

# **Saltfiskhandbókin**

**Fjölbreyttar og gagnlegar  
upplýsingar fyrir  
saltfiskframleiðendur**



# Efnisyfirlit

Útgefandi: Matís ohf  
Umsjón með útgáfu: Páll Gunnar  
Pálsson  
AVS - rannsóknarsjóður í sjávarútvegi  
styrkti útgáfuna

## Formáli

Fyrir allnokkrum árum tók Dr. Jónas Bjarnason, efna- verkfræðingur, saman handbók fyrir saltfiskframleiðendur. Sú bók naut mikilla vinsælda og þótti geyma mikinn og gagnlegan fróðleik. Upplag bókarinnar gekk til þurrðar fyrir nokkrum árum og hafa saltfiskframleiðendur óskað eftir nýju riti sem lýsti betur þeim aðferðum sem notaðar hafa verið á síðustu árum.

Rannsókn- og þróunarverkefni fyrir saltfiskframleiðendur hafa lengi verið fyrirferðamikil í starfsemi Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins og síðar Matís. Afrakstur þessara verkefna hefur verið birtur í allmörgum skýrslum og nú þótti tímabært að draga fram það helsta á einn stað.

Þessi handbók byggir því á rannsóknum margra einstaklinga og hæpið að telja þá alla upp, en þó ber að nefna að Sigurjón Arason, verkfræðingur hjá Matís og kennari við Háskóla Íslands, hefur verið nokkurs konar samnefnari margra þeirra, Dr. Kristín Anna Þórarinsdóttir, matvælafræðingur, vann við saltfiskrannsóknir um árabíl og lauk doktorsprófi að rannsóknum loknum. Gerð þessarar handbókar og samantekt efnisins var að stórum hluta í höndum Kristínar Önnu áður en Páll Gunnar Pálsson, matvælafræðingur, tók við og sá um að koma handbókinni í þetta form. En handbókin verður aðeins fáanleg á rafrænu formi (pdf), sem gefur tækifæri til að bæta og breyta með litlum tilkostnaði.

Þakka ber Grindvíkingunum Einari Lárussyni og Sveini Ara Guðjónssyni fyrir aðstoð við myndartökur og ýmsar gagnlegar upplýsingar. Myndir af flökun, flatningu, göllum o.fl. tók Lárus Karl Ingason ljósmyndari. Myndir af slægingu og meðferð afla eru teknar af Ragnari Th. Sigurðssyni, ljósmyndara. Páll Gunnar Pálsson ritstýrði, sá um uppsetningu og teiknaði skýringarmyndir.

AVS sjóðurinn styrkti gerð þessarar handbókar.



Páll Gunnar Pálsson



Dr. Kristín Anna Þórarinsdóttir



Sigurjón Arason

# Sagan - stutt ágríp

**Saltfiskframleiðsla var ekki möguleg fyrr á öldum þar sem aðgangur að salti í nægjanlegu magni var ekki fyrir hendi á Íslandi, en aftur á móti var fiskurinn þurrkaður á ýmsan máta og var hann ætíð mikilvæg verslunarvara. Elstu heimildir um saltfiskverkun hér á landi eru frá því skömmu eftir 1600, en upp úr því fjölgar heimildum sem segja frá útlendingum sem hingað komu til að verða sér út um saltaðan fisk. Á 17. öld var mest um að saltað væri í tunnur eða fiskinum staflað í lestar skipa.**

Á 18. öld hófst fyrir alvöru saltfiskvinnsla á nokkrum stöðum á landinu. „Samkvæmt konungsbréfi 1760 voru kaupmenn skyldaðir til að sjá svo um að í hverri fiskihöfn dveldist einn útlendur maður í eitt til tvö ár til að kenna verkun saltfisks á þann hátt, sem versluninni hentaði best.“ Ísl. Sjávarhættir 323(4).

Þegar leið á 18. öldina var aðferð sem kölluð var „Terraneuf-aðferðin“ eða sú nýfundlenska mest notuð. „Jafnskjótt og fiskur var innbyrtur bar að blóðga vel, ekki síst ef átti að salta hann. Helst varð að fletja fiskinn öngulvarman, eins og það var kallað,

ekki síðar en samdægurs. Strax að flatningu lokinni var fiskurinn rækilega þveginn bæði lík og roð – ýmist úr vatni eða sjó, sem þótti betra og þunnildi himnudregin – himnutekin – en himnan hét óminnishimna. Eftir þvottinn þótti heppilegt að láta fiskinn liggja nokkrar stundir í kös áður en saltað var, svo að vætan gæti runnið úr. Ef ekki var hægt að salta í svipinn, átti að leggja fiskinn á sárið í forsælu.“ Ísl. sjávarhættir s. 325(4). Með þessum orðum hefst lýsingin á nýfundlensku aðferðinni í ritverki Lúðvíks Kristjánssonar, Íslenskir sjávarhættir (1985).

Saltfiskverkun og saltfiskssala er sú atvinnugrein sem hvað mesta þýðingu hefur haft fyrir þjóðarbú og atvinnulíf Íslendinga á nítjándu og tuttugustu öld. Það má segja að saltfiskurinn hafi einnig búið til þéttbýlið og flýtt fyrir þróun og uppbyggingu sjávarþorpa. Lengi vel var enga aðra vinnu að fá fyrir fólk við sjávarsíðuna, smátt og smátt sköpuðust þó önnur atvinnutækifæri, en saltfiskurinn var samt grunnurinn og sú atvinnugrein sem var ankeri hverrar byggðar.

Á þessum tíma var fiskur saltaður í stæður og var beitt ýmsum aðferðum við að raða fiskinum og oftast en ekki var umsaltað áður en hafist var handa við vöskun og þurrkun. Þessi aðferð við að framleiða þurrkaðan saltfisk tók ekki miklum breytingum fyrr en bera fór á vinnuaflosskortu eftir síðari heimstyrjöldina. Vegna mikilla breytinga á atvinnumöguleikum, auk þess sem vinnuaflið var orðið dýrara, þótti ekki lengur borga sig að þurrka fiskinn, en það gat tekið fjórar til sex vikur. Breiða þurfti fiskinn út að morgni ef veður leyfði og taka hann síðan saman um kvöldið. Íslendingar hófu á þeim tíma að flytja út blautverkaðan fisk og var hann oft

þurrkaður síðar af kaupendum á Spáni og í Portúgal þar sem vinnuaflið var mun ódýrara.

Snemma var lögð áhersla á vönduð vinnubrögð og góða meðferð það er að blóðga fiskinn strax eftir veiði, kæla vel og salta sem fyrst eftir að í land var komið. Þessar áherslur hafa ekkert breyst og snemma varð öllum ljóst að saltfiskur verður ekki góður nema meðhöndlun sé rétt frá upphafi. Íslenskur saltfiskur þótti snemma afbragðs vara og var því tiltölulega auðvelt að selja



Ljósmynd: Þjóðminjasafn Íslands



hann í samkeppni við aðrar þjóðir, jafnvel á umtalsvert hærra verði. Stöðug aukning var í framleiðslu saltfisks seinni hluta 19. aldarinnar og framundir 1930, mest mun útflutningurinn hafa komist í 80 þúsund tonn á einu ári, en var oftast á bilinu 30-50 þúsund tonn.

Saltfiskframleiðslan hafði mikil áhrif á myndun byggðakjarna hér á landi, enda krafðist framleiðslan mikils vinnuafis sérstaklega þegar þurrkaður fiskur var meginuppistaða útflutningsins. Útflutningstekjur þjóðarinnar uxu hratt og tækifæri gafst til að flytja inn ýmsan varning og munaðarvörur.

Þegar líða tók á tuttugustu öldina jókst samkeppnin um hráefnið, útflutningur á ísfiski jókst með bættum flutningum og öflugri skipum, frystingin tók sinn skerf af aflanum og sumir álitu sem svo að dagar saltfiskframleiðslunnar væru taldir enda gamaldags vinnsluaðferð. En það fór ekki svo og saltfiskframleiðslan hefur verið aðlöguð að breyttum aðstæðum og kröfum markaða og skiptir þjóðarbúið enn gríðarlega miklu máli.

Á seinni hluta síðustu aldar hafa verið unnin mörg rannsókn- og þróunarverkefni með saltfiskverkendum með það að markmiði að halda forskoti á mörkuðum með mikil gæði að leiðarljósi. Það er almennt viðurkennt að íslenskur saltfiskur þykir betri en framleiðsla annarra þjóða, en hafa verður það í huga að slík viðurkenning á markaði kemur ekki af sjálfu sér.

Samkeppnin hefur verið mikil og það er fátt sem bendir til þess að hún minnki á komandi árum, því er mikilvægt að vandað sé til verka á öllum stigum saltfisksframleiðslu og það er ekki síður mikilvægt að stunda öfluga rannsókn- og þróunarvinnu svo staða íslensks saltfisks á erlendum mörkuðum verði áfram sterk.

Ljósmynd: Sigurjón Arason

# Hvað er saltfiskur ?

**Saltfiskur er venjulega unninn úr þorski, en einnig hafa aðrar bolfisktegundir verið nýttar í saltfiskverkun, svo sem ufsi, keila, langa, blálanga og ýsa.**

**Fiskurinn er flakaður eða flattur og síðan saltaður og verkaður.**

Söltun er ævaforin aðferð til að geyma matvæli, en Íslendingar gátu lengi vel ekki nýtt sér hana vegna skorts á salti. Megin geymsluaðferðir matvæla á Íslandi voru því lengst af þurrkun og súrsun. Það er ekki fyrr en langt er liðið á átjándu öldina að Íslendingar eiga auðveldar með að fá salt, að söltun fisks hefist að einhverju ráði.

Aðferðir geta verið mismunandi eftir framleiðendum og hafa þróast töluvert í aldanna rás. Nú á tímum er fiskurinn oftast nær forsaltaður í 2-3 daga með sprautun og þækun eða þækun eingöngu. Þækilsöltun er þriðja forsöltunaraðferðin, en er lítið notuð í dag. Gæta þarf þess sérstaklega vel að salt liggja alls staðar á milli fiska við stæðusöltun til að koma í veg fyrir vansöltun.

Eftir forsöltun í 2-3 daga er fiskurinn

þurrsaltaður eða kafsaltaður í ker. Við þetta ferli mettast fiskurinn af salti, það er að segja vökvafasinn í fiskinum. Saltmettun lækkar vatnsvirkni sem er forsenda langs geymsluþols á fiskinum við réttar geymsluaðstæður.

Við söltun fer saltstyrkur í vöðva úr 0,2% (NaCl), sem er náttúrulega til staðar í vöðvanum, í rúm 20% í saltaðri afurð, en það jafngildir því að þækill í fiskholdi verður fullmettaður eða um 26% saltur. Söltunin leiðir til óafturkræfra breytinga á próteinum, vöðvinn missir að hluta til vatnsheldniseiginleika sína og vatnsinnihald hans lækkar. Það vatn sem eftir verður mettast af saltinu sem vöðvinn tekur upp við söltunina. Hversu hratt breytingarnar eiga sér stað fer eftir söltunaraðferðum, svo sem styrkleika salts í þækli, hlutfalli þækils á móti fiski og hitastigi.



Saltfiskflak



Flattur saltfiskur



Ljósmynd: Sigurjón Arason

Pækilsöltun felur það í sér að fiskurinn er þurrsaltaður í vatnsheld ker, við það myndast pækill þegar saltið dregur vatn úr fiskinum, en einnig þekkist það að pækli er bætt við í upphafi.

Við söltun og geymslu, verða einnig breytingar á bragði og lykt sem kallast verkun. Áferð breytist, það er hvaða upplifun neytandinn fær af vörunni við að tyggja hana, til viðbótar við bragð og lykt. Um er að ræða flókið ferli sem á vissan hátt má líkja við þroska í ostum. Þetta eru jákvæðar breytingar sem leiða til þess að saltfiskur fær sín sérstöku einkenni. Einkennin finnast ekki í nætursöltuðum eða léttsöltuðum afurðum sem stundum eru markaðssettar sem saltfiskur á veitingastöðum og í verslunum. Um tvær mjög ólíkar vörur er að ræða vegna mismunar á framleiðsluaðferðum.

Saltfisk þarf að útvatna fyrir neyslu vegna þess hve saltinnihald er hátt. Fiskurinn er lagður í vatn í nokkra daga og vatnið endurnýjað með vissu millibili. Við útvötnunina flæðir saltið úr vöðvanum út í vatnið og vöðvinn tekur upp vatn. Eftir útvötnun er vatnsinnihald fisksins svipað og í ferskum fiski en saltinnihald hærra eða 1-2%. Hversu mikið fiskurinn er útvatnaður fer eftir því hvernig á að matreiða hann. Meiri útvötnun þarf ef fiskurinn er steiktur eða notaður í ofnrétti heldur en við hefðbundna suðu, þar sem salt fer að hluta til út í vatnið sem fiskurinn er soðinn í.



Vatnsvirkni er háð eðliseiginleikum vatns í matvælum og uppleystum efnum. Aukinn styrkur uppleystra efna í matvælum lækkar vatnsvirknina, mikilvægustu efnin sem notuð eru til þess að lækka vatnsvirkni, í matvælaíðnaði eru salt og sykur.

Útvötnun verður að fara fram í kæli þar sem örverur eiga mjög auðvelt með að vaxa eftir að vatnsvirkni eykst aftur. Þykkt fisksins og hvort hann er skorinn í bita skiptir miklu máli, eftir því sem að vöðvinn er þynnri og opnari, því hraðar gengur útvötnun. Æskilegt getur verið að útvatna þunna og þykka bita sitt í hvoru lagi þar sem minna vatn er notað til útvötnunar á þunnum bitum, eða hafa útvötnunartímann það langan að jafnvægi komist á í saltstyrk milli þykkra og þunnra bita.

Í smásölu er saltfiskur seldur bæði sem saltaður og útvatnaður. Neytendur vilja í auknum mæli fá saltfiskinn útvatnaðan og tilbúinn á pönnuna. Hægt er að frysta fisk eftir útvötnun og geyma frosinn í góðum umbúðum fram að matreiðslu.

Neysla saltfisks byggir á gamalli hefð, einkum í S-Evrópu og Rómönsku-Ameríku. Því er saltfiskverkun enn mikilvægur hluti af bolfiskvinnslu, þrátt fyrir að nútíma tækni bjóði upp á aðrar geymsluaðferðir eins og kælingu eða frystingu. Ástæðan er þau sérstöku bragðeinkenni sem saltfiskur hefur

og myndast við verkun þar sem lykt, útlit og áferð breytist.

Geymslupól saltfisks byggir á því að lækka vatnsvirkni með söltuninni, það er að draga úr því hlutfalli vatns í vöðvanum sem er „laust“ og nýtanlegt fyrir örverur eða efnahvörf. Við saltfiskverkun lækkar vatnsvirkni í afurðinni bæði vegna útstreymis vatns úr vöðvanum og samtímis aukningar saltstyrks. Talið er útilokað að örverur vaxi ef vatnsvirknin er komin niður fyrir 0,6 og að flestar efna- og eðlisbreytingar stöðvist, nema þránun og afmyndun próteina. Í ferskum fiski er vatnsvirkni um 0,98 en í saltfiski um 0,74-0,78.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Söltun hindrar vöxt flestra örvera þegar þær geta valdið alvarlegum skemmdum á saltstyrkur er kominn í um 10%, en salthlutfall fiski og öðrum matvælum, sem lýsa sér t.d. í rauðleitu yfirborði, ólykt og mjúkri áferð. Í fullverkuðum saltfiski liggur á bilinu 17 til 21%. Það eru þó til örverur sem þrífast vel við háan saltstyrk og nefnast þær saltkærar örverur. Þeirra á meðal eru roðagerlar, kjörskilyrði þeirra eru við 20% saltstyrk.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

# Hráefni til saltfiskvinnslu

Algengast er að nota þorsk, en einnig má framleiða saltfisk úr öðrum bolfisktegundum, eins og ufsa, löngu, keilu, blálöngu og ýsu. Prótein og fituinnihald þessara tegunda er mjög svipað.



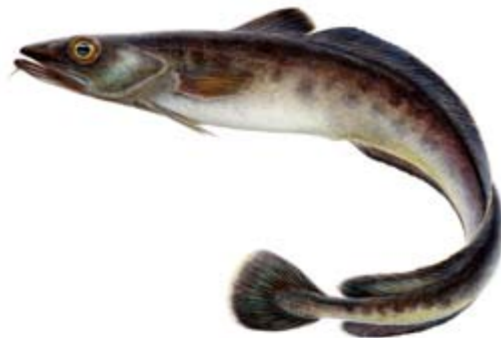
**Þorskur** (*Gadus morhua*)  
Prótein: 17,0 - 19,9 g/100g  
Fita: 0,44 - 0,73 g/100g  
Vatn: 79,9 - 87,5 g/100g



**Langa** (*Molva molva*)  
Prótein: 19,8 g/100g  
Fita: 0,2 g/100g  
Vatn: 79,2 g/100g



**Ufsi** (*Pollachius virens*)  
Prótein: 16,1 - 19,2 g/100g  
Fita: 0,85 g/100g  
Vatn: 79,3 - 82,5 g/100g



**Blálanga** (*Molva dypterygia*)  
Prótein: 15,7 g/100g  
Fita: 1,4 g/100g  
Vatn: 81,8 g/100g



**Keila** (*Brosme brosme*)  
Prótein: 19,1 g/100g  
Fita: 0,8 - 2,2 g/100g  
Vatn: 80,4 g/100g



**Ýsa** (*Melanogrammus aeglefinus*)  
Prótein: 16,0 - 19,1 g/100g  
Fita: 0,51 - 0,55 g/100g  
Vatn: 80,2 - 83,4 g/100g

Fiskamyndir: Jón Baldur Hlíðberg, [www.fauna.is](http://www.fauna.is)



Ljósmynd: Ragnar Th Sigurðsson

Bolfiskar safna ekki fitu í holdið heldur í lifrina og eru því í flokki magurra fiska, þó fitan sé lítil í fiskholdinu þá hefur hún töluverð áhrif á verkun og bragðeinkenni saltfisksins. Ufsinn er dekkstur þessara fiska og verður því saltfiskur unninn úr ufsa nokkuð dekkri en úr öðrum tegundum. Áferð og bragð þessara tegunda er líka nokkuð ólíkt og kemur það einnig fram í lokaafurðinni.

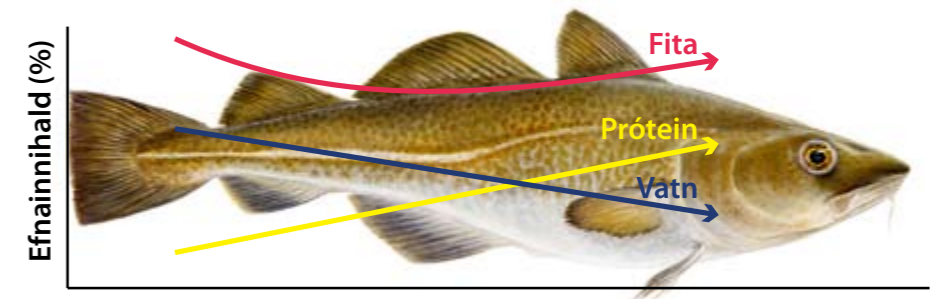
Ástand hráefnis hefur afgerandi þýðingu fyrir endanleg gæði saltfisks og nýtingu. Eftir dauða fisksins hefjast niðurbrotsferlar af völdum örvera og ensíma sem að leiða til gæðarýrnunar. Hversu hraðar þessar breytingar verða fer eftir veiðarfærum og meðhöndlun um borð (blóðgun, slægingu, þvotti, kælingu), geymsluaðferðum og aldri hráefnis við vinnslu. Aðrir áhrifaþættir eru til að mynda árstími, veiðisvæði og næringarástand fisksins við veiði.

### Efnainnihald

Vatnsinnihald þorsks er um 80 - 88%, próteininnihald um 17 - 20% og fita 0,4 - 0,9%. Vatnsinnihald er misjafnt eftir því hvaða hluta flaksins er um að ræða, það

lækkar frá sporði að haus, en próteininnihald hækkar. Ýmsir líffræðilegir þættir geta valdið sveiflum í efnasamsetningu fisks, m.a. tegund, stofn, aldur, næringarástand sjávar, veiðislóð og árstíð.

Þorskur er magur fiskur, sem þýðir að fituforði er fyrst og fremst geymdur í lifur eins og áður hefur komið fram, en ekki í vöðva eins og í feitum fiskum, svo sem síld, makríl og loðnu. Fita er venjulega hærri í þunnildum en í öðrum hlutum flaksins. Fituinnihald í sporði er heldur hærra en í miðju flaks og hnakkastykki. Hins vegar eru árstíðabundnar sveiflur í fituinnihaldi sporðs minni en í öðrum hlutum flaksins.



Hlutfall fjölómettaðra fitusýra í fiskfitu er hátt, og það gerir hana viðkvæma fyrir þránun. Sérstaklega er fitan viðkvæm í söltuðum afurðum þar sem salt, málmar og vatnsvirkni (0,74-0,78) hafa hvetjandi



Saltfiskgula

áhrif á þau efnahvörf sem valda þránun. Þránun að ákveðnu marki er hluti af einkennandi verkunarbragði saltfisks. Fari þránun yfir ákveðin mörk verða áhrifin neikvæð, sérstaklega á útlit sem lýsir sér í því að fiskurinn verður gulleitur á yfirborði (saltfiskgula).

