

Jónbjörn Pálsson, Guðjón Már Sigurðsson, Ingibjörg G. Jónsdóttir,
Klara B. Jakobsdóttir, Nicholas Hoad, Valur Bogason og Jón Sólmundsson

Brislingur, *Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758), ný fisktegund við Íslandsstrendur



ÁRIÐ 2017 veiddist brislingur (*Sprattus sprattus*) í fyrsta sinn á Íslandsmiðum svo vitað sé. Á næstu árum fjölgaði brislingum sem veiddust við landið og í rannsóknarleiðangri í mars 2021 fengust alls 375 brislingar, einkum fyrir Suður- og Vesturlandi. Í leiðöngurum haustið 2021 fengust um 300 brislingar, nokkrir við Suðurland og í Faxaflóa en flestir í Arnarfirði og Ísafjarðardjúpi. Með auknu innflæði hlýs sjávar á Íslandsmið síðan árið 1996 hafa nýjar tegundir veiðst við Ísland og talið er líklegt að uppgangur brislings hér við land tengist hærri sjávarhita undanfarin ár. Ekki er enn vitað hvernig hann kom til Íslands en flestir brislingar sem hafa verið kynþroskagreindir hér við land voru kynþroska. Staðfest er að brislingur hrygndi við Ísland sumarið 2021 og það kann að auka líkurnar á því að þessi smávaxna fisktegund sé komin til að vera. Tíminn leiðir síðan í ljós hvort brislingur festir sig í sessi og verður mikilvæg tegund í vistkerfi Íslandsmiða.

1. mynd (t.v.). Brislingur (*Sprattus sprattus*) (ofar) og smásild (*Clupea harengus*) (neðar), báðir fiskar um 15 cm langir. Brislingurinn er fjögurra ára gamall en síldin eins árs. Brislingur er auðgreindur frá síld á þunnri kviðrönd með þunnum snarptenntum kili (stækkað svæði) og á því að rætur kviðugga eru undir eða rétt framan við upphaf bakugga í stað þess að vera undir honum miðjum eins og á síld (sjá örvar). Þá er stirtlan á brislingi hlutfallslega hærri en á síld. Einnig eru kvarnir brislings (efst til vinstri) og síldar (um miðja mynd til vinstri) nokkuð ólíkar, hér sýndar mikið stækkaðar. – Sprat (*Sprattus sprattus*) (above) and small herring (*Clupea harengus*) (below), both fish around 15 cm in length. The sprat was four years old, however the herring was one year. Sprat is distinguished from herring by the strong keel of scutes (enlarged area) and that the insertion of pelvic fin is under or in front of the dorsal fin origin (see arrows). The caudal peduncle is also relatively higher. The otoliths of sprat (top left) differ from those of herring (centre left), shown here enlarged. Ljósmyndir/Photos, fiskar/fishes: Svanhildur Egilsdóttir; kvarnir/otoliths: Guðrún Finnbogadóttir

INNGANGUR

Í hafinu við Ísland mætast kaldir norðlægir hafstraumar og hlýrri straumar sunnan úr höfum. Hlutfallsleg útbreiðsla og styrkur þessara strauma er breytileg eftir árum og skiptast á köld og hlý tímabil í Norður-Atlantshafi.¹ Þegar litið er til síðustu 100 ára má segja að tímabilið 1925–1964 hafi verið hlýtt, þá tóku við hafisárin 1965–1971 og síðan tímabilið 1972–1995 þar sem sjávarhiti var breytilegur eða í lægri kantinum, en frá árinu 1996 hefur verið hlýtt. Þessum breytingum í sjávarhita fylgdu ýmsar breytingar á lífríki sjávar og útbreiðslu margra sjávarlífvera, enda er hitastig talið einn af meginþáttum sem móta útbreiðslu tegunda.^{2,3}

Nokkuð ýtarlegar upplýsingar liggja fyrir um áhrif hlýnunar sjávar upp úr 1925 á fiskistofna við Ísland^{4,5} og sömuleiðis um áhrif hafisáranna sem fylgdu í kjölfarið 1965–1971.⁶ Í kjölfar hlýnunar og sterkara innflæðis Atlantsjávar eftir 1996 urðu miklar breytingar á magni og útbreiðslu fisktegunda við landið. Almenn má segja að magn suðlægra tegunda á landgrunninu hafi aukist en ýmsar norrænar tegundir hafi átt erfiðara uppdráttar.^{7–9} Þá hafa nokkrar nýjar sjávarlífverur náð fótfestu og aukinni útbreiðslu við landið. Má þar meðal annars nefna flundru (*Platichthys flesus*),¹⁰ sandrækju (*Crangon crangon*)¹¹ og grjótkrabba (*Cancer irroratus*),¹² en tegundirnar eru fleiri.¹³

Haustið 2017 bættist ný tegund við hóp þeirra fisktegunda sem fundist hafa innan 200 sjómílna lögsögu við Ísland. Það er tegundin brislingur, *Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758), sem er mjög algengur við strendur meginlands Evrópu allt suður til Afríku.¹⁴ Síðan hafa

fleiri brislingar veiðst í rannsóknnum Hafrannsóknastofnunar við sunnan- og vestanvert landið. Hér verður gerð grein fyrir þeim og fjallað nánar um þennan smávaxna torfufisk.

LÝSING TEGUNDARINNAR

Brislingur er smávaxinn uppsjávarfiskur af síldaætt, fremur þunn- og langvaxinn líkt og síld en þó hærri um sig miðjan (1. mynd). Neðri skoltur nær lítið eitt fram fyrir efra skolt. Í efra skolti eru sjaldnast tennur á plógbeini. Afturbún tálknaloka er slétt, bogadregin og án nokkurra sepa, engar geislagárur eru á tálknalokum.¹⁴ Bak- og raufaruggar eru án broddgeisla, en í bakugga eru liðgeislar 13–21 og í raufarugga eru þeir 12–23. Rætur kviðugga, sem hefur sjö (stundum átta) geisla, eru undir eða rétt framan við upphaf bakugga. Litur á baki er blá- eða grænleitur, hliðar eru silfraðar, engir dökkir blettir. Á kviðrönd er þunnur snarptenntur kjölur, ólíkt síldinni.

