

Verkefnaskýrsla
19 - 05



Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

OKTÓBER 2005

**Framleiðsla á formuðum fiskbitum og
gelblokk úr afskurði og marningi
Framleiðsluferli, vörur og markaðir**

**Þóra Valsdóttir
Þorvaldur Þóroddsson
Jón Þór Þorgeirsson
Kristín A. Þórarinsdóttir**

Verkefnaskýrsla Rf
19-05

Framleiðsla á formuðum fiskbitum og gelblokk úr afskurði og marningi

**Framleiðsluferli,
vörur og markaðir**

Þóra Valsdóttir, Þorvaldur Þóroddsson,
Jón Þór Þorgeirsson, Kristín Anna Þórarinsdóttir

Reykjavík október 2005

Skýrsluágrip Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins

Icelandic Fisheries Laboratories Report Summary



Titill / Title	Formaðir fiskbitar - framleiðsluferli, vörur og markaðir		
Höfundar / Authors	Þóra Valsdóttir, Þorvaldur Þóroddsson, Jón Þór Þorgeirsson, Kristín Anna Þórarinsdóttir		
Skýrsla Rf/IFL report	19-05	Útgáfudagur / Date:	Október 2005
Verknr. / project no.	1594		
Styrktaraðilar / funding:	/ AVS, Samherji		
Ágrip á íslensku:	<p>Í skýrslunni eru teknar saman upplýsingar um framleiðsluferli og markaðsaðstæður fyrir formaðra fiskbita. Lýst er helstu framleiðsluþáttum, búnaði sem þarf til framleiðslunnar og afurðum. Samantektin er hluti af verkefninu: „Framleiðsla á formuðum fiskbitum og gelblokk úr afskurði og marningi“, sem er samstarfsverkefni Rf og Samherja hf. Samtektin nýttist sem grunnur undir vöruþróunartilraunir þar sem framleiðsla fisklíms til endurmótunar var stækkuð fyrir framleiðslulínu Samherja á Dalvík.</p>		
Lykilorð á íslensku:	Fisklím, endurmótun, þorskur, markaðir, framleiðsla		
Summary in English:	<p>This report is a part of the project “Production of reformed fish and fishglue from cut-offs and minced fish” which was done in collaboration between IFL and Samherji hf. In this report, information is gathered regarding processing and market environment of restructured fish fillet products. Description is given on the main process units, equipment and products. The summary was used as a base for product development trials where the production of fish glue for restructuring was scaled up for the process line of Samherji at Dalvik.</p>		
English keywords:	Fish glue, reforming, cod, markets, production		

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	7
2. HRÁEFNI OG SAMSETNING AFURÐA	7
Hráefni.....	7
Samsetning endurmótaðra afurða	7
3. FRAMLEIÐSLA	8
Framleiðsluferli	8
Breytingar til aukinna gæða.....	8
4. TÆKJABÚNAÐUR.....	9
Smækkun og blöndun	9
Formun	10
Frysting	11
Brauðun.....	11
Pökkun	12
5. MARKAÐSADSTÆÐUR.....	12
6. ÞAKKARORÐ	12
7. HEIMILDIR.....	12
8. VIÐAUKI.....	14

1. INNGANGUR

Framleiðsla á formuðum fiskflökum hófst hérlendis upp úr 1980. Var fyrst og fremst um að ræða hráefni sem hafði verið skorið smátt og síðan mótað í kökur eða önnur form með stimplum. Með því móti var afskurður úr flakavinnslu nýttur beint í afurðir til brauðunar þar sem líkja mátti eftir náttúrulegu útliti fiskbita. Hærra verð hefur fengist fyrir slíkar afurðir en þegar hráefnið hefur verið sett í blokk.

Blokkir, sem framleiddar eru úr beinlausum og roðflettum flökum úr hvítfiski, hafa verið framleiddar í meira en 50 ár og eru enn í dag mikilvægt hráefni í framhaldvinnslu á fiskafurðum í Norður-Ameríku og Vestur-Evrópu. Upphaflega var blokkinn þróuð til að bregðast við kröfum um bæði einsleita vöru sem fengist í mismunandi stærðum og lögun og hámarkaði nýtingu. Frá byrjun hefur blokkinn verið söguð niður, brauðuð eða sett í deig, því næst steikt og fryst fyrir pökkun.

Í dag eru endurmótaðar vörur einnig framleiddar úr frosinni blokk, sem er söguð niður í bita af staðlaðri stærð, sem síðan eru mótaðir frosnir undir miklum þrýstingi í ákveðna lögun. Við það raskast vöðvagerð mjög mikið og áferð verður frábrugðin því sem þekkt er í hefðbundnum flakabitum.

Á Rf hefur verið unnið að þróun fisklíms sem unnið er úr fiskafskurði, salti og vatni til að líma saman fiskbita. Sú vinna sem þegar hefur verið lagt í hefur snúist um samsetningu límsins og framleiðslugeta verið tiltölulega lítil. Næstu skref sem unnið verður að í þessu verkefni eru að stækka tilraunauppskrift á líminu upp í „verksmiðjustærð” og ráðast í þróun á notkun límsins við formun. Aðalmarkmiðið með notkun fisklíms er að geta lækkað þrýsting við formun og viðhalda þannig eðlilegri vöðvabyggingu í vörunni.

