

HAFRANNSÓKNIR

8. hefti



**Ólafur Karvel Pálsson: Um líffræði fiskungviðis
í Ísafjardardjúpi.**

Aðalsteinn Sigurðsson: Smálúðan.

**Guðni Þorsteinsson: Veidiaðferðir og
veiðarfæri við rækjuveiðar.**

RIT FISKIDEILDAR

I. Bindi — Vol. I.

1940. Nr. 1. *Arni Friðriksson*: Rannsóknir Fiskideildar 1937–1939. (Investigations carried out by the Fisheries Department of the University Research Institute Reykjavik in the Years 1937–1939. 11 Figs. and Summary in English).
- Nr. 2. *Arni Friðriksson*: Lax-rannsóknir 1937–1939. (Salmon Investigations in the Years 1937–1939. 12 Figs. and Summary in English).
1941. Nr. 1. *Finnur Guðmundsson og Geir Gígja*: Vatnakerfi Ölfusár-Hvítár. (The River-system Ölfusá-Hvítá. 5 Figs. and a Map. Summary in German).
1942. Nr. 1. *Finnur Guðmundsson og Geir Gígja*: Vatnakerfi Blöndu. (The River-system Blanda. 12 Figs. Summary in German).
1944. Nr. 1. *Arni Friðriksson*: Norðurlands-sildin. (The Herring of the North-Coast of Iceland. 52 Figs. and 70 Tables. Summary in English). (Ófáanlegt).
1950. Nr. 1. *Arni Friðriksson og Günther Timmermann*: Rannsóknir á hrygningarstöðvum vorgotssildar vorið 1950. (Herring spawning Grounds off the South Coast of Iceland during Spring 1950. 5 Figs. No Summary. Extract printed in: J. Conseil Explor. Mer. XVII. No. 2. Copenh. 1951). (Ófáanlegt).
- Nr. 2. *Arni Friðriksson og Olav Aasen*: Norsk-íslenzku sildarmerkingarnar. (9 Figs. but no Summary. This is a Translation of Á.F. and O.Aa.: The Norwegian-Icelandic Herring Tagging Experiments. Rep. on Norw. Fish. and Mar. Inv. Vol. IX. Nr. 11. Bergen, Norway 1950). (Ófáanlegt).
1952. Nr. 1. *Arni Friðriksson og Olav Aasen*: The Norwegian-Icelandic Herring Tagging Experiments. Report No. 2. 13 Figs.

II. Bindi — Vol. II.

- Nr. 1. *Hermann Einarsson og Unnsteinn Stefánsson*: Drift Bottle Experiments in the Waters between Iceland, Greenland and Jan Mayen during the Years 1947 and 1949. 1954.
- Nr. 2. *Unnsteinn Stefánsson*: Temperature Variations in the North Icelandic Coastal Area. 1954.
- Nr. 3. *Hermann Einarsson*: Skarkolinn (*Pleuronectes platessa* L.) í Hamarsfirði. — (The Plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in Hamarsfjörð, E-Iceland). 1956.
- Nr. 4. *Hermann Einarsson*: Frequency and distribution of post-larval stages of herring (*Clupea harengus* L.) in Icelandic waters. 1956.
- Nr. 5. *Jakob Jakobsson*: A Study of the Plankton-Herring Relationship off the SW-Coast of Iceland. 1958.
- Nr. 6. *Ingvar Hallgrímsson*: A Short-cut Method for Estimating Zooplankton Composition while at Sea. 1958.
- Nr. 7. *Hermann Einarsson*: The Fry of Sebastes in Icelandic Waters and Adjacent Seas. 1960.
- Nr. 8. *Unnsteinn Stefánsson*: Temperature at 20 Meters in Icelandic Waters in May–June 1950–1959. 1960.
- Nr. 9. *Unnsteinn Stefánsson, Baldur Lindal, Jóhann Jakobsson og Ísleifur Jónsson*: The Salinity at the Shores of Southwest Iceland. 1961.
- Nr. 10. *Jakob Jakobsson*: Icelandic Driftnet Herring Tagging Experiments. (Sildarmerkingar úr reknetum). 1961.

Forstöðumynd: Við rækjurannsóknir á rs. Dröfn
(Ljós. Guðmundur Sv. Jónsson).

Hafrannsóknir

8. hefti

EFNI:

Ólafur Karvel Pálsson:

Um líffræði fiskungviðis í Ísafjarðardjúpi.