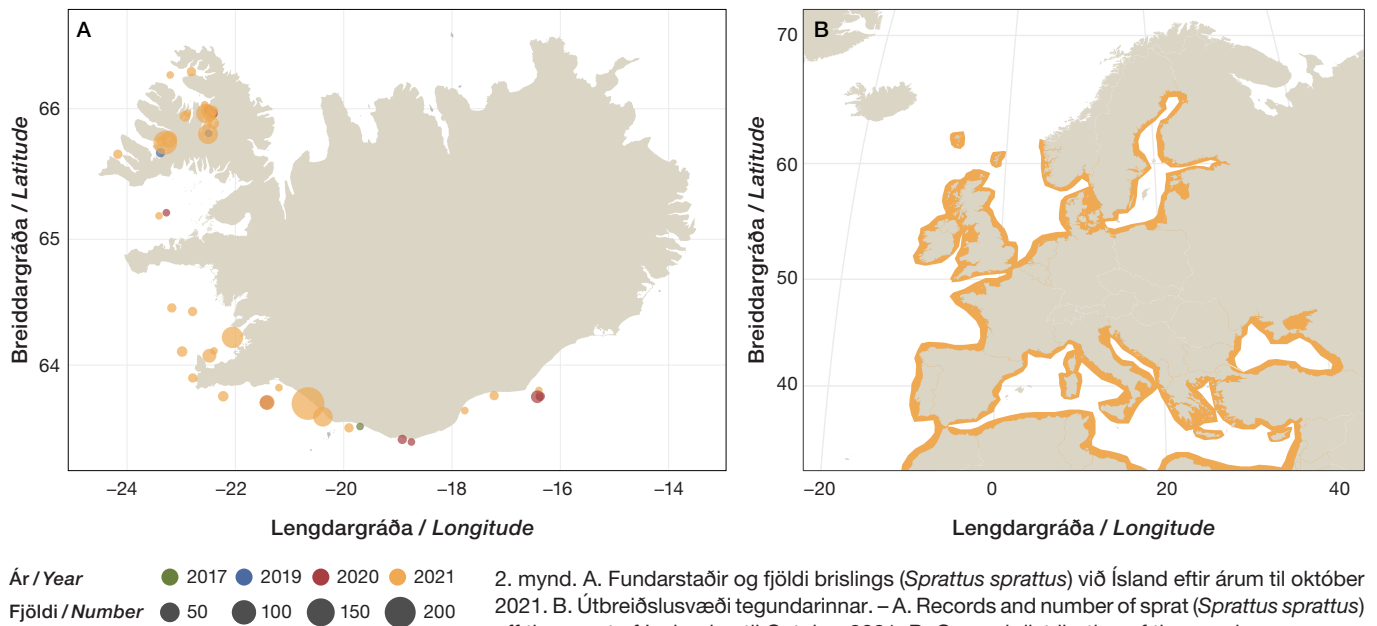
ALMENNT UM BRISLING

Útbreiðsla brislings er víðáttumikil á landgrunni Evrópu og Norður-Afríku, einkum á minna en 50 m dýpi (2. mynd B). Hún nær frá Atlantshafsströnd Marokkós og norður í Norðursjó að strönd suðurhluta Noregs og inn í Eystrasalt. Brislingur finnst allt í kringum Bretlandseyjar og útbreiðslusvæðið teygir sig norður til Færeyja þar sem hann finnst í nokkru magni inni á fjörðum og vikum. Þá finnst hann í Miðjarðarhafi, Adriahafi og Svartahafi.¹⁴ Brislingur getur náð 19 cm heildarlengd, en uppistaðan í afla í Eystrasalti og Norðursjó þar sem brislingurinn er helst veiddur er á bilinu 11,5–14,5 cm á

lengd.¹⁵ Við tíu cm lengd er um helm-ingur hrygna í Eystrasalti og Norðursjó orðinn kynþroska (L_{50}) en hængar ná þessu hlutfalli um níu cm langir, og eru fiskarnir þá orðnir tveggja til þriggja ára.¹⁶ Í Eystrasalti er aldursdreifing brislings í afla oft frá eins til sex ára, en eldri fiskar finnast í aflanum.¹⁵ Veiðarnar byggjast þó einkum á tveggja og þriggja ára fiski, en aldursdreifingin er breytileg eftir stærð árganga.¹⁷

Brislingur er torfufiskur sem heldur sig einkum á grunnsævi, oft nærri ströndum og jafnvel í árósum þar sem hann þolir vel seltulítinn sjó, en hann finnst einnig dýpra. Í Eystrasalti heldur hann sig í djúpunum á veturna en heldur síðan grynna í fæðuleit á sumrin.¹⁸ Hann er oft við fæðuleit nálægt yfirborði á nóttinni en dýpkar á sér á daginn. Fæðan er svo til eingöngu dýrasvif, einkum krabbaflær.¹⁹ Hins vegar er þekkt að á sumum svæðum á ákveðnum árstíma étur brislingur umtalsvert magn af eggjum nytjafiska, svo sem þorsks²⁰ og skarkola,²¹ og hefur hugsanlega áhrif á nýliðun þeirra stofna. Sjálfur er brislingur mikilvæg fæða ýmissa fiska, sjófugla og sjávarspendýra og er hann því þýðingarmikill hlekkur milli svifdýra og dýra ofar í fæðukeðjunni.²²

Brislingur hrygnir mest á 10–20 m dýpi, oftast nærri ströndinni. Hann hrygnir ekki öllum hrognunum í einu, heldur skiptist hrygningin í lotur og getur staðið í nokkra daga eða jafnvel mánuði.²³ Egginn eru sviflæg og kjörhiti fyrir klak er 6–12°C.¹⁷ Hrygning getur farið fram allt árið, en meginhrygningin í Eystrasalti er frá maí og fram í júlí.^{24,25} Við vesturströnd Skotlands fer hrygning fram í febrúar til júlí, en meginhrygningin er í mars til maí.²⁶



Samkvæmt hefð er brislingi skipt í þrjár undirtegundir eftir útbreiðslusvæði og meðalfjölda kjaltanna aftan kviðugga (e. postpelvic scutes), sem eru plötur úr þykkara hreistri: *Sprattus sprattus sprattus* í Norðursjó og Ermasundi, *Sprattus sprattus balticus* í Eystrasalt og *Sprattus sprattus phalerius* í Svartahafi og Miðjarðarhafi.¹⁴ Rannsóknir síðari tíma á erfðaeftni brislings á útbreiðslusvæðinu hafa leitt í ljós að erfðafræðileg tengsl hinna ýmsu stofna eru flóknari en þessi þrískipting undirtegunda gefur til kynna.^{27–30}

Miklar veiðar eru stundaðar á brislingi og fer stærstur hluti aflans í mjöl og lýsi, en lítilsháttar markaður er fyrir hann til manneldis, ýmist ferskan, reyktan eða niðursoðinn. Eins og búast má við af fremur skammlífum torfufiski hafa nýliðun og afli, bæði í Norðursjó og Eystrasalti, verið sveiflukennnd.^{31,32} Heimsafli brislings var 46 þúsund tonn árið 1950 en jókst síðan nokkuð hratt og var nær ein milljón tonn árið 1975. Eftir það fór aflinn minnkandi, var kominn niður í 220 þúsund tonn árið 1985 og ársafllinn var síðan undir 500 þúsund tonnum allt til ársins 1994 (3. mynd).³² Frá árinu 1994 hefur ársafllinn yfirleitt verið 600–700 þúsund tonn, með umtalsverðum frávikum árin 2012 og 2013. Lang stærstur hluti aflans er veiddur undan ströndum Norðvestur-Evrópu og eru Danir þar stórtækastir;

veiddu um 37% heildaraflans á árunum 2010–2018.³³ Þar á eftir komu Svíar með 14% og Pólverjar með 12%.

