 1 og 3 fjerna reista på langs av fisken. Valsane er tilpassa fisk med normal kroppsform. Isgalten med sin tjukke og runde framkropp og lange og smale bakkropp, gjer det vanskeleg å fjerne all reist. Bilde 5, 6, 8 og 9 nedanfor viser at valsane si utforming gjer at dei ikkje er i kontakt med heile overflata til fisken.

Bilde 4 til 10 viser korleis isgalt gjekk gjennom maskina.



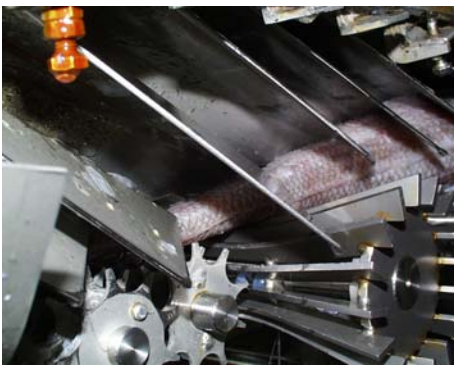
Bilde 4.



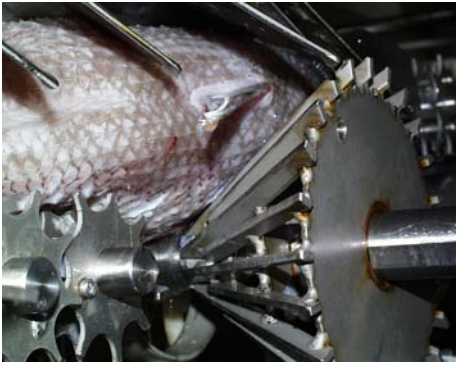
Bilde 5.



Bilde 6.



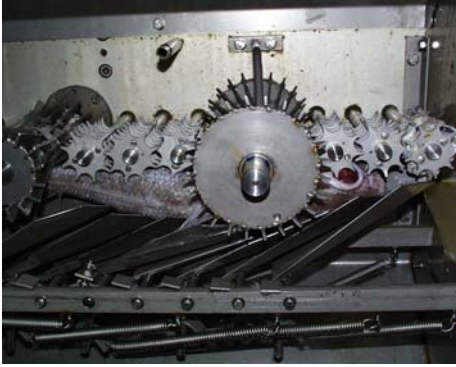
Bilde 7.



Bilde 8.



Bilde 9



Bilde 10.

Resultatet av at valsane ikkje er tilpassa kroppsforma ser ein i bilde 11-13 nedanfor. Det er spesielt områda langs ryggen og bak brystfina som er vanskeleg å avreiste.



Bilde 11. Reist bak brystfina.



Bilde 12. Reist på ryggen.



Bilde 13. Reist langs sida.

Valsane i maskina må tilpassast kroppsforma til isgalt for å fungere optimalt for denne arten. For å kunne fjerne all reist på alle storleikar og fisk med ulike kroppsformer burde valsane automatisk justerast etter storleiken og forma på fisken.

Bilde 14 og 15 nedanfor viser forskjellane på uavreista og avreista mora og isgalt.



Bilde 14. Uavreista og avreista mora.



Bilde 15. Uavreista og avreista isgalt.

5.1.2. Utbyttmålingar frå filetproduksjonen for mora og isgalt

M/S Loran var utrusta med filetlinje for kvitfisk for å produsere produktprøver av filet av mora og isgalt. Relativ små fangstar av artane medførte ein liten filetproduksjon til tross for at ein produserte filet av all tilgjengeleg fisk. I heile toktperioden vart det produsert 863 kg mora filet og 198 kg isgaltfilet.

Filetproduksjonen vart utført på Baader 190 filetmaskin og skinninga på Baader 51 skinnemaskin. Filetmaskina var utstyrt med eit standard "flankegear". Mora og isgalt vart japankutta i ei Josmar kappemaskin før filetering. Innmaten vart fjerna før veging ved japankutting. Igaltsporen vart kutta med ein diameter på ca 3 cm. Det vart utført totalt 4 utbytteforsøk, 2 for kvar art. Det var fleire seriar i kvart forsøk.

Filetering og skinning av mora

Det vart utført to forsøk med utbyttmålingar med stor og liten mora. I begge forsøka inngjekk seriar med avreista og uavreista fisk og filet med og utan bein. Dette vart gjort for å dokumentere forskjellar i utbytte for stor og liten fisk, om fisken var avreista og kva type filet som vart produsert.

Forsøk 1 vart utført på mora over 2 kg. Fiskane i forsøket hadde ei gjennomsnittleg lengde og vekt på 63 cm og 2,7 kg.

Serie 1: Beinfri filet av uavreista fisk.

Serie 2: Beinfri filet av avreista fisk.

Serie 3: Filet med bein uavreista fisk

Serie 4: Filet med bein av avreista fisk.

Tabell 4. Utbyttmålingar av filetproduksjon av avreista og uavreista mora over 2 kg (I prosent av bløgga vekt).

Serie	Antal fisk	Vekt bløgga	Avreista %	Japankutta %	Filet med skinn %	Filet utan skinn %	Trimma filet %	Filetutbytte i % av japankutt
1	10	26,9		64,5	28,6	25,0	24,7	38,2
2	10	27,4	91,8	63,0	28,4	26,5	26,3	41,8
3	10	28,9		65,4	34,9	31,1	31,1	47,6
4	10	24,6	92,2	62,9	37,6	34,6	34,6	55,0
Snitt		26,9	92,0	64,0	32,4	29,3	29,2	45,7

Målingane viste at trimma beinfri filet utgjorde 25,5 % av rundfiskvekta og 40 % japankutta mora. Trimma filet med bein utgjorde 33 % av rundfiskvekta og 51 % av japankutta mora. Tabell 4 viser at ein oppnådde eit høgre filetutbytte for avreista i fht. uavreista fisk. Utbyttet var 1,6 % høgre for beinfri filet og 3,5 % høgre for trimma filet med bein.

I forsøk 2 fileterte ein mora under 2 kg. Fiskane i forsøk 2 hadde ein gjennomsnittleg storleik på 54 cm og 1,5 kg.

- Serie 5: Beinfri filet av uavreista fisk.
 Serie 6: Beinfri filet av avreista fisk.
 Serie 7: Filet med bein av uavreista fisk.
 Serie 8: Filet med bein av avreista fisk.

Tabell 5. Utbyttmålingar av filetproduksjon av avreista og uavreista mora under 2 kg (I prosent av bløgga vekt).

Serie	Antal fisk	Vekt bløgga	Avreista %	Japankutta %	Filet med skinn %	Filet utan skinn %	Trimma filet %	Filetutbytte i % av japankutt
5	10	15,7		66,8	32,9	29,3	28,5	44,3
6	10	15,1	82,9	63,1	32,6	29,7	28,9	45,8
7	10	16,8		64,2	37,6	34,1	33,7	52,6
8	11	17,0	89,4	61,6	35,3	32,8	32,3	52,4
Snitt		16,1	86,2	63,9	34,6	31,5	30,9	48,8

Målingane viste at trimma beinfri filet utgjorde 28,7 % av rundfiskvekta og 45 % japankutta mora. Trimma filet med bein utgjorde 33 % av rundfiskvekta og 52,5 % av japankutta mora. Tabell 5 viser at ein oppnådde 0,4 % høgre utbytte i produksjonen av beinfri filet av avreista fisk i fht. uavreista. Utbyttet for filet med bein vart 0,4 % lavare for avreista mora i forhold til uavreista fisk. Dette resultatet skuldast truleg feil vektmålingar i serie 8.

Filetering og skinning av isgalt

Det vart utført to forsøk med filetering av isgalt. I forsøk 3 produserte ein beinfri filet av stor og liten uavreista og avreista isgalt. I forsøk 4 inngjekk seriar med avreista og uavreista fisk i ulike storleikar og filet med og utan bein

I forsøk 3 produserte ein beinfri isgaltfilet frå ulike vektsorteringar. Serie 1 og 2 er fisk mellom 3-6 kg og serie 3 fisk mellom 1 til 3 kg. Isgalt i dei to første seriane hadde ei gjennomsnittleg lengde på 89 cm og vekt på 4,6 kg. Fisken i serie 3 hadde ein snittstorleik på 64 cm og 1,7 kg.