Vöðvinn inniheldur efnasambönd og ensím sem geta aukið þránun (pro-oxidants) en einnig efni sem draga úr þránun (anti-oxidants).

Hvatar að þránun eru t.d. járn, kopar, sink, prótein sem innihalda járn (hemoglobin, myoglobin) og ákveðin ensím. Efni sem eru til staðar eru í ferskum vöðva og draga úr þránun eru t.d. tocopherol (E-vítamín), ascorbate, fenólsambönd og Q-10.

Sporður og þunnildi þrána fyrr en miðstykki og hnakkastykki. Að hluta til getur skýringin verið sú að hlutfall dökks vöðva er hærra. Dökkur vöðvi næst roði er fitu- og járnríkari en hvítur vöðvi, en einnig hefur verið sýnt fram á að hvíti vöðvinn í sporðinum er viðkvæmari gagnvart þránun.

## Áhrif árstíma

Árstíminn er trúlega ekki það sem skiptir mestu máli þegar framleiða á gæðasaltfisk, en engu að síður er hráefnið misjafnt eftir árstíma. Fiskur sem er að eyða mikilli orku í að undirbúa hrygningu, það er að framleiða hrogn og svil, er töluvert verr á sig kominn en fiskur sem er búinn að jafna sig eftir það álag í lok sumars.

Fiskholdið er mjúkt og vatnskennt í lok hrygningar og þar af leiðandi þolir fiskurinn minna hnask og meiri hætta er á losi, þ.e. fiskvöðvinn heldur ekki lögun sinni eins vel og það geta myndast áberandi sprungur sem rýra útlit saltfisksins og geta leitt til lægra verðs.

Það er lítilsháttar breyting á hlutfalli vatns og próteins í holdi þorsks eftir árstíma og það er helst um hrygningatíma sem það gerist eða í apríl og fram í júní en þá lækkar hlutfall próteins í holdinu og vatnsinnihaldið eykst að sama skapi.

Árstíðabundnar sveiflur í fituinnihaldi þorskvöðva eru miklu minni en í feitari



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

fisktegundum. Rannsóknir hafa sýnt að fituinnihald í þorskvöðva er hærra síðla vetrar (apríl) en á öðrum árstímum (júní, nóvember). Hlutfall fjölómættaðra fitusýra sem einkum er hætt við þránun, er einnig hæst yfir þann tíma þegar fiskurinn er feitastur. Hlutfall mettaðra fitusýra reyndist hærra á haustin en á öðrum árstíma.

Fituinnihald þorsks og tengsl þess við þránun er einn þeirra þátta sem menn hafa beint sjónum sínum að, einkum með tilliti til guluvandamála. Það er ekki eingöngu fitumagn í vöðva sem hefur áhrif á stöðugleika fitunnar, heldur einnig samsetning hennar og magn náttúrulegra efnasambanda í vöðvanum sem dregið geta úr þránun (þráavarnaefni/antioxidants). Hlutfall fjölómættaðra fitusýra er hátt í vöðvafitu, þeirra á meðal eru eicosapentaóic-sýra (EPA) og docosahexaenoic-sýra (DHA).

### **Veiðisvæði**

Eiginleikar og efnasamsetning fiskholds geta verið mismunandi eftir því hvar hann er veiddur. Sem dæmi má nefna að fylgni hefur fundist milli loss og lengdar þorsks

sem veiddur var við Færeyjar. Á sama tíma greindist þessi fylgni ekki í þorski sem veiddur var við strendur Íslands. Einnig hefur komið fram munur á áferð og skemmdarferlum í fiski eftir veiðislóð.

Í evrópsku rannsóknaverkefni (EU-project "Utilisation and stabilisation of by-products from cod species" (QLK1-CT2000-01017)) sem unnið var um aldamótin 1999-2000, voru mælingar gerðar á þorski sem veiddur var í Barentshafi, á Íslandsmiðum (út af Suðausturlandi) og út af suðausturströnd Írlands. Fituinnihald afskurðar (þunnilda og holds í kringum beingarð) var breytilegt milli veiðisvæða en árstíðabundnar sveiflur voru óverulegar. Fitusýrusamsetning var einnig mismunandi eftir veiðisvæðum, að því undanskildu að ekki var marktækur munur í hlutfalli mettaðra fitusýra að sumri til.

### **Meðferð hráefnis**

Þetta er einn af mikilvægustu þáttunum í framleiðslu gæðaafurða úr fiski, verklag við blóðgun, slægingu, kælingu, flutning og geymslu afla er það sem öllu skiptir, það verður ekki undið ofan af slæmri hráefnismeðferð á

síðari stigum saltfiskvinnslunnar.

Veiðarfæri skipta miklu máli fyrir gæði saltfisks. Gallar sem geta komið fram af völdum veiðiaðferða eru blóðblettir, dekkri litur og los eða sprungur í vöðvanum. Línufiskur hefur þótt ákjósanlegri en bæði neta- og togarafiskur til saltfiskverkunar, þar sem hann hefur flokkast í hærri gæðaflokka.

Hætta á mari er lítil hjá línuveiddum fiski, hann kemur lifandi um borð og blóðgun á því að vera góð. Hætta á að fiskurinn merjist eða drepist í veiðarfærum er meiri þegar um net eða troll er að ræða. Einnig geta komið för eftir net á roðið. Hins vegar skiptir miklu máli hversu lengi fiskur hefur verið í veiðarfærum. Meiri hætta er á hráefnisgöllum ef fiskur hefur verið of lengi í veiðarfærum, t.d. í slæmum veðrum. Gæði eru mjög háð því að lengd hvers hals og magn fiska í hverju hali sé ekki of mikið.

Mikilvægt er að blóðga fiskinn lifandi og láta blæða vel í blóðgunarkeri með vatni eða sjó. Vatnið mettast fljótt af blóði og því er mikilvægt að vatnsskipti séu tíð (sírennsli). Ef fiskinum blæðir ekki nægilega vel er

hætta á því að afurðir verði dökkar. Blóð er einnig góð næring fyrir gerla og dregur því úr geymsluþoli. Nauðsynlegt er að fiskurinn fái að blæða í 10-15 mínútur í þvottakeri til að blóðtæma hann vel. Aukið blóðmagn og þar með járn í vöðvanum getur einnig leitt til meiri þránunar og jafnvel gulumyndunar, svo það er mjög mikilvægt að blóðhreinsa fisk sem á að fara til söltunar afar vel.

Slægja þarf fisk fljótt eftir veiði, sérstaklega þegar hann er fullur af æti. Í innyflum er mikið af meltingarensímum sem leiða til skemmda á vöðvanum ef slæging dregst. Við slægingu þarf að gæta þess að fjarlægja öll innyfli og

Hægt er að skoða þennan bækling með því að smella á myndina.

Illa blóðgaður fiskur verður dökkur saltfiskur.

Blóðið er járnríkt og eykur þar með líkurnar á gulumyndun.

Svona rifnar þunnildið ef ekki er farið varlega við slægingu





Blóðmar er merki um hnjask, og kemur til með að verðfella afurðina



Goggstungur fylgja fiskinum alla leið og minna fæst fyrir afurðirnar

Þvo fiskinn vel á eftir. Hreinsa þarf vel lifur og garnabúta úr fiskinum sem annars geta valdið slæmum göllum í saltfiskafurðum. Slæging flýttir fyrir blóðtæmingu fisks en opnar um leið fleiri leiðir fyrir gerla inn í fiskholdið. Enga gerla er að finna í holdi lifandi fisks, en mikið er hins vegar um gerla og ensím í innyflum. Við slægingu og meðhöndlun aflans, má ekki halda í þunnildi (eyrugga eða klumbubein) því þá er hættu á að þau rifni frá við meðhöndlunina, en það flokkast sem galli í flöttum fiski.

Nauðsynlegt er að þvo fiskinn vel því annars er hættu á að hann skemmist og geymsluþolið skerðist. Þó svo ekki sé hægt að þvo burtu alla gerla þá er mikilvægt að þvo fiskinn eins vel og kostur er. Við bestu mögulegu aðstæður, það er ef fiskur hefur verið blóðgaður, þveginn og kældur á fullnægjandi hátt, er hægt að geyma t.d. ferskan þorsk í allt að tvær vikur, en ef hann er meðhöndlaður á rangan hátt getur geymsluþolið minnkað um helming eða meira.

Fiskur er eins og flest matvæli mjög viðkvæm vara. Lágmarka þarf allt hnjask á fiskinum,

s.s. með því að draga úr falli þegar fiskur er fluttur frá dekki í lest. Leggja þarf fiskinn niður en ekki láta hann detta/falla. Þegar fiskur dettur t.a.m. á trjónu eða haus getur hann hálsbrotnað en það rýrir aftur gæði hnakkastykkis og getur aukið hættu á losi.

Þegar notaður er goggur til að losa fisk úr veiðarfærum eða til að ná honum um borð, þá skiptir miklu máli að ekki sé goggað í búk, þar sem goggstungur verða mjög áberandi í fullunnum afurðum.

## Kæling

Kæla þarf fiskinn sem mest niður fyrir röðun í ker og geymslu í lest. Fiskar hafa kalt blóð og líkamshiti þeirra ræðst því af hitastigi sjávar og þar með árstíma og veiðislóð. Meiri ís þarf því til að kæla fisk að sumarlagi heldur en á veturna þegar sjórinn er kaldari. Kæling hægir á starfsemi skemmdargerla og lengir tímann sem fiskurinn er í dauðastirðnun og minnkar þannig los í fiski. Kæling eykur blóðrennsli úr háræðum eftir blóðgun og gerir holdið þar af leiðandi hvítara. Góð kæling dregur einnig úr rýrnun.





Ljósmynd: Ragnar Th Sigurðsson

Vel raðað og ísað í ker skiptir öllu máli fyrir þá sem framleiða vilja gæðasaltfisk

Ef fiskurinn er kældur vel fyrir ísun í ker, þjónar ísun í ker fyrst og fremst því hlutverki að halda fiskinum köldum (0°C). Mikilvægt er að raða fiskinum í kerin, hryggur á að snúa upp, best er að fiskur liggja beinn og langsum í ker til að álag á mismunandi hluta fisksins sé sem jafnast og til að draga úr losmyndun við dauðastirðnun. Dreifing á ís þarf að vera góð til að fiskur haldist jafnkældur hvar sem

hann er í kerinu. Gott er að setja vel af ís ofan á fiskinn þar sem áhrif frá sveiflum í umhverfishitastigi eru mestar. Meðal annarra áhrifapátta, eru stærð og einangrunargildi íláts ásamt áætluðum geymslutíma frá veiðum til vinnslu. Ísinn bráðnar mun hægar ef kerin eru geymd í kældri lest eða hráefnisgeymslu.

Eftir dauða fisksins hefjast niðurbrotsferlar af völdum örvera og ensíma sem gefa frá sér varma. Því er góð ísun einnig þáttur í því að koma í veg fyrir að hitastig hækki í fiskinum vegna breytinga sem eiga sér stað í vöðvanum eftir dauða.

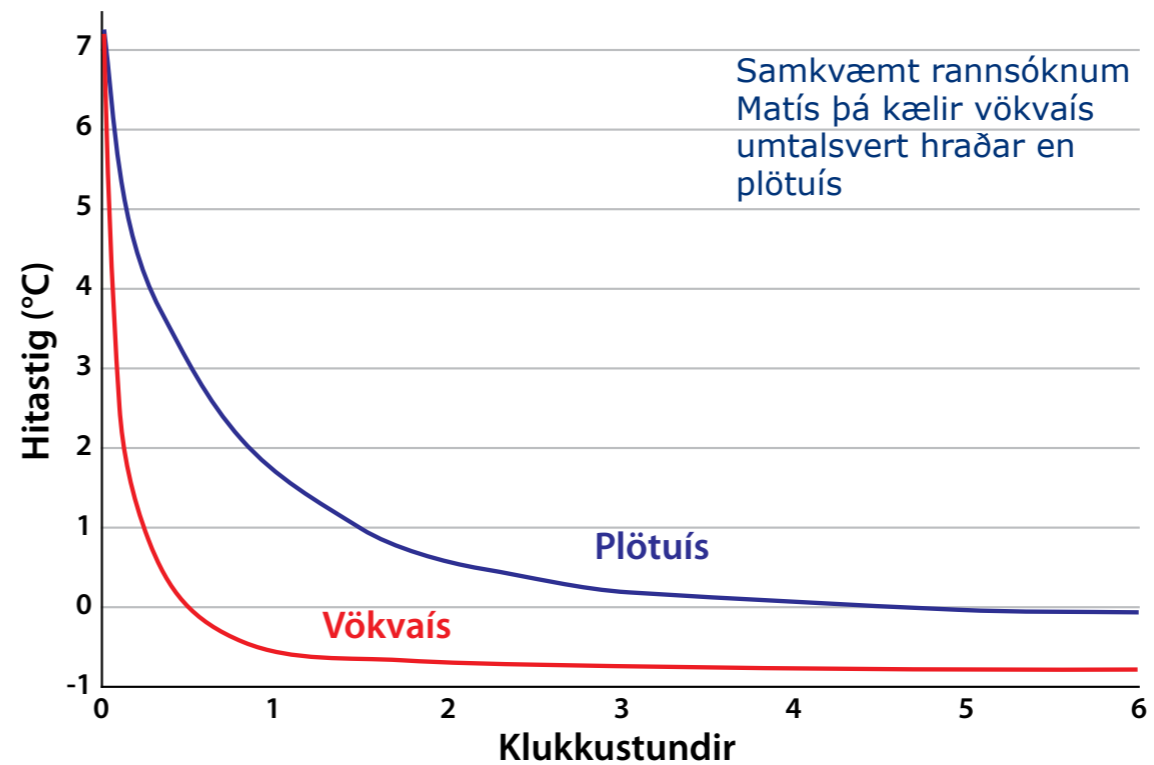
Magn íss er mjög háð umhverfisaðstæðum og mikilvægt að hafa vitneskju um hitastig hráefnis og umhverfis. Nauðsynlegt er að koma hráefninu sem fyrst niður í 0°C og þá skiptir miklu að nota nægjanlegt ísmagn. Nota má eftirfarandi reikniaðferð til að áætla gróflega hversu mikinn ís þarf til að kæla tiltekið magn sem hefur tiltekið hitastig:

**0,0114 x kg fiskur x hitastig (°C) = kg af ís**

Dæmi: 100 kg af fiski sem er 8°C heitur þarf 9-10 kg af ís til að komast niður í 0°C,



Ljósmynd: Ragnar Th Sigurðsson



að því loknu er lítil eða enginn ís eftir svo nauðsynlegt er að bæta við ís svo fiskurinn haldist kældur þar til hann er unninn.

Hversu miklu þarf að bæta við ræðst svo af umhverfishitastigi og einangrunargildi kera. Til þess að fá nokkra mynd af því þá er hægt að nota eftirfarandi reikniaðferð:

$$0,015 \times \text{kg fiskur} \times \text{umhverfishitastig (}^\circ\text{C)} = \text{kg ís á dag}$$

Dæmi: Geyma á 100 kg af fiski og umhverfishitinn er 2°C þarf 3 kg af ís fyrir hvern dag eða 30 kg af ís ef geyma á fiskinn í 10 daga plús þann ís sem þarf til að kæla fiskinn í 0°C

eða samtals tæp 40 kg fyrir hver 100 kg af fiski.

Þegar vökvaís/ískrapi er notaður þarf að nota meira heldur en af hefðbundnum ís, þar sem aðeins hluti af blöndunni eru ískristallar. Hlutfallið er mismunandi eftir ísvélum en gjarnan er um 30% íshlutfall í blöndunni. Hins vegar er hefðbundinn ís (flögu- /plötuís) um 100% ískristallar.

Meginkostir vökvaíss hafa verið tengdir við meiri kælihraða þar sem ísblandan umlykur allan fiskinn, og vinnuhagræðingu þar sem auðvelt er að dæla blöndunni.

## Blóðgun og slæging á borði

Bestu gæði afurða nást ef fiskur er blóðgaður lifandi og hann látinn blæða í rennandi sjó.



Gott er að gera að stórum fiski á borði, sérstaklega ef um stóran fisk er að ræða, það auðveldar vinnuna og stuðlar að færri göllum, s.s. að rífið sé upp úr eyruggabeini (klumbu).



Rist er á lífoddann og um leið á slagæð - mikilvægt er að skorið sé ofarlega. Þetta á sérstaklega við um fisk sem á að fara í saltfiskverkun.



Hér er búið að rista á lífodda og slagæðar, en eftir er að rista á hálsæðar, en það er nauðsynlegt til að fiskurinn verði blæfallegur.

Ef blæðingartími í sjó er a.m.k. 15 mín. þá skiptir litlu máli hvort fiskurinn er blóðgaður eða slægður í einni eða tveimur aðgerðum.



Hér er búið að rista aftur að gotrauf. Alls ekki má rista aftar, það skemmir flakið og opnar fyrir gerla inn í fiskholdið.



Búið að fjarlægja innfli úr kviðarholi, gæta skal þess að sem minnst af innflaifum séu eftir. Í innflum er mikið af gerlum og einnig getur holdið fengið lit af innflaifum.



Vel slægður og hreinsaður fiskur tilbúinn í þvott.

Ljósmyndir: Ragnar Th Sigurðsson

## Blóðgun og slæging á lofti

Fiskur sem er dauðblóðgaður verður aldrei eins gott hráefni og lifandi blóðgaður fiskur.



Best er að leggja fiskinn á brík til að auðvelda vinnuna og komast sem best að lífodda, það minnkar líkurnar á að rífið sé upp úr eyruggabeini.



Rista er vel á lífodda, slagæð og hálsæðar.



Rista þarf varlega til að rífa ekki upp úr eyruggabeinum. Gæta þarf þess sérstaklega vel að rífa ekki fiskinn og rista ekki lengra en að gotrauf.

Mikilvægt er að þvo fiskinn vel að lokinni slægingu, það seinkar skemmdum af völdum ensíma og gerla umtalsvert.



Öll innfli fjarlægð úr fiskinum og þess vandlega gætt að ekkert sé eftir í kviðarholinu.



Þegar öll innfli hafa verið fjarlægð þá má alls ekki grípa í eyruggabein því þá getur fiskurinn rifnað. Þar með er búið að opna fyrir gerla inn í fiskholdið og verðfella flattan saltfisk.



Vel blóðgaður, vel slægður og hreinsaður fiskur á leið í þvott.

Ljósmyndir: Ragnar Th Sigurðsson

# Salt til saltfiskvinnslu

**Salt sem notað er í matvælaíðnaði er af tvennum uppruna, annars vegar jarðsalt og hins vegar sjávarsalt. Jarðsaltið er unnið úr jarðlögum en það er gamalt sjávarsalt, sem hefur kristallast fyrir árpúsundum. Sjávarsalt er unnið úr sjó og aðallega í löndum þar sem loftslag er heitt og þurrt, vatnið er látið gufa upp í tilbúnum sjávertjörnum og kristallast þá saltið á botni tjarnanna.**



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Algengara er að sjávarsalt sé notað hér á landi frekar en jarðsalt.

Til er alþjóðlegur staðall um matvælasalt „Codex Standard for Food Grade Salt“ (CODEX STAN 150-1985) þar er farið ítarlega yfir ýmsar kröfur sem gerðar eru til saltsins.

Íslenskir framleiðendur komu sér saman um ýmis viðmið er varða salt, sem eru að mörgu leyti ítarlegri en CODEX staðallinn og um langt árabíl hefur hver saltfarmur sem til notkunar kemur til saltfiskframleiðslu hér á landi verið efnagreindur áður en notkun hefst.

Hér fyrir neðan eru þau viðmið sem lengi hafa verið tilgreind varðandi salt til saltfiskframleiðslu á Íslandi:

			Gallað	Gott	Gallað	Óhæft
<b>Aðalefni</b>	NaCl	% af þurrefni		≥ 98%		
	Vatn	%		<3,5%		
<b>Viðbótarefni</b>	Kalsíum	%Ca	< 0,05%	0,05-0,20%	0,20-0,35%	≥ 0,35%
		CaSO4	< 0,17%	0,17-0,70%	0,70-1,19%	≥ 1,19%
	Magnesíum	%Mg		< 0,1%		≥ 0,1%
		%MgSO4		< 0,5%		≥ 0,5%
<b>Aðskotaefni</b>	Kopar	mg Cu/kg		< 0,03mg	0,03-0,05mg	> 0,05mg
	Járn	mg Fe/kg		< 20mg		≥ 20mg
	Mangan	mg Mn/kg		< 2mg		≥ 2mg
<b>Örverur</b>	Roðagerlar	pr. g		< 100.000	100.000-1.000.000	
<b>Óhreinindi</b>	Sandur, mold, lífr. leifar	g		< 0,03g	0,03-0,045g	> 0,045g
<b>Lykt</b>	Olía	%		< 0,01%	0,01-0,03%	> 0,03%
<b>Kornastærð</b>	≤ 1mm	%		4-12%		
	≥ 4mm	%		8-24%		

Efnasamsetning salts hefur mikil áhrif á þær breytingar sem verða í fiskinum við verkun, s.s. afmyndun próteina. Kalsíum (Ca) og magnesíum (Mg) hafa áhrif á lit, bragð, áferð og hversu þétt yfirborð fisksins er.