Aðalsteinn Sigurðsson:

Smálúðan.

Guðni Þorsteinsson:

Veiðiaðferðir og veiðarfæri við rækjuveiðar.

REYKJAVÍK

HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN

1976

Efnisyfirlit

<i>Ólafur Karvel Pálsson:</i>	bls.
Um líffræði fiskungviðis í Ísafjarðardjúpi	— 5—56
Inngangur	— 5
Gögn og gagnasöfnun	— 6
Útbreiðsla eftir svæðum	— 6
Útbreiðsla eftir dýpi	— 12
Fæða	— 15
Fæða eftir aldri	— 17
Fæða eftir aldri og tíma	— 20
Vöxtur	— 22
Stofnstærð — heildarafföll	— 24
Dauðsföll — göngur	— 32
Rækjuveiðar — fiskungviði	— 35
a) Skaðsemi af völdum rækjuveiða	— 35
b) Leiðir til úrbóta	— 38
Niðurstöður	— 39
Heimildarit	— 42
Summary	— 43
Viðauki (töflur)	— 45

<i>Aðalsteinn Sigurðsson:</i>	
Smálúðan	— 57—64

<i>Guðni Þorsteinsson:</i>	
Veiðiaðferðir og veiðarfæri við rækjuveiðar	— 65—110
Inngangur	— 65
Rækjugöngur	— 65
Rækjuleit	— 69
Bómutroll	— 72
Hleratroll	— 79
Rafmagnsveiðar	— 102
Önnur veiðarfæri	— 103
Rækjurækt	— 107
Heimildir	— 109
Summary	— 110

Ólafur Karvel Pálsson:

Um líffræði fiskungviðis í Ísafjarðardjúpi

Inngangur

Það hefur lengi verið kunnugt, að Ísafjarðardjúp er uppeldissvæði fyrir ýmsar þær fisktegundir, sem til nytjafiska teljast og ber þar fyrst frægan að telja þorskinn. Auk þess má geta ýsu, ufsa og síldar.

Fyrsta skipulega rannsóknin á fiskungviði í Ísafjarðardjúpi var gerð í júlí 1908 af Bjarna Sæmundssyni og náði hún einkum yfir innfirði Djúpsins innan Arnarness (B. S. 1908). Ungviði þorsks, einkum á 1., en einnig á 2. ári, var mest áberandi á flestum þeim stöðvum, sem togað var á. Ufsaungviði, einkum á 1. ári og nokkuð á 2. ári, var einnig til staðar í nokkrum mæli. Hinsvegar var mjög lítið um ungvíði ýsu og lýsu. Bjarni komst að þeirri niðurstöðu, að þorsk- og ufsaseiðin hafi verið farin „að leita að landi (botni) í miðjum júlí í Ísafjarðardjúpi, . . . og hafa líklega verið byrjuð á því nokkru fyrr“. Bjarni telur ennfremur, að þorsk- og ufsaungviðið dvelji í fjörðunum fyrstu 2 árin og a. m. k. að nokkru leyti 3. árið (þorskungviðið).

Af upplýsingum Bjarna um lengd þorsksins má ráða, að meðallengd ungvíðis á 1. ári hafi verið 3—4 cm (lengdardreifing 2—6 cm) og á 2. ári 12—13 cm (ldr. 8—20 cm).

Í lok skýrslu sinnar segir Bjarni Sæmundsson: „Í fæstum þessara fjarða eru nokkrar þær veiðar stundaðar, er hafi nokkur hættuleg áhrif á þessi seiði. *Firðirnir eru því gríðastaðir, þar sem seiðin vaxa upp í friði fyrir eftirsókn mannanna*, og má það heita heppni, þar sem botnvörpuveiðarnar, er stundaðar eru á gotstöðvunum úti fyrir, mega yfirleitt teljast hættulegar fyrir alla þá ungfiska, er lifa við botninn“.

Á síðustu tveimur áratugum eða svo hafa öðru hvoru verið gerðar athuganir á fiskungviði í Ísafjarðardjúpi, sér í lagi vegna mögulegra áhrifa rækjuveiðanna á ungfiskstofnana, en rækjuveiðar hafa verið stundaðar með botnvörpu í Ísafjarðardjúpi síðan árið 1936.

