

Rækjurannsóknir á Flæmingjagrunni í nóvember og desember 1995

Jón Kristjánsson
Janúar 1996

Samantekt

Rannsókuð var rækja í veiðiferð rækjutogarans Dalborgar á Flæmingjagrunn 23. nóvember- 26. desember 1995. Alls voru 6485 rækjur flokkaðar til kyns, af þeim voru 4968 lengdarmældar. Einungis virðist vera um einn rækjustofn að ræða á rannsóknarsvæðinu. Tveir árgangar karldýra fundust. Eins árs rækja, 11,1 mm meðallengd (skjaldarlengd), tveggja ára, 18,2 mm, hvorugkyns rækja (millistig karl og kvendýrs) þriggja ára gömul 22,7 mm löng, kvenrækja með hrognum 21-32 mm löng, a.m.k. þrír árgangar fjögurra ára og eldri. Þrátt fyrir að notuð væri fínriðin skjóða til að ná í eins árs rækju fundust aðeins 24 í tórnum. Tveggja ára rækjan var yfirgnæfandi í sýnunum eða 72 % að fjölda og 50% í þyngd. Hvorugkyns rækja var 16 % að fjölda og 22% í þyngd. Kvenrækja 12% að fjölda og 29% í þyngd. Innkoma tveggja ára rækju, árgangsins mælist nú 45 % meiri en um mitt sumar og 8 sinnum meiri en jafn gamallar rækju árin 1993 og 1994. Hér er á ferðinni mjög sterkur árgangur sem enn fer vaxandi í veiðinni. Stærð og aldur rækjunnar vex með dýpi. Þannig var kvenrækja frá 2% að fjölda á grynstu togslóðinni í 65% þar sem dýpst var. Kvenrækja fannst á öllum togstöðvum. Ekki er hægt að sjá nein merki um ofveiði, skort á nýliðun eða ónógan hrygningarstofn. Líkur eru á að afli á sóknareiningu vaxi verulega á árinu 1996.

1. Inngangur

Á fundi sínum í september 1995 lagði vísindanefnd NAFO til að veiðisvæðinu á Flæmingjagrunni yrði lokað fyrir veiðum árið 1996. Ástæðuna sagði nefndin vera þá skoðun sína, í ljósi tiltækra gagna, að rækjustofninn á svæðinu væri í hættu vegna ofveiði (Hafrannsóknastofnunin 1995). Skoðun þeirra var að hrygningarstofninn væri orðinn svo lítill að það gæti leitt til viðkomubrests, sókn hefði verið svo mikil í unga smáa rækju að hún næði ekki að taka út þroska og það leiddi einnig til þess að væntanlegur hrygningarstofn yrði lítill því rækjan yrði að mestu upp veidd áður en hún næði að skipta um kyn og það gæri valdið nýliðunarbresti þegar fram í sækti.

Ekki var fallist á að loka svæðinu alveg en samþykkt var að taka upp sóknarkvóta árið 1996 sem fyrstu aðgerð til þess að vernda stofninn.

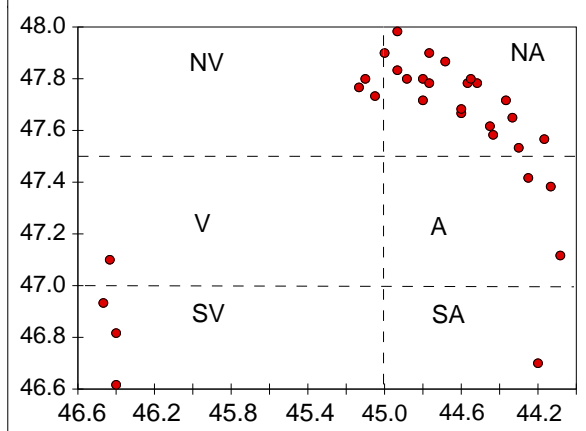
Íslendingar mótmæltu þessum veiðitakmörkunum innan þess frests sem veittur var og verða því óbundnir af sóknarhömlum á árinu 1996.

Sjávarútvegsráðherra bað Hafrannsóknastofnun að segja álit sitt á ákvörðun NAFO og birti stofnunin álit sitt í 7 bls. skýrslu dagsettri 16. nóvember 1995.

Í mati sýnu taldi Hafró "ljóst að stofninn þolir ekki veiðialag s.l. þriggja ára ef miðað er við mikil áraskipti í nýliðun og að vænta má frekar slakra árganga inn í veiðina næstu árin".

Og: " Hafrannsóknastofnunin tekur því undir nauðsyn þess að draga verulega úr veiðum".

Mynd 1. Staðsetning sýnatökustöðva í leiðangri Dalborgar 24/11-19/12 1995.



Ein af röksemdum NAFO var að hlutfall kvendýra í afla væri mjög lágt eða um 12%. Þetta kom þeim Íslendingum sem voru þarna við veiðar spáskt fyrir sjónir og kváðu hlutfall hrognarækju í afla vera mun hærra. Lausleg könnun um borð í tveimur veiðiskipum 2.-10. október sýndi 16% hrognarækju hjá öðru þeirra og 32% hjá hinu.

Úr varð að Snorri Snorrason réði skýrsluhöfund til þess að gera rannsóknir á rækju um borð í Dalborgu sem var að veiðum á Flæmska hattinum. Skýrsla þessi er afrakstur þeirrar ferðar.

2. Rannsóknargögn og aðferðir

Sýni voru tekin úr afla Dalborgar á tímabilinu 24/11- 19/12. Tekin voru sýni úr 31 togi (stöðvum) og er staðsetning þeirra sýnd á mynd 1. Listi yfir allar stöðvar ásamt grunn upplýsingum er sýndur í Viðauka 2.

