



Ferskfiskbókin

**Fjölbreyttar og gagnlegar
upplýsingar um
framleiðslu á kældum fiski**



Efnisyfirlit

Útgefandi: Matís ohf

Umsjón með útgáfu: Páll Gunnar Pálsson og Margeir Gissurarson



Formáli

Hjá Matís og áður Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins hefur verið unnið að mörgum verkefnum sem tengjast ferskum eða kældum fiski og fiskafurðum. Þessar rannsóknir og verkefni hafa verið unnin með fyrirtækjum í sjávarútvegi og tengdum greinum. Niðurstöður verkefnanna hafa oft leitt til umtalsverðar þróunar og breytinga í meðferð og vinnslu sjávarfangs.

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.

Þessi handbók er ein leið til að koma þekkingu um vinnslu ferskra afurða á framfæri og mikilvægt að allir þeir sem koma að vinnslu sjávarfangs temji sér vönduð vinnubrögð, því þekkingin um hvernig best er að standa að vinnslunni er til staðar.

Páll Gunnar Pálsson, matvælafræðingur, ritaði texta, teiknaði skýringarmyndir og setti upp handbókina, Margeir Gissurarson, matvælafræðingur, var með í skipulagningu á efni, las yfir allt efnið og var ósínkur á að miðla af sinni þekkingu og reynslu.

Ína Björg Össurardóttir hjá Nýfiski aðstoðaði okkur við myndatökur og hagnýtar upplýsingar.

Matís fjármagnaði gerð þessarar handbókar með stuðningi Rannsóknasjóðs síldararútvegsins.



Páll Gunnar Pálsson



Margeir Gissurarson

Ferskur eða kældur



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Almennur skilningur á orðunum ferskur fiskur er fiskur sem ekki hefur verið frystur, en það þýðir líka glænýr, óverkaður og óskemmdur fiskur. Það eitt að halda fiskinum ófrosnum getur ekki haldið honum ferskum til eilíðar, því hann hefur takmarkað geymslupól og innan tiltölulega skamms tíma er hann ekki glænýr eða óskemmdur.

Almenn krafa neytenda er að vara sem kölluð er fersk hafi eiginleika ferskrar vöru.

Fyrir framleiðanda á ferskum fiski er það í eðli sínu ekkert dýrara að framleiða ferskar vörur ef hann hefur stöðugt aðgengi að fersku hráefni. Þetta helst því allt í hendur og byrjar á meðhöndlun og frágangi fisks við veiðar. Það sem fer úrskeiðis á frumstigum hráefnisöflunar er ekki hægt að leiðrétta.

Það má því velta fyrir sér hvort ekki sé eðlilegra að tala um kældan fisk frekar en ferskan, þar sem slík vara getur

verið marga daga að komast á borð neytandans og það er kælingin sem skiptir meginmáli í að viðhalda gæðum á sama hátt og frystingin.

En hvað sem öllu líður með skilning manna á þessum hugtökum ferskur eða kældur fiskur þá eru það gæðin sem skipta höfuðmáli og það er æði margt sem getur haft áhrif og þar af leiðandi æði margt sem getur farið úrskeiðis og eyðilagt upplifun neytandans.

Margar tilraunir og rannsóknir hafa verið unnar til að viðhalda gæðum kældra afurða, allt frá veiðum á markað og telja

menn sig hafa nokkuð góða þekkingu til að segja til um hvað þarf til að viðhalda ferskleika fiskafurða sem lengst. Samt fer ítrekað eitthvað úrskeiðis og vara uppfyllir ekki væntingar kaupanda.

Í þessari handbók verður farið skipulega í gegnum ferlið og bent á mikilvæga þætti sem hafa áhrif á ferskar eða kældar afurðir.



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

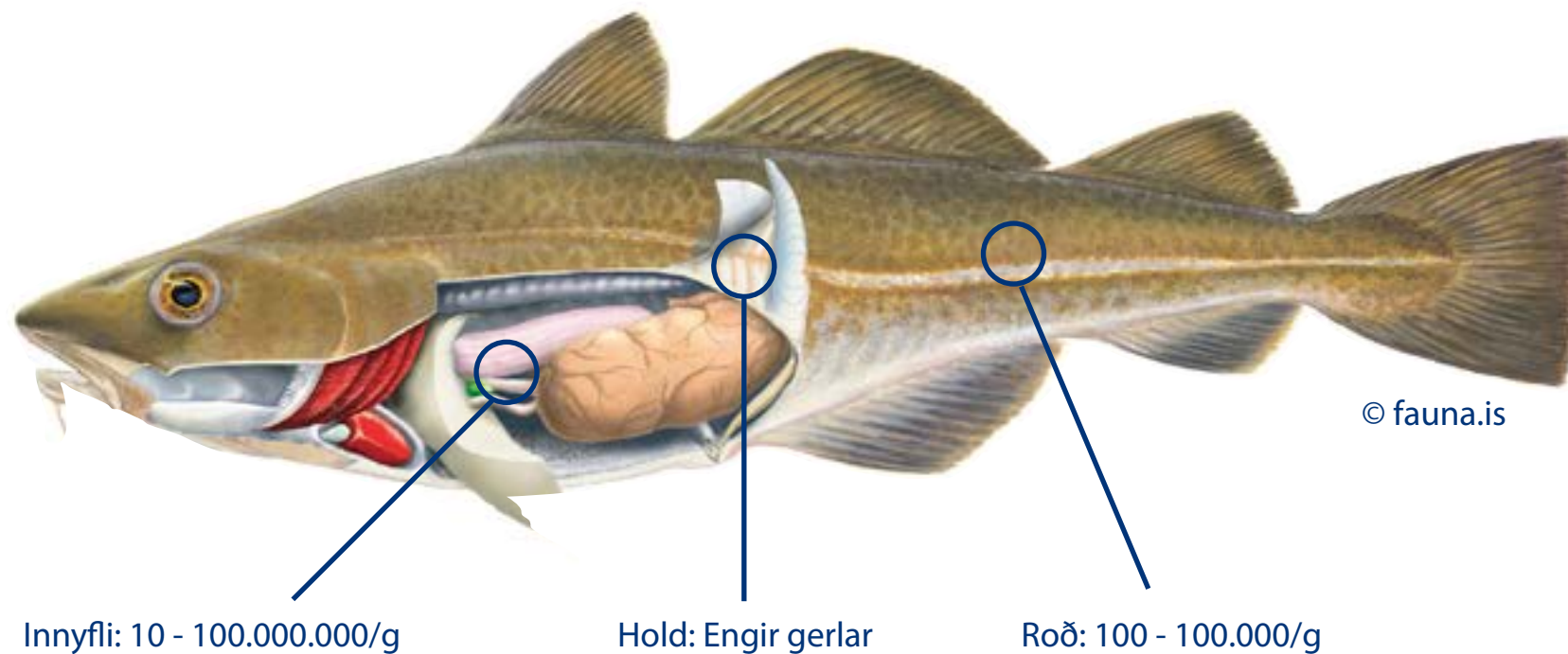


Ljósmynd: Úr myndasafni Matís

Þarf nokkuð að hafa mörg orð um hvað er rétt og rangt á þessum myndum? Myndin til vinstri er tekin 2004 af stoltum sjómönnum og fyrirmyndarfrágangi á afla, myndin til hægri er tekin 10 árum síðar eða 2014 og því miður er þetta ekkert einsdæmi að aflafrágangur sé með slíkum ólíkindum. Í ljósi þessa má spyrja: Er ekkert gagn af fræðsluefni sem þessu, eða námskeiðum?

Hvað skemmir ferskan fisk?

Af hverju er ekki hægt að geyma ferskan fisk lengur en raun ber vitni? Það er æði marga sem getur komið til en fyrst og fremst eru það ensím, gerlar og ýmsar efnabreytingar sem fara í gang þegar náttúrlegar varnir lifandi dýra eru ekki lengur til staðar.



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.



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

Þorskur veiddur á línu

- Góð blóðgun fjarlægir fæðu fyrir gerlana um leið og fiskholdið verður ljósara.
- Góð slæging losar frá fiskinum virk ensím sem brjóta niður vefi og himnur.
- Góður þvottur minnkar magn gerla og ensíma sem til staðar eru og valda skemmdum.
- Góð kæling hægir á vexti gerla og minnkar virkni ensíma.

Hafa verður í huga að allir fiskar eru ekki 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.

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, ensíumum og gerlaflóru sem skýra þennan mismun

Ensím eða lífhvatar eru prótein sem hraða efnahvörfum.

Ensím eru nokkuð óstöðug og missa oft virkni sína við litlar breytingar á hitastigi eða sýrustigi.

Allt þetta gerist tiltölulega hratt ef ekki er hugað að hreinlæti og kælingu. Blóð er t.d. fyrsta flokks fæða fyrir gerla og innyflaleifar í kviðarholi eru fullar af ensíumum sem leysa upp himnur í kviðarholinu og auðvelda aðgengi gerla að fiskholdi.

Miðað við þessar staðreyndir er augljóst að blóðgun, slæging, þvottur og kæling eru mikilvæg atriði í varðveislu gæða.



Porskur eftir 1 dag í ís



Porskur eftir 7 daga í ís



Porskur eftir 15 daga í ís

Myndir fengnar úr skynmatshandbók Rf. Ljósmyndir: Ragnar Th. Sigurðsson

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

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

milli tegunda. Smærri fiskar skemmast einnig hraðar en stórir.

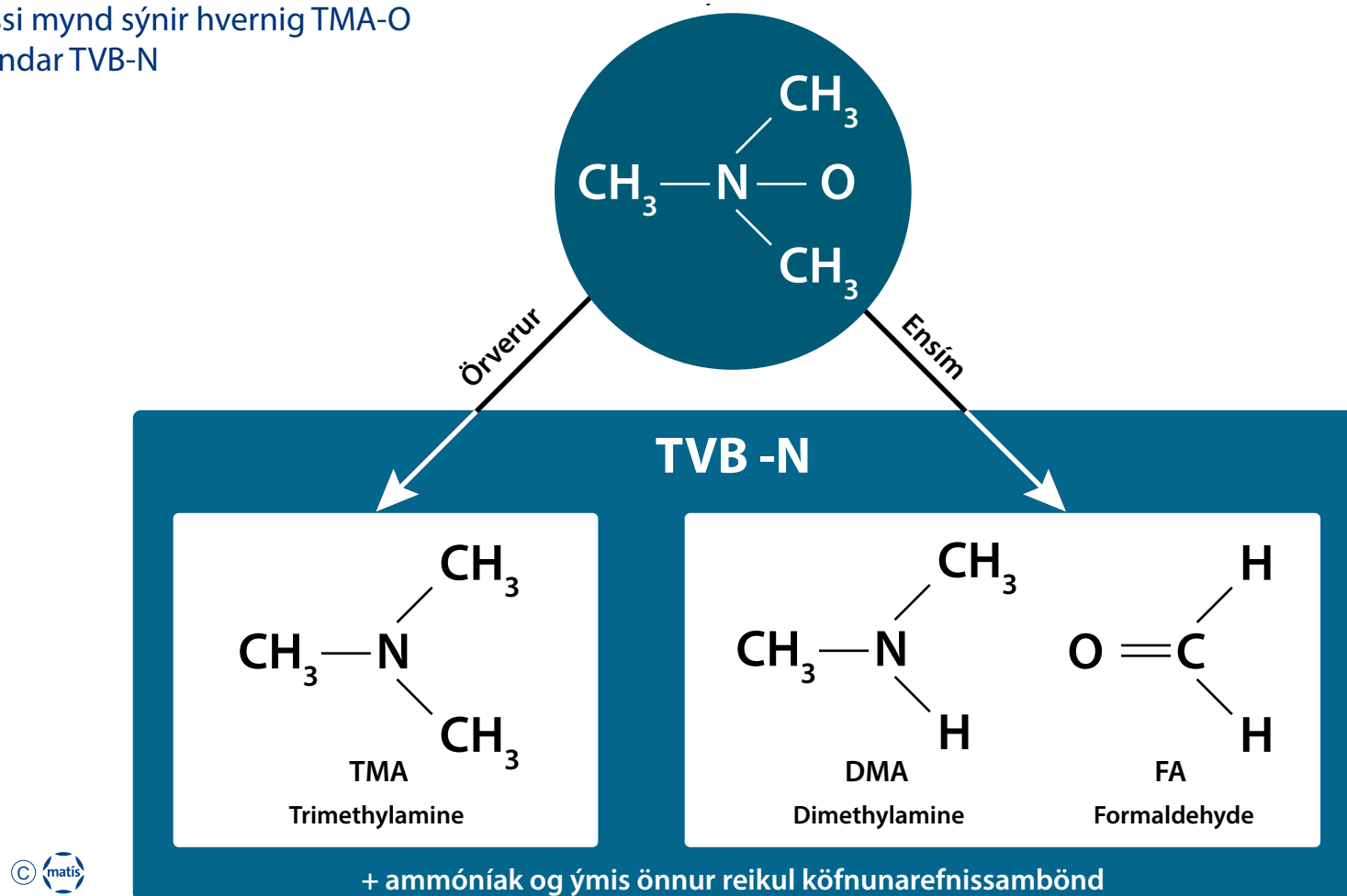
Í töflunni hér á síðunni eru upplýsingar um geymslupól nokkurra algengra tegunda. Með geymslupóli er átt við þann tíma sem fiskur er talinn hæfur til neyslu. Það sem fyrst og fremst takmarkar geymslupól eru skemmdir af völdum gerla.

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 nokkrum dögum og fiskurinn verður nánast bragð- og lyktarlaus um tíma. Þá fer gerlum ört fjölgandi í holdi og mynda þeir fjölmörg illa þefjandi og bragðvond efni.

TMA og TVB-N

Efnið TMA-O (trímetylamínoxíð) finnst í holdi sjávarfiska og brotnar niður af völdum örvera með myndun TMA (trímetylamín) og er efnið mikilvægur þáttur í skemmdarferli fisks við geymslu. TMA-O finnst í öllum sjávarfisktegundum og er um 1 til 5% af vöðva (þurrvigti).

Þessi mynd sýnir hvernig TMA-O myndar TVB-N

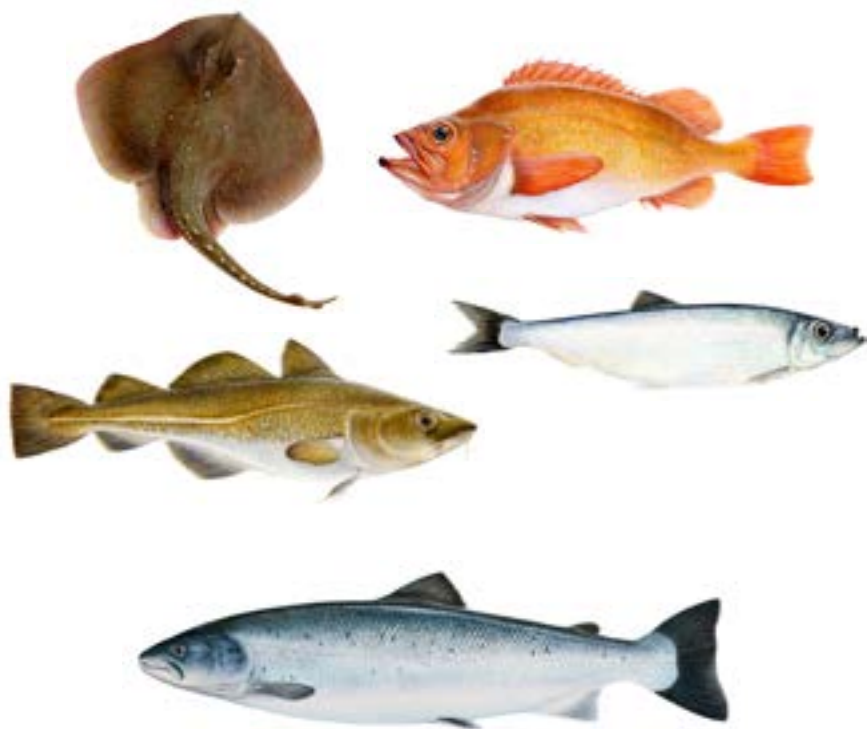


Allir sjávarfiskar innihalda um 40 til 120 mg/kg TMA-O (trímethýlamín - oxíð) en ferskvatnsfiskar aðeins um 0 til 5 mg/kg TMA-O.