Kalsíum getur bætt gæði fisksins með því að gera hann hvítari. Ef styrkur þessara efna

er of mikill hafa þau hins vegar neikvæð áhrif, yfirborð fisksins getur harðnað of mikið og það jafnvel orsakað vansöltun. Einnig geta kalsíum og magnesíum aukið virkni skemmdarensíma í vöðvanum og haft neikvæð áhrif á bragð. Þess vegna hafa verið ákveðin mörk fyrir magn þeirra í salti.



Ljósmynd: Einar Lárusson

Salt orðið rautt vegna roðagerla

Kornastærð saltsins hefur mikil áhrif á saltupptöku. Best er að kornastærð sé breytileg þannig að bæði sé um lítil og stór korn að ræða. Lítil korn leysast auðveldlega upp og söltun hefst því fljótt. Stór korn leysast hægt upp og mynda þannig eins konar lag af grófum saltkornum inni á milli fiska við þurrsöltun. Þannig kemur saltið í veg fyrir að fiskar festist saman og það myndist vansaltaðir bitar, þegar þeim er raðað í stæður. Ef fiskur er saltaður beint með fínu salti getur það leitt til að hörð skorpa myndist á yfirborði fisksins vegna of skjótra saltáhrifa sem hindrar síðan áframhaldandi saltupptöku.

Óhreinindi í salti og ýmis konar mengun getur valdið göllum á fullverkaðri afurð. Málmar, s.s. kopar og járn, geta hraðað þránun og orðið til þess að fiskurinn verður gulari. Einnig hafa fundist tengsl milli járninnihalds í fiski og salti og myndunar á gulum blæ á fiskinum. Önnur óhreinindi geta haft áhrif á flæði salts inn í vöðvann, lit, áferð og bragð lokaafurðar. Óleysanleg efni og óhreinindi í salti fara ekki aðeins eftir uppruna saltsins heldur einnig eftir meðhöndlun, geymslu og aðstæðum við flutninga á saltinu.

Örverur finnast einnig í salti, einkum sjávarsalti, sem getur innihaldið hundruð þúsunda roðagerla í hverju grammi. Roðagerlar tilheyra svokölluðum saltkærum gerlum en ýmis afbrigði af þeim finnast í sjávarsalti. Nái roðagerlar að vaxa á saltfiski verður það til þess að yfirborð hans verður skærbleikt eða rauðleitt, áferð mýkist og oft er skemmdarlykt af fiskinum.

### **Endurnýting salts**

Endurnýting eða margnotkun salts hefur verið við lýði hjá flestum saltfiskframleiðendum undanfarin ár, enda vegur salt töluvert í

hráefniskostnaði og mikilvægt í þessari framleiðslu sem annarri að nýta allt hráefni sem best. Það verður þó að fara varlega og gæta þess að skaða ekki gæði og öryggi vörunnar sem verið er að framleiða. T.d. er ekki ráðlegt að nota margnota salt í þækilgerð.

Þegar reglugerðir eru skoðaðar með tilliti til margnotkunar á salti, er ekkert um salt í EU reglugerð 853/2004 né nokkuð það ákvæði sem væri hægt að heimfæra upp á salt. Í EU reglugerð 852/2004 eru settar fram almennar kröfur til matvælafyrirtækja. Í viðauka II, IX kafla reglugerðarinnar eru (almenn) ákvæði um matvæli sem gilda því einnig um salt:

1. Stjórnandi matvælafyrirtækis skal ekki taka við innihaldsefnum eða hráefnum, öðrum en lifandi dýrum, eða öðrum efnum, sem eru notuð við vinnslu varanna, ef vitað er að þau séu eða ætla má að þau séu menguð sníklum, sýklum eða eiturefnum, niðurbrotsefnum eða framandi efnum í þeim mæli að fullunna varan verði óhæf til neyslu þótt stjórnandi matvælafyrirtækisins hafi beitt eðlilegum, hollustusamlegum flokkunaraðferðum og/eða undirbúnings- eða vinnsluaðferðum.
2. Hráefni og öll innihaldsefni, sem eru geymd í matvælafyrirtæki, skulu geymd við viðeigandi skilyrði sem varna því að þau spillist eða mengist.
3. Á öllum stigum framleiðslu, vinnslu og dreifingar skulu matvælin varin gegn mengun sem líklegt er að geri þau óhæf til neyslu, skaðleg heilsu eða svo menguð að ekki er eðlilegt að telja þau hæf til neyslu í því ástandi.

Í ljósi þessa þá má meta þessa liði hér að ofan með eftirfarandi hætti:

**Liður 1:** Ætla má að endurnotað salt geti verið mengað sýklum, niðurbrotsefnum og framandi efnum. Hvort það sé í þeim mæli að fullunna varan verði óhæf til neyslu liggur ekki ljóst fyrir.

**Liður 2:** Það má ætla að salt sem hráefni hafi spillst við fyrstu notkun og sé þar af leiðandi mengað.

**Liður 3:** Spurning er hvort salt sem hefur verið notað í eitt skipti hafi mengast og/eða spillst að því marki að endurnotkun þess geri matvæli óhæf til neyslu, skaðleg heilsu eða svo menguð að ekki sé eðlilegt að telja þau hæf til neyslu í því ástandi.

Það er í anda nýju matvælaganna að svo framarlega sem stjórnandi matvælafyrirtækis getur sýnt fram á öryggi matvælna þá geti hann vikið frá því verklagi sem yfirvöld mæli fyrir um.

Því er eðlilegt að reynslan af endurnotkun salts sé meðal matsþátta.

Varfærin túlkun á liðum 1-3 hér að ofan ásamt kröfum sem áður giltu um endurnotkun er að leggjast gegn endurnotkun saltsins. Á móti telur reynslan, en um áratuga skeið hefur salt verið endurnotað í saltfiskvinnslu einu sinni til tvisvar. Það er ekki vitað til þess að neinn hafi beðið tjón af.

Eðlilegt er að litið sé til reynslunnar varðandi





Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

endurnotkun salts og þess að íþyngja ekki fyrirtækjunum umfram það sem nauðsynlegt er til að tryggja öryggi matvælnanna.

Það væri þó eðlilegt í ljósi þess að regluverkið virðist mæla gegn endurnotkun, að það væri áhættumetið með vísindalegum hætti hvort endurnotkun salts í saltfiskverkun geti á einhvern hátt (eða við ákveðin skilyrði) ógnað öryggi afurðarinnar.

Ef í ljós kæmi í slíku mati að í endurnotkun

felist áhætta sem geti valdið neytandanum skaða, ber að sjálfsögðu að endurmeta stöðuna.

### **Frá Noregi**

Endurnotkun salts hefur ekki verið rannsökuð sérstaklega hér á landi eða metin áhætta af henni, en í Noregi er nýlokið slíku rannsóknaverkefni „Resirkulering av salt i produksjon av salt- og klipfisk“ Skýrsla gefin út í febrúar 2011 (Möreforskning).

## Megin niðurstöður verkefnisins eru:

Gerð var skynmatsprófun á saltfiski sem unnin var eingöngu með nýju salti og svo eingöngu með salti sem hafði verið notað áður og fannst enginn merkjanlegur gæðamunur á þessum afurðum.

Munur á nýtingu kom ekki fram við notkun á nýju salti eða endurnýttu. Auk þess kom enginn munur fram á saltinnihaldi eða vatnsinnihaldi afurðanna.

Roðagerlar voru ekki fleiri í saltfiski sem saltaður var með endurnýttu salti og það var heldur ekki hægt að merkja neinn mun í lit, áferð eða lykt. Í skýrslunni er dreginn fram eftirfarandi ályktun:

- Endurnýtt salt verður að vera eins „hreint“ og mögulegt er. Þessu er hægt að ná með því að nota meira salt við söltun, einnig er mikilvægt að nota hreinan fisk.
- Notkun á hreinum og vel snyrtum fiski eykur gæðin á saltinu sem er notað aftur. Sprautusaltaður og pæklaður fiskur er hreinni og mengar salt mjög lítið.
- Salt sem nota á oftari en einu sinni verður að geyma í kæli til að koma í veg fyrir vöxt roðagerla og að saltið gulni.
- Mikilvægt er að losna við sem mestan vökva úr saltinu, því of mikill raki getur valdið kögglamyndum og vandræðum við að dreifa úr saltinu.
- Endurnotað salt skal nota við söltun á sömu tegund, það er ekki mælt með því að salt sem notað hefur verið til söltunar á þorski sé notað t.d. til að salta ufsa.

- Endurnotað salt hentar sennilega best eftir að fiskur hefur verið pæklaður.
- Það er ekki mælt með því að blanda saman nýju og notuðu salti, slíkt veldur því að ekki er hægt að fylgjast með hversu oft saltið eða hluti þess hefur verið notað.
- Mælt er með að nota saltið einungis tvisvar, en ef ríflega er notað af salti og fiskurinn mengar saltið lítið þá er mögulegt að nota það oftari.
- Mælt er með að saltfiskur sem framleiddur er með notuðu salti sé ætíð í kæligeymslu, þar sem hærra hitastig og raki getur aukið vöxt roðagerla og myndunar gulu umtalsvert.
- Mælt er með að fiskur saltaður með endurnotuðu salti sé lengur í saltinu, þar sem endurnotað salt inniheldur minna af kalsíum og megnesíum og því þarf lengri tíma til að þessi efni komist í fiskinn.

Endurnýting á salti þarf síður en svo að vera vörunni skaðleg samkvæmt þessari rannsókn í Noregi, en mikilvægt er að vanda til verka hvað þessa þætti varðar sem og aðra þætti í vinnslu saltfisks.

# Vatnsvirkni ( $a_w$ )

Geymslupól saltfisks byggir á að lækka vatnsvirkni með söltuninni, það er að draga úr því hlutfalli vatns í vöðvanum sem er „laust“ og nýtanlegt er fyrir örverur eða efnahvörf. Við saltfiskverkun lækkar vatnsvirkni í afurðinni bæði vegna vatnstaps úr vöðvanum og aukningar á saltstyrk. Talið er útilokað að örverur vaxi ef vatnsvirknin er komin niður fyrir 0,6 og að flestar efna- og eðlisbreytingar stöðvist, nema þránun og afmyndun próteina. Í ferskum fiski er vatnsvirkni um 0,98 en í saltfiski um 0,74-0,78.

$$a_w = \frac{p}{p_0}$$

$p$  er hlutþýstingur vatns í afurðinni og  $p_0$  er gufuþýstingur vatns við sama hitastig.

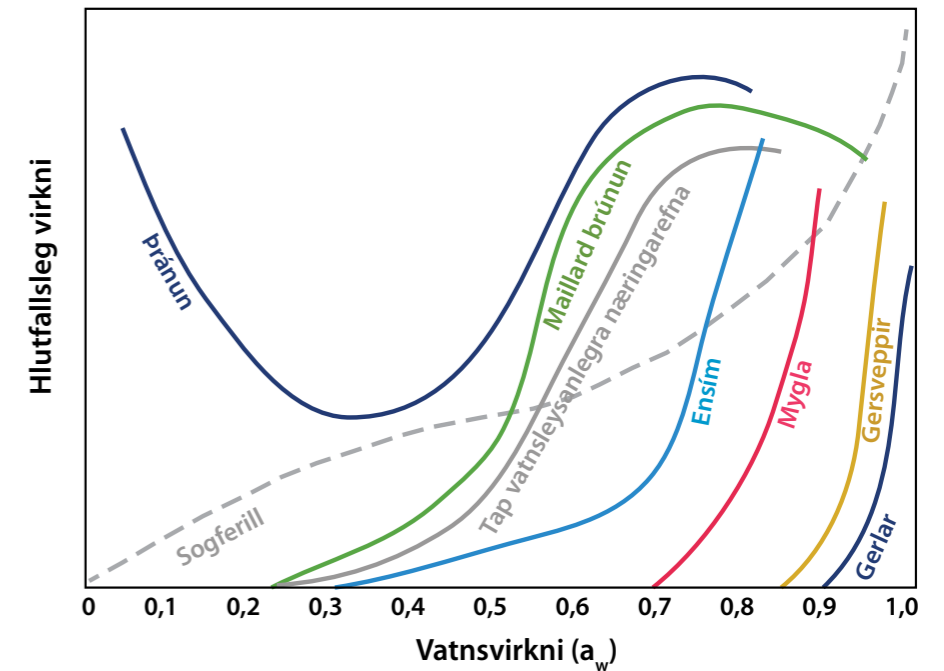
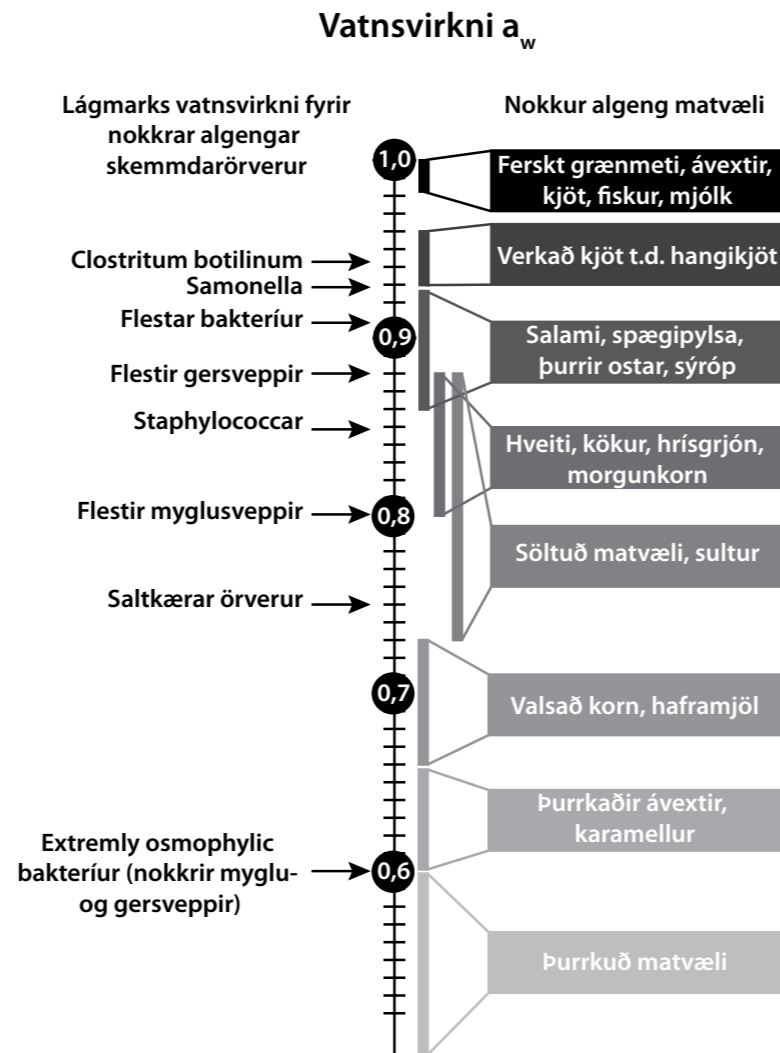
Vatnsvirkni (e. water activity) er skilgeint sem hlutfallið á milli gufuþýstings vatns sem er í jafnvægi við vatn í matvælum, og gufuþýsting yfir hreinu vatni við sama hitastig.

Vatnsvirknin er jafnvægisloftraki og er hlutfallsleg tala, á bilinu 0 (skraufpurrr fæða) - 1 (hreint vatn). Til dæmis þegar  $a_w = 0,75$ , jafngildir það 75% hlutfallslegum loftraka. Jafnvægisloftraki eða vatnsvirkni er háð eðliseiginleikum vatnsins í matvælinu og einnig háð uppleystum efnum í matvælum t.d.

sykri og salti. Aukinn styrkur uppleystra efna lækkar vatnsvirkni matvæla. Mikilvægustu efnin sem notuð eru til þess að lækka vatnsvirkni í matvælaíðnaði eru salt og sykur.

Í flestu nýmeti er vatnsvirkni á bilinu 0,95-0,99. Til þess að útiloka allan örveruvöxt í matvælum verður að minnka vatnsvirknina niður fyrir 0,7. Þar fyrir neðan eru það aðallega efnabreytingar sem skerða geymslupólið. Flestar efnabreytingar eru úr sögunni eftir að vatnsvirknin er komið niður fyrir 0,6 nema þránun sem er í hámarki á bilinu 0,4 - 0,6.

Hér til hægri má sjá hvernig mismunandi gerlar og örverur gefast upp eftir því sem vatnsvirknin minnkar, það eru nánast eingöngu saltkærar örverur sem geta dafnað í saltfiski. Kæling dregur úr vexti þeirra, þess vegna er kæling mikilvæg við verkun saltfisks, auk þess er mikilvægt að geyma salt, sem nota skal aftur, í kæli.



Myndin hér fyrir ofan sýnir hvernig vatnsvirknin hefur áhrif á mismunandi örverur og efna-breytingar og sjá má að þrúnunarferlið er mjög öflugt miðað við þá vatnsvirkni sem er í fullverkuðum saltfiski.

Með algengari varðveisluaðferðum á matvælum eru þurrkun og frysting. Báðar þessar aðferðir fela í sér lækkun á vatnsvirkni. Þurrkun með beinni fjarlægingu á vatni og frysting með bindingu vatns í formi ískristalla.

skemmast ekki þó að þau séu ekki geymd í kæli. Ef raki eykst við geymslu matvælnanna þá fara örverurnar aftur af stað, fyrst taka myglusveppir við sér, því næst gersveppir og loks gerlar.

Vert er að hafa í huga að við þurrkun drepast ekki allar örverur heldur stöðvast vöxtur þeirra og sumar leggjast í dvala. Þurrkuð matvæli

# Dauðastirðnun (rigor motis)

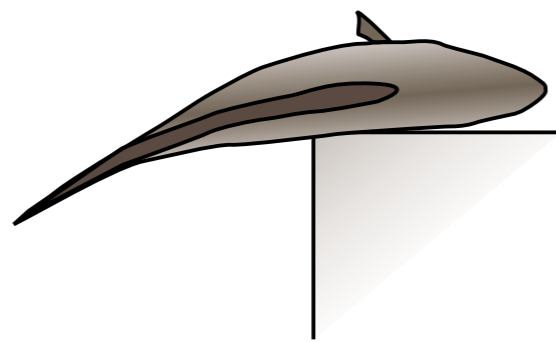
**Dauðastirðnun á sér stað fljótlega eftir dauða vegna efnabreytinga sem orsaka samdrátt í vöðvanum, og leiða til þess að fiskur verður stífur. Dauðastirðnun getur varað í nokkrar klukkustundir eða nokkra daga eftir aðstæðum.**

Gæta þarf að því hvort fiskur sé í dauðastirðnun þegar hann er tekinn til vinnslu annað hvort þarf að vinna hann fyrir eða eftir dauðastirðnun. Effiskurinner í dauðastirðnun, þá er hann óhæfur til vinnslu þar sem los eykst og vöðvi getur jafnvel rifnað illa. Fiskur sem er í dauðastirðnun er alveg stífur en fiskur sem sveigist auðveldlega er kominn úr stirðnun. Gera má ráð fyrir að þorskur sé 2-3 daga að fara í gegnum dauðastirðnun. Það

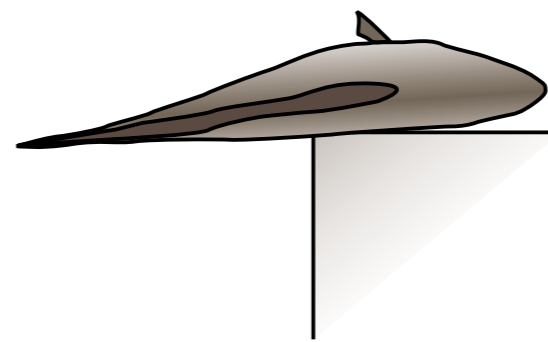
er þó háð næringarástandi fisksins við veiði, veiðiaðferðum og síðast en ekki síst kælingu hráefnis eftir blóðgun, slægingu og þvott.