Rækjan var flokkuð í 0.5 mm lengdarflokka (skjaldarlengd) og greind til kyns og kynþroska. Sýnin voru vegin með 5 g nákvæmni og þannig fundinn meðalfjöldi dýra í kíló.

Í nokkrum tilvikum var rækjan flokkuð í árganga eftir auganu til þess að finna hlutfallið milli karldýra, hvorugkyns og hrognarækju.

Gengið var út frá að samband þyngdar og lengdar væri:

$$\text{Þyngd} = K \times \text{lengd}^3$$

Meðalþyngd einstaklinga var fundin með því að veða heila lengdarflokka svo og heila árganga.

Þá fannst $K = 0.58 \times 10^{-3}$ fyrir óþroska rækju og $K = 0.7 \times 10^{-3}$ fyrir hrognarækju.

Meðalþyngdir flokkanna/ kynjanna voru fundnar út frá meðallengd og notaðar til að finna fjölda þeirra á togtíma.

Þegar meðallengd árganga kvendýra með egg var ákvörðuð, var notast við modulusa í lengdarreifingunni, þ.e. þá flokka sem skáru sig úr.

Skjóða með 10 mm (teygðum) möskva var sett á pokann á nokkrum stöðvanna. Hún þakti 9 möskva á hlífðarpokanum.

Tími er GMT, en sól er í hádegisstað á Flæmska hattinum kl. 15.00 GMT.

Dýptartölur eiga við dýpið við upphaf togs. Þar gætir nokkurrar ónákvæmni því oft er togað ýmist dýpra eða grynna.

Upplýsingar um sókn, afla og veiðisvæði frá 7. júlí til 20. desember 1995 eru teknar úr veiðidagbók Dalborgar.

Troll var 4000 möskva "Bastard". Möskvi í poka var 42 mm og 60 - 80 mm möskvi var í belg.

Varatroll var 2400 möskva "Angmagssalik" og var það einstöku sinnum notað. Ekki var gerður greinarmunur á þessum trollum við úrvinnslu gagna. Bæði trollin voru með 21 mm seiðaskilju.

Aldur lengdarflokka hefur verið ákveðinn áður (Parsons, D.G. o. fl. 1995) og er ekki ástæða til að vefengja hann.

3. Niðurstöður

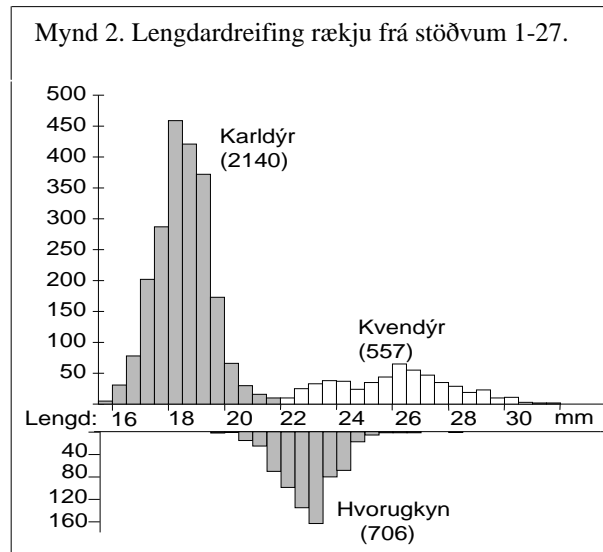
3.1 Kynjaskipting, aldur og meðallengdir árganga

Eftirfarandi flokkar rækju voru greindar úr sýnunum:

Karldýr, tveir lengdarflokkar, 11,1 mm (árgangur 1994) og 18,2 mm (1993 árgangur).

Millistig karl og kvendýrs (hvorugkyn), með gadda, meðallengd 22.7 mm (1992 árgangur).

Kvendýr með egg, án gadda, á lengdarbilinu 20.5-32 mm, a.m.k. þrjú árgangar, 1991, 1990 og 1989.



Lengdardreifing 3403 rækja stærri en 15 mm er sýnd á mynd 2. Öll kvendýr utan eitt báru egg.

Tafla 1 sýnir meðallengdir árganganna ásamt meðal- innkomu á tog tíma. Hlutfallsleg dreifing kynja í sýnunum er sýnd bæði hvað varðar fjölda og þyngd.

Fjöldahlutfall kvenrækju var hæst á stöð 1 (220 fm dýpi), 65% , en lægst á stöðvum 47-54 (6 stöðvar á 134-144 fm dýpi), 2-4% .

Breytileiki í meðallengd tveggja og þriggja ára rækju milli stöðva var mjög lítil, staðalfrávik voru 1.37 (2 ára) og 1.67 (3 ára). Gögnin gefa ekki tilefni til annarrar ályktunar en að um einn rækjustofn sé að ræða á Flæmingjagrunni.

