

SKOLLAKOPPUR

Strongylocentrotus droebachiensis

INNGANGUR

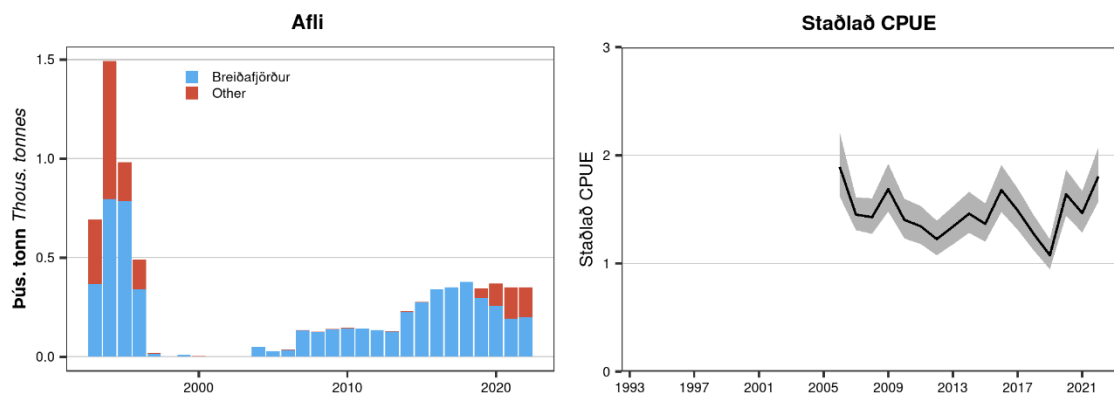
Skollakoppur er ígulker sem heldur sig aðallega á 5-30 m dýpi á hörðum botni.

Sjá nánar: <https://www.hafogvatn.is/is/sjavardyr/skollakoppur>

VEIÐAR

Veiðar á skollakoppi hófust árið 1993 og landaður afli var mestur árið eftir, eða um 1500 tonn. Eftir það dróst veiði verulega saman til ársins 1997 þegar veiðar stöðvuðust. Lækkunina má rekja til markaðspáttá en helstu veiðisvæði skollakopps urðu fyrir miklum neikvæðum áhrifum frá sókn á þessum árum. En lækkaði eftir það til ársins 1997 þegar hætt var veiðum. Veiðar eru háðar aðstæðum á mörkuðum en helstu veiðisvæði skollakopps urðu einnig fyrir neikvæðum áhrifum veiða. Skollakoppur er útbreiddur í kringum landið en helsta veiðisvæðið er í Breiðafirði. Árið 2004 hófust veiðar aftur og árin 2007-2014 var afli á bilinu 126-146 tonn en hefur aukist síðan. Árið 2022 var 200 tonnum landað úr Breiðafirði, 23 tonnum úr Húnaflóa, 91 tonni úr Ísafirði og 36 tonnum frá nokkrum fjörðum við Austurland (1. og 2. mynd).

Staðlaður afli á sóknareiningu í Breiðafirði var 1.81 árið 2022 en frá árinu 2006 hefur hann sveiflast frá 1.04-1.89 (1. mynd). Veiðar hafa aðallega verið stundaðar í Breiðafirði af einum báti en síðustu ár hafa fleiri bátar stundað veiðar á skollakoppi. Veiðar standa yfir frá ágúst/september til mars/apríl og ræðst það að hluta til af gæðum hrognna.

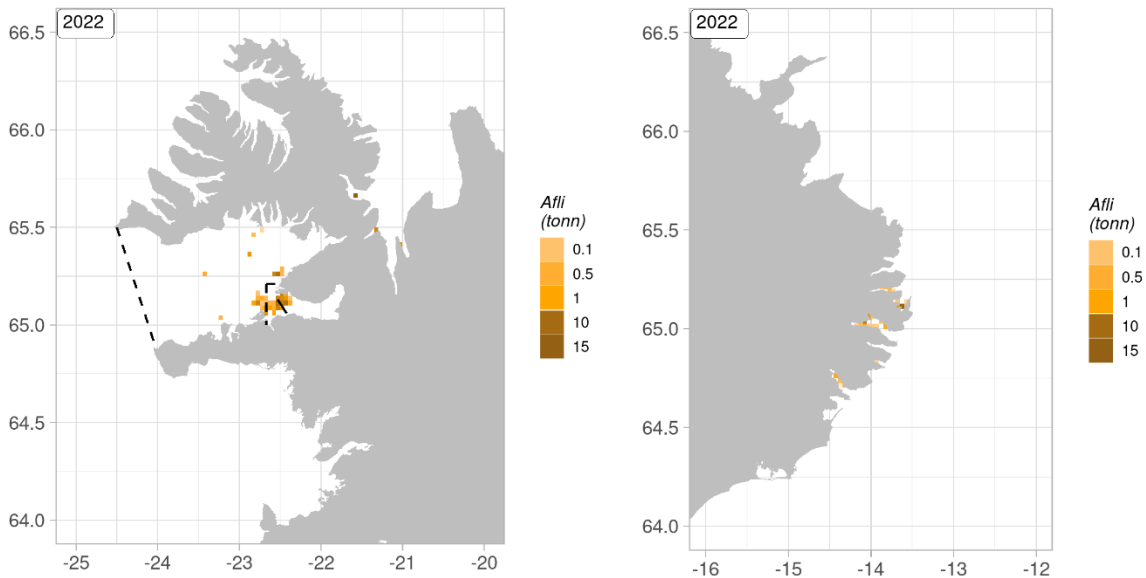


1. mynd. Skollakoppur. Afli úr Breiðafirði og af öðrum svæðum 1993-2022 og staðlaður afli á sóknareiningu í Breiðafirði 2006-2022.

