

Inngangur að fisktækni

Fjölbreyttar og gagnlegar
upplýsingar um
framleiðslu sjávarafurða



Fisktækniskóli Íslands
Icelandic College of Fisheries

Efnisyfirlit

Formáli	3	Frysting	69
Fiskveiðistjórnunarkerfið	4	Söltun - saltfiskur	76
Verðmætin úr hafinu	12	Þurrkun - skreið og hausar	78
Nýting og útflutningsverðmæti	17	Vigtun	81
Veiðarfæri	21	Íshúð	85
Helstu tegundirnar	26	Umbúðir	88
Blóðgun og slæging	42	Skynmat	91
Kæling	47	Örverur	96
Dauðastirðnun	52	HACCP („hassapp“)	102
Handflökun	55	Hreinlæti og þrif	108
Handflatning	61	Að lokum	112
Snyrting	65		

Útgefandi: Matís ohf í samvinnu við Fisktækniskóla Íslands
Umsjón með útgáfu: Páll Gunnar Pálsson

RS
Rannsóknarsjóður
síldarútvegsins styrkti útgáfuna

Formáli

Bók þessi er styrkt af Rannsóknasjóði síldarútvegsins og er samvinnuverkefni Matís og Fisktækniskólans í Grindavík.

Páll Gunnar Pálsson tók saman og ritaði megnið af texta, teiknaði skýringarmyndir og sá um umbrot og útlit.

Gunnar Þórðarson hjá Matís lagði til efnið í kaflann um fiskveiðistjórnunarkerfið, Fisktækniskóli Íslands lagði til grunninn að kaflanum um veiðarfæri ásamt myndum sem merktar eru skólanum og Herði Jónssyni.

Allt annað efni er unnið hjá Matís og ljósmyndir eru úr safni fyrirtækisins og Fisktækniskólans, sumar teknar af starfsmönnum meðan aðrar eru teknar af ljósmyndurum sem hafa heimilað notkun þeirra í efni merktu Matís eða Fisktækniskólanum.

Allt þetta efni, texti og myndir, er höfundarvarið efni og er því ekki heimilt að afrita efnið að hluta eða í heild án samþykkis Matís og Fisktækniskóla Íslands.

Margeir Gissurarson hjá Matís og Nanna Bára Maríasdóttir hjá Fisktækniskólanum í Grindavík lásu yfir og lögðu til efnistöð og efni.



Páll Gunnar Pálsson



Margeir Gissurarson



Nanna Bára Maríasdóttir

Fiskveiðistjórnunarkerfið

Upphaf kvótakerfis við stjórn fiskveiða á Íslandsmiðum má rekja til umræðunnar um hina svokölluðu „svörtu skýrslu“ Hafrannsóknarstofnunar árið 1975. Þar sagði að útlit væri fyrir verulegan viðkomubrest* ef ekki yrði gripið til nauðsynlegra ráðstafana.

*Viðkomubrestur - viðkoma: frjósemi, fjöldi fæðinga, vöxtur, aukning, árleg fjölgun eða aukning - þannig að viðkomubrestur á sér stað þegar t.d. hrygning misferst eða ungvíðið drepst vegna fæðuskorts



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Smábátur á leið til hafnar við Breiðafjörð

Í framhaldi var „skrapdagakerfinu“ komið á 1977. Þar mátti hlutfall þorsks hjá togurum ekki fara upp fyrir ákveðið hlutfall af aflu tiltekna daga á ári.

Að öðru leyti voru veiðar frjálssar og þrátt fyrir tillögu Hafró um 275 þúsund tonn þetta ár var veiðin 340 þúsund tonn. Sóknarpungi jókst stórum og náði þorskveiðin hámarki árið 1981 þegar veidd voru tæp 470 þúsund tonn. Þrátt fyrir þessa miklu veiði fór afkoma útgerðar stöðugt versandi. Á annað hundrað skuttogarar bættust við flotann á þessu tímabili sem hluti af stefnu stjórnvalda í atvinnu- og byggðamálum.



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

Handfæraveiðar

Augljóst var að frjáls aðgangur að auðlindinni skilaði ekki þeim markmiðum sem stjórnvöld settu sér við nýtingu hennar. Þannig benti Jakob Jakobsson fiskifræðingur t.d. á gríðarlega sóun við síldveiðar árið 1979, þar sem 170 skip veiddu 35 þúsund tonna ársafla. Tíundi hluti þess flota hefði staðið undir veiðunum.

Austfirðingar hreyfðu fyrst við hugmyndum um kvótakerfi á Fiskipingi árið 1978. Þeim var illa tekið af útvegsmönnum, sérstaklega Vestfirðingum, sem töldu frjálsar veiðar sér í hag vegna nálægðar við fiskimiðin. Austfirðingar reyndu á ný árið eftir en allt fór á sama veg. Á Fiskipingi 1981 mátti hins vegar greina vaxandi áhuga á kvótasetningu á þorski. Umræðan var orðin upplýstari og menn gerðu sér grein fyrir að stjórnlaus veiði á endurnýjanlegri auðlind ógnaði jafnt fiskistofnum sem afkomu útgerðarinnar.

Fram að þessum tíma hafði svokölluð millifærsluleið verið farin í stjórnun

sjávarútvegs. Flókið sjóðakerfi var notað sem tæki til að taka fjármuni af heildinni og færa öðrum. Heildarfjármunir voru teknir frá þjóðinni með launalækkun í gegnum gengisfellingar. En til að gera langa sögu stutta fór svo að mælt var fyrir frumvarpi um kvóta í desember 1983 og það varð að lögum árið 1984.

Kvótakerfið var samþykkt til eins árs í senn þar til 1988 þegar það var fest í sessi. Fljótlega kom í ljós að án framsalsréttar* á aflaheimildum væri takmarkaður ávinningur af kvótakerfinu. Framsal var lögfest 1988. Ljóst var að nauðsynlegt var að fækka skipum og draga úr sóknarþunga til að auka arðsemi veiða og án framsalsheimilda væri það borin von.

Stjórnmalaflokkar voru klofnir í afstöðu sinni til málsins en margir álitsgjafar voru atkvæðamiklir í umræðunni. Í henni kristölluðust meginstraumar í hugmyndum um kvótakerfi; hvort ríkið ætti að útdeila fiskveiðiheimildum eða hvort nýtingarréttur yrði færður til



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Á netaveiðum

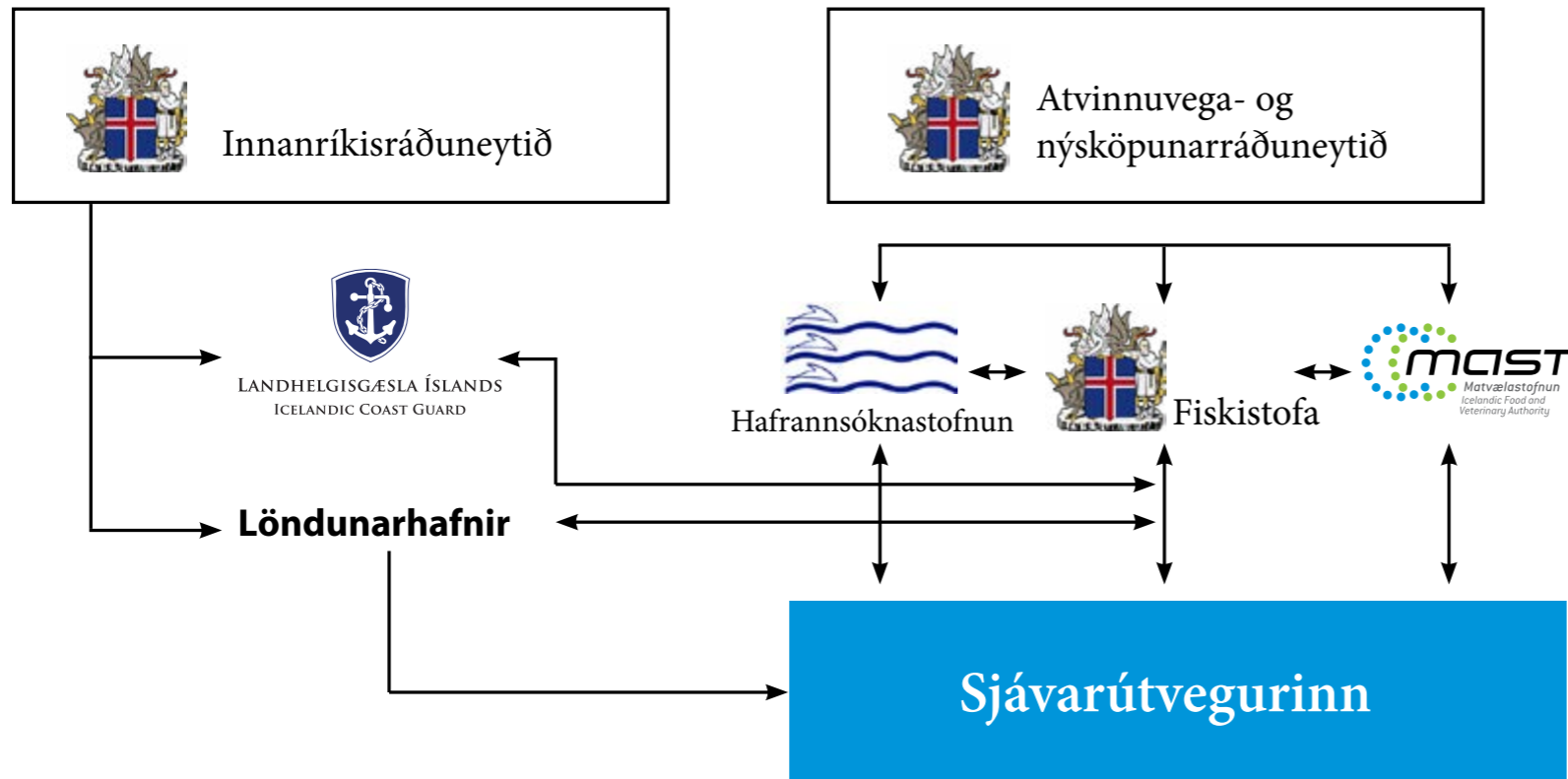
útgerðarinnar og hún látin bera ábyrgð á eigin afkomu. Sú leið sem farin var, það er að nota reiknireglur til að skipta aflaheimildum niður á skip, var því í anda einkaframtaks í stað ríkisafskipta.

Það er nokkuð ljóst að kvótanum var þröngvað upp á útvegsmenn á sínum tíma þar sem frjáls veiði

án afskipta ríkisins hugnaðist þeim betur. Útgerðirnar fengu þannig nýtingarrétt byggðan á aflareynslu. Í ljósi fjárhagsstöðu útgerðarinnar hafði hún ekki möguleika á þessum tíma að greiða háar upphæðir fyrir aflaheimildir til ríkisins. Einnig verður að líta til þess að aflakvóti var einskis virði á þessum tíma enda tapið botnlaust hjá útgerðinni og kvótasetningin því forsenda arðsemi.

Kvótakerfin tvö

Íslenska fiskveiðistjórnunarkerfinu má skipta í tvo megin flokka: Stóra kerfið er kvótakerfi þar sem ekki gilda stærðar-takmarkanir á veiðiskipum og almenna reglan er sú að öll veiðarfæri eru leyfð og krókaafلامarsskerfið, sem er bundið við notkun króka, handfæra eða línuveiðar og er oft kallað litla kerfið. Í því kerfi er miðað við 30 tonna hámarksstærð veiðiskipa og 20 metra hámarkslengd. Hægt er að kaupa og selja veiðikvóta innan kerfa og eins er leyft að selja veiðirétt úr stóra kerfinu í það litla en ekki öfugt (116/2006, 2013).



Mynd sem sýnir helstu stofnanir og ráðuneyti sem koma að stjórnkerfi sjávarútvegs. (Fiskistofa)

fyrir ásamt því að kaupa veiðirétt til grásleppuveiða.

Línuívilnun

Línuívilnun er bundin við handbeitningu á línu og að landað sé daglega. Ívilnunin er 20% ofan á kvóta í þorski, ýsu og steinbít, en magnið er takmarkað af þeim potti sem stjórnvöld setja til hliðar í verkefnið. Fiskveiðiárið 2014/15 voru tæp 3.375 tonn af þorski sett til hliðar, 1.300 tonn af ýsu og 700 tonn af steinbít. Á því fiskveiðiári sóttu 177 bátar um línuívilnun og lönduðu um 5.500 tonnum umfram hefðbundinn kvóta þessara báta.

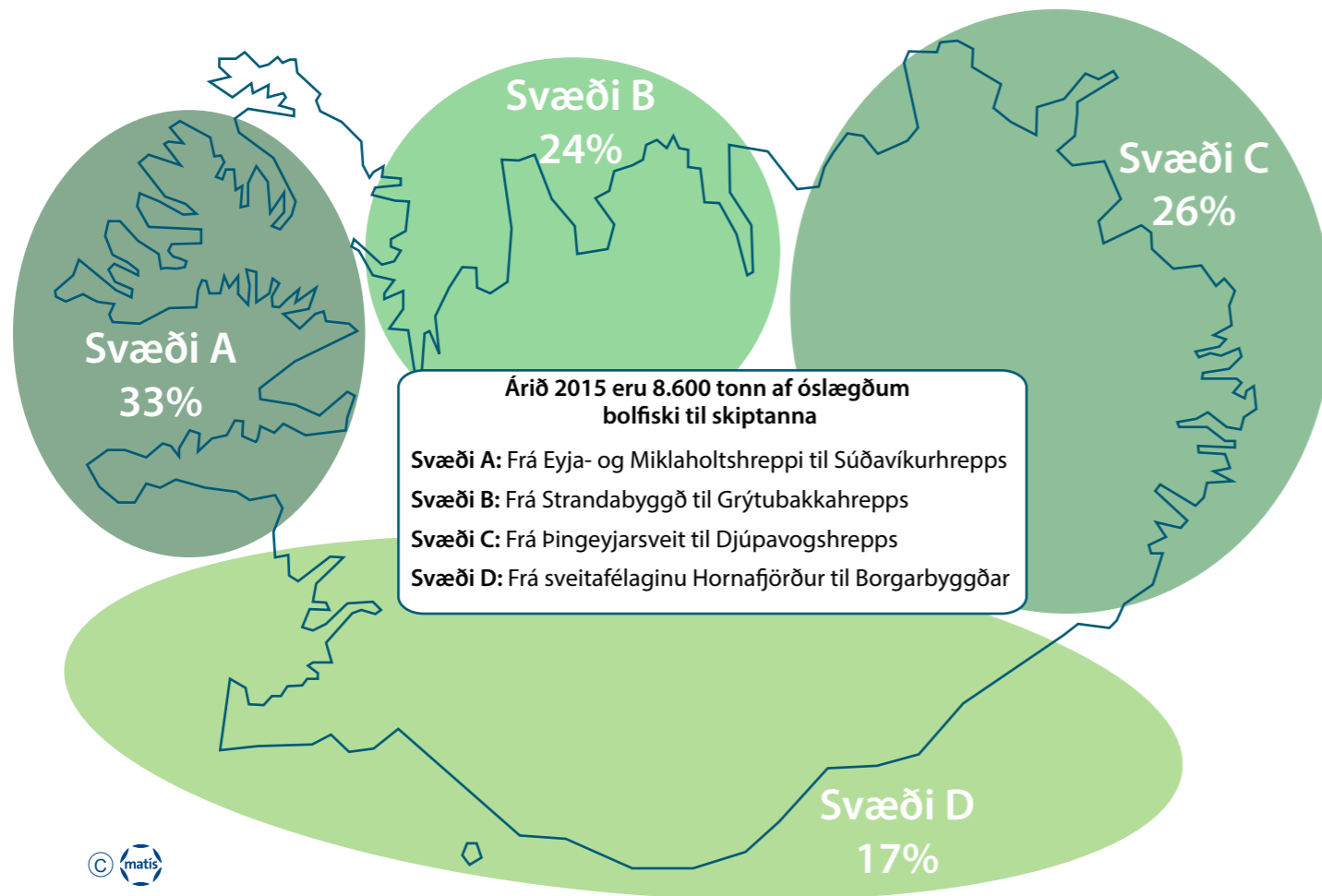
Byggðakvóti

Árlega ráðstafar atvinnuvega- og nýsköpunarráðherra ákveðnum aflaheimildum til stuðnings byggðarlögum:

- sem hafa lent í vanda vegna samdráttar í sjávarútvegi og eru háð veiðum eða vinnslu á botnfiski
- sem hafa orðið fyrir óvæntri skerðingu á heildaraflaheimildum fiskiskipa sem

Smábátaflotinn

Bátar innan litla kerfisins (króka-aflamarkskerfisins) geta keypt aflaheimildir innan síns kerfis og eins úr stóra kerfinu. Jafnframt geta bátar í þessu kerfi sótt um sérstaka línuívilnun sem sett var á til að styrkja dreifðar sjávarbyggðir. Einnig geta bátar í litla kerfinu sótt um strandveiðikvóta sem nýta má yfir sumarmánuðina til að auka þær aflaheimildir sem þeir hafa



Strandveiðar, landinu er skipt í fjögur svæði, prósenturnar sýna magnskiptinguna milli svæða

gerð hafa verið út og landað hafa afla í viðkomandi byggðarlögum og sem hefur veruleg áhrif á atvinnuástand í byggðarlögum

Ráðherra setur reglur um úthlutun til byggðarlaga og úthlutun til skipa. Sveitarfélög geta óskað eftir sérreglum frá almennu reglunni varðandi úthlutun og þarf ráðherra að samþykka þær. Gildandi samþykktar sérreglur tiltekinna

byggðarlaga er að finna í kafla um byggðakvóta fyrir hvert fiskveiðiár á vef Fiskistofu.

Fiskistofa sér um úthlutun aflaheimilda til fiskiskipa eftir þeim reglum sem gilda hverju sinni. Upplýsingar um úthlutun er að finna í upplýsingum um byggðakvóta hvers fiskveiðiárs.

Sérstakur byggðakvóti

Árið 2014 var sérstakur pottur settur fyrir sértækar aðgerðir til að verja sjávarbyggðir þar sem Byggðastofnun fékk til umráða 1.800 tonn til að styrkja byggðir sem stóðu höllum fæti og höfðu tapað miklum veiðiheimildum undanfarin ár.

Strandveiðikvóti

Á hverju ári ákveður sjávarútvegsráðuneytið strandveiðikvóta til að styrkja sjávarbyggðir og auka nýliðun í íslenskum sjávarútveg, og setur reglur um veiðar miðað við ákveðin veiðisvæði. Strandveiðikvóta er úthlutað frá maí til og með ágúst hvert ár, og var úthlutaður



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

Smábátur að veiðum í Breiðafirði

aflí ársins 2015 8.600 tonn og tóku 761 bátur þátt í veiðunum og lönduðu samtals 8.568 tonnum

Sérstakar reglur gilda um strandveiðar sem bundnar eru við handfæraveiðar:

- Einungis er heimilt að veita hverri útgerð, eiganda, einstaklingi eða lögaðila, leyfi til strandveiða fyrir eitt fiskiskip.
- Eigandi fiskiskips skal vera lögskráður á skipið. Þegar fiskiskip er í eigu lögaðila er

fullnægjandi ef einn eigenda lögaðilans er lögskráður á skipið. Í umsókn lögaðila um leyfi til strandveiða skulu koma fram upplýsingar um eignarhald á lögaðilanum og þann/þá sem koma til með að vera lögskráðir á fiskiskip.

- Ekki er heimilt að stunda veiðar á föstudögum, laugardögum og sunnudögum eða á lögbundnum frídögum.
- Ekki má veita fiskiskipi leyfi til strandveiða hafi aflamark, í þorskígildum talið, verið flutt af því umfram það aflamark sem flutt hefur verið til þess á sama fiskveiðiári.
- Veiðiferð má ekki standa lengur en í 14 klst. og eingöngu er heimilt að ljúka einni veiðiferð á hverjum degi.
- Skipstjóri skal tilkynna um upphaf veiðiferðar um næstu strandstöð. Skylt er að hafa sjálfvirkan staðsetningarbúnað um borð.
- Hámarksfjöldi handfærarúlla um borð eru 4 og ekki er heimilt að hafa önnur veiðarfæri um borð.
- Eingöngu er heimilt að draga 650 kg, í þorskígildum talið, af kvótabundnum tegundum í hverri veiðiferð og skal öllum afla landað í lok veiðiferðar og hann vigtaður endanlega á Íslandi. Þorskígildi miðast við slægðan fisk.

Landinu er skipt í fjögur veiðisvæði.

Leyfi til strandveiða eru veitt á því svæði þar sem heimilisfesti útgerðaraðila viðkomandi báts er skráð og eingöngu er heimilt að landa afla innan þess landsvæðis á veiðitímabilinu. Aflamagn er háð takmörkunum fyrir hvert landsvæði innan hvers mánaðar. Sé heimildin ekki fullnýtt flyst heimildin á milli mánaða, allt til ágústloka. Í reglugerð um strandveiðar fiskveiðiárið 2014/2015 er veiðisvæðum og magni á hverju tímabili skipt svo:

- Svæði A: Eyja- og Miklaholtshreppur til Súðavíkurhrepps. Í hlut þess koma 715 tonn í maí, 858 tonn í júní, 858 tonn í júlí og 429 tonn í ágúst.
- Svæði B: Strandabyggð til Grýtubakkahrepps. Í hlut þess koma 509 tonn í maí, 611 tonn í júní, 611 tonn í júlí og 305 tonn í ágúst.
- Svæði C: Þingeyjarsveit til Djúpavogshrepps. Í hlut þess koma 551 tonn í maí, 661 tonn í júní, 661 tonn í júlí og 331 tonn í ágúst.
- Svæði D: Sveitarfélagið Hornafjörður til Borgarbyggðar. Í hlut þess koma 600 tonn í maí, 525 tonn í júní, 225 tonn í júlí og 150 tonn í ágúst



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Grásleppur í kari, fyrir fáum árum komu eingöngu hrognin að landi og fiskinum sjálfum hent í hafð

Grásleppuveiði

Sérstökum veiðileyfum er úthlutað fyrir grásleppuveiðar og aðeins bátar sem höfðu gild leyfi útgefin árið 1997, eða bátar sem komið hafa í þeirra stað, hafa veiðileyfi. Veiðileyfi til grásleppu eru gefin út til 32 samfelldra daga á hverri vertíð og er hvert leyfi bundið við ákveðið veiðisvæði. Tilgreina þarf í umsókn hvenær lagning neta hefst og telja dagarnir frá þeim degi. Eingöngu er hægt að fá eitt grásleppuleyfi á hvern



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Því miður eru ekki allir smábátar að skila ísuðum afla að landi

bát á hverri vertíð og er fjöldi neta bundinn við fjölda skipverja um borð í veiðibát.

Frístundaveiðar

Frístundaveiðar eru leyfisskyldar og er eingöngu heimilt að stunda þær með sjóstöng og handfærum án sjálfvirknibúnaðar. Leyfin eru ætluð fyrir aðila í ferðaþjónustu og þarf ferðaskipuleggjandaleyfi frá Ferðamálastofu að fylgja umsókn um frístundaveiðileyfi. Frístundaveiðileyfi eru tvenns konar:

- Fiska allt að sjö fiska á dag á hverja stöng
- Nota almennan kvóta þar sem fiski er landað á hafnarvog

Leyfi til frístundaveiða eru veitt til eins fiskveiðiárs í senn og er eingöngu hægt að fá annaðhvort leyfið innan sama fiskveiðiárs.

Aðeins er hægt að gefa út eitt leyfi á hvern bát fyrir hvert fiskveiðitímabil. Ráðherra getur þó veitt sérstök leyfi fyrir frístundaveiðar frá 1. maí til 31. ágúst hvert ár, en ekki má fénýta afla af þeim veiðum (549/2009). Árið 2013/14 stunduðu 48 bátar frístundaveiðar sem lönduðu um 335 tonnum, aðallega á Vestfjörðum.

Heimildir: Aðallega sóttar á heimasíðu Fiskistofu (www.fiskistofa.is)

Verðmætin úr hafinu



Grásleppa (© www.fauna.is)

Við Ísland veiðast allmargar tegundir fiska og annarra sjávardýra og það komast um 50-60 tegundir á skrá hjá Fiskistofu á hverju ári. Yfirleitt eru loðnuveiðar að skila flestum tonnum á land, meðan þorskurinn skilar mestum verðmætum.



Keila (© www.fauna.is)

Hér verður einungis fjallað um fiska og ýmsa hryggleysingja sem nýttir eru hér við land, þó vissulega sé að finna ýmis önnur verðmæti að finna í hafinu við landið.

sig við botninn eru flatari, því er talað um bolfiska og flatfiska.



Tindaskata (© www.fauna.is)

Hryggdýr (*vertebrata*)

Fiskar eru hryggdýr og í heiminum hafa fundist um 30.000 tegundir. Þessum flokki er síðan skipt í brjóskfiska (t.d. hákarlar og skötur) annars vegar og beinfiska hins vegar. Fiskar eru með kalt blóð og því er líkamshiti þessara dýra sá sami og umhverfisins. Flestir fiskar sem synda um á mismunandi dýpi í hafinu eru straumlínulagaðir og rúnnaðir meðan þeir fiskar sem halda

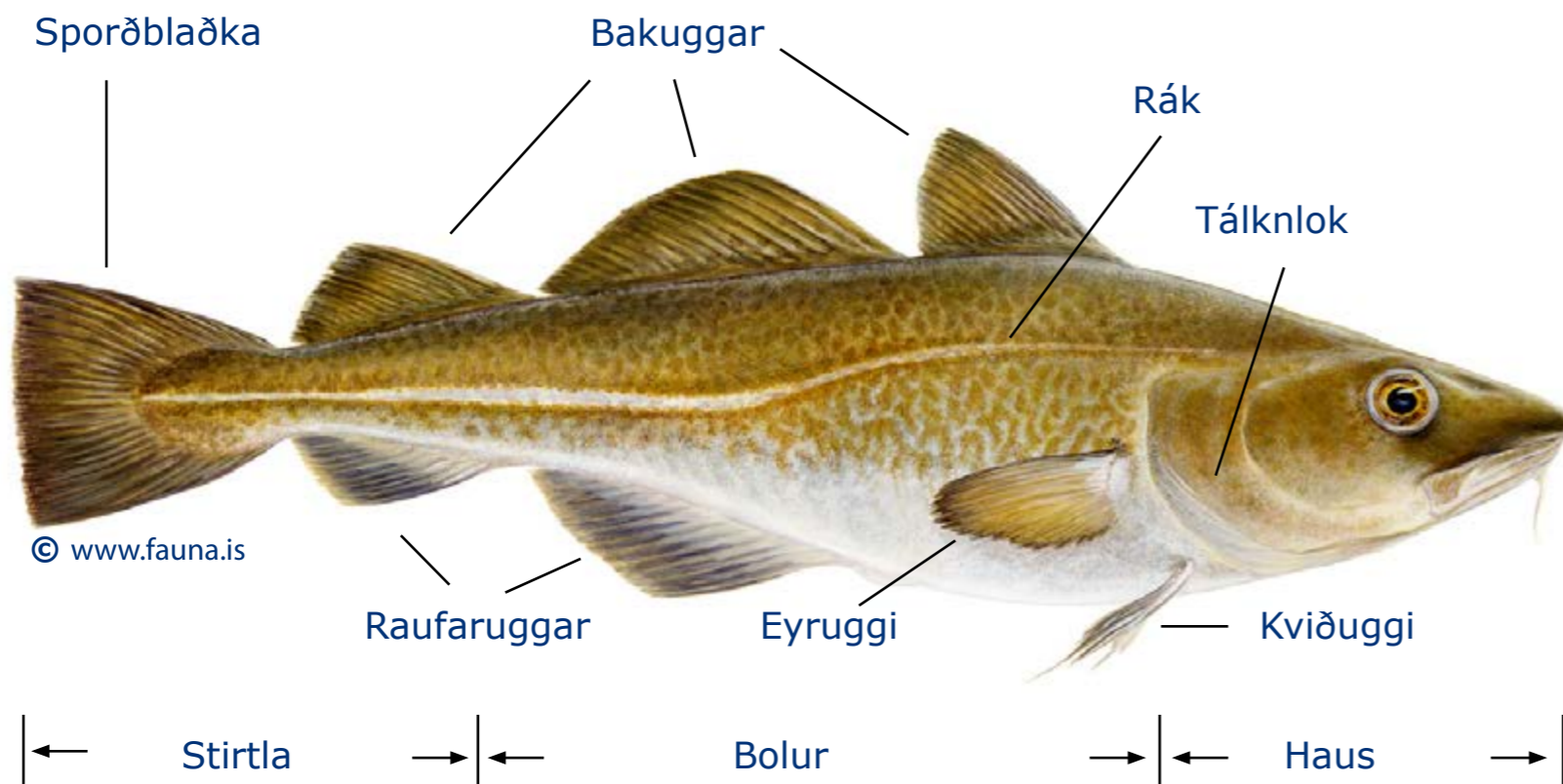
Uppsjávarfiskar eru bolfiskar sem halda sig nálægt yfirborði sjávar og þegar botnfiskar eru í umræðunni þá eru það botnlægar bolfisktegundir sem átt er við.

Roðið á fiskum er varið með slími og hjá beinfiskum er roðið yfirleitt þakið hreistri en brjóskfiskar hafa ekki hreistur heldur er um nokkurskonar gadda eða tennur að ræða sem kallaðar eru skráptennur.

Í roðinu eru frumur með litarefnum sem gefa fisktegundum einkennandi



Búri (© www.fauna.is)



stjórna sundinu, en þetta getur verið mjög breytilegt milli tegunda.

Flestir fiskar hafa sundmaga og virkar hann þannig að fiskarnir geta stýrt magni lofts í sundmaganum svo þeir eru í jafnvægi við vatnsmassann í umhverfinu. Brjóskfiskar eru án sundmaga og þess vegna verða hákarlar að vera á stöðugri hreyfingu svo þeir sökkvi ekki til botns. Fiskar sem halda til á botninum þurfa ekki sundmaga.

Fiskar anda með því að taka vatn inn um kjaftinn og þrýsta því fram hjá blóðfylltum tálknunum, og blóðið fær þannig súrefni úr vatninu. Frá tálknunum fer síðan vatnið út undir tálknlokinu hjá beinfiskum en út um tálknaopið hjá brjóskfiskum. Fiskur eins og makrill syndir stöðugt í gegnum lífið vegna þess að hann getur ekki sjálfur ýtt vatninu fram hjá tálknunum og út. Margar fisktegundir geta aftur á móti komið sér þægilega fyrir og „sofið“.

Fiskar hafa yfirleitt stór augu og augasteinninn er kúlulaga en hann

liti. Silfurlitur síldarinnar er t.d. vegna kristalla efnisins guanin sem varðveitist í húðinni og endurvarpar ljósi. Ýmsar tegundir breyta lit eftir þroska og vexti og ýmsir flatfiskar breyta um lit til að líkjast umhverfinu sem þeir halda sig í.

Fiskarnir hreyfa sig áfram með því að sveifla stirtlunni til hliðanna, bakuggar og raufaruggar koma einnig við sögu, meðan eyruggar og kviðuggar gegna því hlutverki að halda jafnvægi og



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Nýslægður þorskur, upp við hrygginn er sundmaginn sem oft er nýttur í saltaðar afurðir

færast fram og aftur inn í auganu til að fókusera. Flestar tegundir sjá liti, sumar hákarlategundir sjá vel í myrkri en eru þá litblindar, þannig að það er töluvert mismunandi hversu vel augu fiska skynja umhverfi sitt.

Nokkur bein, sem tengjast sundmaganum, gera fiskum kleift að heyra, en fiskar hafa líka innra eyra.

Margir fiskar virðast geta gefið frá sér hljóð sem gegnir jafnvel hlutverki við þörun. Í innra eyranu er að finna kvarnirnar, líffæri sem hefur áhrif á jafnvægi fiska. Kvarnir fiska eru mikið notaðar til aldursgreininga þar sem nokkurskonar áhringir myndast við vöxt fisksins. Rákin (línan sem er eftir fiskinum endilöngum) er merkilegt líffæri sem m.a. skynjar hreyfingu fisksins í vatninu.

Lyktarskyn er háþróað m.a. hjá hákörlum sem geta fundið lykt af bráð langa leið, laxinn er talinn greina heimaána sína með lykt.

Flestir fiskar eru rándýr, sem éta aðra fiska, krabbadýr og skeldýr. Nokkrar tegundir nærast á átu meðan til eru ferskvatnsfiskar sem lifa eingöngu á plöntum.

Næstum allar fisktegundir eru einkynja og fjölgun margra þeirra á sér stað með því að hrygnur losa sig við hrogn (egg) og hængurinn losar sig við svil (sæði) sem frjóvgar hrognin. Hjá flestum



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Gullkarfi (*Sebastes marinus*) eignast lifandi afkvæmi eins og aðrar karfategundir



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Verkuð og þurrkuð sæbjúgu

sjávarfiskum svífa hrognin um í hafinu, meðan ferskvatnsfiskar festa eggin sín á plöntur og steina. Vel haldnar hrygnur geta losað sig við allt að eina milljón eggja, en stór hluti fer forgörðum þar sem hrognin geta verið fæða fyrir aðra fiska.

Það eru einnig til fiskar sem makast eins og t.d. karfinn sem fæðir lifandi unga. Karfahængarnir eru kynþroska á haustin og fyrri hluta vetrar eða frá því í september og fram í desember og þá fer eðlunin fram. En þar sem gotan og

egginn eru um þetta leyti lítt þroskuð í hrygnunni, þá geymist sæðið í gotunni þar til egginn eru tilbúin til frjóvgunar, en það gerist í byrjun febrúar og mars. Klakið tekur síðan 4-5 vikur og gýtur karfinn um 37-350 þúsund lirfum.

Sjaldgæft er að fiskur sem fæðir lifandi afkvæmi eigi svona mörg í einu, lirfurnar eru 5-7 mm langar við klak. („Íslenskir fiskar“ eftir Gunnar Jónsson)

Hryggleysingjar (*invertebrata*)

Eins og komið hefur fram þá eru fiskar hryggdýr sem við nýtum úr sjó, ám og vötnum, en við nýtum einnig ýmis önnur dýr úr hafinu og þau flokkast með hryggleysingjum. Eins og nafnið



Sæbjúga, en það er í flokki skrápdyra (*Echinodermata*)
(© www.fauna.is)



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Heill humar (leturhumar) (*Nephrops norvegicus*)



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Beitukóngur (*Buccinum undatum*)

gefur til kynna þá eru þessi dýr ekki með stoðgrind eða hrygg, en mörg þeirra eru með ytri stoðgrind eða skel sem vöðvar festast á.

Það er mikill fjölbreytileiki í þessum flokki dýra og tegundir meðal hryggleysingja eru margfalt fleiri en meðal hryggdýra. Það verður ekki farið í einkenni og lifnaðarhætti þessara dýra en vert er þó að minnast þess að mikilvægt er að þekkja þá vel svo veiðar og sjálfbærni fari ætíð saman.

Þau dýr sem við höfum einna mest nýtt meðal hryggleysingja eru krabbadýr (*Crustaceans*), lindýr (*Mollusca*) og skrápdýr (*Echinodermata*).

Krabbadýrin eru þau dýr sem hafa verið mest nýtt hér við land og þá fyrst og fremst humar og rækja, á síðustu árum hafa ýmsar tegundir krabba verið nýttar, en í litlu mæli, enn sem komið er.

Meðal lindýra má nefna snigla (*Gastropoda*) eins og beitukóng, en hann hefur verið nýttur í allnokkur ár.

Samlokur (*Bivalvia*) eins og hörpuskelin var veidd í töluverðu magni til síðustu aldamóta en þá hrundi stofninn og nánast ekkert verið veitt síðan. Kúfsskelin var nýtt í miklu magni um árabíl og á síðustu tveim áratugum eða svo hafa margir reynt fyrir sér í ræktun á kræklingi. Til lindýra teljast einnig höfuðfætlingar (*Cephalopoda*) en þar undir falla smokkfiskar og kolkrabbar sem sjaldan veiðast hér við land.

Meðal skrápdýra eru ekki margar tegundir nýttar, má þó þar nefna ígulkerin, sem fyrst og fremst eru nýtt vegna hrognanna og á síðasta áratug eða svo hefur verið nokkuð um veiðar á sæbjúgum sem tilheyra þessum hópi einnig.