## Áhrif dauðastirðnunar og aldur hráefnis

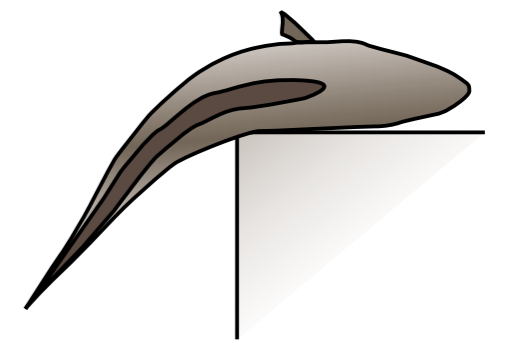
Dauðastirðnun getur haft mikil áhrif á gæði og nýtingu fisksins. Ef fiskur er unninn meðan á dauðastirðnun stendur, fæst lakari nýting og búast má við meira losi. Þegar fiskur er flakaður fyrir dauðastirðnun dragast flökin



Fyrir dauðastirðun



Í dauðastirðnun



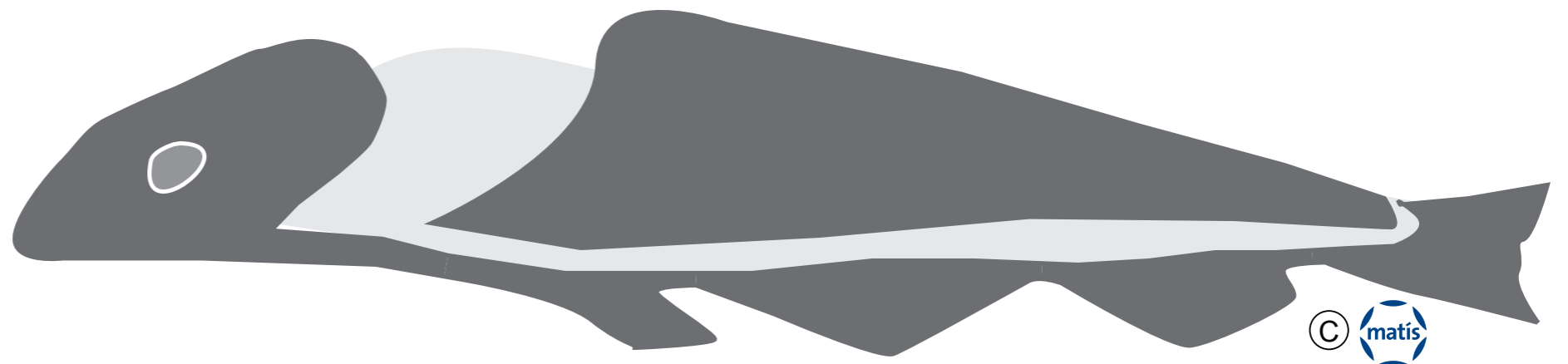
Eftir dauðastirðnun

saman eftir vinnslu. Þorsflök geta dregist saman um allt að 28% af heildarlengd við geymslu á ís. Villtur fiskur sem tekinn er til verkunar er venjulega unninn eftir dauðastirðnun, samdráttur í vöðva verður minni þar sem vöðvar eru enn tengdir við beinagrindina. Hins vegar er eldisporskur frekar unninn fyrir dauðastirðnun, að öðrum kosti getur los orðið vandamál.

Dauðastirðnun hefst fljótlega eftir dauða vegna efnabreytinga sem orsaka samdrátt í vöðvanum, og leiða til þess að fiskur verður stífur. Dauðastirðnun getur varað í nokkrar klukkustundir eða nokkra daga eftir aðstæðum. Eftir dauða hættir blóðstreymi og súrefni berst ekki lengur út í vöðvana. Sýrustig holdsins lækkar vegna niðurbrots orkubirgða (glýkógens) og myndunar

mjólkursýru. Vöðvar dragast saman og fiskurinn stífnar. Smám saman slaknar aftur á vöðvanum og hann verður mjúkur á ný þegar dauðastirðnun er yfirstaðin.

Ýmsir þættir hafa áhrif á hraða, styrkleika og endingartíma dauðastirðnunar, svo sem tegund, stærð, næringarástand fisksins við veiði, veiðitími og veiðiaðferð (streita fyrir dauða), meðhöndlun eftir veiði og geymsluhitastig. Ef næringarástand fisksins er gott eru orkubirgðir meiri og myndun mjólkursýru verður meiri og það lækkar sýrustig enn meira. Fiskur sem er í miklu æti fer seint í stirðnun og tími stjarfa er langur. Styrkleiki stirðnunar og lækkun á sýrustigi verður meiri og það eykur hættu á losi. Fiskur sem hefur orðið fyrir miklu álagi fyrir dauða eða er átulíttill fer snemma í dauðastirðnun



Heildarnýting frá vinnslu og þar til eftir útvötnun er lakari ef saltfiskurinn er unninn fyrir dauðastirðnun.

og losnar einnig fyrr úr stirðnun.

Verkunarnýting fisks sem saltaður er fyrir dauðastirðnun er lægri en þegar fiskur er saltaður eftir dauðastirðnun. Hins vegar benda athuganir til að gæði fisks, sem hefur verið saltaður fyrir dauðastirðnun séu meiri vegna ljósari litar. Við útvötnun þyngist sá fiskur sem er saltaður fyrir dauðastirðnun meira heldur en fiskur sem er saltaður eftir

dauðastirðnun. Mismunur í þyngdaraukningu vegur þó ekki upp hærra þyngdartap við sjálfa söltunina. Heildarnýting fisks frá vinnslu og þar til eftir útvötnun er því lakari þegar fiskurinn er unninn og saltaður fyrir dauðastirðnun.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

# Vatn til saltfiskvinnslu

**Við saltfiskframleiðslu er notað neysluvatn til þvottar á hráefni, þækilgerðar, þrifa á búnaði, ílátum og áhöldum sem komast í snertingu við matvæli.**

Í íslenskri matvælalöggjöf er neysluvatn skilgreint sem matvæli.

## Neysluvatn:

“Vatn í upphaflegu ástandi eða eftir meðhöndlun, án tillits til uppruna þess og hvort það kemur úr dreifikerfi, tönkum, flöskum eða öðrum ílátum og er ætlað til neyslu eða matargerðar (Reglugerð um neysluvatn nr. 536/2001).

Gæði og eiginleikar vatnsins eru háðir ýmsum þáttum. Efnasamsetning er til dæmis mjög breytileg eftir landshlutum og hvort um grunnvatn eða yfirborðsvatn er að ræða.

## Grunnvatn:

“Vatn í gegnmettuðum jarðlögum undir yfirborði jarðar”

## Lindarvatn:

“Vatn sem berst sjálfrennandi upp á yfirborð jarðar”

## Vatnsból:

“Náttúruleg uppspretta eða mannvirki þar sem vatn er tekið” (Reglugerð um neysluvatn nr. 536/2001).

Ýmis efni finnast í neysluvatni á Íslandi, þó svo að það sé ekki eins efnaríkt og víða erlendis. Sem dæmi má nefna natríum (Na), kalsíum (Ca), magnesíum (Mg) og járn, auk ýmissa þungmálma. Hámarksgildi efna sem mælast mega í neysluvatni við reglubundna sýnatöku er að finna í Reglugerð um neysluvatn nr. 536/2010.

Við mat á neysluvatni, þarf að hafa í huga að efni úr vatnslögnum, geta borist með vatni og komist í snertingu við þau matvæli sem eru í vinnslu. Áhrif geta verið skaðleg m.t.t. útlits og gæða afurða og í saltfiski má nefna gæðarýrnun vegna gulumyndunar. Mikilvægt



er að lagnir innihaldi ekki koparíhluti eða önnur efni sem geta aukið hættu á þránun (oxun). Við val á lagnarefni þarf einnig að taka mið af eiginleikum vatnsins til að lágmarka hættu á tæringu og útfellingum. Í kaldavatnslögnum hér á landi er fyrst og fremst hættu á tæringu af völdum súrefnis sem til staðar er í vatninu. Aðrir þættir sem skipta máli eru heildarefnastyrkur, sýrustig (pH), selta og hitastig, auk samspils milli þessara þátta. Tæring getur orðið til þess að óhreinindi/ryð berist með vatni í vinnsluferlið. Þetta á sérstaklega við ef vatn hefur staðið í lögnum.

Hægt er að nálgast upplýsingar um gæði og eiginleika neysluvatns á heimasíðum og í ársskýrslum heilbrigðiseftirlitsins og skýrslum Matvælastofnunar (MAST).

Á Íslandi er sýrustig vatns almennt fremur hátt miðað við annars staðar í heiminum. Lægst er það í yfirborðsvatni, svo sem á Austurlandi, en hæst í grunnvatni úr ungum basalhraunum eins og t.d. í vatnsbólum Reykvíkinga í Heiðmörk. Mælingar á vatni úr Kaldárbotnum árið 2010 (Vatnsveita

Hafnarfjarðar) sýndu að sýrustig vatns var 8,8 og sýrustig í sýni sem tekið var hjá Vatnsveitu Kópavogs á Heimsenda var 8,9.

Breytileiki í efniseiginleikum vatns er meðal annars skýrður út frá upphaflegri efnasamsetningu regnvatns og fjarlægð frá sjó, ásamt efnahvörfum sem verða á leið þess um vötn, ár, jarðveg og berglög til sjávar. Til að mynda er efnasamsetning önnur í vatni sem runnið hefur um basaltberggrunn heldur en súrt gosberg.

Á Reykjanesi er vatn til að mynda ungt, nokkuð staðbundið og að mestum hluta úrkoma sem safnast fyrir. Efniseiginleikar þess verða fyrir áhrifum af bergtegundum á svæðinu og nálægð við sjó.

### **Breytileiki í efniseiginleikum vatns og áhrif á saltfiskverkun**

Ýmsar kenningar hafa verið settar fram um tengsl milli breytileika á eiginleikum þess vatns sem notað er við saltfiskverkun og eiginleikum afurða. Hins vegar eru ekki til rannsóknaniðurstöður sem staðfesta þær. Einnig þarf að taka tillit til þess að vatnslagnir

og annar búnaður í vatnslögnum hafa áhrif á eiginleika þess vatns sem notað er við saltfiskverkun.

Mikilvægt er að huga að samverkandi þáttum milli eiginleika hráefnis, fisks, salts og vatns. Ef óæskilegir þættir eru í hámarki í fleiri en einum þætti getur það orðið til þess að fram komi framleiðslugallar sem annars yrði ekki vart við.

Hvað reynslu fiskverkenda varðar, hefur helst verið í brennidepli hátt magn kalsíum (Ca)

og magnesíum (Mg) í Vogum og Höfnum á Reykjanesi. Kalsíum (Ca) hefur jákvæð áhrif ef það fer ekki yfir ákveðin mörk í magni, svo sem að gera fiskinn hvítari. Ef bæði vatn og salt eru mjög kalsíumrík getur heildarmagn þess farið yfir æskileg mörk og þá er hættu á skelmyndun í yfirborði vöðvans. Það getur aftur torveldað flæði salts inn í vöðvanum og vatns út úr vöðvanum. Ef magn magnesíum (Mg) verður of hátt, koma fram svipuð áhrif og af háu kalsíummagni.



# Aukefni

**Ef nota skal önnur efni en salt við saltfiskverkun þarf fyrst af öllu að ganga úr skugga um að þau séu leyfileg til notkunar við saltfiskverkun. Að sjálfsögðu þarf að fylgja viðmiðum reglugerða í þessu efni sem öðrum og eingöngu nota þau efni sem leyfð eru. Nota þau í réttu magni og tilgreina á umbúðum eins og reglugerðir kveða á um. Upplýsingar er hægt að fá hjá Matvælastofnun.**

Það er ekki ætlunin hér að segja til um í smáatriðum hvað má og hvað má ekki í þessum efnum, en mikilvægt er að framleiðendur afli réttra upplýsinga á hverjum tíma, því það er enginn annar en framleiðandinn sjálfur sem ber ábyrgð á vörunni þegar upp er staðið.

Í reglugerð 285/2002 um aukefni í matvælum eru m.a. eftirfarandi skilgreiningar, en til að ítreka það enn og aftur þá er mikilvægt að framleiðendur kynni sér vel hvað má og hvað má ekki þegar kemur að notkun aukefna við framleiðslu matvæla:

*„Aukefni eru efni sem aukið er í fæðu til þess að hafa áhrif á geymsluþol, lit, lykt, bragð eða aðra eiginleika matvæla, eins og nánar er kveðið á um í*

*viðauka 4. Í fullunninni vöru eru aukefni til staðar að öllu leyti eða að hluta, í breyttri eða óbreyttri mynd.“*

Í reglugerðinni er því einnig lýst hvaða efni teljast EKKI vera aukefni, meðal þeirra eru sykur og salt.

Það má ekki nota hvaða aukefni sem er. Í viðauka með reglugerðinni kemur fram hvaða efni má nota t.d. í saltaðar afurðir og í hvaða magni.

*“Við tilbúning og framreiðslu matvæla er einungis heimilt að nota þau aukefni sem fram koma í viðauka II (Reglugerð 285/2002) og með þeim skilyrðum sem þar koma fram.“*

Röðun aukefna í tiltekinn aukefnaflokk í



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

aukefnalista útilokar þó ekki að efnið sé notað í öðrum tilgangi í viðkomandi vörutegund.

*"Óheimilt er að matvæli innihaldi aukefni, eitt eða fleiri, í magni umfram þau hámarksgildi sem mælt er fyrir um í viðauka II." (Reglugerð 285/2002)*

### **Góðir framleiðsluhættir**

Víða í aukefnalistanum eru stafirnir GFH í stað þess að sett séu hámarksákvæði fyrir notkun viðkomandi efna. Í slíkum tilfellum

skal gæta góðra framleiðsluhátta (GFH) við notkun viðkomandi efna. Með góðum framleiðsluháttum er átt við að aukefni sé ekki notað í meira magni en nauðsynlegt er til að fá fram tilætluð áhrif í vörunni.

### **Áhrif aukefna**

Sprautun og pæklun hefur bætt verkunar-nýtingu saltfisks allnokkuð, sem aðallega felur í sér jafnari dreifingu salts um fiskholdið. Með réttum saltstyrk í pækli hefur dregið úr eðlissviptingu próteina, sem gerir það að verkum að vatnsbindieiginleikar próteina rýrast ekki í sama mæli og áður. Það er ekki æskilegt að auka vatnsinnihald um of þar sem aukið vatn hækkar vatnsvirkni og minnkar þar af leiðandi geymsluþol afurðanna.

Hægt er að viðhalda upphaflegum lit fisks með notkun aukefna sem hægja á eða koma í veg fyrir þránun. Gulur blær saltfisks er fyrst og fremst kominn til vegna þránunar fitu. Málmjónir (kopar, járn ofl.) og önnur aðskotaefni geta örvað þránun, þessi efni geta komist í fiskinn úr saltinu og/eða frá vinnslubúnaði. Einnig er vert að hafa það í huga að illa blóðgaður fiskur inniheldur



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

töluvert meira af járni sem getur leitt til aukinnar þrúnunar.

Það er mikilvæg krafa kaupenda á Spáni sem alla jafnan greiða hæstu verðin fyrir saltfisk, að fiskurinn sé ljós. Aukefni sem leyfð eru í saltfiski og draga úr þrúnum og binda málmjónir eru askorbínsýra, askorbat,

sítrónusýra og sítröt. Minni þrúnun leiðir til þess að fiskurinn heldur sínum upphafleg lit í gegnum ferlið og lokaafurðin verður ljósari.

Þegar talað er um fosföt þá þarf að greina á milli mónófosfats og fjölfosfata, það fyrrnefnda eykur vatnsbindingu meðan þau síðarnefndu virka mjög vel

Tæknileg hjálparefni eru efni sem notuð eru í ákveðnum tæknilegum tilgangi í meðhöndlun eða vinnslu matvæla eða efnisþátta sem notaðir eru við framleiðslu þeirra, án þess að efnunum sé ætlað að koma í veg fyrir eða hafa tæknileg áhrif í fullunninni vöru.

sem þráavarnarefni. Fosföt eru ekki leyfð samkvæmt núverandi reglugerðum um saltfiskvinnslu. Notkun þeirra hefur engu að síður verið reynd og hefur það sýnt sig að fjölfosfötin hafa mjög jákvæð áhrif á lit afurða þar sem minna verður um gulumyndun vegna þránunar því fjölfosfötin binda málmjónir. Aftur á móti er virkni mónófosfata einkum vatnsbinding sem getur valdið þeim sem vilja þurrka saltfiskinn vandræðum og gert þeim ómögulegt að ná fram þeim gæðum sem sóst er eftir í „gamaldags“ þurrkuðum saltfiski. Slík vinnsla er einkum stunduð í Portúgal en þeir hafa ekki sóst eftir hvítum fiski í sama mæli og Spánverjar.

Ef framleiðendur kjósa að nota aukefni í framleiðslu sinna afurða þá verður að fylgja þeim reglum sem gilda á mörkuðum og merkja afurðir í samræmi við lög og reglugerðir. Aukefni eru í flestum tilvikum mælanleg og það getur haft mjög alvarlegar afleiðingar fyrir framleiðendur ef ekki er farið eftir settum reglum. Við útvötnun skolast að vísu stór hluti aukefna úr fiskinum áður en hans er neytt, en engu að síður er notkun fosfata við saltfiskframleiðslu bönnuð.

Til er hugtakið „tæknileg hjálparefni“ og það er ekki alltaf einfalt að vita hvort efni er tæknilegt hjálparefni eða ekki. Birgjar veita ákveðna ráðgjöf varðandi notkun, en það verður þó ætíð framleiðandinn sem ber ábyrgð á sinni vöru. Því er mikilvægt að leita álits óháðs aðila svo sem Matvælastofnunar, sem hefur umsjón með eftirliti matvælaframleiðslu hér á landi.

Oft er hægt að komast hjá því að nota aukefni ef ýtrustu kröfum til hráefnis, aðfanga og vinnslu er fylgt. Nákvæm stjórnun á hitastigi og rakastigi dregur úr líkum á þránun og þar með þörfinni fyrir notkun aukefna.



Ljósmynd: Sigurjón Arason

# Fryst og þiðið hráefni

**Þegar fryst, þiðið hráefni er notað til saltfiskverkunar gengur söltun hraðar fyrir sig vegna breytinga á vöðvabyggingu vegna frystingar og þiðingar, einnig getur geymslutími og hitastig í frysti haft áhrif. Verkunarnýting er síst lakari þegar fryst hráefni er nýtt til verkunar en útlitsgallar eins og los og dekkri litur geta verið meira áberandi.**

Við frystingu er kæling vöru að þeim stað sem fyrstu kristalar byrja að myndast ( $-0,8^{\circ}\text{C}$  til  $-1,0^{\circ}\text{C}$ ) hröð. Þegar hitastig er lækkað niður fyrir  $-1,8^{\circ}\text{C}$ , er um 50% vatns í vöðvanum frosið.

Stærsti hluti vatns í þorskvöðva er frosinn við  $-5^{\circ}\text{C}$  eða um 76%, við  $-20^{\circ}\text{C}$  eru 89% vatns frosin. Mikilvægt er að frysting gangi hratt. Hæg frysting, sveiflur í hitastigi og of hátt hitastig við geymslu ( $>-24^{\circ}\text{C}$ ) getur leitt til aukins vökvataps og gæðarýrnunar. Við hæga frystingu myndast stórir ískristallar sem skemma vöðvabyggingu. Kristallar geta einnig stækkað við hitastigssveiflur í frystigeymslum og því er æskilegt að hitastig sé stöðugt.

Þiðnun er andhverfa frystingar en er mun viðkvæmara ferli og tekur lengri tíma. Ástæðan er sú að varmaleiðni ófrosins fiskholds er  $1/4 - 1/3$  af varmaleiðni frosins fiskholds. Með öðrum orðum; þegar yfirborðið þiðnar þá er orkuflutningur hægari inn í fiskinn en úr fiskinum við frystingu, sem gerir það að verkum að þiðnun krefst lengri tíma en frysting.