Suðurhluti Breiðafjarðar hefur alltaf verið helsta veiðisvæði skollakopps. Árið 2016 var í fyrsta skipti veitt ráðgjöf um aflamark fyrir suðaustursvæðið en veiðar utan þess svæði voru frjálssar og veiðisvæðið í Breiðafirði teygði sig vestur og norður (Hafrannsóknastofnun 2016). Tvo árin eftir var sama ráðgjöf gefin fyrir svæðið en suðursvæðinu skipt upp til að dreifa veiðiálagi (Hafrannsóknastofnun 2017). Árið 2019-

2021 var ráðgjöf veitt fyrir allan fjörðinn og ráðlögðum afla skipt á milli norðvestur- og suðausturhluta Breiðafjarðar.

Landaður afli eftir svæðum er sýndur í 3. töflu. Frá 2019-2022 hafa verið stundaðar tilraunaveiðar á nokkrum svæðum utan Breiðafjarðar en til þess þarf sérstakt tilraunaveiðileyfi. Nokkur óvissa er um togtíma þar sem togtími var ekki alltaf skráður árið 2022.



2. mynd. Skollakoppur. Útbreiðsla veiða og skipting veiðisvæðis í Breiðafirði árið 2022.

STOFNMÆLINGAR

Í september 2015, apríl 2016 og í september 2018 var farið í leiðangra til að meta stofnstærð skollakopps á helstu veiðisvæðum í Breiðafirði (suður af 65°10'N og austur af 22°40'W á 8-60 metra dýpi) en vísitala er byggð á aðferð Cochran (1977) þar heildarlífmassi er áætlaður út frá þéttleika innan togsvæðis uppreiknað á heildarsvæði og með neðansjávar ljósmyndun. Flest tog (88 %) voru á dýpinu 8-35 m og notaður var bátur sem stundaði veiðar á ígulkerum (Fjóra SH-7). Plógurinn var 250 cm á breidd með 150 cm löngum poka. Möskvastærð pokans var 100 mm.

Neðansjávarmyndavél var notuð til að meta þéttleika skollakopps í apríl 2016. Myndir voru teknar á 19 stöðvum innan fjögurra af sjö undirsvæðum áður en var togað af sömu stöð. Alls voru 160 myndir teknar og ígulker talin af myndum og þéttleiki metinn (fjöldi/m²). Niðurstöður veiða með plóg á hverri stöð voru bornar saman við þéttleika ígulkeru á myndum til að meta veiðihæfni plógs. Niðurstöður sýndu að skollakoppur er misdreifður á misstórum svæðum (0.3-3.4 km²). Meðal samanlagður þéttleiki allra svæða í september 2015 og apríl 2016 (91 stöðvar) var 0.28 kg/km². Stofnstærðin var metin 2700 tonn á svæðinu. Meðal veiðihæfni plógs var metin 29 % (Thorarinsdóttir and Guðlaugsdóttir 2018).

Þriðja og fjórða september 2018 var stofnstærð á veiðisvæðinu metin að nýju með sömu aðferð og áður en þá voru 40 stöðvar teknar og 15 sýnum safnað úr afla til að meta stærð og þyngd skollakopps auk þess sem meðafli var greindur til tegunda og vigtaður. Niðurstöðurnar sýndu þéttleika 0.24 kg/m² þegar leiðrétt hafði verið fyrir veiðihæfni plógs (29 %). Stofninn var þá metinn vera 2300 tonn á svæðinu.

Neðansjávarmyndavélaleiðangur var farinn 24 ágúst 2018 og myndir teknar á 30 svæðum á tíu stöðvum inna svæðis með um 8 endurtekningum á hverri stöð. Greining á þessum gögnum eru enn í vinnslu.

Æxlunarferill var rannsakaður (kynfrumumyndun og hrygning) þar sem 30 sýnum var safnað yfir tímabilið frá september 2016 til ágúst 2017 (ekki safnað í júní og júlí) frá tveimur svæðum á 60 og 32 m dýpi.

Alls var 300 sýnum safnað á hverju svæði. Hvert sýni var lengdarmælt með nákvæmni upp á 0.1 mm með Vernier mæli og þyngd hvers sýnis mæld með nákvæmni upp á 0.1 mg. Hver skollakoppur var opnaður og vatnstæmdur og hann vigtaður að nýju. Kynkirtlar voru fjarlægðir og blautþyngd þeirra mæld auk þess sem kynkirtlavísitala var reiknuð sem hlutfall heildarblautþyngdar kynkirtils af heildarlífsmassa skollakoppsins.

TILRAUNAVERIDAR

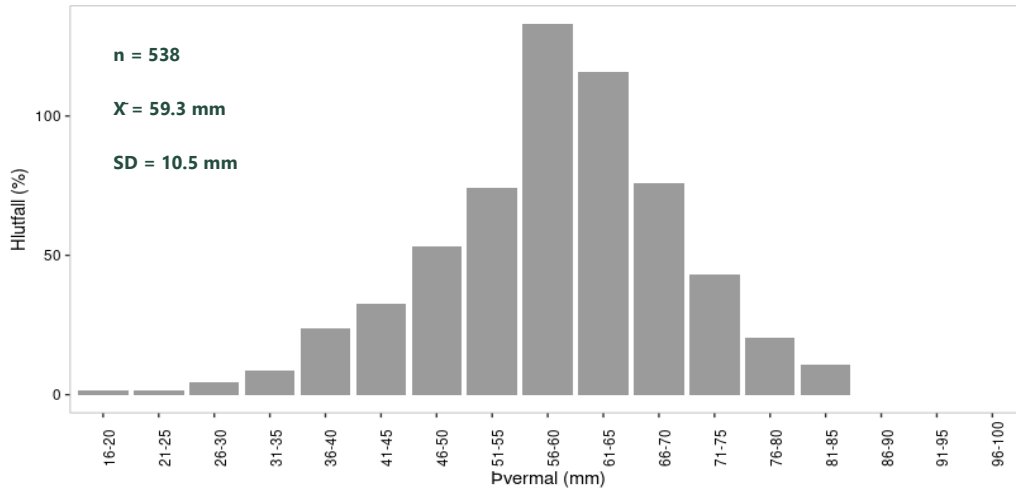
Tilraunaveiðileyfi hafa verið gefin síðan árið 2019. Árið 2019 leitaði Þórishólmi ehf. að veiðanlegum svæðum í Ísafjarðardjúpi (Guðrún G. Þórarinsdóttir og Steinunn H. Ólafsdóttir 2019), og í Húnaflóa (Guðrún G. Þórarinsdóttir og Steinunn H. Ólafsdóttir 2020). Árið eftir var leitað af svæðum í Eyjafirði/Skagafirði (Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2020a) og aftur í Húnaflóa (Hrútafjörður, Bitrufjörður, Steingrímsfjörður) (Steinunn H. Ólafsdóttir o.fl. 2021). Árið 2021 voru svæði í jökulfirði (Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2021b), Seyðisfirði og Hestfirði (Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2022a) og Álftafirði (Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2022b).

