

Svar

**sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra við fyrirspurn
frá Birni Leví Gunnarssyni um rannsóknir
á hrognkelsum á Íslands miðum.**

Svarið byggist á upplýsingum frá Hafrannsóknastofnun.

1. *Hvaða rannsóknir hafa verið gerðar á hrognkelsastofninum í lögsögu Íslands frá árinu 1995 og hvaða aðferðum var beitt við rannsóknirnar?*

Margs konar rannsóknir hafa verið stundaðar á hrognkelsi á þessum árum. Hér er tólf veigamestu getið (A–L), hvaða aðferðum og gögnum var beitt og hvar hægt er að kynna sér betur niðurstöður rannsóknanna.

A. Rannsókn á fjölda hrognkelsa sem þarf til að fylla tunnu af hrognum.

Eldri gögn um afla hrognkelsis byggjast eingöngu á fjölda framleiddra tunna af hrognum á ári, en afli síðustu ára byggist á vigtun á afla. Umreiknistuðull sem notaður var til að umreikna fjölda tunna yfir í afla í tonnum var ákvarðaður út frá gögnum í afladagbókum sem fengnar voru frá framleiðendum. Niðurstöður rannsóknarinnar er að finna hér: Kennedy, J., and Jónsson, S. 2020. Umreikningur á fjölda tunna af grásleppuhroignum yfir í óslægðan afla byggður á veiðdagbókum. Haf- og vatnarannsóknir, 2020–32. Þetta var að hluta til leiðréttинг á eldri grein um sama efni: Kennedy, J., and Jónsson, S. 2017. Do biomass indices from Icelandic groundfish surveys reflect changes in the population of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*)? Fisheries Research, 194: 22–30.

B. Frjósemi hrognkelsis.

Frjósemi, eða fjöldi eggja í hrognasekk, hrognkelsis var ákvörðuð frá sýnum sem var safnað í leiðöngrum stofnunarinnar og úr afla skipa árin 2009 og 2014–2019. Markmiðið var að skoða breytileika í frjósemi innan árs og milli ára og birtust niðurstöður þessara rannsókna í ritrýndri grein: Kennedy, J., and Ólafsson, H. G. 2020. Intra- and interannual variation in fecundity and egg size of lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) in Iceland. Fishery Bulletin, 118: 250–269.

C. Hrygningartími hrognkelsis.

Rannsókn var gerð á því hvort hrygningartími einstaklinga væri sá sami milli tveggja samliggjandi ára. Þetta var gert með að merkja hrognkelsi sem voru nærrí hrygningu, og veiddust svo aftur árið á eftir. Niðurstaðan var sú að hrygningartíminn er sá sami fyrir einstaklingana sem endurheimtust, eins og má lesa um í grein um efnið: Kennedy, J., and Ólafsson, H. G. 2019. Conservation of spawning time between years in lumpfish *Cyclopterus lumpus* and potential impacts from the temporal distribution of fishing effort. Fisheries Management and Ecology, 26: 389–396.

D. Saga veiða á hrognkelsi.

Gerð var rannsókn og grein skrifuð með þátttöku erlendra vísindamanna um sögu veiða á hrognkelsi í Norður-Atlantshafi. Eins var gerður samanburður á aðferðum milli landa við stofnstærðarmat og veiðistjórnun á hrognkelsi. Greinina er að finna hér: Kennedy, J., Durif, C. M. F., Florin, A.-B., Fréchet, A., Gauthier, J., Hüssy, K., Jónsson, S. Þ., Ólafsson, H. G., Post, S., and Hedeholm, R. B. 2019. A brief history of lumpfishing, assessment, and management across the North Atlantic. ICES Journal of Marine Science, 76: 181–191.

E. Þroskun hrognasekkja.

Rannsókn var gerð á þroskun hrognasekkja hrognkelsis til að rannsaka tímann sem þarf fyrir þroskun þeirra fram að hrygningu, hrygningartíminn var rannsakaður og hversu oft hver hrygna hrygnir á hverju ári (þ.e. fjöldi „batches“). Jafnframt skilaði þessi vinna lýsingum á mismunandi kynþroskastigum hrognkelsis. Þetta var gert með skoðun á hrognasekkjum fiska frá aflasýnum og rannsóknarskipum og var niðurstaðan birt hér: Kennedy, J. 2018. Oocyte size distribution reveals ovary development strategy, number and relative size of egg batches in lumpfish (*Cyclopterus lumpus*). Polar Biology, 41: 1091–1103.

F. Stofnstærðarvísítölur.

Hrognkelsi veiðist í mörgum leiðöngrum stofnunarinnar en spurningin sem reynt var að svara var hvort einhver þeirra endurspeglæði stærð hrognkelsastofnsins. Vinnan fólst því í að reikna út lífmassavísítölur frá mismunandi leiðöngrum og bera þær saman við þróun í afla á sóknareiningu. Þættir eins og yfirferðasvæði leiðangurs og líffræði hrognkelsis voru einnig hafðir til hliðsjónar. Hér má lesa frekar um þessar rannsóknir: Kennedy, J., and Jónsson, S. 2017. Do biomass indices from Icelandic groundfish surveys reflect changes in the population of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*)? Fisheries Research, 194: 22–30.