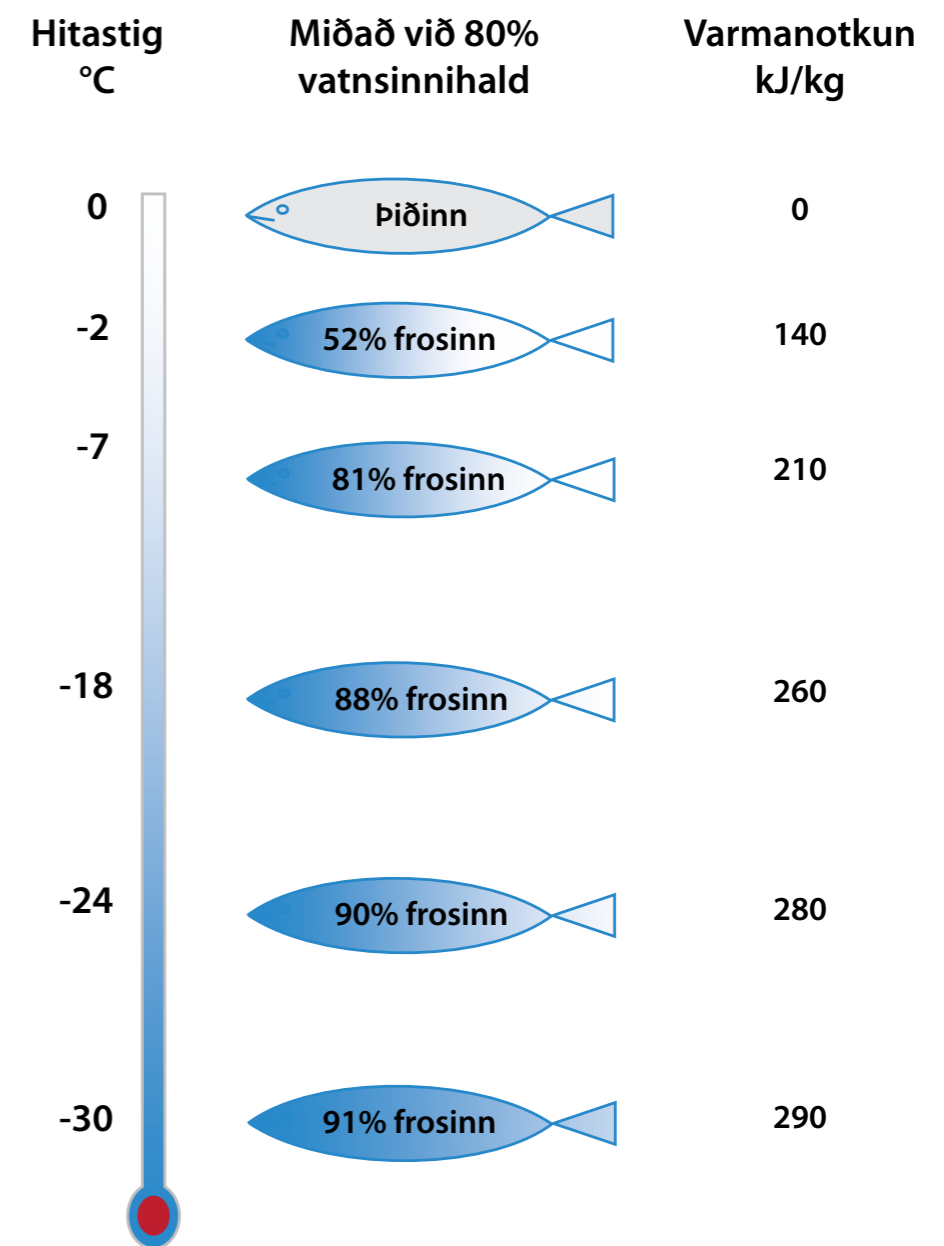
Uppþiðingu má skipta í tvö skref, þ.e. hálfþiðnun (temprun) og þiðnun. Eftir hálfþiðnun er lægsta hitastig í fiskinum á bilinu  $-2$  til  $-7^{\circ}\text{C}$  og hluti vatnsins því enn frosinn. Eftir þiðnun er ekkert vatn frosið og getur lægsta hitastig verið um  $-1^{\circ}\text{C}$ . Frostmark vatns í vöðva er lægra en þegar um hreint

vatn er að ræða vegna uppleystra efna í vökvafasanum. Við þiðnun geta efnahvörf verið mjög hröð og háð þíðingaraðferð, en það er mikilvægt m.t.t. gæða afurða.

Margar mismunandi aðferðir hafa verið notaðar en val á aðferð er m.a. háð stærð og tegund fiska og því hvort um lausfrystar eða blokkfrystar afurðir er að ræða. Algengast hefur verið að þíða fisk í rökum loftblæstri, með vatnsúða eða í vatnskeri, en einnig er hægt að beita dýrari og flóknari aðferðum, svo sem rafsegulbylgjum (radio frequency) og örbylgjum.

Hitastigsmunur milli fisks og varmamíðils, t.d. vatns eða lofts, má ekki vera of mikill vegna hættu á að ysta lagið ofhitni eða sjóði. Kostir þess að þíða fisk í röku lofti eða í vatnsúða, eru að auðveldara er að stýra bæði loftraka og hitastigi en við þíðingu í lofti eða vatni. Eftir því sem að rakastig er hærra, er varmaburður betri sem þýðir að fiskur þiðnar hraðar í röku lofti en í þurru.

Við þiðnun á sér stað endurkristöllun og kristallar stækka. Þetta á sérstaklega við þegar fiskur er látinn þiðna við lágt hitastig,



Þessi mynd sýnir þá orku sem þarf til þess að þíða frosinn fisk og hvað stór hluti vatnsins í fiskinum er frosinn við mismunandi hitastig.





Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Þá er bráðnun mjög hæg og fiskurinn er lengi við frostmark. Meiri hættu er á því að ískristallar valdi skemmdum á vöðvabygginu og auki drip. Ef tekið er tillit til þeirra breytinga sem eiga sér stað í vöðvanum sjálfum hefur verið mælt með því að þíðing sjálf gangi hratt en fiskurinn sé síðan kældur strax eftir þíðingu. Örveruvöxtur hefst aftur við þíðingu og því er mikilvægt að halda hitastigi í

þíddum fiski sem lægstu eða sem næst  $0^{\circ}\text{C}$ . Þetta á við um fisk sem er búinn að fara í gegnum dauðastirðnun. Ef fiskurinn er enn í dauðastirðnun við þíðingu, er betra að þíða fiskinn hægt. Almennu er miðað við að fiskur hafi gengið í gegnum dauðastirðnun eftir 7-8 vikur við  $-24^{\circ}\text{C}$ .

### **Drip við þíðingu**

Afmyndun próteina við frystingu leiðir til drips (vökvataps) við þíðingu, þ.e. vatn lekur út úr vöðvanum við þíðingu. Um leið hækkar styrkur uppleystra efna (salta) í því vatni sem eftir er lítillega. Drip hefur áhrif á nýtinguna þar sem það getur numið allt að 15%, þó að lægri tölur séu algengari eða 3-5%.

Drip hefur verið tengt þremur þáttum:

- Innri þrýstingi í afurðinni
- Áhrifum af myndun ískristalla
- Óafturkræfu vatnstapi úr frumum

Innri þrýstingur, sem myndast við frystingu, er talinn geta valdið óæskilegum breytingum á vöðvanum, sérstaklega þegar um stærri vöðvastykki er að ræða.

Stærð ískristalla er mikilvæg m.t.t. drips eins

og komið er inn á í umfjöllun um frystihraða. Þegar um  $-20^{\circ}\text{C}$  er náð, eru breytingar í dripi við frekari hitastigslækkun orðnar hægar. Stórir kristallar geta valdið skemmdum á frumum og auknu vatnstapi við þíðingu. Óafturkræft vatnstap úr frumum orsakast af þættir sem hafa mikil áhrif á stærð ískristalla óafturkræfum breytingum í vöðvanum, s.s. eru frystihraði og geymsluhitastig. Stórir afmyndun próteina, sem leiðir til þess að kristallar, sem myndast við frystingu, valda vatnsbindigeta þeirra minnkar. Við þíðingu meiri skemmdum í vöðvanum og þar með binst vatn að ákveðnu marki aftur í vöðvanum meira dripi. Við sveiflur í geymsluhitastigi á sama hátt og fyrir frystingu, en hluti þess stækka kristallar hraðar og hitastigið sjálft er bundið lausar og getur auðveldlega lekið skiptir einnig miklu máli þar sem hátt úr vöðvanum. hitastig ( $0$  til  $-10^{\circ}\text{C}$ ) leiðir til aukins drips.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

# Vinnsluferlar

**Saltfiskverkun skiptist í nokkur vinnslu- eða verkunarþrep. Síðustu áratuginna hefur átt sér stað töluverð þróun í vinnslu saltfisks. Eins og fram hefur komið þá var saltfiskur stæðusaltaður hér áður fyrr og fiskinum umstaflað nokkrum sinnum áður en hann var breiddur út á saltfiskreiti og þurrkaður. Þessi aðferð lagðist af eftir seinna stríð þegar vinnuafli varð dýrara og erfiðara að manna þessa mannaflafreku vinnsluaðferð.**

Þurrkun lagðist af hér á landi og sá hluti vinnslunnar var unninn í markaðslöndunum einkum Spáni og Portúgal, þannig að útfluttur saltfiskur var og er núorðið nær eingöngu blautverkaður fiskur.

Hráefnið í saltfiskframleiðslu er þorskur að langstærstum hluta, en einnig er unninn saltfiskur úr öðrum bolfisktegundum, þá einkum ufsa, keilu, löngu, blálöngu og í litlum mæli ýsu. Fyrsta stig vinnslunnar er flökun eða flatning, söltunarverkunin hefst með forsöltun, sem er oftast sprautun og / eða þæklun, annað stigið, hið eiginlega verkunarstig, er síðan þurrsöltun eða stæðu-

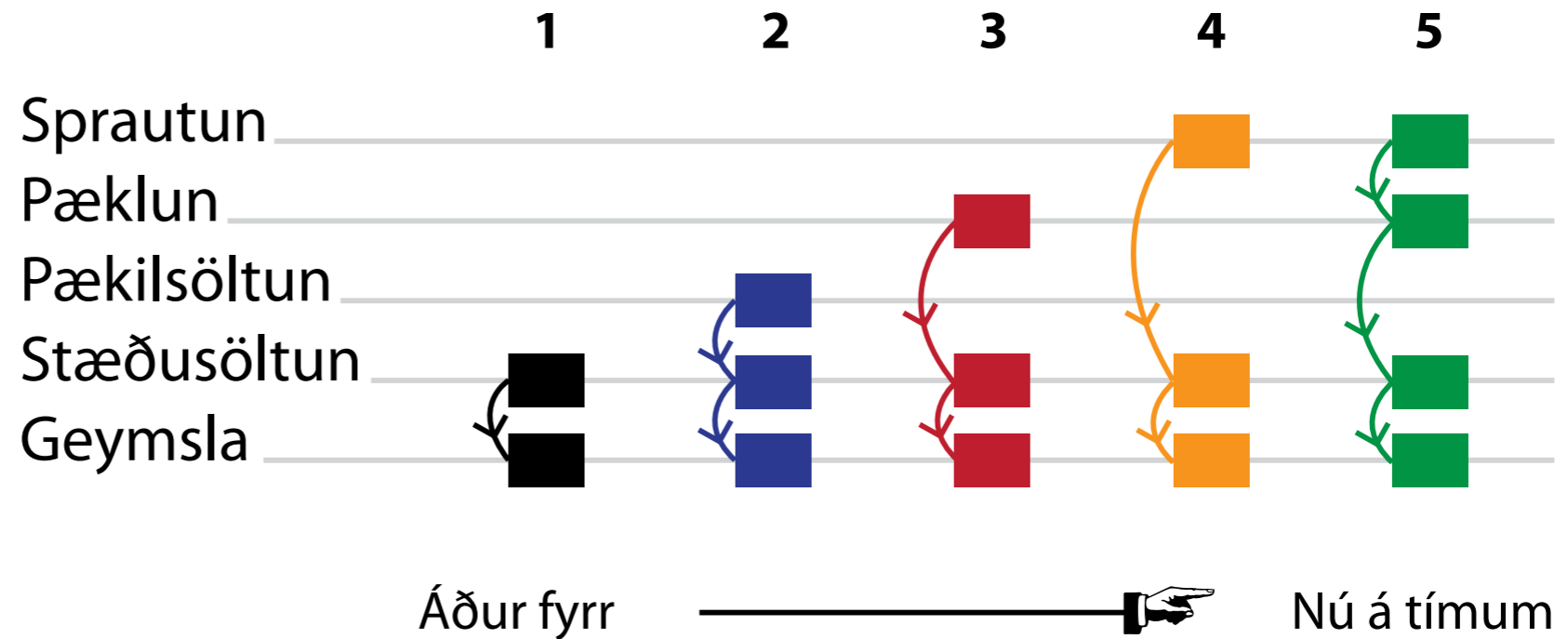
söltun þar sem fiskurinn er saltaður með miklu salti og þriðja stigið er þökkunin og geymslan en þar heldur fiskurinn áfram að verkast og taka bragðbreytingum.

## **Söltunaraðferðir**

Aðferðir við söltun geta haft mikilvæg áhrif á nýtingu og breytingar í fiskholdinu. Eins og fram hefur komið þá var fiskurinn nær eingöngu saltaður í stæður, umsaltaður og umstaflaður nokkrum sinnum. Síðar voru teknar upp forsöltunaraðferðir eins og þækilsöltun, þæklun og sprautusöltun. Mikilvægt er að söltunin gangi hratt til að hægja á skemmdarferlum í fiskinum og

Oftast er notaður saltþækill með 18-20% saltstyrk bæði í sprautun og þæklun. Forðast skal að nota sterkari þækil en 22% því þá er hættu á að yfirborðið „brenni“ og lokist og tefji saltinnstreymi.

Saltstyrkur þækils við sprautun er í sumum tilvikum hafður sterkari (18-20%) en sá sem notaður er við þæklun (15-18%). Þrýstingur við sprautun er oft á bilinu 0,5-0,8 bar.



sömuleiðis er mikilvægt að salta við kældar aðstæður (0-4°C).

### Sprautusöltun

Nú á tímum er algengt að sprautusöltun sé fyrsta skrefið í framleiðslu saltfisks og það hefur sýnt sig að sprautunin bætir nýtingu umtalsvert ef henni er rétt beitt. Salt kemst þannig strax inn í þykkasta hluta fisksins og er það mikill kostur.

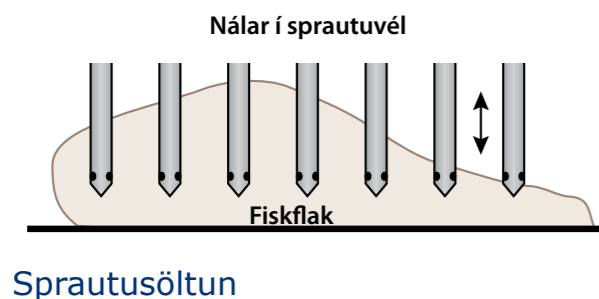
En sprautusöltun getur líka valdið vandræðum sérstaklega ef háum þrýstingi er beitt þannig að vöðvabyggingin skemmist og vatnsheldni fiskvöðvans minnkar af þeim orsökum. Hafa

verður í huga að fiskvöðvi er mun viðkvæmari en kjötvöðvi og því henta ekki sömu stillingar og viðhafðar eru í kjötvinnslu.

Mikilvægt er að hafa í huga að með sprautun dreifast örverur um allan vöðvann og það sama á við um aðra mengun sem til staðar er í þækli eða vinnslubúnaði.

### Þæklun

Þæklun er ýmist notuð ein og sér sem forsöltunaraðferð eða sem næsta skref á eftir sprautun, þar sem sprautaður þækill nær að samlagast fiski betur og efnaskipti milli fiskvöðvans og þækilsins halda áfram.



Sprautusöltun



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Nýting við pæklun er hærrí en við pækilsöltun og áhrif á gæði eru almennt jákvæð.

Við pæklun er mikilvægt að hafa nokkur atriði í huga og þar ber helst að nefna saltstyrk, pæklunartíma og hlutfall fíks á móti pækli.

1. Yfirleitt er miðað við að saltstyrkur pækils sé um 16-22% og það er ekki ráðlegt að fara yfir 22% saltstyrk, þar sem blær afurða getur orðið dekkri í of sterkum pækli. Of

hár saltstyrkur veldur því að próteinin á yfirborði fíksins afmyndast mjög hratt og geta jafnvel hægt á saltupptöku.

2. Pæklunartími er oft 2-3 sólarhringar, og eftir því sem tíminn í pækli verður lengri kemst betur á jafnvægi milli saltstyrks í pæklinum og í fískholdinu.

3. Hlutfall fíks á móti pækli getur haft áhrif á saltupptöku. Eftir því sem magn pækils er hlutfallslega hærra er salt hlutfallslega hærrí hluti af heildinni. Þar af leiðandi þynnist pækillinn ekki jafnmikið við saltupptöku og vatnstap úr fískvöðvanum.

Almennt verður saltupptaka hraðari eftir því sem saltstyrkur er hærrí. Ef pæklunartími er nægilega langur, kemst á jafnvægi milli saltstyrks í vöðva og pækli. Meðal annarra þátta sem áhrif hafa á efnaskiptin eru vinnsluaðferð (flatning/flökun) og þykkt fíks.

### **Pækilsöltun**

Við pækilsöltun er fískurinn lagður ofan í lokað ílát eða ker (með töppum) og salti dreift ofan á hvert lag. Saltið dregur vatn



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

smám saman úr fiskinum og þannig myndast mettaður saltþækill (26% salt). Á sama tíma gengur salt inn í fiskinn sem veldur ákveðnum breytingum á fiskinum hvað varðar áferð, bragð og lykt. Mikilvægt er að salt sé það mikið að ætíð sé eitthvað af því óuppleyst þrátt fyrir vaxandi þækilmyndun. Misjafnt er hversu lengi fiskurinn er látinn liggja í þæklinum, algengur tími er 3-5 dagar. Þækilsöltun er lítið eða ekkert notuð

á Íslandi, sökum slakrar nýtingar og lakari gæða en þækilun.

### **Þurrsöltun eða Stæðusöltun**

Þurrsöltun felst í því að fiskinum er raðað í lög og salti dreift á milli þannig að um kafsöltun sé að ræða. Nú er algengast að raða fiskinum í fiskiker, en áður var honum raðað í stæður. Engir tappar eru hafðir kerjunum þar sem sá þækill sem myndast á að fá að dreina í burtu. Þurrsöltun stendur venjulega yfir í 12-14 daga. Mikilvægt er að fiskurinn nái að mettast af salti í þessu þrepi, en það er forsenda þess að fiskurinn geymist án þess að skemmast.

### **Þökkun, umbúðir og geymsla**

Eftir þurrsöltun er fiskurinn flokkaður eftir stærð og gæðum og honum pakkað til útflutnings. Fiskurinn er tekinn úr salti. Salt er slegið vandlega af honum áður en hann er vigtaður og metinn. Við þökkun skal nota nýtt salt en strá þarf salti á milli fiska í umbúðum. Gera þarf ráð fyrir ákveðinni yfirvigt til að jafna út rýrnun sem getur orðið við geymslu.

Áður fyrr var saltfiski pakkaði í strigapakka, í

trékassa eða staflað á bretti. Síðan var farið að nota vaxhúðaða pappakassa (25 kg) eða tröllakassa (pappahólka) sem rúma frá 400 kg upp í 1.000 kg. Dýrara eða nota pappakassana en þeir fara mun betur með afurðirnar, verja þær betur fyrir utanaðkomandi óhreinindum og þyngdarrýrnun verður minni. Í horn kassanna eru settar eins konar plastsúlur til stuðnings svo kassar leggist ekki saman við stöflun á bretti. Þrýstingur verður jafnari og minna máli skiptir hvort kassar eru efst eða neðst í stæðu.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Saltfiskafurðir þarf að geyma við kældar aðstæður (0-2°C). Ef hitastig er of hátt getur afleiðingin orðið rýrnun á gæðum og þyngd. Þegar hitastig fer yfir 7-8°C, er veruleg hætta á roðaskemmdum vegna vaxtar á saltkærum örverum. Hækkað hitastig í geymslu getur einnig valdið dekkra útliti og jafnvel losmyndun. Rakastig er einnig mikilvægur þáttur með tilliti til þyngdarbreytinga við geymslu. Loftraki þarf að vera í jafnvægi við vatnsvirkni í fiskinum, eða um 75-78% RH.

### Merkingar

Merkja þarf saltfiskafurðir í samræmi við ríkjandi matvælaöggjöf hverju sinni. Hér á eftir er þeim atriðum sem gilda fyrir saltfiskafurðir lýst í meginatriðum en sá fyrirvari er gerður að reglur geta breyst eftir að þessi texti er skrifaður. Því er mælt til þess að framleiðendur eða aðrir sem vilja nýta sér þessar upplýsingar, leiti einnig inn á síðu Matvælastofnunar ([www.mast.is](http://www.mast.is)) til að tryggja að unnið sé eftir nýjustu upplýsingum.

Merkingar á saltfiskafurðum þurfa að vera áberandi, læsilegar og óafmáanlegar og vera staðsettar að minnsta kosti á einum af



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

eftirtöldum stöðum:

- Á umbúðum vörunnar
- Á merkimiða sem settur er á umbúðir vörunnar
- Í fylgiskjólum

Hvaða upplýsingar eiga að koma fram:

- Vöruheiti
- Innihaldslýsing
- Magn tiltekinna innihaldsefna eða flokka innihaldsefna
- Nettóþyngd þegar um er að ræða matvæli í neytendaumbúðum
- Hvernig á að geyma vöruna (Geymslu-skilyrði og geymsluþol)
- Hver ber ábyrgð á vörunni:

- Heiti eða fyrirtækjaheiti og heimilisfang framleiðanda, pökkunaraðila eða seljanda með aðsetur á Evrópska efnahagssvæðinu. Heimilisfang er þá gefið upp sem bær, borg eða hérað en auk þess er heimilt að skrá götuheiti, húsnúmer og/eða símanúmer.

- Upplýsingar um uppruna- eða framleiðslu-land ef skortur er á slíkum upplýsingum gæti villt um fyrir neytandanum hvað varðar réttan uppruna matvælanna

- Notkunarleiðbeiningar ef ekki er unnt að nýta matvælin á réttan hátt án slíkra leiðbeininga

- Framleiðslulota
- Viðbótarupplýsingar þar sem við á
- Ef aukefni eru notuð við framleiðsluna þarf að koma fram hvaða efni voru notuð og í hvaða tilgangi

## Upplýsingar til neytenda

Ekki má heldur gleyma þeirri hlið sem snýr að neytendum. Neytendur eiga rétt á því að vita hver samsetning þeirra matvæla er sem þeir kaupa. Ástæðan er ekki einungis upplýsingaskylda, neytendur geta upplifað allt frá vægum óþægindum upp í ofnæmisviðbrögð vegna ákveðinna efnispátta í matvælum.