Tilraunaveiðileyfi voru einnig veitt fyrir austfirði. Árið 2020 leitaði Emel ehf. að veiðanlegum svæðum skollakopps í Reyðarfirði (Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2020b og Fáskrúðsfirði (Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2021b). Árið eftir leituðu þeir aftur á þessum svæðum (Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2021a, Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2021b) auk svæða í Norðfjarðarflóa/Mjóafirði (Guðrún G. Þórarinsdóttir o.fl. 2021c).

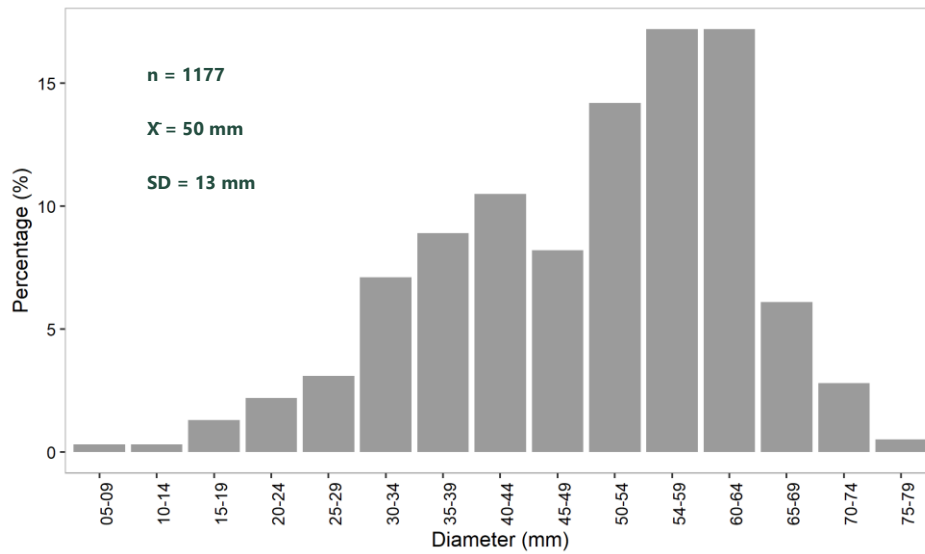
Niðurstöður tilraunaveiða sýndu að veiðanlegir stofnar skollakopps finnast í Húnaflóa og Ísafjarðardjúpi. Árið 2019 var 50 tonnum var landað úr Húnaflóa, 85 tonnum árið 2020, 27 tonnum árið 2021 og 23 tonnum árið 2022. Úr Ísafjarðardjúpi var 85 tonnum landað árið 2021 og 91 tonni árið 2022. Við Austfirði var 26 tonnum landað árið 2020, 66 tonnum árið 2021 og 36 tonnum árið 2022.

LENGDARDREIFING SKOLLAKOPPS

Úr mælingum leiðangurs í september 2018 var meðalþvermál skollakopps 50.0 ± 13 mm (4. mynd). Lágmarks löndunarstærð skollakopps er 45 mm í þvermál. Meðal lengdardreifing (þvermál) árin 2015 og 2016 sýna að mest er af 56-60 mm skollakoppi en lengdardreifing var á bilinu 17-85 mm. Meðalþvermálið árin 2015 og 2016 var 59.3 ± 10.5 mm (3. mynd). Úr mælingum leiðangurs 2018 var mest af skollakoppi 55-64 mm í þvermál en var á bilinu 5-79 mm (9. mynd).



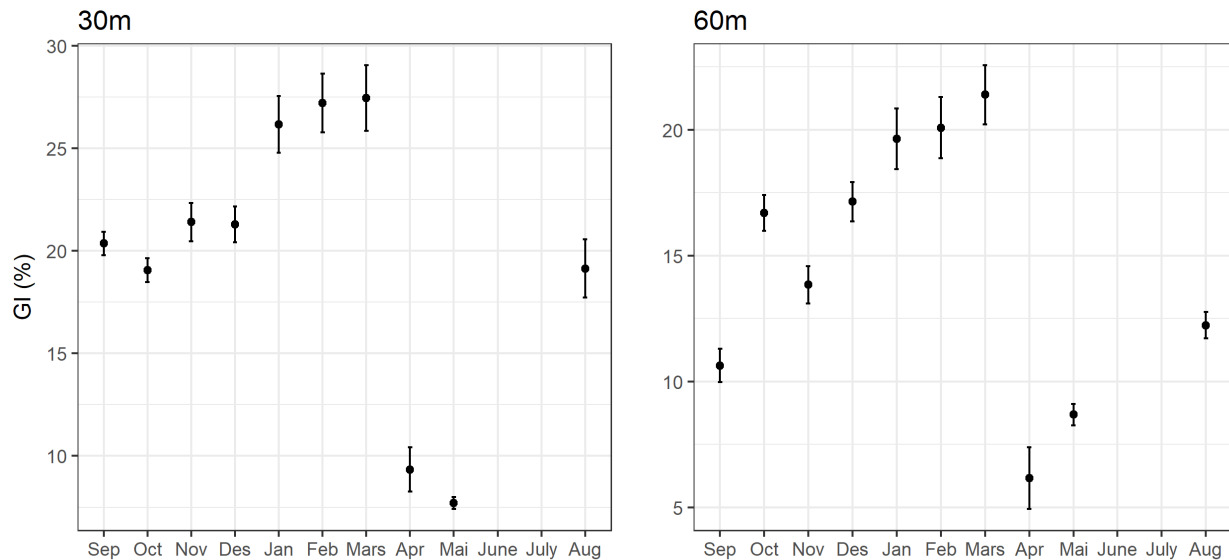
3. mynd. Skollakoppur. Stærðardreifing (pvermál í mm) á rannsóknarsvæðum í Breiðafirði árin 2015 og 2016.



4. mynd. Skollakoppur. Stærðardreifing (pvermál mm) á rannsóknarsvæðum í Breiðafirði í september 2018.

ÆXLUNARFERILL SKOLLAKOPPS

Skollakoppur hefur ákveðið æxlunarmynstur og breytingar eru á kynkirtlavísitölu (GI) yfir árið. Rannsókn á kynkirtlum fór fram frá september 2016 til ágúst 2017 á 32 m (staðsetning 65°06'N73-22°32'W0) og 60 m (staðsetning 65°05'N46-22°33'W75) dýpi í Breiðafirði. Niðurstöður sýna tiltölulega háa kynkirtlavísitölu á hvoru dýpi yfir allt tímabilið en vísitalan er þó alltaf lægri á meira dýpi. Í apríl var hrygningartímabil á báðum svæðum en á grynna svæðinu teygðist tímabilið fram í maí (5. mynd).

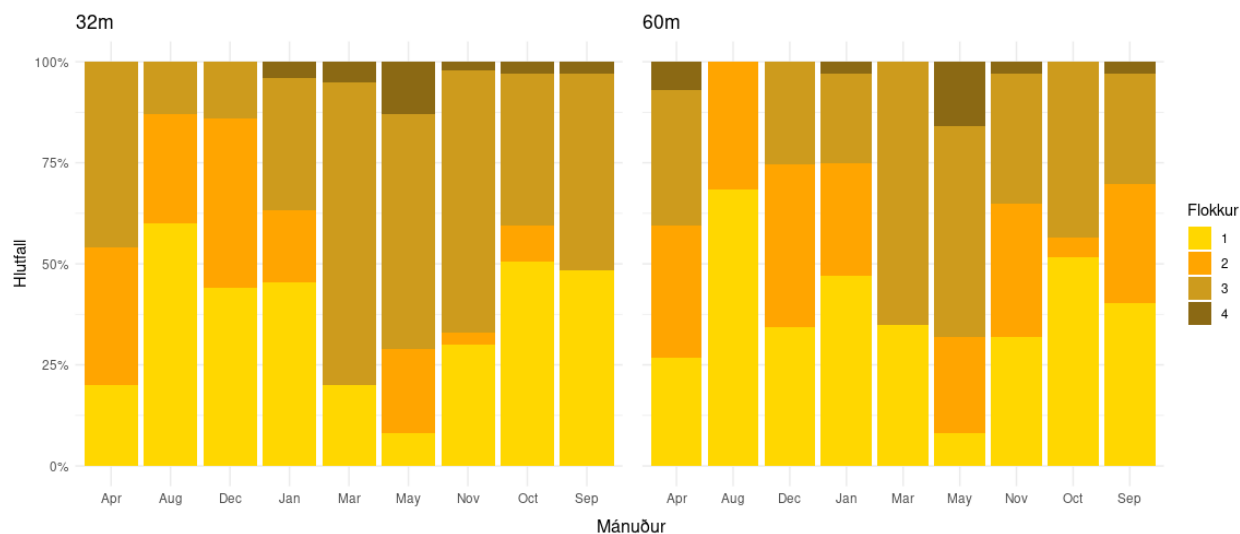


5. mynd. Skollakoppur. Kynþroskastuðull (GI) ± SE á tveimur veiðisvæðum í Breiðafirði (32 og 60 m dýpi) frá september 2016-ágúst 2017.

Gæði kynkirtla voru metin sjónrænt og myndir teknar. Litur kynkirtla var borinn saman við Pantone litaspjald sem hafði áður verið þróað fyrir kynkirtlarannsóknir á ígulkerum (Ásbjörnsson, 2011). Hlutfall hvers lits á mánuði og dýpi var reiknað en gæði eru flokkuð eftir markaðsgildum í fjóra flokka:

1. flokks - Gul, ljósgul, appelsínugul og ljósappelsínugul
2. flokks – Dökkgul, dökkappelsínugul
2. - 3. flokks – Ljósrauð, rauð, karrígul, karrílituð, karríbrún
4. flokks – Óásættanleg. Dökkrauð, ljósbrún, brún, dökkbrún, karrírauð.

Á báðum svæðum var hátt hlutfall af 1. 2. og 2.-3. flokks kynkirtlum og lítið af óásættanlegum kynkirtlum. Hrogn af 60 og 32 m dýpi voru ásættanleg í 91.5 og 94.5 % tilfella yfir árið. Hæsta hlutfall óásættanlegra hroгна sást eftir hrygningu í maí á báðum svæðum og að auki í apríl á 60 m dýpi. Heilt yfir var hærra hlutfall af 1. flokks kynkirtlum á minna dýpi (6. mynd).



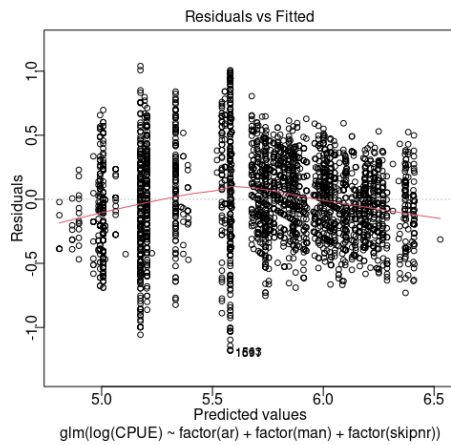
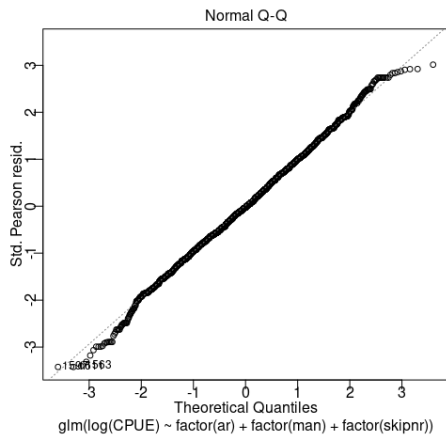
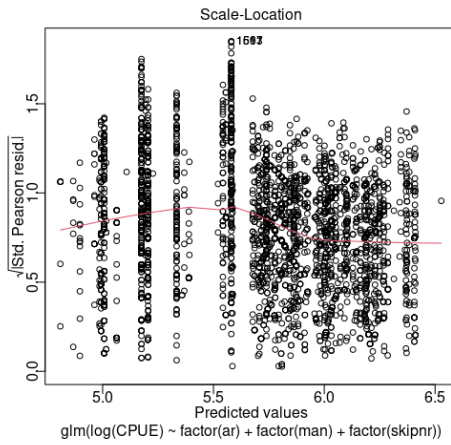
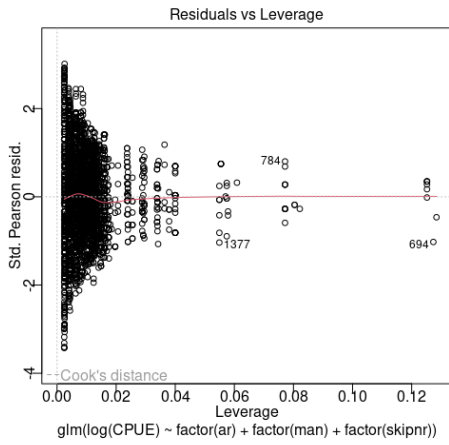
6. mynd. Skollakoppur. Gæði ígulkerahrogna flokkuð eftir lit á 32 og 60 m dýpi. Flokkur 1 er með hæstu gæði, flokkur 2 og 3 er með meðal gæði og flokkur 4 er óásætlanleg gæði.

GREINING Á STÖÐLUÐUM AFLA Á SÓKNAREINGU

Stofnmat er byggt á tímaháðum breytingum í afla og inntaksgögn eru afli og afli á sóknareingu. Þar sem afli á sóknareingu endurspeglar ekki stofnstærð eða breytingar á stofnstærð (tekur ekki tillit til breytinga á sókn eftir árstíma né fjölda skipa sem stunda veiðar) var afli á sóknareingu staðlaður með tilliti til mánaða og skipafjölda með log-línulegu líkani (generalized linear model, GLM).

1. tafla. Skollakoppur. Tafla með niðurstöðum úr GLM líkani. Svarbreyta er lógarithminn af afla á sóknareingu (CPUE).

	Fritölur	Frávik	Leyfar. fritölur	Leyfar. frávik	F	pr(>f)
núll			3067	54.69		
þáttur(ár)	17	178.49	3050	676.21	89.521	< 2.2e-16 ***
þáttur(mán)	10	119.97	3040	556.24	102.294	< 2.2e-16 ***
þáttur(skip)	4	200.17	3036	354.06	426.696	< 2.2e-16 ***



7. mynd. Skollakoppur. Greiningarmyndir úr líkani (glm).

AÐRAR TEGUNDIR

Tvær tegundir af stærri ígulkerum eru við Ísland þ.e. skollakoppur (*Strongylocentrotus droebachiensis*) og marígull (*Echinus esculentus*), en skollakoppur er eingöngu nýttur við Ísland. Gæta þarf að því að greina á milli tegundanna en marígli hefur verið landað sem skollakoppi úr Breiðafirði. Tegundirnar eru svipaðar í útliti en marígull hefur fjólublátt yfirbragð (8. mynd t.v.) sem sést einnig hjá skollakoppi. Skollakoppur getur verið grænn, brúnn og fjólublár (8. mynd t.h.). Hámarksstærð tegunda er einnig mismunandi en mesta lengd skollakopps er 8-10 cm en maríguls 16 cm.



8. mynd. T.v. Marígull (*Echinus esculentus*). T.h. Skollakoppur (*Strongylocentrotus droebachiensis*) þar sem sýnd eru þrjú lítaafbrigði. Myndir: Karl Gunnarsson.

STOFNMAT MEÐ RFB-AÐFERÐ

Grunnur ráðgjafar fyrir fiskveiðiárið 2023/2024 fylgir forskrift Alþjóðahafrannsóknaráðsins fyrir stofna þar sem ekki er hægt að framkvæma tölfræðilegt stofnmát en til eru vísitölur og aðrar upplýsingar um lífsögulega þætti. Ráðgjöfin byggir nú á *rfb*-reglu ICES (ICES 2021) en hún hefur eftirfarandi form:

$$A_{y+1} = A_{y-1} r f b m$$

þar sem A_{y+1} er ráðlagður heildarafli, A_{y-1} er ráðgjöf síðasta árs, r er hlutfall meðaltals síðustu tveggja ára (vísitala A) og meðaltals þriggja ára þar á undan (vísitala B), f er nálgun (e: *proxy*) á nýtingu (meðallengd úr afla deilt með meðallengd við hámarksafrakstursgetu) og b er varúðarmörk (ráðlagður heildarafli minnkar þegar lífmassavísitala fellur fyrir neðan gildi aðgerðarmarka). Reglan er til tveggja ára (ICES 2023), þ.e. fyrir fiskveiðiárið 2023/24 og sama ráðgjöf fyrir 2024/25.

Ráðgjöf fyrir síðasta fiskveiðiár var 188 tonn.

r er hlutfall meðaltals síðustu tveggja ára (Vísitala A) og meðaltals þriggja ára þar á undan (Vísitala B) eða:

$$r = \frac{\frac{\sum_{i=y-2}^{y-1} I_1}{2}}{\frac{\sum_{i=y-3}^{y-5} I_1}{3}}$$

f er nálgun á nýtingu:

$$f = \frac{\bar{L}_{y-1}}{L_{F=M}}$$

Þar sem \bar{L} er meðallengd úr afla sem er hærri en L_c .

$L_{F=M}$ er reiknað sem:

$$L_{F=M} = 0.75L_c + 0.25L_\infty$$

Þar sem L_c er lengd þar sem tíðnin er helmingurinn af tíðni algengasta gildis og L_∞ er hámarks lengd tegundar samkvæmt jöfnu von Bertalanffy

b er varúðarmörk og er notað til að takmarka ráðgjöf þegar vísitala fellur undir aðgerðarmörk.

$$b = \min\left(1, I_y - \frac{1}{I_{trigger}}\right)$$

Þar sem $I_{trigger} = i_{loss\omega}$

m er margfaldari byggður á vaxtarhraða stofns. Fyrir hæg vaxta tegundir er $m=0.95$ en fyrir hraðvaxta tegundir er $m=0.9$.

GREINING Á STOFNMATSADFERÐ

Vísitölur eru staðlaður afli á sóknareiningu og eru taldar endurspeglar stofnþróun. Ráðgjöfin í ár reiknast þannig: $A_{y+1} = A_{y-1} r f b m$ eða $188 \text{ t} * 1.2 * 0.885 * 1 * 0.95$ og er þá ráðgjöf fyrir fiskveiðiárið 2023/2024 og 2024/25 194 t (3 % hækkun frá ráðgjöf síðasta árs) (3. tafla).

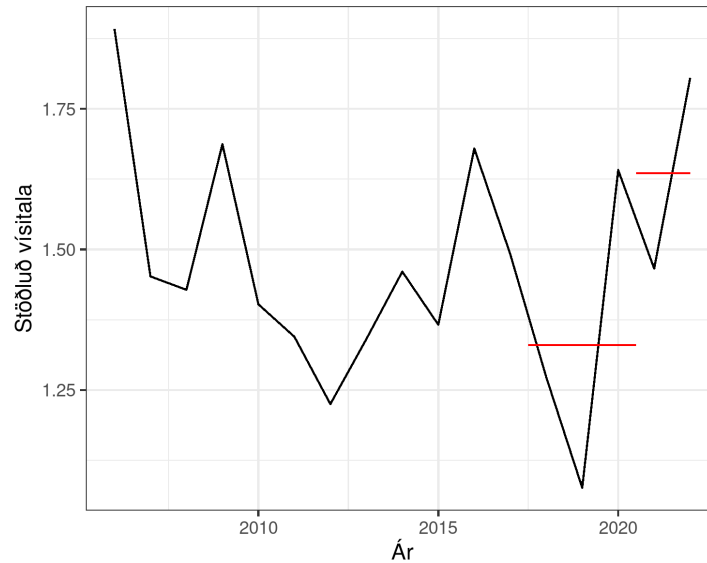
3. tafla. Skollakoppur. Samanburður á ráðgjöf með rfb-reglu og "2 yfir 3" reglu sem notuð hefur verið síðustu þrjú fiskveiðiár.

	rfb-regla	2 yfir 3 regla
Ráðgjöf síðasta árs	188	188
Vísitala a	1.64	1.64
Vísitala b	1.33	1.33
Hlutfall a/b	1.23	1.23
Lengdar hlutfall	0.885	-
Varúðarmörk	1	-
Margfaldari	0.95	-
Ráðgjöf	194	-
Sveiflujöfnun	-	1.2
Varúðarlækkun*	-	0.8
Lokaráðgjöf	194	180
Breyting	+3	-4

*Síðast notað 2019 (notað á þriggja ára fresti).

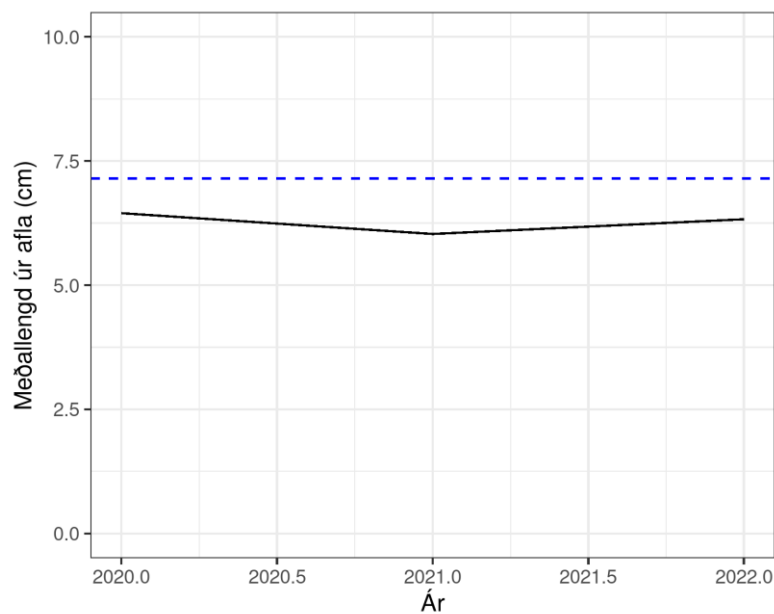
BEYTING RFB-REGLU

- r er reiknað sem hlutfall meðaltals síðustu tveggja vísitalna og þriggja þar á undan sem gefur $r=1.21$ (12. mynd, 4. tafla)

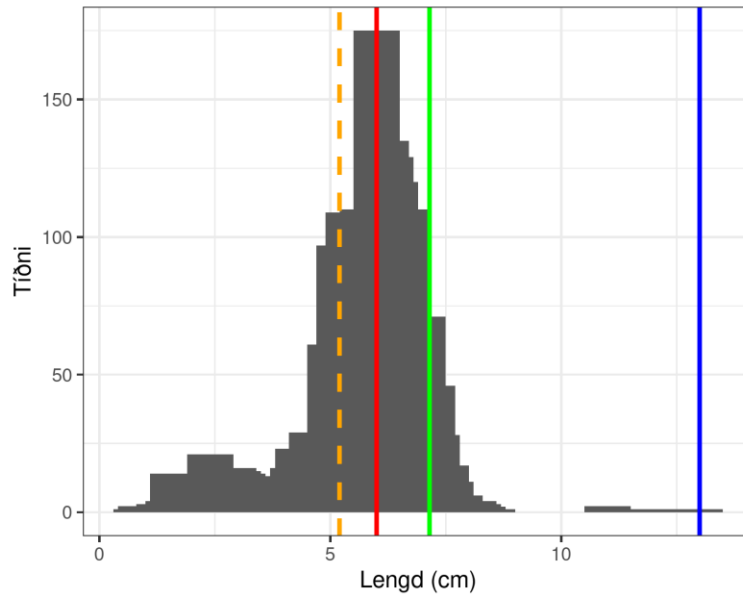


12. mynd. Skollakoppur. Stöðluð vísitala frá árinu 2006. Rauðar línur sýna meðaltalsgildi síðustu tveggja ára og þriggja ára þar á undan.

- f er lengdarhlutfalls-hluti jöfnunnar. Meðallengd úr afla síðasta árs var 6.32 cm og viðmiðunar lengd (L_c , sú lengd þar sem tíðnin er helmingurinn af tíðni algengustu lengd (5.2 cm) * 0.75 + L_∞ (13 cm) * 0.25) er **7.15** (13. mynd).

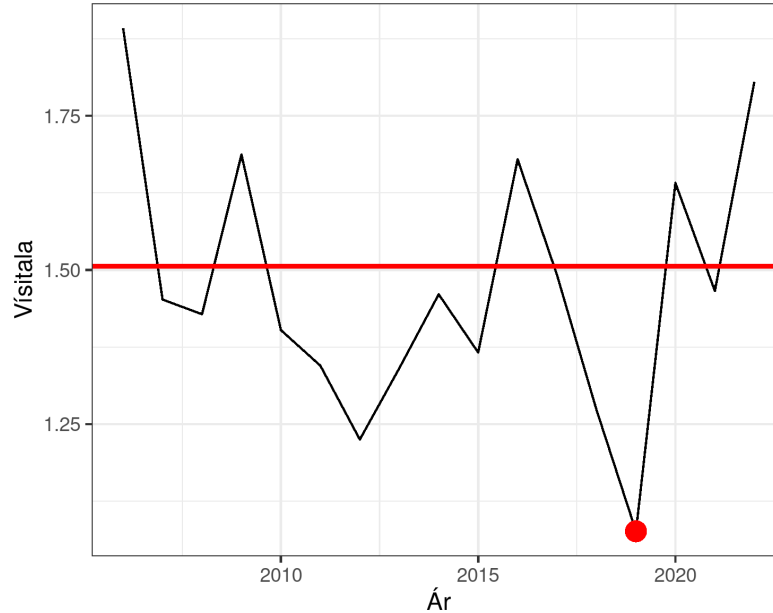


13. mynd. Skollakoppur. Meðallengd úr afla síðan árið 2020. Bláa línán sýnir viðmiðunar lengd.



14. mynd. Skollakoppur. Lengdardreifing úr aflu. Rauð lína er lengd algengasta gildis, appelsínugul lína er lengd þar sem tíðnin er helmingurinn af tíðni algengasta gildis, græn lína er mark-viðmiðunarlengd og blá lína er mesta lengd.

- b er varúðarmargfeldari notaður til að draga úr aflu línulega þegar vísitala fellur niður fyrir aðgerðamörk ($I_{trigger}$). Lægsta vísitala skollakopps ($I_{loss} = 1.07$, mældist árið 2019). $I_{trigger}$ er $I_{loss} * 1.4$ eða 1.50 (15. mynd). Vísitalan 2022 var 1.81 og því fyrir ofan $I_{trigger}$ og b því 1.



15. mynd. Skollakoppur. Lífmassavísitölur síðan árið 2006. Rauða línan er $I_{trigger}$ og rauði punkturinn er lægsta gildið (I_{loss}).

Skollakoppur er hægvoxta tegund (Blicher et al. 2007) og fyrir hægvoxta tegundir er ráðgjafarmargfeldarinn $m=0.95$.

FISKVEÐISTJÓRNUN

3. tafla. Skollakoppur. Veiðiráðgjöf fyrir Breiðafjörð, öll lönduð ígulker (einnig utan Breiðafjarðar), staðlaður afli á sóknareiningu og afli á sóknareiningu (kg/klst).

ÁR / FISKVERIÐIÁR	RÁÐGJÖF	AFLI	CPUE VÍSITALA ¹⁾	CPUE ²⁾ *
2006/07	-	109	1.89	461.3
2007/08	-	112	1.45	381.4
2008/09	-	119	1.43	372.3
2009/10	-	150	1.69	482.7
2010/11	-	141	1.40	400.6
2011/12	-	152	1.34	381.9
2012/13	-	129	1.22	364.6
2013/14	-	149	1.34	402.2
2014/15	-	264	1.46	438.7
2015/16	-	295	1.37	339.9
2016/17	250	315	1.68	359.1
2017/18	250	376	1.49	349.5
2018/19	250	411	1.27	339.4
2019/20	275	357	1.08	349.2
2020/21	220	341	1.64	350.0
2021/22	196	368	1.47	384.2
2022/23	188		1.81	452.2

¹⁾ glm á CPUE²⁾ hrá CPUE³⁾ Almannaksár

4. tafla. Skollakoppur. Landanir skipt eftir veiðisvæðum.

Ár	Afli á svæði A	Afli á svæði B	Afli á svæði C	Afli suðursvæði	Afli norðursvæði	Húnaflói	Ísafjörður	Austfirðir	Afli annað	Samtals
2019	-	-	-	120	27	-	-	-	198	345
2020	36	55	30	94	43	85	-	26	-	369
2021	34	90	69	-	-	27	85	46	-	351
2022	55	82	63	-	-	23	91	36	-	351

HEIMILDIR

Ásbjörnsson, H.P. (2011). Management and Utilization of Green Sea Urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) in Eyjafjörður, Northern Iceland. Unpublished master's thesis. University of Akureyri, School of Business and Science, Akureyri, Iceland.

Blicher, M. E., Rysgaard, S., & Sejr, M. K. (2007). Growth and production of sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis* in a high-Arctic fjord, and growth along a climatic gradient (64 to 77 N). *Marine Ecology Progress Series*, 341, 89-102.

Cochran, W. G. 1977. *Sampling Techniques*. John Wiley & Sons, New York, N. Y.

Guðrún G. Þórarinsdóttir and Steinunn H. Ólafsdóttir. (2019). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Ísafjarðardjúpi. Haf- og vatnarannsóknir HV 2019-60.

Guðrún G. Þórarinsdóttir and Steinunn H. Ólafsdóttir. (2020). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Húnaflóa. Haf- og vatnarannsóknir HV 2020-04.

- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2020a). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Eyjafirði og Skagafirði. Haf- og vatnarannsóknir HV 2020-12.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2020b). Könnun á útbreiðslu skollakopps *Strongylocentrotus droebachiensis* í Reyðarfirði. Haf- og vatnarannsóknir HV 2020-15.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2021). Könnun á útbreiðslu skollakopps *Strongylocentrotus droebachiensis* í Reyðarfirði 2021. Haf- og vatnarannsóknir HV 2021-28.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir & Jónas P. Jónasson. (2021b). Könnun á útbreiðslu skollakopps *Strongylocentrotus droebachiensis* í Fáskrúðsfirði 2021. HV 2021-43.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2021b). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Jökulfjörðum. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2021-61.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2021c). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Norðfjarðarlóa og Mjóafirði. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2021-48.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2021d). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Jökulfjörðum. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2021-61.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2022). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Seyðis- og Hestfirði. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2022-01.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Steinunn H. Ólafsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2022). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Álftafirði. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2022-07.
- Hafrannsóknastofnun 2016. ÍGULKER – SEA URCHIN *Strongylocentrotus droebachiensis*. Ástand nytjastofna sjávar og ráðgjöf 2016. Hafrannsóknastofnun júní 2016. 2 bls.
- Hafrannsóknastofnun 2017. ÍGULKER – SEA URCHIN *Strongylocentrotus droebachiensis*. Ástand nytjastofna sjávar og ráðgjöf 2017. Hafrannsóknastofnun júní 2017. 2 bls.
- Hafrannsóknastofnun 2018. ÍGULKER – SEA URCHIN *Strongylocentrotus droebachiensis*. Ástand nytjastofna sjávar og ráðgjöf 2018. Hafrannsóknastofnun júní 2018. 2 bls.
- Hafrannsóknastofnun 2019. ÍGULKER – SEA URCHIN *Strongylocentrotus droebachiensis*. Ástand nytjastofna sjávar og ráðgjöf 2019. Hafrannsóknastofnun júní 2019. 2 bls.
- ICES. 2021. Tenth Workshop on the Development of Quantitative Assessment Methodologies based on LIFE-history traits, exploitation characteristics, and other relevant parameters for data-limited stocks (WKLIFE X). ICES Scientific Reports. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.5985>
- ICES (2023). Eleventh Workshop on the Development of Quantitative Assessment Methodologies based on LIFE-history traits, exploitation characteristics, and other relevant parameters for data-limited stocks (WKLIFE XI). ICES Scientific Reports. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.22140260.v1>
- O'Hara, T. E. H.P. (2019). A depth dependent assessment of annual variability in gonad index, reproductive cycle (gametogenesis) and roe quality of the green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) in Breiðafjörður, Iceland. Unpublished master's thesis. University of Akureyri, School of Business and Science, University Centre of Westfjords.
- Blicher, Martin & Rysgaard, Søren & Sejr, Mikael. (2007). Growth and production of sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis* in a high-Arctic fjord, and growth along a climatic gradient (64 to 77° N). Marine Ecology Progress Series. 341. 89-102. 10.3354/meps341089.
- Steinunn H. Ólafsdóttir, Guðrún G. Þórarinsdóttir og Jónas P. Jónasson. (2021). Könnun á útbreiðslu skollakopps (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Húnaflóa 2020. Haf- og vatnarannsóknir, (HV-2021-03).
- Thórarinsdóttir, G. G., og Guðlaugsdóttir, A. (2018). Distribution, abundance, dredge efficiency, population structure and utilizations coefficient in catches of green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) in the southern part of Breiðafjörður, West Iceland (Vol. 2018-42, Tech.). Reykjavik: Marine and Freshwater Research Institute.