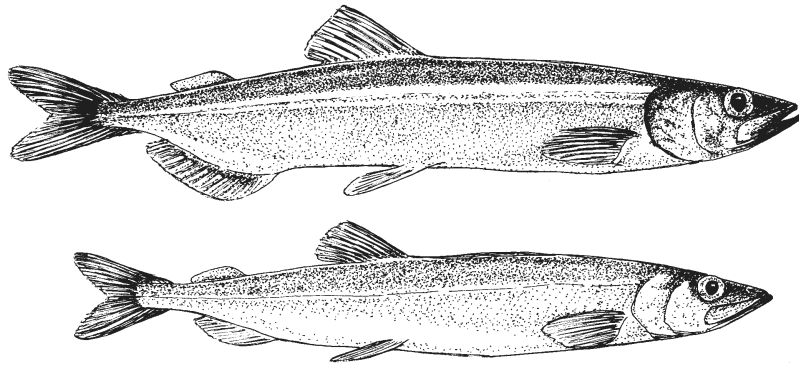


Lífriki sjávar



LOÐNA

eftir
Hjálmar Vilhjálmsson

LOÐNA

Flokkur

Beinfiskar, OSTEICHTHYES

Ættbálkur

Síldfiskar, ISOSPONDYLI (CLUPEIFORMES)

Undirættbálkur

Laxfiskar, SALMONOIDEI

Ætt

Loðsilætt, OSMERIDAE

Tegund

Loðna *Mallotus villosus* (Müller, 1776)

Önnur íslensk nöfn: síli (gamalt: loðsíld eða loðsilungur).

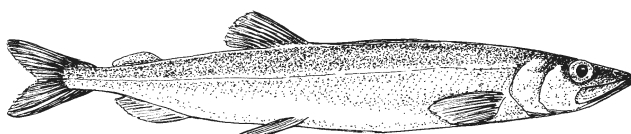
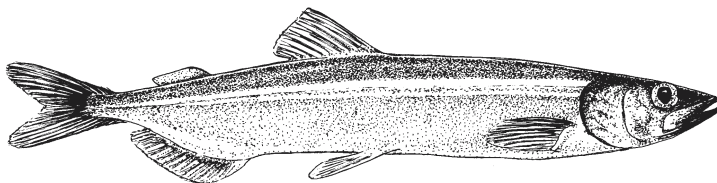
Erlend nöfn

Færeyska: lodnasíld, n., d., þ., holl.: lodde, s.: lodda, e.: capelin, fr., sp.: capelan, grænl.: ammassat, fin.: villakuore, rússn.: mojva, jap.: karafuto shisamo.

Lýsing loðnu

Loðnan er smávaxinn fiskur sem heldur sig gjarnan í torfum uppi í sjó. Íslenska loðnan verður yfirleitt ekki nema 3–4 ára, hrygnir þá og drepst. Hér við land er algeng stærð 3–4 ára gamallar kynþroska loðnu 13–20 cm. Annars staðar getur loðnan þó orðið talsvert stærri og eldri. Heimsmetið mun vera 10 ára gömul hrygna frá Nýfundnalandi sem mældist 25,2 cm.

Hliðarrákin er nánast bein og ofan hennar er loðnan dökkgræn á lit en neðan rákarinnar eru hliðar loðnunnar silfurlitar og kviðurinn er nánast hvítur. Hreistrið er fingert og lint og eru



1. mynd. Loðna (*Mallotus villosus*). Hængur (efri mynd) og hrygna (neðri mynd) á sama aldri. Takið eftir mismunandi vaxtarlagi kynjanna.

rendur þess og tálknlokin alsett litlum dökkum blettum. Um hrygningartímann eykst dökki liturinn mikið á hængnum sem verður að lokum nánast svartur á baki og haus. Kjaffurinn nær aftur á móts við augun og neðri skolturinn er lengri en sá efri. Smáar en fjölmargar tennur eru á skoltum, tungu og efri gómi. Bakuggi er einn og allstór, um miðja vegu milli hauss og sporðs. Skammt framan við sporðinn er ættarmerki laxfiskanna, veiðiugginn. Loðnan hefur tiltölulega stóra eyrugga, kviðugga og gotraufarugga. Eins og títt er um laxfiska drepst hún mestöll að lokinni hrygningu.

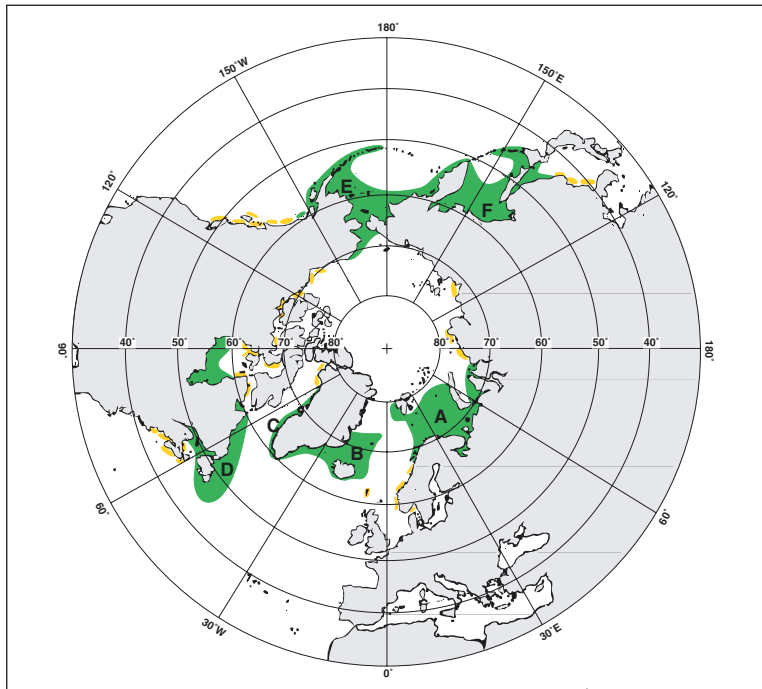
Árið sem loðnan verður kynþroska vaxa hængar hraðar en hrygnur og þegar komið er að hrygningunni eru þeir orðnir 1–1,5 cm stærri (1. mynd). Útlit hængsins breytist einnig mikið og verður hann gerólikur hryggunni undir lokin. Auk dökka litarsins á haus og baki, sem áður var nefndur, þá vex hreistrið beggja vegna rákarinnar fram í totu, rís

út til hliðanna og myndar eins konar loðna rák eftir endilöngum búknum frá haus að sporði. Loðna röndin meðfram rákinni byrjar að myndast 2–3 mánuðum fyrir hrygningu og verður sífellt meira áberandi eftir því sem tíminn líður. Hún gefur hængnum mjög sérstakt útlit og af þessu fyrirbæri dregur loðnan nafn sitt. *Mallotus* er gríska en *villosus* latína og merkja hvort um sig háruður eða loðinn.

Fleiri breytingar verða á hængnum. Kviðstykkið þykkar og á kviðhreistrinu framan við gotraufaruggann verða hliðstæðar breytingar og á hreistrinu meðfram röndinni. Einnig sveigjast eyr- og kviðuggarnir upp til endanna og rót gotraufaruggans bólgnar. Þessar breytingar á vaxtarlagi hænganna þjóna ákveðnum tilgangi við hrygninguna eins og lýst verður síðar.