# Nýting í saltfiskvinnslu

Á undanförunum áratugum hefur nýting á hráefni í fiskvinnslu aukist umtalsvert og margir þættir hafa haft áhrif. Bætt stýring á veiðum og vinnslu, meðferð hráefnis, nýjungar í vinnslu, tæknivæðing, þekking og ýmislegt fleira hefur lagt grunninn að þessum árangri.

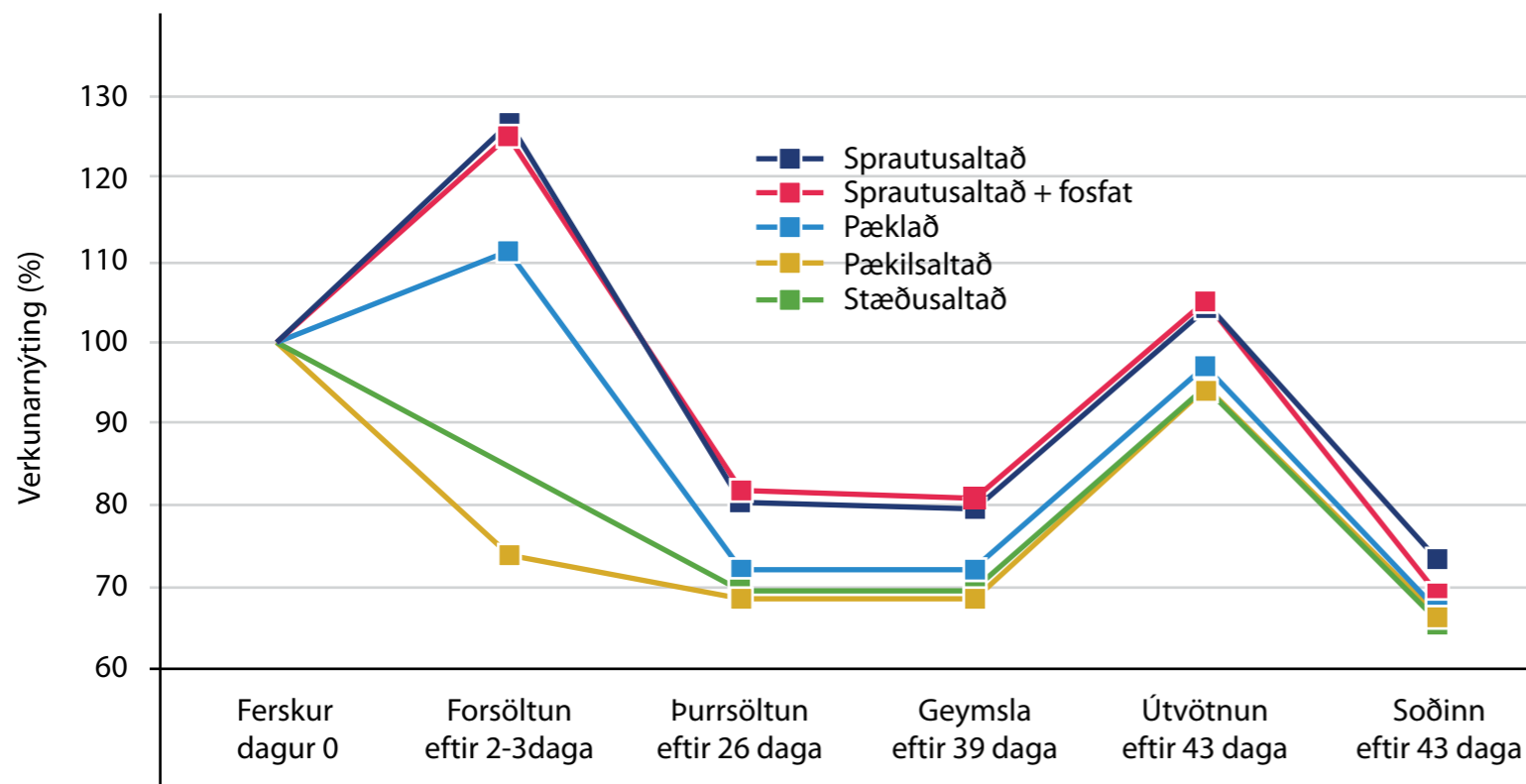
Saltfiskverkun nú á tímum skilar betri nýtingu sem m.a. má þakka miklum rannsóknum og betri skilningi á verkunarferlunum og áhrifum mismunandi aðferða við söltun. Eins og komið hefur fram þá er algengast að sprautusöltun sé fyrsta skrefið, og því fylgt eftir með þæklun í 2-3 sólarhringa áður en þurrsöltunin tekur við, en hún varir alla jafnan í 12-14 daga, þar til afurðunum er pakkað í útflutningsumbúðir.

Þegar reiknaðar eru út nýtingartölur þá er nauðsynlegt að fastsetja hvað miðað er við og nú á tímum er ætíð byrjað að miða við slægðan fisk með haus. Í fyrstu er talað um vinnslunýtingu það er hversu hátt hlutfall af flöttum fiski eða flökum fæst úr hráefninu,

það er áður en hinn eiginlegi verkunarferill hefst. Með verkunarnýtingu er átt við þá nýtingu sem fæst eftir söltunarferlið og að lokum er talað um þökkunarnýtingu en þá er tekið tillit til nauðsynlegrar yfirvigtar.

Mismunandi söltunaraðferðir skila nokkuð mismunandi verkunarnýtingu og miðað við nýjustu rannsóknir þá er sprautusöltun og þar á eftir þæklun sú aðferð sem skilar mestum ávinningi. Greinilegt er að sprautunin flýttir fyrir saltstreymi inn í vöðvann og bætir vatnsheldnieiginleika fisksins í gegnum allt ferlið. Á næstu síðu er mynd sem sýnir þetta glögglega og jafnframt að fosfatnotkun eykur ekki nýtinguna. Það verður þó að hafa í huga að svona árangur er m.a. háður

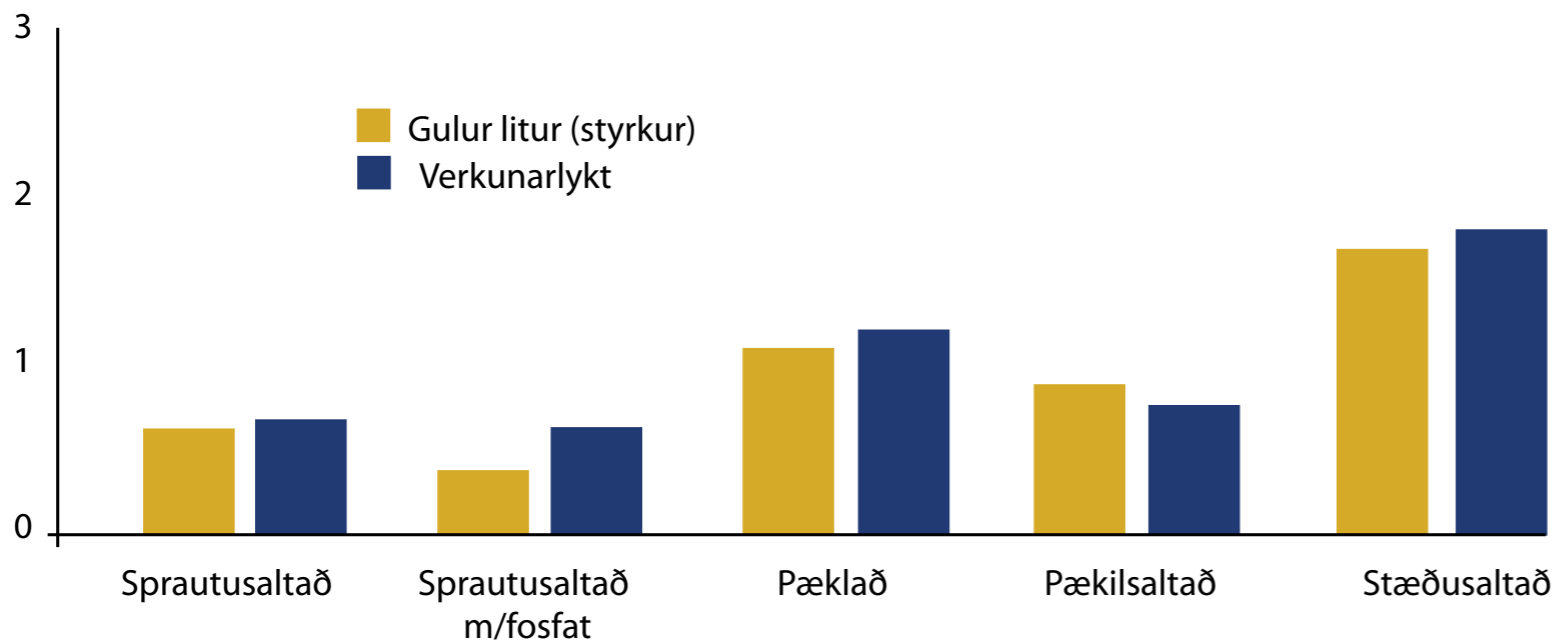




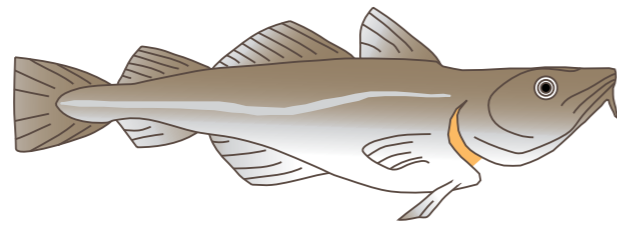
sprautubúnaði, saltstyrk í pækli, ástandi hráefnis og ýmsum öðrum breytum í þessu langa ferli sem saltfiskurinn fer í gegnum áður en hann er tilbúinn á borð neytenda.

Samband er á milli verkunarnýtingar og upptöku vatns við útvötnun. Þetta á við sprautaðar og pæklaðar afurðir, þar sem verkunarnýting er há þá er þyngdaraukning við útvötnun lægri. Búast má við að sprautaðar afurðir rýrni meira við eldun.

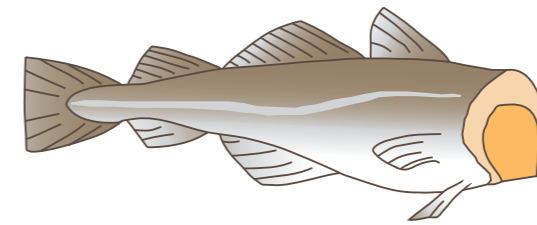
Forsöltun með sprautun eða pæklun hefur skilað hvítari afurðum og dregið úr gulu, sérstaklega samanborið við stæðusöltun. Minni lykt er af sprautuðum afurðum eftir verkun, en lítill munur fannst á útvötnuðum og soðnum afurðum þegar bornar voru saman mismunandi verkunaraðferðir.



## Nýting í saltfiskvinnslu (miðað við slægðan fisk)



Slægður þorskur  
100 kg



Hausaður og slægður þorskur  
78 kg (75-82 kg)

### Aukahráefni

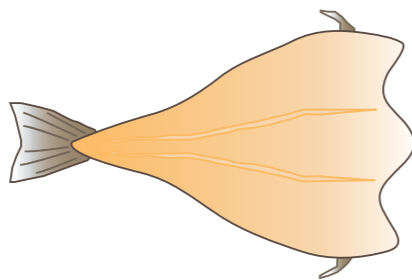
Hrogn og lifur  
12 kg (9-15 kg)

Slóg og svil  
9 kg (5-15 kg)

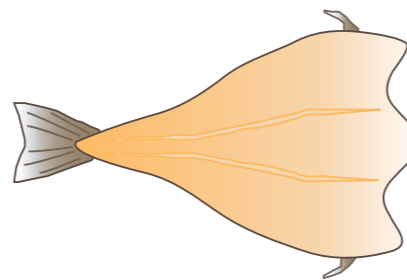
Hryggir (dálkar)  
6-7 kg (5-7 kg)



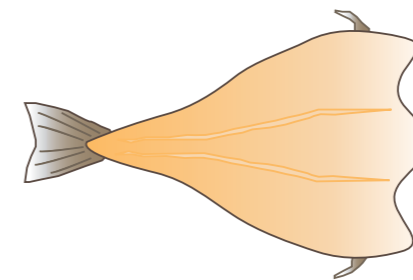
Haus  
21 kg (16-25 kg)



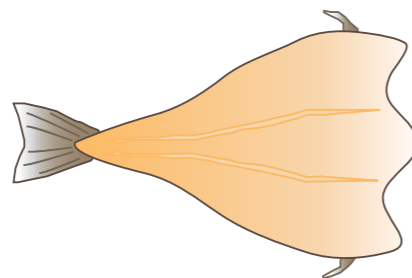
Flattur þorskur  
72 kg (67-74 kg)



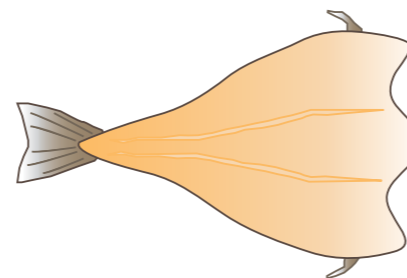
Fullverkaður saltfiskur  
57 kg (54-59 kg)



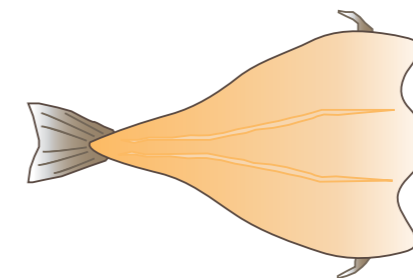
Fullstaðinn saltfiskur (52% raki)  
51 kg (50-53 kg)



7/8 þurr saltfiskur (45% raki)  
45 kg (43-47 kg)



Portúgal þurr saltfiskur (40% raki)  
41 kg (39-45 kg)



Extra þurr saltfiskur (30% raki)  
35 kg (33-28 kg)

# Matsflokkar og gæði

**Það hefur orðið til mikil þekking í áranna rás þegar kemur að því að meta gæði saltfisks, þarfir kaupenda og væntingar neytenda ráða þar að sjálfsgöðu mestu. Mikil áhersla hefur verið lögð á að allt ferlið sé sem best unnið, það er frá meðhöndlun afla til útflutningsafurða.**

Þó vinnsla saltfisks virðist ekki tæknilega flókin þá getur margt farið úrskeiðis og rýrt verðmæti afurðanna. Ef aftur á móti allt er gert rétt og öll þekking nýtt til hins ýtrasta þá fæst afurð með fáa vinnslugalla.

Það koma margar hendur að öllu ferlinu og möguleikar á mistökum því margir, en með réttri og öflugri fræðslu er hægt að lágmarka tíðni galla. Galla sem verða til á fyrri stigum ferilsins er sjaldan hægt að leiðrétta og koma mistökin glöggt fram í lokaafurð og hafa að auki mikil áhrif á verðmæti afurða.

Til eru mismunandi útfærslur af gæðamati, sem dæmi má nefna PORT-saltfisk og SPIG-saltfisk. PORT skammstöfunin stendur fyrir Portúgal en SPIG fyrir Spán, Ítalíu

og Grikkland. Flokkunin segir til um hvert fiskurinn er fluttur. Í SPIG-flokknum eru gerðar meiri kröfur og sem dæmi má nefna að í flokki I á að vera gallalaus fiskur, þykkur, hvítur og blæfallegur. Aftur á móti er leyft að setja í AB flokk (PORT) fisk sem er með fáeina smærri galla sem ekki hafa áhrif á neyslugildi hans.

## Matsflokkar fyrir flattan fisk

**I.** Fyrsta flokks fiskur á að vera gallalaus og óaðfinnanleg vara, stinnur viðkomu, hvítur og blæfallegur. Þegar um léttstaðinn saltfisk (tandurfiskur á Spánarmarkað) er að ræða er fiskur ekki felldur um flokk vegna glærulitar sem orsakast af skömmum tíma í salti. Gallar myndast vegna slælegrar

Saltfiskur fyrir SPIG er þannig verkaður að próteinin eru minna eðlisskert og vatnsinnihald vöðvans er hærra, en vöðvavökvinn er fullmettur þekill. Á þessum mörkuðum er gerð mikil krafa um að ljós hráefnisliturinn haldi sér í gegnum vinnsluferlið, geymslu og flutninga.

meðhöndlunar, blóð-, innyfla- eða lifrarleifa sem mega ekki vera til staðar.

**II.** Annars flokks fiskur á að vera jafngóð neysluvara og fyrsta flokks fiskur. Hann má hafa fáa smærri galla, sem ekki hafa áhrif á neyslugildi hans. Í þunnildum mega vera daufar blóðæðar. Smærri flatningsgallar, minni háttar stungur og hliðstæðir smágallar mega vera í fiskinum.

**III.** Þriðja flokks fiskur er rýrari og gallameiri fiskur en hæft þykir að hafa í annan flokk og getur því haft meira los, en er þó ekki miklu rýrari að neyslugildi. Í þriðja flokk fer fiskur sem er lítillaga vélskemmdur. Þunnildi mega vera laus frá hnakka fremst. Í fiskinum mega vera minni háttar sprungur, þó ekki í aðalvöðvanum. Í þunnildum mega vera blóðfleckir. Í heild verður fiskurinn að hafa gott litarútlit, þó má leyfa daufara litarútlit en í I. flokki. Flatningsgallar, en þó ekki mjög áberandi, sjáanlega goggstungur, sem líta ekki út sem blóðklessur eða rifur mega vera.

**IV.** Í fjórða flokk fer sá fiskur sem er áberandi gallaður og rýr að neyslugildi

en þó hæfur til manneldis. Í þennan flokk fer sá fiskur sem er áberandi vélskemmdur, með goggstungur, orma eða blóðflekki. Fiskurinn má vera með nokkrum sprungum eða sundurlosi en þó skal hnakkavöðvi vera heillegur og fiskur ekki brotinn. Þunnildi mega vera laus frá hnakka báðum megin. Fiskur má vera dekkri en leyft er í I, II og III en þó ekki gulur eða dökkur af óhreinindum eða öðrum ástæðum.

**V.** Í fimmta flokk fer sá fiskur sem er stórgallaður, þó ekki fiskræksni. Leyft er að skera burt áberandi og slæma galla. Fiskurinn verður að vera vel hæfur til manneldis. Fisk með roðaskemmdir má ekki nýta í þennan flokk.

### **Matsflokkar fyrir saltfiskflök**

Sömu reglur gilda fyrir mat þorskflaka og flattan millistaðinn fisk, þ.e. að blær vegur þungt í matinu. Gæðaflokkar eru þrír, A, B og C.

**A.** Flök eiga að vera björt, þykk, heil og ósprungin. Vöðvaskil í bakvöðva teljast ekki sprungur í þessu mati. Þó má ekki

ganga það langt að efsti hluti bakvöðvans gapi frá. Sérstaklega þarf að varast blóðmar, sem getur myndast við vélflökun stærri þorsks vegna blóðs sem þrýstist úr dálki inn í vöðvann.

**B.** Flök, sem vegna smávægilegra galla ganga ekki í A-flokk. Aðeins blædekkri en A flök, þunn flök (þó ekki horflök), flök með fáar grunnar langsprungur. Ekki má setja í B-flokk flök sem hafa verið vöskuð vegna rauðaskemmda.

**C.** Í þennan flokk fara þau flök sem ekki ganga í B-flokk vegna dökks litar, mikils loss og annarra efnisgall. Ekki koparflök, sem ávallt þarf að flokka sérstaklega. Flök sem hafa verið vöskuð vegna rauðaskemmda fara í C-flokk.

**D.** Stundum eru flokkar D og E notaðir til viðbótar, í raun til frekari aðgreiningar á flökum sem annars færu í C-flokk. Þá er C- og D-flökum pakkað saman. D-flök eru með heldur meiri galla en C, svo sem meira los, verri blæ eða aðra sjáanlega galla.

**E.** Flök í þessum flokki eru með stórvægilega galla en samt hæft til manneldis. Leyfilegt er að skera burt áberandi og slæma galla.

Forsöltun með sprautun og/eða pæklun hefur almennt haft jákvæð áhrif á blæ og gæði saltfiskafurða. Helsti gallinn við aðferðirnar er sá að ef mengun er til staðar dreifist hún víða með notkun pækils á meðan hún var staðbundnari með öðrum aðferðum. Því er enn mikilvægara að vanda allt val á aðföngum og stýra vel hitastigi í gegnum ferlið sem er orðið viðkvæmara en áður fyrr. Auk þess eru gæðaviðmið orðin stífari, aukin hráefnisgæði og bættar aðstæður við vinnslu, verkun og geymslu hafa leitt til þess að útlit afurða er almennt orðið betra.

### **Dæmi um galla**

Algengir hráefnisgallar sem rýra gæði afurða eru; blóð í sári við hausun, los og blóðblettir eða mar í vöðva.