Vert er að hafa þessi latnesku heiti á hreinu því þau koma mikið við sögu þegar kemur að inn- og útflutningi þar sem tollskráin notar þessi heiti til flokkunar.

Nýting og útflutnings- verðmæti

Það er eitt af hlutverkum Fiskistofu að safna saman upplýsingum um afla og kvótastöðu, síðan er útflutningsupplýsingum safnað saman hjá Tollstjóraembættinu. Þar næst er það hlutverk Hagstofu Íslands að vinna með þessar upplýsingar og birta.



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Mynd af dós sem inniheldur þorsklifur, en í útflutningi heitir hún „niðursoðin fisklifur“ og telst því ekki með þegar heildarverðmæti þorsks eru skoðuð, þessi vara tilheyrir því floknum „aðrar sjávarafurðir“ eða „ýmsar tegundir“

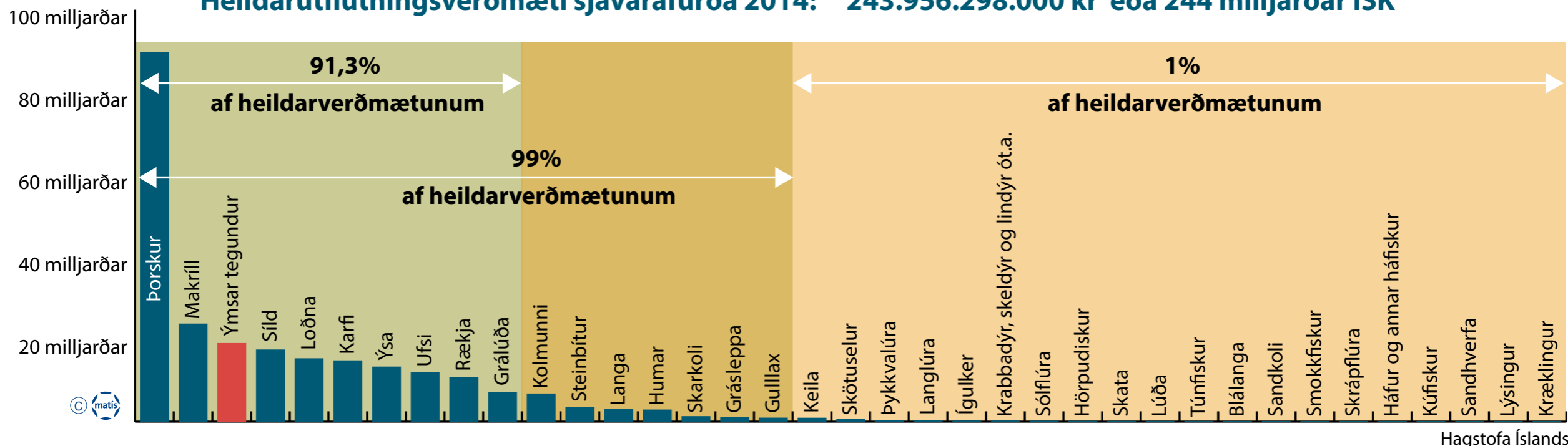
Því miður er ekki alltaf hægt að fá mjög ítarlegar upplýsingar um verðmætasköpun einstakra tegunda þar sem ekki er hægt að para saman veiðar og útflutning. Fiskistofa skráir afla allra tegunda meðan tollskráin hefur ekki tollskrárnúmer fyrir nema hluta af tegundunum og aðeins hluta af afurðaflórunni sem unnin er úr auðlindinni. Þar með skráist stór hluti útflutningsins undir vöruheiti eins og „annar fiskur“ og því verður aldrei vitað hver útflutningsverðmæti einstakra

tegunda eru. Til dæmis veiddust tæp 2.000 tn. af hlýra 2014, en sú tegund hverfur í annað þegar kemur að útflutningi og það eru til mörg sambærileg dæmi þegar veiðar og útflutningur er borin saman.

Farið er yfir þessi skráningar- og upplýsingavandamál í skýrslunni „Aukin verðmæti gagna“ sem má nálgast á heimasíðu Matís.

En burtséð frá því hvort birtar tölur Hagstofunnar sýni nægjanlega

Heildarútlutningsverðmæti sjávarafurða 2014: 243.956.298.000 kr eða 244 milljarðar ISK



Þegar myndin hér fyrir ofan er skoðuð þá mætti álykta sem svo að þessar tegundir sem mynda 1% verðmætanna séu að skila litlu í heildina, þetta eru engu að síður verðmæti upp á 2.440 milljónir, auk þess má ætla að margar tegundir sem ekki ná að sýna mikil verðmæti séu að hluta eða öllu leyti faldar í þriðja verðmætasta flokknum „ýmsar tegundir“

nákvæma skiptingu verðmæta sjávarafurða þá er þorskurinn langverðmætasta einstaka tegundin, eða sem nemur um 35-40% af heildarverðmætum útfluttra sjávarafurða. Afurðaflóra þorsksins er líka einstök og er nýting þorsks til verðmætasköpunar umtalsvert betri en margra annarra tegunda.

Röðun tegunda sem hafa komið næst þorskinum hefur verið breytileg undanfarin ár, enda geta sveiflur verið miklar í uppsjávartegundunum loðnu,

síld og makríl bæði hvað varðar afla og verðmæti á mörkuðum.

Myndin hér fyrir ofan sýnir hver staðan var 2014, makrillinn var næst verðmætasta tegundin og í þriðja sæti er þessi tegund sem enginn veit nákvæmlega hvað er eða „ýmsar tegundir“ sem er samtala fyrir „aðrar sjávarafurður“, „annan botnfisk“, „annan flatfisk“ og „annan uppsjávartegund“.

Það hafa sumir freistast til þess að reikna nýtingu einstakra tegunda út frá þessum upplýsingum og hafa verið



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Góð meðferð afla er mikilvægur þáttur í að hámarka verðmæti auðlindarinnar

á sveimi staðhæfingar eins og að á Íslandi sé þorskurinn nýttur 100% eða því sem næst. Það vita það allir sem kæra sig um að vita að 100% nýting alls þorsks á Íslandi stenst ekki skoðun. Það er því miður ekki hægt að reikna út heildarverðmæti eða nýtingu einstakra tegunda út frá opinberum upplýsingum, en innan einstakra fyrirtækja er það hægt, en þau eru jafn misjöfn eins og þau eru mörg.

Nýting hráefnis hefur yfirleitt verið nokkuð góð, en það eru samt víða tækifæri til að gera betur. Enn er töluvert hráefni sem fer í hafið við vinnslu út á sjó, þó þar hafi orðið mikil breyting frá því slík vinnsla hófst. Það þekktist enn að slóg og annað aukahráefni er urðað á stöðum þar sem litlir möguleikar eru á öðru.

Ef tala á um einhverja tegund sem er nánast 100% nýtt þá er það trúlega loðnan sem kemst næst því og þar ræður afurðasamsetningin mestu, heilfrysting, hrognavinnsla og restin í fiskimjöl.

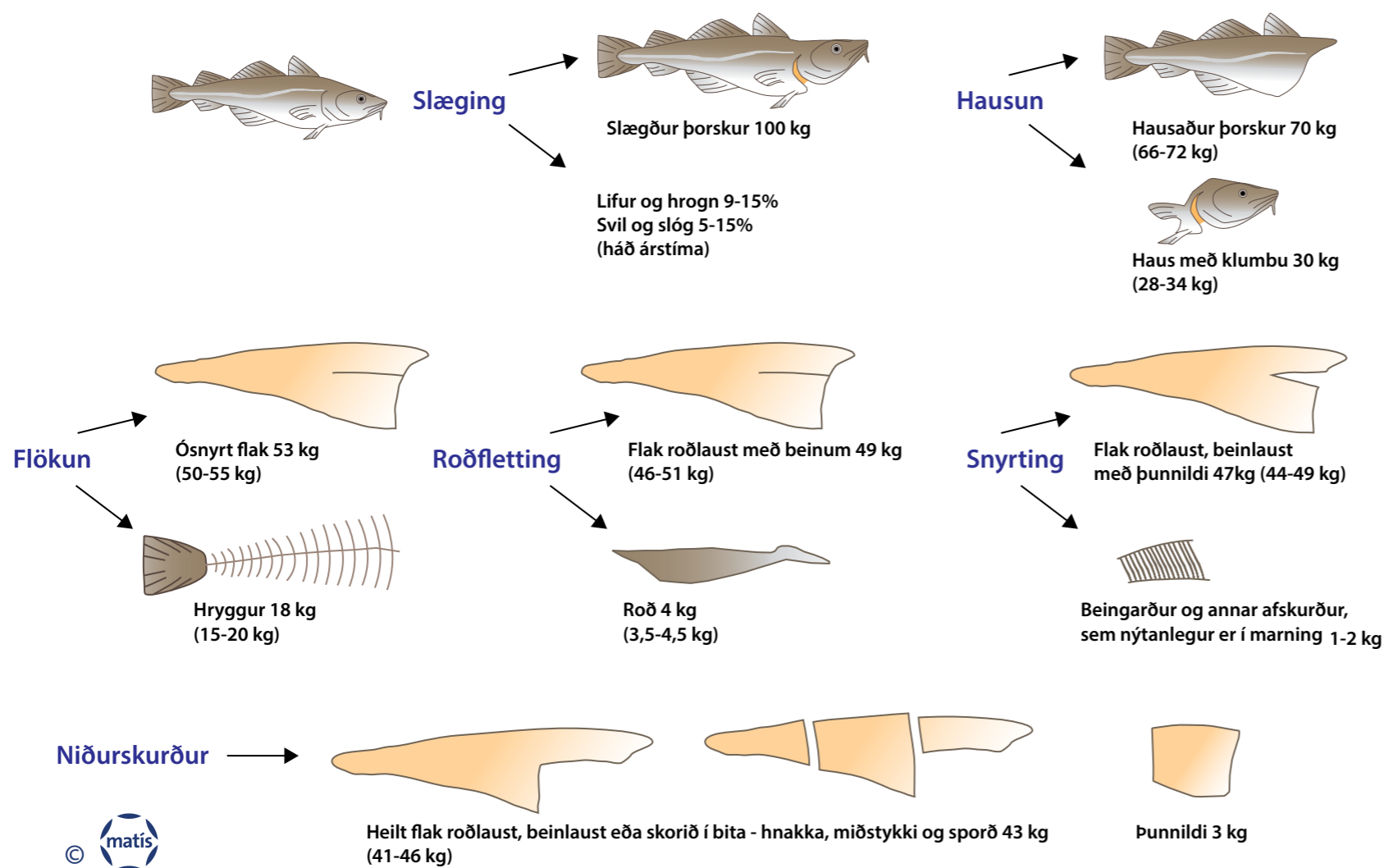
Það sem skiptir miklu máli í þessu samhengi er verðmætasköpunin þ.e. að hráefnið sé ætíð af þeim gæðum að hægt sé að koma því í verðmætustu afurðasamsetninguna og þegar þannig er staðið að verki í upphafi þá batnar nýtingin samhliða.

Þó allt hráefnið nýtist ekki til manneldisvinnslu eins og það er kallað, þá er ekki þar með sagt að hráefninu sé hent, það má nýta það í mjöl og lýsi, í fóður, sem áburð, til lífefnavinnslu ýmiskonar o.s.frv.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Aðbúnaður, starfsfólk með þekkingu og skipulag vinnslu skiptir miklu máli þegar ná skal árangri



Hér fyrir ofan er mynd sem sýnir algengan vinnsluferil þorsks. Þegar talað er um nýtingu þá þarf það að vera skýrt við hvað er miðað, algengast er að miða við slægðan þorsk með haus, þar sem innnyflin geta verið mjög breytileg eftir árstíma.

Ef aðrar fisktegundir eiga í hlut þá geta upphafsviðmiðin verið önnur, karfi er t.d. aldrei slægður fyrir vinnslu, þ.a.l. er miðað við nýtingu á óslægðum karfa með haus.

Það er mjög mikilvægt fyrir þá sem taka á móti hráefni og vinna það í verðmætar afurðir að þekkja ferlið vel og vita hvað þarf til svo hráefnið nýtist sem best.

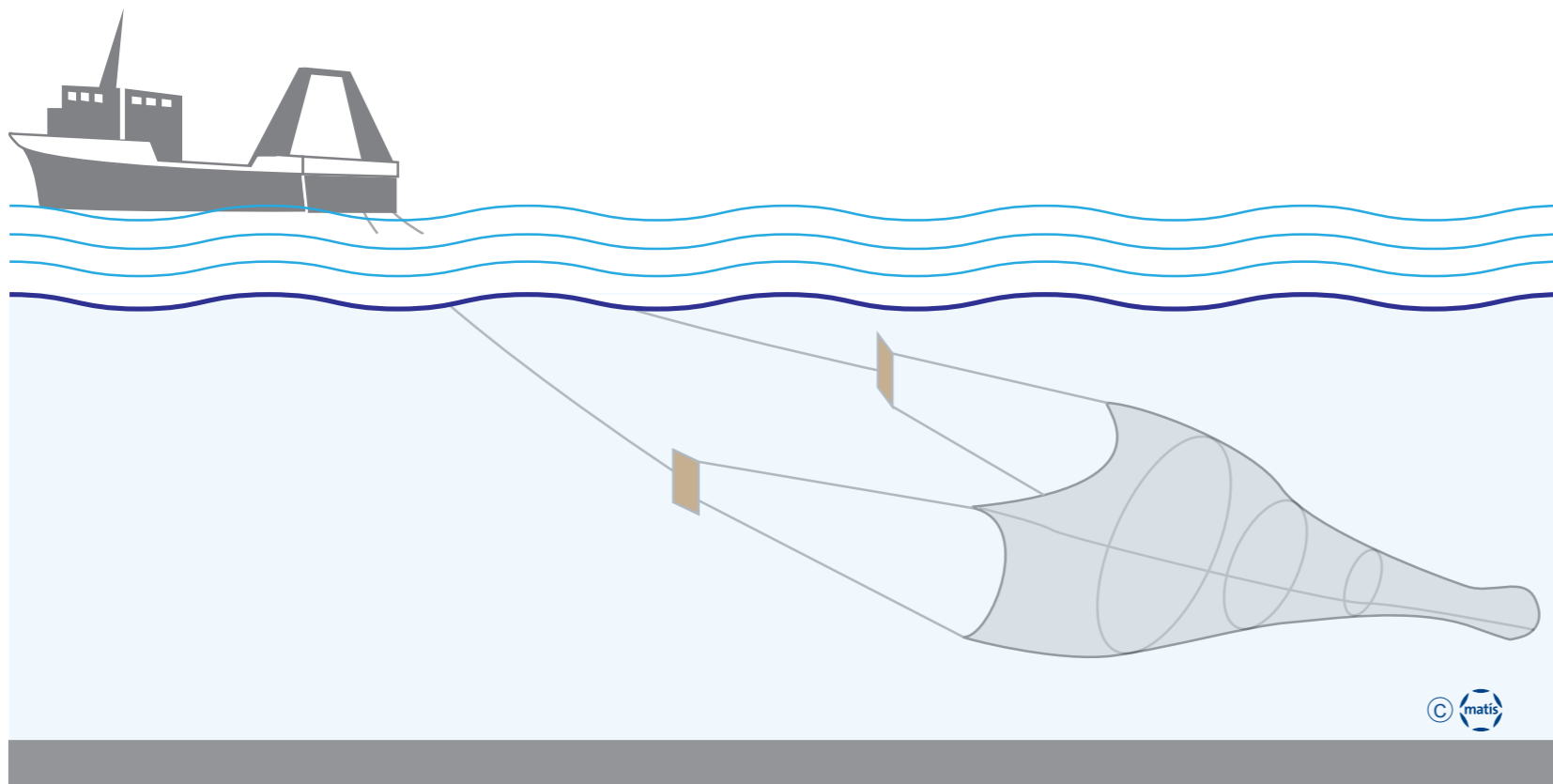
Meðferð og gæði hráefnisins er tvímælalaust það sem skiptir mestu máli, síðan er þjálfun og þekking starfsmanna mjög mikilvæg til að hámarka árangur. Aðbúnaður, vélar, tæki og áhöld hafa mikil áhrif á hvernig tekst til. Sem sagt það er að mörgu að huga og ekki alltaf einfalt að ná hámarksárangri í framleiðslu fyrsta flokks sjávarafurða.

Eins og gefur að skilja þá er afurðaflóran mjög fjölbreytt í íslenskum sjávarútvegi, enda nýttar yfir 50 tegundir sem allar hafa einhver sérkenni og mismunandi vinnsluleiðir. Afurðirnar fara síðan á mismunandi markaði út um allan heim, þar sem mæta þarf ólíkum kröfum.

Í stuttu máli má segja að hver kassi eða hver pakkning sé full af þekkingu um hvernig skuli framleiða fyrsta flokks afurð.

Veiðarfæri

Íslenski fiskiskipaflotinn notar fjölbreytta tækni við veiðar og eru veiðarfærin afar margvísleg, þ.e. handfæri, lína, ýmis konar lagnet, dragnót, botnfiskavörpur af ýmsum gerðum, flotvörpur, síldarnót og loðnunót, loðnuflotvarpa, humarbotnvarpa og rækjubotnvarpa og loks plógar fyrir hörpudisk- og kúfiskveiðar og gildirur fyrir beitukónsveiðar.



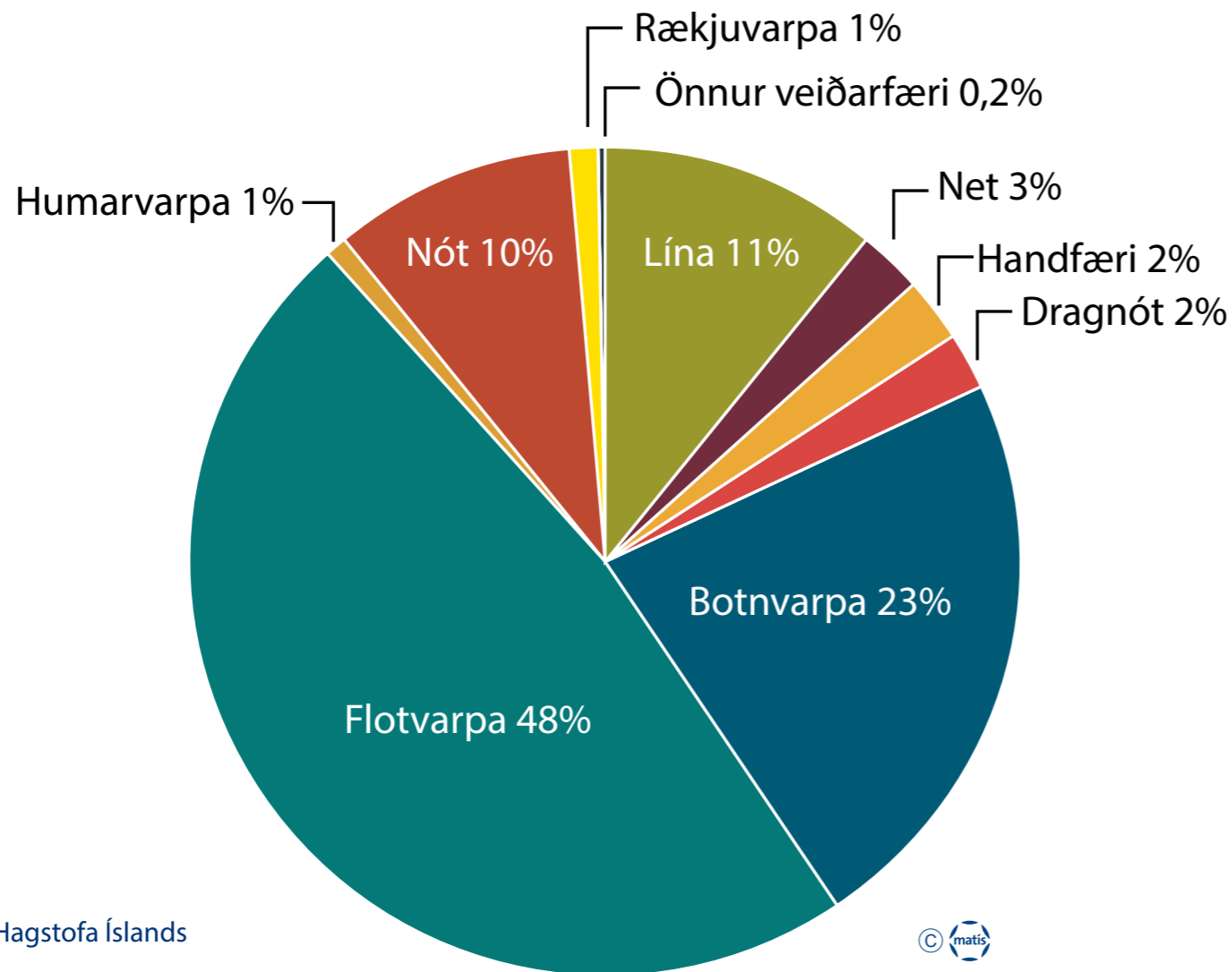
Einföld skýringarmynd: Varpa dregin af skuttogara

Í þessum kafla verður farið yfir helstu veiðarfæraflokka, og reynt að draga upp mynd af virkni þeirra.

Vörpur

Vörpur eru trektlaga netpokar sem dregnir eru lárétt í sjónum. Þær skiptast í botnvörpur og flotvörpur eftir því hvort þær eru dregnar við botn eða miðsævis. Þær eru oftast flokkaðar eftir því hvernig þær vinna og við hvers konar veiðiskap þær eru notaðar.

Hér við land eru notaðar þrenns konar botnvörpur, þ.e. fiskivarpa, rækjuvarpa og humarvarpa en aðallega ein gerð



Heimild: Hagstofa Íslands

Þegar horft er á magn þá er skiptingin milli veiðarfæra eins og fram kemur á kökuritinu hér fyrir ofan, flotvarpan er að leika mjög stórt hlutverk í veiðum á uppsjávarfiski

af flotvörpu sem mest er notuð á úthafskarfaveiðum. Flotvarpa hefur í auknum mæli verið notuð við veiðar á síld, loðnu, kolmunna og nú síðustu árin makríl með góðum árangri. Í flotvörpu kom um 48% af öllum afla árið 2014.

Botnvarpa

Botnvarpa er með mikilvægustu veiðarfærum sem notuð eru á Íslandsmiðum og hefur verið aðlöguð margvíslegum veiðiskap, allt frá botnfiski til rækjuveiða. Hún er notuð á mismiklu dýpi, allt frá 80 m og niður á 1500 m dýpi.

Varpan getur náð 200 m frá toghlerunum og til enda pokans þegar skuttogari dregur hana á 1.500 m dýpi. Þrátt fyrir takmarkanir á möskvastærð í botnvörpum er hætt við að seiði og ungfiskur veiðist með. Til að sporna við þessu hafa verið þróaðar aðferðir er auka kjörhæfni veiðarfæra, þ.e. sleppa aukaflanum framarlega úr vörpunni. Svokallaðir legggluggar og fiskiskiljur eru notaðar í þessu skyni í botnvörpum á mörgum veiðisvæðum.

Rækjuvörpur eru yfirleitt stærri en venjulegar fiskivörpur en með minni möskva og styttra er úr vörpunni í toghlerana, því að rækju er ekki „smalað“ á sama hátt og fiski í vörpuna.



Ljósmynd: Hörður Jónsson

Vinna við belg í flottrolli hjá Veiðafæraþjónustunni í Grindavík

Rækjuvarpa er oftast dregin hægt og almennt er togtíminn langur við rækjuveiðar og getur farið upp í 10-12 tíma á úthafs rækjuveiðum.

Það hefur lengi verið vandamál við rækjuveiðar að mikið af seiðum og ungfiski veiðist sem aukaafli. Til að sporna við þessu eru seiðaskiljur settar í vörpuna en skylda er að nota seiðaskiljur við veiðar á úthafs rækju og er það einkum gert til að draga úr veiðum á smákarfa og smárri grálúðu.

Flotvarpa

Flotvarpa var fyrst og fremst notuð við veiðar á úthafskarfa á Reykjaneshrygg en er nú orðin mikilvæg í veiðum á síld, loðnu, kolmunna og makríl. Flotvörpur eru afar stór veiðarfæri og eru oft nefndar glóriutroll, en nafngiftin mun eiga rætur í þróunarferli vörpunnar héraðs fyrir um áratug.

Flotvörpur eru á margan hátt frábrugðnar botnvörpum að gerð enda dregnar miðsævis og snerta sjaldan

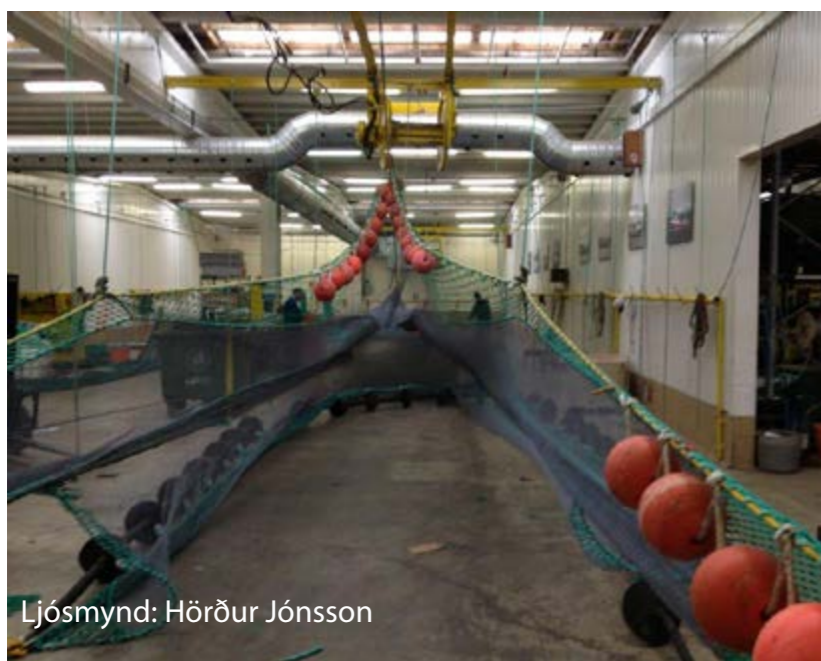
botn. Í þeim er oftast nælon eða enn léttari sterk efni til að léttu vörpuna í drætti. Möskvar eru yfirleitt stærri en í botnvörpu þó að sömu ákvæði gildi um möskvastærð við botnfiskveiðar.

Net

Lagnet eru lögð við sjávarbotn og eru til í mörgum mismunandi útfærslum og er þá talað um þorskanet, ýsunet, grásleppunet, kolanet, silunganet o.s.frv.

Mismunurinn felst einkum í möskvastærð en einnig er munur á efni, stærð og gerð netanna. Veiðarnar byggjast á því að fiskurinn syndi á netið og festist í því og oftast fer garnið undir tálknlokin. Net eru ferköntuð, afmörkuð að ofan með flotteini og að neðan er oftast blýteinn.

Þorskanet eru einkum notuð á vetrarvertíð við veiðar á þorski er hann gengur til hrygningar seinni hluta vetrar. Netin eru um 50 metra löng og eru nokkur net í hverri trossu og nokkrar trossur lagðar af hverju skipi. Netin eru



Ljósmynd: Hörður Jónsson

Vinna við lítið 1.000 möskva rækjutroll hjá Veiðafæraþjónustunni í Grindavík



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

Hér er verið að koma línu, sem beitt hefur verið í landi, í sjóinn

látin liggja í 1-2 sólarhringa áður en þeirra er vitjað en miklu getur munað á gæðum fisks eftir því hve lengi hann liggur í netunum.

Hringnót

Hringnótin er einnig nefnd herpinót eða snurpunót en hringnætur eru stærstu veiðarfæri sem notuð eru á Íslandsmiðum hvað þyngd og umfang varðar. Þær eru mest notaðar við veiðar á loðnu og síld.

Hringnót er netgirðing sem lögð er í hring utan um torfu af uppsjávarfiski. Við efri brún netsins eru flot sem halda því uppi en neðri teinn nótarinnar er þyngdur með blýsökkum og svonefndur snurpuvír þræddur í gegnum snurpuhringi sem hengdir eru á neðri netteininn.

Þegar vírinn er dreginn inn herpist nótin saman að neðan og fiskurinn lokast inni í henni. Smám saman er nethringurinn minnkaður og fiskinum loks dælt upp í skipið með öflugri dælu.

Dragnót

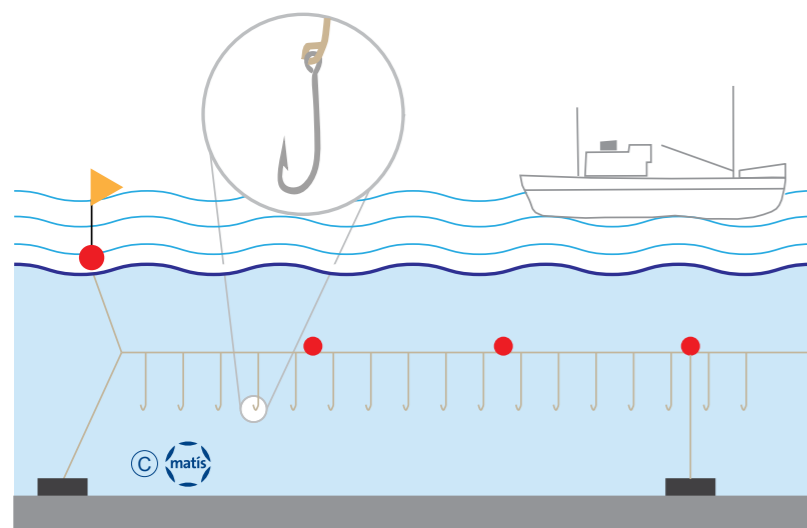
Dragnótin, eða snurvoðin, er mest notuð við veiðar á sand- og leirbotni nálægt landi. Hún er aðallega notuð til þorsk- og flatfiskveiða en um helmingur alls flatfiskaflans fæst í dragnót.

Dragnótin er ríkjandi í sandkola- og skrápflúruveiðum og um tveir þriðju hlutar skarkolaafans kemur í þetta veiðarfæri. Dragnótin er notuð allt í kringum landið og mest er veitt á 40-60 m dýpi. Dragnótin líkist að sumu leyti lítilli vörpu en er einfaldari að gerð. Á henni eru hvorki toghlerar né togvírar en fremst á henni eru vængir er tengjast við belginn sem mjókkar eins og trekt aftur að pokanum.

Lágmarksmöskvastærð í dragnót er eins og í botnvörpum ýmist 135 mm eða 155 mm eftir veiðisvæðum.

Handfæri

Handfærið er elsta veiðarfæri landsmanna en er nú líklega að frátöldum önglunum sjálfum óþekktanlegt frá



Einföld skýringarmynd: Línuveiðar



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

Handfæri: Önglar með mislitri gervibeitu og sakka úr blýi

forverum sínum. Á síðustu árum hefur tölvutæknin einnig komið til sögunnar og gert veiðiskapinn auðveldari og afkastameiri.

Útbúnaðurinn er nú rúlla, færi, slóði og sökkur. Rúllan er fest við borðstokkinn og á henni er 50-200 m langt færi en á enda þess er festur 6-8 m langur slóði. Við slóðann eru hnýttir taumar og á þeim eru önglarnir en á enda slóðans er sökka. Önglarnir eru oftast um 10 cm langir og mest er beitt gervibeitu, en það er þunnur, litaður gúmmíhólkur. Færinu er slakað niður undir botn eða á það dýpi sem talið er að fiskurinn haldi sig.

Síðan er híft og slakað á víxl (keipað) uns fiskurinn hefur bitið á en þá er færið dregið upp. Nú til dags eru næreingöngu notaðar tölvustýrðar, rafknúnar rúllur sem keipa og hífa á sjálfvirkan hátt. Á handfæri er mest veiddur þorskur og nokkuð af ufsa og í seinni tíð er nokkur þúsund tonn af makríl veidd á sérhönnuð handfæri til makrílveiða.

Lína

Lína hefur þróast út frá handfærinu og er mun afkastameira veiðarfæri. Lína er mest notuð við veiðar á þorski, ýsu, steinbít, löngu og keilu. Túnfiskveiðar hafa einnig verið stundaðar djúpt suður af landinu með svonefndri flotlínu sem flýtur við yfirborðið. Nú eru fimm gerðir af línu notaðar hér við land, þ.e. fiskilína, lófótlína, lúðulóð, hákarlalína og túnfisklína.

Fiskilína samanstendur af lóð, taumum og önglum. Öngull er á hverjum taumi sem oft er 40-50 cm langur en taumarnir eru festir í lóðina. Oftast eru yfir 100 önglar á hverri lóð og fjórar lóðir tengdar saman og kallast þetta bjóð eða bali. Í stærri línuveiðibátum geta verið allt að 40 balar í einni lögn og er línan þá rúmlega 20 km á lengd með um 16.000 öngla. Beitan er oftast síld, loðna eða smokkfiskur og línan er beitt sjálfvirkt í svonefndum línubeitingarvélum um leið og lagt er. Á landróðrabátum er línan beitt í landi.

Helstu tegundirnar

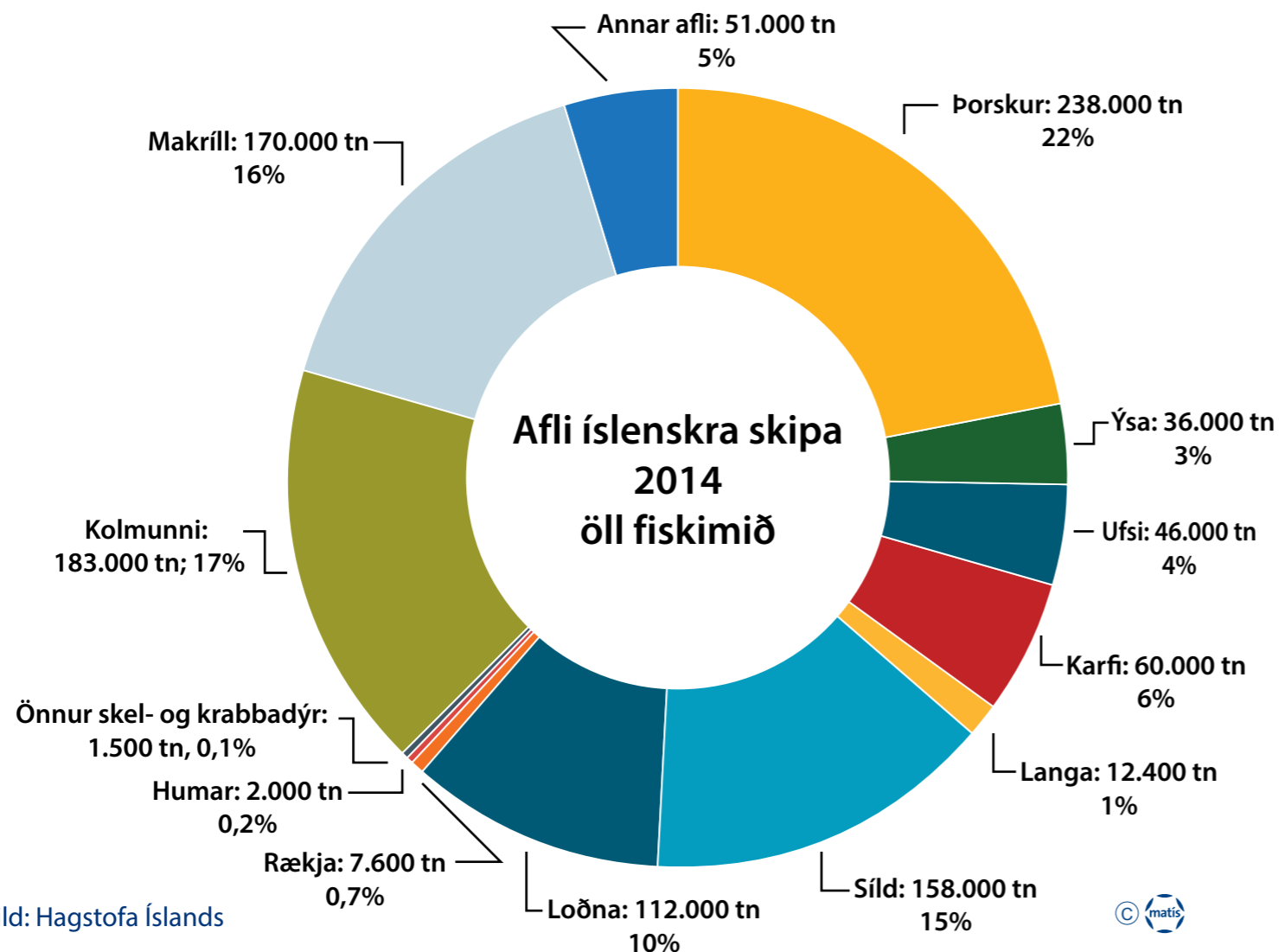
Það sést á myndinni á blaðsíðu 18 að það eru aðeins níu tegundir + þessi „annar fiskur“ sem standa að baki rúmlega 90% af útflutningsverðmætunum í íslenskum sjávarútvegi, þegar sjö tegundum er bætt við eru 99% verðmætanna komin, sem sagt 16 tegundir + „annar fiskur“.