BRISLINGUR VIÐ ÍSLAND

Við Ísland veiddist brislingur í fyrsta sinn svo vitað sé í lok ágúst árið 2017 í leiðangri Hafrannsóknastofnunar á 20 m dýpi undan Eyjafjallasandi (2. mynd A, viðauki). Fiskurinn var 14,6 cm langur og því líklega fullorðinn og kynþroska. Enginn brislingur fékkst árið 2018, en haustið 2019 tók rannsóknarmaður á Hafrannsóknastofnun eftir tor-kennilegum kvörnum sem teknar höfðu verið úr smáum síldfiskum, milli 9 og 16 cm á lengd, sem veiddust í Arnarfirði og Ísafjardardjúpi. Við nánari athugun kom í ljós að kvarnirnar voru úr tveimur brislingum.

Haustið 2020 fundust síðan brislingar í þremur leiðöngrum Hafrannsóknastofnunar, fyrst í byrjun september þegar einn fiskur veiddist rétt undan Hjörleifshöfða og tveir austan við Reynisdranga. Þessir fiskar voru 11–12 cm langir og veiddust á 14–29 m dýpi. Í leiðangri á Vestfjörðum um mánaðamótin september-október veiddust síðan fjórir fiskar, allir innarlega í Ísafjardardjúpi, og voru þeir milli 8 og 12 cm langir. Þessir fiskar veiddust á 66–83 m dýpi. Síðar um haustið veiddust 29 fiskar á fjórum stöðum við suðurströndina og í Breiðafirði (2. mynd A,

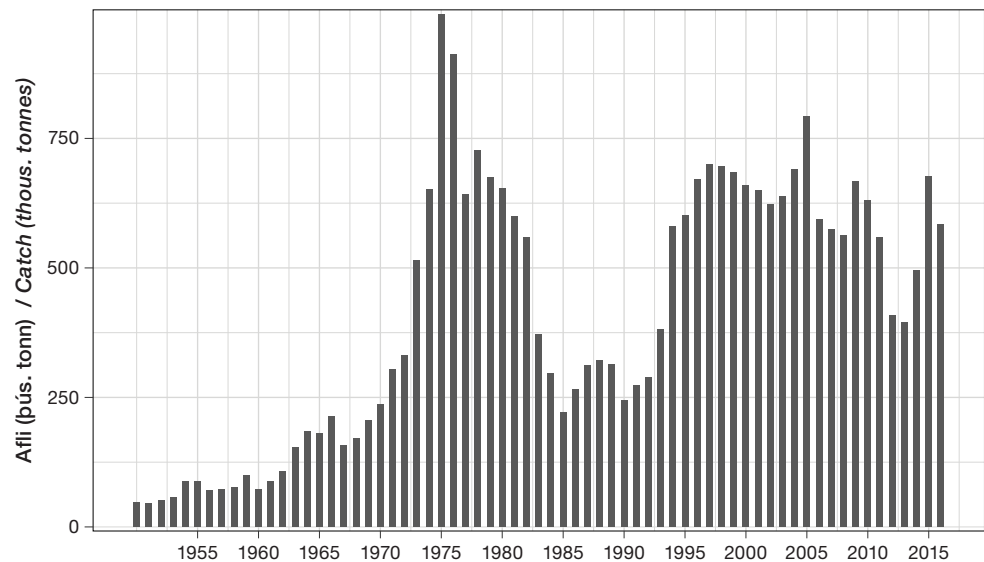
viðauki). Þessir fiskar voru 12–15 cm langir og veiddust á 71–135 m dýpi.

Í leiðöngrum í mars 2021 veiddust alls 375 brislingar víða fyrir Vestur- og Suðurlandi, frá Patreksfjarðarflóa suður um og allt austur í Meðallandsbug. Oftast veiddust 1–2 brislingar í togi, en í þremur togum veiddist töluverður fjöldi. Í mynni Kollafjarðar í Faxaflóa veiddust 68 fiskar, undan Landeyjasandi 52 og undan Rangársandi fengust 225 fiskar (2. mynd A, viðauki). Alls voru 118 fiskar frystir um borð og færðir í land til nánari rannsókna.

Sá brislingur sem var frystur um borð í rannsóknaskipum í mars 2021 var síðan þíddur í landi og tekinn til nánari rannsókna. Fiskarnir voru mældir nákvæmlega og kyn- og kynþroskagreindir. Við þá greiningu var notað sama kerfi og fyrir síld,³⁴ og miðað við átta stig í kynþroska þar sem stig 3 merkir að kynkirtlar fylla um það bil helming kviðarholis, stig 4 merkir að kynkirtlar fylla um það bil 2/3 af kviðarholi og stig 5 merkir að kynkirtlar fylla kviðarholið. Þá var kvörnum til aldursgreiningar safnað úr 23 brislingum.

Í þeim þremur togum þar sem flestir brislingar veiddust var lengdar-dreifingin innbyrðis mjög ólík. Einkum skáru brislingarnir í mynni Kollafjarðar sig frá hinum tveimur stöðunum (4. mynd A). Í mynni Kollafjarðar var brislingurinn aðallega 14,5–

3. mynd. Heimsafli brislings (*Sprattus sprattus*) eftir árum. FAO 2021.³² – World landings of sprat (*Sprattus sprattus*) by years. FAO 2021.³²



16 cm á lengd, en í togunum tveimur undan Suðurströndinni var hann mest 11–12,5 cm langur. Hlutfall kynja var ójafnt, hrygnur voru 79% fiskanna sem kyngreindir voru en hængar 21%. Það virðist lítið samband milli kynjahlutfalls og lengdarflokks í þessum sýnum (4. mynd A).

Allir brislingar sem færðir voru að landi úr leiðöngrum í mars 2021 voru kynþroska, nema einn sem var einungis 7,6 cm langur (4. mynd B). Hrygnur voru mest á þroskastigi 3 og 4, hængar á stigi 4 og 5. Alls var kvörnum safnað til aldursgreiningar úr 21 hrygnu og 2 hængum (4. mynd C). Þar kemur fram að brislingar sem voru 15 cm eða stærri voru flestir fjögurra ára gamlir (einn fimm ára), flestir úr toginu í mynni Kollafjarðar. Minni brislingar voru nær allir tveggja ára.

Frá mars til ágúst 2021 var sýnum safnað úr meðafli síldfiska í rækjuveiðum í Ísafjarðardjúpi og fengust nokkrir tugir brislinga í þeim sýnum (óbirt gögn). Í leiðöngrum Hafrannsóknastofnunar í október 2021 fengust rúmlega 300 brislingar. Í Arnarfirði veiddust 122 fiskar á 51–85 m dýpi, í Ísafjarðardjúpi fengust 152 fiskar, flestir á 32–68 m dýpi og við Suðurland og í Faxaflóa alls 29 fiskar á 85–140 m dýpi (2. mynd A, viðauki). Lengd þessara fiska var svipuð og áður hafði sést hér við land. Úrvinnslu gagna er ekki lokið