Útbreiðsla og stofnar

Loðna er algeng í köldum og kaldtempruðum höfum á norðrhveli jarðar (2. mynd). Sennilega



2. mynd. Lituðu svæðin sýna aðalútbreiðslusvæði loðnunnar. Helstu loðnustofnarnir eru táknaðir með bókstöfum á myndinni:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| A: Barentshaf | D: Nýfundnaland-Labrador |
| B: Ísland | E: Beringshaf |
| C: Vestur-Grænland | F: Okhotsk- og Karahaf. |

er útbreiðsla hennar nokkuð samfelld á öllu þessu svæði, þó að upplýsingar um útbreiðsluna á hafissvæðunum norðan Ameríku og Síberíu séu takmarkaðar.

Gjarnan er talað um nokkra aðskilda loðnustofna sem lítill samgangur er á milli ef nokkur. Þetta eru stofnar í Barentshafi, við Ísland og Vestur-Grænland, stofn við Nýfundnaland og Labrador og einnig í Lawrenceflóa og loks loðnan í Kyrrahafi. Hún heldur einkum til í Beringshafi, Karahafi og Okhotskhafi.

Stærstu loðnustofnarnir virðast vera í Barentshafi og á Íslandsmiðum, en einnig er mikið af loðnu við Nýfundnaland og Labrador. Talið er að stofninn við Vestur-Grænland sé langminnst-

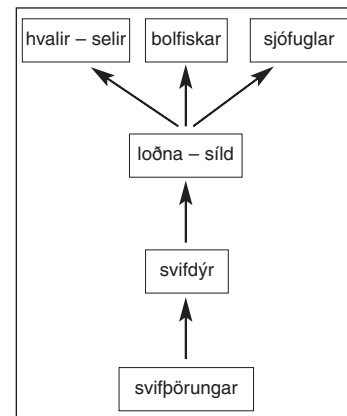
ur. Minnst er vitað um útbreiðslu og stærð loðnustofna í Kyrrahafi, en talið er að þeir séu litlir í samanburði við Barentshafs- og Íslandsloðnuna.

Flest bendir til þess að loðnustofnarnir í Barentshafi og við Ísland séu mjög skyldir. Þetta má meðal annars ráða af fjölda hryggjarliða í fiskunum. Loðnan við austurströnd Kanada virðist hins vegar mjög áþekkt Kyrrahafslöðnunni, en loðna á þeim slóðum hefur að meðaltali um þremur hryggjarliðum færri en loðna í Barentshafi og við Ísland. Fjöldi hryggjarliða í loðnu við Vestur-Grænland er nokkurn veginn þarna mitt á milli, hugsanlega vegna blöndunar frá íslenskrí loðnu sem rekur vestur til Grænlands sem seiði.

Loðna í vistkerfi sjávar

Loðnan er meðal áhugaverðustu fisktegunda í öllum þeim vistkerfum sem hún lifir í. Hún er mikilvægur fæðuhlekkur í vistkerfi sjávarins bæði hér við land sem annars staðar því nánast allir aðrir fiskar, sem á fiskmeti lifa, éta loðnu einhvern hluta ævinnar. Á þetta ekki síður við Íslandsmið en t.d. Barentshaf og svæðin úti af austurströnd Kanada. Loðnan lifir á svifdýrum og er því í þriðja þrepi fæðupíramíðans eins og síldin. Flestar aðrar fisktegundir hér við land eru hins vegar í fjórða þrepi því þær lifa á öðrum fiskum. Staða loðnunnar í vistkerfinu og helstu fæðutengsl hennar eru sýnd á 3. mynd.

Þó að loðnan sé smávaxin getur fjöldinn orðið svo mikill ef vel árar að loðnustofninn verði stærsti fiskstofn á Íslandsmiðum. Stærð stofnsins hefur mælst um 3 milljónir tonna og raunar meira ef loðna á fyrsta ári er talin með. Ársafllinn hefur farið í um 1,6 milljónir tonna.

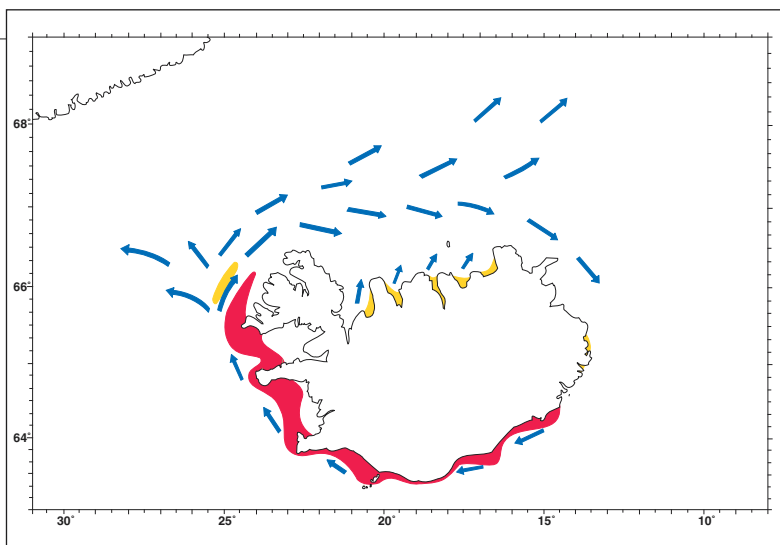


3. mynd. Loðnan er mikilvæg í vistkerfi sjávarins því hún er fæða fyrir þorsk og aðra bolfiska, sjófugla, hvali og seli.

Enn er samt ótalið það sem einna mestu máli skiptir í tengslum við mikilvægi loðnu í vistkerfum, en það er flutningur á orku norðan úr höfum og inn í hið eiginlega íslenska sjávarvistkerfi. Þó að uppeldisstöðvar loðnu séu aðallega í námunda við landgrunnið úti af norðanverðu Íslandi, sækir fullorðin loðna æti sitt að mestu norður í Íslandshaf að sumarlagi, þ.e. á kaldsjávarsvæðið milli Íslands, Grænlands og Jan Mayen (sjá 9. og 10. mynd). Fyrir utan loðnu ganga einungis hvalir, aðallega hnúfubakur og hrefna, svo norðarlega. Þegar kemur fram á haustið og ætistímabilinu lýkur gengur loðnan aftur til baka inn í íslenska vistkerfið. Frá því í október og fram að hrygningu í mars er hún síðan étin ótæpilega af öðrum nytjafiskum hér við land svo sem þorski og ufsa. Á þennan hátt flytur loðnan mikla orku norðan úr höfum og inn í íslenska vistkerfið.

Hrygning og klak

Loðnan hrygnir á sandbotni við 2–10 gráðu sjávarhita. Hrognin límast við botnlagið og haldast þar þangað til seiðin klekjast út. Loðna við Ísland og í Barentshafi hrygnir í hlýjum Atlantssjó á 10–150 metra dýpi, aðallega á tímabilinu febrúar til apríl. Á köldu svæðunum við Grænland, Nýfundnaland og í norðanverðu Kyrrahafi hrygnir loðnan hins vegar alveg uppi í fjöru að sumri til. Þegar sólin hefur náð að hita yfirborðslag sjávar nægilega fylgir loðnan því þar til hún finnur hentugan botn í vikum og vögum til að hrygna á.