Saltfiskgula getur komið upp ef mengun af völdum málma, einkum kopars og járns, á sér stað. Hún getur átt upptök í salti, neysluvatni



Ljósmynd: Einar Lárusson

### Gulublettir

eða vatnslögnum, vinnslubúnaði eða öðrum aðstæðum við verkun. Gula byrjar í litlum blettum eða flekkjum sem síðan breiðast út yfir allan fiskinn. Ekki er hægt að snúa þrúnun við, mögulega er hægt að sneiða gulu að einhverju marki af afurðum en hætt er við að þrúnun haldi áfram þegar hún er á annað borð hafin.

Saltfiskroði getur komið upp ef ákveðin tegund af saltkærum örverum ná sér á strik, s.s. vegna þess að hitastig við verkun og



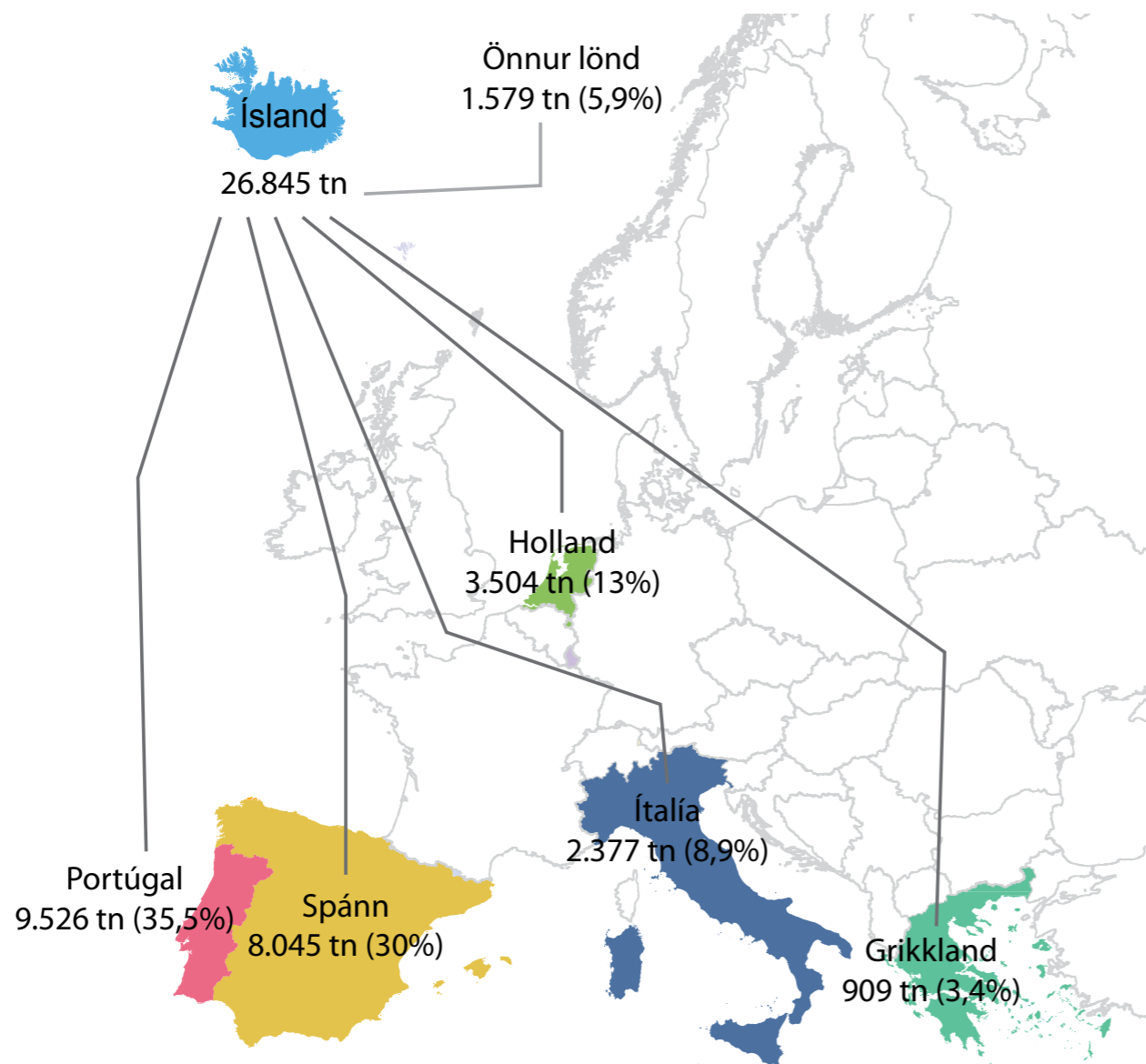
Ljósmynd: Einar Lárusson

### Saltfiskroði

geymslu er of hátt. Ef rauði/roðaskemmdir koma upp í saltfiski verður að einangra þær afurðir frá öðrum fiski í vinnslunni. Síðan verður að þrifa vel alla fleti sem að fiskurinn var í snertingu við með sótthreinsiefni. Ef einkenni eru enn væg er hægt að vaska fiskinn og endursalta með nýju salti en halda verður honum aðskildum frá öðrum afurðum. Ef skemmdir eru orðnar miklar er mögulegt að fiskurinn sé óhæfur til manneldis.

# Markaðir

**Spánn og Portúgal eru langmikilvægustu saltfiskmarkaðir Íslands, Ítalía og Grikkland hafa einnig tekið við allnokkru magni í gegnum tíðina, S-Ameríka hefur aftur á móti skipt minna máli þó þar séu öflugir saltfiskmarkaðir.**



Ýmsar saltaðar afurðir fara til mjög margra annarra landa, en það er erfitt að greina þróun útfluttra saltfiskafurða þar sem vörulýsingar í opinberu skráningarkerfi eru mjög óljósar og því oft á tíðum erfitt að draga miklar ályktanir.

Kafli 0305 í tollnúmerkerfinu hefur að geyma saltfiskafurðir en í þennan kafla á að setja vörur sem falla undir eftirfarandi lýsingu:

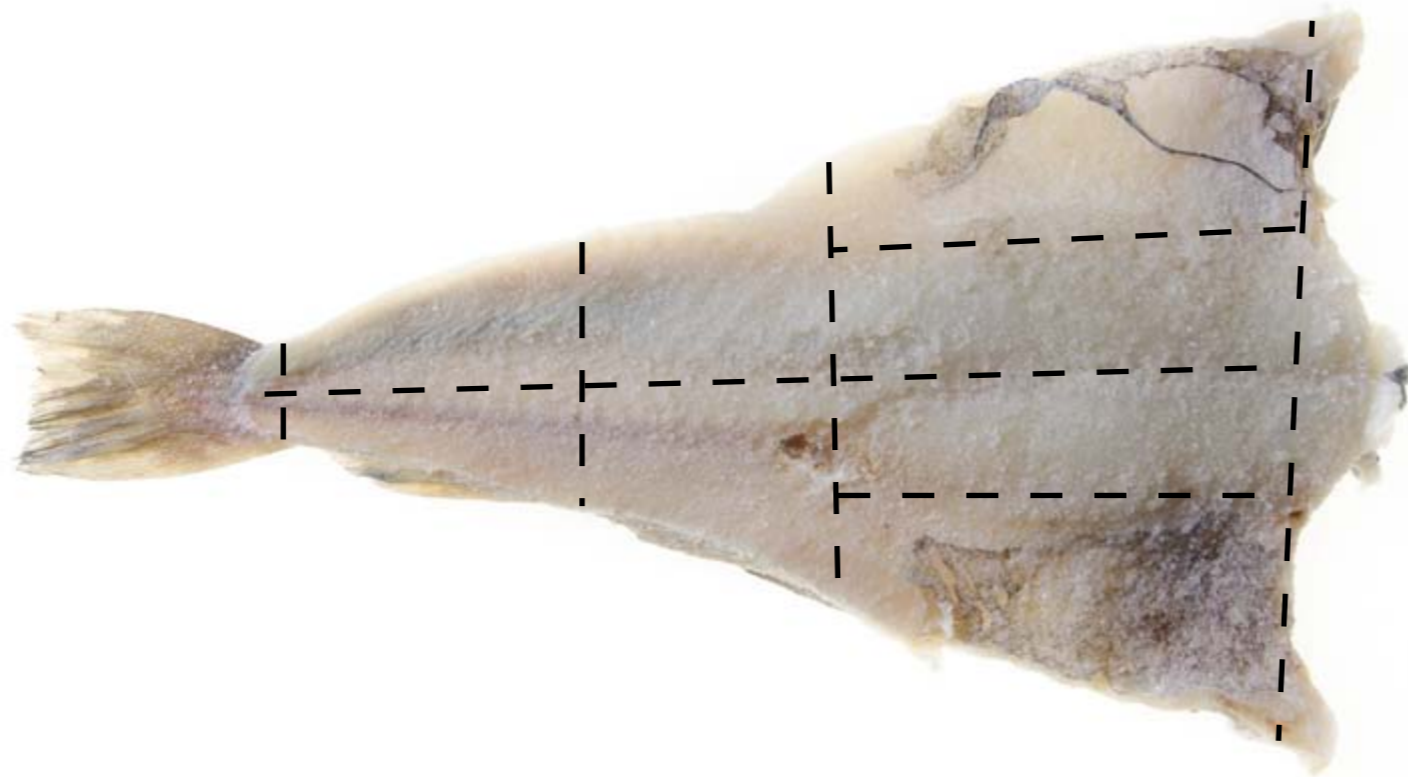
„Fiskur, þurrkaður, saltaður eða í saltlegi; reyktur fiskur, einnig soðinn á undan eða jafnhliða reykingu; fiskimjöl, fín- eða grófmalað, og kögglar, hæft til manneldis“

Í þennan kafla er hægt að skrá saltaðar afurðir af ýmsum toga, skreið og annan þurrkaðan fisk, reyktar afurðir og ýmislegt fleira. Fyrir nokkrum árum voru búin til sérnúmer fyrir léttsaltaðar frystar afurðir, sem einhverra hluta vegna voru settar í þennan kafla 0305, en nú hefur komið á daginn að margir



framleiðendur setja léttsaltaðar frýstar afurðir í kaflann 0304, sem er fyrir frýstar og kældar afurðir, og því er ekki lengur hægt að fylgjast með þróun slíkra afurða í opinberum gögnum.

Það er ekki hlaupið að því að draga upp skýra mynd af söltuðum afurðum, þar sem vitað er að stærsti hluti léttsaltaðra frýstra flaka er nú innan um önnur frýst flök í útflutningi og einnig eru nokkrar líkur á því að ýmsar



Það eru margar leiðir til að skera niður flattan fisk, þessi mynd sýnir eina aðferð.

aðrar saltaðar afurðir lendi annars staðar. Ef eingöngu eru skoðuð vöruheiti sem hafa örugglega að geyma blautverkaðan flattan og flakaðan saltfisk þá er heildarútflutningur slíkra afurða um 26.845 tonn.

## Spánn

Spánarmarkaður hefur ætíð verið langmikilvægasti markaður Íslendinga fyrir saltfisk og nánast eina markaðssvæðið þar sem tekist hefur að byggja upp íslenskt vörumerki og uppruna í huga almennra neytenda. Íslenskur saltfiskur hefur þótt afbragðsvara og verið fyrirmynd annarra.

Markaðurinn á Spáni hefur tekið umtalsverðum breytingum á liðnum áratugum en þar hefur átt sér stað stöðug aukning í sölu frosinna léttsaltaðra flaka á kostnað hefðbundins saltfisks. Spánverjar flytja inn mikið magn af söltuðum fiskafurðum og er þorskurinn mikilvægastur og verðmætastur.

Hægt er að tala um þrjár meginafurðir á spánska markaðnum í gegnum tíðina, blautverkaðan flattan saltfisk, blautverkuð þorskflök og þurrkaðan flattan saltfisk, sem

mjög lítið er unnið af hér á landi. Til viðbótar þessum hefðbundnu vörum kom inn ný vara á tíunda áratug síðustu aldar sem eru léttsöltuð flök, sprautusöltuð og/eða pækluð þar til saltstyrkurinn er um 2% í lokaafurð, þessi flök eru alla jafnan lausfryst.

Það hafa alltaf verið nokkrar sveiflur milli ára

og milli afurða, en svo virðist sem léttsöltuðu flökin hafi mest haft áhrif á markaðshlutdeild blautverkaðs flatts saltfisks, en hlutur hans hefur minnkað allnokkuð.

Mikil breyting hefur átt sér stað á Spáni, minni tími er til flókinna eldamennsku eða undirbúnings svo sem útvötnunar á hefðbundnum saltfiski, þannig að þörfin fyrir tilbúnaðar vörur hefur vaxið umtalsvert. Verslunarhættir hafa breyst, stórmarkaðir hafa tekið yfir smærri sérseljanir sem sérhæfðu sig í sölu saltfisks og fiskafurða, vöruúrvalið hefur aukist til muna og samkeppni saltfisksins við önnur matvæli þar með. Samfara þessum breytingum á mörkuðum hefur átt sér stað mikil þróun og tæknivæðing framleiðslunnar á Íslandi, sem hefur gert það að verkum að íslenskur saltfiskur er eftir sem áður með mjög sterka stöðu á Spánarmarkaði þrátt fyrir mikla og aukna samkeppni. Þessi staða byggir ekki síst á bættri meðferð, gæðum hráefnis og vönduðum aðferðum við vinnslu.

Frá Íslandi til Spánar fara alla jafnan þúsundir tonna af saltfiski og á síðustu árum hefur



Ljósmynd: Sigurjón Arason

orðið mjög áberandi breyting á útflutningi frá Íslandi þar sem Holland er að verða miðstöð útflutningsins og mikið af fiski sem er að fara vítt og breytt um heiminn er skráð sem útflutningur til Hollands. Útilokað er því að teikna upp einhlíta mynd af því hvert íslenskur fiskur er að fara.

Tæp 9.000 tonn af blautverkuðum afurðum voru fluttar til Spánar árið 2011, léttsaltaðar afurðir voru aðeins um 3.500 tonn, en það gefur ekki rétta mynd þar sem megnið af léttsaltaða fiskinum er nú flutt út undir floknum fryst flök og kemur því ekki lengur fram í opinberum gögnum.

## Portúgal

Í Portúgal hafa ekki átt sér stað eins miklar breytingar og á Spáni, þar er enn sóst eftir flöttum fiski og almennt er talað um að þangað sé hægt að selja dekkri fisk en inn á Spán. Í Portúgal er mjög algengt að flatti fiskurinn sé þurrkaður og því kæra þeir sig ekki um að fiskurinn innihaldi fosfat sem lengir þurrkunina að mati kaupenda.

Þurrkaður flattur fiskur er langalgengasta afurðin á markaðnum og þykir hann nauðsynlegur á jólaborðið, en á þeim tíma er mikill sölutoppur á saltfiski. Miklar



Ljósmynd: Sigurjón Arason

verðhækkunir að undanfögnu hafa leitt til minnkandi neyslu á dýrum saltfiskafurðum. Neytendur sækjast í auknum mæli eftir vörum tilbúnum til matreiðslu, svipað og gerðist á Spáni fyrir nokkrum árum.

Um það bil 9.500 tonn af blautverkuðum afurðum voru flutt til Portúgals árið 2011 og er það að stærstum hluta flattur fiskur. Sáralítið er flutt beint þangað af léttisöltuðum frystum afurðum.

### **Grikkland**

Gríski saltfiskmarkaðurinn er ekki mjög stór og hafa Norðmenn haft sterka stöðu þar,

verðin hafa lækkað töluvert að undanfögnu og það er tæplega hægt að búast við auknum kaupmætti þar næstu árin. Þrátt fyrir minnkandi markaðshlutdeild íslensks saltfisks þá er íslenskur fiskur að seljast á hærra verði en norskur.

Talað er um að „allir“ Grikkir borði saltfisk 25. mars á hverju ári, en það er mikill fjölskyldudagur og tengist þeirra trúarhefðum, en þann dag fyrir margt löngu tilkynnti María mey um að hún væri ekki kona einsömul. Talið er að um þriðjungur alls saltfisks sem neytt er í Grikklandi sé borðaður þennan eina dag.



Ljósmynd: Sigurjón Arason

## Ítalía

Um Ítalíumarkað má segja að hann samanstandi af mörgum mismunandi mörkuðum þar sem óskir neytenda eru mjög ólíkar og þar með vöruframboð. Hefðbundinn saltfiskur er mest seldur í hefðbundnum séerverslunum, en þær berjast mjög í bökkum þar sem stórverslanir auka stöðugt hlut sinn í sölu matvæla. Töluvert er um léttisöltuð fryst flök og útvatnaðan saltfisk í stórmörkuðum meðan hefðbundinn saltfiskur er að mestu seldur á matarmörkuðum eða hjá kaupmanninum á horninu.

Saltfiskneysla er talin hafa dregist umtalsvert saman á síðastliðnum tveimur til þremur áratugum, en því miður þá er erfitt að henda reiður á neysluna þar sem skráningu og upplýsingar skortir. Öfugt við Grikkland þá virðist neyslan ekki vera í neinum tengslum við trúarhefðir heldur sveiflast með veðráttu, þar sem meira er borðað af saltfiski þegar kalt er í veðri.

## Holland

Til Hollands eru seld um 45.000 tn. af sjávarafurðum árið 2011, stærsta einstaka varan er heilfrystur makrill eða 25.000 tn. síðan er flutt þangað mikið af allskonar afurðum og greinilegt að Holland gegnir mikilvægu hlutverki sem birgðahöfn áður en vörum er dreift til kaupenda víðs vegar um heiminn.

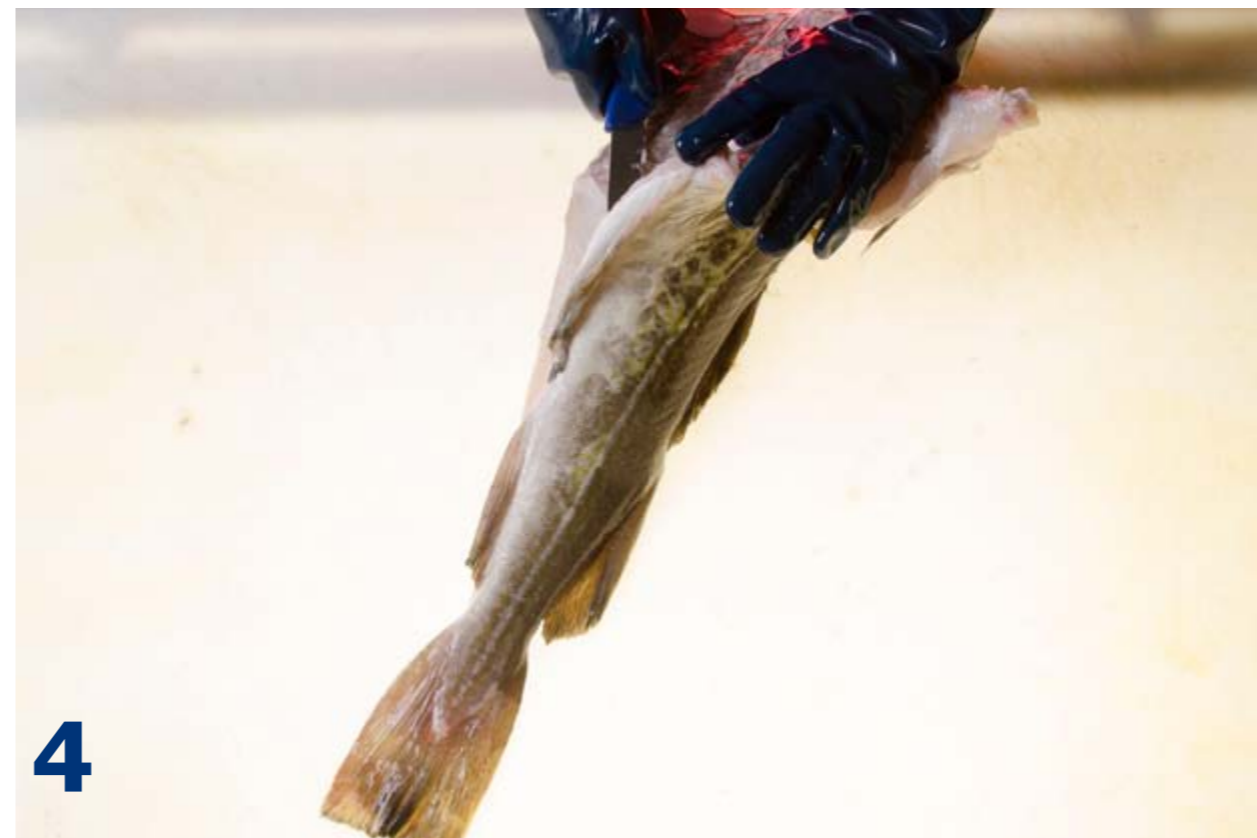
Ef skoðaðar eru saltfiskafurðir sérstaklega þá fóru þangað um 5.500 tn. árið 2011, þar af léttisaltaðar afurðir ýmiskonar tæp 2.000 tn. og um 3.500 tn. af blautverkuðum flöttum fiski og flökum, og nokkur tonn af ýmsu öðru.