Tafla 1. Skipting rækjunnar eftir kyni og aldursflokkum. Tölur um hlutföll og afla kvenrækju eiga við alla kvenrækjuna.

| Aldur | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| Árgangur | 1994 | 1993 | 1992 | 1991 | 1990 | 1989 |
| Kyn | karlk. | karlk. | hvorugk | kvenk. | kvenk. | kvenk. |
| Meðallengd, mm | 11.1 | 18.2 | 22.7 | 23.5 | 26 | (28) |
| % Fjöldi | - | 72 | 16 | 12 | | |
| % Þyngd | - | 50 | 22 | 29 | | |
| Innkoma, fjöldi/klst | - | 44.508 | 5.998 | 5.105 | | |

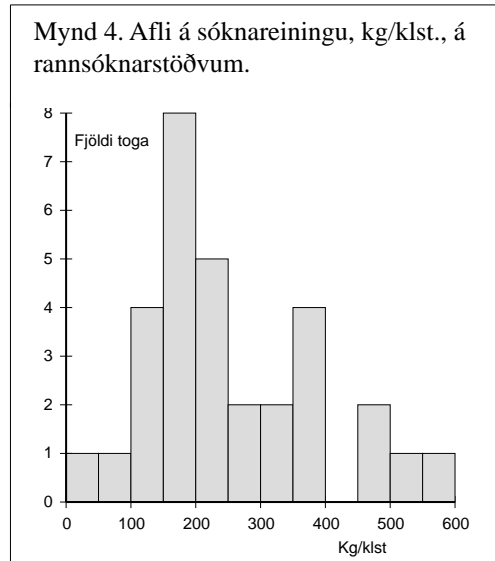
Mynd 3, bls. 6, sýnir lengdardreifingu allrar rækju sem mæld var í leiðangrinum, samtals 4968 stk.

Eins árs rækjan sem fékkst fannst bæði í sýnum (17 stk) og skjóðu (6 stk.). Hún virðist ekki halda sig á hefðbundinni toglóð í neinum mæli.

3.2 Afli og sókn á rannsóknarstöðvum

Á þeim 31 stöðvum þar sem sýni voru tekin úr afla var togað í samtals 219 tíma og afli varð 54.130 kg, meðalafli 247 kg/ klst. Minnst fengust 28 kg/klst, mest 568 kg/klst.

Á mynd 4 hefur afla á sóknareiningu á rannsóknarstöðvunum verið skipt í 50 kg/klst. flokka.

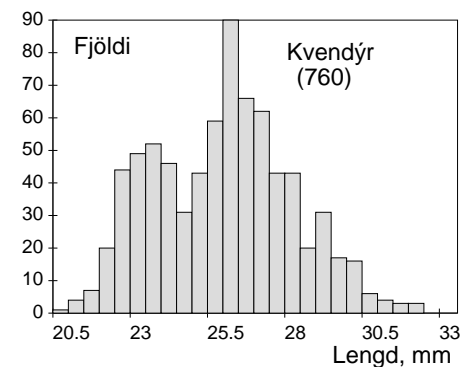
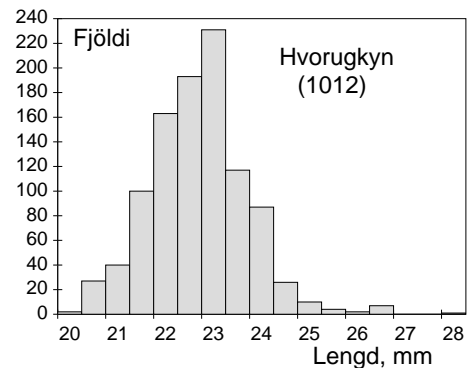
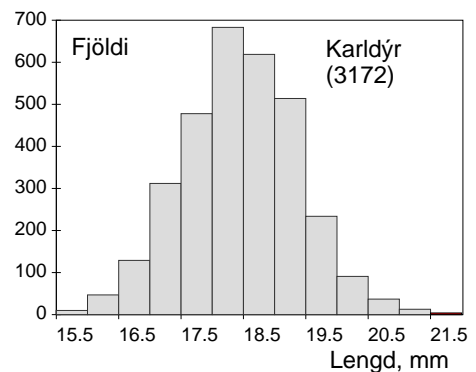
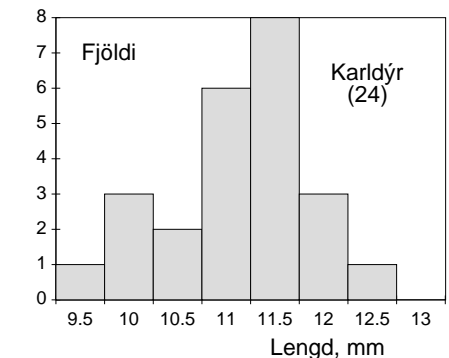


3.3 Dreifing aldursflokka eftir dýpi

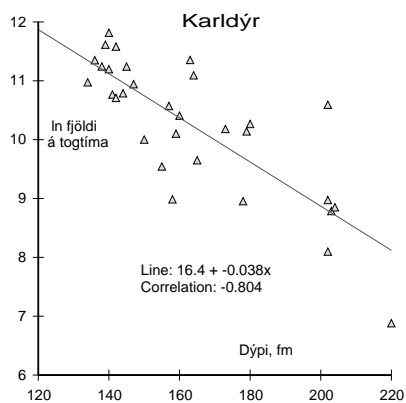
Þeir sem hafa stundað rækjuveiðar á Flæmingjagrunni segja að það ráðist af dýpinu hve stór rækjan sé. Smáa rækjan sé grynnt, sú stóra dýpra. Skip sem veiða fyrir Japansmarkað halda sig á djúpu vatni, því þó afli sé þar minni er hann verðmeiri því rækjan flokkast betur. Þau skip sem veiða iðnaðarrækju halda sig grynna, þar virðist fást meiri afli á tog tíma. Á myndum 5-7 bls. 6 er sýnd innkoma (e. catch rate) kynjanna sem fall af dýpi. Stöð 21 var nokkuð afbrigðileg, afli var aðeins 28 kg klst. og gæti t.d. stafað af ókláru, þar var innkoma kvendýra aðeins tíundi partur af þeirri tölu sem var næst lægst.

Sjá má að innkoma karldýra fellur með dýpi, innkoma hvorugkyns rækju eykst með dýpi og innkoma kvenrækju vex með dýpi.