Í sjávarfiskum er talið að TMA-O gegni hlutverki einskonar þrýstijafnara milli sjávar og fiskholds. Sá þrýstingur, osmótískur þrýstingur, myndast vegna þess mikla munar sem er annars vegar á styrk saltsins í sjónum og hins vegar saltstyrknum í vessum fiskholdsins. Osmótískur þrýstingur myndast og leitar í stefnu frá sjó að fiskholdi, en TMA-O vinnur á móti þessum mikla þrýstingsmun. Aftur á móti er

Osmótískur þrýstingur á sér stað þegar leysir streymir í gegnum himnu í átt að lausn með hærri styrk af uppleystum efnum.

T.d. er saltstyrkurinn í líkamsvökvum fiska lægri en í sjónum og ef ekki væri fyrir tilstuðlan TMA-O m.a. þá streymdi vatnið úr holdi fisksins sem þar af leiðandi myndi drepast.



Skemmdarferlar fisktegunda eru tölvert mismunandi. Myndir: © www.fauna.is

osmótískur þrýstingur í fersku vatni og í vessum ferskvatnsfiska nánast sá sami og því er ekki þörf fyrir sömu stýringu eins og í sjávarfiskum.

Við geymslu á ísuðum/kældum fiski er TMA-O afoxað í TMA af völdum baktería, meðal annarra Photobacterium og Shewanella ættkvíslunum. TMA hefur verið tengt við skemmdarlykt af fiski, "fiskilykt", sem eykst eftir því sem líður á geymslutímann. Eins má nefna Pseudomonas bakteríur sem framleiða ýmis önnur efni sem einkenna skemmdan fisk.

Þegar fiskur er geymdur frosinn verður engin eða mjög lítil uppsöfnun á TMA vegna niðurbrots TMA-O. Í frosti er TMA-O hins vegar brotið niður í DMA (dimethylamine) og FA (formaldehyd).

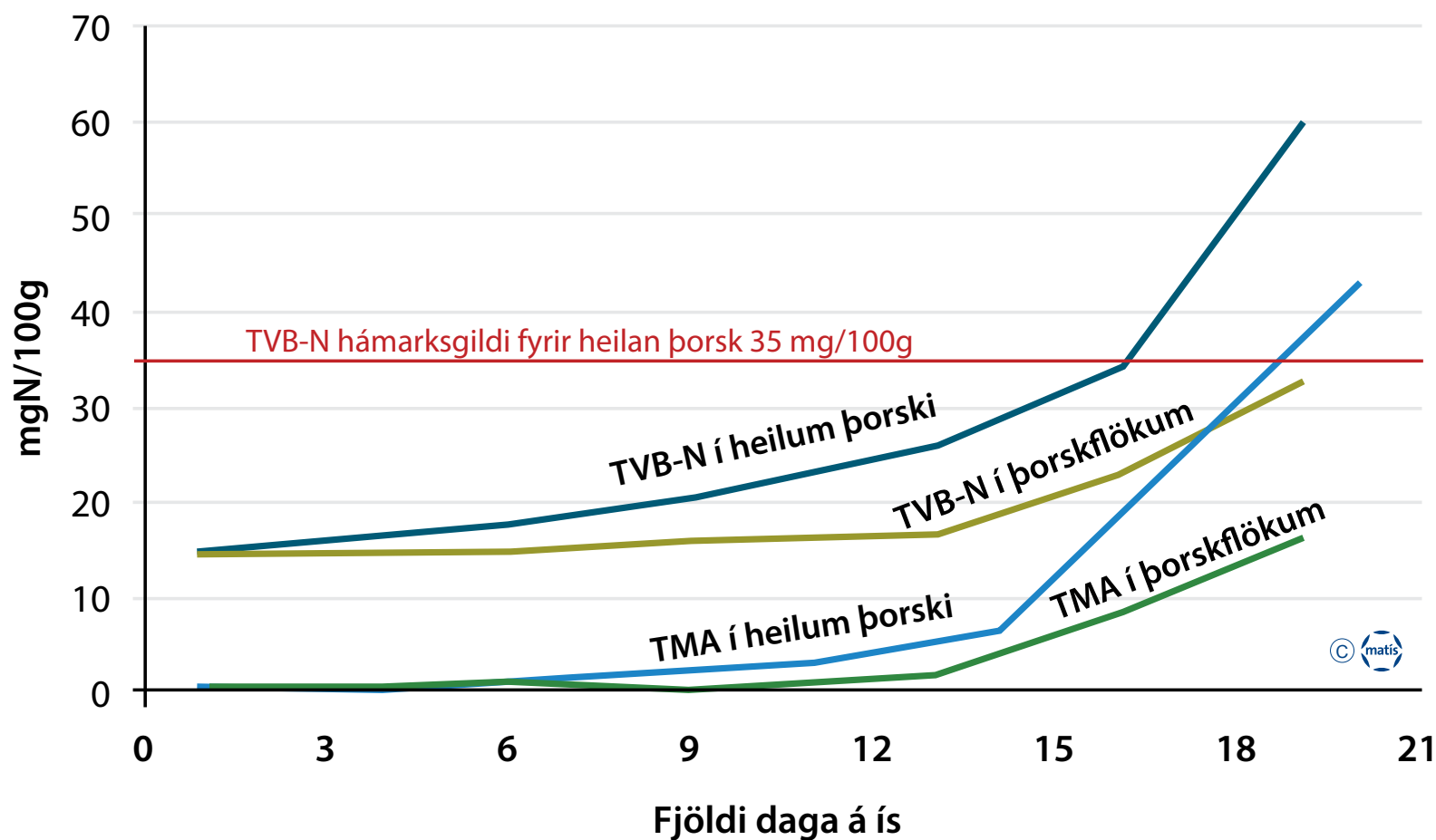
Eins og mynd á síðunni hér fyrir framan gefur til kynna minnkar styrkur TMA-O um leið og styrkur TVB-N eykst (þ.e. TMA, DMA og FA verður til úr TMA-O).

Formaldehýð (FA) getur auðveldlega

bundist við mörg próteinsambönd í fiskvöðvanum. Þannig orsakar formaldehýð krosstengingu milli próteinsambanda og dregur úr vatnsheldni próteinanna. Þessi áhrif formaldehýðs á próteinin er ein ástæða þess að fiskvöðvi, sem hefur verið frystur, er stífari og þurrari heldur en ófrosinn vöðvi.

Aðrar ástæður geta einnig orsakað áferðarbreytingar í frosnum vöðva sem ekki verður fjallað um hér. Það er almennt talið að myndun DMA og FA í frosnum vöðva sé vegna ensímvirkni (ensímið TMA-Oasi) frekar en vegna virkni örvera. Einnig er talið að efnasamsetning vöðvans geti haft þarna áhrif. Þannig hefur verið sýnt fram á mögulega myndun TMA, til dæmis við efnahvarf TMA-O við járnsambönd sem eru til staðar í mismiklum mæli í vöðvum.

TMA og heildarmagn rokgjarnra basa, TVB-N (Total Volatile Bases-N) hafa verið notaðir sem mælikvarðar á skemmdir fisks. Rannsóknir hafa sýnt fram á að



Áhrif geymslutíma á myndun TMA og TVB-N eru sýnd á myndinni hér fyrir ofan. Sjá má að styrkur TVB-N eykst við geymslu en aukningin er háð geymslutíma og geymsluaðstæðum. (Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins)

TMA myndast hægar í flökum geymdum í ís heldur en í heilum fiski.

Ástæðan er talin vera sú að aðgangur súrefnis að fiskholdinu er minni í heilum fiski og afoxun TMA-O í TMA verður því hraðari í heilum fiski af völdum örvera þar sem minna súrefni er til staðar en

í flökum. Auk þess skolest TMA-O úr fiskflökum sem geymd eru á ís, þegar bráðinn ísinn lekur af flökunum.

Við loftfirrtar aðstæður eða þegar súrefnisstyrkur er lítill eða enginn, nota skemmdarbakteríur TMA-O sem elektrónuþega í stað súrefnis (loftfirt öndun) sem orsakar hraðari myndun TMA í heilum fiski borið saman við TMA myndun í flökum.

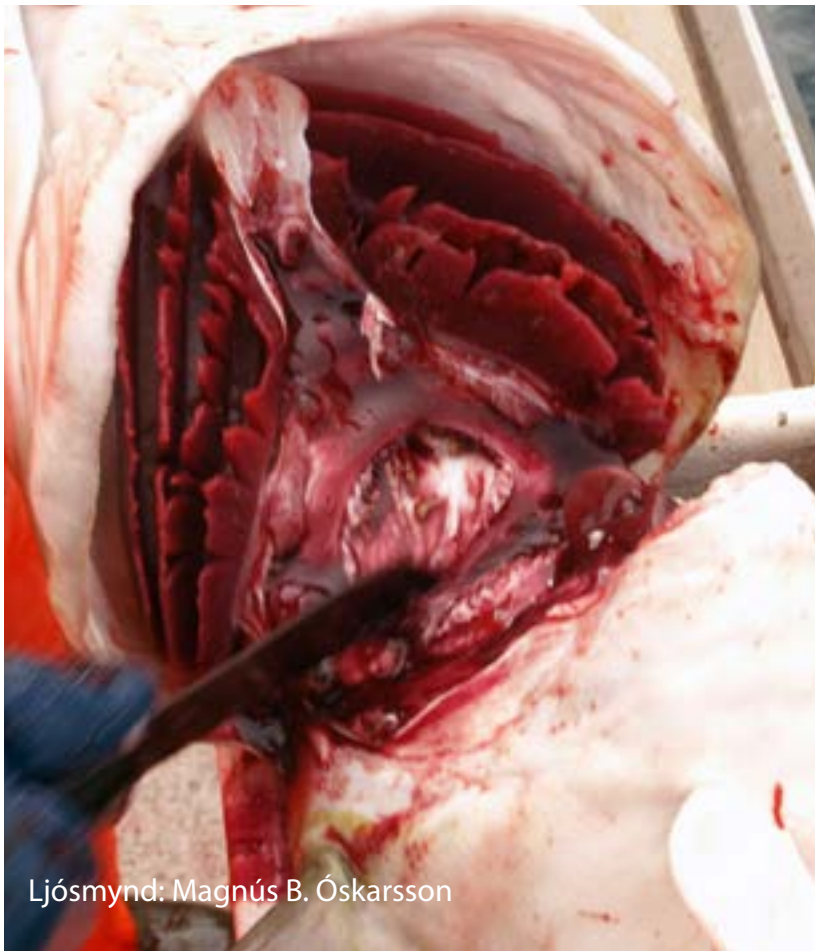
Hvorki TMA né TVB-N eru nákvæmir skemmdarvísar en geta gefið ákveðnar upplýsingar. Hámarks magn TMA sem 10mgN/100g hefur verið notað sem mælikvarði á neyslumörk.

Í reglugerðum [EU Commission Regulation No 2074/2005](#), er kveðið á um leyfilegt hámarks magn TVB-N í sumum fisktegundum, miðað er við óunninn fisk, sem dæmi er:

- 25 mgN/100 g hámark fyrir karfategundir
- 30 mgN/100 g fyrir flatfisktegundir
- 35 mgN/100 g fyrir hvítan magran fisk eins og þorsk og ýsu.

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.



Ljósmynd: Magnús B. Óskarsson

Skera á lífodda og slagæðar upp við hrygg

Blóð er góð næring fyrir gerla og styttr því geymslupól. 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.

Allsherjarreglan 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 innnyflin úr kviðarholinu þegar að slægingu kemur.

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



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Fjarlægja skal öll innfyli og innfyflaifar fyrir þvott og kælingu



Ljósmynd: Úr myndasafni Matís

Það sést greinilega á flökum þegar ekki er rétt staðið að blóðgun

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.

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. Sú fyrri 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 seinni aðferðinni 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, og á það þó eingöngu við um dagróðrabáta.



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Óslægður og vel ísaður þorskur

Blóðgun og slæging 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 rífið sé upp úr klumbu



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



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



Hentugt þykir að nota hníf með kúluhaus, til að minnka líkurnar á því að gata innnyflin við slægingu



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 innnyfli úr kviðarholi, gæta skal þess að sem minnst af innnyflaleifum sé eftir. Í innnyflum er mikið af gerlum og einnig getur holdið fengið lit af innnyflaleifum



Vel slægður og hreinsaður fiskur á leið í blæðingu og þvott

Ljósmyndir: Ragnar Th. Sigurðsson

Blóðgun og slæging á lofti



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



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 hætt á að rífa myndist í þunnildi og opni leið fyrir gerla



Ef eingöngu er blóðgað, þá þykir mörgum hentugra að nota flatningshníf til verksins



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 sem á að fara í flatningu



Vel slægður og hreinsaður fiskur á leið í blæðingu og þvott

Ljósmyndir: Ragnar Th. Sigurðsson

Kæling

Kæla þarf fiskinn sem næst bræðslumarki 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.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