2. HRÁEFNI OG SAMSETNING AFURÐA

Hráefni

Við flakavinnslu fellur til þó nokkuð magn aukahráefnis, s.s. hryggur, afskurður, beinagarður og þunnildi, sem í dag eru notaðar í saltaðar og þurrkaðar afurðir, marning, blokkir og endurmótaðar afurðir.

Hér á landi er algengast að nota þorsk í blokkir og formuð flök. Sem dæmi má nefna að um 90% þess sem notað er í blokk og formaðar afurðir hjá Samherja á Dalvík er þorskur, afgangurinn er framleiddur úr aukaafurðum úr ýsu. Ef tekið er mið af þorskafla árið 2003, sem var tæp 113 þús. tonn, voru aukaafurðir (beinagarður, afskurður og þunnildi) um 8,6-15,1 þús. tonn (gera má fyrir að aukaafurðirnar geti samsvarað um 7,7-13,4% af magni slægðs fisks, tafla 1). Þegar litið er á tölur Hagstofunnar (Hagtíðindi 2004) sést að framleiðsla marnings nam t.a.m. 3,4% af þorskafla eða um 3,8 þús. tonnum. Þetta þýðir að u.þ.b. 25-44% af aukaafurðunum voru notaðar í marning. Sé tekið mið af tölum frá 2002 (Mei ManXue, 2003) er u.þ.b. fjórfaldur munur á markaðsvirði endurmótaðra afurða (u.þ.b. 500-700 kr/kg) og marnings (150-180 kr/kg). Ávinningurinn af því að auka hlut endurmótaðra afurða á kostnað marnings er því töluverður.

Aukaafurðir við flakavinnslu eru að mestu nýttar í dag en markmiðið er að auka arðsemi af afurðum þeirra með því að koma fram með nýjar eða endurbættar leiðir við nýtingu. Ein leiðin er sú að nýta fisklím til að auka gæði endurmótaðra afurða og koma þeim í verðmeiri afurðaflokka. Einnig getur þetta lækkað hlutfall þeirra afurða sem fara í blokkir og marning.

Samsetning endurmótaðra afurða

Almennt ráða óskir kaupandans því hvers konar vörur eru framleiddar, s.s. hvernig þær líta út, hver samsetning þeirra er og í hvaða gæða- og verðflokk þær lenda. Í sumum tilfellum eru afurðir eingöngu samsettar úr afskurði og smáum bitum. Betri líming næst með því að

Tafla 1. Hlutföll og magn aukaafurða við flakavinnslu á þorski

	Hlutfall (%) af slægðum fiski		Magn (tonn)	
Beinagarður	1,9	- 4,3	2.141	- 4.846
Afskurður	1,8	- 4,3	2.029	- 4.846
Þunnildi	4	- 4,8	4.508	- 5.410
	7,7	- 13,4	8.678	- 15.102

blanda marningi saman við bitana, auk þess sem varan fyllir betur út í formin við mótun. Algengast er að um 10% marningur sé í formflökum en hlutfallið getur legið á bilinu 10-30%. Þetta eru svipuð gildi og notuð eru í bitablokk, þ.e. almennt er um 10% marningur í blokkinni en hlutfallið getur einnig farið í 30%. Yfirleitt eru notuð þunnildi, nema fyrir ströngustu viðskiptavinina. Oft er salti bætt í, bæði í endurmótun flök og í blokkir, til að auka bindingu. Saltstyrkur er gjarnan 0,7-0,8%, en þá er saltið minnkað í brauðunarblöndum í staðinn til að lokaafurðin verði ekki of sölt.

Um þessar mundir er mikið úrval af formuðum bitum og afurðum úr blokk á markaði í Evrópu, sem eru markaðssettar af stórum og vel þekktum smásölukeðjum. Afurðirnar eru ýmist seldar undir nafni framleiðanda eða sérstöku merki, yfirleitt merki smásölukeðju.

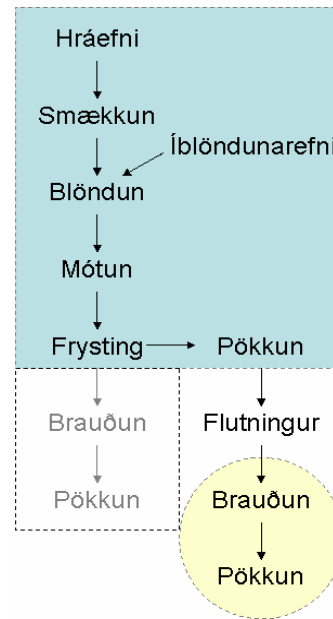
Um 70-80% af formuðum afurðum eru brauðaðar en um 20-30% eru notuð í bökur (pie) eða tilbúna rétti. Blokkarafurðir eru frábrugðnar formuðum afurðum að því leyti að samtals eru um 70-80% afurðanna brauðaðar, steiktar eða notaðar í tilbúna rétti með sósu- og bragðefnahjúp. Afgangurinn (20-30%) er seldur án frekari vinnslu.