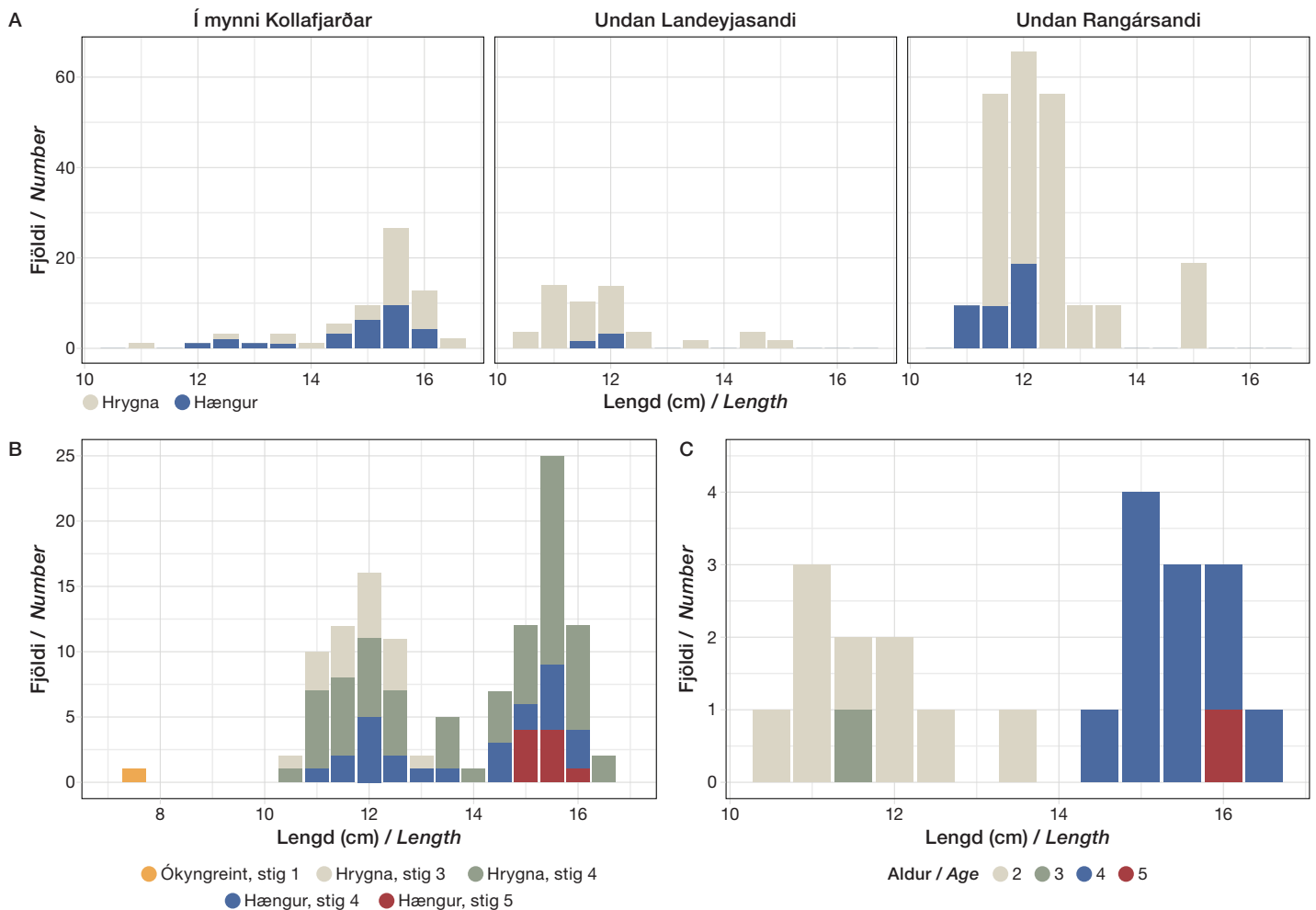
en skoðun á kynþroska sýndi að fiskarnir höfðu langflestir hrygnt um sumarið og fyrstu niðurstöður staðfesta að brislingur hrygndi í Ísafjarðardjúpi sumarið 2021 (óbirt gögn).

UMRÆÐA

Það telst til tíðinda þegar nytjafiskur eins og brislingur tekur sér bólfestu á nýjum hafsvæðum og stækkar þar með útbreiðslusvæði sitt. Nokkrar nytjategundir á Íslandsmiðum virðast hafa hagnast á þeim umhverfisbreytingum sem urðu í lok síðustu aldar og má þar nefna ýsu (*Melanogrammus aeglefinus*), gullkarfa (*Sebastes norvegicus*), langlúru (*Glyptocephalus cynoglossus*), þykkvalúru (*Microstomus kitt*), löngu (*Molva molva*) og skötusel (*Lophius piscatorius*) auk makrils (*Scomber scombrus*).^{35–37} Sama má segja um ýmsar smávaxnar suðlægar tegundir sem ekki eru nýttar en fást í stofnmælingum.⁹ Ekki var þó í öllum tilfellum um stöðuga eða viðvarandi aukningu að ræða og misjafnt er eftir tegundum hvenær þeim fór að fjölga og hversu lengi sú uppsveifla stóð. Sem dæmi má nefna svartgömu (*Helicolenus dactylopterus*), litlu brosmu (*Phycis blennoides*), urrara (*Eutrigla gurnardus*) og loðháf (*Etmopterus spinax*), sem fóru að fást í vaxandi mæli á sunnanverðu landgrunninu í kringum 2005 og hafa verið algengar síðan. Trjónuhali (*Coelor-*

inchus caelorhincus) fékkst fyrst við landgrunnsbrúnina árið 2009 og hefur verið árviss síðan þótt honum fari nú aftur fækkandi. Hið smávaxna silfurkóð (*Gadiculus thori*) fékkst í miklu magni árin 2011–2014 en sást varla fyrir eða eftir það tímabil.

Ekki er ljóst um atburðarásina við komu brislings á Íslandsmið. Hugsanlegt er að brislingur hafi birst á miðunum einhverjum árum fyrir 2017, en sú staðreynd að brislingur er mjög áþekkur síld í útliti gæti hafa gert það að verkum að tegundin uppgötvaðist seinna en ella hér við land. Þar sem tegundin er fremur strandlæg er ólíklegt að fyrstu fiskarnir hafi synt hingað frá Færeyjum eða Norðursjó. Líkleggra er að egg eða seiði sem eru sviflæg hafi rekið hingað með hafstraumum. Aðalhafstraumarnir milli Íslands og Skotlands eru greinar úr Norður-Atlantshafsstraumnum og falla til norðausturs á því svæði, en straukerfið er talsvert flóknara. Þannig falla hafstraumar sem eiga upptök sín bæði sunnan og norðan Færeyja norðvestur til Íslandsmiða, einkum síðari hluta árs.³⁸ Í nýlegri grein um rekstefnur sviflægra lirfa frá ýmsum svæðum í Norðaustur-Atlantshafi kemur fram að lirfurek geti átt sér stað frá hafsvæðinu milli Færeyja og Hjaltlandseyja til sunnanverðra Íslandsmiða.³⁹ Stofngerð brislings í Atlantshafi er vel rannsökuð og erfðafræðileg rannsókn á



4. mynd. A. Lengdardreifing brislings (*Sprattus sprattus*) í þremur togum í rannsóknarleiðangri í mars 2021; í mynni Kollafjarðar (N=68), undan Landeyjasandi (N=52), og undan Rangársandi (N=225). Fjöldi mældra er uppreiknaður með heildarfjölda í viðkomandi togi. B. Lengdardreifing brislings eftir kyni og kynþroska í þremur togum í leiðangri í mars 2021. Fjöldi mældra er uppreiknaður með heildarfjölda í hverju togi. C. Aldursdreifing 21 brislingshrygnu sem voru aldursgreindar úr sýni frá mars 2021. Tveir hængur voru í sýninu, báðir fjögurra ára (15 og 15,5 cm langir). – A. Length distribution of sprat (*Sprattus sprattus*) in three tows in the groundfish survey in March 2021, one at the west coast (N=68) and two at the south coast (N=52 and 225). The number of measured fish has been corrected by the total number caught in each tow. B. Length distribution of sprat by sex and sexual maturity stage in three tows in the groundfish survey in March 2021. The number of measured fish has been corrected by the total number caught in each tow. C. Age distribution of 21 female sprat in the groundfish survey in March 2021. Two males were also in the sample, both four years old (15 and 15.5 cm long).

stofngerð gæti að einhverju marki upplýst um uppruna brislings við Ísland. Söfnun erfðaefnis úr íslenskum brislingi hefur þegar farið fram með þennan möguleika í huga.