Tilgangur þeirra rannsókna, sem grein þessi á rætur sínar til að rekja, er að varpa ljósi á sem flesta þætti í líffræði fiskungviðsins og auka þannig þekkingu okkar á þessu sviði, sem síðan ætti, ef rétt er á haldið, að auka möguleika okkar til skynsamlegrar nýtingar á auðæfum hafsins.

Sigurður Gunnarsson, rannsóknarmaður, teiknaði allar myndir og Sæunn Eiríksdóttir, ritari, vélritaði handrit.

Gögn og gagnasöfnun

Aðalgögnum þeim, sem hér liggja til grundvallar, var safnað veturinn 1974—75 á rækjubátum við Djúp, en eigendur þeirra höfðu boðið Haf-rannsóknastofnuninni afnot af bátum sínum til rannsókna á fiskungviði og rækju í Ísafjarðardjúpi, þegar rækjuveiðarnar höfðu verið bannaðar um tíma í október 1974 vegna fiskungviðis í afla rækjubáta. Fyrsti leiðangurinn (D—8—74) var þó farinn á r/b Dröfn RE 135 (sjá 1. töflu og viðauka).

1. TAFLA

Rannsóknaleiðangrar í Ísafjarðardjúpi veturinn 1974—75

Leiðangur	Tímabil	Fjöldi stöðva
D—8—74	22. 9.— 1. 10. 1974	44
ÍS—2—74	4.— 6. 10. 1974	33
ÍS—3—74	18.—19. 10. 1974	43
ÍS—4—74	20.—22. 11. 1974	59
ÍS—5—74	9.—13. 12. 1974	31
ÍS—1—75	7.—10. 1. 1975	52
ÍS—2—75	8.— 9. 2. 1975	41

Auk þessa er í nokkrum atriðum stuðst við gögn, sem 4 rækjubátar við Djúp, Dynjandi, Finnbjörn, Pólstjarnan og Ver söfnuðu veturinn 1973—74, svo og leiðangur r/b Drafnar haustið 1973.

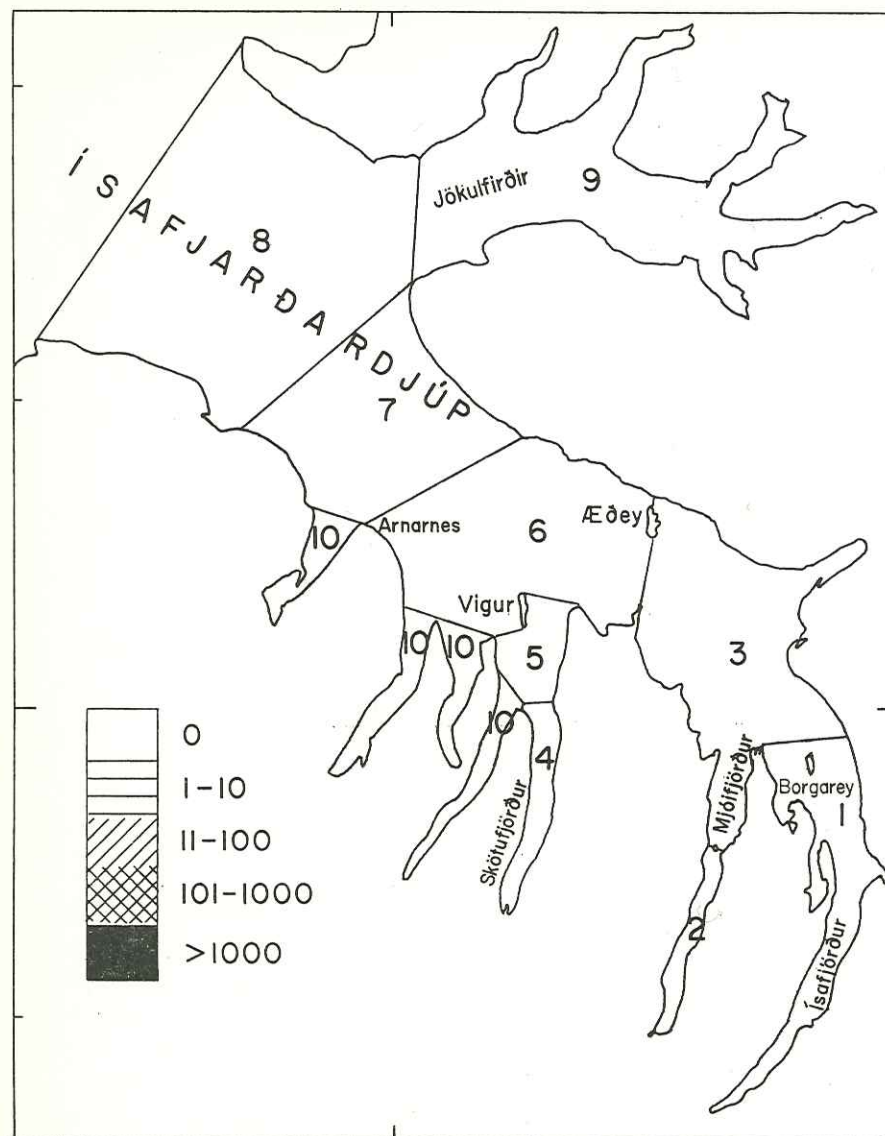
Rækjusjómönnum við Ísafjarðardjúpi og öðrum, sem hlut hafa átt að máli, vil ég færa sérstakar þakkir fyrir þeirra framlag.