Heildarafli íslenskra skipa af öllum miðum árið 2014 var samtals 1.076.873 tonn. Hlutur þorsksins er mestur þetta árið bæði í magni og verðmætum. Í magni koma síðan uppsjávar- tegundirnar kolmunni, makrill, síld og loðna, röðunin er önnur þegar horft er til verðmæta.

Þorskurinn og uppsjávar- tegundirnar fjórar eru um 80% af aflanum 2014.

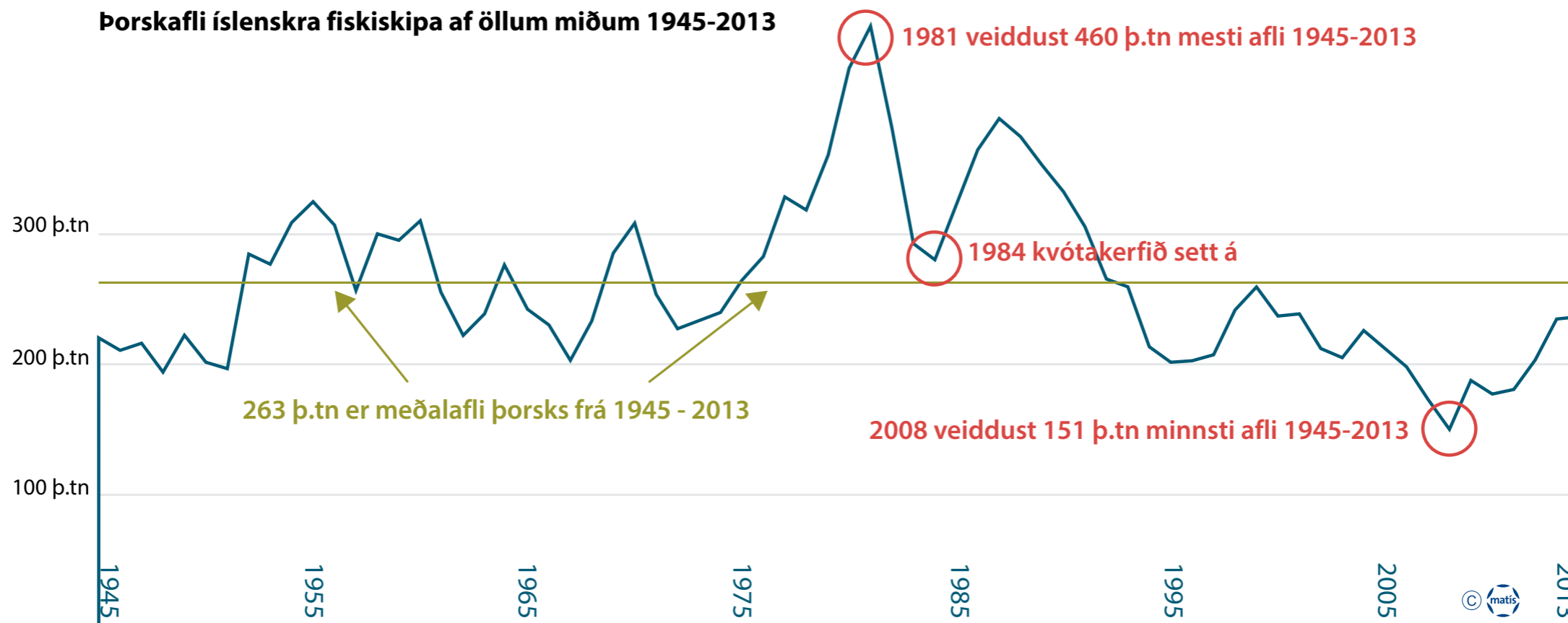
Hér á eftir verður farið nánar yfir nokkrar fisktegundir og þá er fremur horft til verðmæta en magns.

Á myndinni hér til hliðar er allur karfinn settur í eina tölu og það sama á við um síldina.



Heimild: Hagstofa Íslands

Þorskaflí íslenskra fiskiskipa af öllum miðum 1945-2013



Heimild: Hagstofa Íslands

Þorskur



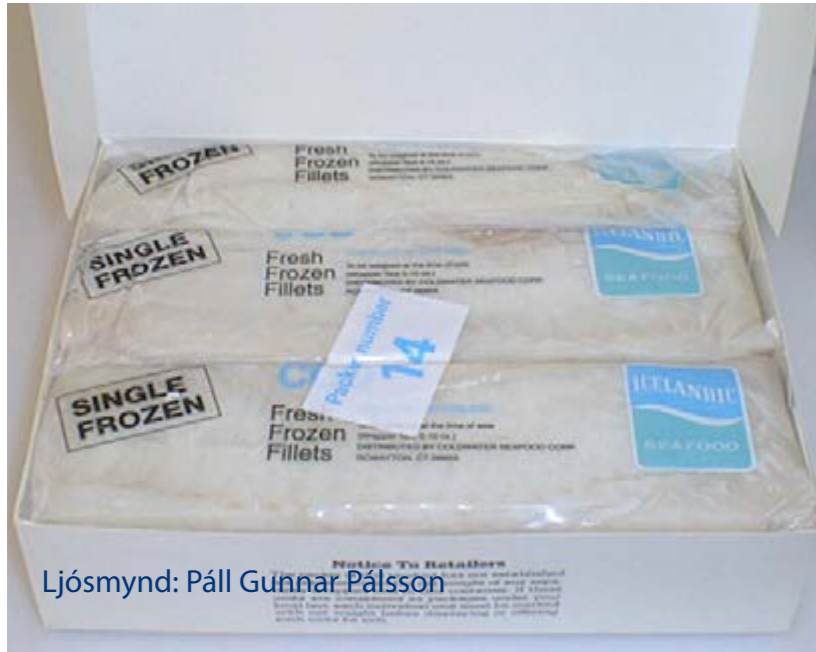
- Latína: *Gadus morhua*
- Enska: Cod
- Danska: Torsk
- Færeyska: Torskur
- Norska: Torsk
- Þýska: Kabeljau, Dorsch

- Franska: Morue, cabillaud
- Spænska: Bacalao

Lifnaðarhættir

Þorskur er mikilvægasti nytjafiskurinn á Íslandsmiðum, hann hefur skilað mestum verðmætum í þjóðarbúið í gegnum tíðina. Þorskurinn telst til botnfiska, og lifir hann á ýmsu dýpi, frá nokkrum metrum og allt niður á 5-600 metra dýpi.

Í N-Atlantshafi eru ýmsir þorskstofnar,



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

5 punda þorskur fyrir Bandaríkin er trúlega ein þekktasta pakkning og framleiðsla íslenskra frystihúsa frá upphafi

sem greinast í sundur eftir útbreiðslu, vexti og kynþroska. Helstu stofnarnir eru Barentshafsstofninn, íslenski stofninn, og stofnarnir við Grænland. Þá eru einnig stofnar við Færeyjar, í Norðursjó, Eystrasalti og víðar.

Þorskur sem vex upp við S- og V-ströndina er að miklu leyti staðbundinn alla ævi og í Faxaflóa er bæði ókynþroska þorskur staðbundinn allt árið en einnig kemur þangað kynþroska þorskur sem hrygnir á vorin. Þorskur sem elst upp fyrir Norðurlandi leitar að mestu leyti í heitari sjó til hrygningar, þegar hann verður kynþroska, þó er eitthvað um hrygningar fyrir Norðurlandi. Þorskurinn er mjög gráðugur fiskur og étur flest það sem að kjafti kemur, en langmikilvægasta fæða fullorðins þorsks er loðna, en einnig étur þorskurinn mikið af rækju og fiskmeti.

Hrygning hefst í mars við suðurströndina og er að mestu lokið í byrjun maí og sækist hann eftir hitastigi við 5-7°C og dýpi um 50-150 m. Hrygningin fer fram nálægt botni eða miðsævis.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Ferskir þorskhnakkar hafa fengið aukið vægi í flóru þorskafurða

Eftir hrygningu dreifir þorskurinn sér í fæðuleit.

Vöxtur þorsksins er mjög mismunandi og fer mikið eftir hitastigi sjávar, fæðumagni ofl. Þorskurinn nær kynþroska 4-6 ára í heitari sjó fyrir Suðurlandi en 6-9 ára í kaldari sjó norðanlands. Þorskurinn hrygnir árlega eftir að hann byrjar að hrygna.

Þorskurinn á sér marga óvini í náttúrunni aukmannsins, hannerfæða ýmissa stærri fiska og fugla, einnig er hann grimmt étinn af hvölum, selum og hákörlum.



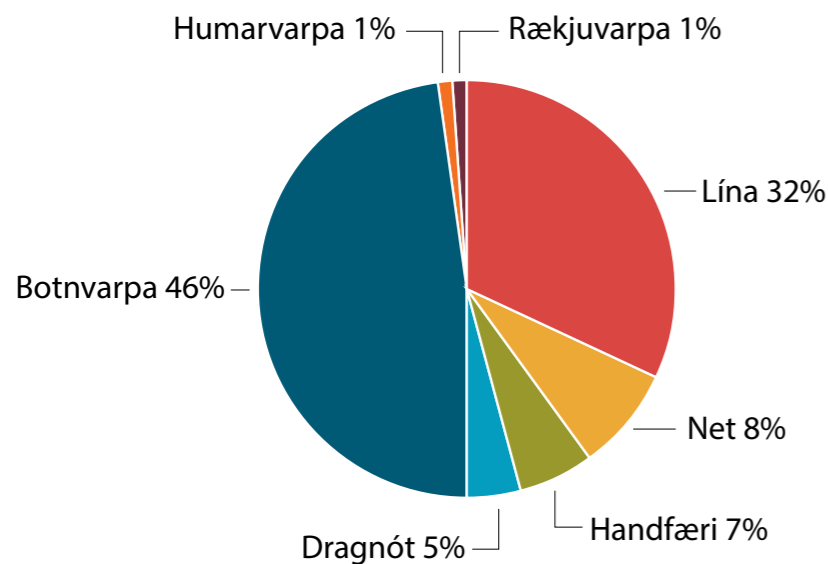
Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Flattur saltaður þorskur er vara sem hefur verið í framleiðslu í árhundruð á Íslandi og víðar



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Útflutningsverðmæti hertra þorskhausa var um 6,4 milljarðar 2014



Afli þorsks árið 2014 eftir veiðarfærum

Heimild: Hagstofa Íslands

Sníkjudýr sækja í þorskinn og er þar þekktast selormur (*Pseudoterranova decipiens*), en hann lifir sem kynþroska fullorðið dýr í sel, en sem lirfa í þorski. (Heimild: Íslenskir fiskar eftir Gunnar Jónsson, Fjölvi 1992).

Eins og áður hefur verið minnst á þá er afurðaflóra þorsksins einstök og allt of langt mál að reyna að telja það allt upp. Á síðustu árum hafa kældar flakaafurðir spilað stærra hlutverk í verðmætum en áður og er nú svipað að verðmætum og frystar þorskafurðir. Saltaðar afurðir eru ásvipuðuróliogundanfarinár, en svolítið erfitt er að henda reiður á stöðuna þar sem léttisöltuðu þorskflökin hafa verið að flakka á milli flokka þ.e. saltfisks og frystra afurða hjá útflytjendum þegar þeir velja tollnúmer fyrir afurðir sínar.

Þurrkaðar eða hertar þorskafurðir eru fyrst og fremst hausaafurðir og hryggir og er greinilegt að mikið hefur áunnist í framleiðslu slíkra afurða á síðustu árum. Lifrarniðursuðan er aftur komin á fullt og mikil verðmæti að verða til í

þeim iðanaði, hrognin eru sömuleiðis nýtt í ýmsar afurðir og jafnvel þorsksvil, sundmagar, gellur og kinnar eru einnig að rata í verðmætar útflutningsvörur.

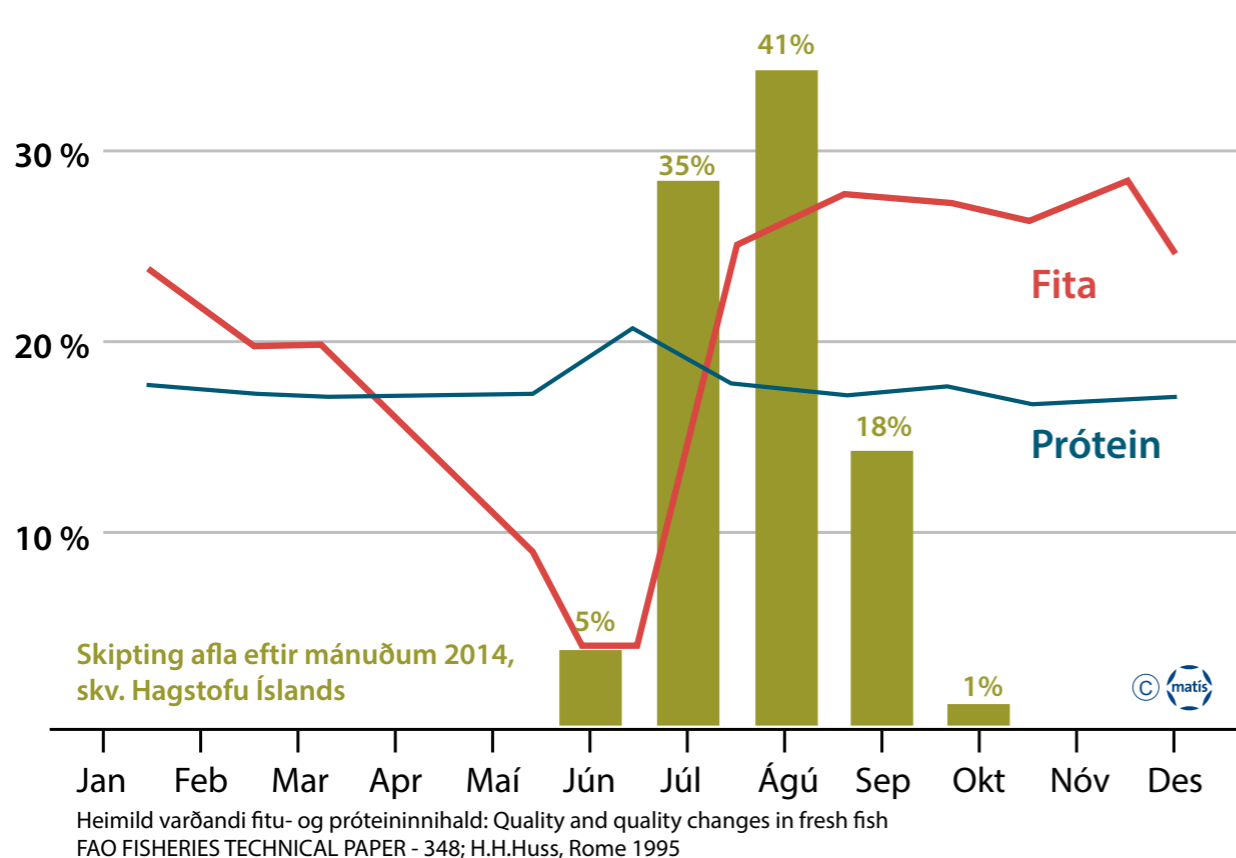
Eins og sjá má á myndinni hér til hliðar þá eru veiðarfærin fyrst og fremst botnvarpa og lína sem notuð eru til að veiða þorskinn árið 2014.

Makrill



- Latína: *Scomber scombrus*
- Enska: Mackerel
- Danska: Makrel
- Færeyska: Makrelur
- Norska: Makrell
- Þýska: Makrele
- Franska: Maquereau commun
- Spænska: Makrill

Makrílveiðar íslenskra skipa hófust ekki að neinu marki fyrr en 2006, fram að því hafði þessi fiskur einungis verið meðafli



Um það leyti sem veiðar íslenskra skipa hefjast á makríl, þá er fita í holdi fisksins í lágmarki, en fer síðan hratt vaxandi eftir því sem líður á veiðitímann.

Þessi staðreynd gerir fiskinn sérstaklega viðkvæman og því er góð kæling og góð meðferð lykillinn að góðum árangri ef nýta á fiskinn til manneldisvinnslu.

„Íslenskir fiskar“ þá er makrillinn flækingur við Ísland og fyrst nefndur á nafn rétt fyrir aldamótin 1900, síðan eru til frásagnir að torfur hafi sést endrum og eins á síðustu öld.

Makrillinn er uppsjávarfiskur, hann er ágætur sundfiskur og mjög hraðsyndur, því getur hann flækst víða. Á veturna heldur hann sig úti á reginhafi og á miklu dýpi, en leitar með vorinu í stórum torfum nær landi til hrygningar og í leit að fæðu.



Ljósmynd: Ragnheiður Sveinþórsdóttir

Hausaður og slógdreginn makrill í lóðréttu frystitæki

annarra veiða. Árið 2006 var aflinn ríflega 4.000 tn., ári síðar hafði aflinn tífaldast og árið 2014 var makrílafllinn kominn í 170 þ.tn. Vegna þess að þetta er óvenjuleg hegðun makrilsins miðað við söguna þá er það síður en svo fast í hendi að veiði verði í þessum takti um ókomin ár.

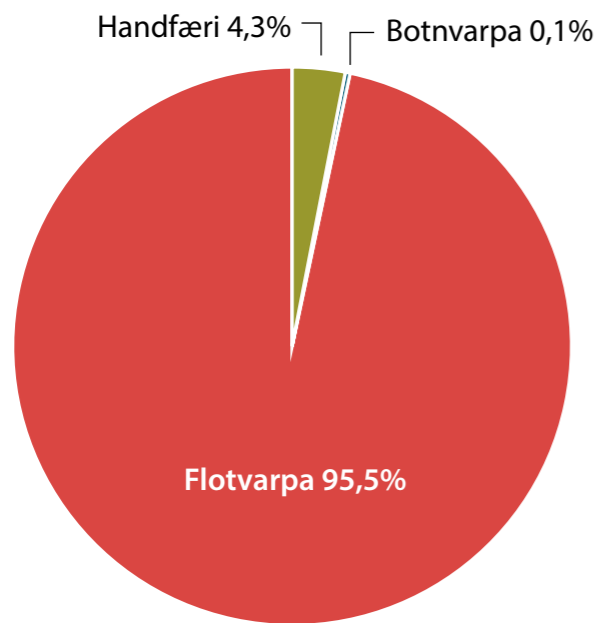
Lifnaðarhættir

Samkvæmt bók Gunnars Jónssonar



Ljósmynd: Halldór Þorsteinsson

Reyktur makrill á Rússlandsmarkaði



Afli makríls árið 2014 eftir veiðarfærum
Heimild: Hagstofa Íslands

Fæða makrílsins er mjög breytileg eftir aldri, fullorðnir fiskar éta rauðátu og ljósátu, krabballirfur og ýmsa fiska t.d. síld, sardínu, brisling og sandsíli.

Í N-Atlantshafinu hrygnir makrillinn í maí, júní og júlí og að hrygningunni lokinni byrja ætisgöngur og uppúr því fer hann að nálgast Íslandsmiðin, þar sem helst má finna hann í lok sumars og fram á haustið.

Á árinu 2014 var mest veitt í júlí ágúst en það er sá tími sem fitan er að aukast mjög hratt í fiskinum og hann því sérstaklega viðkvæmur í vinnslu og að hluta til því lítt hæfur á verðmætustu markaðina.

Mest af makrílnum fer í frystingu og þá er einkum um heilfrystingu að ræða, þ.e. með haus óslægður eða hauslaus og slógdreginn. Algengast er að frysta í plötufrystum lóðréttum eða láréttum, en einnig þekkt lausfrysting og blásturfrysting. Flökun er frekar lítið stunduð enn sem komið er.

Síld

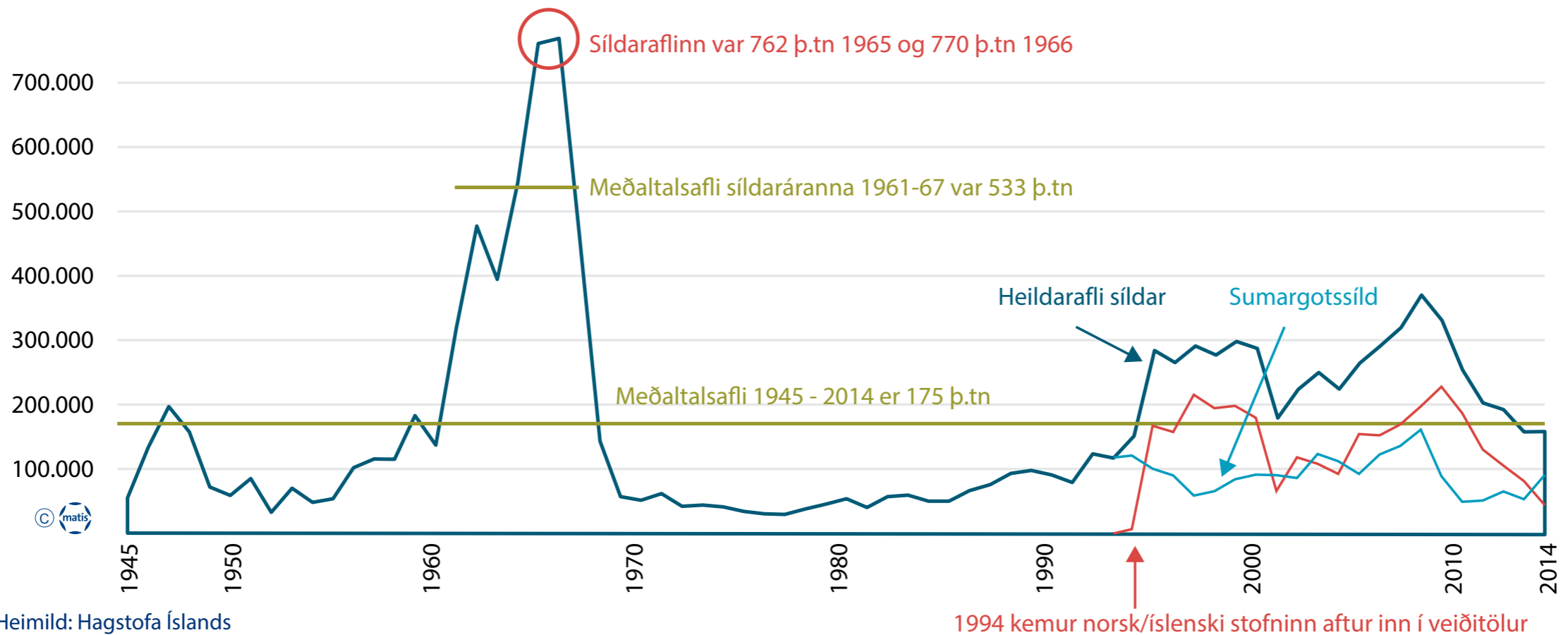


- Latína: *Clupea harengus*
- Enska: Atlantic herring, herring
- Danska: Sild
- Færeyska: Sild
- Norska: Sild
- Þýska: Hering
- Franska: Hareng
- Spænska: arenque de Atlántico

Síld er tvímælalaust einn mikilvægasti matfiskur N-Evrópu, ef veiðar brugðust



Ljósmynd: Ragnheiður Sveinþórsdóttir



var hætta á hungursneyð fyrir á öldum. Það er til mjög margar verkunaraðferðir, t.d. þurrkun, reyking, söltun og nú á seinni árum frysting og niðursuða.

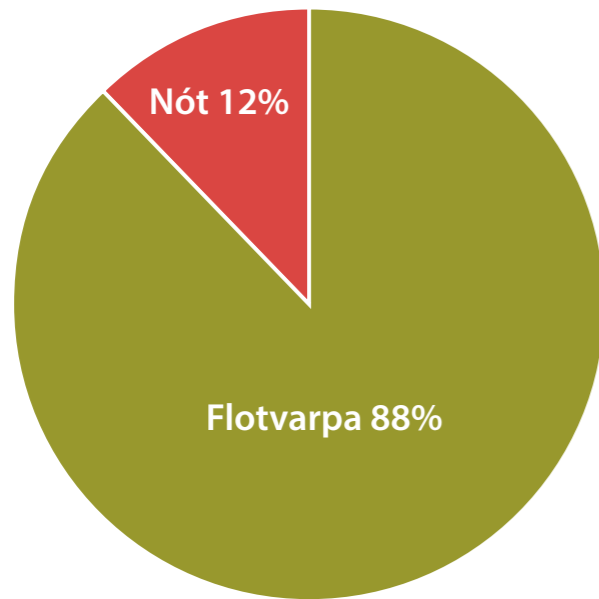
Lífnaðarhættir

Síld finnst allt í kringum landið og hafa fundist þrjár stofnar hér við land, tveir íslenskir þ.e. vor- og sumargotssíld og svo norskri vorgotssíldarstofninn sem kom hér í ætisleit á sumrin. Vor-

gotssíldin og norskri stofninn teljast vera hafsíldar, en sumargotssíldin grunn- eða strandsíld.

Síldin er fyrst og fremst uppsjávar- og miðsævisfiskur, enda þótt hún hrygni við botn. Hún lifir frá yfirborði og niður á 200-250 m dýpi og er hún ekki sérlega viðkvæm fyrir seltustigi sjávar.

Aðalfæða fullorðinnar síldar er rauðáta og skyldar tegundir ásamt ljósátu.



Afli sumargotssíldar árið 2014 eftir veiðarfærum, norsk-íslenska síldin er öll veidd í flotvörpu

Heimild: Hagstofa Íslands

Síldin hrygnir á grófum sandbotni eða hörðum botni innan um steina eða mól oftast á um 50-150 m dýpi. Vorgotssíldin hrygnir aðallega í mars og aprílbyrjun. Þessi síldarstofn er nánast útdauður fyrst og fremst vegna ofveiði og óhagstæðra umhverfisaðstæðna, m.a. er talið að Surtseyjargosið hafi eyðilagt mikilvægar hrygningastöðvar.

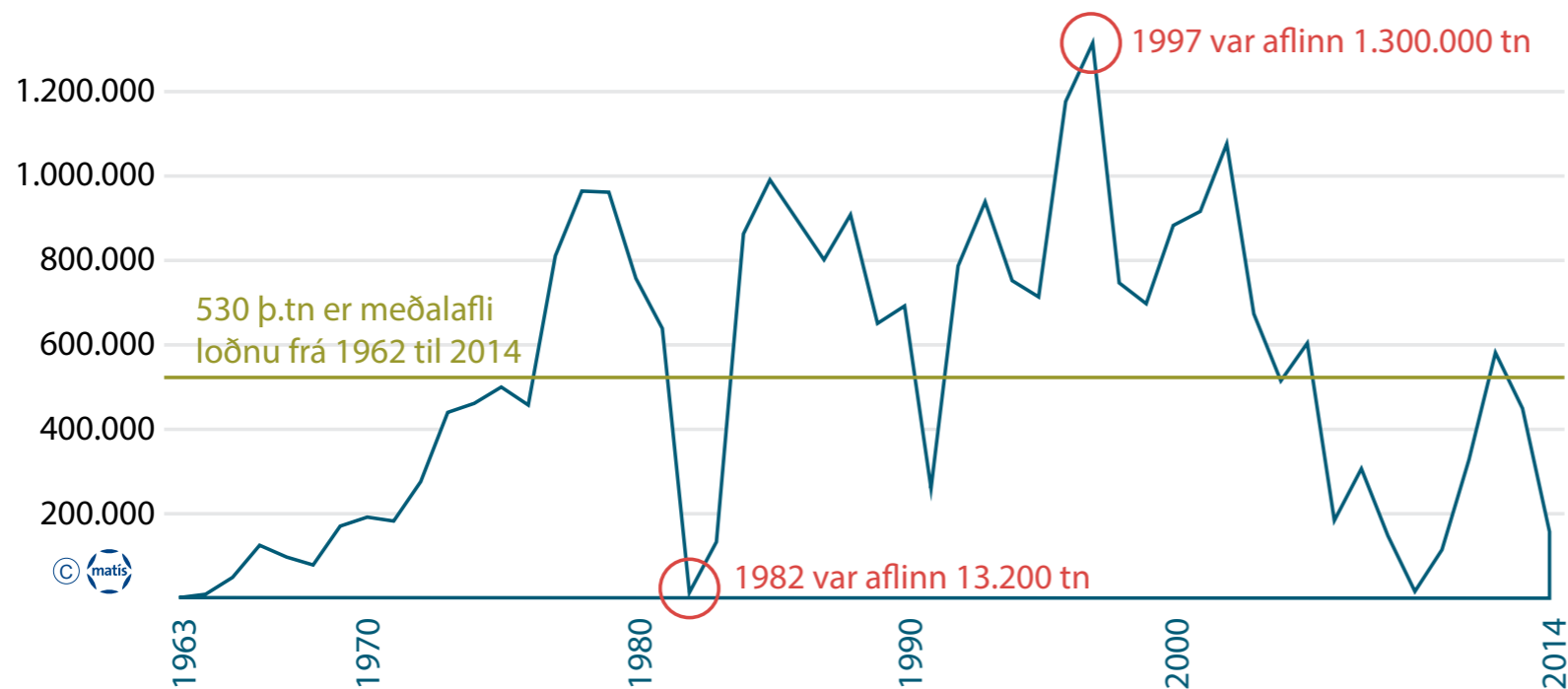
Sumargotssíldin hrygnir aðallega í júlí við SV-, S- og SA-ströndina, lírfurnar ná ekki miklum vexti fyrir veturinn og berast þær með straumi allt til Vestfjarða og Norður- og Austurlands. En á þriðja ári gengur hún suður fyrir land á slóðir foreldra sinna. Sumargotssíldin verður kynþroska um fjögurra ára aldur, en hámarksaldur er 20-25 ár.

Norski síldarstofninn kom hér í ætisleit áður fyrr og hrygnir hann aðallega við Vesturströnd Noregs í febrúar til apríl. Síldin elst upp í fjörðum og flóum við Noregstrendur, en kynþroska síldin leitaði út á hafið milli Noregs og Íslands í fæðuleit. Til Íslands kom hún yfirleitt

í júní eða byrjun júlí, stofninn hrundi seint á sjöunda áratugnum m.a. vegna gengdarlausrar veiða á smásíld. Eftir 20 ára lægð var stofninn eingöngu við strendur Noregs, en uppúr 1990 hefur stofninn aðeins braggast og náði fyrri stærð rétt fyrir aldamótin síðustu. Þrátt fyrir það hefur hann ekki komið aftur á grunnmið norðanlands. (Heimild: Íslenskir fiskar eftir Gunnar Jónsson, Fjölvi 1992).

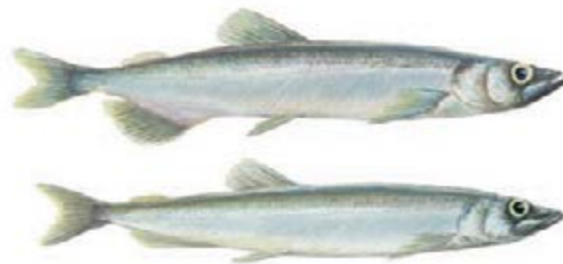
Síldin hefur verið og er mikilvægur fiskur í matarsögu N-Evrópu og víðar. Þó stór hluti afla fyrri ára hafi farið í fiskimjöl og lýsi þá var síldin fyrst og fremst verkuð í tunnur með ýmsum hætti.

Nú á tímum er frystingin algengasta aðferðin til að varðveita vöruna. Eitthvað er um heilfrysta síld, hausaða og slógdregna, en algengt er orðið að flaka og þá einkum í svokölluð samflök (butterfly).



Heimild: Hagstofa Íslands

Loðna



- Latína: *Mallotus villosus*
- Enska: Capelin
- Danska: Lodde
- Færeyska: Loðnasild
- Norska: Lodde
- Þýska: Lodde
- Franska: Capelan

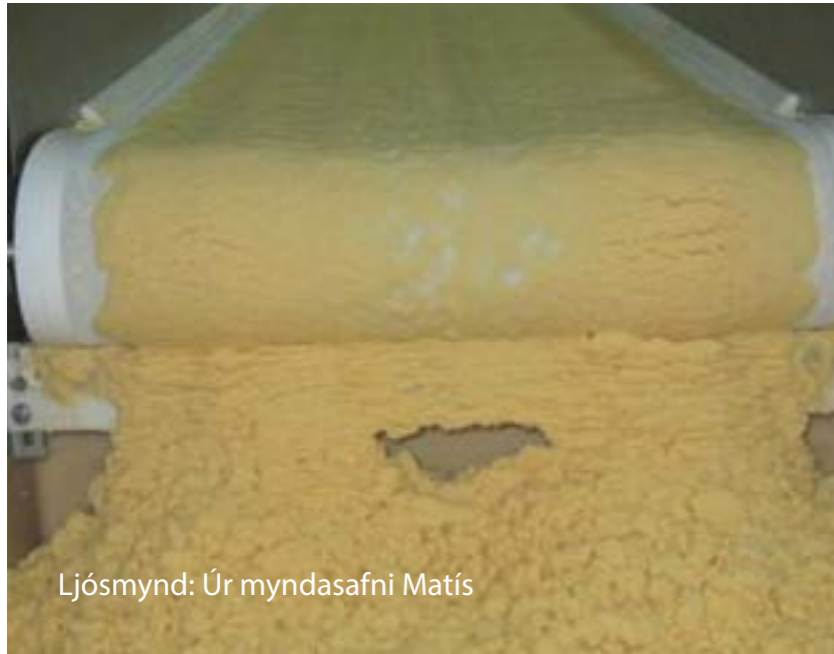
Frá því loðnuveiðar hófust fyrir alvöru um og uppúr 1970 hefur þessi smái fiskur skilað gífurlegum verðmætum, en eins og sjá má á línuritinu sem sýnir aflann frá upphafi, þá er ekki á vísan að róa þegar loðnan er annars vegar.

Lifnaðarhættir

Fyrir nokkrum áratugum vissu menn lítið um loðnuna, nema hvað að hún barst í feikna stórum torfum upp að Austurlandi á vetrum. Um miðjan 7. áratuginn hófust veiðar á loðnu og nokkrum árum síðar var hún einn mesti nytjafiskur Íslendinga.

Loðnuna er að finna í nyrstu höfum jarðarinnar þar sem hún er mjög útbreidd, hún er í Hvítahafi, Barentshafi, við N-Noreg, Ísland og Grænland, einnig er hún norðan Kanada. Í Kyrrahafi var talið að aðra tegund væri að finna, en nú er almennt talið að tegundin sé sú sama. Í N-Atlantshafi og Barentshafi eru fjórir sjálfstæðir loðnustofnar.

Loðnan er uppsjávarfiskur en leitar til



Ljósmynd: Úr myndasafni Matís

Loðnuhrogn eftir hreinsun

botns á grunnsævi til þess að hrygna, en að mestu leyti er hún langt norður í höfum í leit að æti. Fæða loðnunnar eru ýmiskonar svifdýr eins og krabbaflær, ljósáta, pílormar, fiskaegg og seiði.

Loðnan hrygnir að mestu leyti við S- og SV-ströndina frá Hornafirði og vestur á Breiðafjörð, en eitthvað mun vera um að hún hrygni út af Vestfjörðum og við N- og NA-land. Hrygningin hefst um mánaðarmótin febrúar og mars og stendurframíaprílviðS-ogSV-ströndina, en seinna á norðursvæðinu. Um og upp úr áramótum er aðalhrygningagangan norður af Melrakkasléttu, í janúar er hún út af Austfjörðum og er síðan við Stokksnes í byrjun febrúar.