Tíminn einn getur leitt í ljós hvort brislingur á eftir að festa sig í sessi á Íslandsmiðum, verða mikilvæg stærð í vistkerfinu og jafnvel nytjategund. Í því samhengi skiptir máli að sjávarhiti á Íslandsmiðum er víða innan þeirra marka sem telst kjörhiti fyrir klak brislings, þ.e. 6–12°C.¹⁷ Því gæti tegundin haft búsetu hér til frambúðar, ekki síst ef sjávarhiti helst hár eða heldur áfram að hækka. Hugsanlega veldur lægri sjávarhiti fyrir norðan og austan land

því að ólíklegt sé að brislingur stækki útbreiðslusvæðið varanlega til þeirra svæða, að minnsta kosti enn sem komið er.

Með tilkomu brislings á Íslandsmið má ætla að við mat á stofnstærð ungsíldar þurfi að taka tillit til þess að brislingur gæti einnig verið á svæðinu. Velta má fyrir sér hvort líklegt sé að brislingur veiti einhverjum nytjategundum við landið samkeppni. Það er ólíklegt að brislingur lendi í samkeppni um hrygningarsvæði við síld eða loðnu, því að báðar þessar tegundir líma egg sín við botn en egg brislingsins eru sviflæg.¹⁸ Hins vegar virðist fæðuvali brislings svipa mjög til fæðuvals ungsíldar þannig að

samkeppni um fæðu gæti átt sér stað á svæðum þar sem tegundirnar skarast.¹⁹ Stundum skarast fæðuval brislings og ungsíldar þó aðeins að hluta til, sem stafar meðal annars af því að brislingur er ekki fær um að síða fæðu úr sjónum líkt og síld, heldur er háður því að grípa einstaka fæðubita.^{40,41} Annars staðar í Atlantshafi getur brislingur myndað stóra stofna og því gæti frekari uppgangur hans haft töluverð áhrif á vistkerfi sjávar við Ísland. Í ljósi þessa er nauðsynlegt að fylgjast grannt með viðkomu brislings við strendur landsins til að öðlast skilning á þeim breytingum í vistkerfi sjávar sem hann kann að valda.

ENGLISH SUMMARY

Sprat, Sprattus sprattus (Linnaeus, 1758), a new species of fish in Icelandic waters

Sprat (Figure 1) was caught for the first time in Icelandic waters in August 2017 at 20 m depth off the south coast (Figure 2A, Appendix). The fish was 14.6 cm long and probably a sexually mature individual. In autumn 2019, two more sprat were caught in the Westfjords. In autumn of 2020, sprat was caught during three research cruises. Three fishes, 11–12 cm long, were caught at 14–29 m depth off the south coast in early September, and four more, 8–12 cm long, were caught in Ísafjarðardjúp at 66–83 m depth about a month later. During a fish survey in late October 2020, a total of 29 sprat were caught at three stations off the south coast and one in Breiðafjörður. These fishes were 12–15 cm long and were caught at 71–135 m depth.

In March 2021, a total of 375 sprat were caught at several stations off the west and south coast during a fish survey. In most cases only one or two fish were caught in each haul with a few exceptions; in a single haul within Faxaflói 68 specimens were caught and in two further hauls off the south coast 52 and 225 fishes were caught. Of these, 118 fishes were frozen aboard the research vessel and brought ashore for further investigation.

In the three hauls in the March fish survey of 2021 where most of the sprat were caught, there was a difference in the length distribution between hauls. Particularly, sprat caught within Faxa-

flói differed from those caught off the south coast (Figure 4A). In Faxaflói most sprat were 14.5–16 cm long, however, off the south coast they were 11–12.5 cm. Sex ratio in the samples was uneven, with females representing 79% of sexed fishes, but that difference seems unrelated to length groups (Figure 4B).

All sprat brought ashore from the March fish survey of 2021 were sexually mature fish except for one 7.6 cm long specimen (Figure 4B). Most females were at maturity stage 3 and 4, but males on stage 4 and 5, which indicates that the fish were preparing for spawning. Otoliths were collected from 23 fish, 21 female and 2 males (Figure 4C). All sprat 15 cm long or larger were four years of age except one that was five years. Fish in the smaller group were almost all two years old.

In research surveys in October 2021, about 300 sprat were caught south, southwest, and northwest of Iceland. The size of these fish was similar to that already observed in Icelandic waters, and sexual maturity staging showed that most the fish had spawned in the preceding summer. Samples collected in Ísafjarðardjúp in March–August 2021 confirm that sprat spawned in the area in the summer of 2021.

It is unknown how sprat arrived in Icelandic waters. It is possible they drifted as eggs/larvae with currents from Faroe Islands or the North Sea. Time will tell whether sprat will remain in Icelandic waters over the coming years but that highly depends on temperature remaining similar or increasing.

ÞAKKIR

Við þökkum fjölmörgum samstarfsmönnum fyrir aðstoð við gagnasöfnun og undirbúning þessarar greinar. Guðrún Finnbogadóttir og Ragnhildur Ólafsdóttir aldursgreindu og leiðbeindu við kynþroskagreiningu. Guðrún Finnbogadóttir tók myndir af kvörnum. Svanhildur Egilsdóttir tók myndir af fiskum og vann 1. mynd. Samstarfsmenn á Hafrannsóknastofnun söfnuðu brislingi og greindu hann í nokkrum rannsóknarleiððingum. Hjálta Karlssyni þökkum við fyrir söfnun brislings í Ísafjarðardjúpi. Þá fá tveir óþekktir ritrynar þakkir fyrir mikilsverðar ábendingar.