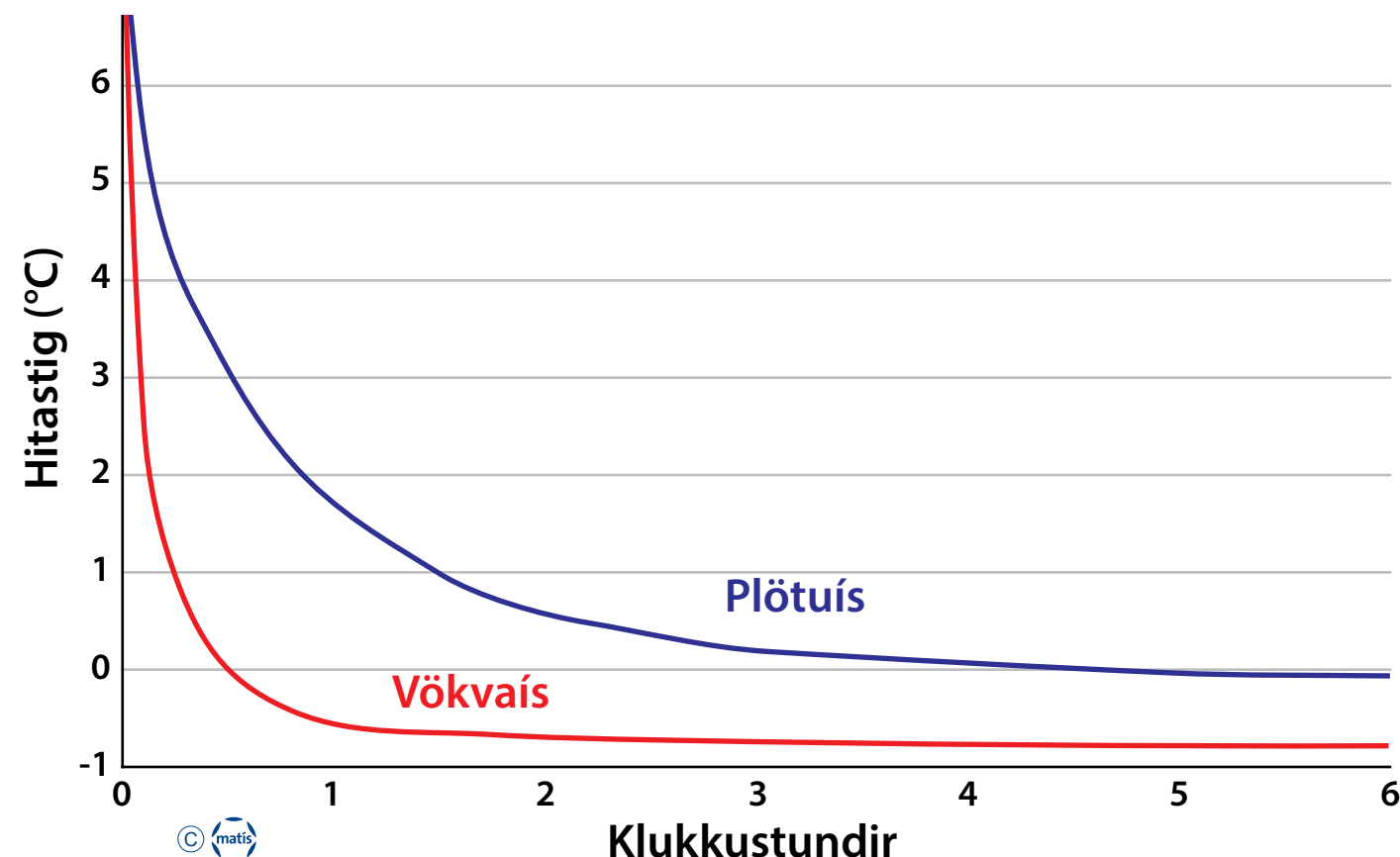
Það tekur styttri tíma að kæla hráefni niður í ískrapa, vel kældur sjór ($< -2^{\circ}\text{C}$) hentar einnig

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 ($< 0^{\circ}\text{C}$). Mikilvægt er að raða fiskinum í kerinu, hryggur á að snúa upp, best er að fiskur liggi beinn í kerinu 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.



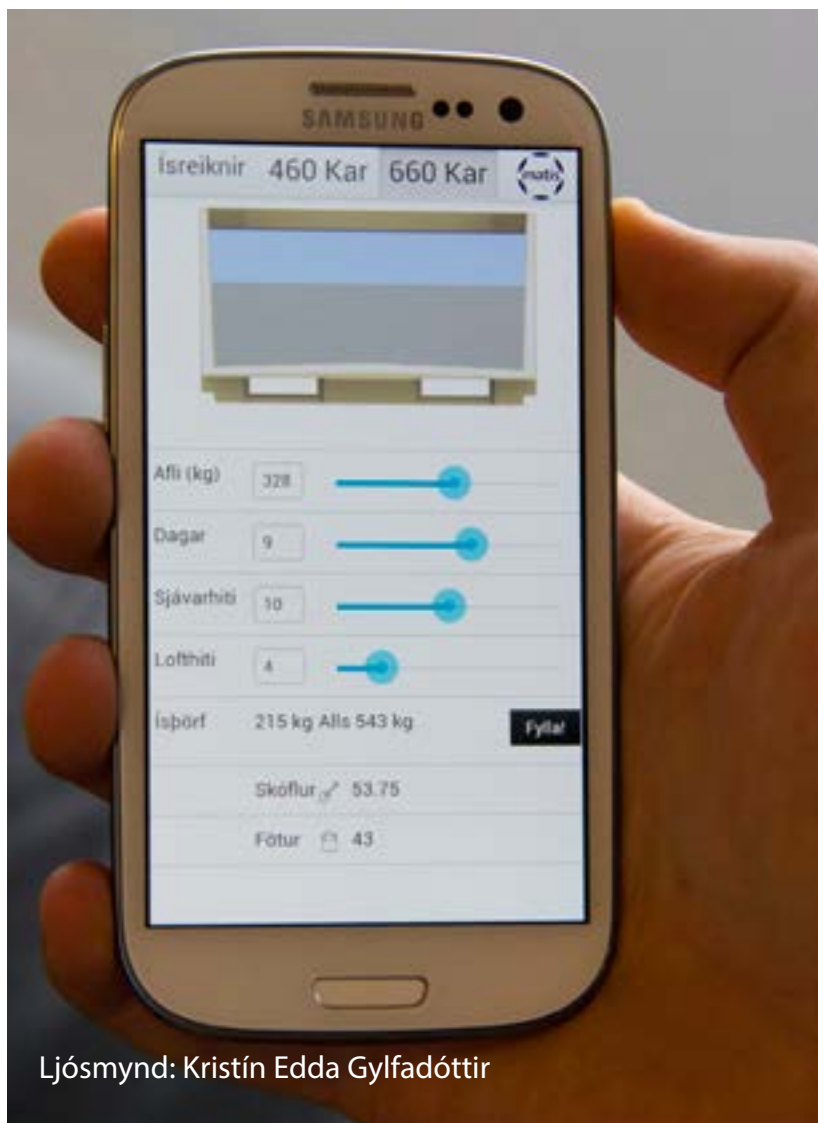
Horft ofan í lest eftir “velheppnaðan” róður, því miður er þessi frágangur ekkert einsdæmi

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

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

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 lítill 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



Ljósmynd: Kristín Edda Gylfadóttir

ÍS-app Matís, tilvalið til að átta sig á íspörf við mismunandi aðstæður

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.

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

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

Nú eru til vélar sem kæla sjó niður fyrir 0°C og er það vænlegur kostur til að kæla hráefni sem hraðast niður í 0°C. Slík tækni getur sparað ís í geymslu- og flutningsker þar sem ísinn er eingöngu nauðsynlegur til að viðhalda lágu hitastigi.

Til þess að fá hugmyndir um hversu mikinn ís þarf til að kæla hráefni og viðhalda lágu hitastigi í geymslu og flutningi er tilvalið að hlaða niður á snjallsíma ÍS-appi sem Matís hefur útbúið og hægt er að nálgast á heimasíðu Matís (<http://www.matis.is/um-matis/frettir/nr/3916>)

Dauðastirðnun

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

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

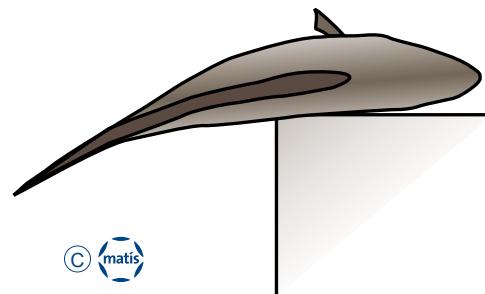
Að sveigja og beygja fisk í dauðastirðnun veldur losi í flökum.

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

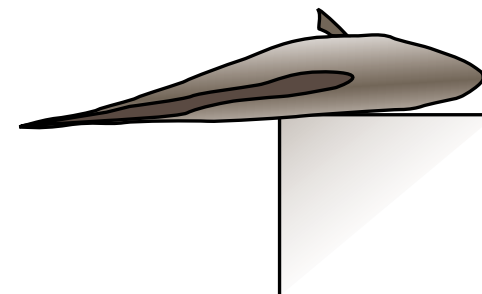
Gæta þarf að því hvort fiskur sé í dauðastirðnun þegar hann er tekinn til vinnslu annað hvort þarf að vinna hann fyrir eða eftir dauðastirðnun. Ef fiskurinn er í dauðastirðnun, þá er hann óhæfur til vinnslu þar sem los eykst og vöðvi getur jafnvel rifnað illa. Fiskur sem er í dauðastirðnun er alveg stífur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

sé 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.

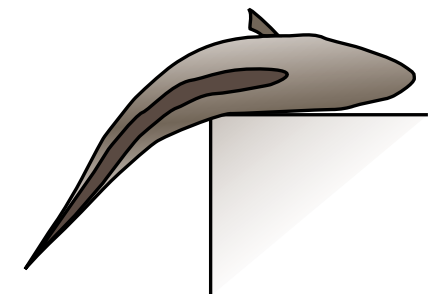
Dauðastirðnun getur haft mikil áhrif á gæði og nýtingu fisksins. Ef fiskur er unninn meðan á dauðastirðnun stendur, fæst lakari nýting og búast má við



Fyrir dauðastirðnun



Í dauðastirðnun



Eftir dauðastirðnun



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

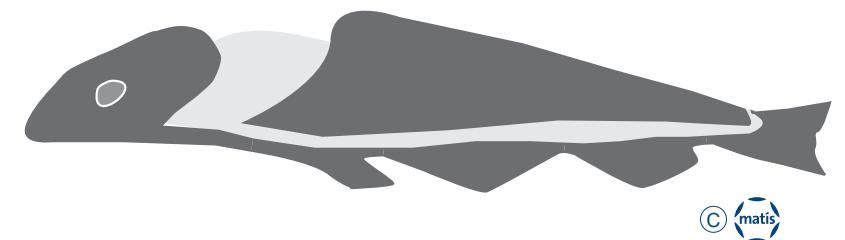
Það skiptir máli að raða fiski í kör áður en dauðastirðnun hefst

meira losi. Þegar fiskur er flakaður fyrir dauðastirðnun dragast flökin saman eftir vinnslu. Þorskflök geta dregist 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.

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 átulítill fer snemma í dauðastirðnun og losnar einnig fyrr úr stirðnun.



Ef flakað er fyrir dauðastirðnun þá getur flakið styst umtalsvert

Móttaka



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Eftir að hráefni er komið í móttöku eða hráefnislager fiskvinnslunnar og hefur fengið viðeigandi mat þá er það þaðan í frá á ábyrgð framleiðandans.

Því er mikilvægt að allt hráefni sé metið og skráð svo ekki fari milli mála að gæði þess standist þær kröfur sem miðað er við í fiskvinnslunni.

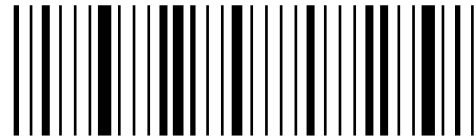
Í fyrsta lagi þarf móttakan sjálf að vera þrifaleg og hrein og lágmarka skal alla umferð af útisvæði inn í sjálfa móttökuna.

Gæta skal þess að hitastig í móttöku verði ekki of hátt svo það gangi ekki

of hratt á ís og aðra kælimiðla sem varðveita ferskleika hráefnisins.

Mikilvægt er að halda vel utan um allar upplýsingar sem fylgja hráefninu samanber miðann hér fyrir neðan, sem er dæmi um merkingu.

Dagsetning	Fjöldi í kari	Meðalþyngd
Nettó kg	Afurð	Veiðiskip
Lágmarks og hámarksþyngd	Landað	Innkaupadagur
Lotu nr.	Fisktegund	





Í móttöku er hráefni slægt, stærðarflokkað og kælt með krapa og ís



Vel kældu hráefni raðað í hausara



Eftir hausun er hráefnið sett í nýjan krapa



Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason

Fylgjast þarf með hitastigi og miða við að hafa það aðeins undir 0°C

Nokkur atriði sem skipta máli og ættu að vera á eyðublaði fyrir móttökueftirlit eru:

- Uppruni
- Veiðisvæði
- Veiðiskip
- Tegund hráefnis
- Aldur og gæði (skynmat)
- Vigtun og stærðarflokkun
- Hitastig og ísun
- Slægt eða óslægt
- Frágangur og hreinlæti umbúða (kera)

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. Mikilvægt er að halda utan um allar upplýsingar sem til verða í móttökunni svo nýta megí gögnin til að ná betri árangir og síðast en ekki síst til að skipuleggja hvaða hráefni á að fara í hvaða vinnslu og á hvaða markað.

Eins og áður hefur komið fram þá er ekki

1 dagur í ís



Roð: Skært, frísklegt

Augu: Tær, kúpt, svört

Tálkn: Eðlilegur rauður litur, tært slím

7 dagar í ís



Roð: Upplitaðir blettir, einkum á ugum og tálknum

Augu: Fremur mött, mjólkurlituð, flöt aðeins sokkin, gráleitur hringur

Tálkn: Upplituð, brúnleitir blettir, mjólkurlitað slím

15 dagar í ís



Roð: Matt upplitað og/ eða gullitir blettir

Augu: Mjólkurlituð, sokkin, grá

Tálkn: Brún, mjög upplituð, mislitt, kekkjað slím

Myndirnar hér á síðunni eru fengnar úr skynmats-handbók Rf og sýna hvernig mikilvægir gæðabættir þorsks í ís breytast með tímanum

hægt að vinda ofan af slæmri meðferð um borð í skipum eftir að í land er komið, en það er hægt að hliðra til í vinnslu til að nýta hráefnið sem best þ.e.a.s. ef það er hæft til manneldis, þess vegna þarf að taka stöðuna á hverri lotu sem inn í móttökuna kemur.

Skrá skal niður magn og tegund og athuga hvort það sé í samræmi við keypt hráefni.

Athuga frágang afla þ.e. ísun og hitastig, en mikilvægt er að hiti í hráefni sé sem næst 0°C.

Ef afli er óslægður þá skal slægja sem

allra fyrst, þvo síðan og kæla hráefnið fyrir vinnslu.

Halda þarf lotum aðgreindum svo tryggja megi rekjanleikaupplýsingar í gegnum allt ferlið til kaupenda (neytenda) og opinberra aðila.

Meta þarf gæði og ferskleika hráefnisins t.d. er hægt að nota QIM aðferðina eða aðrar skynmatsaðferðir til að meta og skrá niður ástand hráefnis.

Í dag er hægt að nálgast QIM-APP þar sem farið er í gegnum matsferli mismunandi fisktegunda.

Það skiptir miklu máli að gæðameta allt hráefni og skrá með skipulegum hætti til að tryggja framleiðslu gæðaafurða.

Víða er bolfiskur hausaður og stærðar-flokkaður í móttökunni áður er en fiskurinn fer í flökun, þá er mikilvægt að viðhalda kælingu meðan hráefnið bíður eftir því að komast í vinnslu.

Á þessu stigi er víða notaður ískrapi eða vökvaís, sem inniheldur salt og því þarf að gæta þess að fiskur dvelji ekki það lengi í slíkum kælimiðli að upptaka salts verði vandamál.



Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason

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

Flökun og snyrting

Í þessum hluta vinnslunnar er kæling og hreinlæti jafn mikilvægt og á fyrstu stigum meðhöndlunar hráefnis. Ef ekki er gætt að hitastigi og hreinlæti þegar verið er að vinna fiskinn þá er viðbúið að afurðirnar hafi skert geymsluþol og neytendurnir fái ekki þá afurð sem þeir vænta þegar ferskur fiskur er keyptur.