Í leiðöngum 1974—75 hefur verið leitast við að toga á svipuðum slóðum hverju sinni, um allt Djúp, og hefur það að mestu leyti tekist.

Á hverri stöð var fiskungviðið flokkað eftir tegundum og talið, en fjöldi einstaklinga á tog tíma er notaður sem mælikvarði á mergð tegundarinnar á viðkomandi stað. Lengdarmælingar voru gerðar öðru hverju og tekin sýnishorn til fæðurannsókna.

Útbreiðsla eftir svæðum

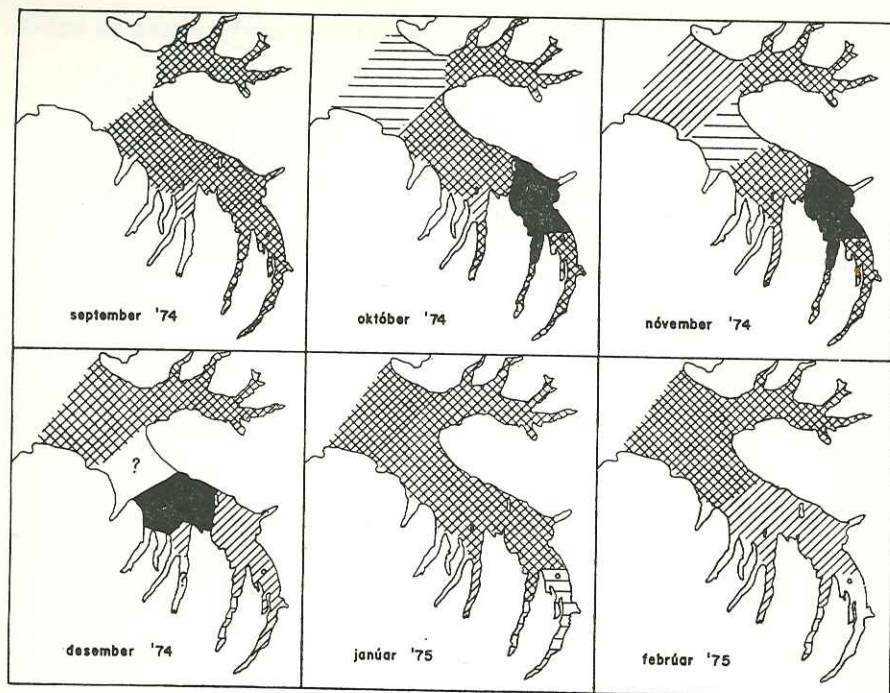
Í því skyni að kanna hugsanlegar tíma- og svæðisbundnar breytingar á útbreiðslu fiskungviðsins er Ísafjarðardjúpi skipt í 9 svæði (1. mynd). Út frá meðalfjölda (á tog tíma) ungviðis þorsks, ýsu og lýsu á hverju



1. MYND Skipting Ísafjarðardjúps í svæði. Útbreiðslutákn (þús. einstakl.).

svæði er einstaklingsfjöldi hvernar tegundar reiknaður (sjá stofnstærð) og færður inn á útbreiðslukort (2.—4. mynd; 2.—4. tafla).

Meginhluti ungviðsins er af árganginum 1974. Einnig er dálítið um þorsk og ýsu frá 1973 og fáeinir fiskar eru frá árinu 1972.