HEIMildir

- Hanna, E., Trausti Jónsson, Jón Ólafsson & Héðinn Valdimarsson 2006. Icelandic coastal sea surface temperature records constructed: Putting the pulse on air-sea-climate interaction in the northern North Atlantic. Comparison with HadISST1 open ocean surface temperatures and preliminary analysis of long-term patterns and anomalies of SST around Iceland. *Journal of Climate* 19. 5652–5666.
- Lehodey, P., Alheit, J., Barange, M., Baumgartner, T., Beaugrand, G., Drinkwater, K., Fromentin, J.-M., Hare, S.R., Ottersen G., Perry, R.L., Roy, C., van der Linger, C.D. & Werner, F. 2006. Climate variability, fish and fishery. *Journal of Climate* 19(20). 5009–5030.
- Payne, N.L., Smith, J.A., van der Meulen, D.E., Taylor, M.D., Watanabe, Y.Y., Takahasi, A., Marzullo, T.A., Gray, C.A., Cadiou, G. & Suthers, I.M. 2016. Temperature dependence of fish performance in the wild: Links with species biogeography and physiological thermal tolerance. *Functional Ecology* 30. 903–912.
- Bjarni Sæmundsson 1934. Probable influence of changes in temperature on the marine fauna of Iceland. *Rapports et Procès-verbaux des Réunions du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer* 86. 1–6.
- Árni Friðriksson 1949. Boreo-tended changes in the marine vertebrate fauna of Iceland during the last 25 years. *Rapports et Procès-verbaux des Réunions du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer* 125. 30–32.
- Hjálmar Vilhjálmsson 1997. Climatic variations and some examples of their effects on the marine ecology of Icelandic and Greenland waters, in particular during the present century. *Rit fiskideildar* 15(1). 8–29. Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 29 bls.
- Héðinn Valdimarsson, Ólafur S. Ástþórsson & Jónbjörn Pálsson 2012. Hydrographic variability in Icelandic waters during recent decades and related changes in distribution of some fish species. *ICES Journal of Marine Science* 69. 816–825.
- Campana, S.E., Ragnhildur B. Stefánsdóttir, Klara Jakobsdóttir & Jón Sólmundsson 2020. Shifting fish distributions in warming sub-Arctic oceans. *Scientific Reports* 10. 16448 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73444-y>
- Jón Sólmundsson, Haney, G. Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Höskuldur Björnsson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Klara B. Jakobsdóttir, Kristján Kristinsson & Valur Bogason 2021. Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 2021 – framkvæmd og helstu niðurstöður. Haf- og vatnarannsóknir (HV 2021-24). Hafrannsóknastofnun, Hafnarfjörður. 38 bls.
- Gunnar Jónsson, Jónbjörn Pálsson & Magnús Jóhannsson 2001. Ný fisktegund, flundra, *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758), veiðist á Íslandsmiðum. *Náttúrufræðingurinn* 70(2–3). 83–89.
- Björn Gunnarsson, Þór H. Ásgeirsson & Agnar Ingólfsson 2007. The rapid colonization by *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758) (Eucarida, Caridea, Crangonidae) of Icelandic coastal waters. *Crustaceana* 80. 747–753.
- Óskar Sindri Gíslason, Jónas Páll Jónasson, Jörundur Svavarsson & Halldór Pálmar Halldórsson 2013. Merkingar og þéttleikamat á grjótkrabba við Ísland. *Náttúrufræðingurinn* 83(1–2). 39–48.
- Karl Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir & Óskar Sindri Gíslason 2015. Framandi sjávarlífverur við Ísland. *Náttúrufræðingurinn* 85(1–2). 4–14.
- Whitehead, P.J.P. 1985. *FAO Species Catalogue 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies, and wolf-herrings.* FAO Fisheries Synopsis 125(7/1). 1–303. FAO, Róm. (Sjá bls. 49–50). <http://www.fao.org/3/ac482e/ac482e10.pdf>
- Anon. 1991. Report of the Working Group on assessment of pelagic stocks in the Baltic. *ICES Document, CM 1991/Assess*: 18. 142 bls.
- Vitale, F., Mittermayer, F., Krischansson, B., Johansson, M. & Casini, M. 2015. Growth and maturity of sprat (*Sprattus sprattus*) in the Kattegat and Skagerrak, eastern North Sea. *Aquatic Living Resources* 28. 127–137.
- Lassen, H., Devitt, S., Zoltner, S. & Rios, J. 2017. LFPO pelagic trawl sprat (*Sprattus sprattus*). Public certification report. Bureau Veritas Iberia. 237 bls.
- Aro, E. 1989. A review of fish migration patterns in the Baltic. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 190. 72–96.
- Casini, M., Cardinale, M. & Arrhenius, F. 2004. Feeding preferences of herring (*Clupea harengus*) and sprat (*Sprattus sprattus*) in the southern Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 61. 1267–1277.
- Neumann, V., Köster, F.W., Schaber, M. & Eero, M. 2014. Recovery in eastern Baltic cod: Is increased recruitment caused by decreased predation on early life stages? *ICES Journal of Marine Science*, 71(6). 1382–1392.
- Plirú, A., van der Kooij, J., Engelhard, G.H., Fox, C.J., Milligan, S.P. & Hunter, E. 2012. Sprat feeding behaviour, selective predation, and impact on plaice egg mortality. *ICES Journal of Marine Science*, 69(6). 1019–1029.
- Falkenheug, T. & Dalpadado, P. 2014. Diet composition and food selectivity of sprat (*Sprattus sprattus*) in Hardangerfjord, Norway. *Marine Biology Research* 10(3). 203–215.
- Murua, H. & Saborido-Rey, F. 2003. Female reproductive strategies of marine fish species in the North Atlantic. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 33. 23–31.
- George, M.R. & Alheit, J. 1987. Ovarian maturation cycle of sprat, *Sprattus sprattus*. *ICES CM 1987/H*: 47. 8 bls.
- Kraus, G. & Köster, F.W. 2001. Duration, frequency and timing of sprat spawning in the Central Baltic: An analysis based on gonadal maturity. *ICES CM 2001/J*:25. 16 bls.
- de Silva, S.S. 1973. Aspects of the reproductive biology of the sprat, *Sprattus sprattus* (L.) in inshore waters of the west coast of Scotland. *Journal of Fish Biology* 5(6). 689–705.
- Debes, P.V., Zachos, F.E. & Hanel, R. 2008. Mitochondrial phylogeography of the European sprat (*Sprattus sprattus* L., Clupeidae) reveals isolated climatically vulnerable populations in the Mediterranean Sea and range expansion in the northeast Atlantic. *Molecular Ecology* 17. 3873–3888.
- Limborg M.T., Pedersen, J.S., Hemmer-Hansen, J., Tomkiewicz, J. & Bekkevold, D. 2009. Genetic population structure of European sprat *Sprattus sprattus*: Differentiation across a steep environmental gradient in a small pelagic fish. *Marine Ecology Progress Series* 379. 213–224.
- Glover, K.A., Skaala, Ø., Limborg, M., Kvamme, C. & Torstensen, E. 2011. Microsatellite DNA reveals population genetic differentiation among sprat (*Sprattus sprattus*) sampled throughout the Northeast Atlantic, including Norwegian fjords. *ICES Journal of Marine Science* 68(10). 2145–2151.
- McKeown, N.J., Carpi, P., Silva, J.F., Healey, A.J.E., Shaw, P.W. & van der Kooij, J. 2020. Genetic population structure and tools for the management of European sprat (*Sprattus sprattus*). *ICES Journal of Marine Science* 77(6). 2134–2143.
- Bailey, R.S. 1980. Problems in the management of short-lived pelagic fish as exemplified by North Sea sprat. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 177. 477–488.
- Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758). FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Special Fact Sheets. Slóð (skoðað 3.6. 2021): <http://www.fao.org/fishery/species/2102/en>
- Marine Landings. OECD Statistics. Slóð (skoðað 3.6. 2021) https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=FISH_LAND
- Bucholtz, R.H., Tomkiewicz, J. & Dalskov, J. 2008. Manual to determine gonadal maturity of herring (*Clupea harengus* L.). DTU Aqua-report 197-08, Charlottenlund: National Institute of Aquatic Resources. 45 bls.
- Jón Sólmundsson, Einar Jónsson & Höskuldur Björnsson 2010. Phase transition in recruitment and distribution of monkfish (*Lophius piscatorius*) in Icelandic waters. *Marine Biology* 157. 295–305.
- Ólafur S. Ástþórsson, Héðinn Valdimarsson, Ásta Guðmundsdóttir & Guðmundur J. Óskarsson 2012. Climate-related variations in the occurrence of mackerel (*Scomber scombrus*) in Icelandic waters. *ICES Journal of Marine Science* 69. 1289–1297.
- Hreiðar Þ. Valtýsson & Steingrímur Jónsson 2018. Impacts of a changing climate on Icelandic marine stocks. Bls. 1–29 í: Impacts of a changing environment on the dynamics of high-latitude fish and fisheries (ritstj. F.J. Mueter, M.R. Baker, S.C. Dressel & A.B. Hollowed). Alaska Sea Grant, University of Alaska Fairbanks. <https://doi.org/10.4027/icedhlf.2018.01>
- Xu, W., Miller, P.I., Quartly, G.D. & Pingree, R.D. 2015. Seasonal and interannual variability of the European Slope Current from 20 years of altimeter data compared with in situ measurements. *Remote Sensing of Environment* 162. 196–207.
- Gary, S.F., Fox, A.D., Biastoch, A., Roberts, J.M. & Cunningham, S.A. 2020. Larval behaviour, dispersal and population connectivity in the deep sea. *Scientific Reports* 10. 1–12.
- Peck, M.A., Baumann, H., Bernreuther, M., Clemmesen, C., Herrmann, J.-P., Haslob, H., Huver, H., Kanstinger, P., Köster, F.K., Peterleit, C., Temming, A. & Voss, R. 2012. The ecophysiology of *Sprattus sprattus* in the Baltic and North Seas. *Progress in Oceanography* 103. 42–57.
- Möllmann, C., Kornilovs, G., Fetter, M. & Köster, F.W. 2004. Feeding ecology of central Baltic Sea herring and sprat. *Journal of Fish Biology* 65. 1563–1581.