Það má segja að hjúpaðir og forsteiktir fiskbitar unnir úr blokk hafi verið einna fyrstu „tilbúnu“ fiskréttirnir í Evrópu og Bandaríkjunum. Fiskstafir í Bandaríkjunum („Fish sticks“) og fiskfingur („Fish fingers“) í Evrópu, voru meðal fyrstu vöruafurða, sem unnir voru úr blokk. Þessar afurðir náðu fljótt vinsældum á smásölu-markaðnum og stóreldhúsum og hafa síðan verið mikilvægar vörur á þessum mörkuðum. Til að mynda eru „Fish fingers“ enn í dag algengasta blokkarafurðin bæði í magni og útbreiðslu.

3. FRAMLEIÐSLA

Framleiðsluferli

Nokkrar aðferðir hafa verið notaðar til endurmótunar á fiski. Einfaldasta aðferðin er líklega sú að raða minni flökum og/eða bitum í form sem gefur náttúrulegt útlit. Neðstu flökin eru með roði til að samsvara eðlilegu útliti en innar eru roðflett flök. Síðan er fiskurinn frystur, formið fjarlægð og afurðin sneidd niður í bita. Aðferðin hefur verið notuð bæði við endurmótun á þorski og laxi (Noel o.fl. 1990). Mótun undir þrýstingi er líklega algengasta að-



Mynd 1. Framleiðsluferli á formuðum fiskbitum hjá Samherja Dalvík. Brauðun fer ekki fram hjá Samherja heldur er vörunni pakkað frosinni og hún send til kaupanda sem sér um að brauða hana.

ferðin í dag til endurmótunar á fiski (Mynd 1). Þar er hráefnið smækkað og blandað saman ef þarf og flutt í mótunarvél sem mótar stykkinn í ákveðin form með því að beita þrýstingi (u.þ.b. 30 börum). Mótaðar afurðir eru síðan fluttar í gegnum hraðfrysti og pakkað í umbúðir. Ef hjúpun/brauðun er framkvæmd í sömu verksmiðju er hún framkvæmd strax eftir frýstingu og síðan er vörunni pakkað í neytendaumbúðir. Í mörgum tilfellum er hún seld sem „kæld“ (chilled) en þá er hún látin þiðna í neytendapakkingunum.

Breytingar til aukinna gæða

Þeir gæðapættir sem hvað mest áhersla hefur verið lögð á í formuðum fiskbitum er annars vegar útlit (formun) og hins vegar neyslugæði. Útlitið þarf að vísa sem mest til náttúrulegrar vöru og er þá helst miðað við hnakkastykki eða flök. Mikilvægustu þættirnir varðandi neyslugæðin eru að varan má ekki vera of þurr og að gott bit sé í henni.

Nýjungar í mótunarvélum hafa að miklu leyti leyst hinn útlitslega gæðapátt, þ.e. varðandi lög-un bita. Meginvandamálið í dag er að afurðir eru þurrar og vöðvagerð breytist vegna þrýstings sem beitt er við mótunina. Þróun aðferðarinnar hefur þó leitt til þess að þrýstingur hefur minnkað úr u.þ.b. 80-100 börum í 30 bör sem hefur skilað sér í betri vöru. Þrátt fyrir þessa

gífurlegu þrýstingsminnkun þá mætti lækka hann enn frekar til að auka neyslugæðin, því það hefði ekki einungis í för með sér að varan yrði safaríkari heldur einnig að bitið yrði hugsanlega nær ómeðhöndluðum bitum og flökum. Minni þrýstingur getur hins vegar dregið úr samloðun vörunnar og gert þannig formun erfiðari (Gunnar Aðalbjörnsson, 2005). Unnt væri að nota hjálparefni að einhverju leyti til að auka samloðunina (s.s. fosföt, sterkjur, alginöt og ensím (transglútámínasi), en þar sem þau hafa ýmist neikvæða ímynd í fiskiðnaði eða eru of dýr (transglútámínasi), eru þau ekki vænlegur kostur eins og er.

Sýnt hefur verið fram á að unnt er að auka samloðun fiskbita með því að blanda fiskafskurði við svo kallað fisklím sem er eingöngu samsett úr fiskafskurði, vatni og salti (Mei Manxue 2003, Gunnar Páll Jónsson og Guðmundur G. Stefánsson 1997). Þessar athuganir hafa aðeins verið framkvæmdar í tilrauna- aðstöðu, þar sem afurðir voru handmótaðar, en ekki við raunverulegar aðstæður. Niðurstöður benda til að nota megi fisklímið sem náttúrulegt bindiefni við formun og minnka þannig þörf á beitingu þrýstings við mótun. Bein afleiðing af því að geta minnkað þrýstinginn við formunina, er safaríkri vara með eðlilegri vöðvabyggingu og meiri neyslugæðum.

4. TÆKJABÚNAÐUR

Eftirfarandi er úttekt á tækjum sem nú eru notuð eða hugsanlegt er að nota við framleiðslu á formuðum fiskbitum.

Smækkun og blöndun

Unnt er að blanda hráefnið í fisklímið í margs konar vélum. Sumar blanda einungis vöruna en í dag er þó algengast að þær bjóði upp á fleiri vinnsluþrep. Farsvélar eru þekktar í kjötiðnaði til smækkunar og blöndunar (Mynd



Mynd 2. Seydelmann K 120 AC 8 farsvél með áfyllingar-tæki (www.seydelmann.com).