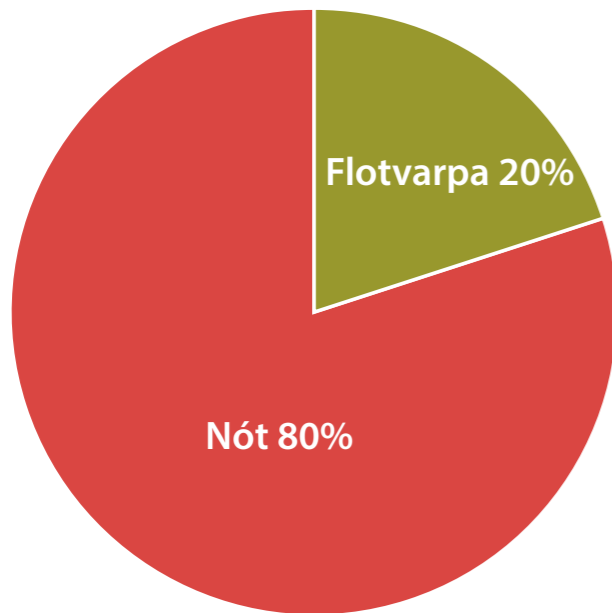
Hrogn loðnunnar límast við steina og skelbrot á botninum. Talið er að loðnan drepist að langmestu leyti að hrygningu lokinni, en þó mun eitthvað vera um að kvenloðna hrygni tvisvar en karlloðnan er ekki talin lifa af nema eina hrygningu.

Loðnan vex mjög hratt og er orðin 9-14 sm tveggja ára, þriggja ára er hún 13-17

sm og fjögurra er hún 15-19 sm. Íslenska loðnan verður ekki eldri en fjögurra ára nema með örfáum undantekningum. Kynþroska verður hún stöku sinnum tveggja ára, en flestar ná kynþroska þriggja eða fjögurra ára. Loðnan í Barentshafi verður eldri og hrygnir 4-5 ára og loðnan við Grænland og Kanada verður enn eldri.

Loðnan er fæða margar dýra eins og hvala, sela, fugla og hún er mikilvæg fæða þorsksins og grálúðunnar. (Heimild: Íslenskir fiskar eftir Gunnar Jónsson, Fjölvi 1992).

Helstu afurðir loðnunnar eru fiskimjöl og lýsi, heilfryst hrognafull hrygna, heilfrystur hængur og hrygna saman og loðnuhrogn. Um árabíl var unnin þurrkuð hrognafull hrygna fyrir Japansmarkað, en sú vinnsla lagðist af eftir tiltölulega stuttan tíma. Nokkrir aðilar hafa síðan nýtt loðnuhrogn til kaviárframleiðslu hér á landi.



Afli loðnu árið 2014 eftir veiðarfærum

Heimild: Hagstofa Íslands



Gullkarfi (stóri karfi) - *Sebastes marinus*

Karfamyndir: © www.fauna.is



Djúpkarfi (úthafskarfi) - *Sebastes mentella*



Litli karfi - *Sebastes viviparus*



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Ísaður gullkarfi bíður flökunar

Karfi

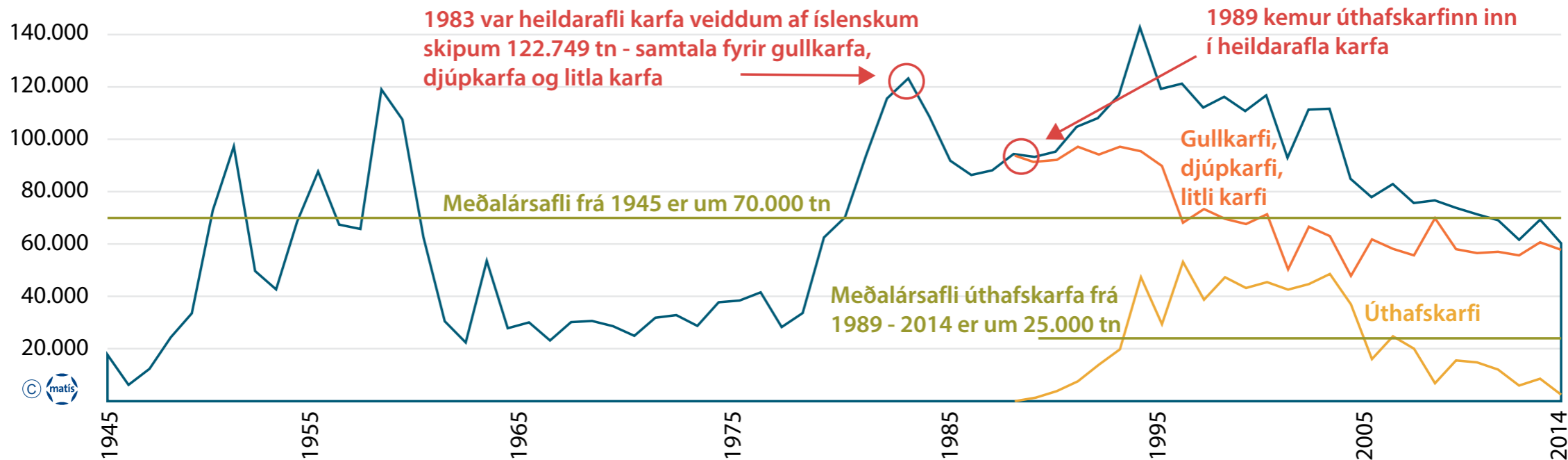
Á Íslandsmiðum veiðast þrjár mismunandi karfategundir, mest veiðist af gullkarfa (*Sebastes marinus*), næstur í magni er djúpkarfi (*Sebastes mentella*), en hann fær nafnið úthafskarfi þegar hann veiðist á alþjóðlegu hafsvæði á Reykjaneshrygg og að lokum má nefna litla karfa (*Sebastes viviparus*).

Gullkarfi (stóri karfi)

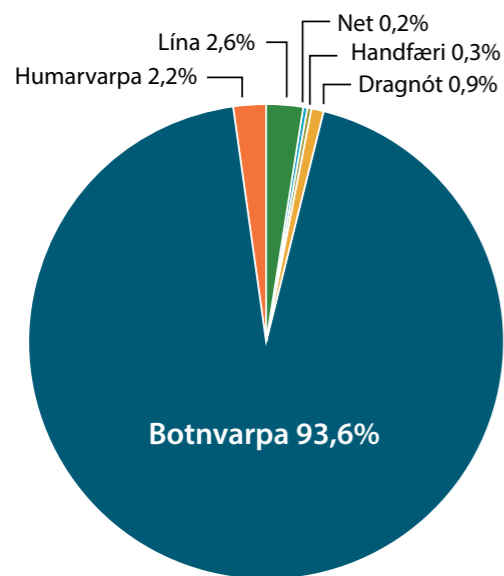
- Latína: *Sebastes marinus*
- Enska: Redfish, red ocean perch, golden redfish, Norway haddock
- Danska: Stor rödfisk
- Færeyska: Stóri kongafiskur

- Norska: Uer
- Þýska: Goldbarsch, Rotbarsch
- Franska: grand sébaste, poisson rouge, sébaste atlantique
- Spænska: gallineta dorada

Gullkarfinn er ýmist miðsævis- eða botnfiskur, sem finnst niður á 500 m dýpi og einstaka sinnum niður á 800-1.000 m, en hann virðist kunna best við sig á 100-300 m eða við 3-8°C. Það sem greinir karfann frá flestum beinfiskum er að hann fæðir lifandi afkvæmi og gýtur hann í einu 37-350 þúsund lirfum. Það er sjaldgæft að fiskur sem fæðir lifandi afkvæmi eigi svo mörg í einu.



Í gögnum Hagstofu Íslands er hægt að nálgast upplýsingar um karfaveiðar frá 1945, og hér er miðað við afla íslenskra skipa á öllum miðum. Karfinn sem um ræðir er gullkarfi, djúpkarfi og litli karfi, þar til 1989 en þá kemur úthafskarfi inn í töluna



Afli karfa að frátöldum úthafskarfa árið 2014 eftir veiðarfærum, úthafskarfi var eingöngu veiddur í flotvörpu árið 2014
Heimild: Hagstofa Íslands

Karfahængarnir eru kynþroska á haustin og fyrri hluta vetrar og þá fer eðlunin fram. En þar sem gotan og egginn eru lítt þroskuð í hrygnunum um þetta leyti, þá geymist sæðið í gotunni þar til egginn eru tilbúin til frjóvgunar, en það gerist í febrúar en þó einkum í mars. Klakið tekur síðan 4-5 vikur og fer gotið fram í apríl til maí.

Fullorðinn karfi flækist víða í fæðuleit og er hann oft við botn á daginn og fer ofar í sjóinn á næturnar. Karfinn er mjög seinvaxta fiskur og verður ekki kynþroska fyrr en 14-16 ára.

Það er um 1920 sem farið var að veiða

karfa í einhverju magni og það voru einkum Þjóðverjar sem höfðu áhuga á honum. Íslendingar sinntu karfaveiðum ekki fyrr en eftir 1930.

Djúpkarfi (úthafskarfi)

- Latína: *Sebastes mentella*
- Enska: deep-sea rosefish, deepwater redfish
- Danska: dyphavsrod fisk
- Færeyska: trantkongafiskur
- Norska: snabeluer
- Þýska: Schnabelbarsch, Tiefenbarsch
- Franska: sébaste atlantique, sébaste du nord
- Spænska: gallineta nórdica



Ljósmynd: Úr myndasafni Matís

Úthafskarfi með sníkjudýrið *Sphyrion lumpi* hangandi utan á sér, í holdinu eru síðan kýli eftir festingar sníkjudýrsins sbr. myndina af flökunum hér fyrir ofan

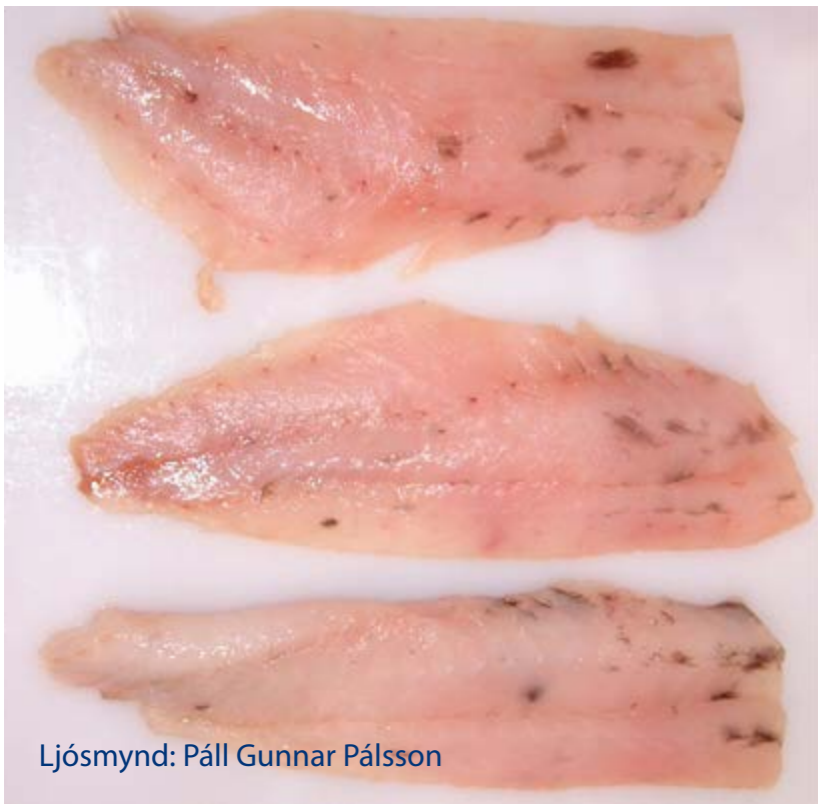


Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Lausfryst karfaflök, roðlaus með beinum



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Þessir dökku blettir eru nokkuð algengir í flökum úthafskarfa. Dökku blettirnir og kýlin eftir sníkjudýrin rýra nýtingarmöguleikana umtalsvert

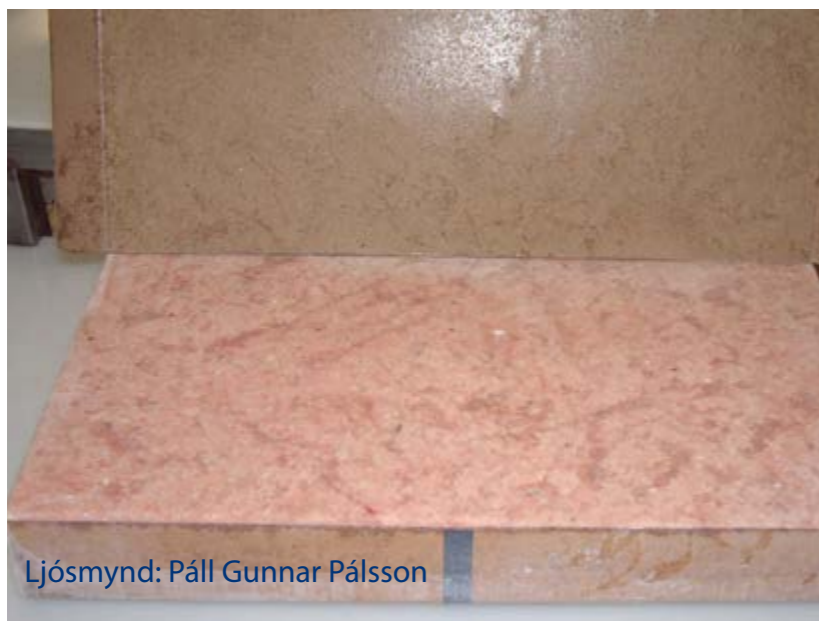
Djúpkarfinn (úthafskarfi) líkist gullkarfanum mikið í útliti, en hefur þó mun stærri augu og er þrengra bil á milli þeirra. Einnig hefur djúpkarfinn stærri beintotu fram úr og niður úr neðra skolti. Liturinn er einnig frábrugðinn því djúpkarfinn er ljósrauðari og bleikari á kviðinn.

Á djúpmiðum er talinn vera sérstakur stofn djúpkarfa s.k. úthafskarfi, hann greinir sig frá aðalstofninum m.a. í því að hann er mun minni þegar hann verður kynþroska, seiðin eru stærri við got og fullorðinn heldur hann sig ofar í sjónum um gottímann og ætistímann á haustin.

Úthafskarfinn er mjög sýktur af sníkjudýrinu *Sphyrion lumpi* og er allur fiskurinn oft meira og minna sýktur þó mest við gottraufina. Einnig eru svartir og rauðir blettir á roði mjög tíðir og dökkir blettir í holdi. Gerir þetta fiskinn mjög ólystilegan á að líta.

Litli karfi

- Latína: *Sebastes viviparus*
- Enska: Norway haddock, redfish
- Danska: lille rødfisk
- Færeyska: lítli kongafiskur
- Norska: lusuer
- Þýska: Kleiner Rotbarsch
- Franska: églefin Norvège, petit sébaste



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Karfamarningur í 16,5 lb pakkningu, sem er staðalpakking fyrir blokkir sem fara í sögun og mótun t.d. fiskstauta



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Karfaflakablokk, roðlaus og beinlaus flök og bitar í 16,5 lb blokk, tilbúin til að saga niður í mátulega bita

Litli karfi líkist gullkarfanum í útliti en greinir sig frá honum í því að hann er minni og vangabeinsbroddarnir vísa allir aftur og litur er einnig nokkuð frábrugðinn þar sem hann er ljósrauður að ofan og á hliðum, en hvítur á kvið. Hann hefur dökkan blett á tálknaloki og svartar þverrákir á hliðum. Litli karfi lifir á grynna vatni og nær landi en gullkarfinn og er aðallega S- og SV-land. (Heimild: Íslenskir fiskar eftir Gunnar Jónsson, Fjölvi 1992).

Karfinn hefur í gegnum tíðina farið í ýmiskonar afurðir á marga mismunandi markaði. Þegar viðskiptin við Sovétríkin stóðu sem hæst þá var karfinn flakaður og pakkaður með roði og beinum í 8x7 punda pakkningu.

Fyrir Japansmarkað var algengt að hausa og slógdraga karfann, sem síðan var raðað í öskjur og pönnufrystur, þá skipti litur og ferskleiki miklu máli.

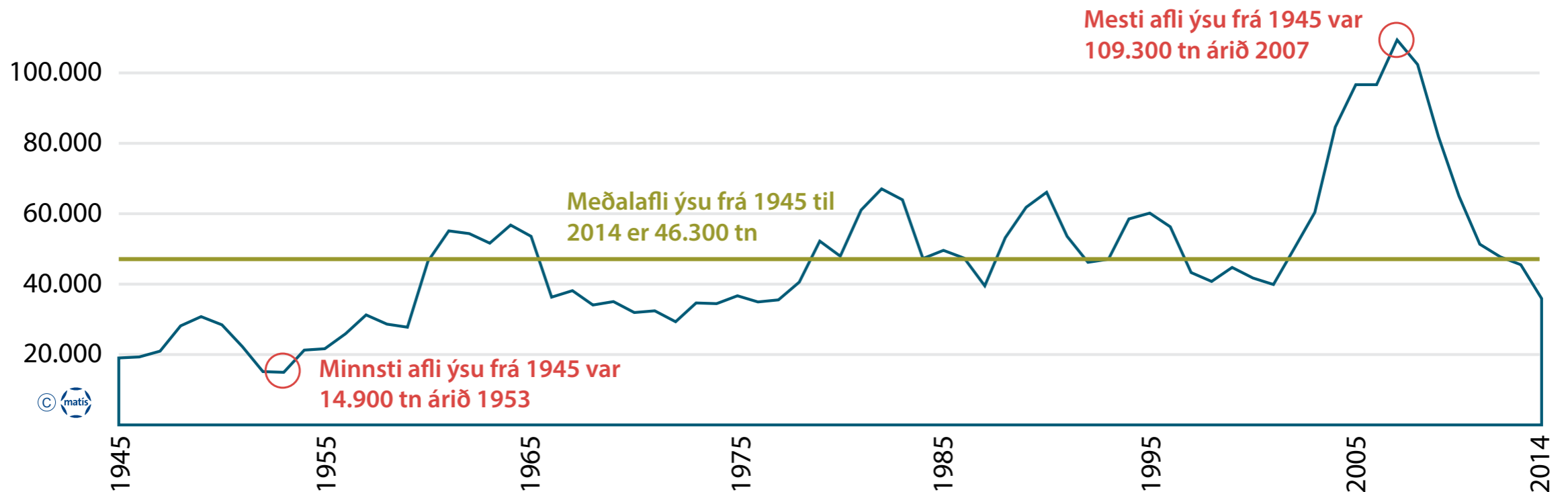
Fyrir Bandaríkin voru framleiddar 10x5 b pakkningar sambærilegar þorski, nema hvað oft var beingarður látinn

fylgja og jafnvel roð. Millilögð karfaflök með eða án roðs, en með beinum hefur verið mjög algeng afurð fyrir ýmsa markaði þó einkum Evrópu. Lausfryst karfaflök með eða án roðs, en yfirleitt hefur beingarður fylgt, þó það hafi þekkst að beingarður væri skorinn frá. Nú hefur tæknin gert það mögulegt að vélvæða beingarðsskurð karfaflaka. Aðrar afurðir sem vert er að nefna eru hefðbundnar blokkir, flök og bitar og síðan marningsblokkir.

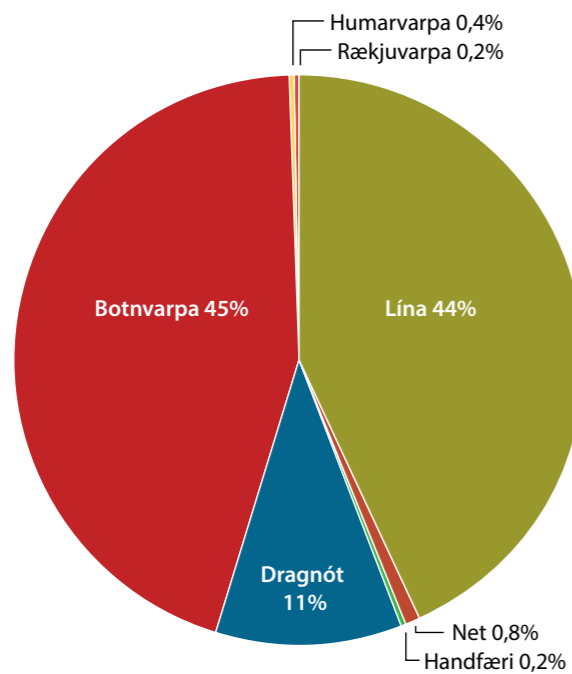


Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Lausfryst karfaflök roðlaus, með beinum, íshúðuð og stærðarflokkuð í tröllakassa þ.e. í kassa sem tekur t.d. 450 kg



Heimild: Hagstofa Íslands



Afli ýsu árið 2014 eftir veiðarfærum

Heimild: Hagstofa Íslands

Ýsa

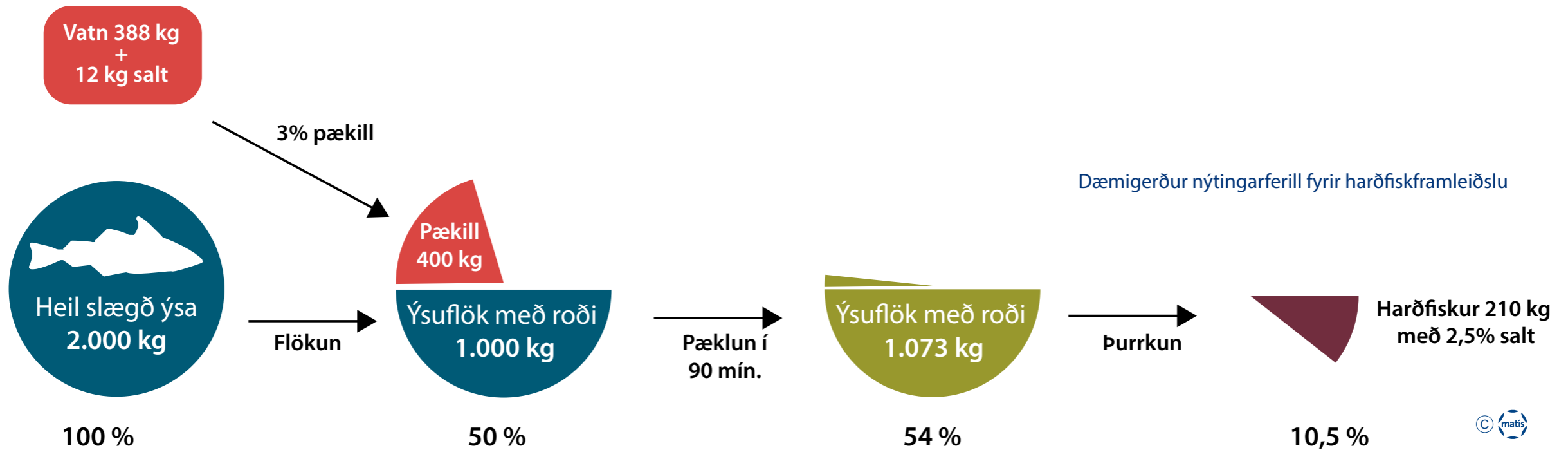
- Latína: *Melanogrammus aeglefinus*
- Enska: Haddock
- Danska: Kuller
- Norska: Hyse
- Færeyska: Hýsa
- Þýska: Schellfisch
- Franska: Églefin
- Spænska: Eglefino

Lifnaðarhættir

Heimkynni ýsunnar eru í N-Atlantshafi, N-Íshafi, Barentshafi meðfram ströndum

Noregs, í Norðursjó og allt suður í Biskajaflóa, við Bretlandseyjar, Færeyjar og Ísland. Í NV-Atlantshafi er ýsan við strendur N-Ameríku, en við Grænland hefur hún aðeins fundist sem flækingur.

Við Ísland er ýsan algeng allt í kringum landið þó mest sé af henni við S- og SV-ströndina. Ýsan er grunnsævis og botnfiskur sem heldur sig mest á 10 - 200m dýpi. Fæða ýsunnar er mjög fjölbreytileg, en hún étur ýmis botndýr, svo sem skeljar, smásnigla, marflær



Bitaharðfiskur unninn úr ýsu

o.m.fl., en einnig er á matseðli hennar smáfiskar eins og sandsíli, loðna og spærlingur.

Ýsan hrygnir í hlýja sjónum sunnan-, suðvestan- og vestanlands, mest þó milli Vestmannaeyja og Snæfellsness. Hrygningin byrjar í apríl og lýkur í lok maí. Að lokinni hrygningu dreifir fullorðni fiskurinn sér í fæðuleit. Ýsan verður kynþroska 3-4 ára gömul.

Meðalstærð ýsu er 45-60 cm, en hún getur orðið allt að 80 cm löng. (Heimild: Íslenskir fiskar eftir Gunnar Jónsson, Fjölvi 1992)

Ýsuafurðir eru af svipuðum toga og þorskafurðir þegar horft er á kældar og frystar afurðir, en ýsan er sáralítið nýtt í saltfisk.

Ýsan er mikið nýtt til neyslu innanlands og er langvinsælasta tegundin meðal Íslendinga og á það jafnt við um ferskar og kældar afurðir, ýsan er einnig nánast allsráðandi þegar kemur að hráefni til harðfiskvinnslu.

Blóðgun og slæging

Yfirleitt er talað um þessar tvær aðgerðir í sömu andrá, en engu að síður eru þetta tvö aðskilin skref í meðhöndlun á fiski sem hægt er að framkvæma saman án þess að sleppa fiskinum.



Skera á lífodda.....



Ljósmyndir: Magnús B. Óskarsson

..... og svo slagæðar upp við hrygg

Flatningshnífur



Hnífur með kúlu



Mikilvægt er að nota réttu hnífana við blóðgun og slægingu, þeir sem eingöngu blóðga nota oft flatningshníf til verksins, meðan þeir sem slægja nota hníf með kúlu. Það skiptir kannski ekki öllu máli hvor hnífurinn er notaður, mikilvægast er að vanda til verka, með oddhvössum hnífum eru meiri líkur á mistökum við slægingu svo sem að skadda gotuna eða opna innyfli sem geta mengað út frá sér og skaðað hráefnið

Blóð er góð næring fyrir gerla og styttr geymsluþol. Mikilvægt er því að blóðga fisk sem fyrst eftir að hann kemur um borð. Lifandi spriklandi fiskur blóðtæmir sig mun fyrr en hálfdaður og slappur.

Það leynir sér ekki á síðari stigum ef fiskur er illa blóðgaður, flök og bitar verða dökkir og litur saltfisks verður gulari. Slæm blóðgun er ekki leiðrétt á

síðari stigum vinnslunnar ekkert frekar en önnur lök vinnubrögð í meðferð afla.

Reglan er sú að skera á lífoddinn og á hálsæðarnar upp við hrygginn, þannig er búið að skera á hringrás blóðsins um bolinn en einnig að losa vélinda frá haus þannig að auðveldar verður að losa innyflin úr kviðarholinu þegar að slægingu kemur.



Ljósmynd: Jónas P. Viðarsson

Blóðgun og blóðtæming eru ein af mikilvægustu skrefunum til að tryggja fyrsta flokks hráefni

Ef blóðgað er án slægingar þá gengur sú staka aðgerð umtalsvert hraðar fyrir sig og aflinn kemst frekar „lifandi“ í blóðtæmingu en ef bæði skrefin eru framkvæmd samtímis. Það skiptir nefnilega gríðarlega miklu máli að fiskurinn sé með góðu lífsmarki þegar hann fer í blóðgunarkerið.

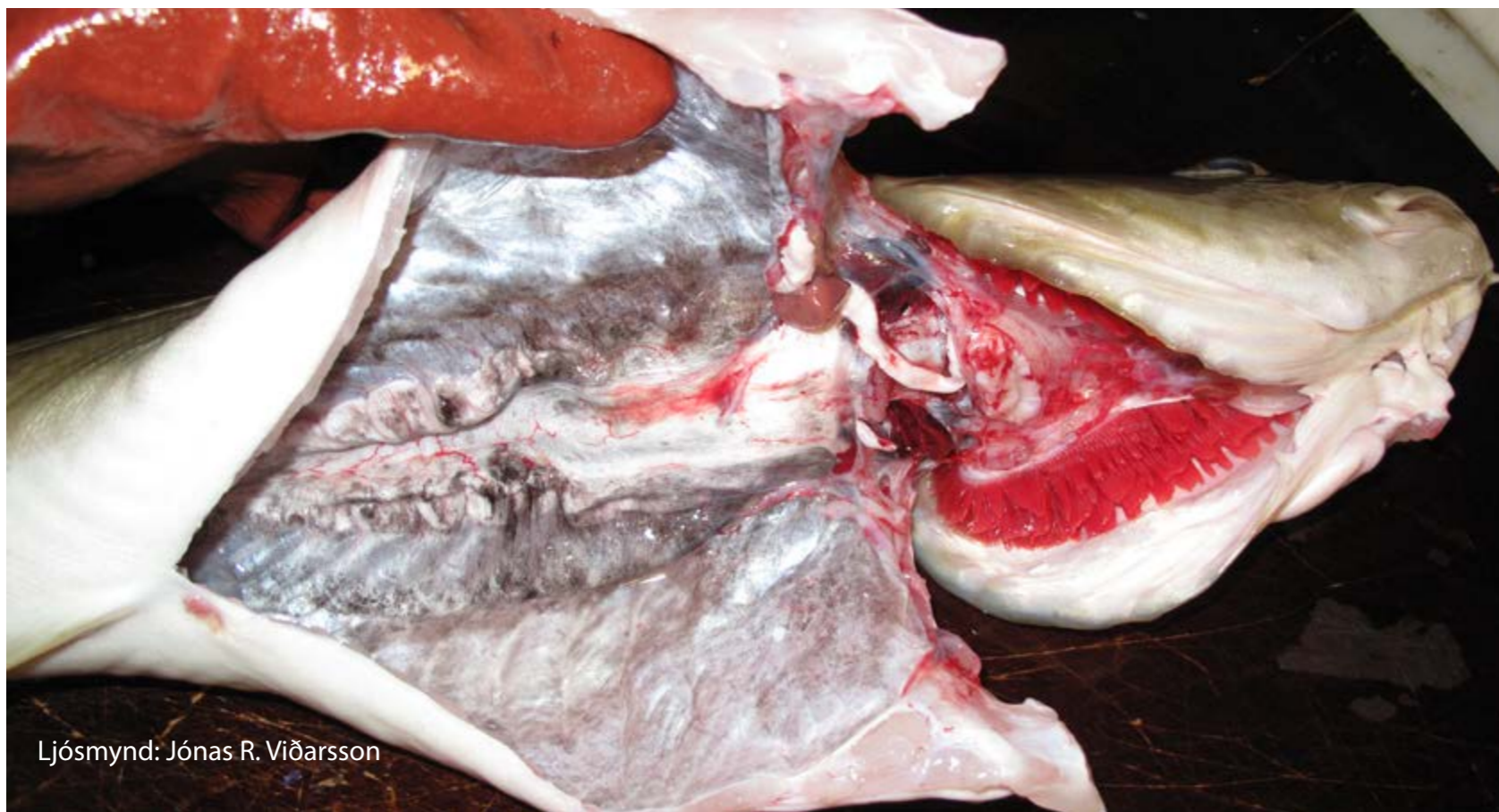
Blóðgunarkerið þarf að vera með góðu streymi af hreinum sjó og þá blóðtæmist fiskurinn á um 10 - 20 mínútum. Góð

kæling á þessu stigi er æskileg, en þó ber að varast að kæla um of eða undir 0°C, því það getur hægt á blóðtæmingunni.

Það ræðst nokkuð af aðstæðum um borð í veiðiskipum hvort blóðgað og slægt er í sitthvoru lagi eða slæging jafnvel látin bíða þar til í land er komið. Það hefur viðgengist að afli dagróðrabáta sé slægður í landi, en þá þarf að tryggja góða blóðgun og góða kælingu.

Óslægður fiskur getur verið fullur af átu, sem þýðir mikið magn meltingarensíma, en þau geta á skömmum tíma valdið óafturkræfum skemmdum á hráefninu ef kæling er ófullnægjandi. Ensímin brjóta niður himnur í kviðarholinu og hleypa gerlum að fiskholdinu sem er gerlafrítt í glænýjum fiski.

Þrif og kæling eru lykilhugtök á þessu stigi sem og á öllum stigum ferskfiskvinnslu. Það er ekki aftur snúið ef fiskur er orðinn mengaður af gerlum og skemmdarferlið komið á fulla ferð strax í upphafi.



Ljósmynd: Jónas R. Viðarsson

Blóðgaður, slægður og þveginn þorskur á leið i kælingu

Skiptar skoðanir hafa verið um það hvort betra sé að blóðga og láta fiskinum blæða út áður en hann er slægður, eða hvort betra sé að blóðga og slægja í sömu aðgerð.

Báðar aðferðirnar hafa nokkuð til síns ágætis. Að blóðga fyrst minnkar líkur á að blóð sitji eftir í fiskholdinu þar sem fiskurinn kemst fyrir í blæðingu og er með meira lífsmarki á meðan á blóðtæmingu stendur.

Með því að blóðga og slægja samtímis eru hins vegar innfyli, sem hraðað geta skemmdarferlinu, fjarlægð og hægt er að koma fiskinum fyrir í góðan þvott.

Ef þvottaaðstöðu er ábótavant er sennilega betra að slægja í landi, en það á þó eingöngu við um dagróðrabáta.