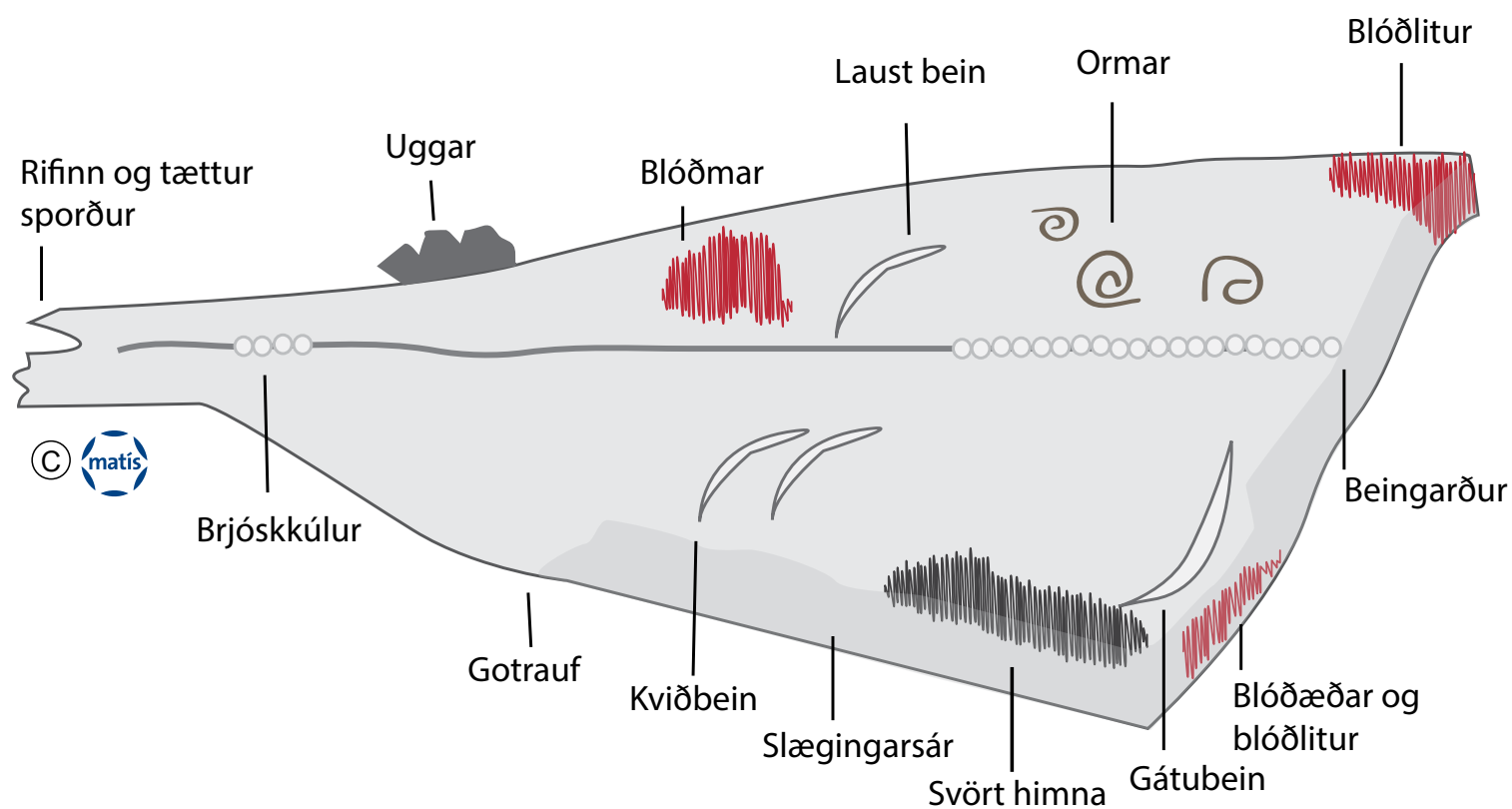


Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Vélflökun, roðfletting og kæling. Strax eftir roðflettingu falla flökin í ískrapa áður en þau fara inn á snyrtilínuna

Úr móttöku fer hráefnið í vélflökum í langflestum tilvikum, þó enn séu víða handflakaðar ákveðnar tegundir. Fyrir vélflökun er búið að hafa hráefnið og stundum búið að kæla það vel í ískrapa. Hentugra þykir að hafa hráefnið með haus þegar handflakað er.

Ef fylgt er hefðbundnu flæði hráefnis í gegnum vinnslu þá er flökun fyrsta skrefið og ef á að vinna roðlaus flök, þá kemur roðfletting í beinu framhaldi. Í ferskflakavinnslu er nokkuð algengt að flökin fari í ískrapabað áður en þau fara inn á snyrtilínurnar til að viðhalda sem lægstu hitastigi allan tímann.



Ósnyrt flak með algengustu göllum sem finna má í flaki, síðan ræðst það af vörulýsingu og kröfum kaupenda hvernig snyrta skal flak fyrir pökkun

Í snyrtingu er oft mun minna um vélvæðingu og algengast er að hvert flak sé metið, skoðað, snyrt og skorið eftir viðmiðum hverju sinni.

Mjög mikilvægt er að hafa hitastigið sem lægst í flökunum og gæta þess að þau dvelji ekki of lengi á snyrtilínunum óvarin fyrir hitaálagi, hækkun hitastigs hefur mikil áhrif á gæði og geymslupól.

Á þessu stigi er hráefnið opið fyrir

gerlamengun og ef t.d. þrifum er ábótavant þá er fjöldi gerla mikill, sem hefur mikil áhrif á geymslupól og gæði afurða. Það segir sig sjálft að mikill fjöldi örvera í upphafi getur af sér enn meiri fjölda þegar líður á geymslutíma afurða.

Á snyrtilínunum fer fram hin hefðbundna snyrting þar sem fjarlægð eru bein, blóð, sníkjudýr og aðrir gallar sem ekki eiga að tilheyra tiltekinni afurð. Víða eru flökin einnig skorin í fyrirfram skilgreinda bita á snyrtilínunum þó algengt sé orðið að nota sjálfvirkar skurðarvélar til verksins.

Bein

Mikil áhersla er lögð á að fjarlægja bein, því þau eru ekki bara til ama í matnum heldur geta þau valdið neytendum skaða.

Í langflestum vörulýsingum fiskafurða er fjallað um bein, það er hvort varan sé seld með beinum eða ekki. Þegar talað er um vöru, sem er með beinum, þá er yfirleitt eingöngu verið að ræða um



Snyrting hefst yfirleitt með því að fjarlægja himnur, orma, blóð og önnur bein en beingarð



Ljósmyndir: Lárus Karl Ingason

Síðan eru útlínur flaksins snyrtar svo og sporðendi

svokallaðan beingarð, önnur bein eiga ekki að vera til staðar, svo sem uggabein eða klumbubein.

Beinlaus vara á aftur á móti að vera laus við öll bein. Það er í raun útilokað að koma alveg í veg fyrir að bein séu til staðar í einhverjum tilvikum, því hafa flestir kaupendur einhver viðmið um leyfilegan fjölda beina í beinlausri vöru og þá er komið að skilgreiningunni hvað er bein og hvernig á að telja bein.



Að síðustu er beingarður skorinn frá áður en hafist er handa við bitaskurð

Í reglugerðum sumra viðskiptalanda okkar eru reglur um hvernig merkja megji fisk með tilliti til beina og að baki merkingarinnar er þá ákveðin skilgreining um fjölda beina og gerð þeirra.

[Codex alimentarius](#) hefur gefið út ýmis viðmið og í þeirra kafla um frosin fiskflök (CODEX GENERAL STANDARD FOR QUICK FROZEN FISH FILLETS CODEX STAN 190 - 1995) er fjallað lítillega um



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Það skiptir máli að hafa allan aðbúnað og hlífðarfatnað í lagi, þar sem unnið er með óvarin matvæli



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Á snyrtilínunum er unnin mjög mikilvæg handtök og nauðsynlegt að starfsfólk þar sé vel upplýst um hverjar gæðakröfur eru hverju sinni

skilgreiningu á beinum í vöru sem merkt er beinlaus.

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.

Þetta er bara ein skilgreining af mörgum. Hjá stórum þýskum kaupanda verður bein sem veldur galla að vera meira en 3mm að lengd eða breidd og að það finnist greinilega fyrir því þegar það er klemmt á milli þumalfingurs og vísifingurs.

Annar þekktur kaupandi notar skilgreiningu Codex og bætir við að bein í soðinni vöru má ekki geta stungist í góm eða valdið sársauka.

Í blokkarstaðli í USA fær bein í blokk ákveðinn gallafjölda þannig að bein sem er 4,8 mm eða lengra eða minnst

0,8 mm í þvermál eða breidd gefur 18 galla og ef beinflaga sem er 4,8 mm á lengd eða breidd finnst í blokk þá gefur það einnig 18 galla.

Alvarlegur beingalli er þegar bein finnst sem er stærra en 30 mm, slíkt bein gefur 48 galla.

Ef uggi finnst með tveimur eða fleiri beinum þá gefur það 18 galla.

A-blokk í USA má mest fá 15 galla, B-blokk mest 30 galla og C-blokk mest 40 galla, þannig að það þarf ekki mörg bein til þess að blokk teljist óhæf.

Mikilvægt er að það liggi fyrir við framleiðslu hvað á að miða við, svo ekki komi til ágreinings við viðskiptavinum sem getur endað með fjárkröfum eða verðfellingum.

Ormar eða sníkjudýr

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



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Mikilvægt er að gegnumlýsa flökin til að leita eftir sníkjudýrum



Ljósmynd: Úr myndasafni Matís

Á þessari mynd sést mikill fjöldi orma í flökum, það getur verið erfitt að koma auga á þá alla sérstaklega ef þeir hafa komið sér fyrir í þykkustu hlutum flaksins

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.

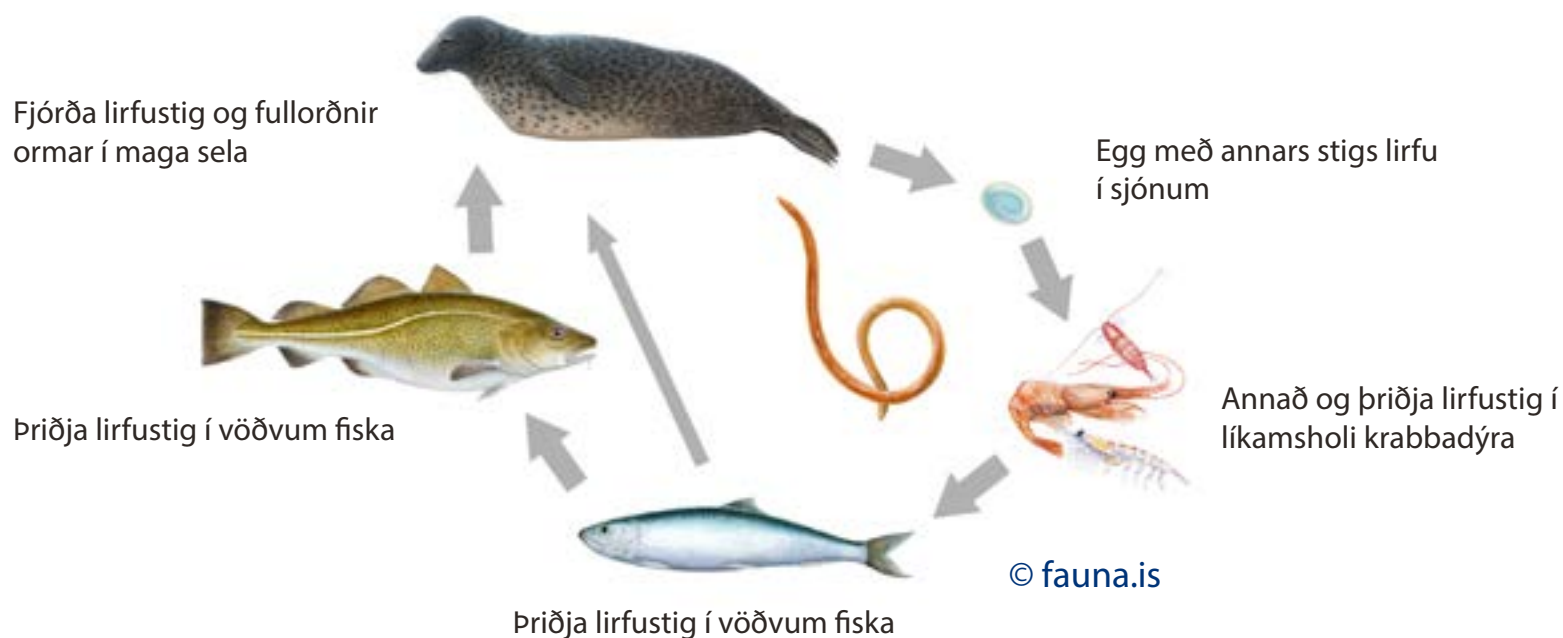
Þegar talað er um hringorma í fiski er aðallega átt við selorm (*Pseudoterranova decepiens*) og hvalorm (*Anisakis simples*), sá fyrri er einnig oft kallaður þorskormur og sá síðari síldarormur.

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

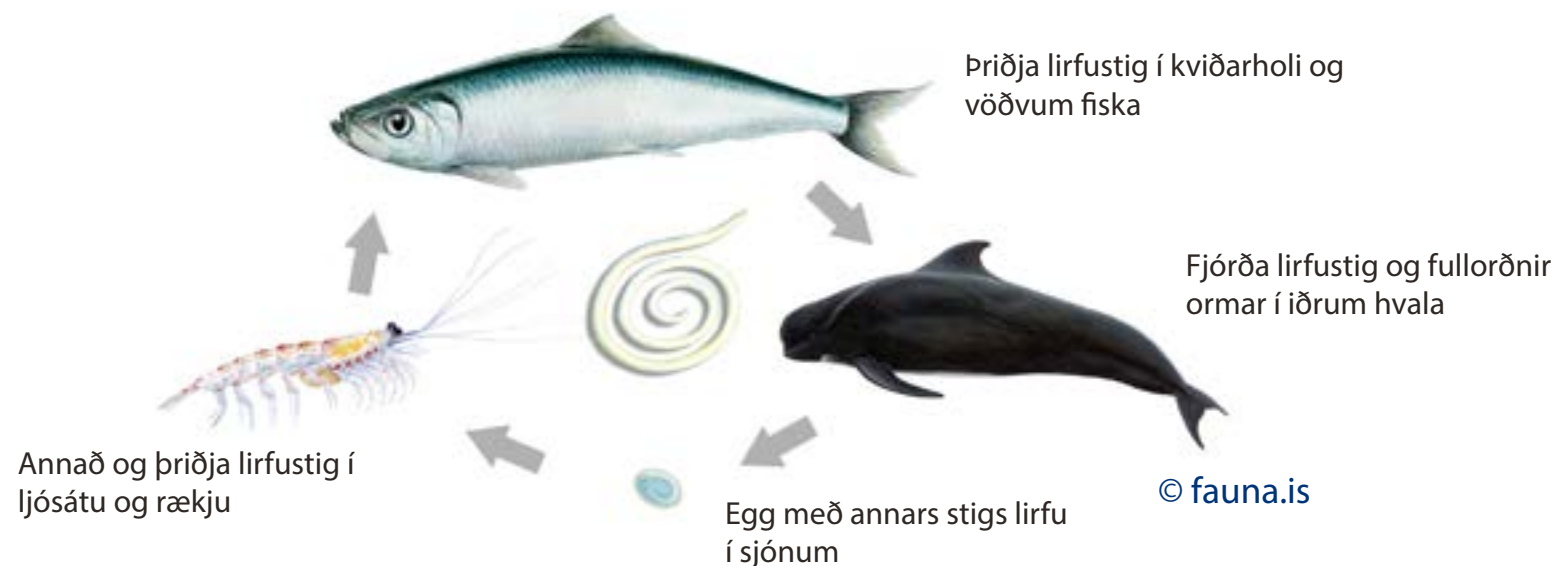
Ef síldarormslirfur berast lifandi í fólk þá er veruleg hættu á sýkingu sem veldur ormaveiki (anisakiasis). Nokkuð er um sýkingar af þessum toga og þá fyrst og fremst í tengslum við neyslu á hráum fiski.