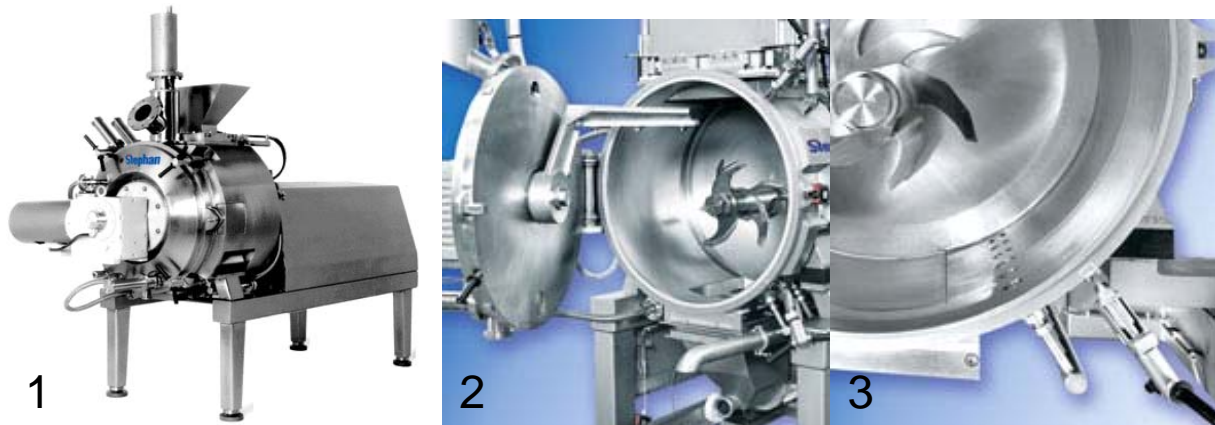
2). Grunnur farsvéla er stór skál sem snýst um leið og hnífar skera hráefnið. Hversu mikil smækkun og blöndun á sér stað fer ekki einungis eftir hlutfallinu á milli snúningshraða skálarinnar og hnífanna, heldur líka eftir fjölda hnífa.



Mynd 3. MK 2000 Colloid mill IKA (www.ikausa.com).

Colloid mill eru vélar hannaðar til að smækka vöðva mjög mikið í lausn, s.s. til sprautunar og til framleiðslu á fingerðum ýrulausnum. Í þeim er fiskurinn skorinn með eða án lofttæmis með eins konar hnífum sem snúast mjög hratt og kröftuglega þannig að holdið leysist upp í fínar agnir (μm -mm). Meðal framleiðanda collid mills eru Ika (www.ikausa.com) og CFS (www.cfs.com). Mikill hraði og mjög smátt útgangsop (shear gap) mynda gríðarlegan núning í hráefninu. Núningurinn og „shear“ sem myndast er almennt nefnt „wet milling“. Rótorinn og „stator“ eru keilulaga og hafa þrjú þrep af skorum sem smækka smá saman. Með því að stilla „statorinn“ er hægt að fá mismunandi bil á milli rótors og „stators“ o.þ.l. mismunandi mikla smækkun (Mynd 3).

Þegar fisklímið er tilbúið þarf að blanda því við fiskbitana í einhvers konar blandara/veltara eða í tromlu. Unnt er að nota margs konar aðferðir sem fela í sér meiri eða minni nuddun. Við tromlun á sér stað tiltölulega mikil nuddun. Við snúning á tromlunni lyfta spaðar hráefninu upp í efri hluta tromlunar, þaðan sem það fellur svo niður aftur. Við fallið klessast og kreistast bitarnir með þeim afleiðingum að mikið af próteinum leysist upp og þau leita út á yfirborðið. Þessi aðferð hentar vel við framleiðslu á vörum



Mynd 4. (1) Stephan Combicut TC System (www.stephan-machinery.com), (2) blöndunartromla með hnífum og sköfu og (3) beintengdir gufuinnspýtingarstútar.