Ljósmynd: Jónas R. Viðarsson

Kæla vel og raða fiski í kerin svo blóðvatn nái að renna burtu

Blóðgað og slægt á borði



Gott er að blóðga og slægja fisk á borði, sérstaklega ef um stóran fisk er að ræða, það auðveldar vinnuna og stuðlar að færri göllum, s.s. að rifið sé upp úr klumbu



Rist er á lífoddinn, sem næst haus, en það er sérstaklega mikilvægt fyrir fisk sem á að fara í flatningu



Pegar rist hefur verið á lífodda þá er rist á meltingarveg og slagæðar upp við hrygg

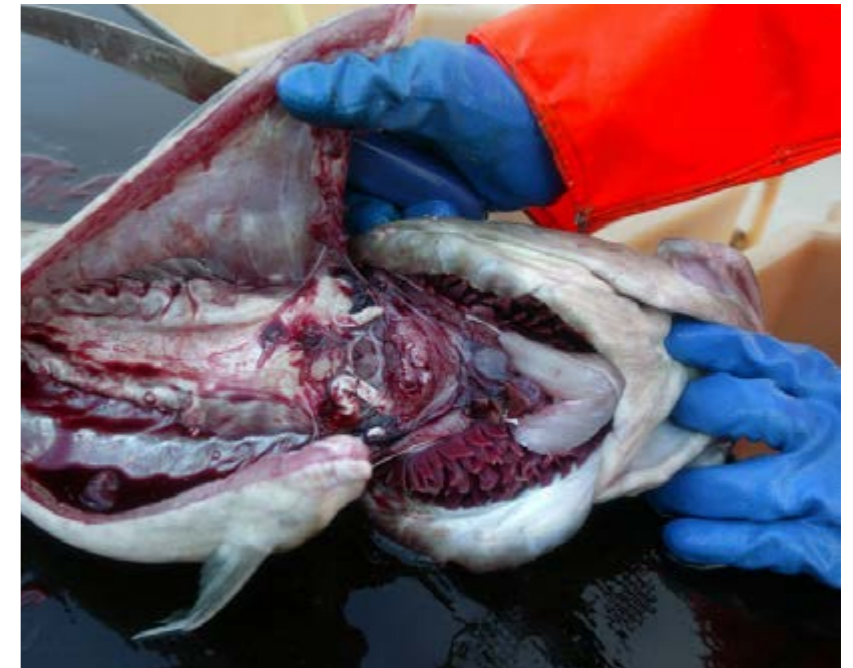


Ljósmyndir: Ragnar Th. Sigurðsson

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



Búið er að fjarlægja innfyli úr kviðarholi, gæta skal þess að sem minnst af innfyflaifum sé eftir



Vel slægður og hreinsaður fiskur á leið í blæðingu og þvott

Blóðgun og slæging á lofti



Best er að leggja fiskinn á brík til að auðvelda vinnuna og komast sem best að líffodda



Rist er vel á líffodda og alveg að hrygg fyrir aftan tálknin, þannig að allar slagæðar rofni og meltingarvegur losni frá haus



Þegar rist er á kvið þarf að halda í haus og gæta þess að rífa ekki í eyruggabeinin. Ef tekið er í eyrugga þá er hættu á að rífa myndist í þunnildi og opni leið fyrir gerla



Ljósmyndir: Ragnar Th. Sigurðsson

Öll innfyli eru fjarlægð úr fiskinum og þess vandlega gætt að ekkert verði eftir í kviðarholi



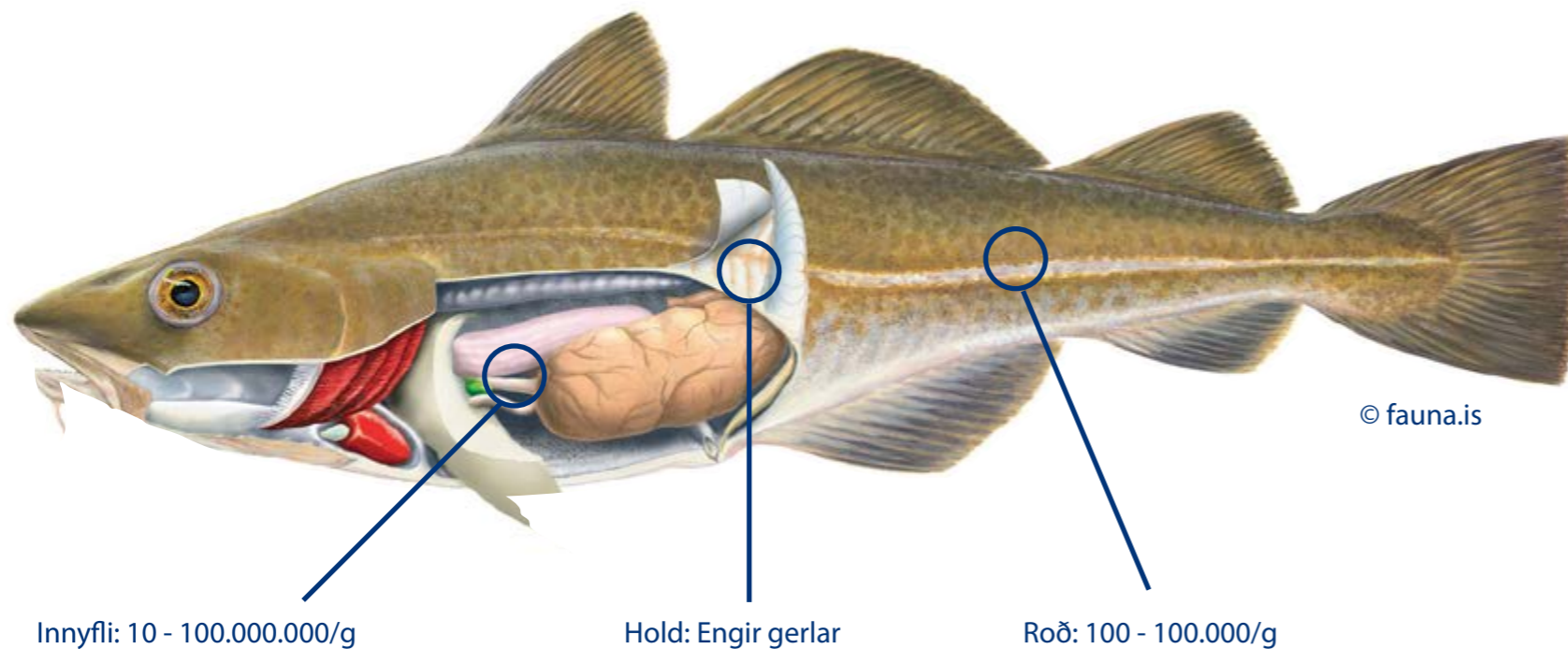
Þegar öll innfyli hafa verið fjarlægð þá má alls ekki grípa í eyruggabeinin, því þá getur fiskurinn rifnað og opnað leið fyrir gerla að fiskholdinu og verðfellt fisk



Vel slægður og hreinsaður fiskur á leið í blæðingu og þvott

Kæling

Það er á allra vitorði að meðferð, kæling og hreinlæti eru mikilvægustu atriðin þegar kemur að því að varðveita gæði fiskafurða og skiptir þá ekki máli hvort afurðin er send kæld, fryst, söltuð eða þurrkuð á markað.



Kæling er sú varðveisluaðferð sem hægir minnst á skemmdarferli sjávarfangs og því afar mikilvægt að þekking á framleiðslunni og því sem ber að varast sé til staðar. Það er æði margt sem getur farið úrskeiðis og það sem er illa gert í ferlinu verður ekki leiðrétt eða bætt á síðari stigum.

Fiskhold í lifandi fiski er alveg laust við gerla, en það er allt fullt af gerlum í meltingarvegi, á tálknum og töluvert magn er utan á roði. Í fiskholdi, kviðarholi og líffærum er fjöldinn allur af efnasamböndum sem geta tekið breytingum með hjálp ensíma (meltingarensíma) eða súrefnis.



Um leið og fiskur er drepinn hefjast skemmdarferlin, örverur brjóta sér leið í gegnum himnur í kviðarholi og í gegnum roð, ensím sem eru virk eftir dauða fisksins brjóta niður ýmsa vefi og himnur og auðvelda aðgengi örvera. Ensím og örverur valda einnig ýmsum efnabreytingum sem mynda óæskilega lykt og bragð (rotnun)



Hafa verður í huga að fiskar eru ekki allir eins og skemmdarferlar geta verið töluvert mismunandi eftir fisktegundum. Fituinnihald hefur sitt að segja og t.d. er feitur fiskur eins og makrill og síld mjög viðkvæmur fyrir þránun. Brjóskfiskar eins og skata og háfar mynda sterk lyktandi ammóníum-sambönd við geymslu, hér má nefna verkun á skötu og hákarli í þessu samhengi.



Einnig er þekkt að makrill skemmist mun hraðar en karfi sem geymist betur en flestir þorskfiskar. Það er líka mikill munur á ferskvatnsfiskum og



sjávarfiskum og eru það fyrst og fremst mismunur í efnasamsetningu, ensímum og gerlaflóru sem skýra þennan mismun milli tegunda. Smærri fiskar skemmast einnig hraðar en stórir.

Í töflunni á næstu síðu eru upplýsingar um geymsluþol nokkurra algengra tegunda. Með geymsluþoli er átt við þann tíma sem fiskur er talinn hæfur til neyslu. Það sem fyrst og fremst takmarkar geymsluþol eru skemmdir af völdum gerla.

Þegar fiskur er geymdur heill á ís eru skemmdir af völdum gerla litlar sem engar fyrstu daga geymslutímans. Bragð og lyktarefni sem einkenna nýveiddan fisk, dofna á



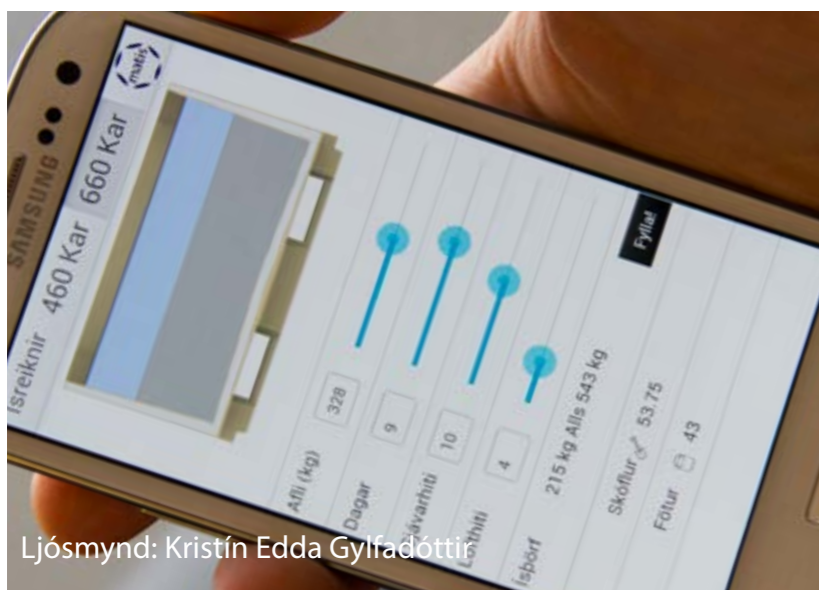


Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Blóðgun, þvottur, kæling skipta sköpum við framleiðslu gæðaafurða

Fisktegund	Áætlað geymsluþol í ís
Rækja (<i>Pandalus borealis</i>)	6 dagar
Síld (<i>Clupea harangus</i>)	8 dagar
Skarkoli (<i>Pleuronectes platessa</i>)	13 dagar
Sólflúra (<i>Solea vigaris</i>)	15 dagar
Ýsa (<i>Melanogrammus aeglefinus</i>)	15 dagar
Þorskur (<i>Gadus morhua</i>)	15 dagar
Ufsi (<i>Pollachius virens</i>)	18 dagar
Karfi (<i>Sebastes mentella/Sebastes marinus</i>)	18 dagar
Eldisbleikja (<i>Salvelinus alpinus</i>)	17 dagar
Eldislax (<i>Salmon salar</i>)	20 dagar

Tafla fengin úr „Handbók fiskvinnslunnar: Skynmat á ferskum fiski“ 2001



Ljósmynd: Kristín Edda Gylfadóttir

ÍS-APPIÐ gefur góðar leiðbeiningar um hversu mikinn ís þarf þegar kæla á fisk eftir veiðar og viðhalda kælingu fram að vinnslu. Upplýsingar um ÍS-Appið má nálgast á heimsíðu Matís

nokkrum dögum og fiskurinn verður nánast bragð- og lyktarlaus um tíma.

Þá fjölga gerlum í holdi og mynda þeir fjölmörg illa lyktandi og bragðvond efni.

Kæla þarf fiskinn sem næst bræðslu-marki íss 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 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. Góð kæling dregur úr rýrnun.

Ef fiskurinn er kældur vel fyrir ísun í ker, þjónar ísun í kerinu fyrst og fremst því hlutverki að halda fiskinum köldum (<0°C). Mikilvægt er að raða fiskinum í kerin, hryggur á að snúa upp og kviður niður, best er að fiskur liggja beinn í kerinu

Nota má eftirfarandi reikniaðferð til að áætla gróflega hversu mikinn ís þarf til að kæla tiltekið magn sem hefur tiltekið hitastig:

$$0,0114 \times \text{kg fiskur} \times \text{hitastig } (^{\circ}\text{C}) = \text{kg af ís}$$

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



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

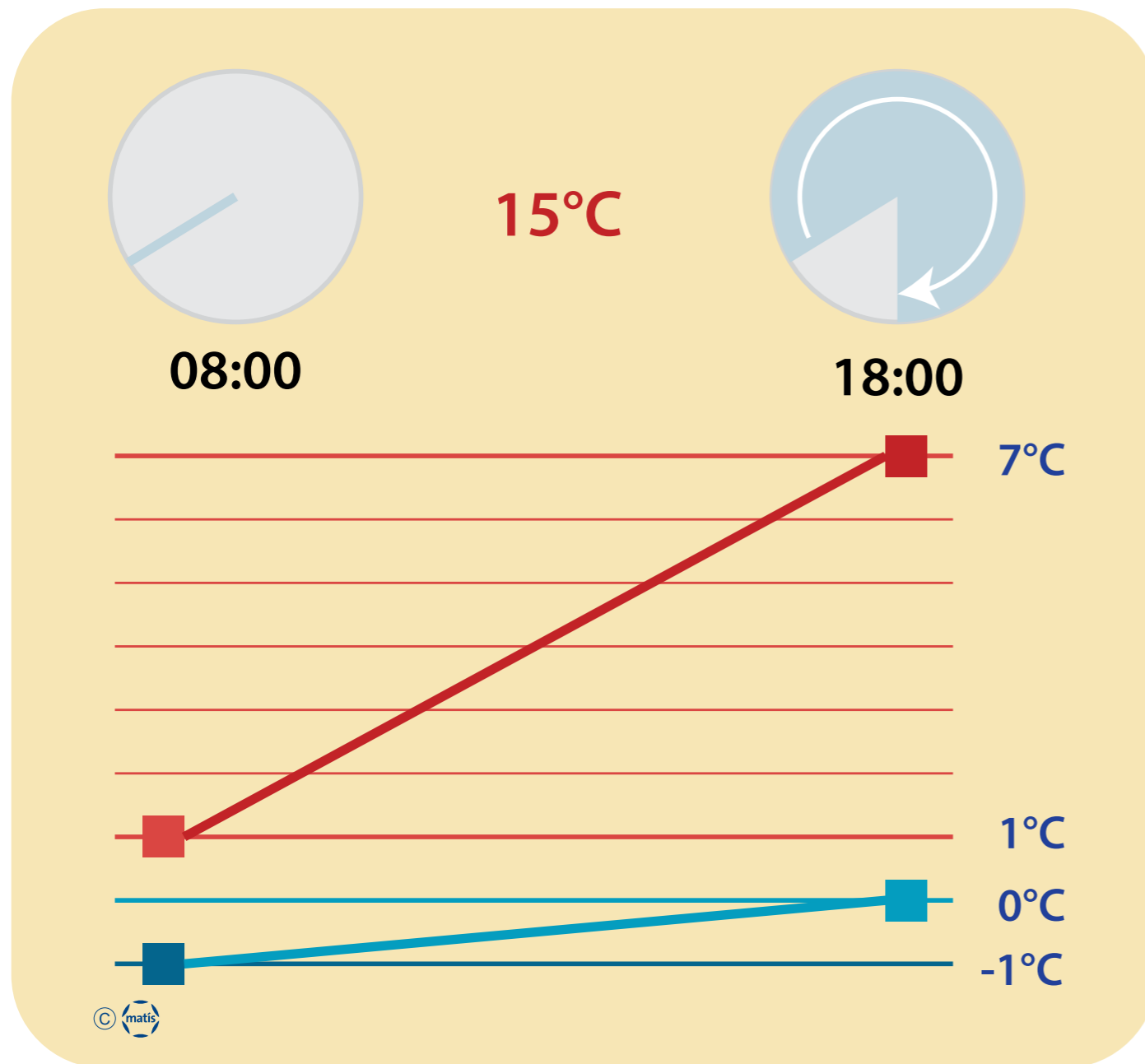
Kæling fyrir pökkun er það sem skiptir máli

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 áhrifaþátta, 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.

Góð kæling hráefnis í upphafi og viðhald kælingar fram að vinnslu hráefnis er forsenda gæða. Það er útilokað að bæta fyrir gæðarýrnun af völdum lélegrar kælingar á síðari stigum.



Með því að kæla flök í -1°C fyrir pökkun má ná verulegum árangri í varðveislu gæða, þrátt fyrir að umhverfishiti sé 15°C þá fer hitastigið í flökunum aðeins í 0°C eftir 10 klst, meðan hitastig í flökum sem hafa upphafshitastig +1°C fara í 7°C á sama tíma

Kæling á ekki bara við óunnið hráefni, á síðari árum hefur framleiðsla ýmissa kældra afurða stórukist og nú er t.d. flutt út meira, í tonnum talið út af kældum flökum og flakabitum en af ferskum heilum eða slægðum fiski.

Þegar verið er að meðhöndla unnar kældar afurðir svo sem flök og flakabita þá er hreinlæti og góð kæling allan tíman gríðarlega mikilvæg til að viðhalda gæðum og tryggja viðunandi geymslupól. Lykillinn að góðum árangri í að koma kældum flökum og flakabitum á markað er að kæla vöruna niður í ca. -1°C áður en henni er pakkað í einangrandi umbúðir og komið fyrir í kæli.

Eins og sjá má á myndinni hér fyrir neðan þá skiptir lágt upphafshitastig mjög miklu máli.

Skýrsla Matís: [„Optimised Chilling Protocols for Fresh Fish“](#).

Dauðastirðnun

Að láta fisk fara of hratt í gegnum dauðastirðnun veldur losi í flökum.

Að sveigja og beygja fisk í dauðastirðnun veldur losi í flökum.

Að sturta og henda til fiski í dauðastirðnun veldur losi í flökum.

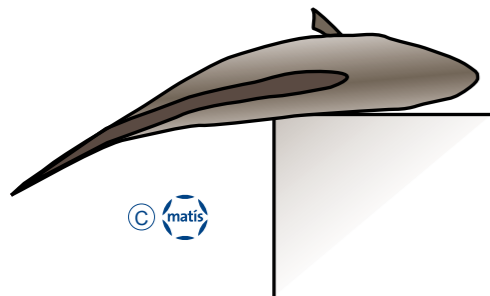
Dauðastirðnun á sér stað fljótlega eftir dauða vegna efnabreytinga sem orsaka samdrátt í vöðvanum, og leiða til þess að fiskur verður stífur. Dauðastirðnun (rigor mortis) getur varað í nokkrar klukkustundir eða nokkra daga eftir aðstæðum.

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. Ef fiskurinn er 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

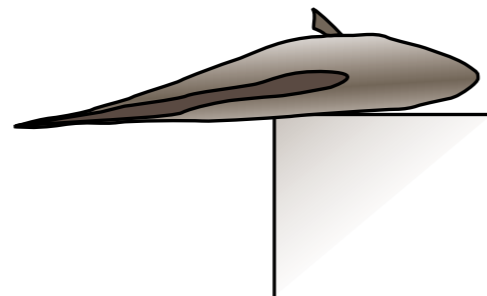
sem sveigist auðveldlega er kominn úr stirðnun. Gera má ráð fyrir að þorskur sé allt að 2-3 daga að fara í gegnum dauðastirðnun.

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

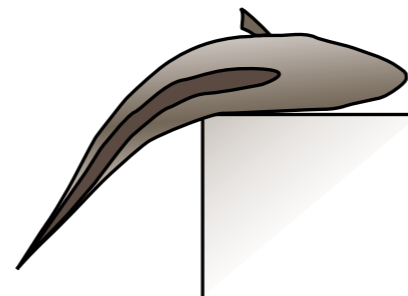
Dauðastirðnun getur haft mikil áhrif á gæði og nýtingu fisksins. Ef fiskur er unninn meðan á dauðastirðnun stendur, fæst verri nýting og búast má við meira losi. Þegar fiskur er flakaður fyrir dauðastirðnun dragast flökin saman eftir vinnslu. Þorskflök geta dregist



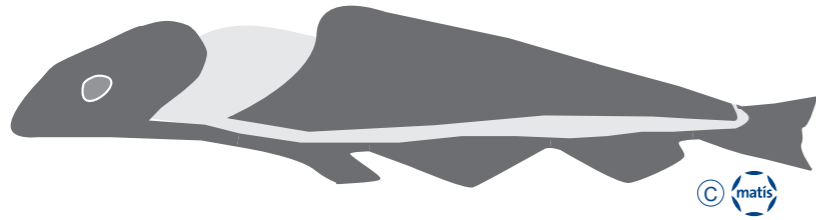
Fyrir dauðastirðnun



Í dauðastirðnun



Eftir dauðastirðnun



Ef flakað er fyrir dauðastirðnun þá getur flakið styst umtalsvert

saman um allt að 28% af heildarlengd við geymslu á ís.

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.

Yfirlit yfir breytingar á fiskvöðva eftir dauða

- Blóðrás hættir, súrefni eyðist, gengið er á forða allra orkuefna, vöðvar haldast slakir.
- Við orkupurrð læsast vöðvar og dauðastirðnun hefst.
- Loftfirrð öndun myndar m.a. mjólkursýru úr orkuforða. Sýrustig (pH) lækkar úr 7-7.2 í 6- 6,9 eftir ástandi vöðva.
- Fiskur, sem hefur orðið fyrir miklu álagi fyrir dauða eða er átulítill, fer snemma í dauðastirðnun og losnar einnig fyrr úr stirðnun. Hátt hitastig flýttir fyrir hvoru tveggja.
- Fiskur í stirðnun er viðkvæmur fyrir hnjaski og hætta er á að vöðvar "rifni".
- Litlir fiskar fara fyrr í dauðastirðnun en stórir og losna einnig fyrr. Mismunur er einnig á milli tegunda og milli fiska sömu tegundar.
- Fiskur í miklu æti fer almennt seint í stirðnun og losnar einnig seint. Sýrustig verður þá lágt að lokum og hætta er á losi í flökum, í fyrsta lagi vegna eiginleika vöðva svo og vegna öflugrar stirðnunar. Árstíð, ásamt æti, hefur áhrif á stirðnun fiska.



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Hér er vandað til verka, fiski raðað í kerin og vel ísað



Ljósmynd: Myndasafn Matís

Þokkalega ísað ofan á, en það fer lítið fyrir röðun. Hér hefur fiski verið sturtað í ker við löndun, þannig að fiskarnir liggja bognir og sveigðir þegar þeir fara í gegnum dauðastirðnun, þessi meðferð býður upp á los í flökum og lakari nýtingu í verðmætar afurðir

Ef næringarástand fiskins er gott eru orkubirgðir meiri og myndun mjólkursýru verður meiri en það lækkar sýrustig enn meira. Fiskur sem er í miklu æti fer seint í stirðnun og tími stjarfa (dauðastirðnunar) 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 átulitill fer snemma í dauðastirðnun og losnar einnig fyrr úr stirðnun.

Dauðastirðnun í frystum fiski

Um borð í vinnsluskipum er fiskur yfirleitt frystur fyrir dauðastirðnun, hvort sem um er að ræða flök eða heilan

fisk. Rannsóknir sýna að fiskur, sem er frystur áður en hann fer í dauðastirðnun, fer einnig í gegnum þetta ástand. Dauðastirðnunin hefst einfaldlega seinna og stendur miklu lengur yfir, eða í allt að 6-8 vikur og hefur hitastig í geymslu einnig áhrif, minna frost styttri tími.

Nauðsynlegt er því að láta nægan tíma líða áður en frystur fiskur er seldur í verlanir, annars er hættu á að hann reynist seigur undir tönn, ef hann fer í gegnum dauðastirðnun við þíðingu fyrir eldun.

Fisktegundir	Geymsluhiti	Upphaf stirðnunar	Lok stirðnunar
Þorskur (botnvarpa)	0°C	2-8 klst	20-65 klst
	10-12°C	1 klst	20-30 klst
	30°C	0,5 klst	1-2 klst
Þorskur (óþreyttur)	0°C	14-15 klst	75-96 klst

Upphaf og lok stirðnunar getur verið nokkuð breytinlegt eftir aðstæðum og fisktegundum, hér fyrir ofan eru fjögur dæmi um hvernig mismunandi aðstæður þorsks hafa áhrif. Heimild: Huss 1983 og Stroud 1969

Handflökun

Þrátt fyrir að vélar geti flakað allar tegundir þá þarf oft að grípa til handflökunar, stærð fiska getur verið óhentug fyrir vélarnar og þær stillingar sem eru í gangi eða tegund sem slæðst hefur með hentar ekki fyrir vélarnar o.s.frv. Hér fylgir myndasería sem sýnir vönduð vinnubrögð við flökun á þorski. Myndirnar tók Lárus Karl Ingason ljósmyndari.













Handflatning

Þessi aðgerð hefir verið vélvædd, en það er með flatningu eins og flökun, það þarf að nota mannshöndina þegar hráefnið hentar ekki vélunum. Hér á eftir fylgir myndasería sem sýnir vönduð vinnubrögð við flatningu á þorski. Myndirnar tók Lárus Karl Ingason ljósmyndari.



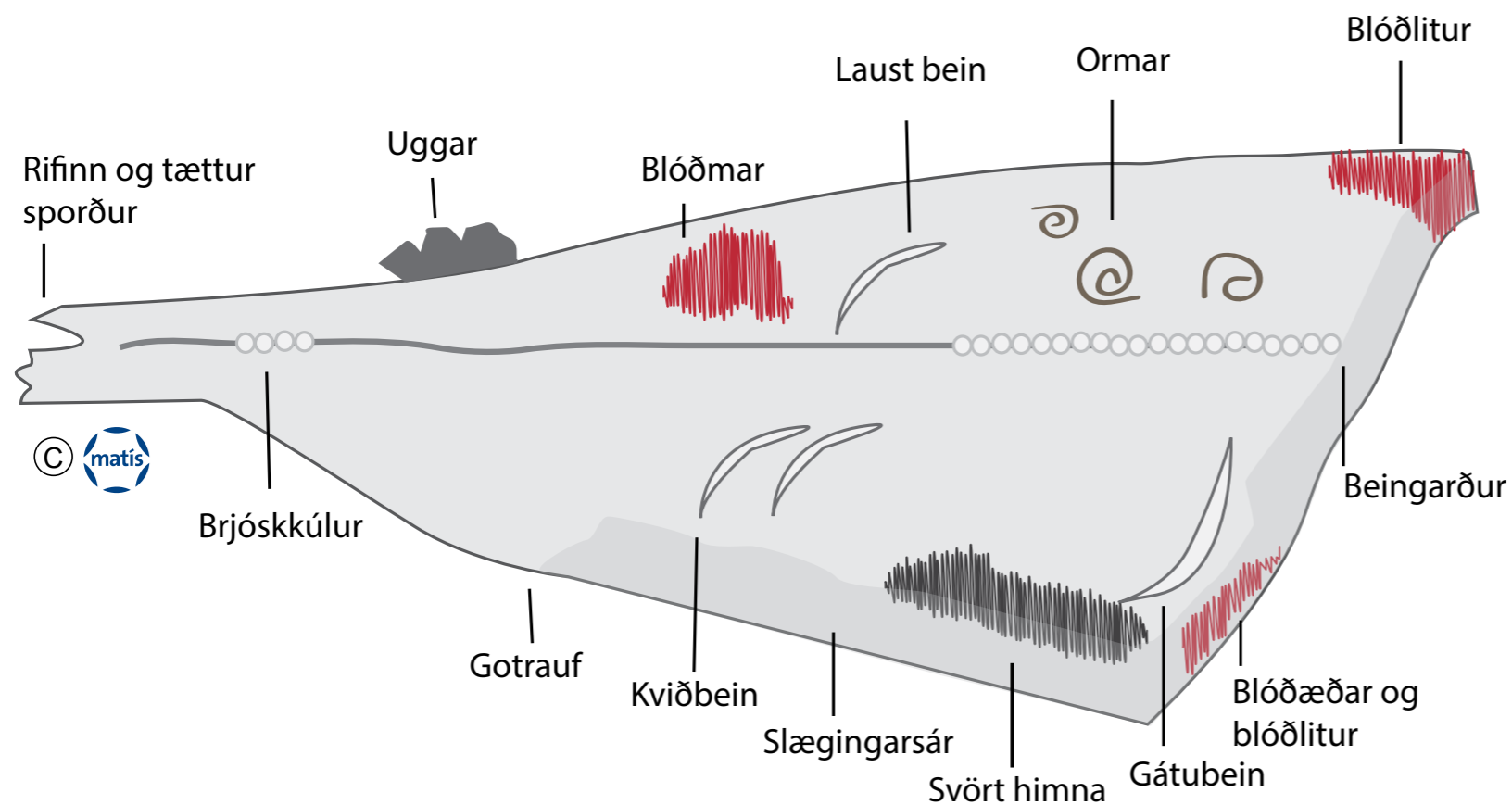






Snyrting

Til þess að geta framleitt vöru sem á að uppfylla ákveðnar væntingar kaupanda þá þarf að hafa vinnsluleiðbeiningar, þ.e. nákvæma lýsingu á því hvernig varan skuli framleidd, hvaða skilyrði hráefnið á að uppfylla, hvaða magn á að vera í hverri einingu, hvernig snyrta skuli hráefnið o.s.frv.



Þegar talað er um snyrtingu í fiskvinnslu þá er oftast verið að horfa til flaka og þeirra aðgerðasemgrípa þarftilsvoflökin séu eins og vinnsluleiðbeiningarnar segja til um. En snyrting getur einnig átt við heilan fisk sem og allar aðrar afurðir og snýst fyrst og fremst um að sjá til þess að afurðin verði í samræmi við vinnslu- og pökkunarreglur.

Það er að mörgu að huga þegar snyrta skal flök og þá fyrst og fremst bolfiskflök, myndin hér til hliðar sýnir þá helstu galla eða atriði sem skoða þarf og meta með tilliti til vinnsluleiðbeininga.



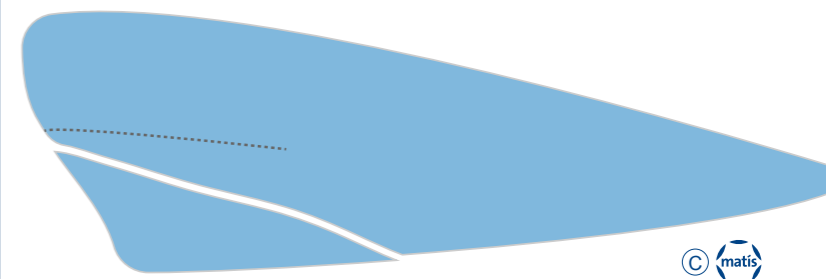
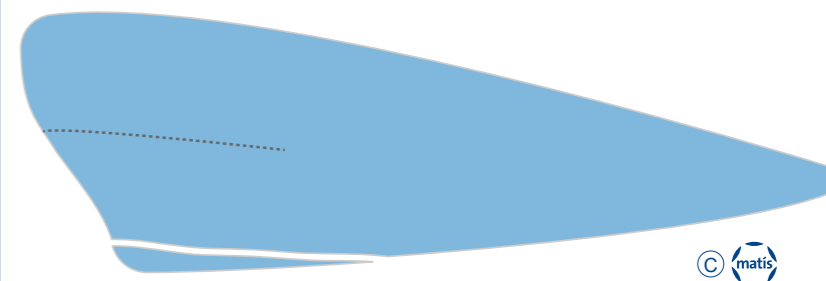
Með því að smella á myndina má komast beint á heimasíðu Codex Alimentarius og þar má finna ýmsa staðla um fisk og sjávarfang, sem geta komið að góðum notum

Í staðli Codex Stan 190-1995 er vara gölluð ef fleiri en eitt bein finnst í 1kg af vörunni, það er bein sem er lengra eða jafnt og 10mm, eða meira eða jafnt og 1 mm í þvermál.

Bein sem er minna eða jafnt og 5 mm á lengd er ekki metið sem galli ef þvermálið er ekki meira en 2 mm.

Í langflestum tilvikum þarf að snyrta burt þessa galla. Það eina sem hægt væri að skilja eftir er beingarðurinn ef um flök með beinum er að ræða. Kaupendur geta verið misviðkvæmir fyrir tilteknum göllum í mismunandi afurðum og verður að skoða vandlega hverjar kröfur kaupenda eru hverju sinni áður en hafist er handa við snyrtingu.

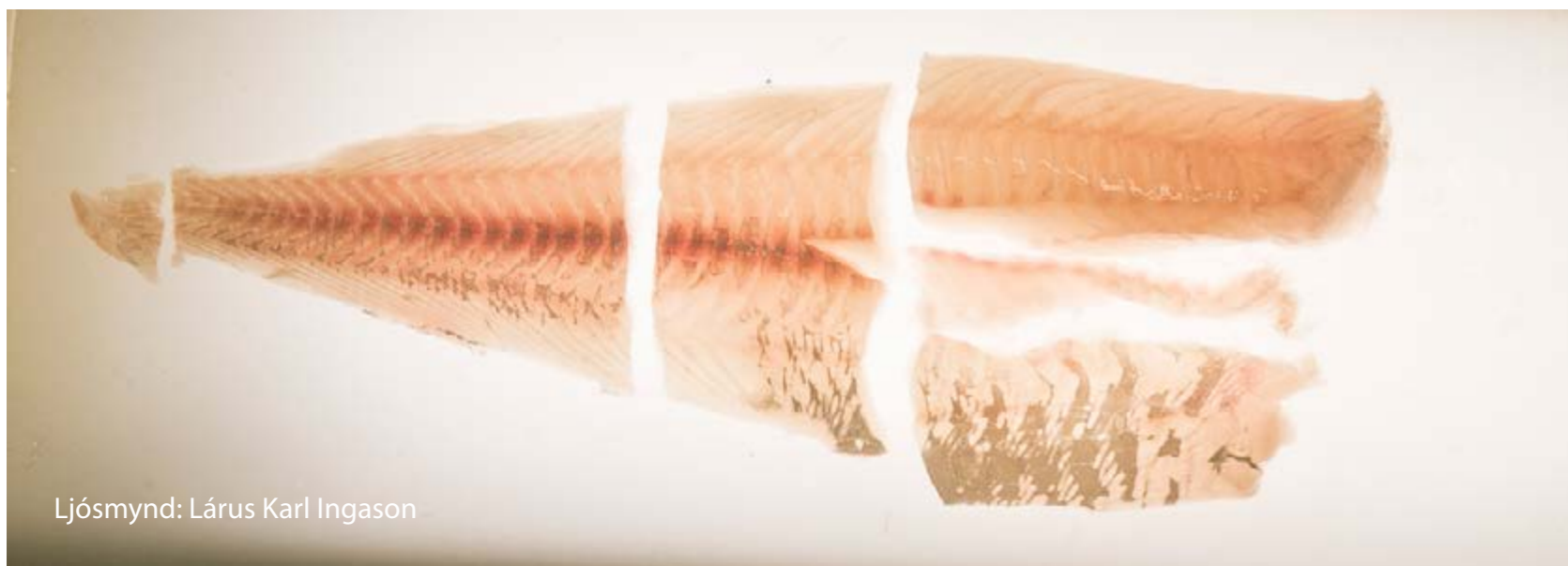
Þegar framleidd eru flök án beina þá er ætlast til þess að öll bein ásamt beingarði séu fjarlægð og þegar unnin eru flök með beinum þá eiga engin önnur bein að vera eftir nema beingarðurinn.



Algengur skurður á flökum með beinum, efri myndin sýnir E1 skurð og sú neðri E2

Það geta alltaf verið bein eftir í afurðum þó allt sé gert til þess að svo sé ekki, þess vegna hafa kaupendur skilgreiningar í sínum fórum sem segja til um hvað kallast bein og hversu mörg slík mega vera til staðar í ákveðnu magni afurða.

Minnst er skorið af flökum sem eru seld með beinum, þó er það sjaldan svo að ekki þurfi að snyrta flökin að einhverju leyti og er þá algengast að slægingarsár á þunnildum sé skorið frá, einnig getur verið nauðsynlegt að snyrta útlínur flakanna og þá sérstaklega sporðenda.

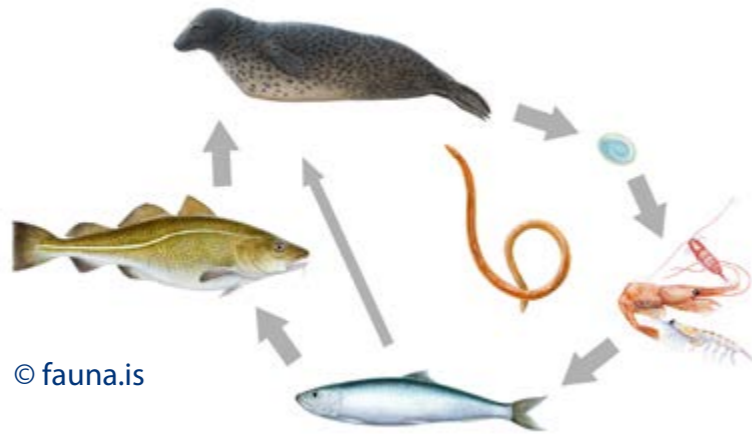


Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Hér má sjá hvernig flak hefur verið snyrt og skorið í hnacka, miðstykki og sporð, beingarðurinn fer síðan í gegnum marningsvél, sporðendi og þunnildi gætu farið t.d. í blokk



Það er lögð mikil vinna í að ná ormum úr flökum



© fauna.is

Selormur eða þorskormur, fyrsti millihýsill hans eru botndýr, fiskar eru næstir í röðinni og selir eru lokahýsill

Mjög algengt er að finna sníkjudýr af ýmsum toga í kviðarholi eða tálknum fiska og jafnvel í holdinu sjálfu. Það er ekki tilefni hér til að fara mjög djúpt í hver þessi sníkjudýr geta verið eða hvort þau geta valdið neytendum skaða. Í flakavinnslu er mest verið að eltast við hringorma sem er safnheiti yfir þráðorma (Nematoda) í fiski.