- Serie 1: Beinfri filet av stor uavreista isgalt
 Serie 2: Beinfri filet av stor avreista isgalt
 Serie 3: Beinfri filet av liten avreista isgalt

Tabell 6. Utbyttmålingar for beinfri filet av avreista og uavreista isgalt (I prosent av bløgga vekt).

Serie	Antal fisk	Vekt bløgga	Avreista %	Japankutta %	Filet med skinn %	Filet utan skinn %	Trimma filet %	Filetutbytte i % av japankutt
1	7	31,5		38,2	26,8	20,9	18,7	49,0
2	7	33,7	97,4	40,9	28,8	26,4	23,1	56,5
3	8	13,5	98,2	41,0	27,8	24,9	22,0	53,7
Snitt		26,2	97,8	38,1	27,8	24,0	21,3	53,0

Målingane viser at beinfri trimma filet gjennomsnittleg utgjorde 22 % av rundfiskvekta og 53 % av japankutta isgalt. Japankuttet vart skjert rett bak brystfinnane. Tabell 6 viser at ein oppnår 4,4 % større utbytte for beinfri filet av stor avreista isgalt enn uavreista fisk. Utbyttet er 1,1 % høgare for stor fisk enn liten. Stor fisk har større rogninnhald enn liten fisk. Dette har truleg gitt utslag med eit lavare utbytte for den største isgalten.

I forsøk 4 produserte ein isgaltfilet med og utan bein av avreista og uavreista fisk. Serie 4 til 7 er utført på stor isgalt med ei lengde mellom 77-98 cm og vekt mellom 3-5,7 kg. Den gjennomsnittlege lengda og vekta var 88 cm og 4,4 kg. Serie 8 er blanding av liten og stor varierte mellom 59 og 95 cm og 1-52 kg. Snittlengde og vekt var 81 cm og 3,6 kg.

- Serie 4: Beinfri filet av stor uavreista isgalt
- Serie 5: Beinfri filet av stor avreista isgalt
- Serie 6: Filet med bein av stor uavreista isgalt
- Serie 7: Filet med bein av stor avreista isgalt
- Serie 8: Beinfri filet av stor og liten uavreista isgalt

Tabell 7. Utbyttmålingar for filet med og utan bein frå avreista og uavreista isgalt (I prosent av bløgga vekt).

Serie	Antal fisk	Vekt bløgga	Avreista %	Japankutta %	Filet med skinn %	Filet utan skinn %	Trimma filet %	Filetutbytte i % av japankutt
4	10	41,7		42,6	30,4	27,0	22,7	53,2
5	10	45,4	93,1	43,3	31,0	28,3	24,0	55,5
6	10	47,2		39,2	26,9	24,7	23,4	59,6
7	10	43,4	93,8	47,5	33,2	29,0	26,6	56,1
8	10	35,8		42,9	28,0	24,9	21,3	49,8
Snitt		42,7	93,5	43,1	29,9	26,8	23,6	54,8

Frå stor isgalt utgjorde trimma beinfri filet 24,2 % av rundfiskvekta og 56,1% av japankutta fisk. Ein oppnådde 1,3 % høgare filetutbytte for trimma beinfri filet produsert frå avreista i fht uavreista fisk. Det gjennomsnittlege filetutbyttet for filet med bein produsert av stor isgalt var 25 % av rundfiskvekta og 57,9 % av japankutta fisk. Tabell 7. viser at ein oppnådde 3,2 % høgare utbytte for filet med bein produsert av avreista isgalt i fht uavreista fisk. I utbyttserien på fisk med varierende storleikar oppnådde ein 21,3 % utbytte målt frå rundfiskvekta og 49,8 % frå japankutta fisk.

5.2. Bruskfisk

Under forsøksfisket vart det produsert røyta ryggar og filetar av ulike håartar. Under forsøksfisket vart det gjort forsøk med maskinell filetering. Det vart utført utbyttmålingar ved maskinell og manuell filetering for fem håartar og tre havmusartar.

5.2.1. Råstoffeigenskapar og utbyttmålingar

Råstoffeigenskapar

Utsjånad, konsistens og kjenneteikn på dei ulike håartane og produkta er skildra og illustrert i Kjerstad og Hellevik (2000).

Store håartar

Dypvannshå har ein mjukare konsistens i kjøtet enn brunhå. Fargen på bukhinna er kvit, noko som gjer det lett å sortere ryggane frå brunhå som har ei meir brunleg hinne. Dypvannshå er den lettaste håen å bearbeide. Gattet og blodryggen er lett å fjerne. Skinning av bukklappar og rygg er vesentleg lettare enn for brunhå. Hos brunhåen sit skinn fast i kjøtet. Det er vanskelegare å fjerne innmaten på brunhå enn hos dei andre håane. Ein må ta eit snitt bakerst i bukholen for å fjerne tarmen og ta bort innmaten før ein rensar ryggen.

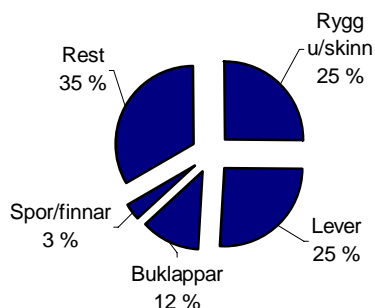
Små håartar

Islandshå er lausare i buken enn dei andre håartane og røyta ryggar har ein blautare konsistens. Bukhinna har ein gråaktig farge og undersida av den røyta ryggen har ei flat form. Ryggar av bunnhå har ein fast fin konsistens som minner om brunhå. Fargen på bukhinna er kvit. Ryggbrusken er smalare enn på alle dei andre håane og stikk meir ut mot bukholen. Fargen på røyta ryggar er litt meir gulaktig enn for dei andre artane. Stor svarthå har ei gråsvart hinne i bukholen. Ryggen liknar på islandshå, men har ein fastere konsistens i kjøtet (Kjerstad og Hellevik, 2000)

Det vart utført utbyttmålingar for å finne omrekningsfaktorar for rygg utan skinn, lever, bukklappar, spor/finnar for håartane.

Utbyttmålingar

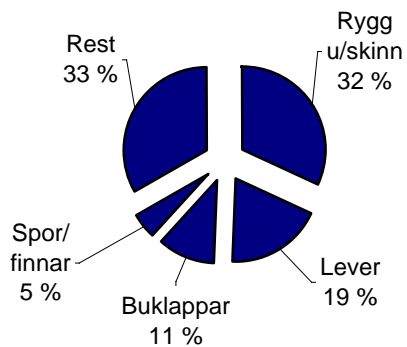
Dypvannshå



Figur 1. Utbyttmåling av dypvannshå under forsøksfisket i 2000 (Målt frå rundvekt).

Målingane gir følgande omrekningsfaktorar: Ryggar utan skinn 4, lever 3,9, buklappar 8,1 og 31,8 for sporar/finnar av dypvannshå.

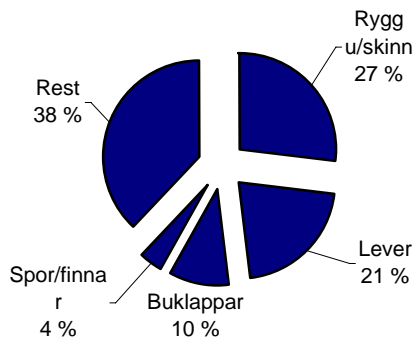
Brunhå



Figur 2. Utbyttmåling av brunhå under forsøksfisket i 2000 (Målt frå rundvekt).

Målingane gir følgande omrekningsfaktorar for dyvannshå: Ryggar utan skinn 3,1, lever 5,4, buklappar 8,1 og 31,8 for sporar/finnar.

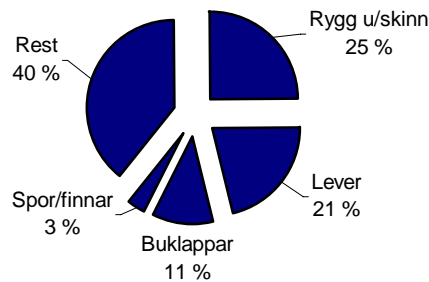
Islandshå



Figur 3. Utbyttmåling av islandshå under forsøksfisket i 2000 (Målt frå rundvekt).