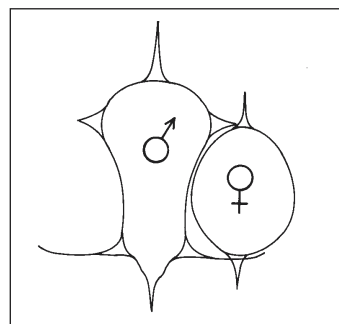
4. mynd. Lituðu svæðin á myndinni tákna hrygningarsvæði loðnu við Ísland og örvarnar sýna rekbrautir loðnuseiðanna.

Hér við land eru helstu hrygningarsvæðin úti fyrir Suður- og Vesturlandi (4. mynd). Hrygning byrjar oft í seinni hluta febrúar og er að mestu lokið um mánadámótin mars-apríl. Hrygningin sjálf fer fram alveg niðri við botn og seiðin klekjast út á um það bil þremur vikum við það hitastig sem hér ríkir (um 6–7 °C). Loðnan hrygnir einnig inni á fjörðum norðanlands og austan, en í miklu minna mæli, seinna og við lægra hitastig en sunnan lands og vestan.

Loðnan er torfufiskur og myndar hrygningargöngur sem geta verið tugir kílómetra á lengd. Enda þótt torfunar séu stundum æði þéttar í kalda sjónum norðan lands og austan, eins og ráða má af aflabrögðum loðnuskipa, er þéttleikinn smáræði miðað við það sem seinna verður. Í stórum dráttum má segja að þéttleiki í torfunum tífaldist um leið og göngurnar koma inn í hlýja sjóinn við suðausturströndina og hafi enn tí-

faldast þegar gangan er komin vestur fyrir Reykjanes og skammt er til hrygningar, en þá er varla nema í mesta lagi hálf fisklengd milli einstaklinga.

Hegðun loðnunnar breytist mikið þegar kemur að sjálfri hrygningunni. Kynin skiljast að, hængarnir halda sig niðri við botninn, en hrygnurnar ofar. Þegar kemur að goti hrygnu, syndir hún inn í hængastóðið og þar fer þörun fram. Einn eða tveir hængar leggjast þétt að hrygnunni, en breytingarnar sem hafa orðið á vaxtarlagi hæng-



5. mynd. Þverskurður af hæng og hrygnu við frjóvgun.

anna gera þetta mögulegt (sjá 5. mynd). Hængurinn og hrygnan synda síðan saman rétt við botnin í 2–3 sekúndur og þá fer frjóvgunin fram. Á þessari stuttu stund tæmist hrognasekkur hrygnunnar, en hængurinn getur aftur á móti frjóvgað egg frá nokkrum hrygnum.

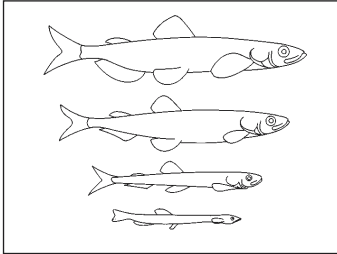
Að þremur vikum liðnum klekjast loðnuseiðin út. Síðan fljóta þau upp undir yfirborðið og berast eftir það vestur, norður og austur fyrir land með straumum. Oft rekur talsvert af loðnuseiðum vestur um haf til Austur-Grænlands eins og sýnt er á 4. mynd.

Fjöldi loðnuseiða er án efa meiri en samanlagður fjöldi seiða allra annarra fisktegunda á Íslandsmiðum. Frá árinu 1970 hefur verið fylgst með breytingum á fjölda og útbreiðslu loðnuseiða til þess að reyna að spá fyrir um stærð árganga. Löngu er ljóst orðið að fjöldi loðnuseiða gefur hvergi nærri rétta mynd af fjölda fiska 1–3 árum síðar. Hins vegar virðist seiðafjöldinn allgóður mælikvarði á fjölda foreldra, þ.e. stærð hrygningarstofnsins.

Vöxtur og þroski

Í apríl þegar flest seiðin klekjast úr hrognunum, eru þau um 4–6 mm að lengd. Vöxtur þeirra er undrahráður fyrstu mánuðina og í ágúst er algeng stærð loðnuseiða um 50 mm. Loðnuseiðin fara ekki að líkjast foreldrunum fyrr en árið eftir og raunar má segja að loðnan taki ekki á sig mynd fullvaxins fisks fyrr en árið sem hún verður kynþroska (6. mynd).

Á kynþroskaárinu vaxa



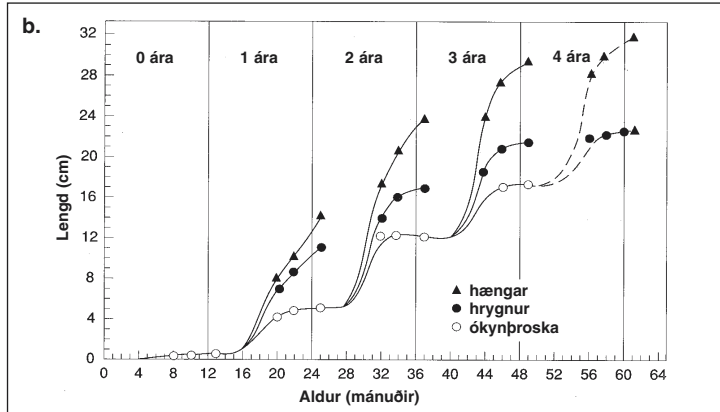
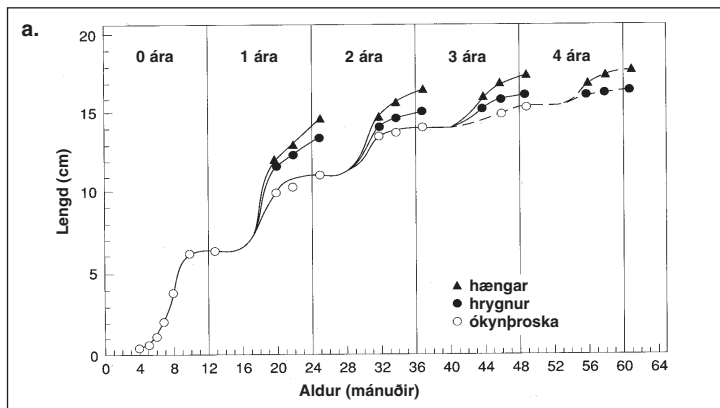
6. mynd. Hlutfallsleg stærð og útlit loðnu á ýmsum aldurs- og þroskastigum.

Efst eru fullvaxin hængur og hrygna. Þá ókynþroska eins og hálfis árs gömul smáloðna. Neðst er sýnt útlit loðnuseiðis í ágústmánuði.

hængar hraðar en hrygnur. Stærðarmunur kynjanna er mestur við hrygningu og stafar það

af því að hængurinn vex allt árið, en mjög dregur hins vegar úr vexti hrygnunnar yfir haust- og vetrarmánuðina. Ókynþroska loðnur vaxa mun hægar og þyngdar- og lengdarbreytingar hjá þeim eru nær engar yfir haust- og vetrarmánuðina.