Fyrst og fremst er verið að fjarlægja hringorma vegna þess að þeir valda viðbjóði hjá neytendum, en sum sníkjudýr geta sýkt fólk og valdið sjúkdómum ef þau berast lifandi í fólk. Þar afleiðandi rýra sníkjudýrin verðmæti afla og auka kostnað í vinnslu. Einnig er talið að vera hringorma í flökum geti valdið alvarlegum ofnæmisviðbrögðum hjá sumum einstaklingum.

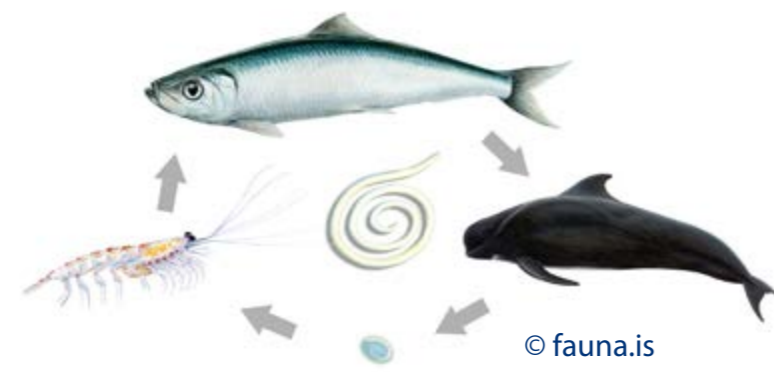
Þegar talað er um hringorma í fiski er aðallega átt við selorm (*Pseudoterranova decepiens*) og hvalorm (*Anisakis simples*), sá fyrri er einnig oft kallaður þorskormur og sá síðari síldarormur.

Síldarormslirfur eru nær eingöngu í

innyflum ferskra fiska og ef síld eða annar fiskur er látinn liggja óslægður í nokkurn tíma þá eykst fjöldi þeirra í vöðvum. Þegar innfyli fara að skemmast og meltast þá fara lirfurnar á flakk og hafna oft í vöðvanum, því er mikilvægt að slægja fisk sem fyrst.

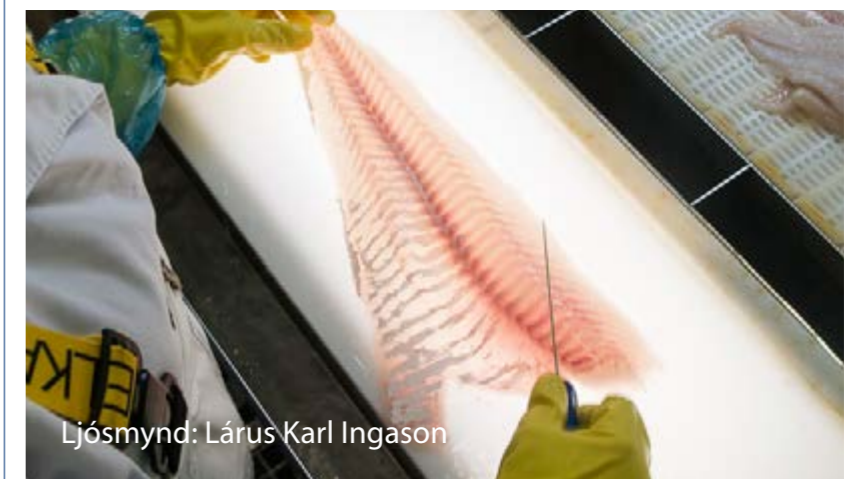
Ef síldarormslirfur berast lifandi í fólk þá er veruleg hættu á sýkingu sem veldur ormaveiki (anisakiasis). Nokkuð er um sýkingar af þessum toga og þá fyrst og fremst í tengslum við neyslu á hráum fiski.

Sett eru skilyrði í matvælalöggjöf að fiskur skuli frystur fyrir eða eftir vinnslu ef verkunaraðferðin er það væg að ormar



© fauna.is

Hvalormur eða síldarormur, hefur hvali sem lokahýsla, en svíflæg krabbadýr t.d. ljósátu og uppsjávarfiska sem millihýsla



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Til að geta komið auga á hringorma þá er nauðsynlegt að gegnumlýsa hvert einasta flak



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

Það skiptir miklu máli að gogga á réttan stað, því ef goggað er í bol þá hverfa þau mistök ekki og geta valdið því að afurðir komast ekki í hæsta gæðaflokk

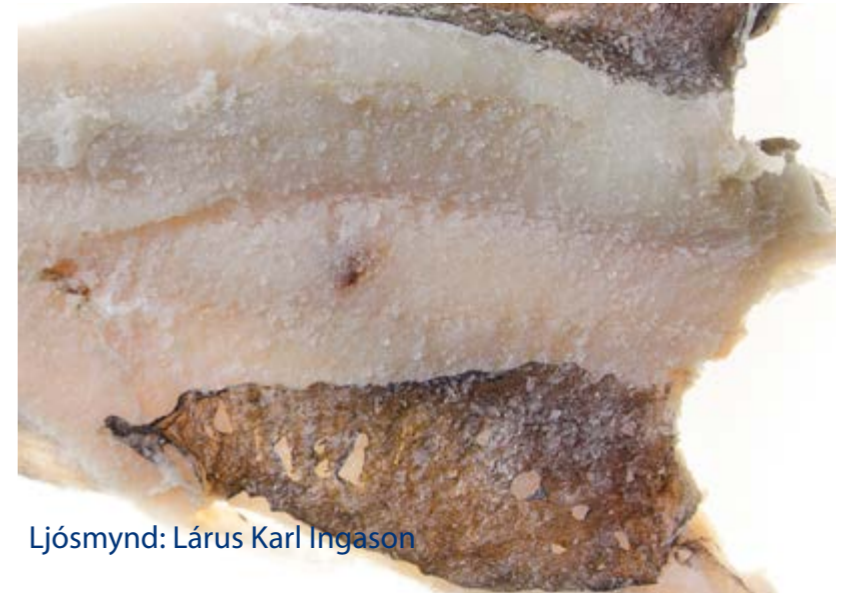
geta sloppið lifandi í gegnum ferlið.

Til þess að koma betur auga á orma og sníkjudýr í flökum þá eru öll flök gegnumlýst á ljósaborðum, því engum hefur enn tekist að koma með tæki sem getur greint orma, sem er forsenda þess að þróa verkfæri til að fjarlægja þá.

Það kemur því miður ennþá fyrir að illa er farið með hráefnið og því má sjá blóðbletti í flökum eftir goggstungur eða stóra og smáa marbletti sem verða til vegna þess að fiskar er látnir „fljúga“ ofan í lest eða á milli kera.

Einnig eru ofhlaðin veiðarfæri, troll og net ill meðferð á góðu hráefni. Blóðmar og blóðbletti þarf að snyrta burt, bæði tekur það tíma og kemur niður á nýtingu og útliti flaka og bita, sem aftur veldur því að ekki er hægt að setja hráefnið í verðmætustu afurðirnar.

Það skiptir sem sagt gríðarlega miklu máli að veiðarfærum sé beitt af vandvirkni og að hráefnið fái bestu hugsanlegu meðferð alltaf.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Svona goggstunga sést vel í verkuðum saltfiski og rýrir verð afurðarinnar umtalsvert



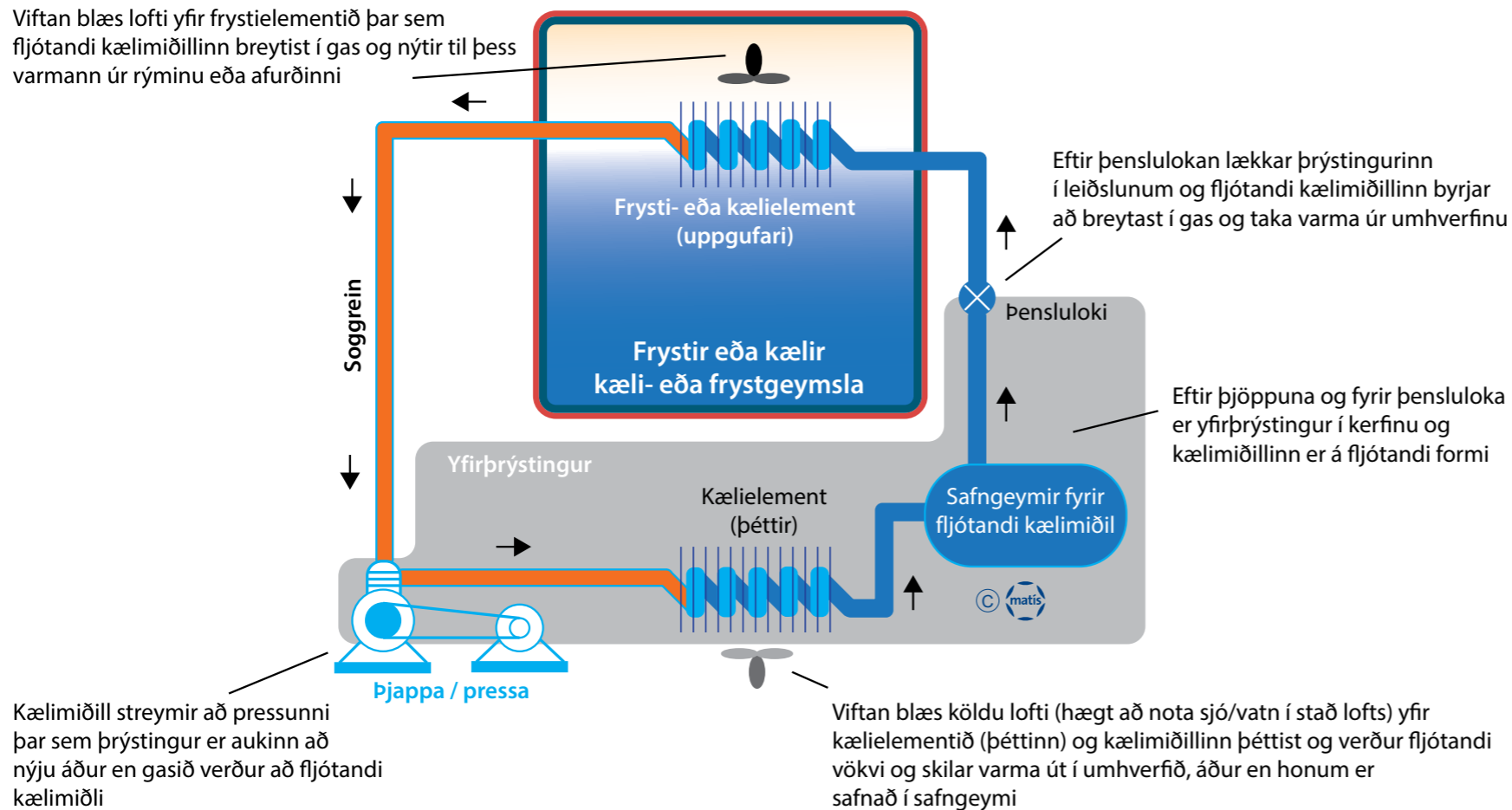
Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Fiskurinn sem þetta flak var á hefur greinilega fengið að kenna á því, stór marblettur sem verðfellir afurðina

Frysting

Frysting matvæla hefur það meginmarkmið að stöðva örveruvöxt og minnka ensímvirkni og þar með koma í veg fyrir eða hægja á skemmdarferli matvæla. Frysting er ein af algengustu aðferðum sem notuð er í dag til þess að varðveita gæði og um leið að lengja geymsluþol sjávarafurða og annarra matvæla.

Viftan blæs lofti yfir frystielementið þar sem fljótandi kælimiðillinn breytist í gas og nýtir til þess varmann úr rýminu eða afurðinni



Hér til hliðar er einföld skýringarmynd af nútíma frystikerfi, sem byggir á því að fljótandi kælimiðill er látinn gufa upp við lágan þrýsting í frystitæki (frystielement eða plötufrystir). Þegar kælimiðillinn breytist úr fljótandi fasa yfir í gasfasa þá flyst varmi úr afurðinni yfir í kælimiðilinn. Gasið er síðan þétt að nýju með því að auka þrýsting og kæla með lofti, vatni eða sjó. Þetta allt gerist í lokuðu kerfi.

Vatn í sjávarafurðum byrjar að frjósa rétt neðan við frostmark hreins vatns (0°C), en frystingin er háð innihaldi uppleystra efna í frumvökvanum. Yfirleitt er talað



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Lausfrostir flakabitar nýkomnir úr vatnsbaði (íshúðun)

um að fiskur sé frosinn þegar meirihluti vatnsins (> 50%) hefur breyst í ís.

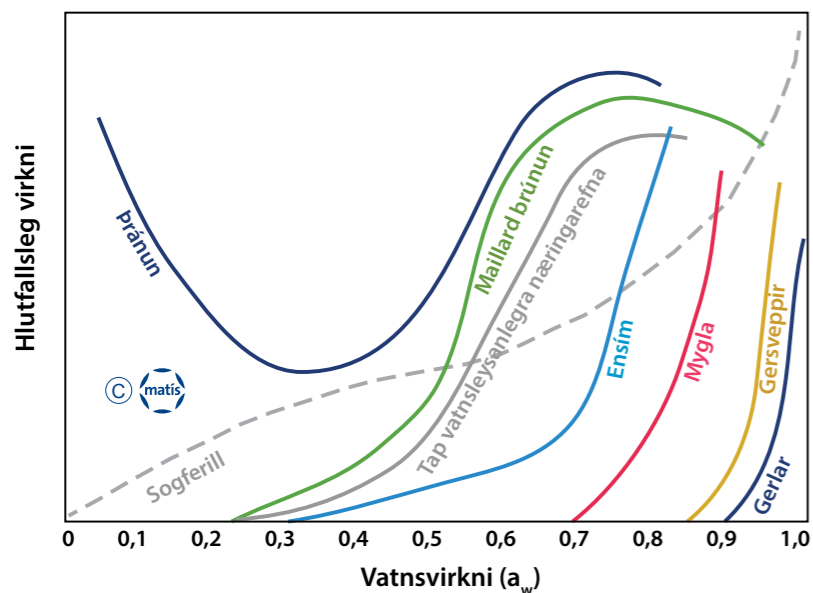
Við ísmyndunina verður hlutfall uppleystra efna í vatninu, sem ekki er frosið, stöðugt hærra svo það þarf stöðugt lægra hitastig til þess að frysta það sem eftir er. Mestur hluti vatnsins frýs á bilinu 0 til -5°C , það er þó ekki fyrr en við -24°C sem ísmyndun er að mestu lokið og er gjarnan miðað við það hitastig í frystigeymslum. Það er mjög mikilvægt að í frystitækjum sé hitastigið komið sem næst því hitastigi sem miðað

er við í geymslu, því frystigeymslur eru ekki til þess hannaðar að ná niður hitastigi í fullþökkuðum afurðum.

Vatnsvirkni

Vatnsvirkni (a_w) er oft í lykilhlutverki þegar fjallað er um geymslu og varðveislu matvæla. Vatnsvirkni (a_w) er mælikvarði á tiltækt vatn, og getur haft gildi á bilinu 0-1. Þannig hafa fullþurrkuð matvæli vatnsvirknina 0 en hreint vatn hefur gildið 1. Í ferskum sjávarafurðum er a_w á bilinu 0,98-0,99. Við frystingu hefur megnið af vatninu breyst í ís og er ekki lengur tiltækt. Ef matvæli eru geymd í frosti við -24°C þá er vatnsvirkni þeirra um 0,78, sem þýðir að þau eru í rakajafnvægi við 78% loftraka umhverfisins.

Örverur og ýmsar efnabreytingar eru háðar vatnsvirkni á mismunandi hátt, t.d. er talið útilokað að örverur vaxi ef vatnsvirknin er komin niður fyrir 0,6 og við sama gildi er talið að flestar efna- og eðlisbreytingar stöðvist, nema þránun og afmyndun próteina.



Ýmsar aðrar geymsluaðferðir eru notaðar til þess að lækka vatnsvirkni og má þar helst nefna þurrkun og söltun.

Þó frystingin hægi á skemmdarferlinu þá kemur hún ekki í veg fyrir að varan hafi takmarkað geymsluþol. Helstu atriðin sem þarf að hafa í huga varðandi frystingu og geymslu frystra afurða:

Efnabreytingar

Við frystingu hægir á efna- og eðlisbreytingum, en þær stöðvast þó ekki. Frystingin sjálf veldur einnig ákveðnum breytingum, t.d. minnka vatnsbindieiginleikar fiskholds og er talið að það sé vegna þess að hluti próteina í vöðva afmyndast við frystingu.

Flestir fiskar innihalda efnið trímetylamíðoxíð, TMAO, en við venjulega geymslu getur það brotnað niður vegna örverustarfsemi, í trímetylamín, TMA, sem hægt er að mæla og nota til þess að segja til um ferskleika afurða.

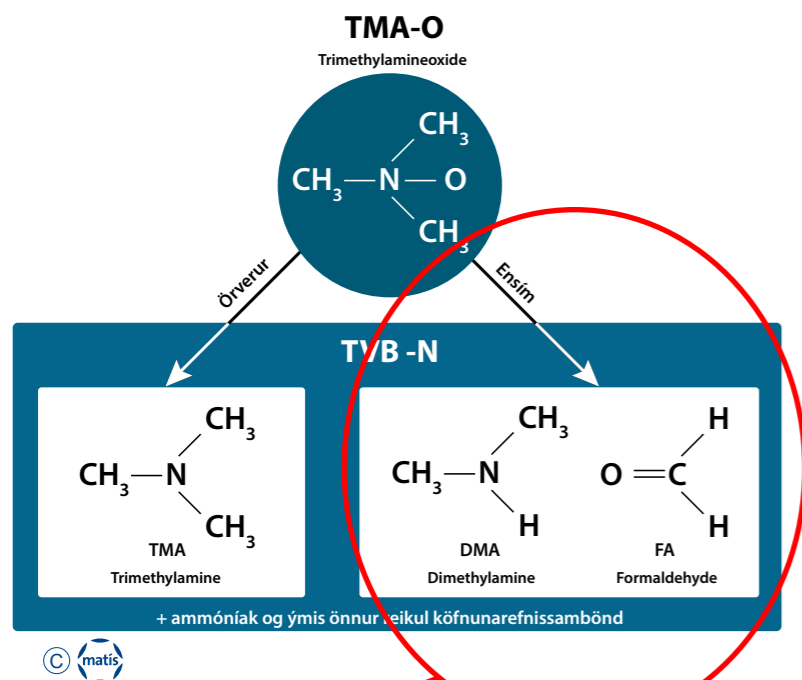
Við frystingu stöðvast örveruvöxtur og TMA myndast ekki. Við langvarandi frystigeymslu getur aftur á móti myndast dímetýlamín (DMA) og formaldehýð (FA) úr TMAO af völdum ensíma. Til þess að hægja á þessum óæskilegu breytingum er best að geyma fiskinn við jafnt og mikið frost.

Hins vegar stöðvast þessar breytingar ekki að fullu, jafnvel þótt hitastig sé -30°C . Marningi er hættara við þessum breytingum og það sama á við ef fiskurinn hefur verið illa blóðgaður.

Örverur

Frysting matvæla hefur það meginmarkmið að stöðva örveruvöxt og minnka ensímvirgni og þar með að koma í veg fyrir eða hægja á skemmdarferli matvæla.

Örverur eyðileggja matvæli með myndun óæskilegra bragðefna og daunillra lyktarefna, en ensím breyta eiginleikum matvæla, t.d. með því að brjóta niður prótein og breyta áferðareinkennum.



Þetta er m.a. það sem gerist í frystigeymslunni



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Plötufrystur marningur í 16,5 lb (7,48 kg) blokk



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Lausfrsyttir og íshúðaðir ufsabitar, roðlausir og beinlausir

Við hraðfrystingu stöðvast allur örveruvöxtur en rannsóknir á Matís (Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins) hafa sýnt að lítið sem ekkert drepst af örverum við frystinguna sjálfa, og að örverudauði er mjög líttill fyrstu vikur í frystigeyslu. En eftir um 18 vikur í frystigeyslu við -25°C hefur örverum hins vegar fækkað um þriðjung. Við þíðingu vakna þær síðan til lífsins að nýju og skemmdarferlið hefst þar sem frá var horfið.

Frystihraði

Frystihraði hefur mikil áhrif á örverur og vefi fisks. Mörg atriði hafa áhrif á frystihraða en þau helstu eru frystibúnaður, stærð, lögun og gerð umbúða, varmaleiðni fiskholdsins, upphafshitastig afurða og hitastig kælimiðils. Kantaðar og þunnar umbúðir frjósa hraðast og ef upphafshitastig afurðar er sem næst frostmarki þá eykur það frystihraðann. Einnig er mikilvægt að hafa hitastig kælimiðilsins sem lægst, þannig að mikill munur sé á

hitastigi fiskholdsins og kælimiðilsins. Rannsóknir hafa sýnt að ef frystihraði er nægur þá veldur það mjög litlum breytingum hvað varðar gæði og næringargildi fiskafurða.

Við hraða frystingu myndast smáir ískristallar og lögun fiskvöðva helst þá nánast óbreytt. Við hæga frystingu myndast stærri ískristallar á milli fruma, þannig að þær losna hver frá annarri og þegar varan er síðan þídd myndast los í fiskinum. Stórir ískristallar skemma frumuveggina og afmynda prótein. Hægfrysting hefur einnig mikil áhrif á vatnsbindieiginleika fiskholdsins, þannig að við þíðnun dripar vökvi úr fiskinum og rýrir það bæði bragðgæði og nýtingu.

Flutningur og geymsla

Frystitækin, plötufrystar eða lausfrystar, eru ætluð til að frysta vöruna, frystigeyslur eða frystigámar eru ætlaðir til að viðhalda lágu hitastigi í vörunni. Það er gert með því að fjarlægja varma sem berst inn í kerfið.



Ljósmyndir: Myndasafni Matís

Efri myndin sýnir nýpakkaða lausfrysta og íshúðaða rækju, neðri myndir sýnir rækju sem hefur verið í lokuðum umbúðum í nokkrar vikur. Sveiflur í hitastigi í frystigeymslu hraða mjög myndun hríms, en hrímið verður til úr íshúðinni meðan hún endist, síðan er það afurðin sjálf sem byrjar að þorna

Vegna þessa er það afar mikilvægt að fyrsti áfanginn í þessu ferli, frystingin, takist vel og að varan sé við geymsluhita þegar hún kemur úr frystitækjum, það er sem næst -24°C . Vara sem kemur úr frystitækjum sem er heitari en geymsluhiti í frystiklefa og er pakkað og staflað á bretti getur verið marga daga, jafnvel vikur að ná geymsluhita. Það sama á við ef varan nær að hitna í flutningi.

Allar sveiflur í hitastigi og loftraka hafa mikil áhrif á geymsluþol frystra sjávarafurða. Við slíkar aðstæður getur myndast laus ís eða hrím í og á umbúðum, íshúð hverfur á tiltölulega stuttum tíma og þá byrjar varan sjálf að þorna og skemmast. Algengast er að miða við að frystivara sé geymd við -24°C og flestir kaupendur gera þá kröfu að hitastig vöru sé ekki hærra en -18°C við móttöku.

Geymsluþol

Það eru ekki til neinar algildar leiðbeiningar um geymsluþol frystra

sjávarafurða, en almennt er miðað við að fitulítill fiskur, eins og ýsa, þorskur og ufsi geymist í 24 mánuði. Þá er átt við að honum sé pakkað í umbúðir sem liggja þétt að vörunni, eins og t.d. blokkir, millilagning og vafningar. Ef um lausfrystar og íshúðaðar afurðir er að ræða þá er geymslutíminn allt að helmingi styttri.

Flestir stærri kaupendur hafa sínar eigin viðmiðanir og geta þær verið mjög breytilegar, allt frá 6 mánuðum upp í 24 mánuði fyrir sömu fisktegund í samskonar pakkingum.



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Vel þökkuð 5 lb, er ein besta leiðin til að viðhalda gæðum í frystigeymslu, plast liggur þétt að fiskinum og hindrar aðgeng súrefnis



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Hér er verið að taka frystipönnu með millilögðum flökum úr plötufrysti

En lykillinn að góðri frystivöru er að sjálfsgöðu gott hráefni, vönduð vinnubrögð, hraðfrysting, traust geymsla og öruggur flutningur alla leið.

Það eru til nokkrar leiðir til að frysta sjávarfang og það sem algengast er að finna í íslenskum fyrirtækjum í dag eru plötufrystar (snertifrystar) og lausfrystar (loftfrystar).

Plötufrystar (snertifrystar)

Plötufrystar í sinni einföldustu mynd eru úr tveimur plötum. Vörunni sem frysta á er komið fyrir á málmbakka (frystipönnu) á milli þeirra.

Plötunum er þrýst saman með vökvabúnaði og þrýstingi haldið á meðan frysting fer fram til að fá sem mestasnertingukæliflatannaviðvöruna. Við notkun plötufrysta er mikilvægt að halda snertiflötum hreinum og fjarlægja hrím og óhreinindi því slíkt dregur úr afköstum tækjanna og getur valdið útlitsgalla á frystum afurðum.

Lóðréttir plötufrystar eru opnir að ofan og eru þeir eingöngu notaðir til heilfrystingar á fiski og til frystingar á fóðri eða vöru þar sem röðun skiptir ekki máli.

Til eru nokkrar gerðir sjálfvirkra plötufrysta, þar sem sjálfvirkur búnaður flytur afurðirnar inn í frystana og losar þær síðan út að ákveðnum tíma liðnum. Slík tæki eru nú þegar orðin mikilvægur



Ljósmynd: Ragneiður Sveinþórsdóttir

Mikið af makrílnum er frystur í lóðréttum frystitækjum

hluti af vinnslulínu þeirra fyrirtækja sem afkasta mest í frystingu uppsjávarafla.

Lausfrystar (loftfrystar)

Loftfrystar eru hér nefndir þeir frystar sem nota kalt loft til að fjarlægja varma úr vörunni sem frysta á. Dæmi um slíka frysta eru:

- Færibandafrystar. Vörur eru fluttar á færibandi í gegnum einangraðan skáp með kröftugum loftblæstri, yfir eða í gegnum bandið, ef um netband er að ræða. Færibandið getur verið einnar eða fleiri hæða. Með slíkum búnaði er hægt að vinna samfelld.
- Gírofrystar (spíralfrystar). Þessir frystar vinna á samfelldan hátt, þannig að varan er sett inn í þá að neðan og flyst eftir netbandi upp á við í hring þannig að loftblástur fer í gegnum bandið og umleikur vöruna þar til varan fer út að ofan.
- Sviffrystar eða flotfrystar (fluidized bed freezer). Þessi tegund af frysti er svipuð að gerð og færibandafrystir, nema að mun öflugri loftblæstri er beitt, svo öflugum að varan, sem frysta á, er í lausu lofti yfir bandinu vegna uppdrifskrafts loftsins. Með þessu móti fæst mjög há varmaflutningstalasemstýttirfrystitímam umtalsvert.



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Lausfrystir á tveimur hæðum, ferskum flakabitum raðað á efra bandið, síðan koma þeir út frosnir á neðra bandinu sömu megin og þeir fóru inn

Söltun - saltfiskur

Söltun er ævaforð aðferð til að geyma matvæli, geymsluþol 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.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Eftir flatningu og snyrtingu er fisknum rennt í gegnum pækilsprautuvél áður en honum er raðað í pækliker, þar sem hann er geymdur í kæli í 2-3 daga

Það er hægt að fara ýmsar leiðir til að framleiða saltfisk og hafa rannsóknir og þróun lagt grunninn að nýjum vinnsluferlum og tekist hefur að ná fram betri nýtingu og gæðum. Nú á tímum er fiskurinn oftast nær forsaltaður í 2-3 daga með sprautun og pæklun eða pæklun eingöngu.

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 pækill í fiskholdi verður fullmettaður eða um 26% saltur. Söltunin leiðir til óafturkræfra breytinga á próteinum, vöðvinn missir að hluta til vatnsheldnieiginleika 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 pækli, hlutfalli pækils á móti fiski og hitastigi.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Að lokinni forsöltun í pækli er fiskurinn kafsaltaður í ker og tekur þessi hluti ferilsins um 12-14 daga í kæli



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Þó fiskurinn teljist fullsaltaður að söltunartíma loknum, þá heldur hann áfram að verkast og mikilvægt er að gæta að raka- og hitastigi í geymslu og flutningi

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 nætur-söltuðum eða léttsöltuðum afurðum sem stundum eru markaðssettar sem saltfiskur á veitingastöðum og í verzlunum.

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 pækun, annað stigið, hið eiginlega verkunarstig, er síðan þursöltun eða stæðusöltun 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.

Um tíma hér á árum áður töldu menn sig geta komist upp með að hafa lakara hráefni til saltfiskvinnslu en frystingar, slíkt viðhorf heyrir nú sögunni til og það á við um saltfisk sem aðrar afurðir að gallar og slæm meðferð hráefnis rýrir gæði saltfiskafurða.



Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason

Fyrsta flokks saltfiskafurðir - flattur fiskur og flak

Þurrkun - skreið og hausar



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Það tekur skreið um 50-90 daga að þorna nægjanlega mikið í hjöllum, þannig að hún sé hæf til eftirþurrkunar innandyrá

Þurrkun fisks er ævaforngeymsluaðferð um allan heim. Skreið hefur verið verslunarvara í Evrópu í yfir þúsund ár og fyrr á öldum var skreið algeng í vöruskiptum á Íslandi

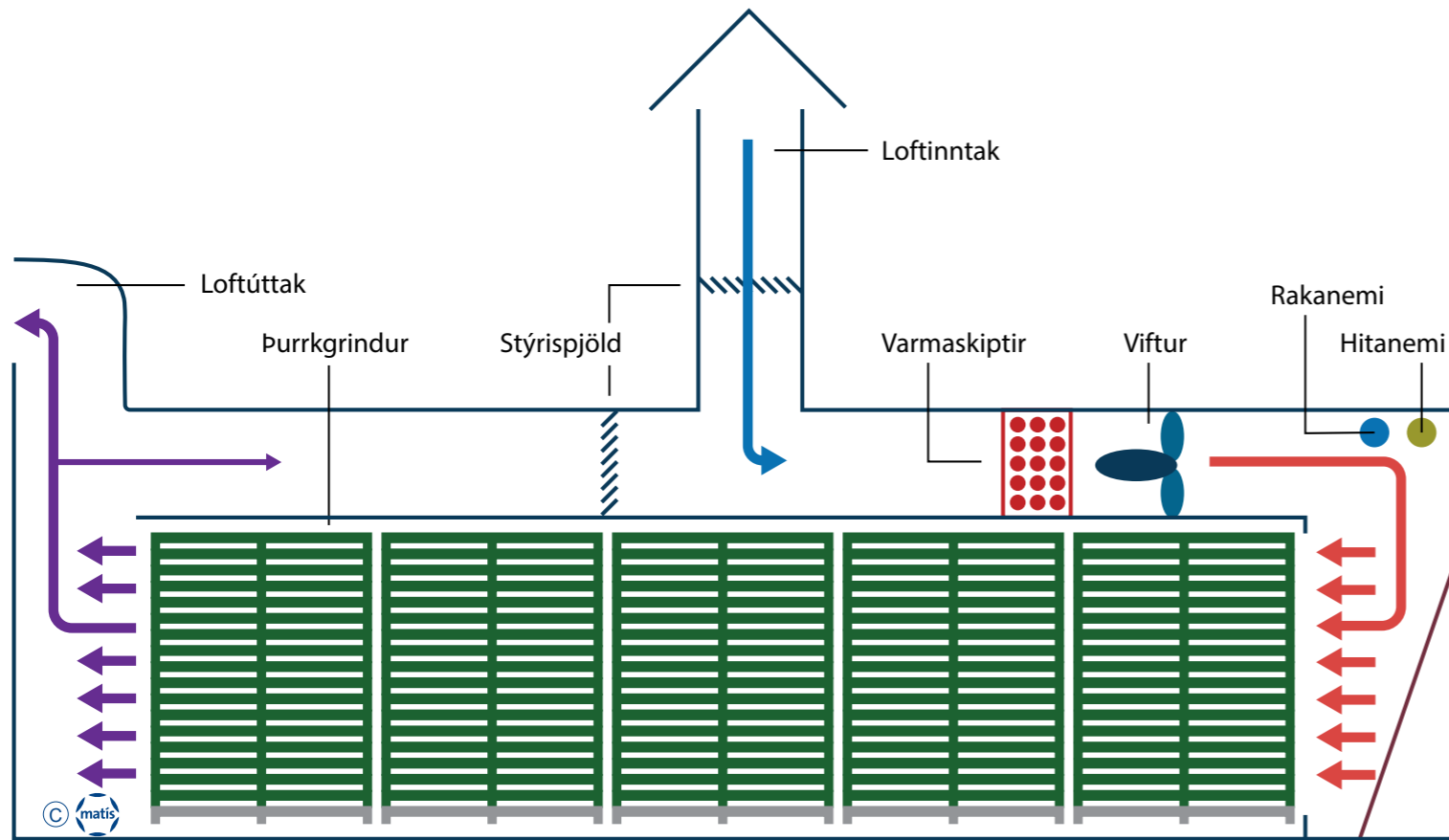
Framleiðsla á skreið hefur lengst af farið fram á hjöllum úti undir berum himni. Fyrir um 30 árum hófu fyrirtæki að þurrka fiskafurðir innandyrá í sérstökum þurrklefum, s.s. fiskhousa og hryggi og eru þær afurðir meginuppistaðan í útflutningi þurrkaðra afurða.

Aðaltilgangurinn með þurrkun er sá að lengja geymsluþol. Í stuttu máli er hægt að segja að skemmdir á matvælum stafi ýmist af örverum eða efnahvörfum. Bæði þessi ferli hægja á sér og stöðvast að lokum alveg eftir því sem þurrkunin gengur lengra, þó með einni undantekningu en það er þránun.

Vatn er nauðsynlegt öllum lifandi verum

og eru örverur þar engin undantekning. Vöxtur örvera takmarkast ekki beint af vatnsmagninu í matvælunum, heldur svokölluðu óbundnu eða fríu vatni. Sá hluti vatnsins, sem er bundinn, nýtist ekki örverum til vaxtar.

Þurrkun eða brottnám vatns er sú aðferð sem liggur beinast við til að lækka vatnsvirkni. En sama árangri má ná með viðbótarefnum, sambindahlutavatnsins og lækka þar með vatnsvirknina. Besta dæmið er söltun. Salt (NaCl) veitir nánast enga efnafræðilega rotvörn, heldur felast áhrif þess í því að binda vatn og lækka þar með vatnsvirkni. Sykrun er önnur aðferð til að lækka vatnsvirkni í matvælum með því að binda vatn.



Dæmigerð hönnun þurrklefa

Skreið er framleidd með því að hengja hausaðan slægðan og þveginn fisk upp til þurrkunar við hentugar aðstæður. Þegar skreið er fullverkuð þá er búið að fjarlægja ríflega 95% af öllu vatninu. Sama á að sjálfsögðu við um hausa og aðrar afurðir sem þurrkaðar eru í hjöllum.

Eftir að fiskurinn hefur hangið frá 50 upp í 90 daga eða jafnvel lengur í

hjöllum, hefur hann náð svokölluðu jafnaðarvatnsinnihaldi, en þá er fiskurinn nær hættur að léttast. Jafnaðarvatnsinnihald fer eftir hlutfallslegum loftraka á þurrkstað, en miðað við 80% loftraka, sem er meðalrakastig lofts á Íslandi í júní-júlí, er rakastig skreiðarinnar 24%. Í húsum eða við eftirþurrkun þornar skreiðin eða afurðirnar áfram þar til rakinn er kominn í 15% eða neðar.

Það er orðið mun algengara að þurrka innandyra en áður, fyrst og fremst styttist þurrktíminn úr nokkrum vikum í nokkra daga en einnig næst jafnari



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Hausar á grindum í þurrklefa



Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason

Þurrkaður þorskhaus með klumbu



Klofinn haus, fés



Ljósmynd: Kristín Edda Gylfadóttir

Ýmsar gerðir harðfisks

árangur og gæði, þar sem veður hefur engin áhrif á þurrkferlið.