G. Lóðrétt far hrognkelsi.

Veiðráðgjöf hrognkelsis byggist á gögnum frá botnvörpuleiðangri en hrognkelsi er að öllu jöfnu talin vera uppsjávarfiskur, og því þarfnaðist þetta frekari rannsókna á atferli og dýptardeifingu hrognkelsis. Til að rannsaka þetta voru hrognkelsi merkt með rafeindamerkjum í stofnmælingu botnfiska. Þessi merki skráðu meðal annars dýpi fiska. Endurheimt merki sýndu að hrognkelsi varði bæði tíma við botn, og voru þá veiðanleg í botnvörpu, og ofar í vatnssúlunni. Þessar niðurstöður sýndu fram á að stofnmæling botnfiska getur gefið nothæfa vísítölu um stærð stofnsins fyrir veiðiráðgjöf: Kennedy, J., Jónsson, S., Ólafsson, H. G., and Kasper, J. M. 2016. Observations of vertical movements and depth distribution of migrating female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) in Iceland from data storage tags and trawl surveys. ICES Journal of Marine Science, 73: 1160–1169.

H. Far og stofngerð hrognkelsis kringum Ísland.

Uppi hafa verið spurningar um hvort að líta beri svo á að einn hrygningarstofn hrognkelsis sé við Ísland eða hvort einhverja undirstofna sé að finna sem blandast lítið. Þetta var rannsakað með því að merkja hrognkelsi allt í kringum landið á hrygningartíma, og endurheimtur á merktum fiski gáfu tilefni til að ætla að einn stofn hrygni við Ísland: Kennedy, J., Jónsson, S., Kasper, J. M., and Ólafsson, H. G. 2015. Movements of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) around Iceland. ICES Journal of Marine Science, 72: 880-889.

I. Vöxtur og dauði við hrygningu.

Í stofnmati gefa menn sér forsendur um vöxt og náttúrulegan dauða ef gögn um slíkt liggja ekki fyrir. Rannsóknin fólst í því að meta þessa þætti frá merkingargögnum, þ.e. meta hlutfall merktra fiska sem sn eru aftur á hrygningarslóð og hve mikið þeir höfðu vaxið frá því þeir voru merktir og mældir ári áður. Frá þessu er greint frekar í: Kasper, J. M., Bertelsen, B., Ólafsson, H. G., Holst, J. C., Sturlaugsson, J., and Jónsson, S. P. 2014. Observations of growth and postspawning survival of lumpfish *Cyclopterus lumpus* from mark-recapture studies. Journal of Fish Biology, 84: 1958–1963.

J. Stofnerfðafræði.

Hrognkelsi er að finna á víðfemu hafsvæði frá Irmingerhafi í gegnum Íslandshaf, í Noregs-hafi og yfir í Barentshaf. Spurningin er hvort þetta séu aðskiljanlegir stofnar sem hrygni við Ísland, Noreg og Færeyjar eða hvort þetta sé einn stofn. Þetta var rannsakað út frá erfðamörkum og með merkingum. Vefjasýnum var safnað víða fyrir erfðafræðilega hlutann. Eins var hrognkelsi merkt víða, meðal annars í Alþjóðlegum vistfræðileiðangri að sumarlagi (sem hefur það meginmarkmið að stofnmæla makríl). Þar voru ungfiskar merktir og er ætlunin að sjá hvar þeir endurheimtast. Þessi rannsókn er enn þá í gangi en niðurstöður úr hluta þeirra hafa birst í: Pampoulie, C., Skirnisdottir, S., Olafsdottir, G., Helyar, S. J., Thorsteinsson, V., Jonsson, S. T., Fréchet, A., Durif, C. M. F., Sherman, S., Lampart-kalužniacka, M., Hedeholm, R., Olafsson, H., Danielsdottir, A. K., and Kasper, J. M. 2014. Genetic structure of the lumpfish *Cyclopterus lumpus* across the North Atlantic. ICES Journal of Marine Science, 71: 2390-2397; og Skirnisdottir, S., Olafsdottir, G., Olafsson, K., Jendrossek, T., Lloyd, H. A. D., Helyar, S., Pampoulie, C., Danielsdottir, A. K., and Kasper, J. M. 2012. Twenty-two novel microsatellite loci for lumpfish (*Cyclopterus lumpus*). Conservation Genetics Resources, 5: 177–179.