For islandshå oppnådde ein eit omrekningsfaktor på 3,7 for ryggar utan skinn. 4,7 for lever, 9,9 for buklappar og 26 for spor og finnar.

Stor svarthå



Figur 4. Utbyttmåling av stor svarthå under forsøksfisket i 2000(Målt frå rundvekt).

Utbyttmålingane for stor svarthå gir ein omrekningsfaktor på 4 for ryggar utan skinn, 4,7 for lever, 8,9 for bukklappar og 32 for sporar og finnar.

5.2.2. Maskinell filetering og skinning av hå

Skining av ryggar

Ryggane av alle håartane og bukklappar av brunhå og dypvannshå vart skinna med tilfredstillande resultat på Steen skinnemaskin. Steen skinnemaskina vart testa ut under toktet i 1999 og er skildra av Kjerstad og Hellevik (2000).

Skinnet til dypvannshå er tjukt og har ein grov struktur. Under bearbeiding og skinning løysnar små korn (hudtenner) frå skinnet og festa seg på ryggane og i maskina. For å unngå at det hopa seg opp rusk i maskineriet er det viktig med jamn spyling, også under maskina. Under toktet i 1999 vart det montert ei fjørskive ved kniven slik at maskina kunne justerast etter tjukkelsen på skinnet. Dette fungerte tilfredsstillande. Før justeringa hadde ein ofte problem ved at tjukt skinn vart reve frå ryggane i staden for å bli skjert av. Når skinnet vart reve av, vart det flekkar av skinn igjen på ryggane. For å få bedre flyt i produksjonen er det truleg best å skinne artane med tynnast skinn først (Kjerstad og Hellevik, 2000).

Uttestinga av maskina viste at ein burde kutte eit jamnt kutt langs skinnet i ryggen mellom ryggfinnane og i sporenden på buksida. Valsa i skinnemaskina er grov og overflata består av rektanglære "plater med piggar" som står som forhøgningar i valsa. Den grove strukturen i valsa gjer at maskina får godt tak i skinnet. Det var meininga at maskinprodusenten skulle utstyre M/S Loran med ei ny type valse til toktet. Ein håpte at ei grovare valse med større trekkstyrke kunne dra skinnet av ryggane utan at ein først måtte snitte langs ryggen. Transporten frå agenten i Danmark tok lengre tid enn berekna og ein fekk derfor ikkje med utstyret ombord. Båten testa imidlertid ut valsa i fiske i løpet av hausten 2000. Den nye valsa fungerte som planlagd og letta fangstbehandlinga for håartane.

Maskinell filetering

Det vart utført forsøk med maskinell filetering av brunhå, bunnhå, dypvannshå, gråhå, og islandshå. Ein Baader reparatør justerte maskina for å kunne filetere dei ulike haiartane. Håfiletane vart mata automatisk inn i ei Baader 51 skinnemaskin. Skinnemaskina skinna

haifiletane med tilfredstillande resultat. Brunhåfiletane var vanskelegare å skinne enn dei øvrige artane. Desse vart derfor skinna i Steen skinnemaskina med godt resultat.

Utsjånaden og utbyttet for håfiletane var vesentleg bedre ved maskinell filetering enn ved handfiletering. Erfaringane frå produksjonen under toktet i 1999 vart brukt for å optimalisere filetproduksjon for hå. Knivane i maskina var justert for standard filetproduksjon. Ulike metodar for snitt og kapping vart prøvd ut for å optimalisere fileteringa. Det var ein fordel at litt av finnane vart igjen, då dette gav bedre styring på håen i maskina. Piggane måtte fjernast pga liten plass i ryggfinnestyringa. Når piggane var på, kom håen skeivt ut med påfølgjande skeiv skjering (Kjerstad og Hellevik, 2000).

Utbyttmålingar ved maskinell filetering vart utført på hå som var hovudkappa, sløgd og der piggar, finnar og buklappar var skjert bort.

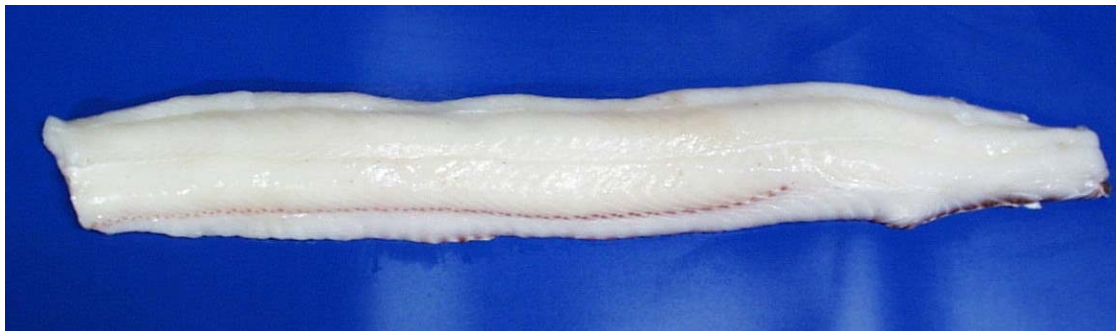
Tabell 8. Utbyttmåling for ryggar og filet ar av dypvannshå, brunhå, stor svarthå, bunnhå og gråhå ved maskinell filetering og skinning (Alle tal i % av rundvekt).

Art	Antal håar	Rund vekt	Rygg med skinn %	Filet med skinn %	Skinnfri filet %	Utbytte skinnfri filet frå rygg m/skinn %
Dypvannshå	10	87,4	26,3	18,1	15,9	60,6
Brunhå	9	47,7	32,3	19,8	17,4	53,8
Stor svarthå	10	18,9	27,2	15,0	13,0	47,8
Bunnhå	10	26,2	32,5	20,3	18,4	56,5
Gråhå	7	16,5	34,4	18,9		
Snitt			30,5	18,4	16,2	54,7

Utbyttmålingar vart gjort på to store haiartar (brunhå og dypvannshå) og tre små artar (stor svarthå, bunnhå og gråhå). Tabell 8 viser at det gjennomsnittlege filetutbyttet målt frå rundfiskvekta var høgst for dei største artane. Samla utbytte for brunhå og dypvannshå var 16,6 % for skinnfri filet. Det gjennomsnittlege filetutbytte for dei minste artane (brunhå og stor svarthå) var 15,7 %. Skinnen til gråhå er vanskeleg å fjerne. Ved maskinell og manuell skinning løysnar skinnen i små bitar. Ein har derfor ikkje utbyttetal for skinnfri gråhå filet. Utbyttet for gråhå filet ar med skinn er i samsvar med dei øvrige artane.

Håfiletane vart trimma etter skinning. For dei største artane var det ofte restar av bruske på langs av fileten. Brusken satt laust og var lett å fjerne.

Det er ein vesentleg forskjell i storleiken til filetane av dypvannshå og brunhå i forhold til dei mindre håartane. Bilde 16 til 19 viser dei innbyrdes forskjellane. Under utbyttmålinga som er illustrert i Tabell 8 oppnådde ein eit gjennomsnittleg vekt pr skinnfri filet på 700 gr for dypvannshå, 460 gr for brunhå, 220 gr for islandshå og 230 gr for bunnhå. Snittvekta for gråhåfilet med skinn var 250 gr.