Þessar saltfiskafurðir fara væntanlega mest inn á hefðbundna markaði í S-Evrópu, en ekki er hægt að segja til um hvert, nema að leggjast í mikla rannsóknavinna á innflutningsgögnum viðkomandi landa.

## Handflatning á þorski skref fyrir skref

Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason













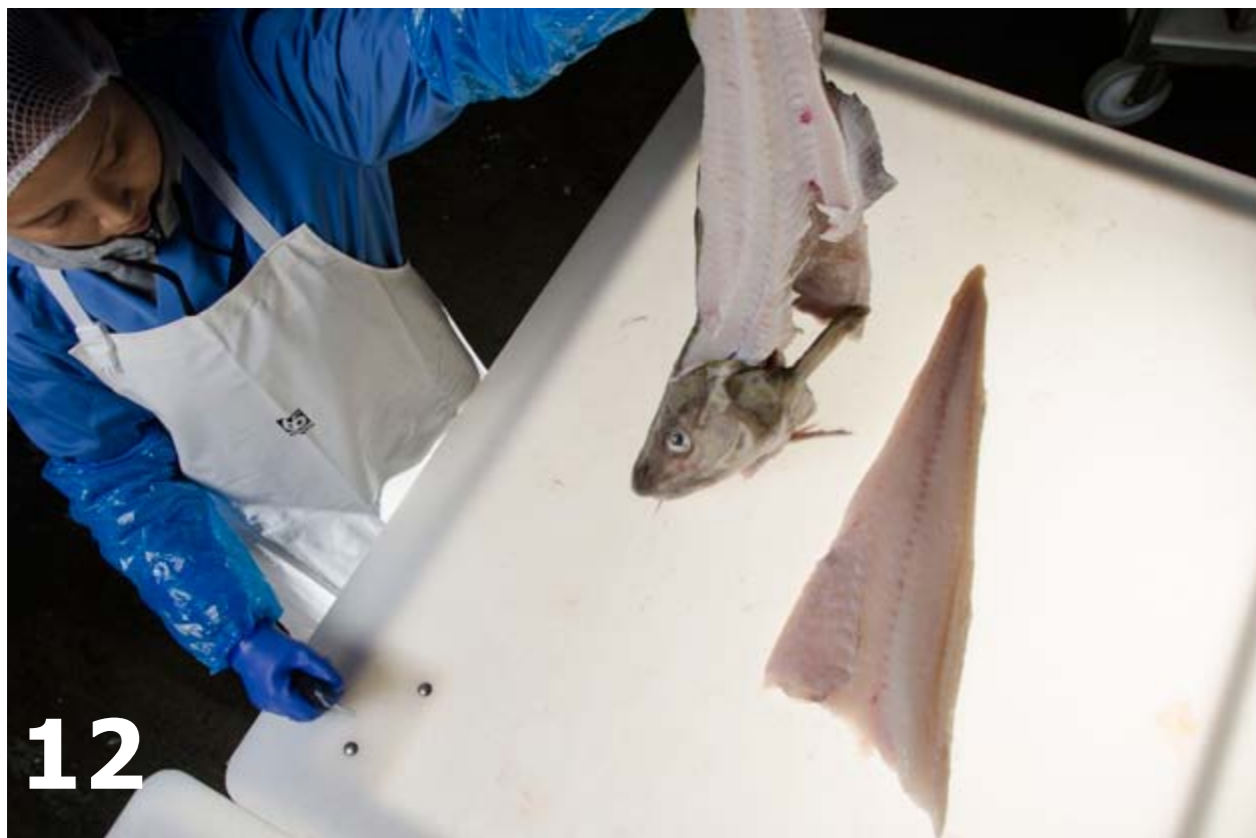
## Handflökun á þorski skref fyrir skref

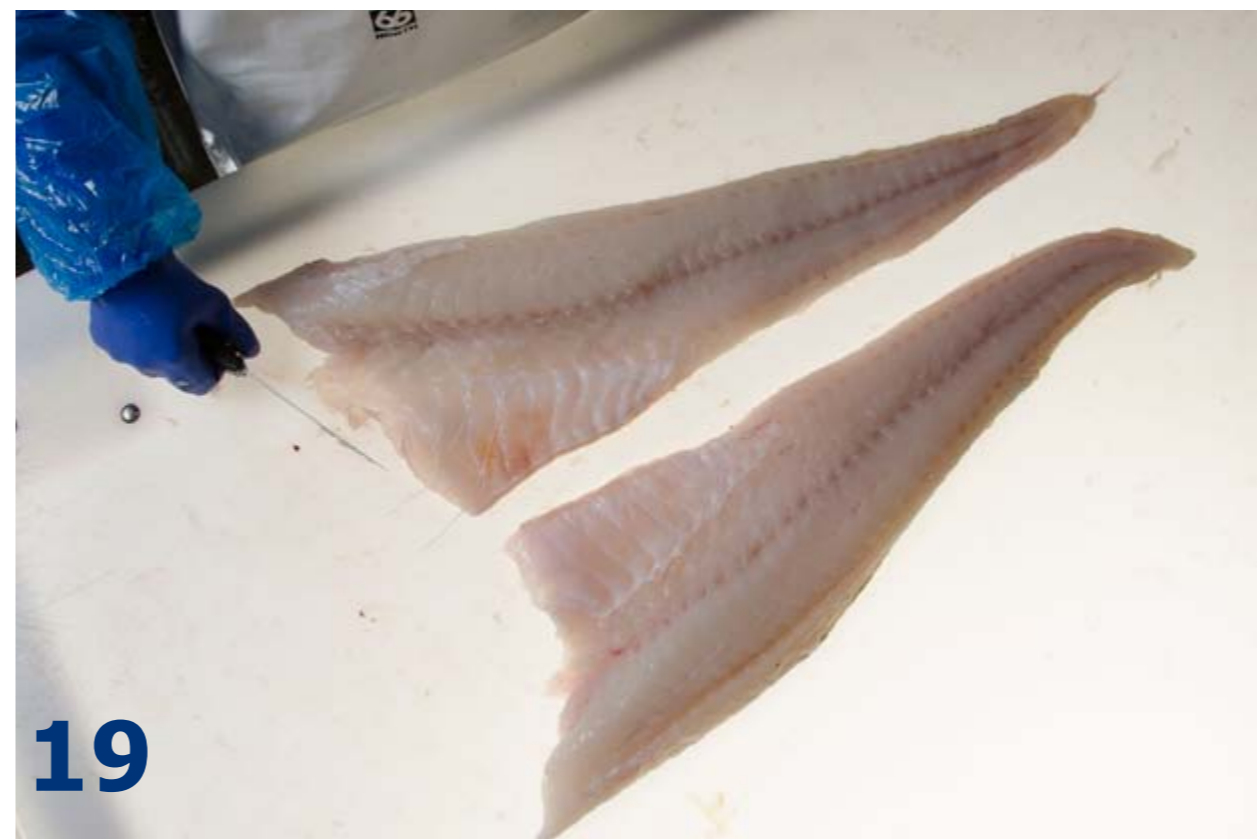
Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason











## Flattur saltfiskur gallar og athugasemdir

Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason

Fyrsta flokks flattur þorskur

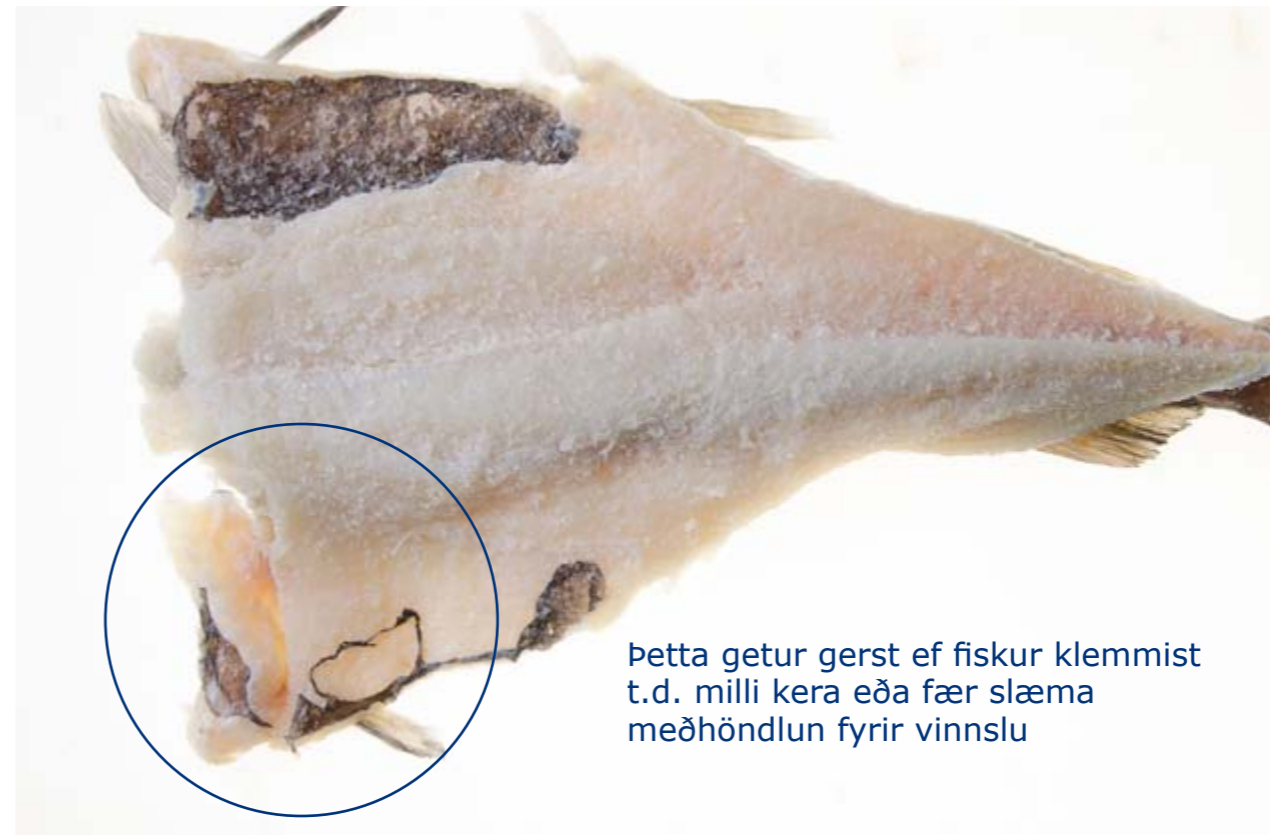
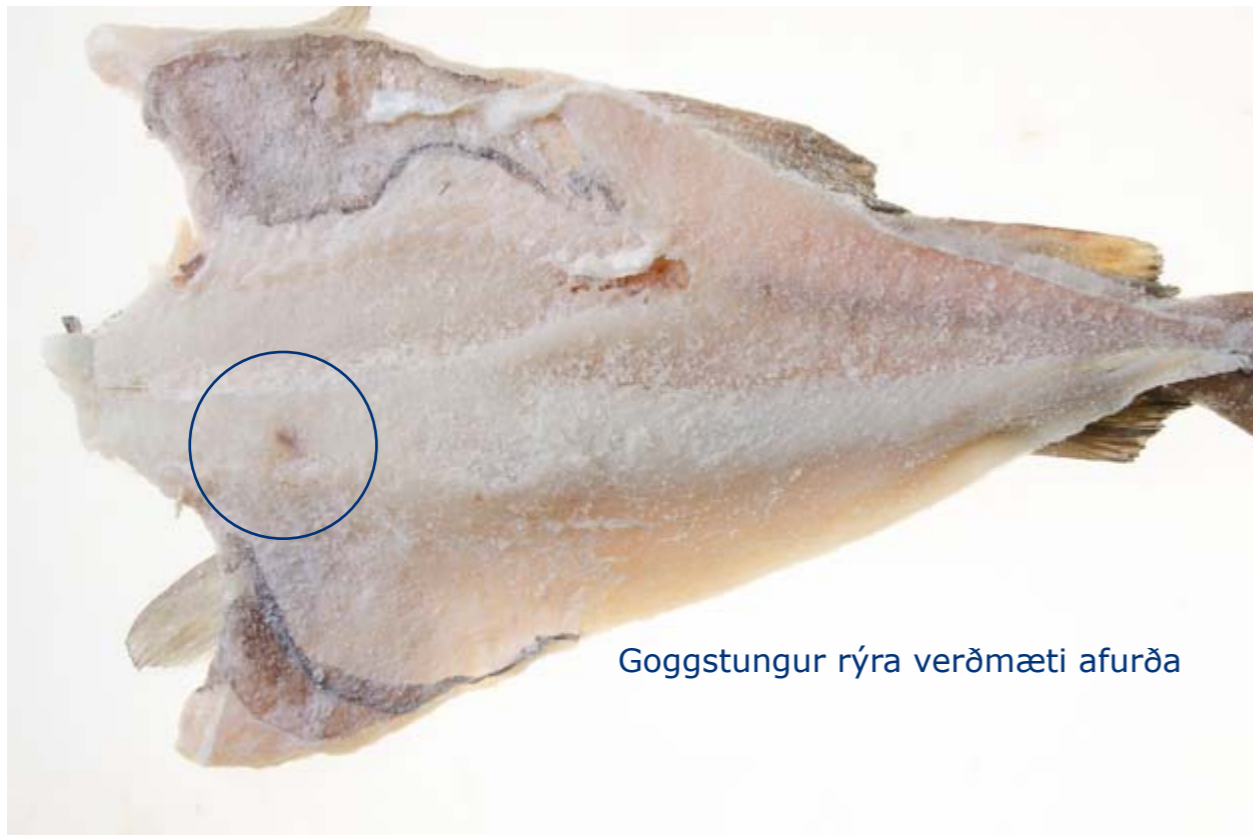


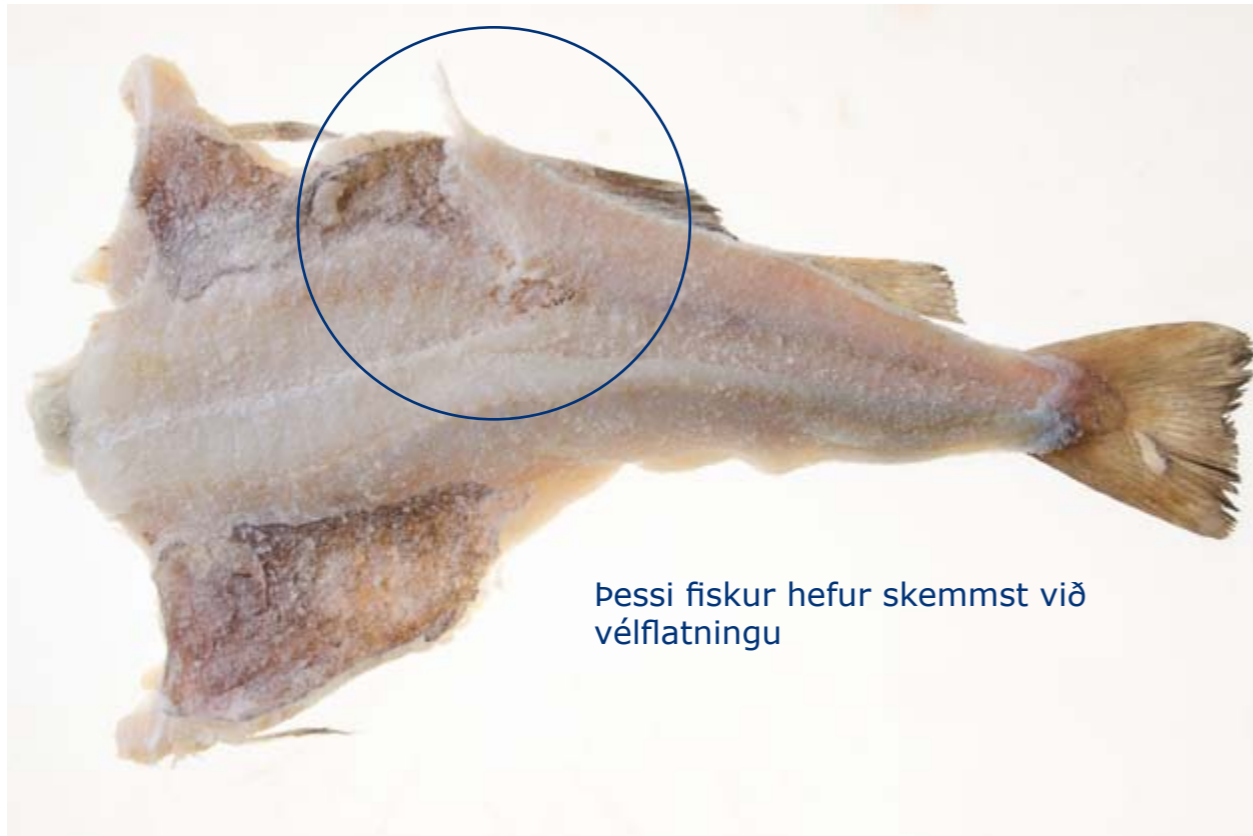
Mistök við blóðgun, hér hefur verið skorið röngu megin við klumbu

Í þessu tilviki hefur verið tekið ógætilega í þunnildið við meðhöndlun þannig að klumban er byrjuð að rifna frá









Þessi fiskur hefur skemmt við vélflatningu



Fyrsta flokks flött langa



Langa með blóðmar



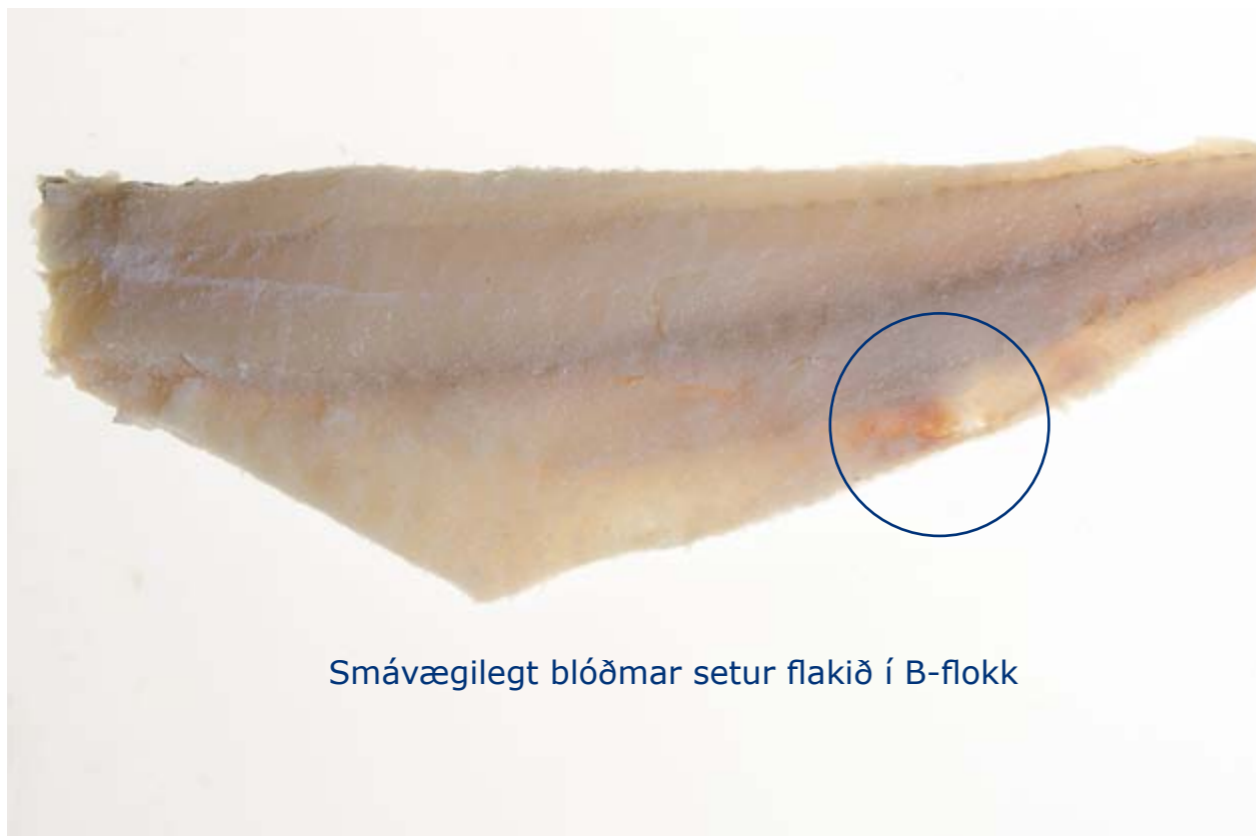
Fyrsta flokks flött keila

## Saltfiskflök

### gallar og athugasemdir

Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason





Smávægilegt blóðmar setur flakið í B-flokk



Klofinn hnakki setur flakið í B-flokk



Goggstunga, ef hægt er að skera blóðið burtu, þá má setja flakið í B-flokk, annars fer það í C-flokk



Goggstunga og flakið fer í C-flokk



Klofinn hnakki og töluvert los setur flakið í C-flokk



Blóðmar og flakið fer í C-flokk



Fyrsta flokks lönguflak



Blóðmar og flakið fer í C-flokk

# Ýmsar skýrslur

Smella á heiti skýrslu til að lesa.