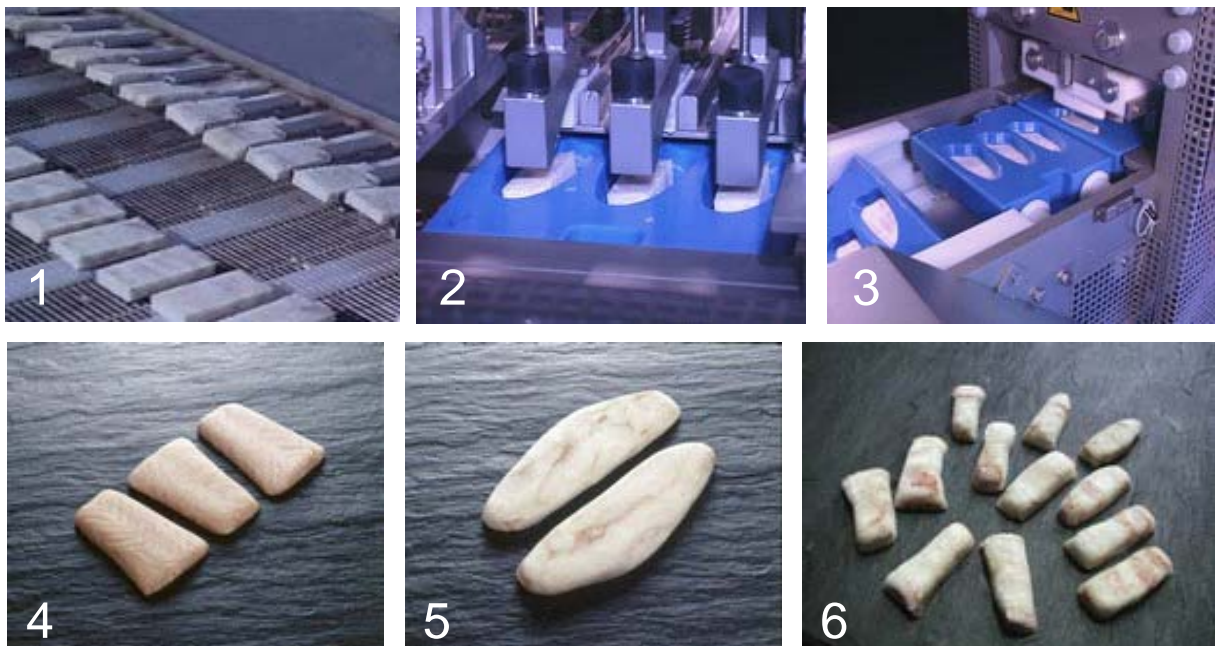
með miklum ábata, þ.e. þar sem viðbættu vatni er blandað í vöruna. Við núning/veltun nuddast hinsvegar bitarnir við spaða og vegg í blandara. Þetta er miklu vægari aðferð en við tromlun og hentar vörum þar sem þarf að halda vöðvum heilum saman en ná samt að leysa prótein nægilega til að líma bita saman.

En er mögulegt að sameina í einni vél límgærd og blöndun við fiskbita? Í Stephan Combicut TC System er sameinað í einni vél, smækkun, blöndun, dreifing, hitun, kæling, lofttæming og ýrun. Lárétt tromla er undirstaða vélarinnar og eru hnifar til smækkunar og ýrunar keyrðir í gegnum bakhlíðina af aðalmótornum, blöndunarmur með sköfu er hinsvegar keyrður með mótör á framhlíðinni (Mynd 4).

Formun

Fyrir um 15-20 árum síðan komu fram sérstakar vélar, hannaðar til mótunar á blokkarbitum, vegna eftirspurnar eftir vöru með náttúrulegt útlit. Þessar vélar hafa verið notaðar við mótun á endurmótudum formuðum bitum úr fersku hráefni og fer framleiðslan í meginatriðum fram á sama hátt. Megin munurinn er sá að hærri þrýsting þarf til að móta vörur úr frosnu hráefni, hráefnið er temprað að -10°C til að mótun sé möguleg og ekki þarf skammtara þar sem búið er að saga bitana nákvæmlega úr blokkinni áður.

Mótunarvélarinnar vinna út frá því grundvallaratriði að með því beita þrýstingi á frosin



Mynd 5. Mótun frosinna blokkarbita með Shape Star frá Nienstedt. (1) Frosnir blokkarbitar fluttir á færíbandi í mótunarvél (2) þar sem stimplar þrýsta á bitana svo að þeir fylli út í mótin (3). Unnt er að fá vöru með margskonar lögun (4-6) (<http://www.nienstedt.com/fish.html>).

fiskstykki, verði þau nægjanlega fljótandi (-10° C) til að fylla út í þrívíddarmótin sem stykkjunum hafa verið sett í. Stykkjunum er síðan ýtt út úr mótunum fyrir næsta hring. Mótin geta verið í laginu eins og flök, hnakkastykki, sporðar, naggar o.s.frv. Að mótun lokinni eru stykkun með náttúrulega lögun í stað þess að vera ferkentuð eins og fæst án mótunar með einfaldri sögun á frosinni blokk (Mynd 5). Þessi tækni er líklega mest notuð í Bretlandi og Þýskalandi.

Aðalatriðið fyrir velgengni mótaðra vara eru nákvæm stjórnun á stærð, engin rýrnun, margbreytileg lögun og viðhald flakaáferðar. Stykkun eru af staðlaðri þyngd þar sem þau eru nákvæmlega söguð úr blokkunum og vegna þess að mótunartæknin kemur í veg fyrir drip og tap á þurr-efnum. Unnt er að forma vörur með mismunandi lögun í sama vinnsluhring sem og stykki með holrúmi sem setja má sósu í. Framþróun hefur orðið í því að minni þrýstingi er nú beitt á fiskholdið en með eldri vélum, sem hjálpar til við að varðveita náttúrulega áferð fisksins. Einnig skipta mótin sjálf mjög miklu máli. Lögun þeirra hefur mikil áhrif á áferð vörunnar, t.a.m. eru til þrí- og sexvíddarmót sem gefa betri bitgæði en almennu tvívíddarmótin. Þá þurfa mótin að vera með réttar brúnir og falla vel að stimplunum því annars smitast úr vélinni. Meðal stærstu vélaframleiðenda fyrir mótun á fiski eru Nienstedt GmbH (www.nienstedt.com), AEW Delford Systems (www.aewdelford.com), Formax (www.formaxinc.com) og CFS (www.cfs.com) (áður Koppens).