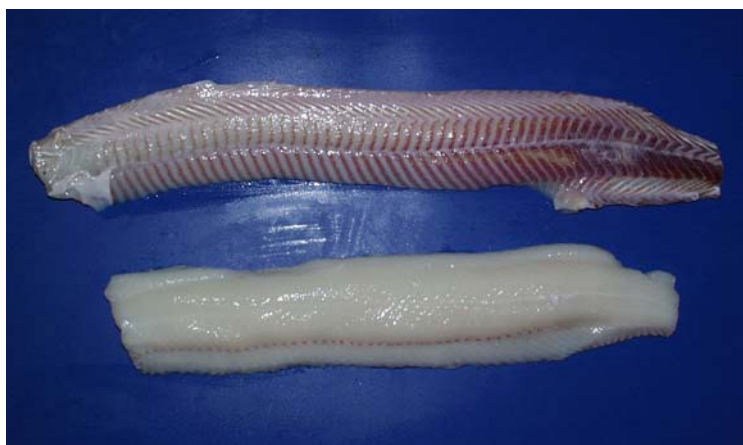
Bilde16. Maskinskjert brunhå filet



Bilde 17. Maskinskjert dypvannshå filet



Bilde 19. Maskinskjert islandshå filet



Bilde 18. Maskinskjert bunnhå filet

5.2.3. Produksjon av ulike havmusartar

Det finnest fleire typar havmus. På Hatton bank fekk vi fangstar av vanleg havmus, brun havmus og blåvinga havmus. Det er vanskeleg å skilje brun og blå havmus frå kvarandre. Brun havmus har ein brunsvart farge og blåvinga havmus ein blå brun farge (Kjerstad og Hellevik, 2000). Ein anna havmus med lys farge inngjekk også i fangsten. Det er uvisst om dette er ein eigen art.

Alle havmusartane har same kroppsform, med pigg på ryggen og to vengeaktige brystfinnar (Sjå bilde 20 til 23 nedanfor). Det er storleiken og fargen på skinnnet som skil dei ulike artane frå kvarandre. Vanleg havmus i fangstane hadde ein storleik på ca 80 cm frå snute til enden av andre ryggfinne og ei vekt på 2-3 kg Den brune havmusa var vanlegvis mellom 100 cm til 150 cm og opp til 18 kg.

Under toktet utførte ein også utbyttemåling av biprodukt ved filetering av brun havmus. Resultata er presentert i Tabell 9. Fileteringa vart utført manuelt.

Tabell 9. Utbyttemåling for innvollar og ulike produktvariantar av brun havmus (Alle tal i % av rundvekt).

Fisk nr	Lengde cm	Vekt Kg	Lever %	Øvrig innmat %	Japankutt %	Filet med skinn %
1	105	3,94	20,18	3,55	29,70	24,24
2	92	3,48	20,43	3,74	29,64	26,19
3	96	3,44	23,69	4,07	27,62	22,38
4	117	8,41	24,26	10,46	36,27	32,10
5	125	17,87	21,66	4,67	31,00	27,53
6	109	8,63	19,58	2,78	32,91	28,04
Snitt	107,33	7,63	21,63	4,88	31,19	26,75

Tabell 9 viser at levera utgjer mellom 19 til 24 % av kroppsvekta til brun havmus. Utbyttet for japankutta havmus varierte mellom 27 og 36 % med eit snitt på 31 %. Utbytte ved manuell filetering varierte mellom 22 og 32 %, med eit snitt på 26 %.

Lever av brun havmus vart frose inn i vertikalfrysar. Ein la plastpose i innfrysingscella før ein helde levera i. Levera trengde lengre innfrysingstid enn øvrige produkt. Havmuslever er interessant på grunn av stort innhald av komponenten diacylglyceryl etere.

Forsøk med maskinell bearbeiding

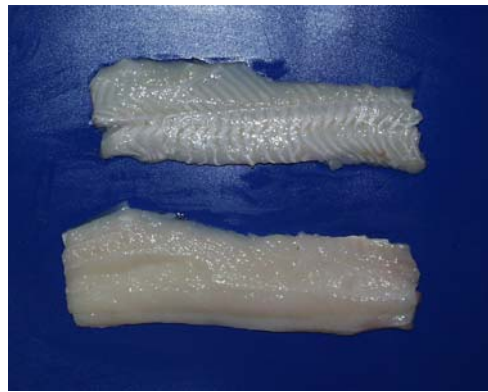
Det vart gjort forsøk med maskinell filetering av nokre eksemplar av brun havmus og vanleg havmus. Ein japankutta fisken før filetering. Filetering på Baader 190 filetmaskin og skinning på Baader 51 skinnemaskin gav eit godt resultat, spesielt for brun havmus (Sjå bilde 21). På grunn av storleiken til fisken fekk ein finare filetar av brun havmus enn for havmus.



Bilde 20. Brun havmus



Bilde 21. Maskinskjert brun havmusfilet



Bilde 22. Maskinskjert vanleg havmusfilet



Bilde 23. Vanleg havmus

5.2.4. Utprøving av emballasje og dokumentasjon av innfrysingstid

Prosedyre for pakking og frysing av hairyggar

Ryggar av brunhå og dypvannshå vart pakka i plastsvøp i kartongane. Plast vart lagt i botnen av kartongen og mellom ryggane for å hindre at dei frys fast i kvarandre. Praktisk vart dette løyst ved at ein hengde opp plastrullar over kartongen på pakkebordet. Ein standard plastrull har ei lengde på 60 cm, medan kartongen er 88 cm. Ein hengde opp to rullar plastfolie ved sidan av kvarandre for å kunne dekke heile kartongen med eit plastlag. Pakkinga hadde vorte enklare om ein kunne ha ein plastrull med ca 1 m lengde. Ryggane vart pakka vekselvis med nakkepartiet og sporenden mot yttersida av kartongen.

Spesifikasjonar frå den spanske marknaden påpeiker at det er svært viktig at hairyggane beheld ei rett form etter innfrysing og at ryggane ikkje frys fast i kvarandre. I ein stor kartong ligg ryggande delvis oppå kvarandre. Forma på ryggen er tjukk i nakkepartiet og smal i sporenden. Forma gjer det vanskeleg å pakke kartongen full utan at ryggane blir bøygde. Til større kartongen er til vanskelegare er det å få ei rett form på ryggane.

M/S Loran frys inn ryggane på to ulike måtar, avhengig av kor stort kvantum ryggar som skal produserast. Ved mindre mengder bruker ein berre horisontalfrysaren. Ein har utvida avstanden mellom hyllene i horisontalfrysaren slik at det er tilpassa høgda på emballasjen. Ved større kvantum blir ferdigpakka kartongar plassert i frysetunnel for innfrysing. Ryggane kan då bli liggande i fleire døgn før dei blir transportert til fryserommet.

Ryggar av dei minste haiartane bunnhå og islandshå vart pakka på same måte som filetoprodukt, i 6,9 kg shatter pack. Ryggane vart pakka interleaved med plast i fryseformer før innfrysing i horisontalfryser.

Emballasjen ombord

Under forsøksfisket i 1999 brukte M/S Loran ein eigen kartong for emballering av hairyggar. Kartongane har dimensjonane 88*48*10 cm og er laga av massiv papp (dimensjon 1.6 polyetylen) med plastbelegg. Botn og lokk er sveisa.

Denne kartongtypa blir vanlegvis brukt til pakking av klippfisk. Kartongen kan ta i overkant av 30 kg røyta ryggar av dypvannshå og brunhå. Denne emballasjetypen er stor, noko som gir ei lang innfrysningstid for produktet, er dyr i innkjøp (17 kr) og er vanskeleg å handtere i fht 20 kg blokker.

Skildring av ny emballasje

For å forbedre pakking og innfrysinga av hairyggar laga emballasjeprodusenten Peterson A.S ein eigen emballasje til hairyggane. Emballasjen vart testa ut under toktet. Denne emballasjen vil bli kalla Møreforsking emballasje i teksten nedanfor.

Målsetninga med den nye emballasjen var å få mindre og meir handterbare einingar. Mindre storleik på kartongane skulle også forbedre innfrysinga i horisontalfrysaren ved gi redusert frysetid og bedre utnytting av plass og kapasitet i frysaren. Innfrysing i horisontalfrysar er basert på kontaktfrysing mellom frysar og produkt. Med den emballasjetypen M/S Loran bruker for hairyggar får ein ikkje den nødvendige kontakten mellom elementa. Kartongen er ikkje fullpakka, derfor har ein store luftlommer i kartongen

som ikkje blir pressa ut under innfrysing. Luftlommene fungere som isolasjon og gjer at det tek vesentleg lengre tid å oppnå den lovpålagte maksimumtemperaturen på - 18 °C (Kravet skal endrast til - 20°C i løpet av kort tid). Eit av måla med å utvikle ein mindre emballasje er at denne kartongen kan pakkast fullare slik at luftrommet og dermed innfrysingstida blir redusert. Den nye emballasjetypen skal også vere vesentleg billegare i innkjøp.