2. MYND Þorskungviði. Útbreiðsla eftir svæðum og tíma.

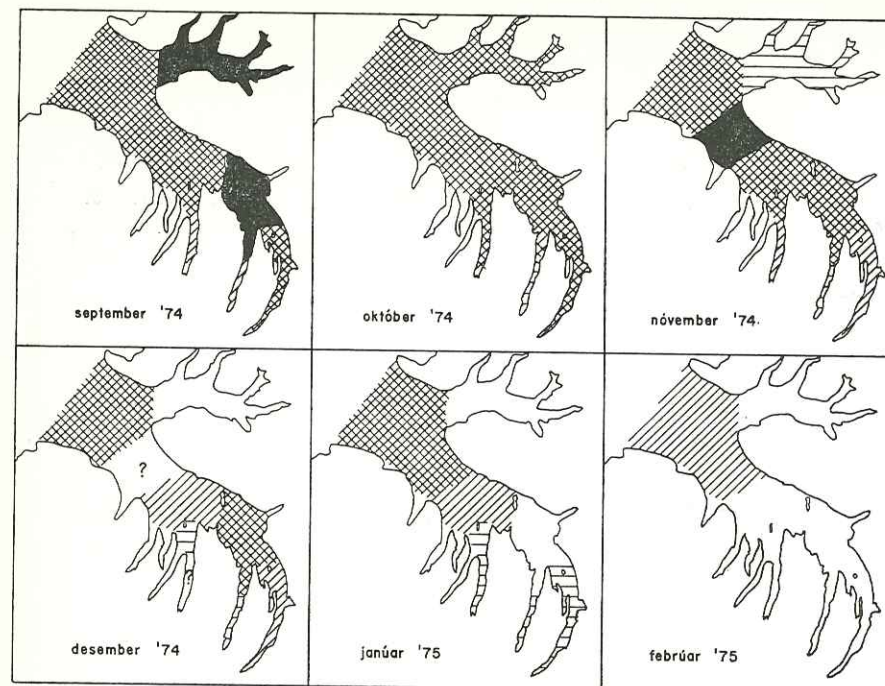
a) Þorskur

Útbreiðsla þorskárgangsins frá 1974 (0—I aldursflokkur) er sýnd á 2. mynd og í 2. töflu.

Sé í fyrstu litið á Ísafjarðardjúp án innfjarða þess, kemur í ljós, að þorskungviðinu fjölgar í heild í innri hluta Djúpsins (sv. 1 og 3) frá september til nóvember, en fækkar í ytri hlutanum (sv. 6—8). Þetta bendir til þess, að þorskungviðið í Út-Djúpinu hafi leitað inn á við á þessu tímabili.

Í desember hefur veruleg breyting átt sér stað, þar sem ungviðinu hefur fækkað mjög í Inn-Djúpi (sv. 1 og 3), en aftur fjölgað verulega í Út-Djúpi, sem þýðir, að þorskungviðið hefur leitað í miklum mæli út Djúpið um mánaðarmótin nóvember/desember og heldur sig einkum á svæðinu frá Æðey að Arnarnesi í desember (svæði 6) svo og í Jökulfjörðum.

Í janúar og febrúar fækkar ungviði þorsksins á svæði 6, en fjölgar áfram í ysta hluta Djúps (sv. 7 og 8), sem bendir til þess, að ungviðið haldi áfram ferð sinni út Djúpið og gæti jafnvel hafa yfirgefið það í nokkrum mæli eða leitað eitthvað inn á Jökulfirði (sv. 9).



3. MYND Ýsuungviði. Útbreiðsla eftir svæðum og tíma.

Stór hluti ungviðisins heldur sig í Jökulfjörðum í janúar, en að öðru leyti er útbreiðslan nokkuð jöfn frá svæði 8 inn undir Borgarey. Í febrúar er hins vegar lítið orðið eftir af ungviði þorsks innan Arnarness og heldur meginhluti þess sig utan við Arnarnes og í Jökulfjörðum.