Við mótun úr fersku hráefni er best að forma við -3°C því þá þarf að beita hvað minnstum þrýstingi (lágmarksþrýstingur véla er almennt 20-30 bör) og þyngdarstjórnun verður auðveldari (Páll Bjarnason, 2005). Vegna starfsfólksins eru vinnslusalir á Íslandi almennt ekki kældir þetta mikið (oft 5-10°C, jafnvel 10-15°C) sem gerir formun erfiðari.

Frysting

Bitar sem formaðir eru úr fersku hráefni eru jafnan frystir strax eftir mótun. Mikilvægt er að frysting sé hröð og jöfn til að viðhalda sem bestum gæðum afurða. Hægt er að skipta aðferðum til frystingar í þrjá flokka: (1) blástur samfellds straums af köldu lofti yfir fiskinn – loftstraumsfrystar, (2) bein snerting milli fisks og kæliyfirborðs – snerti- eða plötufrystar og (3) dýfing í eða úðun með kælivökva – dýfingar eða úðafrystar. Í dag eru yfirleitt notaðir IQF (indi-



Mynd 6. IQF frystir, TempoFrost frá CFS (www.cfs.com). Fiskstykkun eru flutt á færribandi í gegnum frystinn

vidual quick frozen) frystar við framleiðslu á fiskstykkjum. Dæmi um það eru frystar frá CFS þar sem láréttur kaldur loftstraumur er látinn leika um fiskstykkun þar sem þau eru flutt í gegnum frystinn á færriböndum (Mynd 6).

Brauðun

Til eru ýmsar vélar til brauðunar en í grundvallaratriðum eru flestar þeirra svipaðar, þ.e. varan er sett á færriband sem flytur hana í gegnum raka hjúpblöndu (batter) og síðan í gegnum þurra brauðblöndu sem sest utan á hjúpinn (Mynd 7). Jöfn og góð hjúpun tryggir betri viðloðun brauðmylsnu/kryddblöndu (bredding) við fiskholdið. Við val á tækjabúnaði er mikilvægt að hafa í huga hversu viðkvæm varan er. Meðal framleiðanda á brauðunarvélum eru CFS (www.cfs.com) og Bettcher (www.bettcher.com). Varan er gjarnan snögg-



Mynd 7. WeatCoater hjúpunarvél, EcoBreader brauðunarvél og SuperFry steikingarvél frá CFS (www.cfs.com).

steikt eftir brauðun vegna útlits, hjúpurinn brúnast og verður stökkari. Eftir sem áður þarf góða hitun í ofni eða olíu til að füllelda afurðina.

Pökkun

Pökkunarvélar eru af öllum stærðum og gerðum, allt eftir því um hvers konar vöru er að ræða, hversu mikið magn og hver kaupandinn er. Pökkunarvélar eru allt frá því að vera mjög einfaldar, keyrðar með mannshöndinni upp í að vera mjög flóknar sjálfvirkar vélar. Dæmi um pökkunarvélar má sjá í töflu A1 í viðauka.

5. MARKAÐSADSTÆÐUR

Í dag eiga formaðir fiskbitarnir úr fersku hráefni einkum í samkeppni við bita mótaða úr frosinni blokk. Almennt séð fæst hærra verð fyrir formaðar vörur en blokk vegna þess að unnt er að fá eðlilegri bita, þ.e. blokkinn gefur almennt af sér eins konar kubba (Jón Baldvinsson, 2005). Það gæti hinsvegar breyst því mikil þróun hefur átt sér stað á mótunarvélum fyrir afurðir úr flakablokk, þá einkum í þá átt að líkja sem mest eftir náttúrlegri lögun og útliti (sbr. kafla 4, Formun). Verðið er þó háð markaðsaðstæðum hverju sinni. Síðastliðin tvö ár hafa formaðir fiskbitar tapað hluta af markaði til „natural“ afurða, þ.e. vöru sem ekki hefur verið meðhöndluð. „Natural“ er í tísku núna í Bretlandi og því hafa stórir aðilar s.s. Marks & Spencer skipt út formuðum flökum fyrir „natural“. Markaðshlutdeild formaðra bita er u.þ.b. 15-20%, en almennt er talað um að markaðshlutdeild blokkar sé u.þ.b. 18-20% af frosnum fiski (Jón Baldvinsson, 2005).

Þrátt fyrir 2,2% samdrátt 2002-2003 er þorskur vinsælasta fisktegundin á Bretlandseyjum. Sala á kældum (chilled) fiski hefur aukist gífulega á undanförunum árum, eða allt að 20% árlega, og er Bretland leiðandi á þeim markaði í Evrópu. Þrátt fyrir mikla aukningu í verslun með ferskan fisk á markaðnum, kaupa breskir neytendur ennþá meira af frosnum fiski samanborið við ferskan. Stórmarkaðir selja neytendum um 92% af heildarsölu á frosnum fiski (Seafood International, 2003).