Spesifikasjon av ny emballasje

Det vart tatt målingar av store ryggar av brunhå og dypvannshå for å finne optimal storleik på kartongane. Målingane viste at ein dypvannshå rygg mellom 3,5 til 4 kg hadde ei lengde på 69 cm. Nakkepartiet hadde ein diameter på 14 cm og ei høgde frå overflata ned til bruskestrengen på 5 cm. Diameteren og høgda på halekuttet var 4 cm.

Den nye emballasjen var laga etter måla 76*36*10 cm. Kartongen var laga av massivt papp. (Lokket hadde ein dimensjon på 1,25 og botnen 1,6 polyetylen). Botnen og lokket var ikkje sveisa noko som gav litt ekstraarbeid under pakkinga i forhold til Loran sin kartong.

Resultat frå uttestinga

Materialvalg

Bruddstyrken i den nye emballasjen var ikkje god nok. Ved fullpakka kartong var den vanskeleg å handtere og ein fekk brekkasje i botnen i kartongen. Dette kan forbedrast ved å velge eit stivare materiale i botndelen av kartongen. Lokket får ikkje like stor belastning og kan vere tynnare enn botnen.

Storleik

Ein fekk problem med emballasjen ved at storleiken var for liten til å kunne transporterast automatisk ned i fryserommet på palleheisa. Den var nokre cm for kort. Dette medførte ekstraarbeid ved transport til fryserommet. Ein mindre storleik på kartongane gav imidlertid ei bedre utnytting av horisontalfrysa, ved at det vart plass til fleire innstikk ved kvar innfrysing.

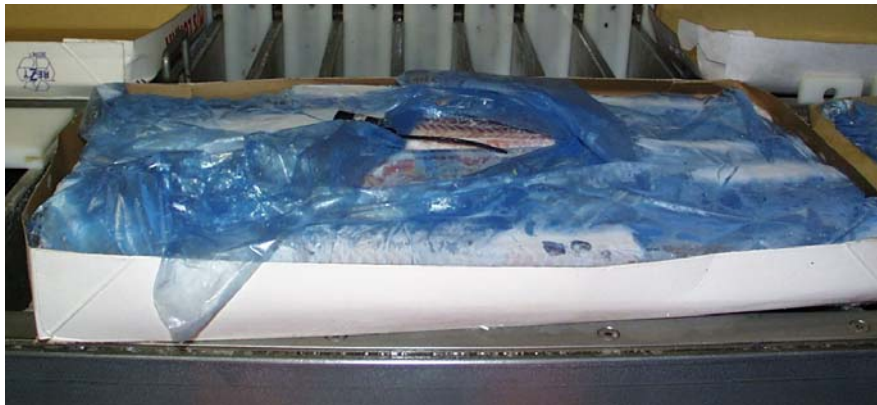
Innfrysningstid

Det vart gjort fleire forsøk med temperaturløggar for å kartlegge innfrysningstida for røyta ryggar i M/S Loran og Møreforskning sin emballasje. Ryggane vart pakka på same måte i dei to emballasjetypane. Ein prøvde å plassere loggaren på same måte og stad i alle kartongane. Sensoren var plasert på midten av ryggen (Sjå bilde 24.) For dei minste storleikane (1-2 kg) vart det lagt eit nytt lag ryggar delvis over sensoren. For ryggar mellom 2-4 kg var det berre plass til eit lag ryggar i begge emballasjetypane. I Loran sin emballasje er det ikkje plass til to lag med ryggar. Gjennom fryseforsøka testa ein ut forskjellane mellom emballasjetypane ved innfrysing av ryggar i horisontalfrysar og i frysetunnel, ein samanlikna også om det forskjellar i innfrysingstid til store og små ryggar i begge emballasjetypane.

I innfrysingsforsøka har vi pakka ryggar av brunhå og dypvannshå i same kartong. Sjølv om ryggane tilsynelatande ser like ut kan det vere individuelle forskjellar i innfrysingstida mellom artane. Forsøka har ikkje tatt omsyn til denne parameteren.



Bilde 24. Illustrasjon av korleis loggaren var festa til hairyggane.

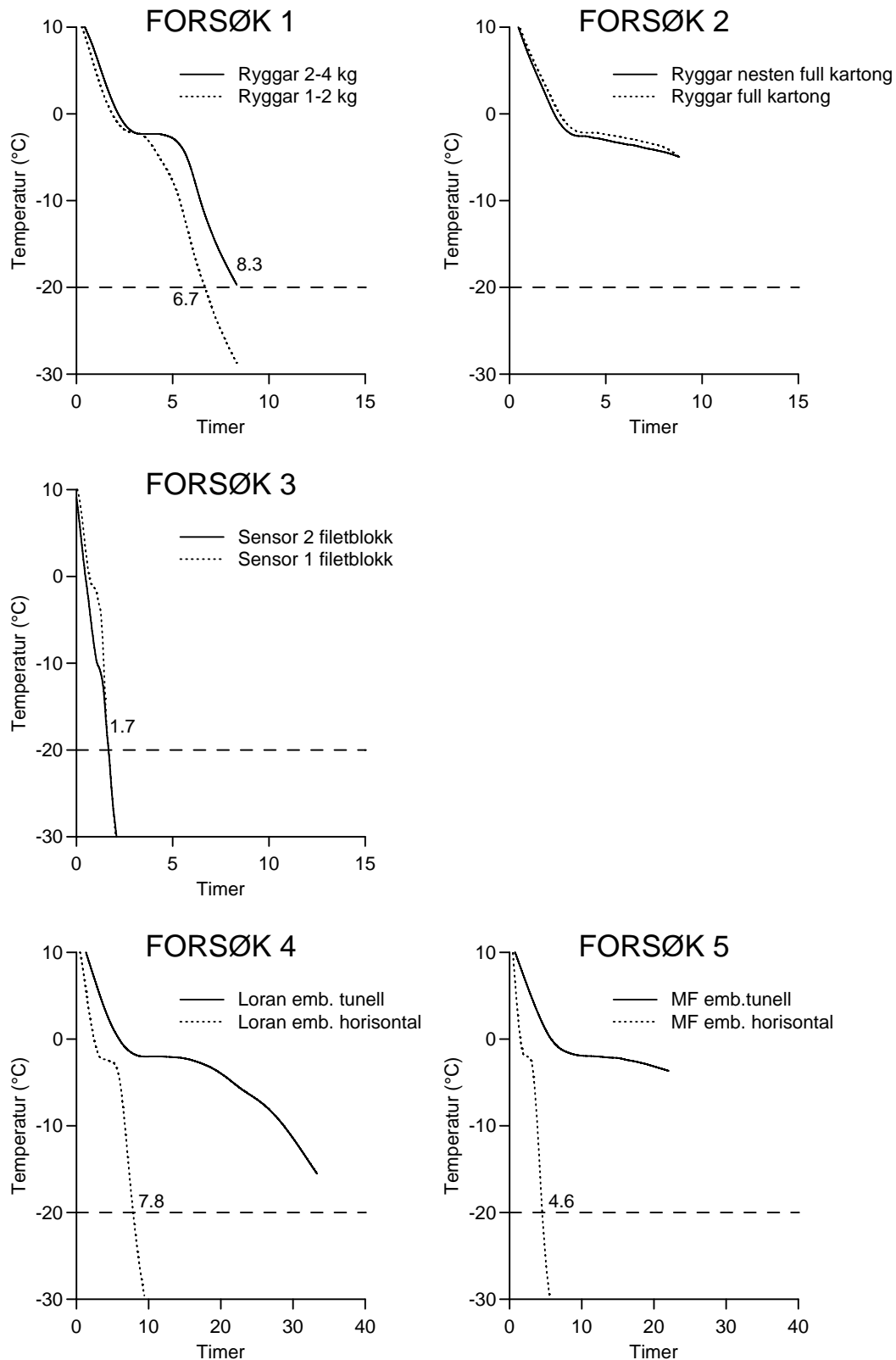


Bilde 25. Loggaren pakka i Loran sin emballasje.