K. Útbreiðsla hrognkelsis.

Ókynþroska hrognkelsi er að finna yfir stórt hafsvæði en hvað stjórnar og takmarkar dreifingu þeirra? Til að rannsaka þetta eru notuð veiðigögn frá stöðluðum yfirborðstogum í Alþjóðlega vistfræðileiðangrinum að sumarlagi. Vinna og gagnasöfnun við þetta verkefni er enn í gangi.

L. Aldurslestur á hrognkelsi.

Í dag er engar reglulegar aldursgreiningar í gangi fyrir hrognkelsi sem meðal annars kemur í veg fyrir það að hefðbundin aldurs-afla stofnmatslíkön séu nothæf til að meta stærð stofnsins. Vinna er í gangi við að greina árhringi í smáum kvörnum hrognkelsis og m.a. að bera þær talningar saman við merkingargögn til að kanna áreiðanleika þessara aldursgreininga. Hluti af þessari vinnu hefur verið kynntur í vísindagrein: Albert, O. T., Torstensen, E., Bertelsen, B., Jonsson, S. T., Pettersen, I. H., and Holst, J. C. 2002. Age-reading of lump sucker (*Cyclopterus lumpus*) otoliths: dissection, interpretation and comparison with length frequencies. Fisheries Research, 55: 239–252. Elsevier. 14p. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165783601002818>.

2. Hve miklum fjármunum hefur verið varið til rannsóknanna á undanförnum fimm árum?

Fjármunir Hafrannsóknastofnunar sem fóru til hrognkelsarannsókna á árunum 2016–2020:

Ár	2016	2017	2018	2019	2020
Milljónir kr.	11,5	12,4	12,0	12,3	12,4

Hér er ekki talinn með kostnaður við stofnmælingu botnfiska í mars sem gefur vísitölu um stærð hrognkelsastofnsins, en það verkefni er á sérverknúmeri (sjá svar við 5. lið fyrirspurnarinnar).

3. Hve mörg stöðugildi sinna slíkum rannsóknum?

Að öllu jöfnu er einn starfsmaður (eitt stöðugildi) sem sinnir hrognkelsarannsóknum á hverju tíma en hann leitar jafnan liðsinnis samstarfsmanna eftir þörfum. Þá er ótalið vinnuframlag við leiðangurinn stofnmælingu botnfiska sem gefur vísitölur á margar tegundir, og þar á meðal hrognkelsi. Í þeim leiðangri taka fjölmargir þátt á 4–5 skipum.

4. Hvernig er stofnstærðarmat framkvæmt?

Stofnstærðarmatið byggist á lífmassavísitölu frá stofnmælingu botnfiska í mars. Þar er togað með staðlaðri botnvörpu á um 560 stöðvum allt í kringum landið árlega. Reiknuð er vísitala um lífmassa hverjar tegundar út frá afla í þessum stöðluðu togum. Nánari lýsingar á aðferðafræðinni má sjá hér: <https://www.hafogvatn.is/static/research/files/fjolrit-131.pdf>

5. Hver er kostnaðurinn við slíkt stofnstærðarmat í dag?

Heildarkostnaðurinn við leiðangurinn stofnmælingu botnfiska í mars á árunum 2016–2020 var 134–159 millj. kr. Eins og fyrr segir gefur þessi leiðangur vísitölur fyrir margar tegundir fiska við Ísland, svo sem þorsk og ýsu, og er kostnaðnum ekki skipt niður á hverja tegund.

6. Hefur framkvæmd stofnstærðarmats tekið breytingum síðan 1995 og ef svo er, hvernig?

Þessi leiðangur, stofnmæling botnfiska í mars, nær aftur til ársins 1985 og hafa engar veigamiklar breytingar orðið á framkvæmd leiðangursins, né á stofnstærðarmatinu, síðan þá. Hafrannsóknastofnunin fór fyrst að byggja veiðiráðgjöf fyrir hrognkelsi á lífmassavísitölu árið 2011, sjá slóð: <https://www.hafogvatn.is/static/research/files/fjolrit-159.pdf>

Fram til þess var Hafrannsóknastofnunin ekki með tölulega ráðgjöf né með eiginlegt stofnmat á hrognkelsi. Eftir rannsóknir á mismunandi vísitolum (sjá f-lið í svari við 1. tölulið fyrirspurnarinnar) var farið að nota stofnmælingu botnfiska til að meta stærð stofnsins, og síðan 2011 hefur sað leiðangur verið lagður til grundvallar að veiðráðgjöf, sjá nánar: <https://www.hafogvatn.is/static/research/files/kv2021-1.pdf>

7. Hverjar hafa niðurstöður rannsókna á stofnstærð hrognkelsa verið frá árinu 1995?

Á myndinni hér er á eftir er vísitala um stærð hrognkelsastofnsins frá stofnmælingu botnfiska í mars (notuð í ráðgjöf) sýnd efst (með óvissumörkum) í samanburði við vísitölur frá öðrum leiðöngrum ásamt afla á sóknareiningu frá veiðum á hrognkelsi.