Á 7. mynd er sýndur vaxtarferill bæði fyrir lengd og þyngd íslenskrar loðnu frá seiði á fyrsta ári til 4ra ára aldurs. Vöxtur einstaklinga innan hvers árganga er mishráður, bæði vegna þess að ætisskilyrði eru misjöfn á uppeldisstöðvunum og samkeppni um æti breytileg vegna misstórra árganga. Af þessum sökum verður

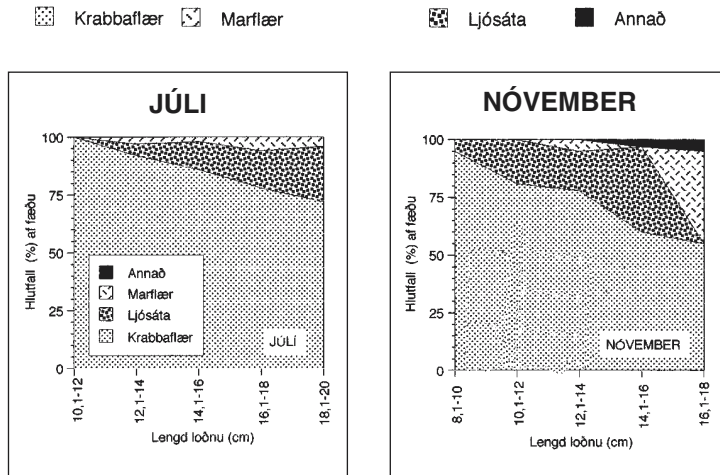


7. mynd. Vaxtarferill fyrir lengd (a) og þyngd (b) íslenskrar loðnu eftir kynþroska og kynjum.

loðna af sama árgangi ekki öll kynþroska í einu. Mestur hluti árgangsins verður hins vegar kynþroska 3ja ára og hrygnir þá. Lítil hluti hvers árgangs verður þó kynþroska 2ja ára, hluti fjögurra ára og aðeins örfáir einstaklingar hrygna ekki fyrr en 5 ára gamlir. Meginreglan er því sú að hrygningarstofn loðunnar er samsettur úr tveimur aldursflokkum, þ.e. 3ja og 4ra ára loðnu. Fimm ára gömul hrygningarloðna er hins vegar algeng við Nýfundnaland og Grænland og var það í Barentshafi áður en stofninn hrundi um miðjan 9. áratuginn. Þess er áður getið að nær öll loðna drepst að lokinni hrygningu og hverfur þá vitanlega úr stofninum.

Eins og títt er um uppsjávarfiska er loðnan feitur fiskur. Líkt og síldin safnar hún fitunni í fiskholdið en síður í lifrina eins og þorskfiskar. Fitan er orkuforði sem loðnan safnar að sumarlagi og eyðir síðan í göngur og þroska kynfæraanna yfir veturinn. Fituinnihald loðunnar getur verið ákaflega breytilegt, bæði eftir hafsvæðum og frá einu ári til annars. Loðnan er feitust á tímabilinu júlí til október. Eftir það minnar fituinnihaldið smám saman og er nánast ekkert þegar kemur að hrygningu í mars.

Fiturík loðna er verðmætara hráefni til mjöl- og lýsisvinnslu en mögur loðna. Þess vegna er sóst eftir að veiða loðnuna á sumrin og haustin þegar fituinnihald hennar er mikið, en ekki aðeins á veturna þó það sé miklu auðveldara.



8. mynd. Yfirlit yfir helstu fæðutegundir loðunnar í hafinu norðan Íslands og vægi þeirra að sumar- og haustlagi.

Fæða

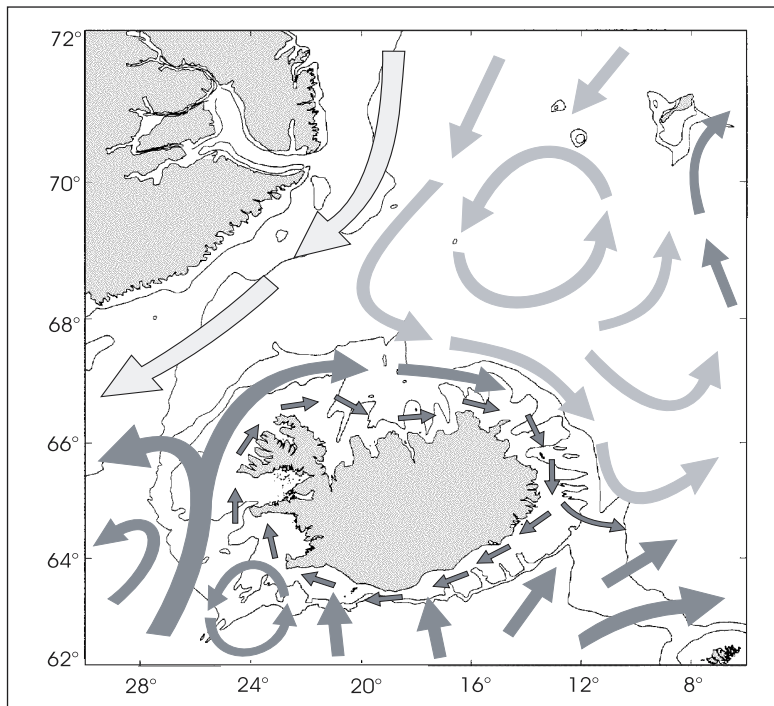
Enda þótt vitað sé í stórum dráttum á hverju loðnan lifir eru rannsóknir á fæðu hennar og fæðuvenjum tiltölulega nýjar af nálinni. Krabbafær eru langmikilvægasta fæða loðnu og af þeim vegur rauðátan þyngst. Auk þess étur stærsta loðnan talsvert af ljósátu og marflóm. Aðalfæða nýklakinna loðnuseiða eru hins vegar egg og ungstig ýmissa tegunda krabbaflóa.

Aðalæstími loðunnar eru auðvitað sumarmánuðirnir enda framboð fæðudýra langmest þá. Að haustinu er ætisframboðið minna og magafylli í samræmi við það. Það kemur þó fyrir að loðna fái sér vel í svanginn á haustin og veturna, jafnvel í miðri hrygningargöngu. Á þeim tíma ársins er ljósáta aðgengilegasta bráðin og það getur verið mjög mikið af henni á göngu-leiðum loðunnar, einkum við landgrunnsbrúnina úti af Norð-ur- og Austurlandi. (8. mynd)

Útbreiðsla og göngur

Á öðru ári ævinnar heldur smáloðnan sig að hluta á svipuðum slóðum og seiðin (sjá 4. mynd), en mest af henni er þó að finna í tiltölulega köldum sjó utan til á landgrunni úti af Norður- og Norðausturlandi og í Grænlandssundi, úti af Vestfjörðum. Í hlýjum árum getur árgamla loðnan þó, líkt og seiðin, lent alllangt norður í haf og eru þess nokkur dæmi að mikið af slíkri loðnu hafi t.d. verið á ferðinni austur af Scoresbysundi í ágúst. Þegar líður á haustið og kólna tekur í Íslandshafi dregur smáloðnan sig til baka í hlýrri sjó nær landinu. Hún heldur sig þó jafnan í svölum sjó yfir veturinn, líklega í því skyni að spara orku í ætisleysinu.