Bilde 26. Loggaren pakka i Møreforsking sin emballasje.

Resultata viser at det er forskjell i innfrysingstid mellom ulike storleiker ryggar, emballasjetyper og innfrysingsmetode. Resultata er illustrert i Figur 4 nedanfor.



Figur 4. Oversikt over forsøka med måling av innfrysingstid for håryggar og morafilet i ulike emballasjetypar og sorteringar ved innfrysing i horisontalfryser og frysetunell. Antal timar det tek før temperaturen i ryggane når -20°C er vist i figuren.

Forsøk 1 i Figur 4 illustrer forskjellig innfrysingstid for ryggar mellom 1-2 kg og ryggar i sorteringa 2-4 kg. Ryggane er pakka i Møreforsking sin emballasje og fryst inn i horisontalfrysar. Dei små ryggane nådde den ønska kjernetemperatur på 20 °C etter 6,7 timar. Og dei store ryggane etter 8,3 timar. Kortare innfrysingstid for den minste sorteringa skuldast truleg at ein greidde å pakke kartongane fullare og dermed redusere det isolerande luftrommet i kartongen.

Forsøk 2 viser ulike fyllingsgrader i pakking av håryggar i Loran sin emballasje. I dette forsøket har ein lagt vekt på å pakke kartongen på ulike måtar. Mannskapet pakka kartongen for å utnytte mest mogleg av plassen i kartongen. I ein fullpakka kartong er det vanskeleg å få eit rett form på ryggane etter innfrysing. Møreforsking pakka ein kartong i Loran sin emballasje der ein la vekt på å sikre at ryggane behaldt ei fin form. Dette gjorde at det vart færre ryggar i vår kartong. Figur 4 viser at det ikkje er vesentleg forskjellar i innfrysingstida til dei to parallellane. Innfrysingstida gjekk imidlertid seint og var berre -5°C etter 8 timar.

Forsøk 3 viser innfrysingstid til morafilet i horisontalfrysar. Fileten vart pakka interleaved i 6,9 kg shatter pack og fryst inn i fryseramme. To sensorar vart plassert midt inne i blokka. Figur 4 viser at det er god samsvar mellom målingane i dei to sensorane. Det tok berre 1,7 timar før filetblokka hadde nådd ein kjernetemperatur på -20°C.

I forsøk 4 og 5 samanlikna ein innfrysingstida for dei to ulike emballasjetypane i horisontalfrysar og frysetunnel.

Data for forsøket

Emballasjetype	Antal ryggar	Sortering ryggar	Snittvekt kg	Total vekt kg
<u>Forsøk 4</u>				
Loran emballasje horisontalfrys	12	1-2 kg	1,78	21,36
Loran emballasje frysetunnel	14	1-2 kg	1,56	21,84
<u>Forsøk 5</u>				
Møreforsking emballasje horisontalfrys	12	1-2 kg	1,56	18,74
Møreforsking emballasje frysetunnel	6	2-4 kg	2,96	17,77

Figur 4 viser at det i forsøk 4 tok det 7,8 timar før ryggane som var pakka i Loran sin emballasje oppnådde ein temperatur på -20°C ved innfrysing i horisontalfrysar. Loran sin kartong som vart fryst inn i frysetunnel hadde ein temperatur på -15°C etter 32 timar. Forsøk 5 viser at innfrysingstida ned til -20°C i horisontalfrysar var 4,6 timar. Møreforsking kartongen som vart frosen i frysetunnelen hadde ein kjernetemperatur på -3,6 °C etter 24 timar.

Ein har få temperaturmålingar å vise til. Dette skuldast få loggarar, tekniske problem og lita tid. Ein bør ha mange parallellar for å kunne få dokumentert innfrysingstida skikkeleg. Dei to målingane i filetblokka (Forsøk 3) viser imidlertid at det er godt samsvar mellom målingane til loggarane. I dette forsøket har ein optimale tilhøve for innfrysing. Filetpakken har rett vekt og er tilpassa storleiken til fryseramma og horisontalfrysaren. Ein får press på blokka slik at luftlommene blir pressa ut av kartongen. Sjølv om ein hadde få målingar gir forsøka gode indikasjonar på korleis innfrysinga skjer.

6. DISKUSJON

Under det tre vekers lange forsøksfisket vart det fiska 138 tonn fisk. Under toktet undersøkte ein både nordlege og sørlege delar av banken og vestkanten av Rockall. I den sørvestlege delen av Hatton bank (N57°- 58°) fekk ein store fangstar av blåkveite i djup mellom 1250 til 1600 m (opptil 1200 kg pr 1000 krok) (Langedal og Hareide, 2001). Blåkveita hadde ein stor snittstorleik og er truleg ein akkumulert bestand av eldre individ. Bestanden er venta å vere sårbar for vedvarande fiske. For å oppretthalde lønsemda i eit framtidig fiske er det viktig å produsere og omsette flest mogleg av dei øvrige artane som inngår i fangstane.

Under forsøksfisket med liner på Hatton bank i 1999 var totalfangsten 89 tonn (Kjerstad og Hellevik, 2000). Ein fekk dermed 49 tonn meir fisk under årets forsøksfisket med M/S Loran på Hatton bank enn i 1999. Toktet i 1999 var avvikla i september, medan årets forsøksfiske vart utført i juni. Målsettinga med å legge toktet i juni var at ein ønskja større fangstar og filetoproduksjon av mora. Mora har gytetid i mai/juni, ein forventta derfor større konsentrasjonar og fangstar av arten i denne perioden. Ein fekk berre 5,2 tonn rund mora under toktet. M/S Loran hadde ein kommersiell tur på Hatton bank i mai 2000 og landa ca 20 tonn kappa og sløgd mora. Dette indikere at fangstrata av mora er større i mai enn i juni. Ein viktig grunn for lavare fangstar av mora under toktet kan vere at båten vart pålagt å fiske på gitte posisjonar og djup. Fangstratane vil derfor bli større i eit kommersielt fiske enn i eit forsøksfiske.

Av fangsten på 138 tonn rundvekt i toktperioden produserte M/S Loran vel 42 tonn ferdigprodukt. I regi av Møreforskning vart det produsert 6,7 tonn prøver av ulike artar og produktvariantar. Fangstverdien pr. døgn under toktet varierte mellom 40.000 til 208.000 kr (Langedal og Hareide, 2001). Fangstverdien var avhengig av andelen av blåkveite. Ein pris på 38 kr/kg for japankutta blåkveite er svært viktig for lønsemda i fisket.

Produksjon av mora og isgalt

Ein avreista og produserte filet av all isgalten og det meste av moraen som inngjekk i fangstane. Isgalt og mora har vidt forskjellige råstoffeigenskapar. Mora har ein litt blaut konsistens i kjøtet. Utsjånaden og konsistensen i morafiletten minner om hyse. Isgalt har ein fastare konsistens i kjøtet enn til dømes torsk.

Uttesting av Baader IS 069 Scaling Machine viste at maskina fungerte optimalt for mora men ikkje heilt tilfredstillande for isgalt. Valsene i maskina er ikkje tilpassa kroppsforma til isgalt. Dette medførte at områda langs ryggen og brystfinnane vart dårleg avreista. Ein hadde også problem med å mate inn dei største isgaltane. Hovudet vart for stort til å matast inn i maskina. For å få til ei tilfredsstillande filetering av isgalt er det truleg ikkje nødvendig å fjerne all reist på kroppen. Dei områda filetknivane skjer er dei viktigaste områda som reista bør vere fjerna. Ved å endre fasongen på valsene kan reista på ryggpartiet fjernast bedre.

Baader IS 069 er ikkje dimensjonert for isgalt over 3,5 kg. Ein burde truleg ha ein større modell for den største isgalten. Ei større maskin hadde kanskje gitt mora for tøff avreisting. Her må ein vurdere kva artar ein skal produsere. Skal ein berre produsere isgalt kan det vere aktuelt med ein større modell. Skal ein avreiste mange artar gir nok IS 069 Scaling Machine det beste resultatet. Isgalten på Hatton bank var spesielt stor. Ved fiske i grønlandske og norske farvatn er snittstorleiken mindre. Kva område ein fiskar påverkar

dermed kor stor maskin ein har bruk for. Det største problemet med den store fisken, var at opninga for innmating var for liten. Ved å lage større opning går det bedre å avreiste stor isgalt. Uttestinga viste at det var må monterast fleire spyledyser i maskina til å kunne fjerne reista under kontinuerleg produksjon.