Síldarormslirfur og aðrir hringormar drepast ef þeir eru hitaðir upp fyrir 60°C í eina mínútu, einnig drepast ormar við söltun og frystingu, þannig að til að komast örugglega hjá sýkingu er ekki æskilegt að neyta fisks fyrr en eftir að hann er vel saltaður, frystur, soðinn eða þurrkaður. Léttisöltun eða væg verkun eins og grafinn fiskur getur verið varasöm vara ef ekki er búið að frysta hráefnið fyrir verkun.

Selormurinn hefur aftur á móti ekki sýkt fólk, en til eru tilvik þar sem lifandi selormur hefur búið um sig í hálsi eða vélinda manna og valdið óþægindum og ef þeir komast í kviðarhol geta fylgt því verkir, ógleði og nokkur hiti um sinn. En þessi lirfa vekur samt mikinn viðbjóð enda mun sýnilegri en



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



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

síldarormurinn sem er ljós eða glær á litinn meðan selormurinn er brúnn og því vel greinanlegur í ljósu fiskholdi. (Texti um orma er að mestu byggður á Rf-pistli „Hringormar“ eftir Erling Hauksson, 1997)

Það er í ýmsum vinnslureglum framleiðenda og vörulýsingum kaupanda viðmið um leyfðan fjölda orma, en alltaf skal það gilda að fjarlægja alla orma. Eins og með þá aðgerð og aðrar sambærilegar þá sleppur alltaf einn og einn ormur framhjá vökulum augum þeirra sem snyrta flökin. Í lögum eða reglugerðum er ekki að finna nein viðmið um leyfðan fjölda, en aftur á móti hefur Codex sett þau viðmið að ekki megi vera fleiri en tveir ormar í hverju kg af ætum hluta.

Aftur á móti er að finna í matvæla­reglugerðum [\(COMMISSION REGULATION \(EU\) No 1276/2011\)](#) að ef líkur eru á að fiskur sé borðaður hrár þá skuli frysta fiskinn áður til að drepa öll sníkjudýr:

Úr reglugerð: Commission Regulation (EU) No 1276/2011

ANNEX

In Annex III, Section VIII, Chapter III to Regulation (EC) No 853/2004, Part D is replaced by the following:

'D. REQUIREMENTS CONCERNING PARASITES

1. Food business operators placing on the market the following fishery products derived from finfish or cephalopod molluscs:

- (a) fishery products intended to be consumed raw; or
- (b) marinated, salted and any other treated fishery products, if the treatment is insufficient to kill the viable parasite; must ensure that the raw material or finished product undergo a freezing treatment in order to kill viable parasites that may be a risk to the health of the consumer.

2. For parasites other than trematodes the freezing treatment must consist of lowering the temperature in all parts of the product to at least:

- (a) – 20 °C for not less than 24 hours; or
- (b) – 35 °C for not less than 15 hours.

3. Food business operators need not carry out the freezing treatment set out in point 1 for fishery products:

- (a) that have undergone, or are intended to undergo before consumption a heat treatment that kills the viable parasite. In the case of parasites other than trematodes the product is heated to a core temperature of 60 °C or more for at least one minute;
- (b) that have been preserved as frozen fishery products for a sufficiently long period to kill the viable parasites;
- (c) from wild catches, provided that:

(i) there are epidemiological data available indicating that the fishing grounds of origin do not present a health hazard with regard to the presence of parasites; and

(ii) the competent authority so authorises;

(d) derived from fish farming, cultured from embryos and have been fed exclusively on a diet that cannot contain viable parasites that present a health hazard, and one of the following requirements is complied with:

(i) have been exclusively reared in an environment that is free from viable parasites; or

(ii) the food business operator verifies through procedures, approved by the competent authority, that the fishery products do not represent a health hazard with regard to the presence of viable parasites.

4.

(a) When placing on the market, except when supplied to the final consumer, fishery products referred to in point 1 must be accompanied by a document issued by the food business operator performing the freezing treatment, stating the type of freezing treatment that the products have undergone.

(b) Before placing on the market fishery products referred to in points 3(c) and (d) which have not undergone the freezing treatment or which are not intended to undergo before consumption a treatment that kills viable parasites that present a health hazard, a food business operator must ensure that the fishery products originate from a fishing ground or fish farming which complies with the specific conditions referred to in one of those points. This provision may be met by information in the commercial document or by any other information accompanying the fishery products.'

Skurður

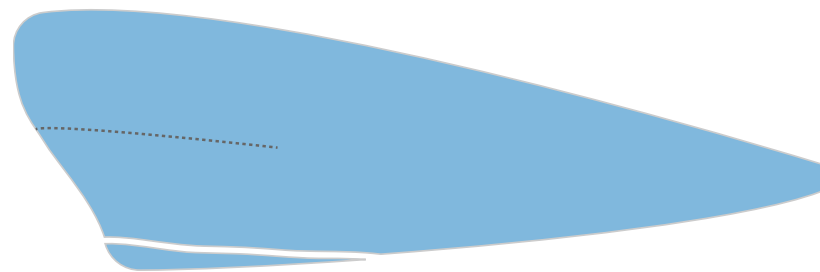


Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

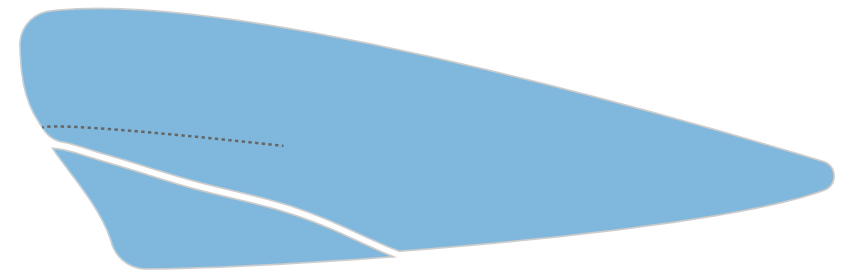
Flök snyrt og skorin í bita

Það er hægt að skera flök á mjög fjölbreyttan máta, allt frá því að snyrta útlínur og þunnildi í það að skera flakið í ákveðnar stærðir af hnökkum, miðstykkjum og sporðum. Hér eru það fyrst og fremst óskir kaupenda sem ráða för.

Ef um heil flök með beinum, með eða án roðs, er að ræða þá eru þunnildi alltaf snyrt og skorin með ákveðnum hætti. Fyrst og fremst er verið að skera í burtu slægingarsárið (E1-skurður) en mjög oft er nánast allt þunnildið skorið frá, eða um 1 cm fyrir neðan beingarðsenda og aftur að gotrauf (E2-skurður).

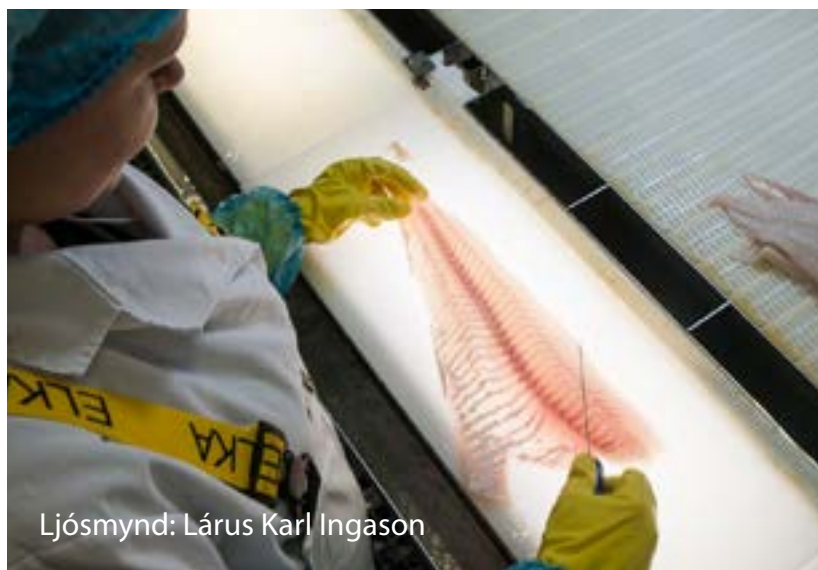


Þessi mynd sýnir skurð þar sem slægingarsárið er skorið frá (E1)



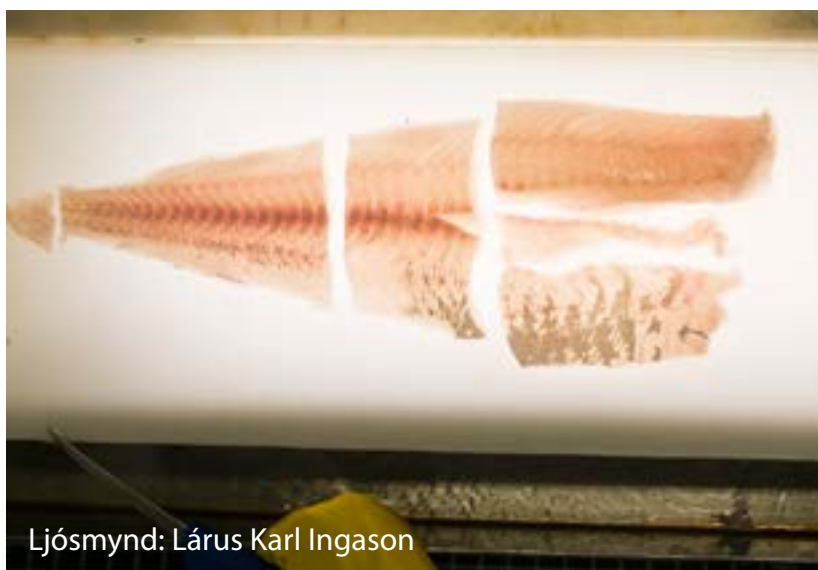
Þessi mynd sýnir skurð þar sem mest allt þunnildið er skorið frá aftur að gotrauf (E2)

Langalgengast er þó að framleiða flök án roðs og beina þegar um ferskan bolfisk er að ræða. Ef um heil flök án beina er að ræða þá er misjafnt hversu stór hluti þunnildisins er skorinn frá. Þegar einungis beingarðurinn er skorinn frá og nánast allt þunnildið látið fylgja



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

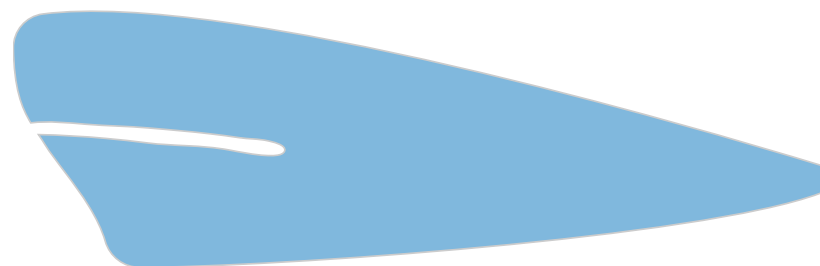
Hér þarf að liggja fyrir hvernig best er að skera flakið til að hámarka verðmætin um leið og óskum kaupenda er mætt



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Þessi mynd sýnir hnakka, miðstykki og sporð, síðan þunnildi og beingarð sem fara væntanlega í blokk og marning

með er talað um V-skurð (V-cut), en ef beingarður og allt þunnildið er skorið frá er talað um J-skurð (J-cut).

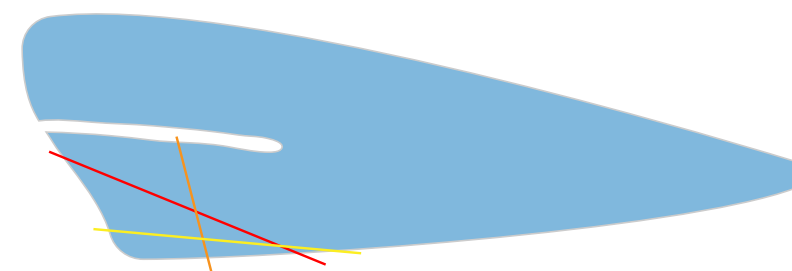


Þessi mynd sýnir V-skurð, þar sem beingarður eru skorinn frá, en þunnildi fylgir flakinu, yfirleitt er þunnildið snyrt sbr. E1-skurð



Þessi mynd sýnir J-skurð, þar sem beingarður eru skorinn frá, og allt þunnildið fjarlægð

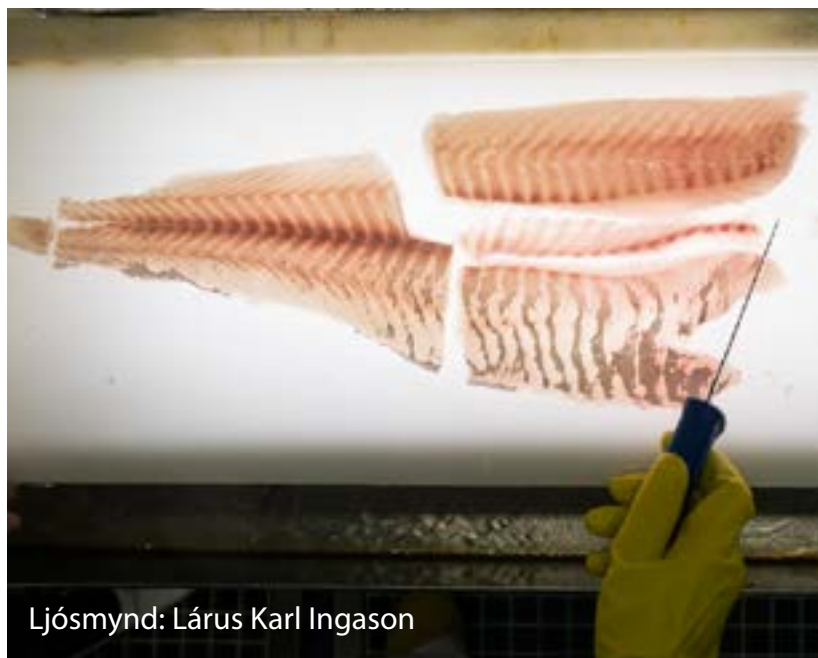
Síðan eru til ýmis afbrigði af þunnildaskurði og mikilvægt að framleiðendur og kaupendur noti skýringarmyndir til að ná saman um sameiginlegan skilning á þeim kröfum sem gerðar eru til afurðanna.