Á 9. mynd eru sýndir helstu hafstraumar á Íslandsmiðum og í næsta nágrenni þeirra. Hér mætast hlýir og kaldir hafstraumar og skapa það umhverfi sem einkennir íslenska sjávarvistkerfið

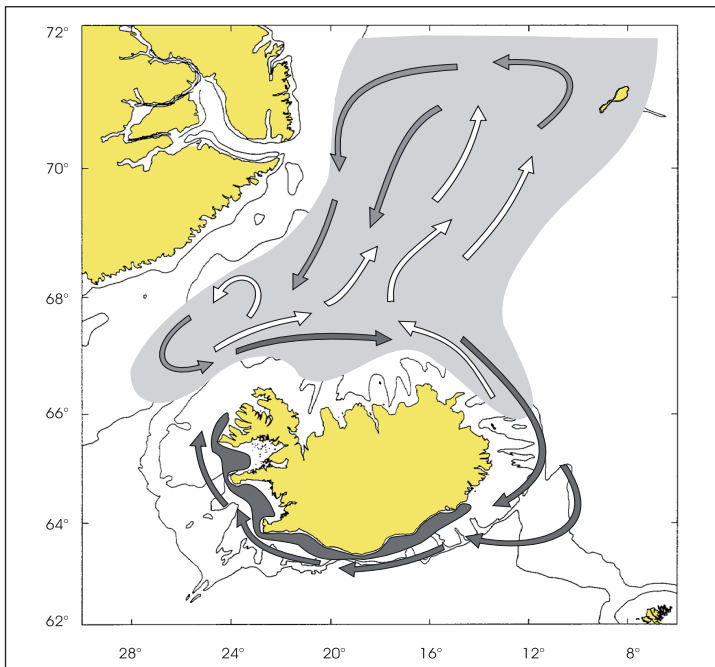


9. mynd. Hafstraumar umhverfis Ísland. Dökkar örvar: Hlýr og saltur Atlantssjór. Hvítar örvar: Kaldur pólsjór með lágrí seltu. Gráar örvar: Arktiskur (blandaður) sjór. Litlar dökkar örvar næst landi: Strandstraumurinn umhverfis Ísland

og hafsvæðið norðan þess. Ískaldur pólsjór úr norðri rennur suður með austurströnd Grænlands (Austur-Grænlandsstraumur), en анги af honum (Austur-Íslandsstraumur) sveigir austur á bóginn djúpt úti af Vestfjörðum, blandast hlýrri sjó og rennur um og utan við landgrunnsjaðarinn austur fyrir land. Úr suðri kemur анги af Golfstraumnum með hlýjum Atlantssjó og streymir norður með Vesturlandi. Úti af Vestfjörðum klonar þessi straumur í tvær kvíslar og rennur önnur til vesturs en hin áfram norður og austur um inn á Norðurmið. Suður af landinu er Atlantssjór einnig ríkjandi og rennur austur yfir hrygginn milli Íslands og Færeyja þar sem hann mætir hinum kaldari Austur-Íslandsstraumi. Í hafinu milli Íslands, Grænlands og Jan

Mayen er svo eins konar hringrás. Þar er fremur kalt, enda sjórinn blanda af Atlants- og pólsjó eins og örvarnar gefa til kynna. Næst ströndinni rennur strandstraumurinn réttisælis umhverfis Ísland. Vegna afrennslis fallvatna er vatnið í strandstraumnum ferskara og hann gegnir þýðingarmiklu hlutverki á fyrstu vikum í ævi fiskseiða og annarra lífvera.

Á 10. mynd eru sýndar helstu loðnugöngur, þ.e. ætis- og hrygningargöngur. Eins og áður sagði er loðnan mikill flökkufiskur og ferðast raunar ótrúlegar vegalengdir miðað við stærð. Almennt má segja, að á göngum sínum taki loðnan mið af mörkum hlýrra og kaldra strauma í hafinu við landið og norðan þess og haldi sig oft þar sem mismun-



10. mynd. Helstu göngur íslensku loðnunnar. Hvítar örvar tákna ætisgöngur, gráar örvar göngur af ætissvæðinu og dökkar örvar hrygningargöngur.

andi sjógerðir mætast. Þetta er auðvitað engin tilviljun því á slíkum svæðum er mikil frumframleiðni (þörungar) og þar af leiðandi ríkulegt af þeim svifdýrum sem nærast á svifþörungum og loðnan lifir á. Oft má skýra breyttar gönguleiðir og hegðun loðnunnar með vísun til breytinga á umhverfisaðstæðum og átusamfélögum sem orsakast af mismunandi styrk hlýrra og kaldra strauma.

Á vormánuðum (apríl til maí) hefjast hinar eiginlegu ætisgöngur loðnu á þriðja og fjórða ári norður í Íslandshaf (svæðið milli Íslands, Grænlands og Jan Mayen), en þær eru táknáðar með hvítum örvum á 10. mynd. Norðurgangan stendur oft fram í byrjun september. Í flestum tilfellum er loðnan svo komin til baka inn á utanvert landgrunnið úti af Norðurlandi og Vestfjörðum seint í október eða í byrjun nóvember, enda lítið um æti norður í hafi að haustlagi. Loðnan gengur mjög mislangt norður eftir um ætistímann og snýr jafnvel við á miðju sumri þegar ætisskilyrði eru léleg norður í Íslandshafi.

Þegar fullorðna loðnan kemur af ætissvæðunum safnast hún saman nærri hitaskilunum við landgrunnskantinn og á ytri hluta landgrunnsins úti af Norðurlandi og Vestfjörðum. Þaðan hefjast síðan göngurnar á aðalhrygningarslóðina í hlýja sjónum sunnan lands og vestan (dökku örvanar á 10. mynd). Í langflestum tilvikum gengur hrygningarloðnan austur úti fyrir Norðurlandi og síðan suður eftir nálægt eða skammt utan landgrunnskantsins úti fyrir Austfjörðum þar til kom-

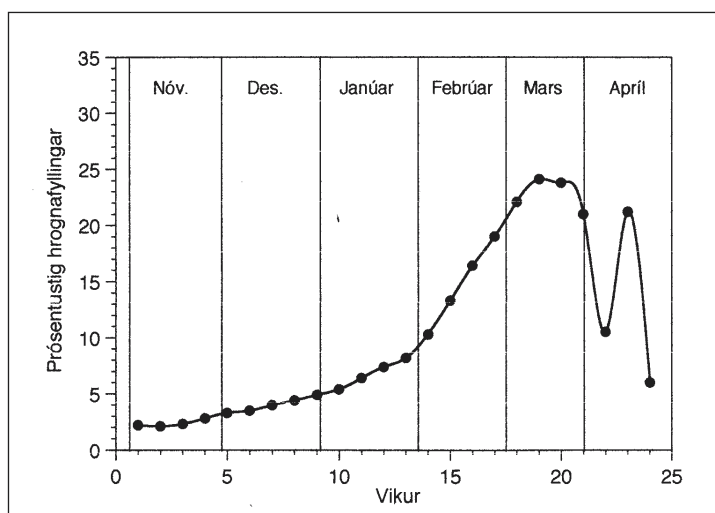
ið er að norðurmörkum hins hlýja Atlantssjávar úti af Suðausturlandi. Þarna dvelur loðnan yfirleitt nokkra hríð eða þar til þyngd hrognasekkjanna er orðin um 10–12% af heildarþyngd hrygnunnar. Þá hefjast göngur inn í hlýja sjóinn við suður- og vesturströndina.

Oftast koma fyrstu göngurnar inn í hlýja sjóinn á svæðinu úti af Hornafirði (10. mynd). Alengt er þó að hluti stofnsins fari dýpra fyrir sunnanverða Austfirði. Þessar göngur koma oft ekki upp að suðurströndinni fyrr en við Ingólfshöfða eða jafnvel vestar (10. mynd). Stundum gengur loðna beint af Vestfjarðamiðum til hrygningar á Breiðafirði, í Faxaflóa og jafnvel við vestanverða suðurströndina eins og einnig er sýnt á 10. mynd.