Isgalt har ein hardare konsistens og toler truleg eit hardare fjørpress i reistemaskina enn mora. Ein gjorde forsøk med å avreiste dødsstiv mora, men det var vanskeleg å få fisken til å gå beint inn i maskina. Ein bør unngå avreisting av dødsstiv fisk då dette kan redusere kvalitet på råstoffet.

Ein fryste inn sløgd fisk med hovud for å sjå resultatet av avreisting av tint fisk. Dette kan vere aktuelt produksjonsalternativ for landindustrien. For å skåne fisken brukte ein det lavaste presset i føringa i reistemaskina (justerte fjørene). Den opptinte mora fisken vart nesten heilt øydelagt under avreistinga, medan opptint isgalt gav eit tilfredstillande resultat. Resultatet viser at mora bør avreistast før frysing, medan isgalt toler avreisting etter opptining. Mora hadde gytetid under forsøksfiske. Fisk under gyting har generelt eit høgare vassinnhald i kjøtet enn i andre periodar av året. Dette kan ha påverka resultatet for mora.

Det er tatt prøver av fileten av uavreista og reista frosen fileten og uavreista og reista dobbelfrosen fileten av mora og isgalt for å sjå om avreistinga påverkar kvalitet og strukturen i fiskemuskel. Analysane vil bli utført i vidareføringa av prosjektet.

Forsøka viste at det var lettare å filetere avreista isgalt og mora enn uavreista fisk. For å få gjennom uavreista isgalt auka ein knivavstanden med 1mm (buk- og filetkniv) og sette inn grovare riller i kniven. Dette medførte reduksjon i utbyttet (2,7 %). For å få fisken gjennom maskina må ein derfor akseptere ein reduksjon i utbyttet. Piggkjeda i filetmaskina som transporter fisken gjennom maskina har problem med å få feste i uavreista fisk. Når kjeda ikkje fekk tak i fisken skar den ofte ut og sette seg fast i maskina.

Ein hadde same problema med å filetere uavreista mora som isgalt, men i mildare grad. Det var problematisk å transportere mora gjennom filetmaskina, men ikkje like vanskeleg som for isgalt. For mora såg ein at piggkjeda pressa reista inn i kjøtet. Dette medførte at filetene kunne ha reist pressa inn på langs av fileten. Reista til mora er store og nærmast gjennomsluktige. Det er derfor svært vanskeleg å sjå og fjerne reista som er festa på fileten.

Avhengig av storleiken på morafisken oppnådde ein eit utbytte for trimma beinfri fileten mellom 25,5 og 28,7 % av rundfiskvekta, og mellom 40 til 45 % av japankutta fisk. Tilsvarende var utbyttet for trimma fileten med bein 33 % av rundfiskvekta og 51-52 % av japankutta fisk. Under produksjon av morafilet under toktet i 1999 var utbyttet for skinnfri trimma morafilet 30 % av rundfiskvekta (Kjerstad og Hellevik, 2000). Mora og isgalt hadde gyteperiode under toktet. Artane hadde store rognsekkar. På morafisken målte ein rognsekkar på 300-400 gr. Rogna har innverknad på utbytte ein oppnådde i filetoproduksjon og er truleg årsaka til at vi fekk eit dårlegare utbytte under årets tokt. Utbyttet er reelt for kjønnsmoden fisk, men vil bli høgare for fisk utanfor gytesesongen. For å få eksakt filetoutbytte burde ein derfor inkludert produktvekt av fileten og rogn. Utbyttmålingane viser at ein oppnådde større utbytte for den minste morafisken. Dette kan truleg skuldast at fisk over 2 kg har større rogninnhald enn liten fisk. Forsøka viser at ein oppnådde eit høgare filetoutbytte for avreista i forhold til uavreista fisk.

For ulike storleikar av isgalt varierte utbyttet for beinfri trimma isgaltfileten mellom 22-24 % av rundfiskvekta og mellom 53 og 56 % av japan- og halekutta fisk. Ein oppnådde 1,3 %

høgre utbytte for trimma beinfri filet produsert frå avreista i fht. uavreista fisk. Filetutbyttet for filet med bein var 26,6 % av rundfiskvekta for avreista stor isgalt, og 23,4 % for uavreista stor fisk. Under toktet i 1999 oppnådde ein eit filetutbytte for stor avreista isgalt på 23,1 % (Kjerstad og Hellevik, 2000). Dette resultat er i samsvar med årets målingar. I år har ein imidlertid justert maskina for å fungere meir optimalt for isgalt. Når ein tek omsyn til at isgalten hadde rognsekkar i målingane har ein lykkast med justeringane.

Produksjon av bruskfisk

Gjennom forsøksfiska som er gjennomført ombord i linebåten M/S Loran i 1999 og 2000 har ein lykkast med maskinell filetering og skinning av haar og ulike havmusartar. Bruskfisken blir sløgd, hovud, spor, finnar, bukklappar blir kutta før ryggane blir skinna på Baader 51 eller Steen skinnemaskin. Filetering vart utført på ei Baader 190 filetmaskin. Ein kjenner ikkje til at det tidligare er gjort forsøk med maskinell bearbeiding av hai. Ein oppnådde ein finare utsjånad på fileten ved maskinell filetering enn ved handfiletering.

Mange artar i fangstane og produksjon av håryggar gir ein arbeidskrevande fangst-behandling. Den maskinelle røytinga på Steen skinnemaskinna lettar arbeidet. Avhengig av artsamansettinga i fangstane er det vanskeleg å produsere meir enn ca 2 tonn røyta ryggar pr. dag. Den nye grove valsa i skinnemaskina medførte mindre bearbeiding av haien før røyting. Dette kan gi mulegheit for større produksjonskapasitet. I dagens situasjon med ein marknadspris for håryggar på ca 18 kr/kg er ein avhengig av bifangst av blålange, mora, brosme og mora for å få lønsemd i fisket.

Målet i det vidare arbeidet er å bearbeide haien minst mogleg før filetering. Det er svært arbeidskrevande å produsere røyta ryggar av håane. Haien blir tatt igjen gjennom mange operasjonar. Under fileteringsforsøka for hai måtte ein kappe finnar, spor og bukklappar før filetering. Erfaringane frå forsøksfiska har gitt kunnskap om korleis filetmaskina skal endrast for å fungere meir optimalt. Ein bør utvikle ekstrautstyr til Baader 190 filetmaskina slik at det berre er nødvendig å kappe hovud og sløye haien før filetering. Skinnig av filetene kan då skje ved automatisk innmating i ei Baader 51 skinnemaskin. Linebåten M/S Geir, Breivik Mekaniske Verksted og Møreforsking har fått økonomisk støtte frå TEFT for å arbeide vidare med maskinell filetering av hai.

I det vidare arbeidet er det viktig å gjennomføre utbyttemålingar for produksjon av håartane i ulike delar av året. Dette for å ta omsyn til at gyting og kondisjonsfaktor o.l. varierer gjennom året. Målingane som er gjennomført under årets og fjorårets forsøksfiske på Hatton bank viser at røyta ryggar av dypvannshå, brunhå, islandshå, gråhå og stor svarthå utgjorde 23 til 32 % av rundfiskvekta, levera 18-26 %, bukklappane 10-16 %, spor/finnar 3,6 % og rest innmat 32-42 % (Kjerstad og Hellevik, 2000).