Eins og í Bretlandi hafa vinsældir kældra (chilled) fiskafurða (Mynd 8) verið að aukast í Frakklandi á undanförunum árum. Fulleldaðar afurðir (kældar og frystar) er samt sá markaður sem er nú í hvað örustum vexti (Guðmundur Stefánsson, 2003). Í Þýskalandi er markaðurinn

fyrir virðisaukandi fiskafurðir aðallega byggður á frosnum afurðum, fáar ferskar/kældar vörur eru þar enn komnar á markað, ólíkt Bretlandi og Frakklandi (Alda Möller, 2003).



Mynd 8. Mynd 1. Brandade de morue frá Delipierre (SÍF) er tilbúinn fiskréttur (kælivara) hitaður í örbylgjuofni í 4 mínútur (<http://www.sif-france.com/fr/gen/>).

Af framangreindu er ljóst sá hluti markaðarins sem formaðir fiskbitar henta hvað best í, þ.e. kældar/frystar, tilbúnar vörur, er að stækka. Til þess að viðhalda og/eða auka markaðshlutdeild þeirra þurfa gæði þeirra, m.t.t. áferðar og útlits, hins vegar að færast nær ómeðhöndluðum flökum/bitum.

Í næsta hluta þessa verkefnis verða framkvæmdar tilraunir með formaða fiskbita á tilraunamælikvarða þar sem fisklím er notað til að auka samloðum fiskbitanna.

6. ÞAKKARORÐ

Höfundar vilja þakka AVS-sjóð fyrir veittan styrk til verkefnisins, starfsmönnum Samherja sem og öllum öðrum sem hafa veitt ráðgjöf við þennan þátt verkefnisins.

7. HEIMILDIR

- Alda B. Möller, 2003. Studies on seafood value addition. FAO/Globefish, special market study, Róm, FAO 2003.
- Einar K. Guðfinnsson ofl., 2001, Skýrsla nefndar um framtíðarmöguleika fiskvinnslunnar, Sjávarútvegsráðuneytið.
- Graham, J., 1984, Planning and engineering data: 3. Fish freezing. FAO Fisheries Circular, 771, 126 s. (http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/003/r1076e/r1076e00.htm).
- Guðmundur Stefánsson, 2003. Sterk staða SIF France á markaði fyrir frystar sjávarafurðir í Frakklandi. Fréttabréf SÍF Group, mars 2003. (<http://www.sifgroup.com>).
- Gunnar Páll Jónsson og Guðmundur G. Stefánsson, 1997. Fylling í formaða fiskbita, Rit Rf 7-97, Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins.
- Hagstofa Íslands, Hagtíðindi Sjávarútvegur, 89. árgangur nr. 32 2004:3, ISSN 1670-4541 (<http://www.hagstofa.is/?PageID=421&itemid=500eb918-b0c4-49fc-abef-674b2a15f812>)

Johnston W.A., Nicholson F.J., Roger A. & G.D. Stroud, 1994. Freezing and refrigerated storage in fisheries, kafli 6.2. FAO Fisheries Technical Paper, 340. (http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/003/v3630e/V3630E07.htm)

Mei Manxue, 2003. Optimization of fish paste composition for restructured fish fillet products. Meistaraprófsverkefni, Matvælafræðiskor, Háskóla Íslands.

Noel, C., Gueroult, A. o.fl., 1990. Process for manufacture of fish products. European-Patent-Application; EP 0 358 791 A1, EP 88-0358791 (19880914). Frisco-Findus, CH-9400 Rorschach, Switzerland.

Páll Bjarnason, 2005. Símtal við Pál Björnsson, stjórnarformann Ásgeirs Sigurðssonar ehf.

Schneider C., 2004. New ways to a better utilization of the raw fish: Fillet-like restructureates from minced fish. 34th WEFTA meeting, Lübeck, Þýskalandi.

Seafood International, 2003. Seafood retail sales review. 18,6:15-16.

Símtöl við starfsmenn Samherja, feb-maí 2005, Dóra Gísladóttir, Gunnar Aðalbjörnsson, Jónas Baldursson.

Vefsíður

ATTEC: www.attec.dk/default.asp?Language=Default&ItecSite=0

Bettcher Industries Inc. Food service Group. www.bettcher.com/fdsvctech.htm

:Convenient Food Systems (CFS): www.cfs.com

Food Forming Machines Ltd.: www.foodformingmachines.com/home.htm

Formax: www.formaxinc.com/PromoDetails?PageID=PD900

FMC FoodTech: www.fmctechnologies.com/FoodTech.aspx

IKA Works Inc.: www.ikausa.com

Levati FoodTech: www.levatift.com/

Nienstedt GmbH: www.nienstedt.com/

Seydelmann: www.seydelmann.com/en/unternehmen/unternehmen-en.htm

SÍF: www.sifgroup.com

Stephan Food Processing Machinery: www.stephan-machinery.com

8. VIÐAUKI

Tafla A1. Þökkunarvélar. Tafla byggð á töflu 15, kafla 6.2 í Freezing and refrigerated storage in fisheries (W.A. Johnston, F.J. Nicholson, A. Roger and G.D. Stroud 1994) (http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/003/v3630e/V3630E07.htm).