Gönguhraði og breytingar á honum geta verið með ólíkindum. Þannig hefur loðna gengið á fáeinum dögum frá Ingólfshöfða að Reykjanesi, um 180 sjómíla

(335 km) vegalengd, en jafnframt hefur komið fyrir að gangan hafi verið 3 vikur að mjakast frá Hornafirði að Dyrhólaey (um 60 sjómílar, 110 km). Frávikin eru jafnvel enn meiri í kalda sjónum austur og norður af landinu. Enda þótt fyrsta gangan sé oftast komin að norðurmörkum hlýsjávarins úti af sunnanverðum Austfjörðum í seinni hluta janúar eru þess jafnframt dæmi að hún hafi fundist djúpt norður af Horni á sama tíma (mismunur um 300 sjómílar, 560 km).

Þyngd hrognasekkja hrygnanna sem hlutfall (%) af heildarþyngd er gjarnan notuð sem mælikvarði á kynþroska loðnunnar. Frá því í október og fram í janúar, meðan loðnan er enn í tiltölulega svölum sjó norðanlands og austan, vex hrognainnihaldið hægt og bitandi úr um 3% í 10–12% af þyngd hrygnunnar (11. mynd). Um það leyti gengur loðnan inn í hlýsjóinn við suðurströndina eins og áður sagði.



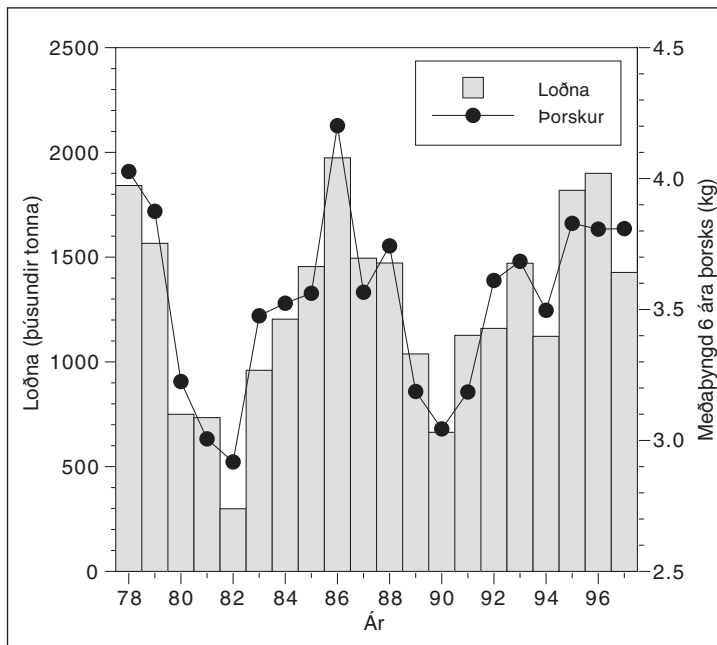
11. mynd. Meðaltalsbreytingar á þyngd hrognasekkja sem hlutfall (%) af þyngd hrygna á tímabilinu nóvember–apríl.

Eftir það eykst þyngd hrognasekkjanna miklu hraðar. Það er nokkurs konar þumalfingersregla að kynþroskinn aukist um 1% á dag miðað við þyngd hrygnanna eftir að komið er inn í hlýsjóinn. Vegna þess að loðnan hrygnir þegar hrognafyllingin fer að nálgast 25–30% af líkamsþyngd dvelur hún aðeins um 2–3 vikur í hlýja sjónum þar til hrygning hefst.

Í góðum loðnuárum eru hins vegar nokkrar göngur á ferðinni og getur liðið talsverður tími milli þeirra. Þá er oftast mikið af loðnu við suðurströndina, í Faxaflóa og á Breiðafirði í 6–8 vikur. Almennt er hrognafylling þeirrar loðnu sem seinast kemur inn til hrygningar meiri en meðal hrygnanna í fyrstu göngunum. Þess vegna dvelur sú loðna nokkru skemur í hlýsjónum áður en hrygning hefst og hrygnir yfirleitt austar. Ennfremur er algengt að mjög síðbúnar hrygningargöngur komi upp að suðausturströndinni í apríl. Þessar göngur eru yfirleitt litlar, loðnan smá og úr þeim veiðist oftast lítið.

Óvinir

Það er alkunna að loðnan á sér marga óvini, enda á matseðli fjölda tegunda nytjafiska, sjávarspendýra og fugla. Talið er að hvalir, aðallega hnúfubakur og hrefna, éti árlega nokkur hundruð þúsund tonn af loðnu. Einnig hesthúsar ufsi mikið af loðnu sunnan lands og vestan á veturna og grálúða á vorin og sumrin í kalda sjónum úti af Vestfjörðum og Norðurlandi. Einnig éta ýsa og ýmsar kolategundir talsvert af loðnu og ýsan



12. mynd. Stærð loðnustofnsins og meðalþyngd 6 ára þorsks við Ísland.

leggst líka á loðnuhrognin þar sem þau sitja á botninum.

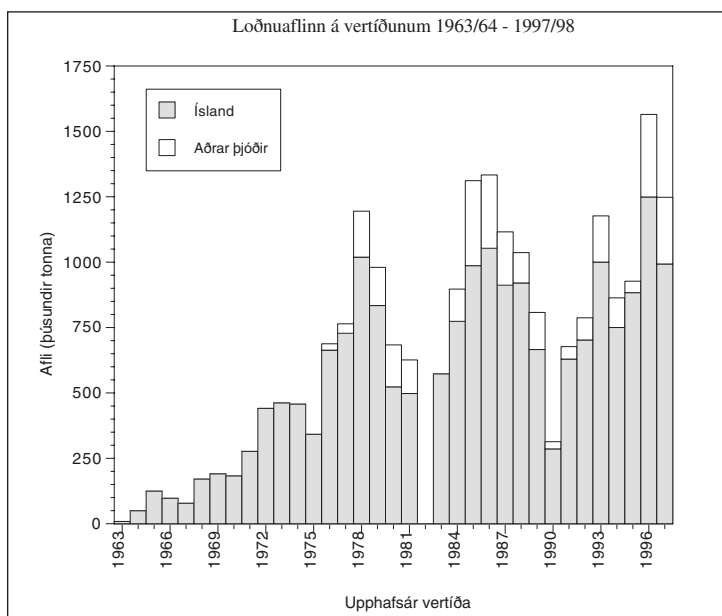
Á Íslandsmiðum er þorskurinn þó efalaust aðgangsharðastur og veldur miklum hluta þeirra náttúrulegu affalla sem af loðnunni verða ár hvert, á eða í námunda við íslenska landgrunnið. Á seinustu árum hafa verið gerðar viðamiklar rannsóknir á fæðu þorsks hér við land. Í ljós kom að á ársgrundvelli var loðna um helmingur af fæðu 4ra ára og eldri þorsks. Hins vegar var hlutdeild loðunnar mjög mismunandi eftir árstímum. Á haustin og veturna var hlutdeild loðnu í fæðu þorsksins 70–90%, en miklu minni á sumrin þegar fullorðna loðnan er norður í hafi í ætisleit.