Testing av emballasje og innfrysingstid

Forsøka med måling av innfrysingstid for røyta ryggar i horisontal frysar og i frysetunnel viser store forskjellar, uavhengig av kva type emballasje som blir brukt. Innfrysing i horisontalfrysar gir eit tilfredstillande resultat. I den store kartongen var kjerne-temperaturen -20°C etter 7,8 timar. I den minste kartongen etter 4,6 timar. Innfrysing i tunnel krev svært lang tid. I M/S Loran sin emballasje var kjernetemperaturen i kartongen

-15°C etter 32 timar. Under desse tilhøva synes denne innfrysingsmetoden å vere lite egna for hairyggar. Forsøk 4 og 5 illustrerer at innfrysing av kartongar direkte i frysetunnel tek for lang tid for begge emballasjetypane. M/S Loran brukte berre ei av totalt 3 vifter inne i frysetunnelen. Bruk av fleire vifter hadde truleg gitt bedre fryseeffekt, noko som kunne redusere innfrysingstida noko. Frysetunnelen til M/S Loran vart også brukt til oppbevaring av agn og prøver frå fangstbehandling og biologisk prøvetaking. Døra til frysetunnelen vart opna eit ukjent antal gongar i løpet av innfrysingsforsøket. Opning av døra fører til at varmare og fuktigare luft kjem inn i tunnelen. Dette kan gi rim på fordampar og fryseelement og redusere fryse effekten. Dette kan ha bidratt til å forlenge fryse tida noko.

Dersom båtane skal fryse inn hairyggar i frysetunnel må ein ta omsyn til resultatet frå uttestinga. Kartongane bør minimum ligge 2 døgn i frysetunnel før dei fraktast til fryserommet. Ein bør kontrollere at kjernetemperaturen er maksimum - 18 °C (helst - 20°C). Fryseeffekten kan forbedrast ved å unngå å opne tunnelen og ved å bruke fleire vifter i tunnelen under innfrysing. Ein bør også legge kartongane på pallar o.l for å sikre at det blir luftsirkulasjon rundt heile kartongen. Fryseeffekten hadde vorte bedre og arbeidsmessig hadde det vore lettare om det var fastmonterte reolar i tunnelen. Fryseeffekten hadde vore bedre om ein kunne fryse inn kartongen utan lokk. Eit anna tiltak for å redusere frysetida er å halde haien nedkjølt under heile produksjonsprosessen. Ryggane hadde ein temperatur på 10°C før innfrysing. Den høge temperaturen skuldast at toktet vart avvikla i juni med relativt høge lufttemperaturar.

Den nyutvikla emballasjen til Peterson A.S hadde både positive og negative eigenskapar. Det var lettare å behalde fin form på ryggane ved fullpakka kartong enn med Loran sin emballasje. Storleiken var imidlertid eit par cm for liten for å kunne tilpassast det automatiske transportsystemet til lasterommet. Ein bør tilpasse storleiken til kartongen til dette og sikre at ein får utnytte plassen i horisontalfrysaren maksimalt. M/S Loran har ein liten horisontalfrysar og dermed forholdsvis lite plass i forhold til ein standard frysar. Styrken i emballasjen var for svak, spesielt i botn delen. I etterkant av toktet har Peterson Emballasje A.S produsert ein eigen emballasje for hairyggar. Ein har tatt omsyn til forsøka som er gjennomført og produsert ein mindre kartong enn M/S Loran sin emballasje. Kartongen har like god brotstyrke som M/S Loran sin kartong og er tilpassa det automatiske transportsystemet til fryserommet.

Kan djuphavsartar bli eit alternativ for norsk flåte?

Forsøksfisket på Hatton bank i 2000 hadde ei varigheit på 21 døgn, men M/S Loran forsatte fiske ytterlegare 9 veker. På ein 12 vekers tur oppnådde båten 12 millionar i fangstinntekter. Den samla fangsten bestod av følgande artar og prisar pr. kg (produktvekt): 256 tonn blåkeite (38 kr), 34 tonn blåkeitehovud (6,5 kr), 20 tonn hairyggar av brunhå/dypvannshå (18,6 kr) , 14 tonn blålange (14,75 kr), 3 tonn isgalt (15 kr), 5 tonn havmus (6 kr), 2 tonn mora (12 kr), 5 tonn bukklappar og 7 tonn haileverolje. Dei gode fangstresultata til M/S Loran viser at det er mogleg å utvikle eit lønsamt norsk fiske i området. Dei store fangstane av blåkeite og høg pris på denne arten (38 kr/kg) var avgjerande for lønsemda i fisket (Fiskaren, 2000). På sikt håper ein at marknadsarbeidet for mora, isgalt og håartane vil resultere i bedre prisar også for desse artane.

Arbeidet som er gjennomført med forsøks- og kommersielt fiske, produksjon og omsetning viser at djuphavsartar kan bli eit viktig supplement både til flåten og eksportleddet. For å lykkast er det viktig å arbeide tverrfagleg gjennom heile verdikjeda, frå fangst, produksjon og til marknaden. Det er uarbeida ein handlingsplan som skisserer tiltak som må

gjennomførast for å lykkast i kommersialiseringa av djuphavsartar i norsk fiskerinæring (Møreforsking, 2000). Målet med handlingsplanen er å koordinere ulike finansieringsordningar til å vere med i utviklingsarbeidet for djuphavsartane, slik at næringa kan få rammevilkår til å arbeide langsiktig innanfor dette feltet.

7. REFERANSAR

- Eliassen, J.-E. 1983 Occurrence, Gonad Development and Age Distribution of the Roughhead Grenadier (*Macrourus berglax* Lacepede) (Gadiformes, Macrouridae) along the Continental Slope of Northern Norway. ICES Paper. CM 1983/G: 41, 13 S. 1983. Notes: Artikkel 325.
- Fiskaren 2000, Artikkel Onsdag 30 august, 2000. Tittel: "Fisket èn million i uken".
- Fjørtoft, K. og M. Kjerstad 2001 Marknadsutvikling for djuphavsartar i samband med Hatton bank toktet 1999. Møreforsking Ålesund. Rapport nr. Å0107.
- Fjørtoft, K.L. 1998 Produkt og marknadsutvikling for ulike djuphavsartar i Nord-Atlanteren. Møreforsking Ålesund. Rapport Å9817.
- Fjørtoft, K.L. 1999 Marknadsutvikling for djuphavsartar i samband med Hatton Bank toktet 1998. Møreforsking Ålesund. Rapport nr. Å9909
- Fossen, I. Og A.C Gundersen, 2000. Ressursundersøkelse ved Kap Bille Banke og Heimlandsryggen, Øst-Grønland august 2000. Møreforsking Rapport nr. Å0018.
- Jørgensen, O. A. 1995. A comparison of deep water trawl and long-line research fishery in the Davis Strait. In: A.G. Hopper (ed.). Deep-Water Fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope. Kluwer Academic Publishers, Netherland.: 235-250.
- Kjerstad, M og A.H. Hellevik 2000. Fangstbehandling og marknadsutvikling for djuphavsartar tilknytta forskingstokt på Hatton bank 1999. Møreforsking Ålesund. Rapport nr. Å0008.
- Kjerstad, M., Rønneberg, J.E., Stoknes, I.S. 1999 Fangstbehandling, ombordproduksjon og markedstesting av dyphavsarter. Tilknyttet forskningstokt på Hatton bank 1998. Møreforsking Ålesund. Rapport nr. Å9912.
- Langedal, G. og N.R. Hareidw 2001 Rapport fra forsøksfiske med line på Hatton bank med M/S Loran 2000. Fiskeridirektoratet kontoret for fiskeforsøk og veiledning.
- Langedal, G. og N. R. Hareide 2000 Rapport fra forsøksfiske med line på Hatton bank med M/S Loran – 1999. Fiskeridirektoratet. Kontoret for fiskeforsøk og veiledning.
- Langedal, G. og N.R. Hareide 1998 Rapport fra forsøksfiske på Hatton bank med M/S Korallnes. Fiskeridirektoratet. Kontoret for fiskeforsøk og veiledning.
- Lausund, H. 1993 Kjemisk sammensetning av leverolje av en del haiarter fra dyphavet. Forprosjekt. Møreforsking Ålesund.
- Møreforsking, 2000 Handlingsplan for utnytting av djuphavsartar i Nord-Atlantaren. Møreforsking Ålesund

Savvatimsky P. I. 1986 Ecological Characteristics of the Roughhead Grenadier,
Macrourusberglax, near the Lofoten Islands. Journal of Ichthyology, 1986, s 23-28.
Notes: Artikkel 646.

8. VEDLEGG