UM HÖFUNDA



Jónbjörn Pálsson (f. 1949) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 1973 og MS-prófum frá University of Southern Mississippi, Bandaríkjunum, árið 1979 og University of Guelph, Ontario, Kanada, 1982. Jónbjörn starfaði á Hafrannsóknastofnun á árunum 1983–2019.



Guðjón Már Sigurðsson (f. 1984) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 2007, MS-prófi frá sama skóla árið 2009 og doktorsprófi frá University of New Brunswick, Saint John, Kanada árið 2021. Guðjón starfar á Hafrannsóknastofnun.



Ingibjörg G. Jónsdóttir (f. 1972) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 1996, cand. scient.-prófi í sjávarlíffræði við Kaupmannahafnarháskóla árið 2000 og doktorsprófi í fiskavistfræði við Háskóla Íslands árið 2007. Ingibjörg starfar á Hafrannsóknastofnun.



Klara B. Jakobsdóttir (f. 1968) lauk diplóma-prófi í líffræði frá Háskólanum í Regensburg, Þýskalandi, árið 1994 og doktorsprófi við Háskóla Íslands árið 2013. Klara starfar á Hafrannsóknastofnun.



Nicholas Hoad (f. 1991) lauk BS-hon.-prófi í dýrafræði við Swansea University árið 2013 og MS-prófi í umhverfisfræðum við sama skóla árið 2014. Nicholas stundar meistaranám í auðlindastjórnun (MRM) við Háskólasetur Vestfjarða.



Valur Bogason (f. 1965) lauk BS-prófi í líffræði árið 1992 við Háskóla Íslands. Valur starfar á Hafrannsóknastofnun.



Jón Sólmundsson (f. 1966) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 1991 og MS-prófi í fiskavistfræði við sama skóla árið 2003. Jón starfar á Hafrannsóknastofnun.

PÓST- OG NETFÖNG HÖFUNDA
/ AUTHORS' ADDRESSES**Jónbjörn Pálsson**

Bæjarlind 5
201 Kópavogi
jonbjornp@gmail.com

Guðjón Már Sigurðsson

Hafrannsóknastofnun
Fornubúðum 5
220 Hafnarfirði
gudjon.mar.sigurdsson@hafogvatn.is

Ingibjörg G. Jónsdóttir

Hafrannsóknastofnun
Fornubúðum 5
220 Hafnarfirði
ingibjorg.g.jonsdottir@hafogvatn.is

Klara B. Jakobsdóttir

Hafrannsóknastofnun
Fornubúðum 5
220 Hafnarfirði
klara.jakobsdottir@hafogvatn.is

Nicholas Hoad

Háskólasetur Vestfjarða
Suðurgata 12
400 Ísafjörður
nicholas20@uw.is

Valur Bogason

Hafrannsóknastofnun
Ægisgötu 2
900 Vestmannaeyjum
valur.bogason@hafogvatn.is

Jón Sólmundsson

Hafrannsóknastofnun
Fornubúðum 5
220 Hafnarfirði
jon.solmundsson@hafogvatn.is

Viðauki. – Appendix.

Listi yfir fundarstaði og fjölda brislinga (*Sprattus sprattus*) sem fengist hafa í leiðöngurum á Íslandsmiðum (*lengd fiska óþekkt). Staðsetningar sýna hvar tog hófst (A) og endaði (B). Að auki hafa um 100 brislingar fundist í meðafla rækjuveiða í Ísafjarðardjúpi á tímabilinu mars-ágúst 2021 (óbirt gögn). – Locations and numbers of sprat (*Sprattus sprattus*) caught in fish and shrimp surveys in Icelandic waters (*length of fish unknown). Additionally, about 100 sprat were registered as bycatch in the commercial shrimp fishery in Ísafjarðardjúp in March-August 2021 (unpublished data). Bjálkatroll = Beam trawl, Rækjuvarpa = Shrimp trawl, Botnvarpa = Bottom trawl.