Þorskur á aldrinum 5–8 ára er reyndar svo háður loðnunni að vaxtarhraði hans breytist í

takt við stærð loðnustofnsins. Dæmi um þetta er sýnt á 12. mynd. Þar má sjá að það getur munað um 30% á meðalþyngd 6 ára þorsks eftir því hvort mikið eða lítið er af loðnu. Því er næsta ljóst að það finnst engin sú fæðutekund í sjávarvistkerfinu við Ísland sem þorskur af meðalstærð getur gripið til ef loðnuna vantar.

Loðnuveiðar og affli

Fátt finnst í gömlum heimildum um veiðar og nýtingu loðnu. Af orðum Jóns Ólafssonar fræðimanns frá Grunnavík á Hornströndum (um 1750) má ráða að menn hafi talið loðnu hættulega til átu. Á 19. öld er svo eitthvað farið að nýta sjórekina loðnu til matar og skepnufóðurs. Beinir veiðar á loðnu voru stundaðar í litlum mæli í landnætur og með



13. mynd. Heildaraflinn úr íslenska loðnustofninum á vertíðunum 1963/64–1997/98

háfum frá því um seinustu aldamót og fram um 1960. Þessi veiðiskapur var fyrst og fremst til beituöflunar.

Það var ekki fyrr en um miðjan 7. áratuginn að farið var að stunda hringnótaveiðar á loðnu að einhverju marki enda hallaði þá undan fæti hjá sildarstofnunum sem voru aðalhráefnisuppsettann til vinnslu á fiskmjóli og lýsi á árum áður.

Í byrjun voru veiðarnar eingöngu stundaðar á hrygningartímanum í febrúar og mars og fóru því fram hér suðvestanlands. Fljótlega var þó farið að taka á móti hrygningargöngunum við Suðausturland og 1973 hófust svo vetrarloðnuveiðar strax í janúar úti fyrir Austfjörðum. Þetta varð til þess að aflinn á vetrarvertíðinni jókst úr um 200 þúsund tonnum 1969–1971 í um hálfa milljón tonna veturinn

1973. Síðan hafa vetrarveiðarnar jafnan byrjað í janúar og vetraraflinn verið á bilinu 500–700 þúsund tonn nema þegar ástand stofnsins eða hegðun loðnunnar hafa sett strik í reikninginn.

Loðnuveiðar að sumarlagi voru fyrst reyndar norður af Vestfjörðum 1969 en gengu illa, aðallega vegna ófullkomins búnaðar. Aftur var reynt sumarið 1975 en þá var mikill hafis svo lítið veiddist. Þriðja tilraunin var svo gerð í júlímánuði árið eftir í samvinnu rannsóknaskips og fjögurra veiðiskipa. Þessi tilraun tókst vel og sumarið og haustið 1976 veiddu 29 skip samtals um 115 þúsund tonn af loðnu.

Eftir þetta þróuðust sumar- og haustveiðarnar mjög hratt. Norðmenn sendu leitarleiðangra á svæðið umhverfis og vestur af Jan Mayen en höfðu ekki erindi

sem erfiði fyrr en 1978. Þá fannst mikið af loðnu á þeim slóðum og veiddu norsk skip um 160 þúsund tonn úr íslenska loðnustofninum sumarið og haustið 1978. Síðan bættust fær- eysk skip í hópinn og á seinni árum hafa skip frá löndum Evrópubandalagsins einnig stundað loðnuveiðar utan íslenskrar lögsögu hér norður í hafi. Aflinn á sumar- og haustvertíðinni hefur verið miklu breytilegri en vetraraflinn. Þetta stafar fyrst og fremst af því að erfiðara er að veiða loðnu á sumrin og haustin heldur en úr hrygningargöngunum á veturna.

Vegna skammlífis loðnunnar og hrygningardauðans endurnýjast veiðistofninn árlega og því er réttast að miða aflabókhald við vertíðir en ekki almanaksár. Þegar stofninn er í góðu ásigkomulagi byrjar vertíðin venjulega í júlí og lýkur seint í mars árið eftir. Aflinn úr íslenska loðnustofninum á vertíðunum 1963/64–1997/98 er sýndur á 13. mynd.

Eins og glöggst sést höfum við Íslendingar veitt langmest af loðnunni. En eins og lýst var í upphafi er íslenska loðnan hins vegar mikill flökkufiskur sem gengur í leit sinni að æti um lögsögu Grænlands og Jan Mayen (Noregs) og því er loðnan einnig veidd af skipum frá þessum þjóðum eða öðrum í umboði þeirra.

Mælingar og breytingar á stærð loðnustofnsins

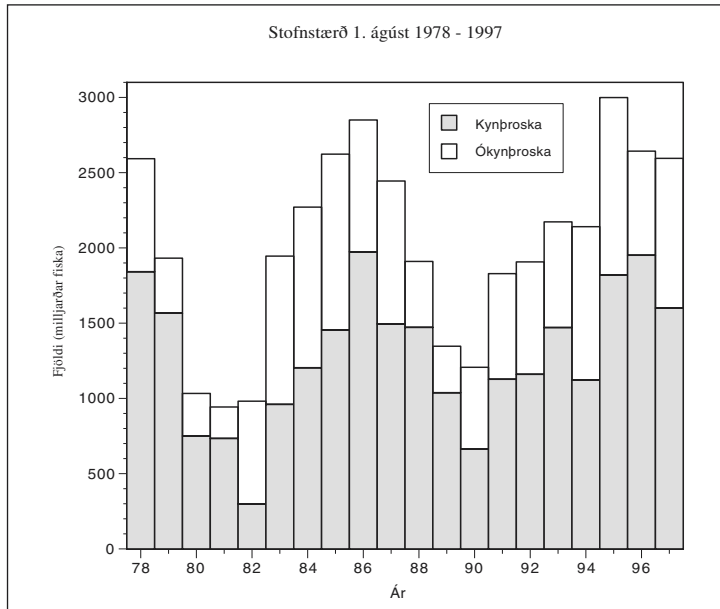
Á 7. og 8. áratugunum voru þróaðar aðferðir til þess að mæla fjölda fiska með bergmáls-

tækni, þ.e.a.s. með dýptarmælingum sem senda hljóðbylgjur lóðrétt niður í sjóinn. Þessi aðferð er í sjálfu sér nauðaeinföld og er einkum notuð til að mæla stofnstærð loðnu og annarra uppsjávartfiska. Úr sýnum sem tekin eru með flotvörpu jafnhliða bergmálmælingunni fást upplýsingar um þyngd, aldursdreifingu og kynþroska loðnunnar.

Þegar stærð loðnustofnsins er mæld með bergmálsaðferð er siglt fram og aftur um útbreiðslusvæðið með reglubundnum hætti. Dýptarmælirinn skráir í sífellu allt sem endurvarpar hljóði á því tíðnisviði sem sent er á. Því má til sanns vegar færa að hver hljóðsending og móttaka endurvarps jafngildi einu sýni. Þessi sýni eru vitanlega ótalmörg. Þau eru skráð og síðan skoðuð í tölvu til þess að ákvarða hvaða endurvörp stafi frá loðnu og hvað komi frá öðrum fiski, átu og þviumlíku. Jafnframt eru tekin sýni úr lóðningum eins og fyrr var sagt og gerðar mælingar á sjávarhita og seltu sem gefa vísendingar um hvar vænta megi loðnu og hvar ekki.