Hausar af bolfiski og þá einkum og sér í lagi þorski, er sú afurð sem mest er þurrkuð innandyra. Innþurrkun hefur gjörbreytt nýtingu ýmissa aukaafurða, hausar fleiri tegunda en þorsks eru þurrkaðir, hryggir, dálkar og ýmislegt fleira fer þessa leið þannig að nýting aukahráefnis til manneldisvinnslu hefur stórbatnað á undanförunum árum. Harðfiskur sem er hér á markaði er nánast allur þurrkaður í þurrkklefum,

en mikil gróska hefur verið í vinnslu harðfisks fyrir innanlandsmarkað, gæði og fjölbreytileiki afurða hefur stórbatnað á síðustu árum.

Sama gildir um þurrkaðar afurðir og allar aðrar afurðir að gæði hráefnisins er grunnurinn að góðum og heilnæmum vörum.



Þurrkaðir hryggir

Vigtun

Þegar vara er merkt með þyngd eða fjölda þá er að finna í flestum markaðs- löndum okkar ákveðnar reglur um lágmarksinnihald pakkninga miðað við merkingu og í flestum tilvikum eru þessar reglur settar fram í lögum og reglugerðum.



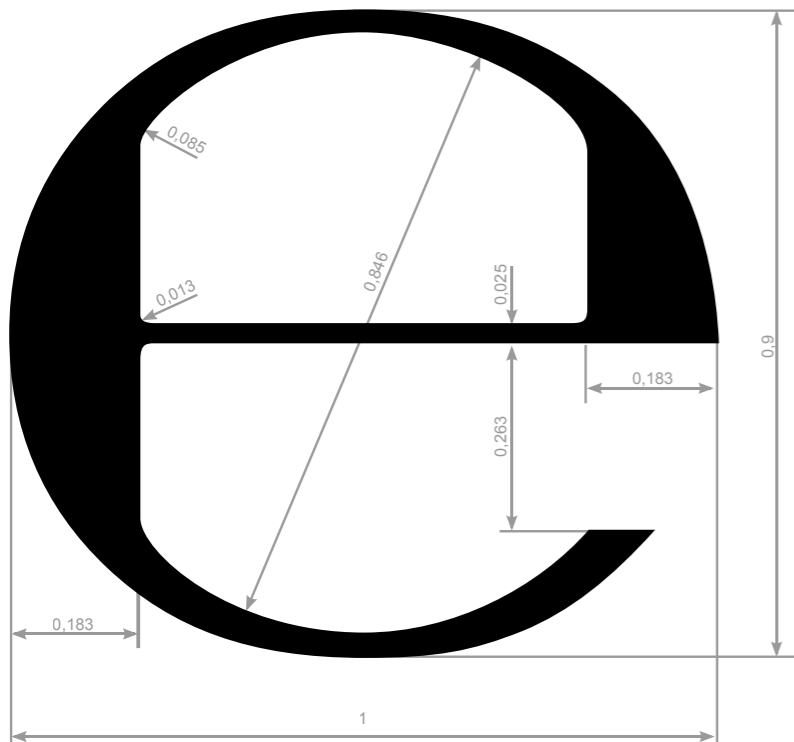
Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Vigtun á flöttum saltfiski, hér er verið að velja saman flattan fisk til að ná 25 kg í kassa

Tilgangur þessara reglna er tvíþættur, það er að gæta hagsmuna neytenda (kaupenda) annars vegar og taka tillit til hagsmuna framleiðenda hins vegar.

Hér á árum áður var almennt miðað við að sérhver pakkning innhélði að minnsta kosti merkta þyngd, þetta koma sér einkar vel fyrir kaupandann en var slæmt fyrir framleiðandann þar sem hann varð að tryggja rétta vigt með því að yfirpakka, þ.e. að hafa ákveðna yfirvigt. Magn yfirvigtar var mjög háð nákvæmni við vigtun og áfyllingaraðferð.

Það geta legið mikil verðmæti í yfirvigtinni einni saman, það hefur reyndar lengi verið miðað við í íslenskum



Svona skal e-ið líta út og ef það er fyrir aftan þyngdarmerkinguna á umbúðunum þá er miðað við svokallaðar e-vigtunarreglur.



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Merking með þessum hætti, þ.e.a. hafa e merkið fyrir aftan magn innihalds, þýðir að vigtað er samkvæmt e-reglunum

fiskiðnaði að vigta með 10g yfirvigt fyrir hvert pund sem í pakkningunni er, sem svarar til um 2,2% yfirvigt. Það er ekki mikið þegar um smápakkningar er að ræða og er tæplega nægjanlegt í sumum tilvikum, en þegar er um að ræða 15-20 lbs pakkningar þá er magnið orðið verulegt eða allt að 200g á öskju.

Margir erlendir kaupendur eru orðnir vanir því að fá þessa yfirvigt og ef hún er ekki til staðar þá breytast þeirra nýtingatölur og afkoman rýrnar, svo það er ekki hlaupið að því að breyta út af þessari venju nema í samvinnu við kaupendur.

Það er nánast útilokað annað en að vigta alltaf með einhverri yfirvigt, þrátt fyrir fullkomnasta vigtunarbúnað þá verður aldrei alveg komist hjá því.

En það eru til ýmsar aðferðir til þess að lágmarka yfirvigt og sumar hverjar kosta ekki mikið annað en smá yfirlegu og skoðun á því hvernig vigtunin hefur verið að undanfögnu. Slík skoðun felur fyrst og fremst í sér að meta þyngdar-

dreifingu og hvort hægt sé að minnka yfirvigt án þess að eiga á hættu að brjóta einhverja af vigtunarreglunum.

Oftast eru fyrir hendi ákveðnar vinnslulýsingar áður en vara er framleidd, og eru þessar vinnslulýsingar nokkurs konar samningur milli framleiðanda og kaupanda um hvaða skilyrði varan á að uppfylla.

Almennar opinberar reglur, hvort sem það eru vigtunarreglur eða aðrar, segja til um lágmarksviðmið, kaupendur geta síðan sett inn strangari viðmið í sínar vöru- eða vinnslulýsingar, viðmið sem verður þá að taka tillit til við verðlagningu.

Íslenskar reglur:

Með innleiðingu ESB regluferðar nr 1169/2011 þá var eftirfarandi landsregla sett í íslensku reglugerðina nr. 1294/2014:

4. gr. – Nettómagn.

Nettómagn matvæla, skv. 23. gr.



Ljósmynd: Marel; Sveinbjörn Úlfarsson

Nákvæmar vogir skipta miklu máli, því óþarfa yfirvigt er kostnaður sem fellur á framleiðandann

reglugerðar Evrópuþingsins og ráðsins (ESB) nr. 1169/2011, skal vera sem hér segir:

- a) Nákvæmt magn: Hver eining af vöru er mæld og síðan merkt og verðlögð eftir magni. Krafa um nákvæmni fer eftir kröfum, sem gerðar eru til löggiltra mælitækja til slíkra nota.
- b) Meðalmagn: Ef framleiðslulotum er pakkað eftir meðalmagni skal fara eftir ákvæðum reglugerðar nr. 437/2009 um e-merktar forpakkningar, að því er varðar heimilað neikvætt frávik.
- c) Lágmarksmagn: Tilgreina skal sérstaklega að um lágmarksmagn sé að ræða með merkingunni "a.m.k." eða "minnst" á undan nettómagnni á hinni forpökkuðu vöru.

Um 1980 tóku e-reglurnar gildi í Evrópusambandinu (ESB) þar sem miðað er við lágmarks meðalþyngd (average system). Reglur ESB krefjast þess að varan standist viðmiðunarpróf, en einnig bjóða reglurnar upp á að sérstakt eftirlit með áfyllingu og mega þá framleiðendur slíkra vara merkja sína vöru með e-merki. Slík merking þýðir að varan sé með einskonar vegabréf innan

Merkt þyngd g eða ml			Leyfð frávik	
			% af merktri þyngd	g eða ml
5	til	50	9	--
50	til	100	--	4,5
100	til	200	4,5	--
200	til	300	--	9
300	til	500	3	--
500	til	1.000	--	15
1.000	til	10.000	1,5	--
10.000	til	15.000	--	150
Meira en 15.000			1	--

Þessi tafla sýnir leyfð frávik fyrir ákveðnar þyngdir af pakkningum

Evrópu þ.e. er lögleg í öllum löndunum. Nú er þessi regla loksins komin inn í íslenska reglugerð.

e-reglurnar þrjár

Miðað er við þrjár grundvallarreglur sem framleiðendum ber að fara eftir auk skipulegs eftirlits:

- Regla 1:** Innihald má ekki vera minna að meðaltali en merkt þyngd.
- Regla 2:** Allt að 2,5% (1 af 40) eininga mega vera léttari en merkt þyngd að frádregnu leyfðu frávik, T1 (sjá dæmi síðar). Þær einingar eru kallaðar "non-standard"
- Regla 3:** Engin eining má vera léttari en merkt þyngd að frádregnu tvöföldu leyfðu



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Stundum þarf bæði að telja stykki og vigta

fráviki T2. Slíkar einingar eru kallaðar “inadequate” (ófullnægjandi)

Dæmi um notkun þessara reglna:

Pakkning er merkt að innihald sé 1.000g, það þýðir samkvæmt töflunni hér til hliðar að leyft frávik er 15g.

“Non-standard” einingar eru þá einingar sem eru léttari $1.000g - 15g = 985g$ og þær einingar sem eru “inadequate” (ófullnægjandi) eru léttari en $1.000g - 2 \times 15g = 970g$.

Til þess að fullnægja reglunum þremur þá þarf meðaltalið að vera meira en 1.000g og einungis 1 af hverjum 40 (2,5%) einingum má vera léttari en 985g og að síðustu þá má engin pakkning vera léttari en 970g.

Í samskiptum milli kaupenda og framleiðenda er oft vísað í þessar reglur og er þá mjög algengt að talað er um T1 og T2.

T1 í dæminu hér að ofan svarar til 985g og T2 er 970g.

Vert er að hafa það í huga að einstaka kaupendur geta verið með stífari kröfur en þessar hér að ofan og verður þá að taka tillit til þess þegar vigtað er. T.d. er ekki óalgengt að þeir sem kaupa blokkir (16,5 lb) hafi önnur viðmið, sem aftur geta verið mjög mismunandi milli kaupenda og markaða.

Nokkuð er um að nútíma vigtunar-búnaður sé með e-reglurnar á hreinu og gæti þess að vinnsluloturnar standist öll viðmið, en engu að síður þarf að fylgjast með og taka sýni til að koma í veg fyrir tjón af völdum rangrar vigtunar.

Íshúð

Í fiskiðnaði hefur íshúðun frosinna fiskafurða verið stunduð í áratugi með það að markmiði að tryggja gæði afurðanna og lengja geymsluþol. Íshúðun á því ekkert skylt við vatn sem dælt er inn í matvæli í öðrum tilgangi. Íshúð er hins vegar ódýr og góð lausn og í raun sú besta sem til er til að vernda lausfrystar fiskafurðir.



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

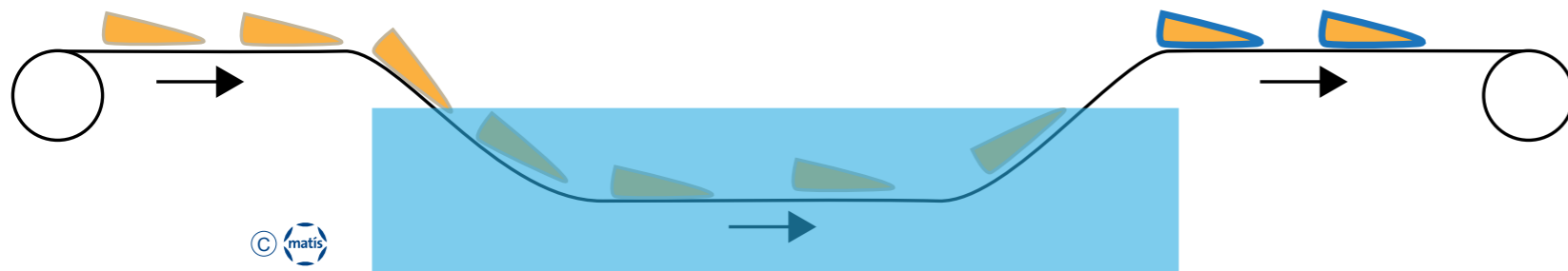
Vel íshúðaðir sporðar, íshúð er ekki hluti af vörunni og því er nauðsynlegt að vita hvert hlutfall íshúðarinnar er áður en pakkað er. Íshúðin er ekki matur heldur „umbúðir“ sem verja vöruna

Fryst matvæli geymast misvel í frysti, matvælin bæði þorna og þrána þó frosin séu. Íshúð er í raun umbúðir sem falla þétt að vörunni og vernda hana gegn þornun og þranum.

Flestir kaupendur frosinna sjávarafurða fara fram á að lausfrystar afurðir séu íshúðaðar, tekin eru fram ákveðin viðmið og algengt er að miða við 6-8% íshúð á flökum og flakabitum, hlutfall íshúðar getur verið töluvert hærra á smærri vörum eins og t.d. lausfrystri rækju. En í öllum tilvikum skal taka tillit til þessarar íshúðar við vigtun eins og um umbúðir væri að ræða, þannig að neytandinn

fái nettó þyngd vörunnar. Hann á ekki að borga sama verð fyrir íshúðina og fiskinn, það eru vörusvik. Það er hins vegar gæðamerki að fiskurinn sé vel íshúðaður.

Íshúð verndar fiskinn hins vegar ekki að eilífu. Hún gufar upp mishratt að vísu og er það háð geymsluaðstæðum. Íshúð er til dæmis fljót að fara í frystigeymslu þar sem hitastig sveiflast mikið. Ef fiskurinn er í plastpokum þá þéttist vatnið aftur og myndar hrím. Það er betra að íshúðin myndi hrímið heldur en vatn úr fiskinum sjálfum því slíkt veldur þornum sem margir kalla frostbruna og rýrir gæði



Það er auðvelt að vigta nokkur flök fyrir íshúðun og vigta síðan sömu flök eftir vatnsbaðið og reikna út þyngdaraukinguna

vörunnar. Íshúð sem er 6-8% á fiskinum þegar hann fer frá framleiðenda getur verið orðin að engu eftir fáeinar vikur í frystigeymslu.

Mæling á íshúð

Þar sem íshúð er ekki hluti vörunnar þegar vigtað er, þá verður að vera ljóst hversu mikil hún er við þökkun. Íshúð er hægt að mæla með tvennum hætti það er í vinnslu og eftir vinnslu. Flestir framleiðendur fylgjast með íshúðun vöru með þeim hætti að vigta flök fyrir og eftir íshúðun til að meta hve mikil íshúðin er sem hluti af lokaafurð. Kaupendur og eftirlitsaðilar verða aftur á móti að beita þeirri aðferð að skola íshúðina af til þess að meta hlutfall íshúðarinnar.

Þessar aðferðir geta gefið mismunandi niðurstöður. Ef mæling er gerð stuttu eftir vinnslu þá skilar sú aðferð oft hærri mælingu heldur en mæling sem gerð er í vinnslu, ástæðan fyrir því getur t.d. verið vegna þess að á flökum fyrir frystingu er laust vatn sem bætist við íshúðina og þegar íshúðin er skoluð af þá bætist þetta lausa vatn við og reiknast sem íshúð. Einnig er ákveðin hættu við eftir vinnslu aðferðina að flökin séu skoluð of mikið þannig að efsta yfirborð flakanna sé þiðið og vatn úr flökunum sjálfum bætist við íshúðunargildið.

Ef aftur á móti líður langur tími frá framleiðslu þar til íshúð er skoluð af þá getur slík mæling sýnt töluvert lægra gildi heldur en kemur fram í gæðaskýrslum framleiðenda. Íshúð rýrnar á geymslutímanum og veldur þar mestu illa lokaðar umbúðir og hitasveiflur í geymslu og flutningi.

Mæling á íshúð í vinnslu

Þessa aðferð nota flestir framleiðendur sem lið í gæðaeftirliti. Flökin eða



Ljósmyndir: Páll Gunnar Pálsson



Myndaröð sem sýnir hvernig mæla skal íshúð í lokaafurð

flakabitarnir eru vigtaðir eftir frystingu en fyrir íshúðun og sú vigt skráð, síðan eru flökin sett í gegnum íshúðunarferlið og vigtuð að nýju. Þyngdaraukningin er reiknuð samkvæmt eftirfarandi aðferð:

$$\frac{(\text{Þyngd eftir íshúðun} - \text{Þyngd fyrir íshúðun})}{\text{Þyngd eftir íshúðun}} \times 100 = \% \text{ íshúð}$$

Niðurstaðan gefur hlutfall íshúðar á lokaafurð.

Mæling á íshúð eftir vinnslu

Það er á þessu stigi sem kaupendur og eftirlitsaðilar hafa möguleika á að mæla íshúð og þá er eftirfarandi aðferð notuð.

Vigta þarf nokkur flök eða flakabita og skrá vigt V1, sem er í þessu dæmi 515 g

Skola skal flökin með köldu vatni og strjúka flökin til þess að finna hvort íshúðin er farin af. Gæta verður þess að skola ekki í of heitu vatni eða of lengi þannig að efsta yfirborð flakanna þiðni.

Þerra skal flökin létt með bréfpurrku til þess að fjarlægja allt laust vatn af yfirborði flakanna.

Að lokum skal vigta flökin að nýju og skrá vigtina V2, sem er í þessu dæmi 480g:

$$\frac{(V1 - V2)}{V1} \times 100 = \% \text{ íshúð}$$

$$\frac{(515 - 480)}{515} \times 100 = 6,8\% \text{ íshúð}$$

Umbúðir

Umbúðir gegna mismunandi hlutverki og á árum áður var fyrst og fremst verið að hugsa um að halda vörunni saman og auðvelda flutning.



Ljósmynd: Þjóðminjasafn, Thorsteinn Jósepsson

Röðun á skreið í pressu, sem síðan var víruð saman og strigapoki saumaður utan um

Nú á tímum gegna umbúðir töluvert stærra hlutverki og fyrst bera að nefna að umbúðir eiga að vernda vöruna og varðveita gæði hennar. Umbúðir eiga að koma í veg fyrir að hún skemmist, verði fyrir litarbreytingum, þráni eða þorni og mengist af óhreinindum eða örverum.

Umbúðir þurfa líka að falla að þörfum kaupanda eða neytenda og ekki má gleyma mikilvægi útlits og heildarhönnunar, sér í lagi þegar verið er að pakka vöru fyrir smásölumarkað.

Umbúðir þurfa síðan að henta vel til flutnings hvort sem um er að ræða stórflutninga eða hvernig neytandi kemur vörunni úr verslun og heim.

Merkingar og upplýsingar skipta ekki

síður máli og þá þarf að sjá til þess að allar þær upplýsingar sem löggjafinn krefst að séu til staðar sjáist greinilega auk annarra upplýsinga sem framleiðandinn telur mikilvægt að koma á framfæri.

Síðast en ekki síst þarf að taka tilliti til umhverfispátta og þess hvernig umbúðir falla að sjálfbærni og förgun eftir að umbúðirnar hafa gengt hlutverki sínu. Eðlilega þarf að stilla notkun umbúða í hóf, en það má þó ekki ganga svo langt í þeim efnum að það skerði líftíma og gæði vörunnar.

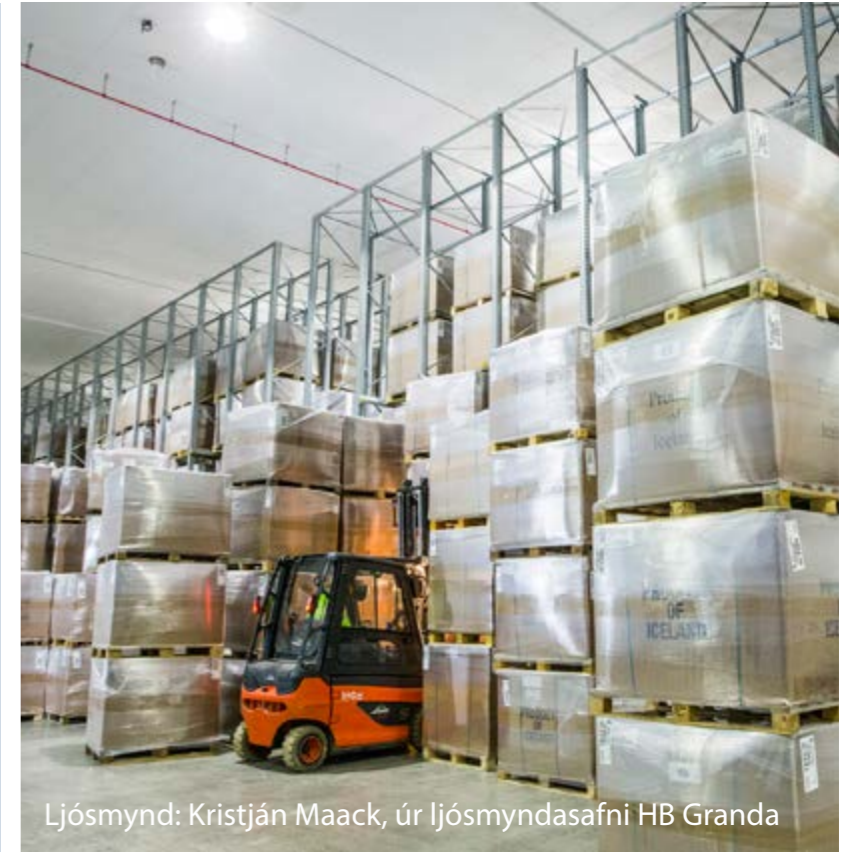
Frá veiðum til markaða koma við sögu mjög fjölbreyttar umbúðir. Ker sem notuð eru til að geyma fisk um borð í



Ljósmynd: Kristján Maack, úr ljósmyndasafni HB Granda



Ljósmynd: Kristján Maack, úr ljósmyndasafni HB Granda



Ljósmynd: Kristján Maack, úr ljósmyndasafni HB Granda



Ljósmynd: Kristján Maack, úr ljósmyndasafni HB Granda

veiðiskipum eða flytja afla milli staða gegna mikilvægu hlutverki í að varðveita gæði hráefnisins. Síðan þegar komið er með hráefni til vinnslu þá taka við margskonar umbúðir allt eftir því hver framleiðsluvaran er hverju sinni.

Notaðar eru plasttunnur þegar framleiðslan er t.d. saltsíld eða grásleppuhrogn, strigapokar eru notaðir fyrir skreið og ýmsar þurrkaðar afurðir, plasthúðaðar öskjur fyrir frystar afurðir,

plastfilmur, plastumslög og plastpokar koma einnig mikið við sögu, einangrandi frauðplastkassar eru algengir við pökkun á kældum afurðum, ekki má gleyma áldósum sem notaðar eru fyrir niðursoðnar afurðir og glerkrukum sem geyma t.d. hrognakavíar og að lokum má nefna bylgjupappakassa af ýmsum stærðum og gerðum.

Eðlilega þarf að velja umbúðir með tilliti til vörunnar sem á að pakka og hver



Ljósmynd: Kristján Maack, úr Ljósmyndasafni HB Granda

væntanlegur kaupandi er. Umbúðir geta haft að geyma afurðir sem vigta allt frá örfáum tugum gramma upp í nokkur hundruð kílógrömm.

Einnig þarf að hafa í huga hvaða hlutverki umbúðirnar eiga að gegna, þurrkaðar afurðir þurfa annars konar umbúðir en saltfiskur og frystar afurðir þurfa enn annan frágang svo ekki sé nú talað um niðursoðnar eða niðurlagðar afurðir.

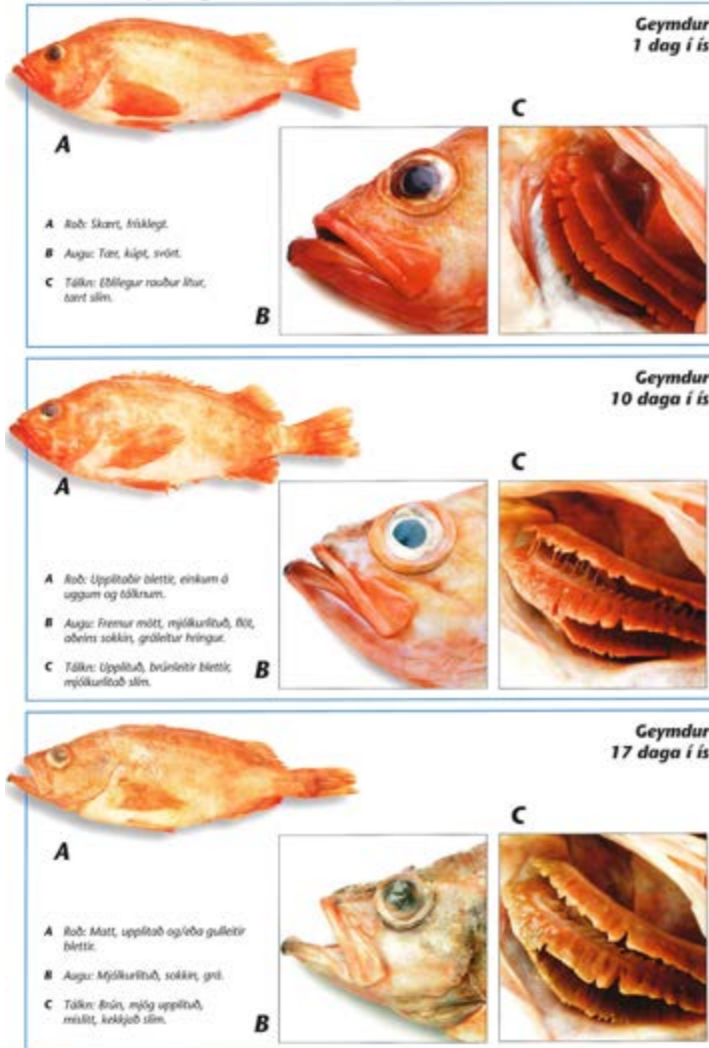
Efnisval er mikilvægt, plast er ekki bara plast og það sama má segja um pappaöskjur og kassa. Nauðsynlegt er að velja umbúðir með tilliti til umhverfispátta, notagildis og hvort efnisvalið sé öruggt og skaði ekki heilnæmi vörunnar.

Fyrir frystar afurðir er hægt að nota vatn eða íshúð til að verja vöruna fyrir þornun og þránun, og ef vel er staðið að íshúðun þá má fullyrða að frosið vatn er með ódýrustu og umhverfisvænstu umbúðum sem finnast. Því miður hefur nokkuð borið á því í gegnum tíðina að seljendur reyni að láta neytendur kaupa þessar „umbúðir“ á sama verði og fiskinn og þar með komið óorði á þessa frábæru umbúðalausn.

Þannig að það er að mörgu að hyggja þegar kemur að umbúðum fyrir sjávarafurðir og það yrði of langt mál í þessu samhengi að taka þetta allt fyrir í þessum kafla.

Skynmat

Útlitsbreytingar karfa við geymslu í ís



Gæðastuðulsaðferðin QIM, mynd úr „Skynmat á ferskum fiski“ gefin út af QIM Eurofish, 2001. Með þessum hætti er hægt að sýna á myndrænan hátt hvað átt er við og hvernig má gefa einkunn fyrir ólíka gæðabætti

Skynmat er kerfisbundið mat á lykt, bragði, útliti og áferð matvæla. Í skynmati eru skynfæri mannsins, þ.e. sjón-, lyktar-, bragð-, hreyfi-, heyrnar- og snertiskyn notuð til að meta gæði matvæla. Farið verður í stuttu máli yfir skynmat á heilum fiski og flökum.

Skipulegar aðferðir við skynmat á hráefni og afurðum eru nauðsynlegur þáttur í gæðastýringu.

Mikilvægt er að halda vel utan um allar upplýsingar sem fylgja hráefninu því ef ekki er skráð og metið hver staða hráefnisins er, þá er erfitt að vinna sig til baka og bæta meðferð ef henni er ábótavant.

Notkun á skynmati í daglegu gæðaeftirliti er mjög mikilvægt til að fylgjast með breytingum á hráefni og þá þarf vörulýsing fyrir afurð að liggja fyrir. Skynmat getur svarað spurningum eins og hvort framleiðslan stenst kröfur.

Þeir sem vinna í gæðaeftirliti verða að vinna á hlutlægan hátt og vera samkvæmir sjálfum sér, þeir þurfa að þekkja kröfurnar og hvað er leyfður mismunur á milli lota og einnig innan hvernar lotu, ásamt því að þekkja allt sviðið

Skynmati í fiskiðnaði má skipta í þrjá meginflokka:

- mat á heilum fiski (gæðastuðulsaðferð, QIM)
- mat á hráum flökum
- mat á soðnum flökum

Gæðamat á heilum fiski

Í Evrópu er algengasta aðferðin við skynmat á heilum fiski svonefnd

Evrópusambandsflokkun, sem í eru þrír flokkar: E (extra), A og B og síðan úrkast eða óhæft til manneldis fyrir neðan B.

[Council Regulation \(EC\) No 2406/96](#)

Þróuð hefur verið vísindalegri aðferð til að meta heilan fisk, svokölluð “Gæðastuðulsaðferð” sem oftast er kölluð QIM (Quality Index Method). Aðferðin felur í sér að hver gæðapáttur er skráður sérstaklega og gefin einkunn

frá 0-3 eða 0-2, eftir vægi þáttarins. Þessar einkunnir eru síðan lagðar saman í heildareinkunn, svonefndan gæðastuðul. Nálgast má upplýsingar um aðferðina hjá Matís eða með því að fara inn á heimasíðu [QIM](#).

Á heimsíðu QIM má nálgast APP til að nota við gæðamat á heilum fiski.

Gæðamat á hráum flökum

Gæðapættirnir við mat á hráum flökum eru: Litur, lykt og áferð. Algengast hefur verið að nota einkunnarskala frá 1-5, misjafnt er hvort einkunnin 5 þýðir ágætt og einkunnin 1 óhæft eða öfugt.

Þessi einkunnastigi í töflunni hér til hliðar hefur nýst ágætlega gegnum árin.

Helst hefur verið kvartað yfir því að það vantaði betri lýsingar varðandi áferð. Hægt er að nota myndirnar á næstu síðu til að leggja mat á los, en myndirnar eru fengnar úr skynmats-handbók Rf (1995).

Los og sprungur í flökum getur haft veruleg áhrif í fiskvinnslu, en ýmsir

Gæðaflokkun á hráum flökum:

Lýsing	Einkunn		
Litur er einkennandi fyrir fisktegund. Enginn óeðlilegur blær vegna blóðs, ónógs þvottar eða geymslu. Fiskhold stinnt og ósprungið. Lyktin mjög fersk (sjávarlykt).	ÁGÆTT	5	1
Litur eðlilegur, nema lítilsháttar blæbrigði á stöku flaki (rétt merkjanleg). Fiskhold er sæmilega stinnt, heilt og ósprungið. Lykt fersk og eðlileg.	GOTT	4	2
Lítilsháttar blæbrigði sjáanleg. Roði í fiskholdi (ekki sterkur blóðlitur) og smáir blóðblettir sjáanlegir í stöku flaki. Fiskhold lint viðkomu og los greinilegt í sumum flökum eða hluta þeirra. Fisklykt dauf en engin óeðlileg lykt komin af flökunum.	SÆMILEGT	3	3
Flök eða flakahlutar búnir að missa sinn eðlilega lit. Grár, gulur eða brúnn litur sjáanlegur á sumum flökum. Roði eða aðrar litabreytingar vegna blóðs eru sjáanlegar. Hráefni sýnilega gamalt. Fiskhold lint viðkomu eða tætt og sundurlaust. Fersklykt horfin að mestu en óeðlileg lykt finnst af stöku flaki (sigin- eða þíðingarlykt).	VARHUGAVERT	2	4
Eins og varhugavert hráefni m.t.t. útlits og áferðar. Skemmdarlykt orðin vel greinileg (sterk sigin lykt, súr- eða ýldulykt).	ÓHÆFT	1	5



Ágætt

Fiskhold er stinnt, ekkert los, engar langsprungur, e.t.v. lítilsháttar langsprunga á vöðvaskilum í hnakkastykki



Gott

Fiskhold er stinnt, los í minna en 20% flaksins eða ein til þrjár langsprungur



Sæmilegt

Fiskhold fremur lint viðkomu, lítilsháttar los á einu svæði (20% flaksins) eða meira en þrjár langsprungur



Varhugavert

Fiskhold er lint viðkomu eða lítilsháttar los í nær öllu flakinu (75% flaksins) eða mjög greinilegt los á einu svæði (20% flaksins)



Óhæft

Fiskhold er lint viðkomu, mjög greinilegt (en ekki áberandi) los í nær öllu flakinu (75% flaksins) eða mjög áberandi los á einu svæði (20% flaksins)

Flakamyndir úr skynmatshandbók Rf, 1995

Þættir geta verið orsakavaldar loss. Margt í meðferð og vinnslu getur aukið los, en einnig getur náttúrulegur breytileiki haft sitt að segja.

Fiskar geta verið í mismunandi ásigkomulagi eftir árstímum og er einkum talað um að næringarástand spili þar stóra rullu. Talað er um að fiskur sem er í miklu æti sé mun viðkvæmari en sá sem er sveltur og í lakara næringarástandi.

Það er mikilvægt að farið sé varlega með fisk eftir veiði, þeir þola ekki mikið hnjask, því flokkast það undir slæma meðferð á afla að kasta fiski eða láta hann falla í frjálsum falli ofan í lest, slík meðferð eykur bæði los og blóðmar.

Fiskur sem er viðkvæmur fyrir vegna næringarástands kemur bara til með að vera verra hráefni ef ekki er vandað til verka.

Víða sést að sturtað er milli kera við löndun oft úr mikilli hæð eins og sé verið að keppast við að skaða hráefnið



Skoða, lykta, pota og skrá, mynd tekin á námskeiði í skynmati hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

sem mest fyrir vinnslu. Oftar en ekki þegar þessi færsla á milli kera á sér stað er fiskurinn kominn í eða við það að fara í dauðastirðnun og þá er hann sérstaklega viðkvæmur fyrir harkalegri meðferð.

Mjög slæmt er að sveigja og beygja fisk sem er í dauðastirðnun og á alls ekki að reyna að troða fiski á þeim tímapunkti í gegnum flökunarvélar. Annað hvort er flakað fyrir eða eftir dauðastirðnun.

Það hefur sýnt sig að los eykst með tímanum í fiski sem geymdur er lengi

á ís og sérstaklega ef hitastigið er hærra en 0°C. Enn og aftur er það lágt geymsluhitastig sem skiptir máli.

Sumar fisktegundir eru viðkvæmari fyrir losi en aðrar og hefur einkum verið talað um ýsu og jafnvel ufsa í því sambandi. Þegar um sérstaklega viðkvæmt hráefni er að ræða þá getur véflökun, roðfletting og flutningur flaka fyrir snyrtingu gert illt verra ef ekki er sérstaklega vandað til verka.

Skynmat á soðnum flökum

Erlendis tíðkast yfirleitt við mat á flökum að sjóða þau og lykta af þeim soðnum og smakka síðan. Mörg fiskvinnslufyrirtæki hér á landi hafa tekið upp mat á soðnum flökum, einkum þau sem fullvinna fisk á neytendamarkað.