Þessi mynd sýnir dæmi um nokkrar leiðir til að skera og snyrta þunnildið

Þegar að bitaskurði kemur er nánast undantekningalaust byrjað á því að skera beingarð og þunnildi frá og í framhaldi af því reynt að ná eins góðum og heillegum hnakka og mögulegt er, því það er sá hluti flaksins sem selst á bestu verðunum.

Oftar en ekki eru kaupendur með kröfur um stærð og lögun hnakka og annarra bita sem hægt er að skera úr flaki. Þegar gerðar eru kröfur um lengd bita, þyngd, breidd og þykkt þá gefur það auga leið að ekki er hægt að skera allar stærðir úr hvaða stærð af flaki sem er, því er mikilvægt að stærðarflokka fisk fyrir vinnslu til að auðvelda þeim sem eru að skera flökin og jafnframt að gera vinnsluna einsleitnari en ella.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Hér sést hvernig flak er skorið í hnakka og „mini-flak“ eða stóran sporð



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Á þessar mynd sést hvað hægt er að skera langa „hnakka“, sem í þessu tilviki er í raun orðinn efri hluti flaks aftur að sporði

Mjög algengt er orðið að skera eins langa hnakka og hægt er og má í sumum tilvikum tala um að hnakkinn sé efri hluti flaksins aftur að sporði. Myndirnar hér á eftir sýna þá möguleika sem algengt er að sjá í bitavinnslu.



Þessi mynd sýnir hvernig algengast er að skilgreina bitaskurð flaka



Þessi mynd sýnir skurð sem er nokkuð algengur, hnakkinn samanstendur einnig af efri hluta miðstykki og restin hefur tekið á sig mynd flaks

Þegar búið er að ná sem stærstum hluta flaksins í verðmæta bita, þá eru eftir þunnildi, sem oftast fer í þunnildablokk, og beingarður sem fer í gegnum marningsvél.



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Beingarðar á leið í marningsvél



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Marningur tilbúinn til pökkunar

Skynmat



Tálkn ýsu sem hefur verið geymd í einn dag, sjö daga og 15 daga á ís (ljósmyndir: Ragnar Th. Sigurðsson, úr Handbók fiskvinnslunnar „Skynmat á ferskum fiski“)

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 yfir í stuttu máli skynmat á heilum fiski og flökum.

Skipulegar aðferðir við skynmat og skráningar á niðurstöðum skynmats á hráefni, framleiðslu og afurðum eru nauðsynlegur þáttur í gæðastýringu.

Notkun á skynmati í daglegu gæðaeftirliti er mjög mikilvægt til að fylgjast með breytingum í hráefni og þá þarf vörulýsingin að liggja fyrir. Skynmat getur svarað spurningum eins og hvort framleiðslan stenst kröfur og hvort merkjanlegur mismunur sé á milli þess sem er prófað og staðals.

Þegar breytingar verða á hráefni, framleiðslu eða pökkun svarar skynmat spurningum eins og breytast gæðin,

breytast þau út fyrir leyfileg mörk eða er munurinn merkjanlegur.

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

Skynmati í fiskiðnaði má skipta í þrjá meginflokka:

- mat á heilum fiski (gæðastuðulsaðferð)
- 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 með öðrum hætti, 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 hefur þýtt ágætt og einkunnin 1 óhæft eða öfugt.

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

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

Helst hefur verið kvartað yfir því að það vantaði betri lýsingar varðandi



Ágætt

Fiskhold er stinnt, ekkert los, engar langsprungur, e.t.v. lítilsháttar langsprunga á vöðvaskium 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

áferð. Hægt er að notast við myndirnar hér til hliðar 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 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



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Mikilvægt er að sturta varlega milli kera

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 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 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

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, smjörsýru, 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

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.

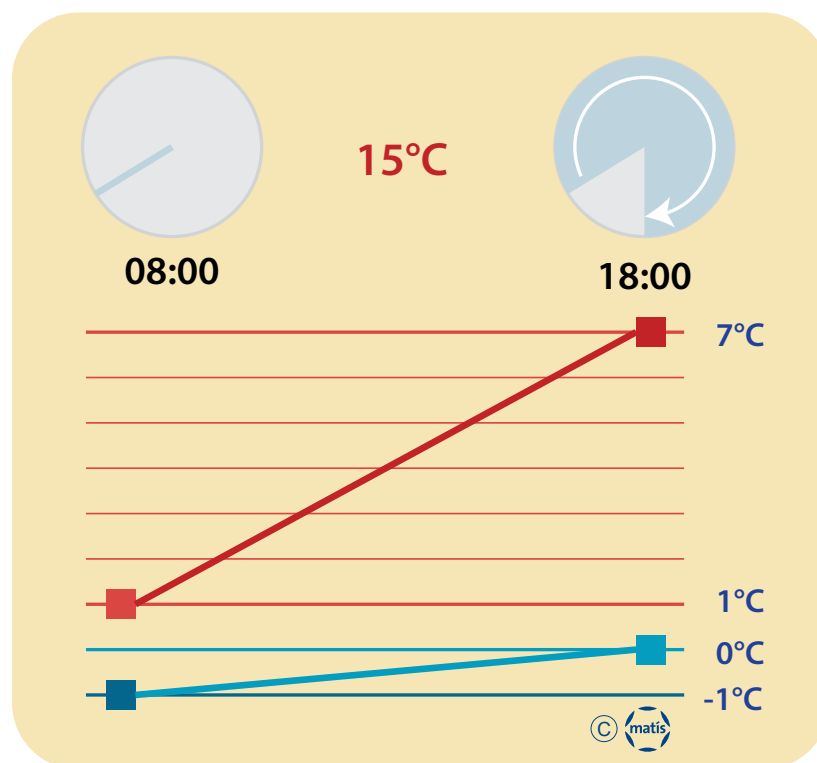
Þjálfun fólks og aðstæður í skynmati

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.

Pökkun og umbúðir

Eins og ítrekað hefur komið fram þá er kæling og hreinlæti lykillinn að góðum árangri í framleiðslu á kældum sjávarafurðum. Það skiptir öllu máli að kæla fersk flök áður en þeim er pakkað í einangrandi umbúðir og það er ávísun á lengra geymslupól ef það næst að halda hitastigi sem næst -1°C allan geymslu og flutningstímann.



Með því að kæla flök í -1°C fyrir pökkun má ná verulegum árangri í varðveislu gæða

Forkæling skiptir miklu máli eins og sýnt hefur verið fram á í tilraunum hjá Matís.

Borin eru saman tvö dæmi með 5kg af ferskum flökum í frauðplastkassa þar sem flökin eru kæld í -1°C fyrir pökkun annars vegar og í $+1^{\circ}\text{C}$ hins vegar. Í báðum tilvikum eru kassarnir geymdir við 15°C umhverfishitastig í 10 klst. Í fyrra tilvikinu fer hitinn í 0°C að þeim tíma loknum og í því síðara er hitinn kominn í 7°C , þannig að kostur forkælingar er augljós og mikilvægur þáttur í gæðaframleiðslu (sjá mynd til hliðar). Skýrsla Matís: [„Optimised Chilling Protocols for Fresh Fish“](#).

Einangrunargildi umbúða er mikilvægur þáttur, sérstaklega þegar umhverfishiti er breytilegur eða í hærra lagi um stund. Í tilraunum hjá Matís var gerður samanburður á bylgjuplastkössum og frauðplastkössum og sýndi það sig að frauðplastkassarnir einangruðu betur. Skýrsla Matís: [„Thermal Performance of Corrugated Plastic Boxes and Expanded Polystyrene Boxes“](#).

Rannsóknir Matís leiddu til þess að nýr frauðplastkassi var hannaður og settur í framleiðslu hjá Promens Tempru ehf, en það hafði komið í ljós að mesta hitaálagið var í gegnum horn kassanna



Ljósmynd: Lárus Karl Ingason

Frauðplastkassi með 90° innri hornum



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Nýi frauðplastkassinn, með rúnuðum innri hornum, þessi hönnun er byggð á rannsóknum hjá Matís

og því var brugðið á það ráð að hafa kassana með þykkari og rúnuðum innri hornum. Skýrsla Matís: [„Effect of improved design of wholesale EPS fish boxes on thermal insulation and storage life of cod loins – simulation of air and sea transport“](#).

Loftskiptar og lofttæmdar umbúðir

Nokkuð er um það að ferskum vörum er pakkað í loftskiptar umbúðir (MAP: modified atmosphere packaging), þar sem búið er að koma fyrir ákveðnum blöndum af t.d. koltvísýringi, súrefni og köfnunarefni. Þessar lofttegundir ásamt lágu hitastigi geta haft jákvæð áhrif á geymslupól fisks, en þær geta líka haft neikvæð áhrif á önnur gæði, t.d. veldur hár styrkur koltvísýrings því að vatnsheldni vöðvans minnkar og áferð breytist til hins verra. Þannig að hlutfall lofttegunda skiptir máli.

Lofttæmdar umbúðir eru ekki taldar betri kostur en loftskipt pökkun, en eins og kemur fram í kaflanum um TMA-O þá getur heftur aðgangur að

súrefni örvað TMA myndun, sérstaklega í sjávarfiskum, og geymslupolið orðið jafnvel styttra en á óþökkuðum fiski.

Hægt er að fá ítarlegar upplýsingar um rannsóknir á geymslupoli og pökkun með því að skoða þessa skýrslu Matís: [„Overview on fish quality research. Impact of fish handling, processing, storage and logistics on fish quality deterioration“](#).

Í skýrslunni er að finna margar tilvísanir í eldri rannsóknir frá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins o.fl.



Ljósmynd: Samhentir Kassagerð

Pökkun á ferskum flökum með roði og beinum í bylgjuplastkassa



Á þessari mynd má sjá tvö bretti með jafnmiklu magni af vöru, til vinstri eru bylgjuplastkassar og til hægri frauðplastkassar



Hægt er að nota margnota bakka til að flytja fersk flök á erlendan markað í kæligámum

Aðrir pökkunarmöguleikar

Þó svo frauðplastkassar hafi sína kosti til að einangra innihaldið frá umhverfishita þá eru ýmsar aðrar leiðir til að pakka ferskum og kældum fiski sem á að flytja langan veg. Frauðplastkassarnir eru plássfrekir og taka nánast jafnmikið pláss tómir og fullir.

Bylgjuplastkassar eru sambrjótanlegir tómir og taka því margfalt minna pláss þegar þeir eru fluttir frá umbúðaframleiðanda eða í geymslu á lager. Bylgjuplastkassarnir eru einnig töluvert umfangsminni uppbrotnir sem gerir það að verkum að töluvert meira magn afurða kemst á bretti, en ef notaðir eru frauðplastkassar. Þegar ferskur fiskur er fluttur í kæligámum þar sem hitastig er stöðugt allan tíman og góð stjórn er á allri kælikeðjunni, þá er þessi gerð umbúða góður kostur til að verja og viðhalda gæðum afurðanna.

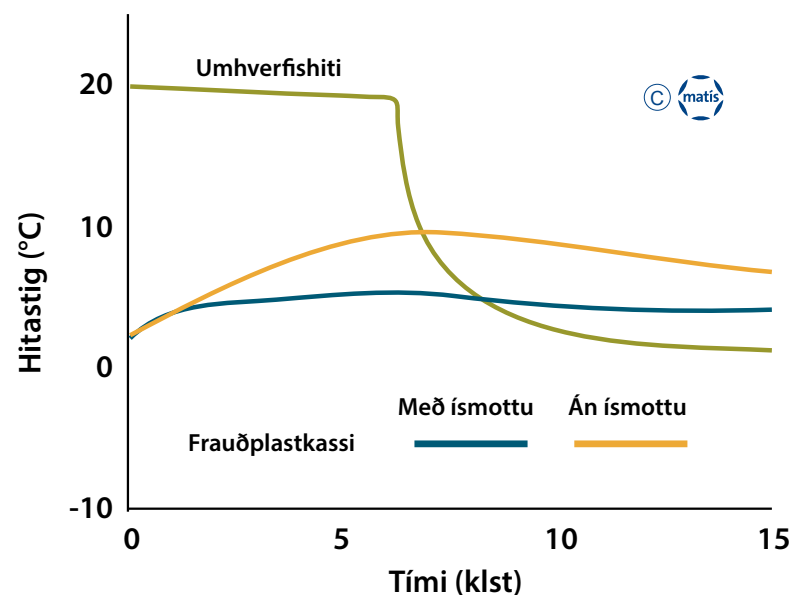
Á markaðnum er einnig að finna margnota kassa eða bakka sem hentugt er að nota til að flytja í kæligámum milli

staða, kassarnir staflast saman tómir og taka því minna pláss þannig. Þessa kassa má nota aftur og aftur sem hefur tvímælalaust sína kosti þegar horft er til sótsþors og annarra umhverfispátta.

Í stuttu máli þá er ekki nauðsynlegt að nota einangrandi umbúðir þegar umhverfishiti er stýrður eins og í kæligámum, þá skiptir fyrst og fremst máli að umbúðirnar séu hentugar til að flytja og verja vöruna fyrir utanaðkomandi mengun. Á endanum er það kaupandi vörunnar sem ræður mestu um stærð og gerð umbúða.



Fersk þorskflök með roði í margnota bakka



Ísmottur gera greinilega sitt gagn þegar umhverfishitinn hækkar um of



Hér er enginn kælimiðill notaður, þá þarf að kæla flökin vel fyrir pökkun

Kælimiðlar í ferskfiskkassa

Mælt er með því að setja kælimottur ofan á og/eða undir flökin áður en kössum er lokað og er hæfilegt að nota 125-250 g kælimottur fyrir 3-7 kg af flökum.

Myndin hér til hliðar sýnir hvernig draga má úr hækkun hitastigs í flökum með notkun ísmotta ef umhverfishiti fer í 20°C í 6 tíma. Hitastig flaka sem geymd eru í frauðplastkössum með ísmottum hækkar úr 2°C í 5°C, en ef engar ísmottur eru í kassanum fer hitastig flakanna í 10°C.

Þrátt fyrir ótvíræðan ávinning af því að setja kælimiðil í kassa með ferskum flökum þá er það ekki algild regla að svo sé gert, kælimottur auka flutningskostnað og því nokkur sparnaður að sleppa þeim. Því hafa sumir framleiðendur látið það vera að nota kælimottur í öllum tilvikum, en sumir framleiðendur hafa aftur á móti sett smávegis af þurrís ofan á flökin til að ná niður hitastiginu. Þurrís má ekki nota á fisk sem fluttur er með flugi, en samt

er það gert þar sem þurrísinn hverfur – gufar upp á tiltölulega skömmum tíma og er því ekki lengur til staðar þegar pakkningarnar fara um borð í vélarnar.



Ljósmynd: Páll Gunnar Pálsson

Hér er notaður þurrís ofan á flökin

Í tilraun sem gerð var hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins kom í ljós að kolsýrusnjórinn (þurrísinn) hægði á vexti örvera þar sem kælingin var hraðari og trúlega hafði einnig hár styrkur kolsýru hemjandi áhrif á örveruvöxt. Sýrustig á yfirborði flakanna lækkar, en hafa verður það einnig í huga að kolsýra eykur drip í fiski. Skýrsla Rf: [„Áhrif þurríss á fersk þorskflök“](#).