Aðferð	Mannafli	Framleiðslugeta	Rými lengd × dýpt × hæð	Orka	Athugasemd
Heat sealing	Manual (1)	-	Bench	70-300W	Static. Intermittent use
	Manual (1)	-	Bench	500W	Rotary Band. 5-h day
	Semi Auto (1)	Up to 200 mm/s	0.85 × 0.70 × 1.77 m	900W	Rotary Band. 12-h day
	Semi Auto (1)	150/200 mm/s	1.25 × 0.90 × 1.68 m	1400W	Rotary Band. Continuous
	Semi Auto (1)	-	0.89 × 0.69 × 1.45 m	500W	'L' sealer for film
Vacuum packing bag fed	Manual (1)	15-20 s cycle + filling time Chamber 370 × 380 × 140 mm	0.46 × 0.56 × 0.43 m Table model	550W	'L' sealer for film
	Manual (1-2)	20-24 s cycle + filling time Chamber 1000 × 700 × 200 mm	1.18 × 1.17 × 1.05 m	4.0W	Single chamber machines
	Semi auto (1-2)	20-24 s cycle Each chamber 440 × 540 × 160 mm,	1.27 × 0.95 × 0.98 m	1.5kW	
	Semi auto (1-2)	20-24 s cycle Each chamber 610 × 815 × 160 mm	1.62 × 1.24 × 1.10 m	4.0 kW	Twin chamber machines
	Automatic (1)	- Chamber 825 × 745 × 180 mm	1.79 × 1.09 × 1.45 m	1.5 kW	
	Automatic (1)	25-30 s cycle Chamber 950 × 1110 × 200 mm	2.31 × 1.37 × 2.62 m	0.9 kW	Belt loaded machines
Vacuum packing reel fed	Automatic (2-6) (hand loading)	4 s cycle Varying chamber areas 285 x 320 x to 620 x 800 mm	4 × 0.65 × 1.63 to 6.54 × 0.82 × 1.70 m	6 to 7.5 kW + compressed air and water	
Tray scaled lid	Semi Auto (1)	2-4 packs/min	0.77 x 0.45 x 0.45 m	1 kW	
Tray stretch wrap	Semi Auto (1 + tray filling)	Up to 35 packs/min	2.98 x 1.02 x 1.46 m	1.5 kW	
	Automatic (1 + tray filling)	50-60 packs/min Tray min 120 × 90 × 10 mm Max. 270 × 230 × 130 mm	(2.77 to 7.37) × 1.36 × 1.31 m	2 kW	
Tray shrink wrap	Automatic (1 + tray filling)	Up to 60 packs/min	(4 to 8) × 1.5 × 1.8 m	12 kW upwards	
Tray overwrap	Automatic (1 + tray filling)	max. 120 packs/min Tray min. 80 × 30 × 1 mm max. 700 × 220 × 100 mm	3.25 × 0.95 × 1.62 m	2.5 kW	
Foil tray lidder	Automatic (1 + tray filling)	Max. 120 packs/min	5.65 × 0.76 × 1.83 m	2.5 kW	
Carton scaling	Semi Auto (1)	Up to 60 packs/min (depends on operator) Tray min. 100 × 44 × 22 mm max. 355 × 266 × 100 mm	(1.83 to 2.97) × 1.14 × 1.10	3.5 kW	operator forms cartons

Framhald tafla A1.

Aðferð	Mannaflí	Framleiðslugeta	Rými lengd × dýpt × hæð	Orka	Athugasemd
Carton forming	Automatic (+ product loading)	60 to 120 packs/min Tray min. 100 × 44 × 22 mm max. 355 × 266 × 100 mm	(3.60 to 4.40) × 1.14 to 2.09 × 1.60 m + infeed conveyors	5 kW	
	Semi Auto (1) (operator loads product)	Up to 100 packs/min Tray min. 100 × 44 × 22 mm max. 355 × 266 × 100 mm	4.34 × 1.14 × 1.60 m + infeed conveyor	5 kW	
Master carton taping	Manual (1)	Varies	Bench	-	
	Semi Auto (1)	Operates at up to 18 m/min Box 75 × 115 mm sq up to any length × 508 mm sq	0.9 × 0.7 × 1.3 m	0.1	
	Automatic (1)	Operates at up to 18 m/min box 150 × 114 mm sq up to any length × 508 mm sq	1.07 × 1.09 × 1.42 to 2.24 × 1.04 × 2.06 m	Up to 0.8 + air in some cases	
Master carton strapping - polypropylene straps	Manual (1)	Varies	Bench	Hand operated Also air/electric at higher prices 0.8	Strap fed by hand
	Semi Auto (1)	17/min, size limited by table	0.90 × 0.56 × 0.78 m		Box on table
	Automatic	17/min, size limited by arch 500 mm sq up to 1000 mm sq	0.6 × 1.4 × 1.6 to 0.6 × 1.6 × 1.6 m	1.2 to 1.6	Box passes through arch
Master carton string tying	Semi Auto (1)	40/min, size limited by arm swing	0.9 × 0.9 × 1.15 m	0.55	
Heat shrinking	Manual (1)	-	Bench	Gas	Hand held shrink gun
Heat shrinking	Automatic	Varies	Usually incorporated in machines	Varies	
Stretch wrap	Manual (1 + pallet truck operator)	Varies	Bench	-	Dispenser for 400-mm wide film
	Semi Auto 1 + pallet truck operator	About 30 pallets/h	2.80 × 1.83 × 2.44 m	2.5 kW	