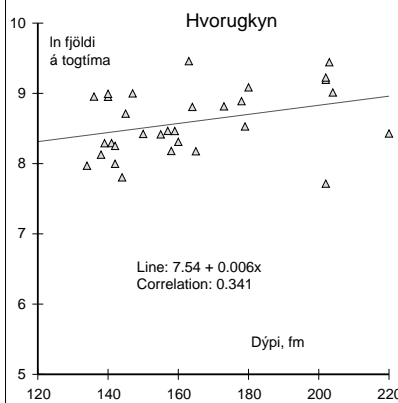
Mynd 3. Lengdardreifing mældrar rækju. Hver aldursflokkur karldýra og hvorugkyns sýndur fyrir sig. Öll kvendýr saman.



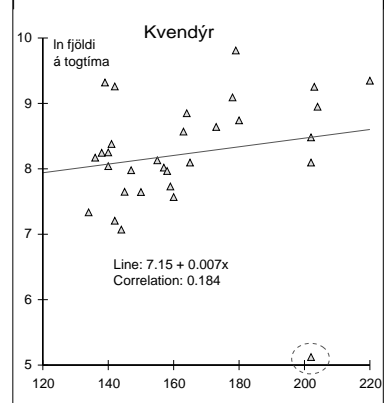
Mynd 5. Innkoma (ln fjöldi/klst.) karldýra eftir dýpi (faðmar).



Mynd 6. Innkoma hvorugkyns rækju (3 ára) eftir dýpi .

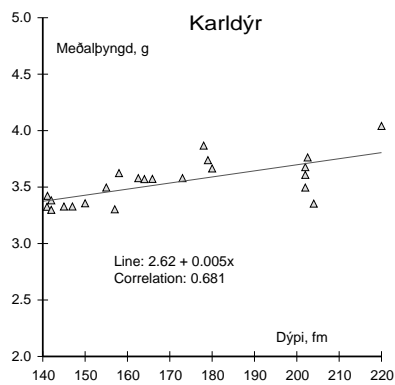


Mynd 7. Innkoma kvendýra eftir dýpi. Ef einum punkti væri sleppt yrði hallinn 0.015 og fylgnin 0.5.

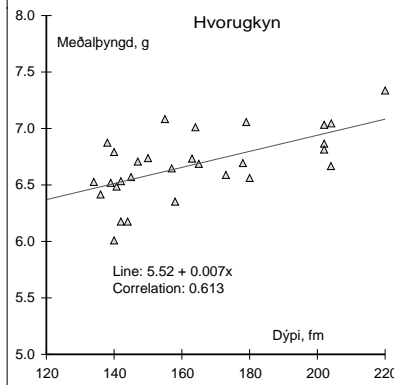


Að meðaltali var innkoma karldýra 44.509 dýr/klst, hvorugkyns 5.998 dýr/ klst og kvendýra samtals 5.105 dýr/ klst. Fyrri part sumarsins voru þessar tölur 30.562, 13.160 og 12.010 (Parsons, D.G. o. fl. 1995). Innkoman hefur því aukist um 50% hjá tveggja ára rækju en minnkað um rúman helming hjá eldri rækju. Ekki er vitað um mismun í veiðanleika rækju eftir árstíma eða hvort mismunur sé milli veiðarfæra.

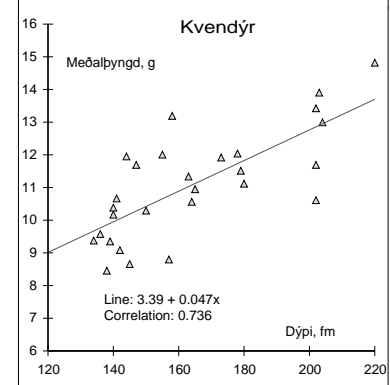
Mynd 8. Meðalþyngd (g) karldýra eftir dýpi (faðmar)



Mynd 9. Meðalþyngd hvorugkyns rækju eftir dýpi.



Mynd 10. Meðalþyngd kvendýra eftir dýpi.



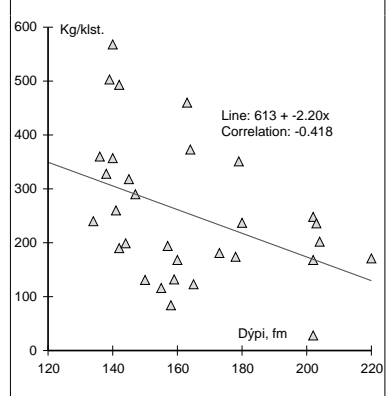
3.4 Meðalþyngd karl-, hvorugkyns-, og kvenrækju eftir dýpi

Athugað var hvort samband væri milli meðallengdar kynja á hverri stöð eftir dýpi. Myndir 8-10 sýna þetta. Sjá má að meðalþyngd allra flokkanna vex með dýpi. Það er því ekki aðeins að rækjan haldi sig dýpra því eldri sem hún er, heldur virðast stærri dýrin innan hvers aldurshóps halda sig dýpra en þau sem smærri eru.

3.5 Afli á sóknareiningu eftir dýpi

Mynd 11 sýnir afla á sóknareiningu eftir dýpi. Þar má sjá að meira fæst oftár á grynna vatni en djúpu. Það er því eðlilegt

Mynd 11. Afli á sóknareiningu eftir dýpi.



að sóknin hafi " færst" upp á grynna vatn 1995 miðað við 1993, en það ár byggðist veiðin nær eingöngu á stórri, gamalli rækju.

3.6 Sókn og afli Dalborgar júlí-desember 1995.

Tafla 2 sýnir afla, sókn og meðalafli á sóknareiningu hjá Dalborgu árið 1995 en hún var að

Tafla 2. Sókn og afli Dalborgar 1995

| | Sókn | Afli | Afli/sókn | Fjöldi toga |
|-----------|------|---------|-----------|-------------|
| Mánuður | klst | tonn | kg/klst | |
| Júlí | 389 | 103.435 | 266 | 63 |
| Ágúst | 366 | 77.820 | 213 | 53 |
| September | 448 | 82.380 | 184 | 69 |
| Október | 501 | 115.690 | 231 | 75 |
| Nóvember | 341 | 72.920 | 214 | 51 |
| Desember | 399 | 85.690 | 215 | 51 |
| Samtals: | 2444 | 537.935 | 220 | 362 |

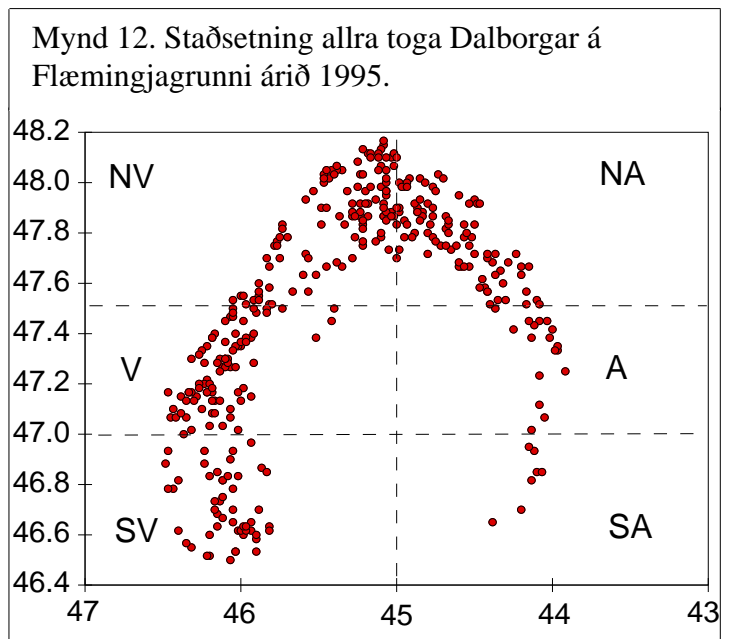
veiðum frá 7. júlí til 24. desember. Taflan skýrir sig sjálf en rétt er að taka fram að mun meira var um brætur á tímabilinu frá því síðast í nóvember og út desember en verið hafði fram að þeim tíma. Í ljósi þess eru aflabrögð góð í desember.

Tafla 3 sýnir hvernig veiðisókn og afli skiptist á milli veiðisvæða á Flæmingjagrunni. Togað hefur verið á allri veiðislóðinni en mis mikið á hverju svæði. Afli á sóknareiningu er svipaður á hinum ýmsu svæðum sem sýnir að þéttleiki rækjunnar er svipaður á allri slóðinni. Það sem ræður því hvar mest er sótt eru aðrir þættir svo sem veður og vindáttir, straumar og bratti landgrunnins.

Tafla 3. skipting sóknar og afla Dalborgar eftir svæðum frá 7. júlí til 24. desember 1995. Svæðaskipting: Sjá mynd 12.

| | Sókn | Afli | Kg/klst | Fjöldi toga |
|-------|------|-------|---------|-------------|
| Svæði | Klst | Tonn | | |
| NV | 731 | 165.6 | 227 | 111 |
| V | 534 | 108.0 | 202 | 84 |
| SV | 370 | 82.5 | 223 | 54 |
| NA | 645 | 149.1 | 231 | 89 |
| A | 115 | 22.8 | 198 | 17 |
| SA | 49 | 9.9 | 202 | 7 |

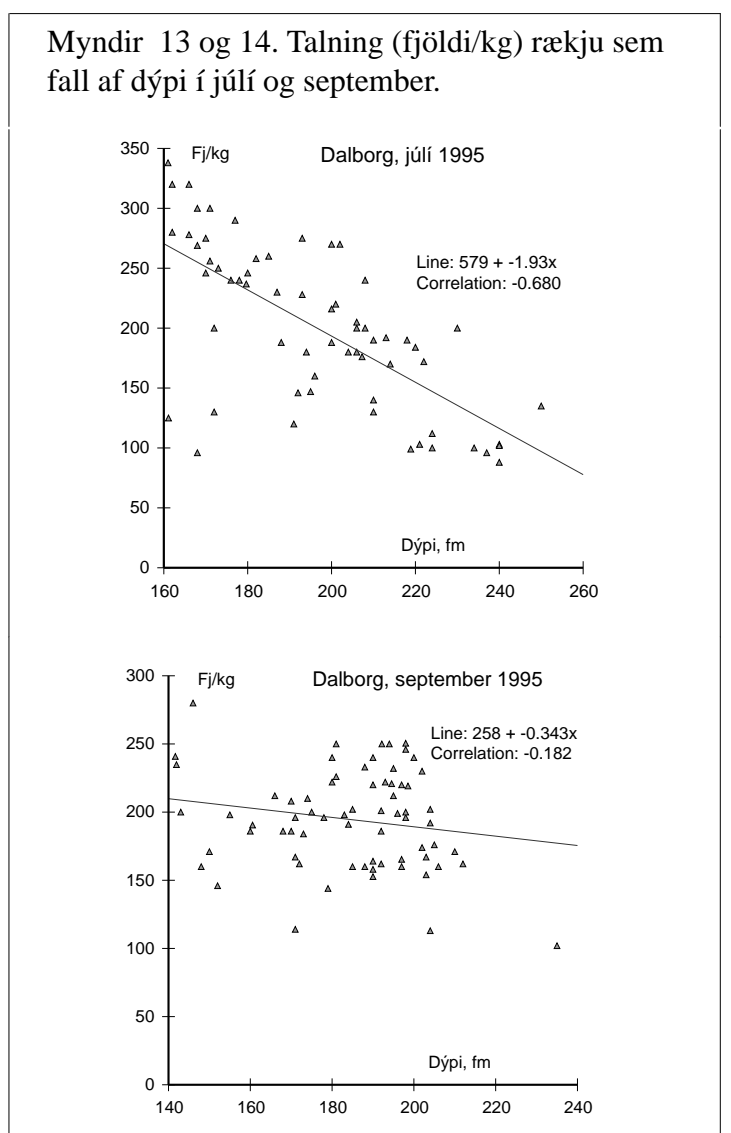
Mynd 12 sýnir svæðaskiptingu Flæmingjagrunns og staðsetningu allra toga Dalborgar á árinu. Íslensku skipin hafa haldið nokkuð hópinn svo segja má að mynd 12 sýni athafnasvæði Íslendinga almennt þennan hluta ársins. Sum skipanna, þau sem voru á höttunum eftir stórrí rækju, voru þó bæði norðar (dýpra) og suðvestar.



Á myndum 13 og 14 má sjá hvernig talning (fjöldi/kg) breytist með dýpi í júlí og september. Þar er sama tilhneiging og áður: Rækjan stækkar með vaxandi dýpi. Í júlí er stóra og smáa rækjan vel aðskilin en í september er þetta minna áberandi. Þetta gæti tengst svæðum eða fengitíma.

Í Viðauka 1 bls. 13 má sjá samband talningar og dýpis mánuðina júlí- desember ásamt korti af togstöðvum hvers mánaðar.

Þar er einnig að finna súlurit sem sýna afla á sóknareiningu í hverjum mánuði.



4. Umræða og ályktanir

4.1 Kynjahlutfall, aldur, vöxtur, kynþroski og kynþroskastærð

Fræðimenn NAFO hafa lýst áhyggjum sínum af lágu hlutfalli kvenrækju í afla, hrygningarstofninn væri jafnvel í hættu og að mikið væri sótt í að veiða unga karlrækju, hún myndi því ekki ná að verða að kvendýrum síðar og því þyrfti að friða svæðið.

Þegar útbreiðslu rækjunnar og veiðitilhögun skipanna er háttað eins og komið hefur fram hér að framan, er ljóst að prósentuhlutfall kvendýra í afla segir ekkert til um magn kvenrækju eða ástand hrygningarstofnsins.

Til þess að samanburður á magni kvenrækju milli ára verði marktækur verður að mæla innkomu kvenrækju eftir dýpi, yfirfæra það á flatarmál og fá þannig fram "vísitölu" kvendýra. Það tekur mörg ár að sjá hvaða sveiflur eru í samsetningu stofnsins og skilja eðli og orsakir þeirra.

Önnur hlið þessa máls er svo sú að nær ekkert virðist vitað um samband hrygningarstofns og nýliðunar hjá rækju almennt.

Megin útbreiðslusvæði kvenrækju, dýptarbilið 160- 250 faðmar, er mun stærra en megin útbreiðslusvæði karlrækjunnar, sem hélt sig sig aðallega á 135-160 faðma dýpi þegar þessi athugun fór fram. Hvorugkyns rækjan mun öll hrygna í vor og bætast við hrygningarstofn ársins.

Þá ber að hafa í huga, vegna þess að rækjan skiptir öll um kyn eftir að vissri stærð er náð, að þegar verið er tala um hrygningarstofn rækju er eingöngu verið að tala um kvendýr. Hjá fiskum eru hængarnir hins vegar taldir með til hrygningarstofnsins.

Hlutfall kvenrækju í sýnunum var 29% að þyngd þó svo að meirihluti þeirra væru af grunnu vatni.

EKKI virðist því vera ástæða til að hafa áhyggjur af skorti á kvendýrum til viðhalds stofninum. Þegar byrjað var að veiða rækju á Flæmingjagrunni 1993 var uppistaðan í stofninum kvenrækja. Algengt er hlutfall eldri dýra í óveiddum dýrastofnum sé hátt. Lágt hlutfall ungrækju (karldýra) 1993 getur einnig hafa stafað af því að veiðarnar þá voru ekki stundaðar eins grunnt og síðar varð.

Tafla 2. Meðallengd (mm skjaldarlengd) rækju eftir aldri á Flæmingjagrunni 1993-1995. Útreiknuð meðalþyngd (g) í svigum.

| Ár | Aldur | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------|-------|------------|------------|------------|------------|
| 1993 | * | 9.9 (0.6) | 17.0 (2.9) | 20.7 (5.1) | 24.0 (8.0) |
| 1994 | * | | 16.6 (2.7) | 20.5 (5.0) | 22.7 (6.8) |
| 1995 | * | | 15.1 (2.0) | 20.3 (4.9) | 21.9 (6.1) |
| 1995 desember | | 11.5 (0.9) | 18.2 (3.5) | 22.7 (6.8) | 23.5 (9.1) |
| * Parsons D.G. o. fl. 1995. | | | | | |

Rækjusýni sem hingað til hafa verið tekin á Flæmingjagrunni fram að þessu, hafa lang flest verið tekin fyrri part sumars eða um mitt sumar.

Í töflu 2 er að finna upplýsingar um meðallengdir árganga árin 1993-1995 (Parsons, D.G. o. fl. 1995), ásamt niðurstöðum úr þessum leiðangri.

Sumarið 1995 var meðallengd allra aldursflokka sú lægsta á tímabilinu. Sérstaklega á þetta við um tveggja ára rækjuna.

Þetta bendir til þess að árgangurinn sé sterkur því vaxtarhraðinn er háður fæðuframboði (að

öðrum þáttum óbreyttum) en það ræðst m.a. af fjölda dýra á svæðinu.

Fram í desember, u.þ.b. hálf ár frá sumarmælingunni, hefur tveggja ára rækja lengst um 3.1 mm (20%), þriggja ára rækja um 2.5 mm (12%) og fjögurra ára rækja um 1.6 mm (7%).

Í þyngd er vöxturinn 75% hjá tveggja ára rækju, 40% hjá þriggja ára og 50% hjá fjögurra ára rækju sem nú hefur einnig bætt á sig hrognum frá í sumar.

Árið 1994 tóku menn eftir því að rækjan skipti um kyn ári fyrr en hún hafði gert áður.

Karldýr verða nú ekki eins stór og þau voru 1993, m.ö.o. kynþroskastærðin hefur fallið. Dýrin eru nú bæði yngri og smærri þegar þau skipta um kyn en áður var.

Minnkandi kynþroskastærð endurspeglar versnandi líf skjör, t.d. minnkandi fæðu á hvern einstakling. Því fyrr sem fer að draga úr vaxtarhraða, þeim mun smærri eru dýrin þegar þau hrygna í fyrsta skipti.

Lífsskilyrðum einstaklinganna virðist því hafa hrakað frá 1993. Þetta gæti verið vegna meiri fjölda dýra nú en þá. Sé það rétt, styrkir það sem áður var sagt um árganginn frá 1993, þ.a. að hann væri sterkur.

4.2 Innkoma rækjuárganga

Tafla 4 sýnir innkomu rækjuárganga 1993-1995 (Parsons, D.G. o. fl. 1995). Líta má á innkomu (e. catch rate) sem vísitölu, þ. e. ókvarðaða mælistiku á stofnstærð. Tölurnar í töflunni eru flestar fengnar fyrri hluta sumars, tölurnar í neðstu línunni eru úr leiðangri Dalborgar.

Tafla 4. Innkoma rækjuárganga á Flæmingjagrunni 1993- 1995. (Byggt á Parsons D.G. o. fl. 1995). Örvarnar tengja sömu fæðingarárganga.

| | Aldur: | 2 | 3 | 4 - 6+ |
|------------|--------------|--------|--------|--------|
| Ár | | | | |
| 1993 | Fjöldi/klst: | 2.986 | 6.535 | 26.706 |
| 1994 | " | 5.371 | 10.999 | 16.859 |
| 1995 | " | 30.562 | 13.160 | 12.010 |
| 1995 haust | " | 44.508 | 5.998 | 5.105 |

Sjá má að innkoma tveggja ára rækju 1995 er meiri en nokkru sinni fyrr. Hún er 5-6 sinnum meiri en hún var 1994 og 10 sinnum meiri en 1993, miðað við sama árstíma. Það styður enn frekar það sem áður hefur verið sagt um að árgangurinn frá 1993 sé sterkur.

Sjá má af töflunni að innkoma tveggja ára rækju u.þ.b. þrefaldast við það að hún eldist um eitt ár (sjá örvar). Vætanlega er þetta vegna meiri veiðanleika, rækjan smýgur síður trollið.

Þess er því að vænta að innkoma 1993 árgangsins verði um 90.000 dýr/ klst um mitt ár 1996. Þetta virðist á leið með að rætast, því meðal innkoman í desember er komin upp í um 45.000 dýr. Því má gera ráð fyrir að afli verði mjög góður árið 1996.

Eins árs rækju hefur varla orðið vart í sýnum af svæðinu þótt hún geti orðið uppistaða aflans ári seinna. Nokkrar árgamlar rækjur fengust 1993, engar 1994 og 95. Í þessum leiðangri fengust 24. Ekkert er því vitað um vætanlega nýliðun. Rækjan kemur fyrst fram í aflanum þegar hún er tveggja ára og þá oft í miklu magni, sbr. árið 1995.

4.3 Dreifing aldursflokka eftir dýpi

Sjómenn sem stundað hafa þessi mið hafa vitað að rækjan færi stækkandi eftir dýpi og hagað veiðum sínum eftir því. Mér vitanlega hefur ekki verið á þetta bent í vísindagreinum enda væri þá ekki verið að tala um lágt hlutfall kvendýra í afla án þess að geta þess á hvaða dýpi veitt var. Þó mátti sjá í skýrslu sem kynnt var á NAFO ráðstefnunni s.l. september að "lélegur afli stórrar rækju á djúpu vatni hafi þvingað skipin til að sækja grynnra í betri afla þar sem mikið var af smárri/ ungrri rækju "(Parsons, D.G. o. fl. 1995).

En ekki er að sjá að lítið sé af rækju á djúpu vatni, ástæðan fyrir aukinni sókn hluta flotans á grynnri mið er sú að þar hefur verið meira að hafa á vertíðinni 1995.

4.4 Útbreiðsla rækjunnar á Flæmingjagrunni: Lífssögutilgáta.

Bent hefur verið á að straumakerfið á Flæmingjagrunni sé þannig að það haldi sviflægum eggjum fiska á svæðinu (Kudlo og Boytsov 1979). Vestan grunnsinns er Labradorstraumurinn, sem kemur að norðan. Austan við grunnið er Golfstraumurinn með stefnu til norð austurs. Á sjálfu grunninu er hringstraumur, sólarinnis (e. anticyclonic) og uppstreymi næringarríks sjávar miðsvæðis. Þetta mynstur getur riðlast ef sterkir vindar úr suðri eru ríkjandi, þá er hætta á að sviflæg egg og lirfur geti borist burt frá svæðinu (Kudlo og fl. 1984).

Með þetta í huga og það útbreiðslumynstur rækju sem fannst í leiðangri Dalborgar set ég fram eftirfarandi tilgátu um lífssögu og útbreiðslu rækjunnar á Flæmingjagrunni:

Kvendýrin eru dreifð umhverfis "hattinn" sem er nokkurn veginn hringlaga, lífmassi hrygnanna er mestur yst í hringnum. Egginn klekjast, lirfurnar verða sviflægar og berast, vegna straumanna, inn að miðju svæðisins. Þar alast lirfurnar upp til að byrja með, fyrst sem svif, síðar botnlægari. Eftir því sem þær eldast færa þær sig á meira dýpi, frá miðju hringsins út að jöðrum hans, verða kynþroska hrygnur og eiga sín afkvæmi sem berast aftur inn að miðju vegna áhrifa straumsins o. s. frv.

Með þessu er ekki verið að segja að rækjan berist ósjálfráða með straumi niður á dýpið, til þess þarf að vita meira um straumhraða og fleiri þætti. En dýrin virðast geta stjórnað því hvar þau halda sig, annars væru karl- og kvendýr meira blönduð. Rækjan er á lóðréttri hreyfingu, mismunur er á afla eftir því hvort er nótt eða dagur. Einnig hlýtur hún að færast úr stað með láréttum straumum. Engu að síður helst stærðardreifing eftir dýpi í meginatriðum, með undantekningum þó. Í þessum dýrum virðist því búa einhver óþekktur hæfileiki til ratvísi eða staðarákvörðunar.

Í september virðist hefðbundið útbreiðslumynstur hafa riðlast, karldýr og kvendýr eru þá meira blönduð (sjá myndir í Viðauka 1, bls. 13). Hugsanlega má tengja þetta fengitíma. Hrygning, væntanlega með undanfarandi þörun og frjóvgun, var 1994 álitin vera í ágúst (Skúladóttir, U. 1994). Þetta getur hafa verið öðruvísi í ár, en engar rannsóknir eru til sem geta staðfest það. Ekki er alltaf hægt að heimfæra atburðarás milli ára.

Eftir að ljóst var hvernig stofngerð rækjunnar var á Flæmska hattinum, var óskað eftir því við Sjávarútvegsráðuneytið að það sækti um leyfi til þess að Dalborgin fengi að taka nokkur hól vestan NAFO línunnar, uppi á "Nefinu", utan kanadísku lögsögunnar. Tilgangur þessa var að gá að því hvernig stofngerðin væri á Nefinu svo sjá mætti hvort stofnarnir væru líffræðilega tengdir. Ráðuneytið varð ekki við þessari beiðni.

4.5 Fullyrðingar NAFO um að svæðið sé ofveitt.

Eins og sagði í inngangi var fullyrðing vísindamanna NAFO um offveiði á svæðinu ein ástæða þess að ráðist var í þessa rannsókn. Rök þeirra um að ofveiði voru þessi helst:

1. Hrygningarstofn rækju er orðinn svo lítill (12% kvendýr í afla) að hætta er á nýliðunarbresti.
2. Svo mikið er nú sótt í ungrækju (2 ára) að:
 - a) Hætta er á að hún verði veidd upp áður en hún nær að taka út vöxt (e. recruitment overfishing).
 - b) Árgangurinn verði veiddur upp áður en hann nær að hrygna, því verði hrygningarstofninn í voða þegar fram í sækir.
- 3) Sókn hefur færst til á svæðinu.

Meðan ekki hefur verið skilgreint hvað sé „nægilega stór hrygningarstofn“ og hrognarækja er um 30% af stærð veiðistofns er ekki hægt að taka svona fullyrðingar alvarlega. Hættan á að tveggja ára rækjan verði nær upp veidd áður en hún nær að hrygna getur vart verið mikil þar sem innkoma hennar er að vaxa og hún mun að öllum líkindum bera hrogn 1997. Árgangurinn er auk þess mjög sterkur.

Athugasemd Hafró (Hafrannsóknastofnunin 1995) um að nýliðun sé óviss, og að langt geti liðið milli sterkra árganga er hrein ágiskun.

Vert er að hafa í huga að veiðisvæðið á Flæmingjagrunni er gríðar stórt eða um um 7000 fersjómíflur (24.000 km²). Með þeirri sókn sem verið hefur á svæðinu undanfarið tekur það flotann rúmt ár að fara eina yfirferð yfir svæðið. Ársafli er um 24.000 tonn eða um 1 tonn á km² (10 kg/ha).

Tilvitnanir:

Hafrannsóknastofnunin 1995. Álitsgerð um niðurstöður vísindanefndar NAFO um Rækjustofna á Flæmingjagrunni. Greinargerð, 7 bls. 16. október 1995.

Kudlo, B.P., and V.D. Boytsov, 1979. The effect of water dynamics on year class strength of cod on Flemish Cap. ICNAF Sel. Papers, 5: 7-9.

Kudlo, B.P., V.A. Borovkov and N.G. Saproneckaya, 1984. Water Circulation Patterns on the Flemish Cap from Observations in 1977-82. NAFO Sci Coun. Studies, 7:27-37.

Parsons, D.G. and P.J. Veitch. 1995. The Canadian fishery for northern shrimp (*Pandalus borealis*) on Flemish Cap (NAFO Division 3M), 1993 to 1995. NAFO SCR Doc., No. 103, Serial No. N2626, 10p.

Skúladóttir, Unnur. 1984. The Icelandic Shrimp (*Pandalus borealis*) Fishery at the Flemish Cap in 1994. NAFO SCR Doc. 94/85, Serial No. N2465. 10p.