Dags Date	Staður Place	Staðs. A Location A	Staðs. B Location B	Dýpi (m) Depth (m)	Lengd (cm) Length (cm)	Fjöldi N	Veiðarfæri Fishing gear
26. ágúst 2017	Undan Eyjafjallasandi	63°29.89'N 19°41.92'V	63°29.10'N 19°37.54'V	20	15	1	Bjálkatroll
2. október 2019	Geirþjófsfjörður í Arnarfirði	65°40.00'N 23°23.00'V	65°40.38'N 23°25.67'V	65	*	1	Rækjuvarpa
8. október 2019	Ísafjarðardjúp	65°48.88'N 22°29.69'V	65°49.67'N 22°28.41'V	52	*	1	Rækjuvarpa
9. september 2020	Undan Hjörleifshöfða	63°22.23'N 18°44.99'V	63°22.44'N 18°49.42'V	20–29	11	1	Bjálkatroll
9. september 2020	Austan við Reynisdranga	63°23.51'N 18°55.14'V	63°23.65'N 19°00.00'V	14–18	11–12	2	Bjálkatroll
30. september 2020	Ísafjarðardjúp	65°57.96'N 22°24.71'V	65°55.99'N 22°24.42'V	68–83	8–12	2	Rækjuvarpa
1. október 2020	Ísafjarðardjúp	65°59.49'N 22°29.84'V	65°59.09'N 22°28.68'V	66–67	12	2	Rækjuvarpa
21. október 2020	Út af Ingólfshöfða	63°44.78'N 16°22.23'V	63°47.63'N 16°23.70'V	73–90	15	2	Botnvarpa
21. október 2020	Út af Ingólfshöfða	63°44.54'N 16°25.52'V	63°45.65'N 16°32.30'V	71–92	12–13	10	Botnvarpa
23. október 2020	Suður af Þorlákshöfn	63°41.72'N 21°25.25'V	63°41.51'N 21°31.88'V	95–110	12–15	16	Botnvarpa
28. október 2020	Breiðafjörður, Bjarneyjaáll	65°12.40'N 23°16.47'V	63°13.96'N 23°10.44'V	95–135	13	1	Botnvarpa
9. mars 2021	Faxaflói út af Kollafirði	64°13.41'N 22°03.26'V	64°12.21'N 21°54.24'V	30–41	12–17	68	Botnvarpa
9. mars 2021	Faxaflói, Garðsjór	64°06.86'N 22°23.68'V	64°05.95'N 22°32.75'V	32–35	17	1	Botnvarpa
9. mars 2021	Faxaflói, Garðsjór	64°04.53'N 22°28.83'V	64°00.35'N 22°27.45'V	29–32	13–16	15	Botnvarpa
9. mars 2021	Miðnessjór	64°06.57'N 22°59.05'V	64°02.56'N 22°59.51'V	75–85	12–17	4	Botnvarpa
10. mars 2021	Út af Sandvík, Reykjanesskaga	63°53.73'N 22°47.24'V	63°49.89'N 22°45.55'V	61–73	12–13	2	Botnvarpa
11. mars 2021	Suður af Stokkseyri	63°44.99'N 21°11.79'V	63°47.28'N 21°03.72'V	61	14	1	Botnvarpa
11. mars 2021	Út af Rangársandi	63°41.22'N 20°39.59'V	63°38.35'N 20°33.01'V	30–35	11–15	225	Botnvarpa
11. mars 2021	Undan Landeyjasandi	63°34.70'N 20°23.05'V	63°32.01'N 20°16.02'V	18–20	11–15	52	Botnvarpa
11. mars 2021	Breiðafjörður, Bjarneyjaáll	65°10.95'N 23°24.61'V	65°12.40'N 23°15.77'V	118–136	16	1	Botnvarpa
12. mars 2021	Undan Eyjafjallasandi	63°29.23'N 19°54.10'V	63°29.20'N 19°45.00'V	47–78	12	2	Botnvarpa
13. mars 2021	Meðallandsbugur	63°37.76'N 17°45.82'V	63°40.98'N 17°40.22'V	40–42	15	1	Botnvarpa
13. mars 2021	Meðallandsbugur	63°45.08'N 17°13.32'V	63°45.26'N 17°04.37'V	63–67	14–15	2	Botnvarpa

Viðauki, frh. – *Appendix, cont.*

Dags Date	Staður Place	Staðs. A Location A	Staðs. B Location B	Dýpi (m) Depth (m)	Lengd (cm) Length (cm)	Fjöldi N	Veiðarfæri Fishing gear
15. mars 2021	Patreksfjarðarflói	65°39.35'N 24°10.21'V	65°40.57'N 24°16.83'V	28–47	11	2	Botnvarpa
2. október 2021	Arnarfjörður	65°46.09'N 23°13'53'V	65°45.05'N 23°14.75'V	70	10–13	27	Rækjuvarpa
2. október 2021	Arnarfjörður	65°44.61'N 23°17.72'V	65°44.23'N 23°21.94'V	51–85	11–13	92	Rækjuvarpa
2. október 2021	Arnarfjörður	65°45.23'N 23°21.98'V	65°45.42'N 23°17.57'V	70–71	11–12	3	Rækjuvarpa
4. október 2021	Ísafjarðardjúp	66°16.64'N 22°48.70'V	66°16.43'N 22°43.73'V	94–97	11	2	Rækjuvarpa
5. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°57.65'N 22°28.11'V	65°57.35'N 22°27.42'V	62–68	9–13	19	Rækjuvarpa
5. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°48.53'N 22°30.34'V	65°49.34'N 22°28.95'V	45–54	9–14	55	Rækjuvarpa
5. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°59.06'N 22°24.65'V	65°59.93'N 22°25.87'V	52–60	11–12	3	Rækjuvarpa
5. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°53.36'N 22°24.38'V	65°51.54'N 22°26.26'V	52–58	10–13	6	Rækjuvarpa
6. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°58.63'N 22°33.40'V	65°59.09'N 22°33.09'V	40	11	1	Rækjuvarpa
6. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°59.75'N 22°32.32'V	65°57.80'N 22°33.39'V	51–53	11–12	3	Rækjuvarpa
6. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°57.87'N 22°32.47'V	65°58.36'N 22°32.10'V	32–45	11–13	54	Rækjuvarpa
6. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°57.17'N 22°27.54'V	65°56.78'N 22°26.82'V	35–45	12	2	Rækjuvarpa
8. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°56.52'N 22°55.97'V	65°56.81'N 22°55.00'V	52–56	11–12	4	Rækjuvarpa
8. október 2021	Ísafjarðardjúp	65°57.99'N 22°53.24'V	65°58.49'N 22°52.90'V	38–42	12	1	Rækjuvarpa
9. október 2021	Ísafjarðardjúp	66°01.78'N 22°34.01'V	66°03.26'N 22°36.95'V	67–83	12	1	Rækjuvarpa
10. október 2021	Ísafjarðardjúp	66°15.13'N 23°12.23'V	66°16.60'N 23°15.53'V	115–122	14	1	Rækjuvarpa
17. október 2021	Út af Ingólfshöfða	63°47.63'N 16°23.77'V	63°44.60'N 16°22.37'V	72–89	16	1	Botnvarpa
19. október 2021	Suður af Grindavík	63°44.78'N 22°13.49'V	63°44.91'N 22°20.04'V	112–120	13–14	4	Botnvarpa
19. október 2021	Suður af Þorlákshöfn	63°41.76'N 21°24.81'V	63°41.50'N 21°31.73'V	95–112	12–16	20	Botnvarpa
22. október 2021	Faxaflói	64°27.55'N 23°10.48'V	64°26.98'N 23°03.70'V	120–140	15–16	2	Botnvarpa
22. október 2021	Faxaflói	64°25.83'N 22°47.44'V	64°22.87'N 22°48.96'V	85–86	16–17	2	Botnvarpa