Við skynmat á soðnum fiski er víða stuðst við breskan einkunnastiga sem þróaður var á Torry-stofnuninni í Aberdeen í Skotlandi. Sá einkunnastigi nær frá 10, sem gefið er fyrir alveg ferskan fisk og niður í 3. Talið er ástæðulaust að vera

Einkunnastigi (Torry) fyrir mat á ferskleika á soðnum (mögrum) fiski eins og þorski, ýsu og ufsa:

Lykt	Bragð	Einkunn
Dauf lykt af sætri, soðinni mjólk, sterkju	Bragð vatnskennt, málmkennt	10
Skelfisk-, þörungalykt, soðið kjöt	Sætt, kjötkennt, einkennandi fyrir tegundina	9
Minnkandi, hlutlaus lykt	Sætt, einkennandi en daufara	8
Sag, timbur, vanilla	Hlutlaust	7
Soðin mjólk, soðnar kartöflur	Bragðlítið (í átt að óbragði)	6
Mjólkurkönnulykt, soðinn þvottur	Aðeins súrt, vottur af óbragði	5
Súr mjólk, mjólkursýra, TMA-lykt	Aðeins beiskt, súrt, vottur af TMA(sigið), óbragð	4
Lykt af edikssýru, smjörssýru, sápu, rófum	Aðeins beiskt, súrt, vottur af TMA (sigið), óbragð	3

Í gæðaeftirliti gæti fólki fundist heppilegra að meta eftir fimm þrepa einkunnastiga, eins og er hér fyrir neðan, þessi skali hefur verið notaður á námskeiðum og við þjálfun verkstjóra og gæðastjóra og hefur reynst ágætlega:

Lýsing	Einkunn
Lykt sæt, minnir á soðna mjólk, skelfisk. Bragð vatnskennt, málmkennt, sætt, kjötkennt og einkennandi fyrir tegundina	Ágætt
Lykt dauf, hlutlaus. Bragð sætt, einkennandi en daufara	Gott
Lykt minnir á soðnar kartöflur, sag. Bragðlítið, fiskur bragðlaus.	Sæmilegt
Lykt minnir á soðinn þvott, mjólkurkönnulykt, vottur af TMA-lykt. Bragð aðeins súrt, vottur af óbragði	Varhugavert
Lykt minnir á súra mjólk, TMA(sigin)lykt greinileg. Bragð súrt, beiskt, sigið, óbragð	Óhæft



Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason

Handflökun á þorski, flökin sýna greinilega góða aflameðferð, litur ljós og ekkert los

með lýsingar fyrir neðan 3 enda fiskurinn þá orðinn óhæfur til neyslu.

Sumir kaupendur vilja eingöngu kaupa fisk sem fær 8 og þar yfir í meðaltalseinkunn. Á Matís hefur verið miðað við meðaltalið 5,5 sem mörk þess hvort fiskurinn telst hæfur til neyslu eða ekki, þar sem hluti skynmatshópsins finnur þá greinileg skemmdareinkenni eins og súrt og vott af óbragði.

Þjálfun fólks og aðstæður í skynmati

Til þess að skynmat nái tilgangi sínum við gæðaeftirlit í frystihúsum þarf að skilgreina reglur við sýnatöku og viðhafa ákveðnar aðferðir og vinnureglur við framkvæmd matsins þar sem einkunnastigar eru vel skilgreindir og matsfólk þjálfað. Þetta á auðvitað við um allt skynmat sem er framkvæmt.

Með því að geta sýnt fram á hvernig skynmatið er framkvæmt í fyrirtækum verða niðurstöður þess mun trúverðugri fyrir kaupendur.

Örverur

Örverur eru þær lífverur sem ekki eru sjáanlegar með berum augum. Örverur finnast nánast hvar sem leitað er, jafnvel þó annað líf þrífist þar ekki eins og t.d. í og við hverri.



Ljósmynd: Myndasafn Matís

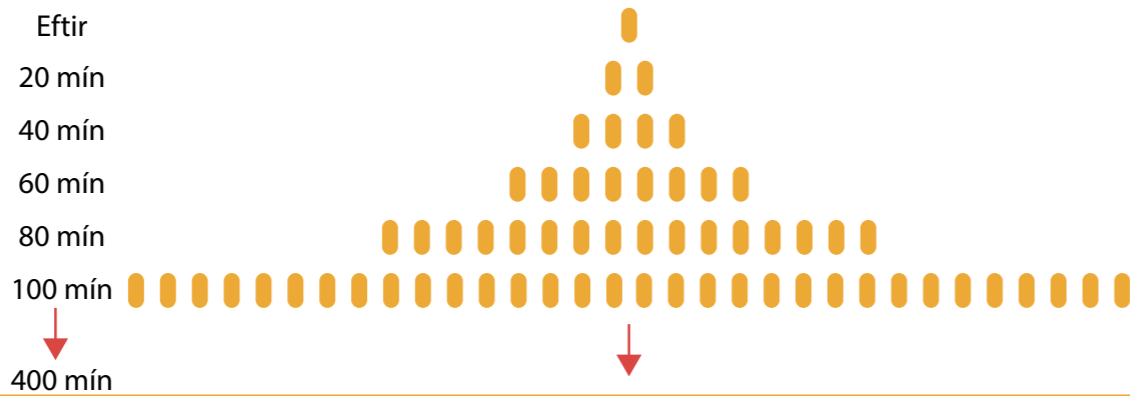
Blóðvatn er sérstakleg heppilegt æti fyrir örverur, svo frágangur afla með þessum hætti á ekki að sjást

Margir gerlar geta valdið skemmdum á kældum matvælum þar sem sumir þeirra eru kuldapólnir og geta vaxið við 0°C. Sumir skemma matvæli smám saman með því að breyta eiginleikum þeirra og valda ólykt og neikvæðum áhrifum á bragð eða útliti matvæla án þess að valda verulegri hættu.

Aðrir gerlar geta valdið sjúkdómum og nefnast þá sýklar, og sem dæmi um sjúkdóma af völdum sýkla má nefna matareitranir og -sýkingar, taugaveiki, kóleru, berkla og listeriosis, sem *Listeria monocytogenes* veldur.

En það eru til „góðir“ gerlar, sem eru mikilvægir í sambandi við framleiðslu á víni og bjór, ýmsum mjólkurafurðum t.d. jógúrt, skyri, ostum og við verkun sjávarafurða eins og kæstum hákarli, skötu og við verkun skreiðar og saltfisks.

Í matvælaíðnaði hafa verið þróaðar ýmsar aðferðir sem miða að því að hamla gerlastarfsemi eða stöðva hana alveg. Slíkar aðferðir nefnast rotvarnir. Sem dæmi um rotvarnaraðferðir má nefna kælingu, frystingu, söltun, gerilsneyðingu, niðursuðu, notkun rotvarnarefna, þurrkun og reykingu.



Við góðar aðstæður geta örverur skipt sér á 20 mínútna fresti þannig að eftir tæpar 7 klst er ein örvera orðin að rúmlega 1.000.000 örverum

Sumir hópar gerla fylgja sjávardýrum úr sjó en aðrir berast í þær afvöldum manna eða dýra í fiskvinnslu eða við geymslu. Hold í nýveiddum og heilbrigðum fiski inniheldur enga gerla, en á roði, tálknum og í innyflum getur fjöldi þeirra verið töluverður. Óskorinn fiskur geymist í töluverðan tíma í ís, en skemmdir fara þó fljóttlega af stað út frá ensímum í meltingarfærum, sérstaklega ef fiskur hefur verið í miklu æti. Af þeim sökum er bolfiskur eins og þorskur venjulega slægður fyrir ísgeymslu.

Blóð er ágætis næringarefni fyrir gerla auk þess sem hold fær á sig rauðleitan blæ við geymslu. Af þeim sökum er bolfiskur yfirleitt blóðgaður til þess

að losna við blóðgalla og fjarlægja auðnýtanlega næringu fyrir gerla. Blóðgaðan og slægðan fisk er hægt að geyma í ísvatni eða í ís í nokkurn tíma eða þar til gerlar af roði, úr kviðarholi og tálknum hafa smám saman rutt sér leið inn í hold fisks og valdið þar varanlegum skemmdum. Þeir nærast á fjölmörgum efnum sem eru til staðar í holdi og við niðurbrot þeirra myndast ýmis illa þefjandi og bragðvond efni.

Þekktast þessara efna í sjávarfiskum er vafalaust trímethylamín (TMA) sem sumir gerlar mynda við niðurbrot á efninu trímethylamín oxíð (TMAO). Þeir gerlar sem oftast eru nefndir „sérhæfðir“ skemmdargerlar í ísuðum fiski tilheyra ættkvíslunum *Pseudomonas* og *Shewanella*. Fleiri ættkvíslir gerla koma þó einnig við sögu. Þessir gerlar eru ekki sýklar. Þeir skemma fisk og takmarka þannig geymsluþol hans.

Blóðgaður, slægður og ísaður þorskur getur verið neysluhæfur í allt að 15 daga. Aðrar fisktegundir geta haft



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

Þrif skipta miklu máli á öllum stigum matvælavinnslu

bæði skemmri og lengri geymslumörk. Rækju er hægt að geyma í fáeina daga. Ef fiskur er flakaður og roðflettur hefur hann skemmra geymsluþol en áður getur. Þannig geymast ísuð þorskflök að mesta lagi í 10 til 12 daga.

Flestar ráðstafanir við að lengja geymsluþol miðast við að halda fjölgun

gerla niðri eins og kostur er. Það gerist með vönduðum vinnubrögðum varðandi frágang fisks til sjós og kælingu strax eftir veiðar eða þar til að vinnslu í landi eða neyslu kemur.

Við frystingu stöðvast allur gerlavöxtur. Rannsóknir hafa sýnt að lítið sem ekkert drepst af gerlum viðfrystinguna sjálfa, og að gerladauði er mjög líttill fyrstu vikur í frystigeymslu. En við þíðingu vakna þeir af værum svefni og hefja skemmdarstarfsemina að nýju.

Skemmdir af völdum örvera í verkuðum sjávarafurðum

Mjög algengt er að nota salt til rotvarnar. Saltþarfir gerla eru mjög mismunandi eftir tegundum. Sumir gerlar, t.d. ferskvatnsgerlar, þola lítið sem ekkert salt og kallast þeir ósaltkærir. Aðrir gerlar þurfa salt til vaxtar og kallast saltkærir. Sumir saltkærra gerla lifa eingöngu í mjög söltu umhverfi og eru roðagerlar í salti og saltfiski dæmi um slíka gerla. Þeir eru ætíð til staðar í innfluttu sjávarsalti. Við framleiðslu á saltfiski er



Ljósmynd: Einar Lárusson

Saltfiskflak - það er vel sýnilegt þegar roðagerlar ná sér á strik



Ljósmynd: Úr myndasafni Matís

Með notkun réttra rotvarnarefna var hægt að koma í veg fyrir myndun spinnpækils

Því óhjákvæmilegt að menga fisk með þessum gerlum. Nái þeir að vaxa geta þeir valdið roðaskemmdum og á seinni stigum ýldu.

Einfaldasta ráð til þess að koma í veg fyrir þessar skemmdir er að halda geymsluhitastigi ætíð undir 7-8°C. Þá er þekktur myglusveppur sem getur vaxið á yfirborði saltfisks og myndað þar brúna bletti. Það fyrirbrigði er oft nefnt brúnn jarðslagi.

Saltsíld hefur takmarkað geymsluþol og er það m.a. háð saltinnihaldi, geymsluhita og notkun rotvarnarefna. Það eru einmitt saltkærir gerlar sem valda því að síld súrnar og verður úldin að lokum. Í sykursaltaðri síld getur myndast svonefndur spinnpækill en þá verður pækillinn seigfljótandi. Rannsóknir sem gerðar voru á Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins á áttunda áratugnum leiddu í ljós að saltkær gerill (Moraxellalike) framleiddi seigfljótandi fjölliða efni (levan) úr sykrinum. Með því að nota rotvarnarefnið kalíum sorbat

var unnt að koma í veg fyrir myndun spinnpækils. Þetta rotvarnarefni lengdi einnig verulega geymsluþol saltaðrar síldar.

Í þurrkuðum afurðum eins og skreið eru helst myglusveppir sem geta valdið útlitsskemmdum með því að mynda bletti á yfirborði í ýmsum litum.

Í niðurlögðu lagmeti eins og kaviar og gaffalbitum má nefna bólgna umbúðir sem galla. Orsakir þess má yfirleitt rekja til loftmyndandi mjólkursýrugerla. Við niðursuðu eru allar örverur drepnar með hitun. Bólgni umbúðir niðursoðinna vara bendir það til þess að um vansuðu eða leka (saumleka) hafi verið að ræða og gerlar þannig náð að menga innihaldið. Ekki skal undir neinum kringumstæðum neyta niðursoðinnar vöru sem er í bólgnum umbúðum því það getur verið stórhættulegt.

Sýklar í umhverfi mannsins

Mælingar á svonefndum kóligerlum er ein algengasta prófun til þess að meta



Ljósmynd: Úr myndasafni Fisktækniskóla Íslands

Það getur verið erfitt að ná til óhreininda, því þarf að hanna vélar og tæki með tilliti til þrifa

heilnæmi matvæla og hreinlæti við framleiðslu þeirra. Margir sýklar tilheyra iðragerlaættinni og má sem dæmi nefna *Salmonella*, sem getur valdi taugaveiki og matarsýkingum og *Shigella* sem getur valdið blóðkreppusótt. Þessir gerlar teljast hins vegar ekki til kólígerla en það gera m.a. ættkvíslirnar *Escherichia* og *Enterobacter*.

Aðalsmitleið allra áðurnefndra gerla er saur manna og dýra með heitt blóð. Ástæða þess að mælingar á kólígerlum eru eins algengar og raun ber vitni er m.a. sú, að tiltölulega auðvelt er að rækta þá miðað við áðurnefnda sýkla og að þeir gefa upplýsingar um hugsanlega saurmengun. Venjulega er annars vegar talað um heildarfjölda kólígerla og hins vegar um saurkólígerla (aðallega tegundin *Escherichia coli* eða *E.coli*).

Finnist kólígerlar í matvælum bendir það til þess að þau gætu hafa komist í snertingu við saur en þessir gerlar geta líka leynst í jarðvegi og óþrifalegu vinnsluumhverfi matvæla og bera þá

vott um sóðaskap við vinnslu. Finnist saurkólígerlar þykir sannað að matvæli hafi komist í snertingu við saur, annað hvort beint, t.d. af höndum starfsfólks, eða óbeint, t.d. vegna saurmengaðs vinnsluvatns. Töluverðar líkur eru á að saurmenguð matvæli innihaldi einnig sýkla sem borist geta með saur. Þannig geta saurmenguð matvæli verið hættuleg heilsu manna. Af ofangreindum ástæðum eru sett alveg ákveðin mörk fyrir fjölda saurkólígerla í fiskafurðum og eru slíkar gerlagreiningar framkvæmdar reglulega til að sannprófa hreinleika starfsmanna og vinnsluumhverfis.

Þekkt eru afbrigði af *E.coli* sem eru sjúkdómsvaldandi. *E.coli* getur valdið skæðum niðurgangi meðal ungbarna í vanþróuðum ríkjum sem leiðir til fjölmargra dauðsfalla ár hvert. Í svokölluðum þróuðum löndum hefur *E. coli* ekki valdið miklum usla nema þá helst að hún getur orsakað niðurgang meðal ferðamanna í suðlægum löndum.

Auk greininga á kólígerlum eru einnig



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Flök og flakabitar koma víða við á leið sinni í gegnum vinnsluferlið og því mikilvægt að ekki leynist illa þrífir staðir sem geta mengað vöruna með óæskilegum örverum

gerðar greiningar á öðrum sýklum. Bera þar hæst mælingar á *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* og *Staphylococcus aureus*. Þessir sýklar geta borist í fiskafurðir með ýmsum leiðum en sem betur fer er það sjaldgæft. *Salmonella* afbrigði eru fjölmörg en frumuppspretta þeirra er saur manna og dýra með heitt blóð.

Salmonella eru sýklar af iðragerlaættinni og geta valdið alvarlegum matarsýkingum. Ekki er vitað til þess að slíkir sýklar hafi fundist í sýnum af fiskafurðum eins og frystum fiski og rækju á Íslandi. Þeir hafa hins vegar einstöku sinnum fundist í fiskmjöli. Ætíð þarf að vera á varðbergi við framleiðslu fiskmjöls og ráðstafanir hafa verið gerðar til að útrýma þeim. Fiskmjölsframleiðsla var mjög opin fyrir mengun frá meindýrum og fugli, en mávar í nágrenni þéttbýlis bera sýkilinn í iðrum en nú til dags með bættri vinnslu fiskimjöls verður að teljast ólíklegt að sýkillinn sé til staðar.

Listeria monocytogenes er sýkill sem getur valdið fósturláti, blóðeitrun og heilahimnubólgu. Sýkingartíðni er þó hverfandi lítil. Hann hefur fundist í íslensku sjávarfangi og vinnsluumhverfi. Rétt hefur þótt að gera rækilegar ráðstafanir í þeim fiskvinnsluhúsum þegar hann hefur fundist. *Listeria* er fyrst og fremst jarðvegssýkill en er þó algengur víða í umhverfi.

Staphylococcus aureus er sýkill sem getur valdið matareitrun. Hann lifir góðu lífi í nefi og hálsi margra heilbrigðra einstaklinga. Mjög sjaldgæft er að finna sýkilinn í íslenskum sjávarafurðum. Fræðilega séð geta fleiri tegundir alvarlegra sýkla borist í íslenskar sjávarafurðir.

Í gildi er reglugerð um örverufræðilegar viðmiðanir fyrir matvæli og er það skylda framleiðenda að fara eftir henni og tryggja öryggi afurðanna.

[Reglugerðin](#)

HACCP („hassapp“)



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Um ís gilda sömu reglur og um vatn sem notað er til vinnslu matvæla

Það er gríðarlega mikilvægt að fyrirtæki fari eftir ýtrustu kröfum markaðslanda um framleiðslu matvæla því ef öryggi framleiðslunnar er ekki tryggt þá verða framleiðsluverðmætin engin. Það kemur aldrei til greina að setja á markað vöru sem gæti með einhverjum hætti ógnað heilsu neytenda.

HACCP stendur fyrir „Hazard Analysis Critical Control Point“ og er fyrirsögn aðferðar sem ætlað er að tryggja öryggi matvæla. Grunnhugmyndin er sú að koma í veg fyrir þætti sem gætu ógnað öryggi matvæla á meðan á framleiðslu stendur fremur en að framkvæma prófanir á framleiddum vörum. Þessi aðferð hefur fengið íslensku skammstöfunina GÁMES sem stendur fyrir „Greining Áhættuþátta og Mikilvægra EftirlitsStaða“. Vandamálið við íslensku þýðinguna er að hún er alröng. HACCP stendur fyrir Greining Hættuþátta og Mikilvægir Stýristaðir.

HACCP greinir því hættur (ekki áhættur) og ákveður hvar í framleiðsluferlinu á að stýra hættunni (en ekki hafa eftirlit með henni). Vegna þessara mikilvægu villu í þýðingunni er nú reynt að eyða orðinu GÁMES og nota einfaldlega skammstöfunina HACCP (borið fram hassapp).

HACCP var þróað á seinni hluta sjötta áratugarins og fyrri hluta þess sjöunda, og var þá hugsað sem aðferð til að tryggja örugg matvæli í geimferðum sem þá voru í undirbúningi.

Það má skipta HACCP í tvo meginhluta,

sá fyrri er að taka saman lista yfir alla þá þætti sem gætu ógnað öryggi þeirra matvæla sem verið er að framleiða („hazard analysis“) og seinni hlutinn er að staðsetja hvar í framleiðsluferlinu er því best fyrir komið að stýra áhættuþáttunum („critical control point“). Í HACCP kerfinu er fyrst og fremst verið að leggja áherslu á að

hafa stjórn á þekktum hættuþáttum í matvælaframleiðslu þar sem unnið er að því að færa eftirlit frá því að vera að mestu leyti loka- eða vöruskoðun yfir í að hafa stjórn á þeim hættum sem greindar eru þannig að þær lendi ekki í lokaafurð.

Það er að mörgu að hyggja þegar tryggja skal öryggi matvæla og það er ekki nóg að hafa suma hluti í lagi og aðra í ólagi. Húsnæðið, umhverfið, starfsfólkið og hráefnið er grunnurinn sem allar afurðir byggja á og því ekki einfalt að hafa fulla stjórn á þessu öllu nema skipulega sé gengið til verks.

Það eru til mjög góðar leiðbeiningar víða um hvernig best er að uppfylla kröfur heilbrigðisyfirvalda og kaupenda afurðanna, það verður ekki farið mjög ítarlega í þetta yfirgripsmikla efni í þessari samantekt heldur aðeins hnykkt á því helsta.

Ítarefni um HACCP og tengd gæðakerfi má finna hjá Codex Alimentarius og sérstaklega í „Code of practice for fish and



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Þorski raðað í hausara



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Reglulegar hitastigsmælingar eru nauðsynlegar

fishery products” (second edition 2012). Í Bandaríkjunum má finna sambærilegt efni í „Fish and Fishery Products Hazards and Control Guidance” (fourth edition 2011).

Áður en kemur að hinu eiginlega HACCP kerfi þá þarf að tryggja alla starfsemina með ákveðnum forvarnarkerfum sem geta heitið ýmsum nöfnum, þar má t.d. nefna „Góða framleiðsluhætti” (GMP:

Good Manufacturing Practice) og fleira af líkum toga, HACCP-kerfi gera kröfu til þess að áður en að hægt er að greina hættur í framleiðslu matvæla þá verður að vera búið að setja upp kerfi sem tryggir að umhverfispættir hafi ekki áhrif á vöruna. Slíkar ráðstafanir hafa fengið nafnið Góðir framleiðsluþættir, sem þýðing á ensku orðunum Prerequisite Program.

Góðir framleiðsluhættir taka í meginatriðum á aðstæðum og skilyrðum sem nauðsynleg eru til að tryggja heilnæmt umhverfi við matvælaframleiðsluna þannig að afurðirnar uppfylli allt er viðkemur matvælaöryggi. Jafnframt má finna undir góðum framleiðsluháttum atriði eins og þjálfun starfsmanna og þekkingu stjórnenda til að brugðist sé rétt við ef öryggi matvæla er ógnað.

Margt þarf að skoða áður en hægt er að skrifa uppá að aðstæður til framleiðslu öruggra matvæla séu til staðar. Staðsetning vinnslu skiptir máli, hönnun



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Réttur klæðnaður og aðbúnaður starfsfólks skiptir máli þegar framleiða skal örugg matvæli

og skipulag sömuleiðis, ástand véla, tækja og íláta, vinnsluvatn, frárennsli, losun úrgangs, starfsmannaaðstaða, salerni, loftræsting, lýsing og hvernig staðið er að viðhaldi, og síðast en ekki síst þá þarf að huga að þjálfun starfsmanna. Þetta eru allt atriði sem skipta máli og það þarf að sjá til þess að allir þessir þættir uppfylli ákveðin viðmið áður en hafist er handa við að setja upp og skipuleggja hið eiginlega HACCP kerfi.

Eins og komið hefur fram þá snýst

HACCP um að tryggja öryggi matvæla með því að fylgjast með skilgreindum þáttum í vinnslunni og minnka þannig vægi eftirlits með lokaafurðum. HACCP kerfið þarf að vera vel skipulagt og skráning markviss, en mikilvægt er að hafa kerfið eins einfalt og kostur er.

Hættum sem eru til staðar má skipta í þrennt:

- Líffræðilegar hættur (biological hazards), þar er átt við örverur, vírusa og sníkjudýr af ýmsum toga.
- Hættur af völdum efna (chemical hazards), efnin geta verið hluti af vörunni eða orðið til í henni s.s. histamin og einnig getur verið um viðbætt efni að ræða s.s. sýklalyf í eldisdýrum, þrávirk efni og þungmálmur úr umhverfinu
- Hættur af völdum aðskotahluta (physical hazards), þetta eru hlutir sem eiga ekki að vera í vörunni en geta valdið skaða ef þeir eru til staðar eins og glerbrot, málmhlutir og stærri bein sem geta valdið neytandanum skaða.

Undirbúningurinn að HACCP

1. Áður en hafist er handa þá þarf að setja saman lítinn hópinnan fyrirtækisins



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Þjálfun og þekking starfsfólks á vinnslu matvæla er einn af lykilþáttum öruggra matvæla

(HACCP hóp) og má segja að það sé fyrsta skrefið í undirbúningnum. Tryggja þarf að þessi hópur fái þjálfun í uppsetningu á HACCP kerfum.

2. Næst þarf að lýsa hverri vöru og skrifa tæmandi vörulýsingu fyrir hverja afurð, skrá þarf heiti vörunnar, uppruna hráefna, hver einkenni vörunnar eru þ.e. ferskur fiskur, saltfiskur, frystur, niðursoðinn o.s.frv. Lista upp öll hráefni sem bætt er í vöruna, skrá umbúðir og gerð þeirra. Ætlaða notkun vörunnar þarf að skrá, t.d. flök seld frosin í smásölu. Hafa þarf upplýsingar um geymslupól og fylgja reglum viðskiptalanda um slíkar merkingar. Skrá hvar ætlunin er að selja vöruna, t.d. innanlands eða til útflutnings og þá land eða markaðssvæði. Síðan þarf að skrá hvernig á að meðhöndla vöruna eftir framleiðslu til að tryggja öryggi t.d. hvað varðar geymslu eða flutning. Góð lýsing á vörunni hjálpar HACCP hópnum að ákveða hvernig hægt er að stýra greindum hættum.

3. Skilgreina notkunarsvið vörunnar.
4. Til þess að hafa skýra mynd af því hvar eitthvað getur farið úrskeiðis er mikilvægt að draga upp flæðirit fyrir vöruna.
5. Þegar flæðiritið er klárt þá þarf að skoða framleiðsluferilinn og staðfesta að unnið sé í samræmi við flæðiritið.

Hið eiginlega HACCP

HACCP er framkvæmt í 7 þrepum.

1. Greina mikilvægar hættur í ferlinu er fyrsta skrefið og þá er horft til lífrænnar hættu (örverur, sníkjudýr ofl.), efnafræðilegar hættur (efnabreytingar, efnamengun ofl.) og hættur af völdum aðskotaefna (gler, málmar, bein ofl.). Greining á hættum er trúlega flóknasta ferlið við uppsetningu á HACCP því hópurinn þarf að rökstyðja niðurstöður sínar með tilvitnunum til vísindalegra staðreynda.
2. Næsteraðstaðsetja í ferlinu hvarbest er að hafa eftirlit til að fyrirbyggja, eyða



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Mikilvægt að allt sé eins og það á að vera þegar lokið fer á

eða lágmarka hættur að ásættanlegum mörkum fyrir framleiðsluna og merkja inn mikilvæga stýristaði (MSS) eða critical control points (CCP).

3. Setja þarf viðmið (critical limits) fyrir hvern eftirlitsstað, sem segir við hvaða mörk þarf að grípa inni framleiðsluna til að tryggja öryggi lokaafurðar.

4. Skrá þarf hvernig vöktun er framkvæmd fyrir hvern mikilvægan stýristað.

5. Viðbragðsáætlun (eða úrbótaáætlun) þarf að liggja fyrir ef vöktun gefur til kynna að framleiðslan fari útfyrir viðmiðunarmörk.

6. Setja upp kerfi sem sannprófar að HACCP virki eins og að var stefnt.

7. Skjalastýring þarf að vera skilgreind þannig að skýrt liggi fyrir hvað sé skráð, hvar geymt og hvernig notað.

Það er útilokað að flytja út sjávarafurðir til verðmætra markaða nema til staðar sé gott og heilsteypt gæðakerfi sem

tryggir öryggi matvælnanna, HACCP er mikilvægur hluti þessa og í raun krafa allra landa.

Heilstætt HACCP kerfi samanstendur af Prerequisite Program (PRP) og HACCP. PRP hefur verið þýtt á íslensku sem „Góðir framleiðsluhættir“ sem þýðir á ensku „Good Manufacturing Practices“. Það hefði trúlega verið betra að þýða PRP sem „forkröfur“ því þær eru forkröfurnar að HACCP.

Síðan eru ýmsir gæðapættir sem hægt er að tengja við flæðiritið sem notað er í HACCP kerfinu og setja inn hvar best er að fylgjast með öðrum gæðum eða viðmiðum sem ekki hafa bein áhrif á öryggi.

Hreinlæti og þrif

Sífelld aukast kröfur um heilnæmi matvæla og þar með mikilvægi hreinlætis við framleiðslu þeirra. Hreinlæti er drjúgur þáttur í starfsemi matvælafyrirtækja og á örugglega ekki eftir að minnka, heldur þurfa þrif að vera markviss og örugg eins og allt annað í starfsemi fyrirtækja sem framleiða matvæli.



Ljósmynd: Úr safni Fisktækniskóla Íslands

Það getur reynst erfitt að þrifa suma staði, því er hönnun véla og tækja með tilliti til þrifa mjög mikilvægur þáttur. Óhreinindi sem safnast fyrir á óaðgengilegum stöðum valda ólykt og geta mengað matvælin

Í gegnum árin hafa verið gerðar ýmsar kannanir og úttektir á hreinlæti í fiskvinnslum og hefur ýmislegt komið í ljós sem getur haft áhrif á árangur þrifa. Má þar helst nefna að tæki og vinnsla eru ekki hönnuð nægjanlega vel með tilliti til þrifa, þjálfun starfsfólks er oft ábótavant, verklagslýsingar eru ekki nógu markvissar og úttektir á þrifum eru seinvirkar og óhentugar.

Óhreinindi geta verið af ýmsum toga og er oft talað um annars vegar efnisleg og hins vegar smitnæm óhreinindi. Efnisleg óhreinindi eru margvísleg. Sem dæmi má nefna matvælaeifar á snertiflötum,

mannshár, málningarflögur, sand o.þ.h.

Smitnæmu óhreinindi eru af allt öðrum toga. Hér er átt við óhreinindi af völdum lifandi vera og eru gerlarnir þar fremstir í flokki. Til þeirra teljast m.a. *Salmonella*, *Listeria* og saurgerlar. Yfirleitt eru efnisleg óhreinindi sýnileg berum augum. Smitnæmu óhreinindi eru hins vegar ekki sýnileg vegna smæðar lífveranna sem þeim valda. Við framkvæmd þrifa er því ekki nægjanlegt að fjarlægja eingöngu sýnilegu óhreinindi. Það þarf einnig að fjarlægja þau ósýnilegu. Flötur sem virðist hreinn getur haft að geyma fjölda gerla, sem síðan geta



Ljósmynd: Úr safni Fisktækniskóla Íslands

Sandur á fiski, sem er á leið í vinnslu, umgengni á þessum nótum er ekki boðleg fyrir hráefni til matvælavinnslu

borist í matvælin. Snertifletir matvæla eins og tæki, færibönd og borð þurfa að vera jafnhrein og leirtau og hnífapör eftir uppþvott.

Hreinlæti og þrif gegna veigamiklu hlutverki í að tryggja öryggi, heilnæmi og gæði matvæla. Ein aðal smitleið sjúkómsvaldandi örvera yfir í matvæli er frá vinnsluumhverfinu. Því er mjög áriðandi að þessum þætti sé stjórnað af kostgæfni og eftirlit með þrifum

sé markvisst. Árangur hefur farið síbatnandi seinustu árin og leitt til lægri örverufjölda í matvælum. En um leið hafa komið fram auknar kröfur varðandi hreinlæti m.a. vegna þess að ný heilnæmisvandamál hafa komið upp á yfirborðið (t.d. *Listeria* og *E.coli* O157).

Mikil aukning er á vinnslu matvæla í stórum matvælavinnslum og um leið aukast kröfur til hreinlætis. Fullvinnsla matvæla kallar einnig á aukið hreinlæti. Meiri meðhöndlun eykur hættuna á auknum gerlafjölda í afurðinni þar til hún endar á borði neytandans. Neytendur vilja í auknum mæli matvæli sem eru tilbúin til neyslu, þar sem ekki er gert ráð fyrir frekari matreiðslu áður en þeirra er neytt. En við matreiðslu drepast ýmsir óæskilegir sýklar t.d. *Salmonella* og *Listeria*.

Þá skal hafa í huga að hold lifandi fiska og dýra er því sem næst gerlalaust. Það er síðan hlutverk þrifa, sótthreinsunar og persónulegs hreinlætis að sjá til þess að gerlafjöldi sé í lágmarki.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Þegar búið er að flaka og opna fiskinn þá er mikilvægt að kælimiðlar og snertifletir séu hreinir og ómengaðir varhugaverðum örverum

Skipulögð þrif og sótthreinsun getur dregið verulega úr mengun matvæla af völdum örvera sem sumar hverjar geta verið sjúkdómsvaldandi og því hættulegar neytandanum.

Oft má rekja mengun matvæla til starfsfólks. Gerlar úr nefi og af húð eiga oft greiðan aðgang að matvælunum. Persónulegt hreinlæti, handþvottur og handskolun með sótthreinsiefnum geta dregið verulega úr þessari hættu.

Illá þrifin áhöld og tæki eru einnig uppspretta mengunar. Örverurnar sem erfiðast er að þrifa leynast vel í ýmsum holrúmum og á ósléttum yfirborðum sem víða finnast í matvælavinnslu. Gerlafjöldi getur margfaldast á nokkrum klst. við 22°C á hinum ýmsu illþrifalegum stöðum í vinnsluumhverfinu.

Um leið og matvælin snerta mengað yfirborð fara örverurnar af yfirborðinu yfir á matvælin. Með skipulögðum vinnubrögðum og með hjálp efna og tækja á að vera hægt að þrifa það vel að sótthreinsiefnin nái að vinna á þeim örverum sem eftir eru og mengað gætu matvælin. Framkvæmd þrifa getur verið með ýmsu móti m.a. eftir því hvað þrifa skal, hvaða efni og tæki eru tiltæk til þrifa, hversu vel skal þrifa o.s.frv.

Til þess að framkvæma þrif á fullnægjandi hátt þarf að fylgja ákveðnum grundvallarþáttum. Þessir þættir eru eftirfarandi:

- Grófhreinsun. Öll sýnileg óhreinindi skoluð burt.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Bakka og alla snertifleti þarf að þvo og sótthreinsa reglulega, það má ekki gleyma að hafa ísinn hreinan og ómengaðann

- Þvottur (sápun og þrýstingur). Afmörkuð svæði sápuð og föst óhreinindi losuð með einhvers konar krafti t.d. háþrýstidælum.
- Skolun. Sápan og óhreinindi skoluð burt.
- Sótthreinsun. Örverudrepani efni notuð á þau ósýnilegu óhreinindi sem eru eftir.
- Eftirskolun. Flest sótthreinsiefni þarf að þrifa af.

Óhreinindi sem eru til staðar þegar sótthreinsun hefst verja örverurnar fyrir áhrifum sótthreinsiefnanna en einnig geta þau bundist ýmsum lífrænum efnum og misst þannig hæfileika til að drepa örverurnar.

Þvottaefni sem notuð eru við matvælavinnslu oft flokkuð eftir þeim óhreinindum sem á að losa. Alkalísk efni eru notuð til að hreinsa burt prótein og fitu og geta þau verið mismunandi sterk og sum hafa töluverða örverudrepani eiginleika en þau eru mest notuð í kjöt- og fiskvinnslum. Sýruefni eru notuð til að fjarlægja kalk- og aðrar steinefnaútfellingar og er algengast að nota þau í mjólkuriðnaði. Vatn sem er hlutlaust hreinsar síðan vel t.d. sykur

og saltleifar. Til þess að ná árangri með þrifum og sótthreinsun þarf einnig að sjá til þess að starfsfólk sé þjálfað í notkun tækja og efna. Starfsfólk þarf að vita hvernig á að þrifa og hvernig á að sótthreinsa.

Við þriffin er samspil fjögurra þátta mjög mikilvægt en þessir þættir eru: Vinna (kraftur), efnisorka, tími og hiti. Ef við t.d. notum kalt vatn við þriffin þá þurfum við lengri tíma eða sterkari efni.

Ekki er ætlunin að fjalla hér sérstaklega um hvernig, hvar og hversu oft skuli framkvæma þrif. Aðalatriðið er að þriffin séu framkvæmd eftir ákveðinni þrifaáætlun og að ábyrgur aðili sjái um að áætluninni sé framfylgt samviskusamlega. Gott er að hafa í huga að sparnaður í hreinlætisaðgerðum getur haft dýrkeyptar afleiðingar í för með sér. Innköllun matvæla af markaði t.d. vegna örverumengunar getur haft gríðarleg áhrif á tilvist þeirra framleiðslufyrirtækja sem fyrir slíku verða.

Að lokum



Þetta rit um fisktækni er inngangur að fróðleik um hráefni og fiskvinnslu. Það er ekki farið mjög ítarlega í einstaka efnispætti heldur reynt að koma sem flestu að. Það sést glögglega að það er gríðarlega margt sem þarf að hafa í huga þegar framleiða skal fyrsta flokks afurðir úr sjávarfangi.

Í stuttu máli má segja að hver kassi af fullunnum sjávarafurðum sé jafnframt stútfullur af þekkingu. Mikilvægt er að efla aðgang að þekkingu um framleiðslu sjávarafurða og er þetta rit liður í þeirri viðleitni.

Allar ábendingar til að bæta þetta efni eru vel þegnar.

Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson