

Áhrif króka- og beitustærða á stærðarval við línuveiðar

Ólafur Arnar Ingólfsson og Haraldur Arnar Einarsson
Hafrannsóknastofnunin, maí 2009
Verkefni styrkt af AVS rannsóknasjóði, tilvísunarnr. R 022-07

Skýrsluágrip

Árif króka- og beitustærða á aflamagn og stærðarsamsetningu línuafra voru könnuð við þorsk-, ýsu- og steinbítsveiðar. Prófaðar voru fimm mismunandi krókastærðir (nr. 10-14 af EZ-gerð) og tvær beitustærðir. Stærðir 11 og 12 eru almennt í notkun héraendis. Beita var saury (*Cololabis saira*) og hún skorin niður í ~10 og 30 g stærðir. Beitustærð hefur áhrif á virkni (efficiency) og stærðarval við línuveiðar á ýsu, steinbít og þorski. Til að hámarka ýsuafla gefur lítil beita besta raun, en meira fékkst af þorski og steinbít á stærri beituna. Til að hámarka þorskveiðar er lítill krókur og stór beita besta samsetningin. Hlutfall fiska sem veiðast á stóra beitu, í samanburði við smáa, eykst með fiskstærð fyrir þær þrjár tegundir sem hér um ræðir, og þessu lengdarafslasambandi má lýsa með S-laga ferli. Mestur afli fékkst jafnan á minnstu krókana. Þegar notuð er lítil beita virðist krókastærð skipta máli við stærðarval við þorskveiðar og var meðalstærð fiska minnst á minnsta krókinn. Með stórra beitu virðist krókastærð hins vegar ekki hafa áhrif á stærðarval, en mestur þorskafli fékkst jafnan á stærstu beituna og minnsta krókinn. Hlutfall smáfisks var jafnan meira í tregfiskiríi.

Summary

This study demonstrates the effects of hook- and bait sizes on size selection of three commercial species, thereby bycatch of juvenile fish. The effects of hook and bait sizes on fishing efficiency and size composition of cod (*Gadus morhua*), haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) and wolffish (*Anarhichas lupus*) were investigated in a designed experiment in the Icelandic longline fishery. Five hook sizes, EZ 10-14, and two bait sizes, ~10 and 30g, were compared. The bait was Saury (*Cololabis saira*). Bait sizes affect catch rates and size selection in longline fishery for haddock, cod and wolffish. Higher catch rates of haddock were obtained with small bait, but large bait caught cod and wolffish more effectively. The proportion of fish caught with large v.s. small bait increases significantly with fish size for all three species, and the relationship can be described with a logistic curve. Smaller hooks result generally in higher catches, but there are interactions between bait- and hook sizes for cod and haddock; hook sizes affect size selection of cod when small baits are used, and haddock selection when large baits are used. Proportion of catches of juvenile fish appear to be inversely related to fish abundance.

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit.....	2
Inngangur.....	2
Framkvæmd.....	3
Niðurstöður.....	6
Umræða og ályktanir.....	17
Þakkarorð.....	19
Heimildir.....	20

Inngangur

Skyndilokanir vegna of mikils smáfisks í afla eru oftast en ekki vegna línuveiða (42 af 57 árið 2005 við þorskveiðar), sem aftur leiðir af sér brottkast og hérlendar rannsóknir hafa sýnd miður daprar lífslíkur fiska sem fleygt er fyrir borðstökk línu- og handfæraskipa (Pálsson ofl. 2003; Hjalti Karlsson, munnlegar heimildir). Stígandi er í hlutfalli línuaflla af heildaraflla á Íslandsmiðum; árið 2005 var um þriðjungur þorsk-, og línuaflla veiddur á línu (www.hagstofan.is). Aukinn krókaafli hérlendis kallar á aukna þekkingu vísindamanna á eðli veiðanna, og hvernig hafa má áhrif á stærðarval við krókaveiðar.

Upplýsingar um stærðarval mismunandi króka- og beitustærða nýtast sjómönnum sem geta þannig meðvitað beitt veiðarfærinu til að hámarka verðmæti afla á sóknareiningu (s.s. afli á dag, krók eða Kg. beitu) Eins munu niðurstöður varðandi stærð fiska, fjölda fiska á krók, fjölda fiska á Kg beitu o.þ.h. nýtast í arðsemissjónamiði. Einnig nýtast upplýsingar um stærðarval sem stýritæki við stjórnsýslu, s.s. gerð reglugerða. Náist að draga úr smáfiskadrápi eykst aflaverðmæti til lengri tíma lítið.

Þrátt fyrir að sambærilegar rannsóknir hafi verið framkvæmdar erlendis, hefur ekki verið sýnt með óyggjandi hætti að krókastærð hafi áhrif á stærðarval við línuveiðar (Løkkeborg og Bjordal 1995; Halliday 2002). Áhrif beitustærðar á stærðarval er hins vegar betur þekkt, en mönnum hefur ekki borið gæfa til að blanda króka- og beitustærðum saman á nægilega skipulega hátt til að draga skýra mynd af áhrifunum. Þá er rétt að geta þess að þrátt fyrir að erlendar

rannsóknir séu góðra gjalda verðar, er ekki hægt að heimfæra tölulegar niðurstöður milli hafsvæða og fiskistofna. Með skipulegri uppsetningu og framkvæmd mun röð tilrauna héraendis vera verðugt framlag

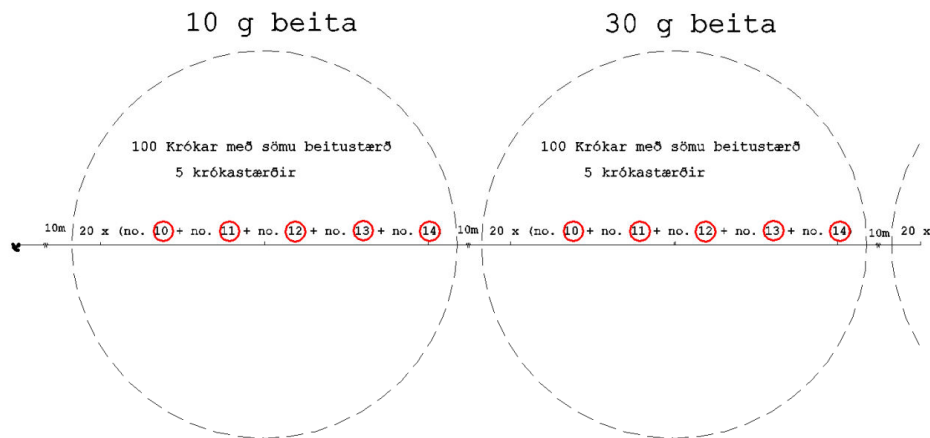
Framkvæmd

Notuð var 10 mm lína með sigurnöglum, frá línuenda að fyrsta krók eru 10 m, þá koma fyrst 20 krókar nr. 10, þá 20 krókar nr. 11, svo 12, 13 og 14. Þá kemur 10 m bil þar til krókauppröðun endurtekur sig. Þannig eru settir 300 krókar í hverjum bala og öllum böllum lásað saman. Við beitningu eru fyrstu 100 krókar beittir með smárri beitu, þá næstu 100 með stórra og svo koll af kolli til að blanda beitu- og krókastærðum sem best. Endakrókar af hverri stærð eru merktir með lituðum spottur í fimm litum, beggja vegna við beitustærðir eru merkisþjöld sem segja til um beitustærðir.

Keypt var beituskurðarvél sem í raun er öxull með fjölda hnífa (flökunarhnífar). Milli hnífa eru plastskífur og er bil milli hnífa og þar með beitustærð ákvörðuð með að stilla bilið milli hnífanna.

Eftir hvern skurð er hausum, sporðum og of lítilli beitu kastað frá. U.þ.b. 30 beitur af hverjum stærðarflokki eru teknar af handahófi og vigtaðar.

Það er vissum vandkvæðum háð að beita stóra króka með lítilli beitu og öfugt svo að vel sé og greiðlega gangi að leggja. Ýrtruðu vandvirkni er gætt við beitningu.



20 jafnstórir krókar í röð, ein sería samanstendur af 5 krókastærðum, 115 krókum
 Næsta sería er eins, nema hvað beitustærðum er víxlað - 2 beitustærðir
 1.2m milli króka, hver bali er þá ca 300m. 9 mm lína

Mynd 1 Afstöðumynd af uppsetning línurannsóknar

Róið var frá Ísafirði með vélbátnum Ramónu ÍS 190, línán var lögð á mismunandi stöðum í Ísafjarðardjúpi. Við lagningu línunnar er gætt ýtrusta varfærni til að forðast flóka. Línán er látin liggja í amk eina klukkustund áður en dregið er og tímasetningar og staðsetning skráð. Hver fiskur er tegundagreindur og mældur og beitu- og krókastærð skráð rafrænt í Hafvog (skráningahugbúnaður) jafnóðum og hann kemur um borð.

Borin er saman stærðardreifing fyrir allar króka- og beitustærðir t.a. meta stærðarval. Tekin er yfirlitstafla úr gagnagrunni. Þyngd hvers fisks er reiknuð útfrá lengdar-þyngdarsambandi og reiknaður aflí í kg pr. 500 króka (hefðbundinn krókafjöldi pr bala) fyrir allar króka- og beitustærðir. Í töflunum er jafnframt umreiknað magn fisks yfir viðmiðunarmörkum (45cm fyrir ýsu og 50cm fyrir þorsk).

Samband fisklengdar, krókastærða og beitustærða er reiknað línulega með generalized linear mixed model (glmm) með gaussian link. Með því að nota glmm eru gögn keyrð í einni keyrslu en tillit tekið til breytileika milli veiðiferða. Notast er við fallið glmmPQL í R (R Development Core Team 2007). Fjöldi fiska veiddir með 30g beitu voru reiknaðir sem hlutfall af fiskum veiddum með 10 og 30g beitu með GLM, logit link. Auk þess var hlutfall undirmáls og munur á meðalstærðum reiknað með t-prófi.



Mynd 2 Krókar og beitur sem notað var við rannsóknirnar. EZ krókar nr. 10 til 14 (frá vinstri til hægri), 10 og 30g saury beitur.

Niðurstöður

Farnir voru fimm leiðangrar, nóvember 2008, janúar, febrúar og tveir í apríl 2009.

Í nóvember var róið með 2500 króka en 4800 í öðrum leiðöngrum.

Ýsa

Í nóvember veiddust 262 ýsur, í janúar 196 og í febrúar 118 (tafla 1). Ýsuaflinn var jafnan meiri á minni beituna, en með vaxandi fisklengd eykst hlutfall sem veiðist á stærri beituna. Við 63 cm fisklengd veiðist jafn mikið af ýsu á báðar beitustærðir (Mynd 3). Mest af ýsu veiðist á minnsta krókinn með minnstu beitunni ef miðað er við þyngd (Mynd 5). Samanlögð þyngd stórrar ýsu með minni beitunni var jafnframt meiri en með þeirri stóru (Tafla 1). Ýsan á litlu beituna var að jafnaði smærri en á þá stóru (Mynd 6, t-test, $p < 0.05$). Hlutfall undirmáls á minni beituna var 50% að meðaltali en 26% á þá stærri og var munurinn tölfræðilega marktækur (t-test, $p < 0.05$). Þegar lítil beita er notuð hefur krókastærð ekki áhrif á meðalþyngd ýsu (að jafnaði 44.6 cm), en þegar stór beita er notuð var meðallengd ýsu 45.0 cm á krók nr. 10 og jókst um 0.9cm fyrir hverja aukningu í krókastærð. Að jafnaði veiddist 20 kg meira af ýsu yfir 45cm á 500 króka bala með lítilli beitu.

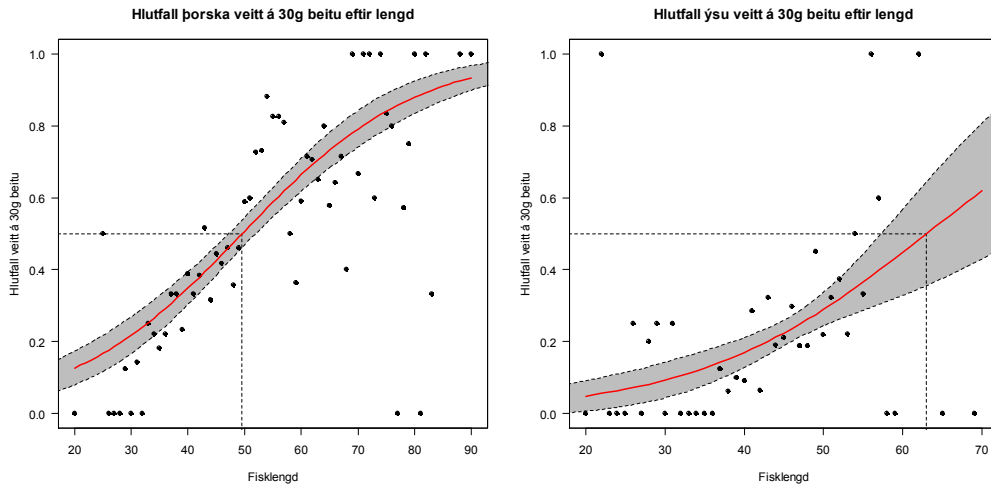
Þorskur

Í nóvember veiddust 254 þorskar, í janúar 416 og í febrúar 83 (Tafla 2). Þorskaflinn var jafnan meiri á stærri beituna og mestur á minnsta krókinn með stærstu beitunni ef miðað er við þyngd (Mynd 7). Með vaxandi fisklengd eykst hlutfall sem veiðist á stærri beituna og við 50 cm fisklengd veiðist jafn mikið af þorski á báðar beitustærðir

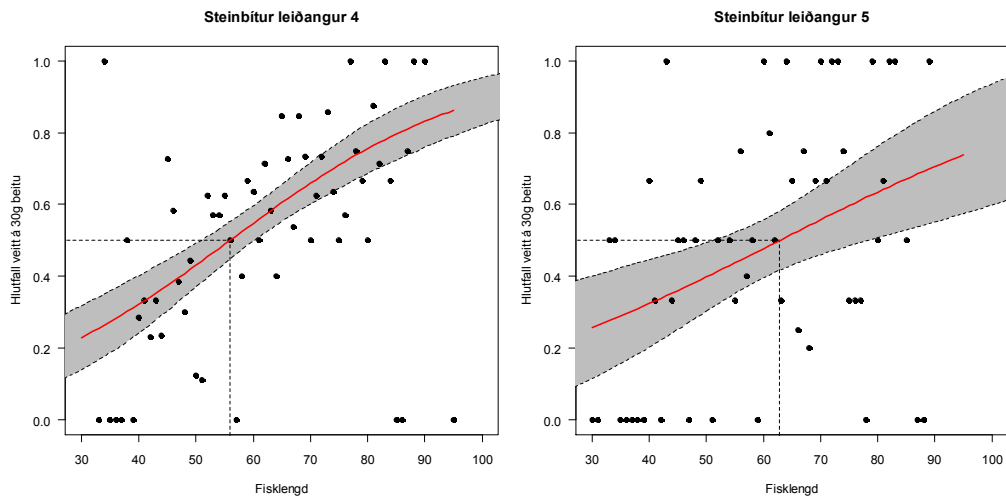
(Mynd 3). Þorskurinn á litlu beituna var að jafnaði smærri en á þá stóru (Mynd 8, t-test, $p < 0.05$) og hlutfall undirmáls þ.a.l. hærra á minni beituna (72% að meðaltali) en á þá stærri (39%) (t-test, $p < 0.05$). Með lítilli beitu var meðalþyngd þorska 41.1 cm á krók nr. 10 og jókst um 1.6 cm með hverri aukningu í krókastærð, með stórru beitu var meðallengd þorska 55.0cm, óháð krókastærð. Heildarþyngd stórs þorsks með stóru beitunni var verulega meiri en með þeirri litlu (Tafla 2). Með stórru beitu veiddist að jafnaði 30 kg meira af fiski yfir 50 cm á 500 króka bala en með smárru beitu.

Steinbítur

Í fyrri leiðangrinum í apríl veiddust 810 Kg af steinbít, en heldur minna í þeim seinni eða 190 Kg. Beitustærð hafði áhrif á bæði aflamagn og meðalstærð afla, að jafnaði var steinbítur sem veiddist á 30g beitu 7cm stærri (0.6 Kg þyngri) en sá sem fékkst á 10g beitu. Afli var meiri á 30g beituna, 69% meiri í fyrri leiðangrinum en 21% í þeim seinni. Krókastærð hafði einnig áhrif á meðalstærð, og jókst meðalstærð fiska um 1.2 cm eða 0.1 Kg með hverri aukningu í krókastærð. Þegar tekinn er saman afli eftir lengd, óháð krókastærð, veiðir stóra beitan tiltölulega láght hlutfall af minnsta fiskinum, en hlutfallið fer stigvaxandi með lengd og var jafn afli af 56 cm fiski á báðar beitustærðir í fyrri aprilleiðangri, en 63 cm í þeim seinni (Mynd 4)



Mynd 3 Hlutfall þorsks og ýsu veitt með 30g beitu samanborið við 10g (allar krókastærðir teknar saman úr öllum leiðöngurum). Punktalínurnar sýna hvar 10g og 30g beitur veiða jafn mikið m.v. besta feril (logistic) sem sýndur er rauður á myndinni.

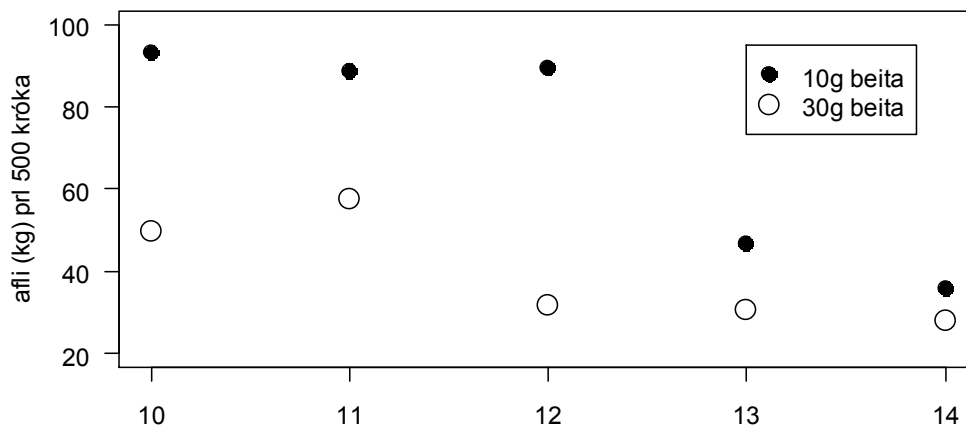


Mynd 4 Hlutfall steinbíts veitt með 30g beitu samanborið við 10g (allar krókastærðir teknar saman úr tveim leiðöngurum). Punktalínurnar sýna hvar 10g og 30g beitur veiða jafn mikið m.v. besta feril (logistic) sem sýndur er rauður á myndinni.

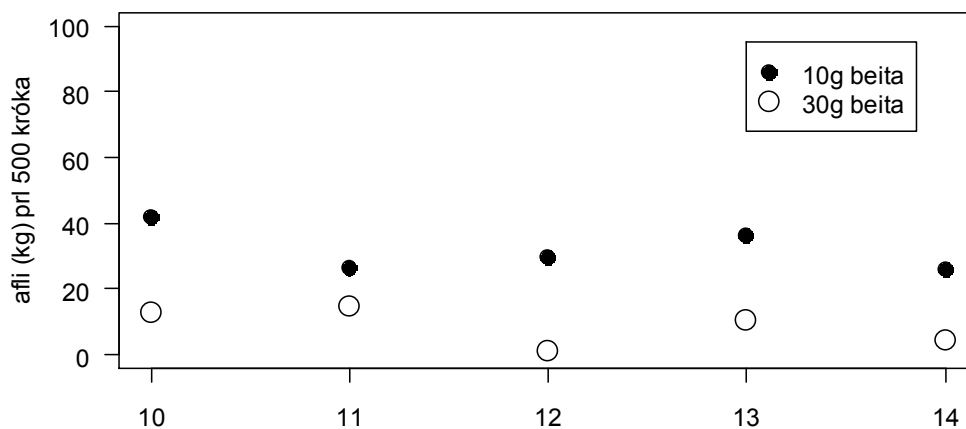
Tafla 1 Helstu niðurstöður varðandi ýsuafla úr leiðöngrum.

	Krókastærð	Beitustærð (g)	Fj. fiska	meðall.	hlutfall undirmáls (%)	þyngd pr 500 krókar (allur fiskur)	þyngd pr 500 krókar (stór fiskur)
Leiðangur 1	10	10	44	47.5	22.7	93.08	79.62
	11	10	47	45.5	38.3	88.58	66.43
	12	10	46	46.0	43.5	89.35	62.43
	13	10	24	46.2	33.3	46.62	35.85
	14	10	19	45.6	42.1	35.81	25.35
	10	30	23	46.6	30.4	49.83	39.62
	11	30	24	48.0	33.3	57.50	44.83
	12	30	14	46.9	35.7	31.50	24.31
	13	30	11	50.6	9.1	30.48	28.81
	14	30	10	50.7	0.0	27.71	27.71
	Samtals:		262				
Leiðangur 2	10	10	43	45.4	44.2	41.71	28.6
	11	10	29	44.6	44.8	26.39	17.55
	12	10	28	46.2	42.9	29.4	21.24
	13	10	35	46.1	31.4	36.05	28.9
	14	10	27	44.7	51.9	25.92	16.54
	10	30	10	48.4	20	12.5	10.76
	11	30	12	47.8	16.7	14.61	13
	12	30	1	47.0	0	1.13	1.13
	13	30	8	49.0	12.5	10.43	9.68
	14	30	3	50.3	0	4.24	4.24
	Samtals:		196				
Leiðangur 3	10	10	35	41.0	57.1	28.80	19.22
	11	10	22	40.5	77.3	16.27	5.82
	12	10	17	40.2	58.8	13.10	8.52
	13	10	14	40.1	78.6	10.21	3.68
	14	10	10	37.1	90.0	5.73	1.32
	10	30	6	38.7	66.7	4.31	2.64
	11	30	9	43.8	55.6	8.72	5.28
	12	30	2	36.0	50.0	1.19	1.00
	13	30	3	46.0	33.3	3.09	2.37
	14	30	0	-	-	-	-
	Samtals:		118				

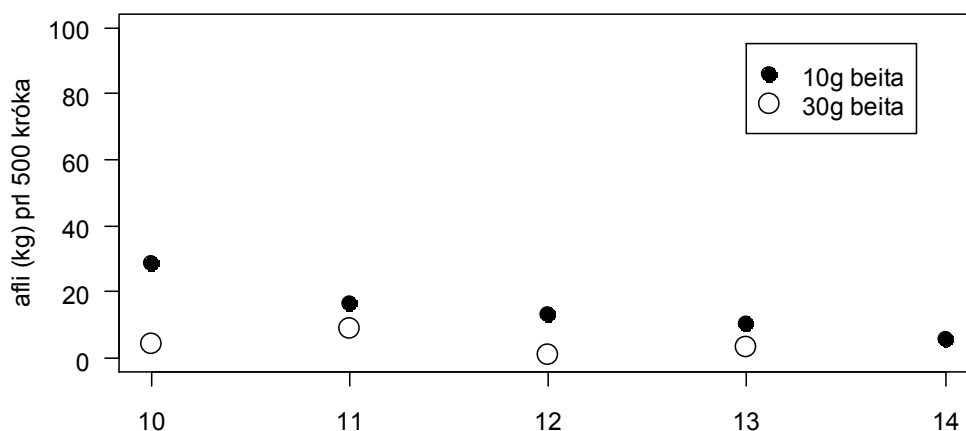
Ýsuafli (kg) pr 500 króka
leiðangur 1



leiðangur 2

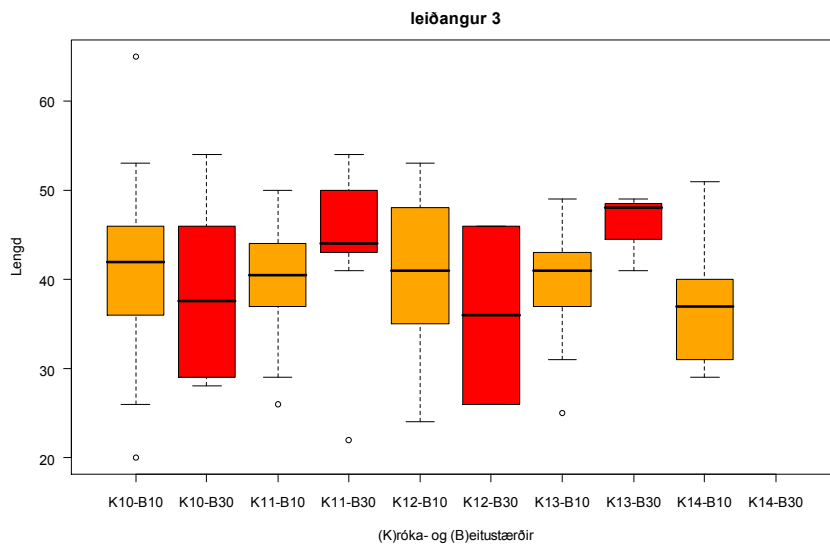
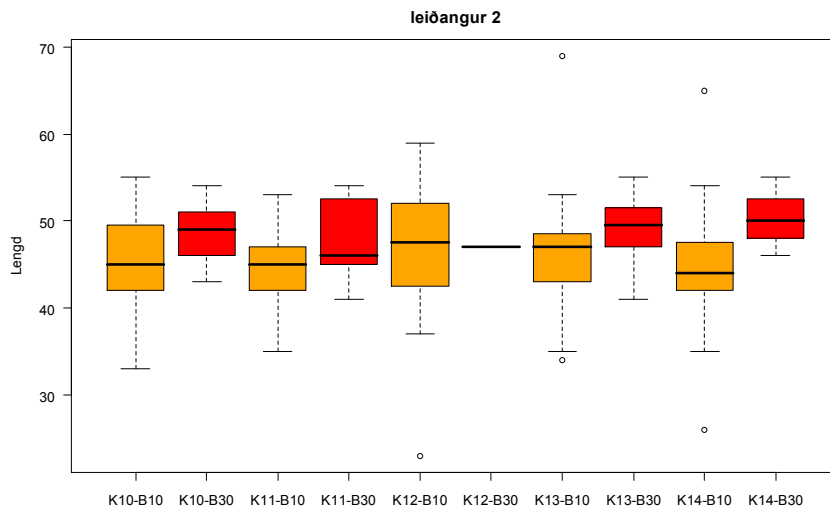
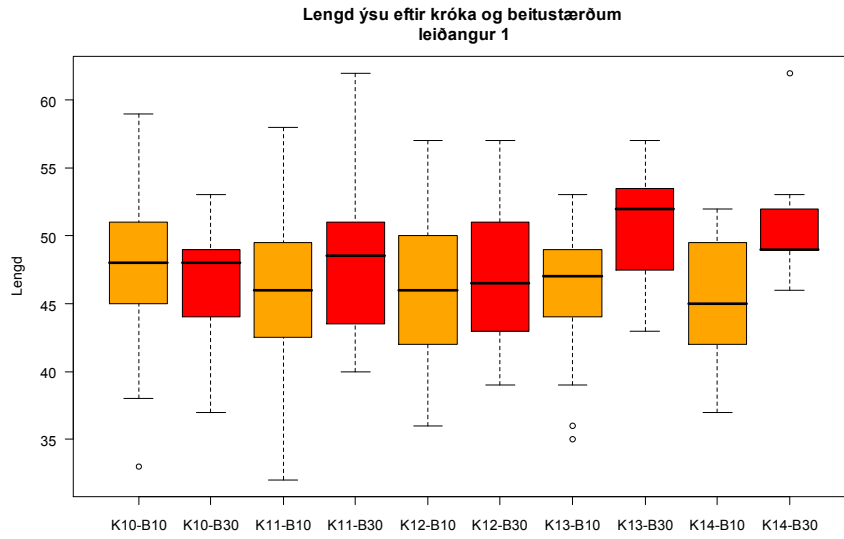


leiðangur 3



Krókastærð

Mynd 5 Ýsuafli í kg pr 500 króka – samanburður á krókastærðum og beitustærðum.

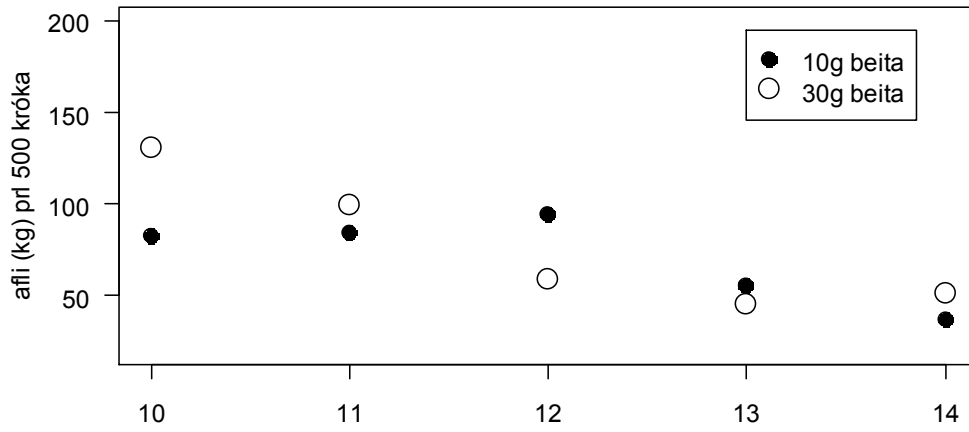


Mynd 6 Lengd ýsu í cm eftir króka- og beitustærðum. Kassarnir sýna miðgildi og fjórðungsgildi. Appelsínugulu kassarnir tákna fisklengdir fyrir 10g beitu en þeir rauðu 30g beitu.

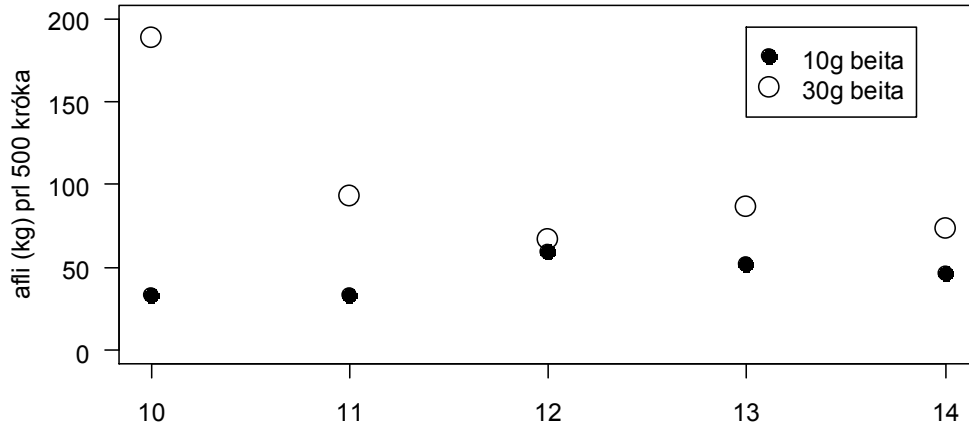
Tafla 2 Helstu niðurstöður varðandi þorskafla úr leiðöngurum.

	Krókastærð	Beitustærð		meðall.	hlutfall undirmáls (%)	þyngd pr 500 krókar (allur fiskur)	þyngd pr 500 krókar (stór fiskur)
		(g)	Fj. fiska				
Leiðangur 1	10	10	41	45	73.2	82.79	44.14
	11	10	36	47.2	63.9	83.77	51.92
	12	10	33	50.6	51.5	93.92	70.38
	13	10	22	49	59.1	55.42	35.67
	14	10	11	52.6	36.4	36.81	31.66
	10	30	38	51.8	44.7	130.62	106.54
	11	30	29	52.8	34.5	99.69	84.9
	12	30	17	51.9	64.7	58.44	38.5
	13	30	13	53.7	38.5	45.5	36.12
	14	30	14	54.4	42.9	51.62	41.12
Samtals:			254				
Leiðangur 2	10	10	42	39.6	81	32.76	16.78
	11	10	33	43.6	78.8	32.67	16.29
	12	10	38	49.4	65.8	59.28	43.28
	13	10	36	48.1	61.1	51.48	38.5
	14	10	38	45.5	68.4	45.6	30.78
	10	30	78	58.6	15.4	188.22	179.35
	11	30	49	54.6	20.4	93.21	85.6
	12	30	32	56	21.9	66.43	60.11
	13	30	39	57.3	15.4	86.48	81.65
	14	30	31	57.5	22.6	73.12	67.41
Samtals:			416				
Leiðangur 3	10	10	15	36.5	93.3	8.59	2.03
	11	10	10	38	80	7.6	4.35
	12	10	7	31	100	2.26	0
	13	10	6	43.5	66.7	5.81	3.35
	14	10	3	38	100	1.72	0
	10	30	14	49	50	20.42	15.97
	11	30	8	53	62.5	15.58	11.52
	12	30	9	58	44.4	23.62	21.24
	13	30	3	50.7	33.3	4.31	3.54
	14	30	8	42.1	75	7.92	4.42
Samtals:			83				

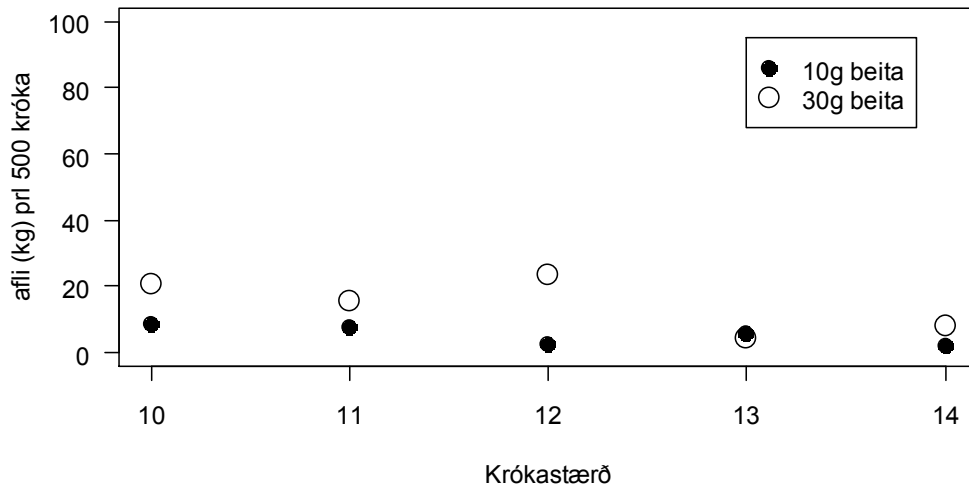
**Þorskaflí (kg) pr 500 króka
leiðangur 1**



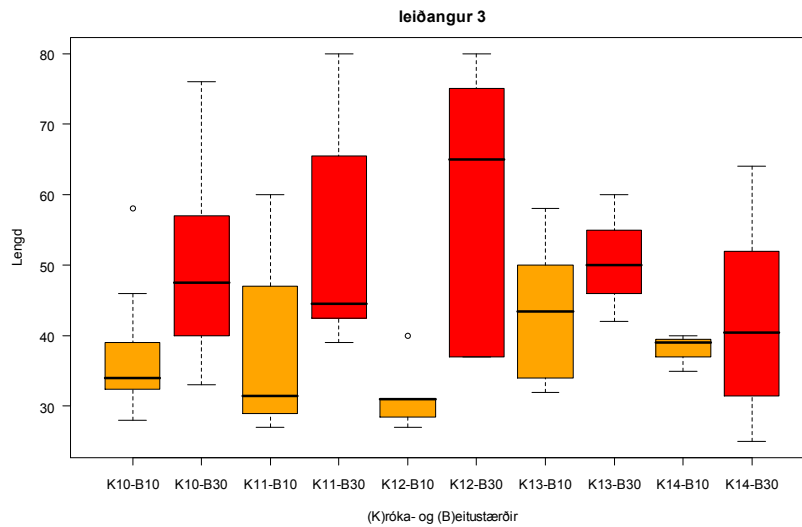
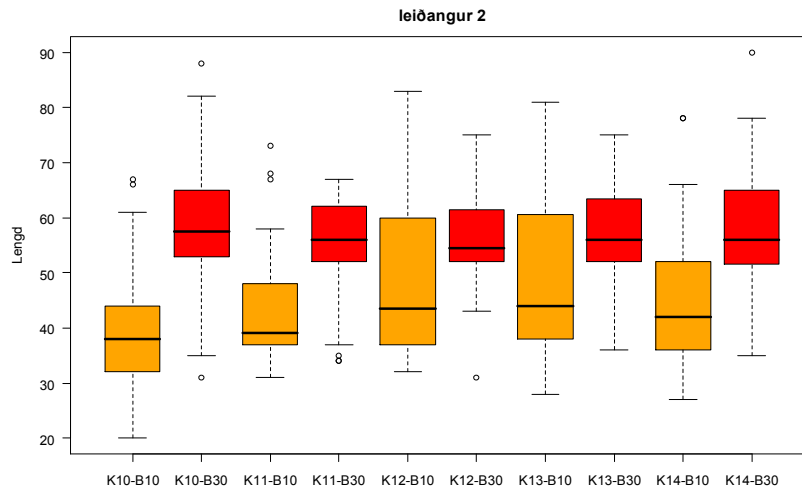
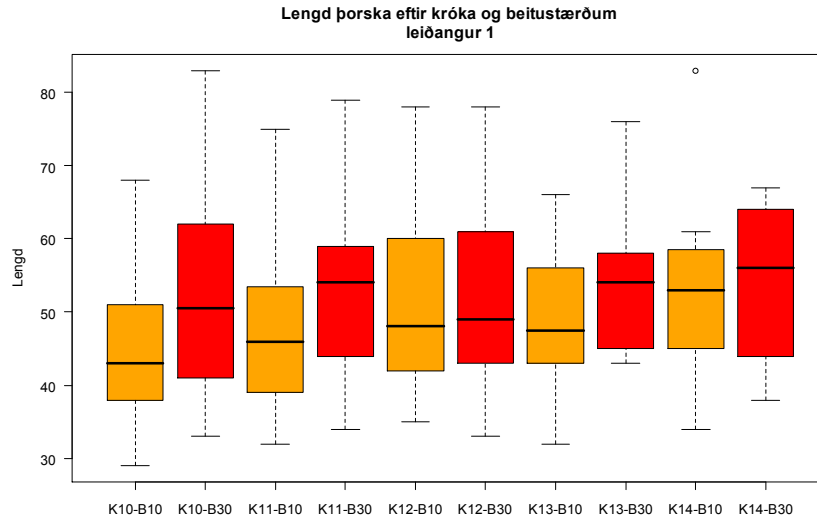
leiðangur 2



leiðangur 3



Mynd 7 Þorskaflí í kg pr 500 króka – samanburður á krókastærðum og beitustærðum.

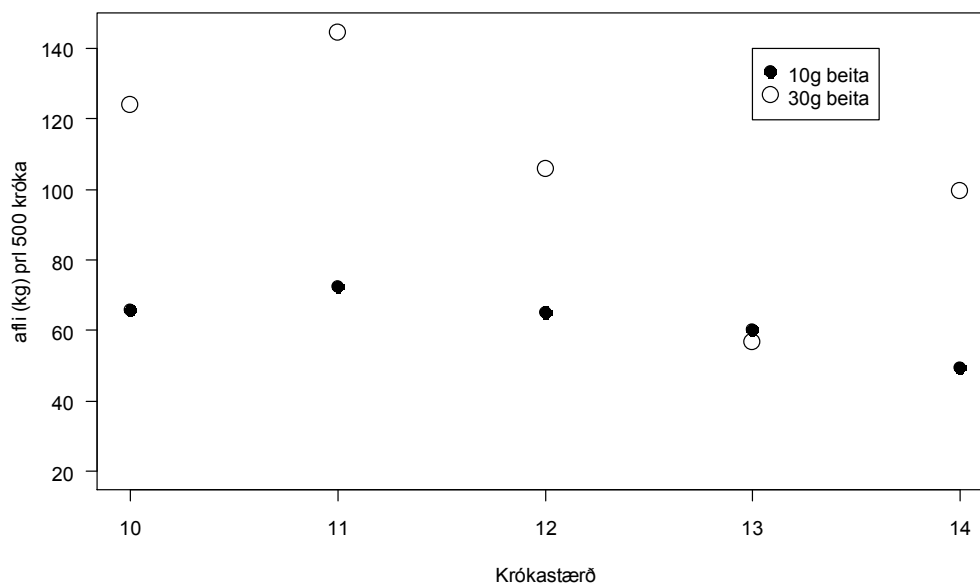


Mynd 8 Lengd þorsks í cm eftir króka- og beitustærðum. Kassarnir sýna miðgildi og fjórðungsgildi. Appelsínugulu kassarnir tákna 10g beitu en þeir rauðu 30g beitu.

Tafla 3 Helstu niðurstöður varðandi steinbítsafla úr leiðongrum.

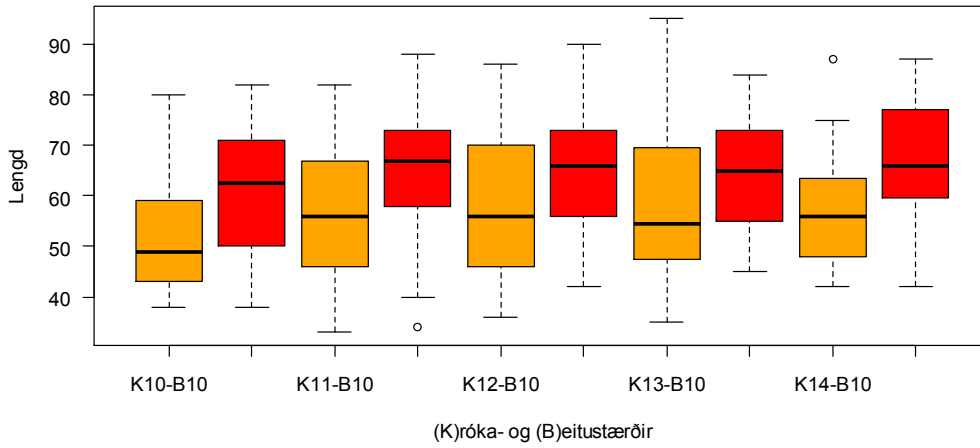
	Krökastærð	Beitustærð (g)	fj.fiska	meðallengd (cm)	meðalþyngd (Kg)	þyngd pr 500 krókar
Leiðangur 4	10	10	51	52.6	1.24	66
	11	10	45	56.4	1.54	72
	12	10	37	57.7	1.69	65
	13	10	32	58.9	1.81	60
	14	10	31	57.1	1.53	49
	10	30	64	60.8	1.86	124
	11	30	62	64.6	2.24	145
	12	30	46	64.6	2.21	106
	13	30	25	64.1	2.17	57
	14	30	40	66.3	2.39	100
Samtals:			433			
Leiðangur 5	10	10	27	55.1	1.48	42
	11	10	17	50.6	1.16	21
	12	10	15	59.5	1.83	29
	13	10	12	51.2	1.16	15
	14	10	9	73.9	3.4	32
	10	30	12	62.4	1.98	25
	11	30	6	63.2	2.45	15
	12	30	16	63.5	2.13	36
	13	30	19	62.9	2.09	41
	14	30	20	64.8	2.33	49
Samtals:			153			

**Steinbítsafla (kg) pr 500 króka
leiðangur 4**

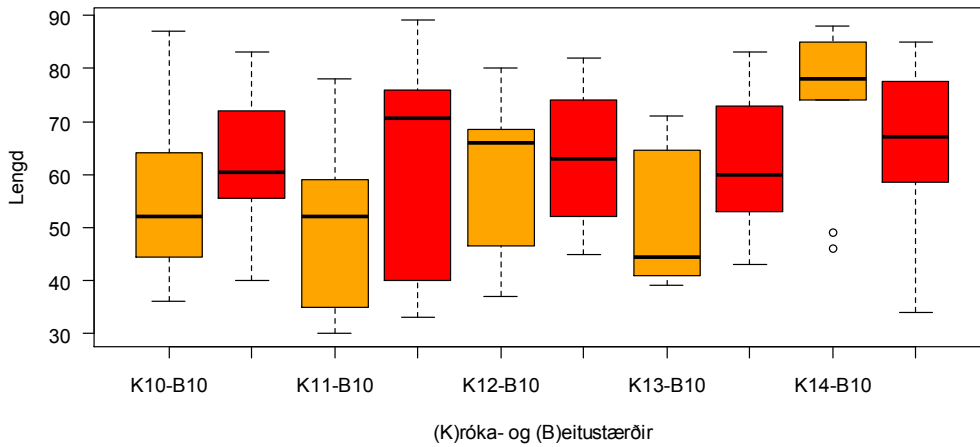


Mynd 9 Steinbítsafla í kg pr 500 króka – samanburður á krökastærðum og beitustærðum.

Lengd steinbíts eftir króka og beitustærðum
leiðangur 4



Lengd steinbíts eftir króka og beitustærðum
leiðangur 5



Mynd 10 Lengd steinbíts í cm eftir króka- og beitustærðum úr tveimur aprilleiðöngurum. Kassarnir sýna miðgildi og fjórðungsgildi. Appelsínugulu kassarnir tákna 10g beitu en þeir rauðu 30g beitu.

Umræða og ályktanir

Þessar rannsóknir sýna að króka- og beitustærð hefur áhrif á virkni (efficiency) og stærðarval við línuveiðar á ýsu, þorski og steinbít. Meiri afli fæst jafnan á minni króka, og einnig er um samspil beitu- og krókastærða að ræða; krókastærðir hafa áhrif á stærðarval við þorskveiðar þegar notuð er lítil beita og ýsuveiðar þegar notuð er stór beita.

Beitustærð hefur afgerandi áhrif á bæði heildarafla og stærðarval, -stór beita veiðir stóran fisk og lítil beita lítin fisk. Mest veiddist af ýsu á minni beituna en mest af þorski og steinbít á þá stóru. Niðurstöðum hvað varðar áhrif beitustærðar á ýsu ber saman við niðurstöður Johannessen (1983) sem fékk meir en tvöfaldan ýsuafra með 10g beitu samanborið við 30g. Það er ljóst af okkar niðurstöðum að stærðarsamsetning fiska á svæðinu hefur áhrif á aflamagn – ef ýsan er að mestu leyti um og yfir 60 cm gefa 10 og 30g beitur svipaðan afla. Okkar niðurstöður sýna jafnframt vaxandi hlutfall sem veiðist á stóra beitu með stærð fisks. Þær niðurstöður eru einnig í samræmi við það sem Johannessen (1983) fann, en hann fék meiri smáþorsk með lítilli beitu og meira af stærri fiski með stórri beitu.

Við steinbítveiðar sést einnig sama mynstur, þ.e. stór fiskur á stóra beitu. Þó er ljóst að þau mörk þar sem beiturar veiða jafn mikið eru breytilegar eftir tegundum, fyrir þorsk var það t.d. 50 cm, ýsu 63 cm og steinbít 56-63 cm.

Fjarlægð milli stórrar og lítillar beitu er ≥ 10 m og fiskur sem kemur að tiltekinni beitustærð gerir sér því sennilega ekki grein fyrir því að önnur stærð sé í boði, hann er því ekki að velja milli beitustærða heldur metur hvort það svari kostnaði að taka tiltekna beitu óháð hvort eitthvað betra sé í boði. Þessi ákvarðanatáka er augljóslega misjöfn milli tegunda, en auk þess hafa atriði s.s. svengd, fæðuframboð og beitugerð

hugsanlega áhrif á valið, og þar með á hliðrun ferlanna á myndum 3 og 4. Ferlarnir stefna á 1 eftir því sem fiskarnir eru stærri, þ.e. stór fiskur hafnar lítilli beitu. Það er þó ekki útilokað að ferlarnir jafnist út við lægra gildi en 1, en enn hefur ekki aflast nægjanlegt af stórum fiski til að leggja mat á slíkt.

Þegar notuð er lítill beita virðist krókastærð skipta máli við stærðarval við þorskveiðar og var meðalstærð fiska minnst á minnsta krókinn. Með stórri beitu virðist krókastærð hins vegar ekki skipta máli varðandi meðalstærð, en mestur þorskaflí fékkst jafnan á stærstu beituna og minnsta krókinn. Meiri veiðni minni króka er í samræmi við aðrar birtar niðurstöður (Johannessen 1983).

Sjónræn áhrif bráðarinnar hafa áhrif, enda hafa rannsóknir sýnt að með því að setja plast á krók til að láta beituna virðast stærri fæst að jafnaði lægra hlutfall smárrar löngu og keilu (Løkkeborg og Bjordal 1995). Sambærilegar rannsóknir við ýsuveiðar leiddu til minni afla af bæði smárri og stórri ýsu (Huse og Soldal 2000), samanburður við þorskveiðar liggur hins vegar ekki fyrir.

Til að hámarka þorsk- og steinbítsveiðar er lítill krókur og stór beita besta samsetningin. Í því samhengi er þó er rétt að hafa í huga að millistór beita s.s. 20g hefur ekki verið prófuð, og taka þarf tillit til aukningar í beitukostnaði. Ef beitumagn er aukið úr 10g/krók í 30 g/krók eða um 10 Kg á 500 króka bala má vænta aflaaukningar í þorski samsvarandi 30Kg pr 500 króka að jafnaði. Skilaverð á kg af þorski þarf því að vera þriðjungur af kílóverði beitu til að standa undir auknum beitukostnaði. Hins vegar má búast við samsvarandi minni ýsuafli með stækkun beitu. Rétt er að taka fram að sú beita sem notuð var við þessar rannsóknir, saury, er lítið notuð við steinbítsveiðar. Við steinbítsveiðar nota menn undantekningalítið loðnu og

beita henni heilli. Beita í þessari rannsókn er því frábrugðin því sem tíðkast við steinbítsveiðar.

Til að hámarka ýsuveiðar er lítill krókur og lítil beita besta samsetningin. Sá böggull fylgir hins vegar skammrifi að hlutfall undirmálsýsu og –þorsks er mest með þeirri samsetningu.

Hlutfall smáfisks virðist meira í tregfiskirí, þetta er í samræmi við erlendar niðurstöður (Engås og Løkkeborg, 1994) og skýrist sennilega af því að við minni þéttleika er minni samkeppni um fæðu og/eða lægra hlutfall stærri fisks á ferðinni. Þessar rannsóknir miða að samanburði á beitu- og krókastærðum, en snúa ekki að öðrum praktískum atriðum. Meiri afföll eru t.d. væntanlega af minni krókum en stórum þar sem þeir eru veikari og sérstakrar vandvirkni er krafist við beitningu og lagningu, sér í lagi þegar lítilli beitu er beitt á stóran krók.

Þessum rannsóknum verður haldið áfram og bætt við gögnum. Vonast er til að komast á svæði með stærri þorski. Jafnframt er fyrirhugað að bera saman 20 g beitu við 10 g beitu. Þá er fyrirhugað að taka myndir af atferli fisks við króka.

Þakkarorð

Höfundar þakka AVS rannsóknasjóði fyrir framlag til rannsókna. Við þökkum Bjarna Gestssyni beitningamanni, Friðriki Jóhannssyni skipstjóra og áhöfn ásamt starfsmönnum Hafrannsóknastofnunarinnar fyrir gott samstarf.

Heimildir

- Engås, A. Og Løkkeborg, S. 1994. Abundance Estimation using Bottom Gillnet and Longline – The Role of Fish Behaviour. *In* Marine Fish Behaviour. Anders Fernö and Steinar Olsen (Ed). pp. 134-165.
- Halliday, R.G. 2002. A comparison of size selection of Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) by bottom longlines and otter trawls. *Fisheries Research*, 57, 63-73.
- Huse, I. Og Soldal, A.V. 2000 An attempt to improve size selection in pelagic longline fisheries for haddock. *Fisheries Research*, 48, 43-54.
- Johannessen, T. 1983. Betydning av krok- og agnstørrelse for fangsteffektivitet og lengdeseleksjon i linefisket etter torsk og hyse. Hovedoppgave i fiskeribiologi, Institutt for fiskeribiologi, Universitetet i Bergen. 109 pp.
- Løkkeborg, S. og Bjordal, Å. 1995 Size-selectivity effects of increasing bait size by using an inedible body on longline hooks. *Fisheries Research* , 24, 273-279.
- Løkkeborg, S. og Bjordal, Å. 1995 Species and size selectivity in longline fishing: a review. *Fisheries Research* (3), 13, 311-322.
- Pálsson, Ó.K., Einarsson, H. og Björnsson, H. 2003. Survival experiments of undersized cod in a hand-line fishery at Iceland. *Fisheries Research*, 61, 73-86.
- R Development Core Team (2007). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.