Breytingar á stærð loðnustofnsins í þúsundum tonna frá því stofnstærðarmælingar hófust árið 1978 og fram til 1997 eru sýndar á 14. mynd. Í upphafi þessa tímabils var veiðistofninn tæpar 2 milljónir tonna, en honum hnignaði mjög ört á næstu árum og var nær hrúinn 1982. Góð nýliðun og veiðibann, sem stóð frá því í desember 1981 þar til í nóvember 1983, leiddu til skjótra umskipta til hins betra.

Loðnustofninn hélst síðan í góðu ástandi þar til í lok síðasta



14. mynd. Stærð loðnustofnsins í þúsundum tonna 1. ágúst 1978–1997.

áratugar að honum hnignaði á ný. Aftur rétti loðnan undrafljótt úr kútnum og seinustu árin hefur stærð veiðistofnsins verið um 1,5–2 milljónir tonna í upphafi veiðitímans.

Breytingar á stofnstærð má eðlilega rekja til breytilegrar nýliðunar. Reyndar er loðnan svo skammlíf að stærð veiðistofnsins er mjög háð stærð nýliðunarárgangsins (fjöldi 2ja ára fiski). Auðvitað hafa veiðarnar sitt að segja og líklega hefði farið verr ef þær hefðu ekki verið stöðvaðar í nær tvö ár upp úr 1980 og dregið mjög úr þeim um 1990. Breytilegt fæðuframboð og sjávarhiti hafa einnig mikil áhrif stærð loðnustofnsins í tonnum, því munað getur allt að $\pm 10\text{--}15\%$ frá meðalþyngd einstaklinga af þeim sökum einum. Þess utan verða mikil afföll vegna afráns fiski, fugla og hvala.

Hrun loðnustofnsins um 1980 varð vegna lélegra árganga frá 1978–1980 og lægðin um 1990 stafaði að sínu leyti af lélegum árgöngum 1987 og 1988. Á seinni hluta 8. áratugarins var farið að sækja mjög harkalega í loðnustofninn að sumarlagi og hefur svo verið oftast síðan. Því er ekki hægt að útiloka að veiðarnar hafi haft sitt að segja. Hins vegar er jafnljóst að árgangarnir frá 1981 og 1982 sem réttu stofninn við urðu til af hrygningarstofnum sem mjög hafði sorfið að vegna veiðanna.

Þegar á heildina er litið er talið að þróun loðnustofnsins seinustu 2–3 áratugina hafi fyrst og fremst ráðist af umhverfinu. Meginrökin eru að ekkert sjáanlegt samband virðist vera milli seiðafjölda og nýliðunar sem virðist fremur ráðast af afkomu seiðanna fyrsta veturinn. Við

verðum þó að muna að reynsla okkar af stofnstærðarmælingum og stórtækum loðnuveiðum er næsta stutt. Auk þess er þáttur hins sibreytilega umhverfis enn óljós.

Það má því vel vera að öðru vísi hefði farið um loðnustofninn við aðrar umhverfisaðstæður en ríkt hafa undanfarið. Og ekki má gleyma erkióvininum þorskinum. Þorskstofninn hefur verið í lægð um árabil, en er nú að byrja að ná sér á strik. Sennilega verður að draga úr loðnuveiðum, frá því sem nú er þegar þorskstofninn hefur náð að rétta betur úr kútnum.

Stjórnun loðnuveiða

Fiskveiðar eru löngu orðnar svo tæknivæddar að þær hefur víðast þurft að hefja til að koma í veg fyrir rányrkju. Loðnan er þar engin undantekning. Til þess að hægt sé að stjórna veiðum svo gagn sé að, þarf í fyrsta lagi að þekkja almenna líffræði og sérkenni veiðitegundarinnar, stærð stofnsins og viðbrögð við veiðum. Það er af þessum sökum að öll ríki, sem stunda vilja ábyrgar, sjálfbærar fiskveiðar, reka rannsóknastofnanir á borð við Hafrannsóknastofnunina. Slíkar stofnanir eru reknar á kostnað hins opinbera, en þeirri reglu er jafnan fylgt að ríkisstjórnir reyna ekki að hafa áhrif á störf þeirra og álit. Starfsmenn hafrannsóknastofnana meta ástand og veiðipól hinna ýmsu nytjastofna og veita ríkisstjórnnum ráðgjöf um nýtingu til lengri eða skemmri tíma eftir atvikum. Ákvörðunarvaldið um hvað megi veiða mikið, hvenær og hvernig er hins

vegar á valdi kjörinna fulltrúa löggjafarþings og ríkisvalds hverju sinni. Það er útbreiddur misskilningur að hafrannsóknastofnanir hafi þetta úrskurðarvald. Hins vegar hefur færst í vöxt að ríkisstjórnir móti fiskveiðistefnu varðandi hina ýmsu nytjastofna, til lengri eða skemmri tíma eftir atvikum, í samvinnu við starfsmenn hafrannsóknastofnana. Veiðar á síld, loðnu og nú síðast þorski eru dæmi um slíkt.

Til þess að koma í veg fyrir smáloðnudráp er loðnuveiðum m.a. stjórnað með almennum takmörkunum sem felast í reglugerðum um lágmarksmöskvastærð í veiðarfærum, lokun svæða þar sem mikið er af ókynþroska fiski og veiðibanni að vori og fyrri hluta sumars meðan loðnan vex og fitnar örast. En vegna skammlífis loðnunnar og hrygningardauðans er aðalatriðið samt að sjá til þess að nægileg hrygning eigi sér stað í lok veiðitímans til þess að stofninn endurnýist með eðlilegum hætti.

Snemma var sú ákvörðun tekin að óvarlegt væri að ganga nær stofninum en svo að 400 þúsund tonn fengju að hrygna að veiðum loknum. Þetta hefur verið vinnuregla við stjórn veiða úr íslenska loðnustofninum, þótt ekki hafi tekist að framfylgja henni án undantekninga. Að baki þessari ákvörðun eru ekki vísindalegar forsendur, enda hefur ekki fundist áþreifanlegt samband milli stærðar hrygningarstofns og nýliðunar. Hitt er ljóst að það þarf talsvert til að loðna hrygni á öllu sínu venjulega hrygningarsvæði við suður- og

vesturströndina og það virðist hún gera ef ekki er gengið nær stofninum en þetta.

Um þetta náðist fljótlega samkomulag við þau stjórnvöld sem hlut eiga að máli. Einnig náðist samkomulag um að veiðum skyldi hagað í samræmi við bestu vitneskju um stærð og dreifingu stofnsins.

Það má til sanns vegar færa að allt frá 1979 hafi loðnan verið veidd eftir fyrirfram ákveðnum reglum. Bergmálmælingar á fjölda ókynþroska loðnu og sögulegar upplýsingar um meðalþyngd eftir aldri eru notaðar til þess að spá fyrir um vertíðaraffann eitt ár fram í tímann. Höfð er sú vinnuregla að úthluta ekki meiru fyrir fram en 2/3 þess afla sem spáð er. Endanleg ákvörðun um leyfilegan hámarksafla er svo tekin eftir mælingar á stærð veiðistofnsins að haust og/eða vetrarlagi meðan á vertíð stendur.

Ítarefni

Gunnar Jónsson. 1992. *Íslenskir fiskar* (2. útg.). Fjölvi, bls. 283–286.

Karl Gunnarsson, Gunnar Jónsson og Ólafur Karvel Pálsson. 1998. *Sjávarnytjar við Ísland*. Mál og menning, Reykjavík, bls. 181–183.