Til að ná sem bestum árangri:

- Styttu pökkunartíma
- Forkæla fisk sem næst -1°C
- Hafa eins lágt hitastig í pökkunarsal og boðlegt er fyrir starfsfólk
- Nota frauðplastkassa ef hætta er á háum umhverfishita
- Nota 125-250g ísottur í pakkningar með 3-7 kg
- Nota eins stórar pakkningar og unnt er, t.d. 5 kg frekar en 3 kg
- Raða strax á bretti
- Geyma hlaðin bretti í kæligeymslu

Hvaða leið sem valin er til að viðhalda lágu hitastigi þá skiptir það öllu máli að kæla fiskinn sem næst -1°C áður en pakkað er í góðar og þéttar einangrandi umbúðir, síðan er betra að hafa meira magn en minna í hverri einingu það tekur lengri tíma fyrir meira magn að hitna. Og síðast en ekki síst að sjá til þess að pökkuð vara sé ekki látin standa í heitu umhverfi í lengri tíma.

Í flugfiski er alfarið bannað að nota lausan ís og kassa með dripgötum,

kassarnir verða að vera vel þéttir og með tvöfalt öryggi, þ.e. lok límt á og þéttur ytri poki þannig að þó kassa sé snúið á hvolf þá haldi umbúðirnar. Því saltvatn eða vatn affiski fer ekki vel með flugvélar og annan farangur. Ef vart er við minnsta leka þá er kössum undantekningarlaust hafnað af flutningsaðila.

Það er því mjög mikilvægt að framleiðendur og útflytjendur þekki og virði reglur og kröfur flutningsaðila.



Með því að smella á myndina hér til hliðar má komast á heimasíðu verkefnis er nefnt hefur verið Kæligátt (www.keligatt.is). Þar má finna mikið magn gagnlegra upplýsinga um kælingu sjávarfangs.

Forsíða

- Hafvæði - Árstími - Veðarfarir
- Kæling um borð
- Vinsla
- Pökkun og geymsla
- Flutningur og dreifing
- Smásala og verslunir
- Geymsluþol og ferskleifi
- Gæðamælingar
- Heiðar

Forsíða

Kæligátt

Góð og stöðug kæling skiptir sköpum varðandi þætti, geymsluþol og velti fiskafurða.

Kæligátt er upplýsingaveita með hagnýtum leiðbeiningum og umfjölum um kælingu og meðhöndlun á fiski á öllum stigum vörðsluþunnar frá miðum á markað.

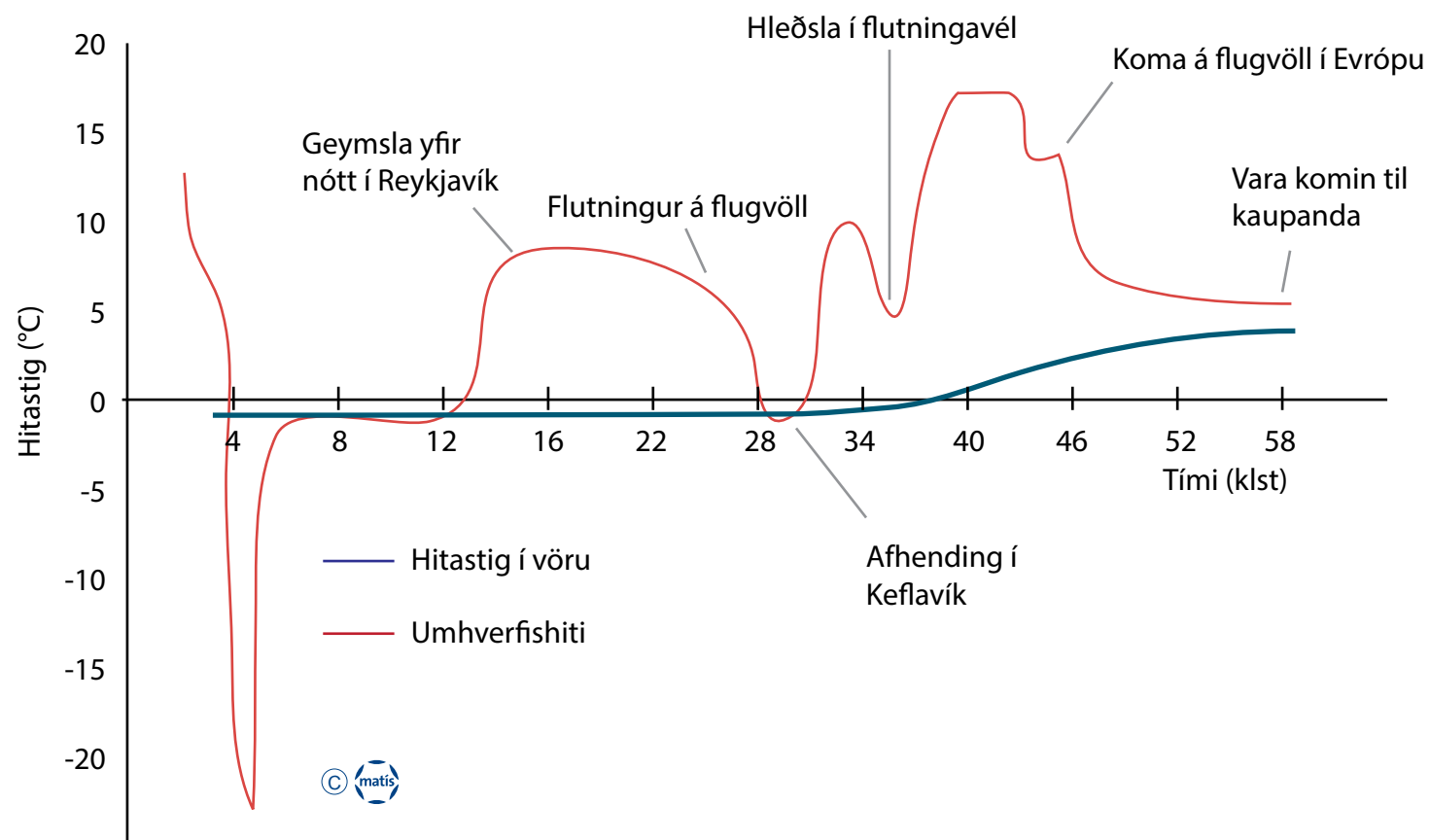
Leiðbeiningarnar byggja á rannsóðum sem framkvæmdar hafa verið innan Kælivæðna eins og Chilli on (stýrt af Evrópusambandinu), Kælióttar og Hermun kælfena (stýrt af A/S), Tæknipökkunarsjóði og Rannsóknasjóði Háskóla Íslands) sem og reglugerðum frá Matvæðisstofnun. Yfirlitsgren um rannsóðir á áhrif meðhöndlunar um borð, vinsla, geymslu og flutnings á fiskgæði má sjá [hér](#).

Gæta þarf að verklagi og umhvergni um hráefni og fisk og vanda til við meðhöndlun, vinsla og flutning fiskafurða til að tryggja betri gæði og verðmætti vörur.

Ástand hráefnis hefur algerandi þýðingu fyrir gæði og nýtingu fiska. Þessu þætti sem áhrif hafa á hráefnisgæði eru veðirni, veðivæði, veðarfarir, ætis- og næringaríkastand fiskaens, aldri hráefnis, dauðastærðun og meðhöndlun fyrir og í vinsla. Kæling eitt þrá þrá að fiskur er dreginn úr sjó og á öllum stigum vörðsluþunnar er lykilatriði til að viðhalda hámarksgæðum eins lengi og unnt er.

Flutningar

Rannsóknir hafa sýnt að hitastig í sjóflutningum er mun stöðugra en í flugflutningum. Geymslupól vöru er mjög háð hitastigi í flutningi og því er mikilvægt að vera meðvitaður um hvernig hitaferlar í flutningi eru, sérstaklega í lengri flutningum, t.d. á erlenda markaði.

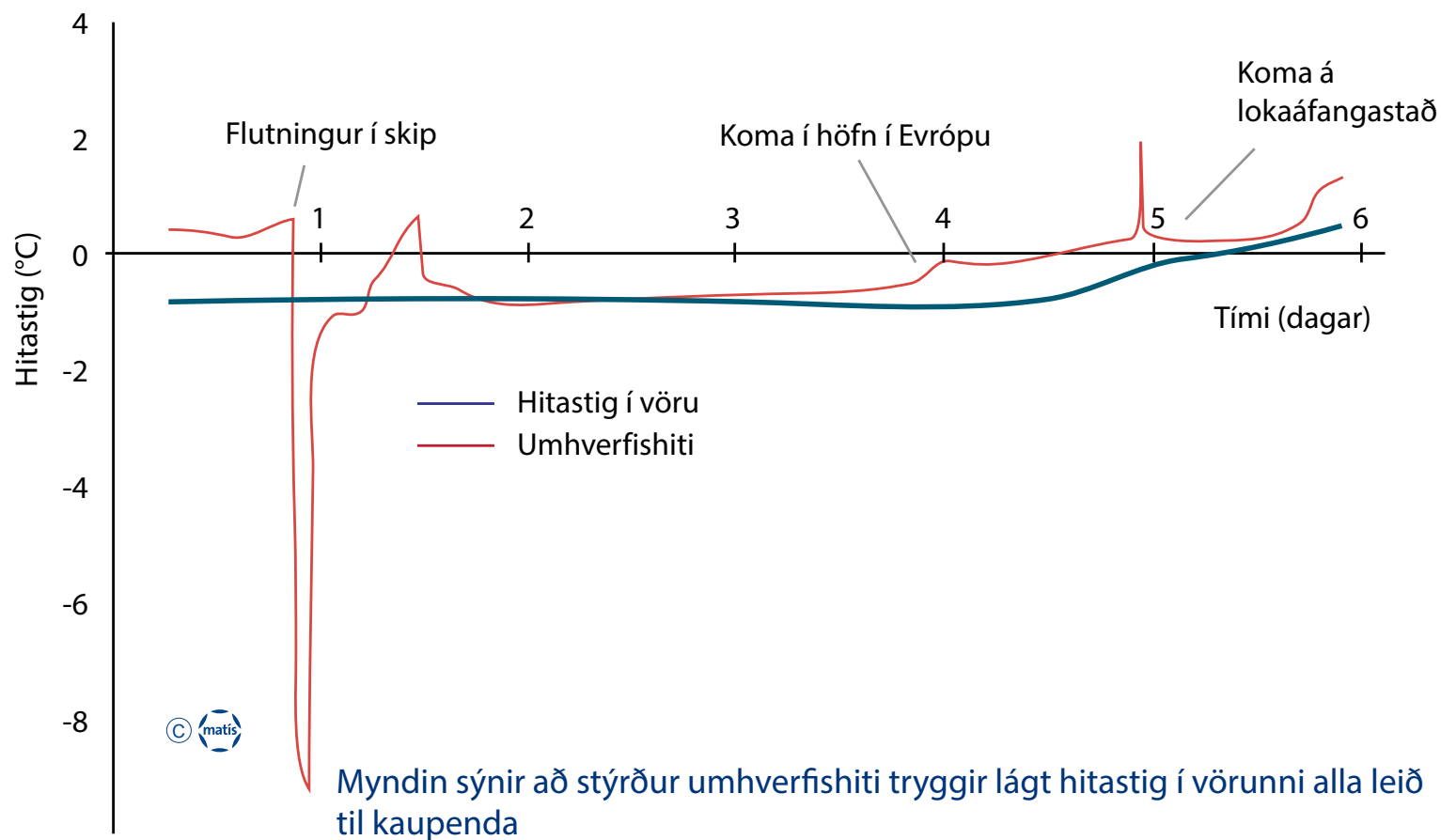


Myndin sýnir hversu brothættur flutningsferillinn með flugi getur verið, þrátt fyrir að hitastig í fiskinum hafi verið um -1°C og góðar einangrandi umbúðir notaðar, þá er hitastigið komið í 0°C áður en varan fer frá landinu

Algengt er að útflutningur frá íslenskum framleiðendum til kaupanda í Evrópu sé um 5-7 dagar fyrir sjóflutningskeðjur en 1-2 dagar ef flökin eru flutt með flugi.

Hér til hliðar má sjá mynd af raunverulegum hitasveiflum í ferskfiskflutningi með flugi til Evrópu. Það er greinilega ekki góð stýring á umhverfishita, hvorki í flutningstækjum né millilagerum, enda varan komin í 4°C þegar hún kemst í hendur kaupanda.

Það er erfitt að fastsetja líftíma vöru þegar lykilþáttur eins og umhverfishiti er meira og minna háður veðri og vindum hverju sinni.



Á myndinni hér til hliðar má sjá hvað umhverfishiti sveiflast lítið þegar um flutning í kæligámum er að ræða. Það er ekki fyrr en eftir rúma fimm daga sem hitastigið í fiskinum skríður yfir 0°C. Mikilvægt er að lofthita í skipagámunum sé haldið á bilinu -2°C til 0°C.

Þegar flutt er út með skipum í rétt kældum gámum þá ætti að vera óþarfi að ísa yfirborð flakanna, en ef ís er notaður þá þarf að sjá til þess að bráðinn ísinn geti runnið óhindrað af fiskinum. Kassar með frárennslisgötum eru því nauðsynlegir, en gæta þarf þess að krossmengun eigi sér ekki stað frá einum fiskkassa til annars.

Í tilraunum þar sem stuðst var við hitaferla í raunverulegum skipa- og flugflutningum sést að með því að geyma flökin við stöðugt hitastig við -1°C, næst 4-6 daga lengra geymsluþol samanborið við geymsluaðstæður sem herma eftir flugflutningum. Þessar niðurstöður benda til þess að sjóflutningur sem tekur um 4-5 dögum lengri tíma en



Varan komin á bretti í kæli og bíður flutnings

Til að ná sem bestum árangri:

- Forkæla fisk sem næst -1°C
- Notað einangrandi frauðplastkassa ef hættu er á háum umhverfishita eins og við flutning með flugvélum
- Loka með þéttu loki
- Notað beint flug á áfangastað ef unnt er
- Skipuleggið flutninginn alla leið
- Fylgjast reglulega með hitastigi í kælikeðjunni, sérstaklega ef um nýja flutningsaðila er að ræða

flugflutningur sé vel raunhæfur kostur fyrir ferskfiskframleiðendur. Skýrsla Matís: [„Effect of improved design of wholesale EPS fish boxes on thermal insulation and storage life of cod loins – simulation of air and sea transport“](#).

Mikilvægt er að halda vörunni sem mest í stæðum á brettum við flutning og umlestun til að koma í veg fyrir óþarfa hitaálag. Nauðsynlegt er að skipuleggja allan flutning eins vel og kostur er til þess

að koma í veg fyrir óþarfa biðtíma þar sem umhverfishiti gæti verið óæskilega hár.

Bílar sem flytja ferskan fisk eiga að vera a.m.k. einangraðir ef um stuttan flutning er að ræða en vera með vélkældan gám að öðrum kosti þar sem hitastigi er haldið við -2°C til 0°C . Mikilvægt er að raða þannig í kælda gáma að kalda loftið nái að flæða vel um alla vöruna óháð staðsetningu í gámnum.

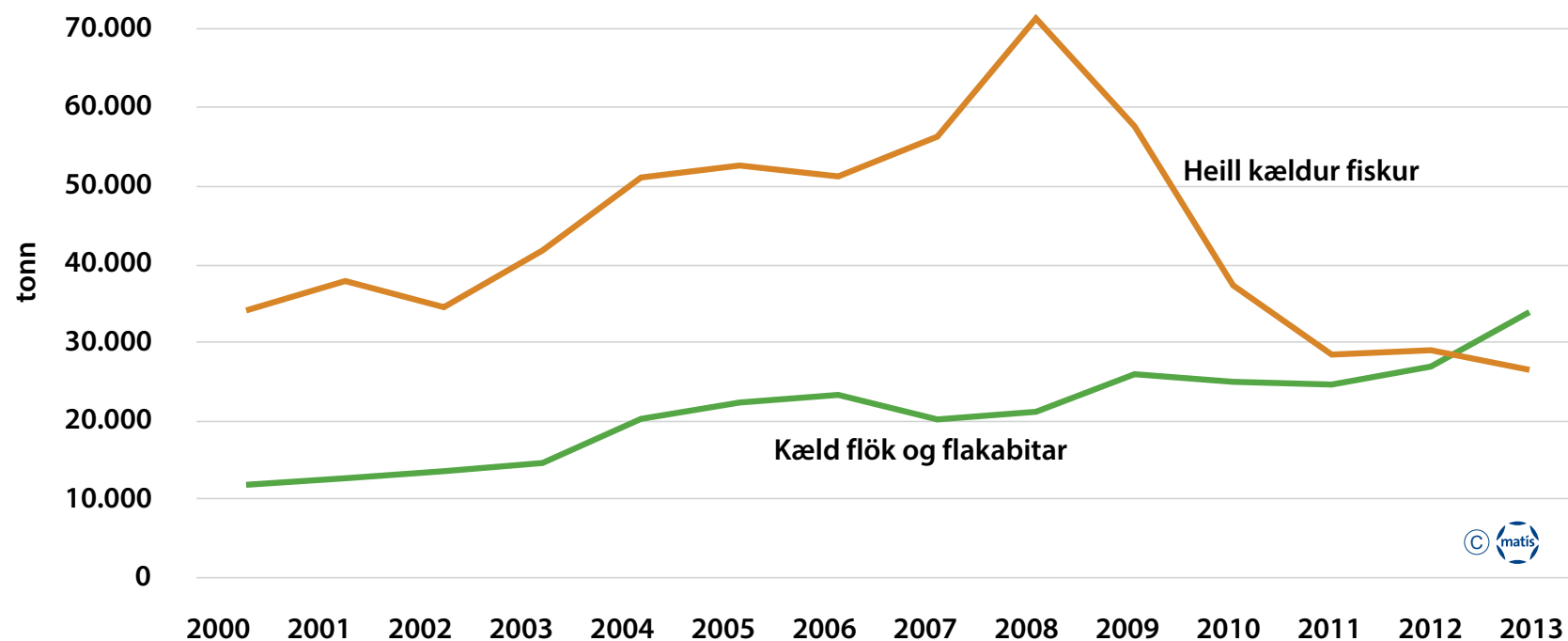


Ljósmynd: Valur Norðri Gunnlaugsson

Flutningur á kældum / ferskum fiski til veitingarhúsa í miðborg Reykjavíkur

Útflutningur

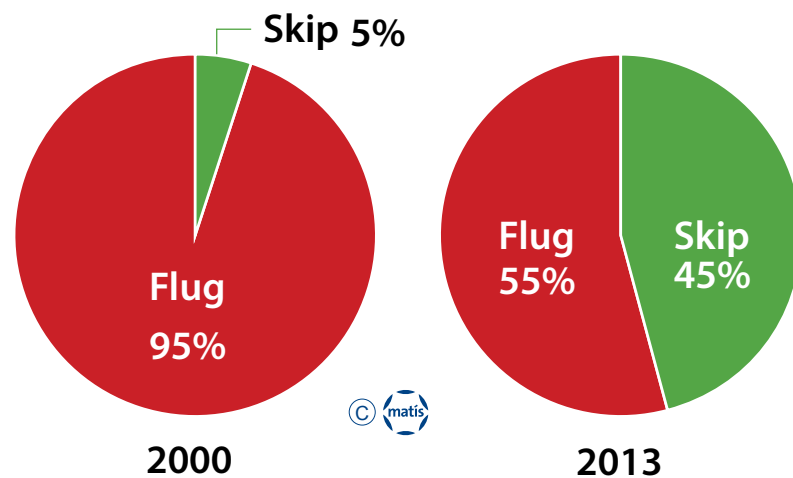
Það er ekki hægt að ljúka þessari yfirferð um framleiðslu á ferskum eða kældum fiski nema líta aðeins yfir þróun útflutnings þessara afurða síðasta áratuginn eða svo.



Mikil aukning hefur orðið í útflutningi á kældum flakaafurðum síðustu árin og hlutfallsleg verðmæti hafa farið úr því að vera um 6% af heildarútflutningsverðmætum sjávarafurða í tæp 15%. Byggt á gögnum frá Hagstofu Íslands

Frá árinu 2000 hefur orðið nærri þreföldum á framleiðslu ferskra flaka í tonnum talið eða úr 11.800 tonnum í 33.900 tonn. Árið 2013 gerðist það í fyrsta sinn í sögunni að flutt var út meira af flökum en heilum lítið unnum fiski eða um 33.900 tonn flök á móti 26.500 tonnum af heilum fiski.

Ferskfiskvinnsla hefur aukist jafnt og þétt síðasta áratuginn og er nú stunduð um allt land, en áður fyrr voru þetta fyrst og fremst fyrirtæki á SV-horni landsins. Útgerðamynstur hefur breyst töluvert á liðnum árum og meiri áhersla lögð á ferskleika, styttri veiðiferðir og betri meðferð.



Það hefur orðið gríðarleg breyting á fáum árum í flutningsmáta kældra afurða. Byggt á gögnum frá Hagstofu Íslands

Í byrjun aldarinnar voru flutt út 530 tonn (4,5%) af flökum með skipum og um 11.300 tonn (95,5%) með flugi, á árinu 2013 voru 15.400 tonn (45%) flutt með skipum og 18.500 tonn (55%) með flugi.

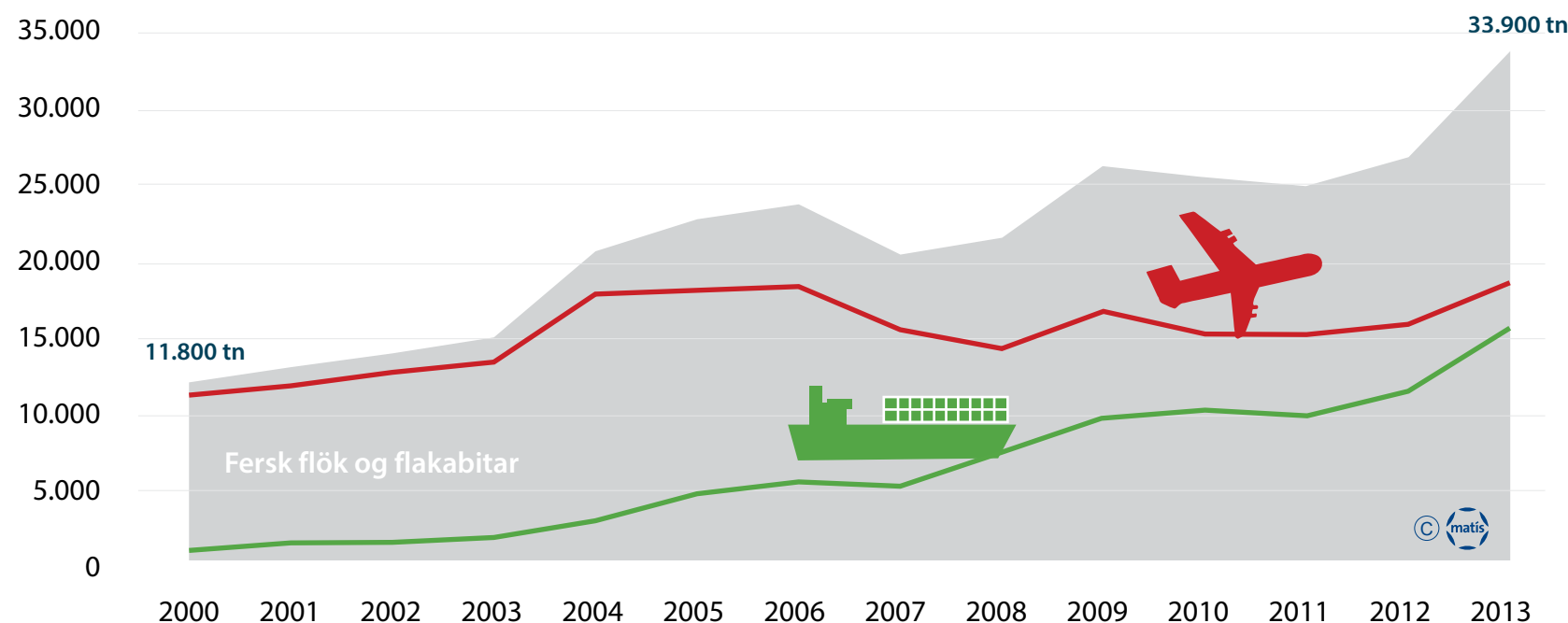
Grundvöllur þessarar þróunar á sér helst skýringar í bættri meðferð afla, betri vinnsluháttum, umbúðum og síðast en ekki síst í kælingu.

Eins og fram hefur komið þá hafa verið unnin mörg verkefni hjá Matís

og þar áður hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins í samvinnu við sjávarútveginn og flutningsaðila, öll þessi verkefni hafa verið skref í að marka þessa þróun og gert fyrirtækjum kleift að ná gríðarlegum árangri í að uppfylla óskir markaðarins um fyrsta flokks afurðir.

Það má heldur ekki gleyma þeim árangri sem náðst hefur í að spara flutningskostnað með því að geta flutt út meira magn með skipum en áður.

Þekkingin sem hefur orðið til í þessum rannsóknar- og þróunarverkefnum er grundvöllur þessarar þróunar, minna er flutt út af óunnum fiski, meira er flutt út af unnum afurðum og skapast hefur grundvöllur og þekking til að flytja þessar viðkvæmu vörur með skipum.



Þessi mynd sýnir hvernig þróunin í flutningsmáta hefur tekið breytingum frá aldamótum, samkvæmt þessu verður þess ekki langt að bíða þar til algengara verður að flytja fersk flök með skipum en flugvélum. Byggt á gögnum frá Hagstofu Íslands

Sótspor

Það hefur stórukað að draga fram jákvæða ímynd matvæla með ýmsum hætti og hafa mörg hugtök skotið upp kollinu, sem skipta neytendum máli þegar kemur að vali á því hvað kaupa skal matinn.



Grunnurinn að sótspori afurðanna er lagður strax í upphafi, ef afli er rétt meðhöndlaður og hráefnið fær bestu hugsanlegu kælingu alla leið, þá er hægt að koma ferskum fiski á markað með skipum og þar af leiðandi lágu sótspori samanborið við „flugfisk“

Hver kannast ekki við „carbon footprint“ eða sótspor og leiðir til að kolefnisjafna ýmsa þætti í framleiðslu- og flutningsferlum.

Mikilvægt er að fyrirtæki og framleiðendur geti sýnt fram á að jákvæðar fullyrðingar um vörurnar standist nánari skoðun, það er ekki nóg að halda ýmsu fram þó líklegt að satt sé, ef ekki er hægt að staðfesta það með trúverðugum hætti.

Matís vann verkefni með stuðningi AVS – sjóðsins, þar sem farið var yfir svokallaða vistferilgreiningu á ferskum þorskhökkum. ([Life Cycle Assessment on fresh Icelandic cod loins](#)).

Í verkefninu tók hópur íslenskra rannsóknaraðila, sjávarútvegsfyrirtækja og sölu- og dreifingaraðila saman höndum, til að framkvæma vistferilsgreiningu (LCA) í völdum virðiskeðjum ferskra þorskhnakka.

Niðurstöðurnar voru svo bornar saman við niðurstöður sambærilegra rannsókna sem gerðar hafa verið á samkeppnisvörum, jafnframt því sem leiðir til að draga úr umhverfisáhrifum innan áðurnefndra virðiskeðja voru kannaðar.

Rannsóknin náði til ferskra íslenskra þorskhnakka sem seldir eru í Bretlandi og Sviss. Hnakkarnir voru unnir úr afla þriggja togara og fjögurra línubáta.



Það er lítill munur á sótspori þorskhnakka, sem eru í verslun hér á landi og þeirra sem eru komnir í verslun í Bretlandi þ.e.a.s. ef notast er við flutning með skipum í stað flugvéla

Niðurstöðurnar sýna að tegund veiðarfæris hefur mikil áhrif á sótspor/kolefnisspor afurðanna þar sem línubátarnir komu heilt yfir töluvert betur út en togararnir. Sótspor einstakra skipa í rannsókninni var á bilinu 0,3 til 1,1 kg CO₂eq/kg afurð, sem verður að teljast nokkuð lágt í samanburði við fyrri rannsóknir.

Þegar kemur að því að skoða alla virðiskeðjuna er það hins vegar flutningshlutinn eða flutningsmátinn sem skiptir langsamlega mestu máli þ.s.

sá hluti ber ábyrgð á yfir 60% sótsporsins þegar varan er flutt út með flugi. Sé hún hins vegar flutt út með skipi verður sótspor flutningshlutans sáralítið

Lágmörkun umhverfisáhrifa sem hljóttast af veiðum, vinnslu og dreifingu sjávarafurða getur haft mikilvægt innlegg í baráttunni gegn hlýnun jarðar. Með því að velja veiðiaðferðir og flutningsmáta með tilliti til sótspors er unnt að draga umtalsvert úr kolefnisútbæstri, en það þarf þó einnig að hafa í huga að það er ekki ávalt mögulegt eða raunhæft að velja eingöngu þá kosti sem hafa lægst sótspor.

Niðurstöður þessara rannsókna og samanburður við niðurstöður sambærilegra rannsókna sýnir að ferskir íslenskir þorskhnakkar sem komnir eru á markað í Bretlandi og Sviss hafa hóflegt sótspor og eru fyllilega samkeppnisfærir við aðrar fiskafurðir eða dýraprótein.



Ljósmynd: Ragnar Th. Sigurðsson

Lokaorð

Handbók þessi er í raun inngangurinn að allri almennri fiskvinnslu. Það skiptir ekki máli hver lokaafurðin verður, þess er ætíð krafist að hráefnið sé af bestu gerð. Það er gamaldags og úrelt viðhorf að lélegt hráefni sé hæft til framleiðslu sumra afurða. Allir neytendur eiga kröfu á að þeim sé sýnd tilhlýðileg virðing með því að bjóða þeim aðeins upp á það besta.

Gríðarleg þekking hefur orðið til í kjölfar margra rannsókna- og þróunarverkefna undanfarin ár, tæki og búnaður í veiðiskipum hefur tekið stórstígu framförum og það sama á við í flestum vinnslum landsins. Svo allt er til staðar til að framleiða eingöngu gæðaafurðir.

Hjá Matís (www.matis.is) er hægt að nálgast mikinn fróðleik um flest allt sem viðkemur sjávarafurðum og allir starfsmenn fyrirtækisins eru boðnir og búnir til að gera gott betra í samvinnu við íslenskan sjávarútveg.