Hvað innfirði Ísafjarðardjúps snertir, má sjá, að þróunin í Mjóafirði (sv. 2) er samstíga þróuninni í Inn-Djúpi. Í Skötufirði (sv. 4) fækkar ungviði þorsksins frá september til nóvember, en fjölgar hins vegar á svæðinu innan við Vigur (sv. 5) allt fram í janúar og gætir þar sjálf-sagt ungviðisins, sem leitað hefur út úr Skötufirðinum. Í Jökulfjörðum fækkar þorskungviðinu í fyrstu, en fjölgar síðan stöðugt fram í janúar, sem bendir til þess, að ungviðið hafi leitað úr aðalhluta Djúpsins inn í Jökulfirði á tímabilinu frá október til janúar. Í febrúar hefur á hinn bóginn mikil fækkun átt sér stað, sem táknar, að þorskungviðið tekur að leita út úr fjörðunum upp úr áramótum.

Þorskungviði frá árinu 1973 var nokkuð áberandi í Ísafjarðardjúpi haustið 1974 og fram undir áramót (I aldursflokkur) einkum á svæði 7 og í minna mæli á svæði 6 og 8. Eftir áramótin 1974/75 hafði þessum hluta þorskungviðisins fækkað verulega. Innan við Æðey varð þessa árgangs aðeins vart í september og október.

2. TAFLA

Útbreiðsla þorskungviðis (árgangur 1964) í Ísafjarðardjúpi eftir svæðum og tíma (þús. einstakl.)

Svæði	1974 (0-aldursflokkur)			1975 (I-aldursflokkur)		
	22. 9.—1. 10.	18.—19. 10.	20.—22. 11.	9.—13. 12.	7.—10. 1.	8.—9. 2.
1	313	145	241	83	7	0
2	274	308	142	5	1	6
3	423	1102	2617	55	266	24
4	273	123 ¹⁾	67		88	59
5	13	87	120	89	215	36
6	197	196	189	1072	155	74
7	525	324	3		263	370
8	0	7	21	215	243	208
9	503	249	413	593	641	206

1) ÍS—2—74

b) Ýsa

Á 3. mynd og í 3. töflu er sýnd útbreiðsla ýsu frá árinu 1974 (0—I aldursflokkur).

3. TAFLA

Útbreiðsla ýsuungviðis (árgangur 1974) í Ísafjarðardjúpi eftir svæðum og tíma (þús. einstakl.)

Svæði	1974 (0-aldursflokkur)			1975 (I-aldursflokkur)		
	22. 9.—1. 10.	18.—19. 10.	20.—22. 11.	9.—13. 12.	7.—10. 1.	8.—9. 2.
1	650	542	72	75	2	0
2	28	7	2	3	3	0
3	1658	822	471	246	0	0
4	14	184 ¹⁾	31		2	0
5	203	121	386	2	1	0
6	577	373	418	26	74	0
7	123	376	1102		175	26
8	157	165	150	429	1038	72
9	1260	452	9	0	0	0

1) ÍS—2—74

Ýsuungviði fækkar stöðugt í Inn-Djúpi (sv. 1—3) frá september og þar til það er nánast horfið úr þessum hluta Djúps í janúarbyrjun. Má af þessu ráða, að ungvíðið er tekið að leita út Djúpið þegar í september. Sé hins vegar litið á einstök svæði í Út-Djúpi kemur í ljós, að ýsuungviðinu fækkar í stórum dráttum á svæði 6, en fjölgar á svæði 7 frá september fram í nóvember og fækkar síðan. Á svæði 8 er fjöldi ýsuungviðisins svipaður í september til nóvember, eykst aftur á móti í desember og janúar, en þverr síðan í febrúar. Af þessu má ráða, að þess ýsuungviðis, sem tekur að leita úr Inn-Djúpi, og jafnvel einnig af svæði 6, í september, gætir í vaxandi mæli á svæði 7 fram í nóvember og á svæði 8 í desember og janúar. Líkur eru á, að hluti ýsuungviðisins hafi leitað út úr Ísafjarðardjúpi í febrúar og jafnvel fyrr.

Að því er varðar útbreiðsluna í innfjörðum Djúpsins, er þróunin á Skötufirði að mestu svipuð og í Inn-Djúpi. Á svæði 5 er þróun aftur svipuð því sem gerist á svæði 6. Jökulfirðir hafa hér nokkra sérstöðu, en ýsuungviði fækkar þar hraðast og er ekki þar frá því í desember. Vandséð er, hvað af þessum fjölda hefur orðið, en þó liggur beinast við að álykta, að hann hafi leitað sem leið liggur út úr Ísafjarðardjúpi.

Ýsuungviðis af árgangi 1973 gætir nokkuð í Út-Djúpi, einkum á svæði 8 í september og október, en síðan ekki.

c) Lýsa

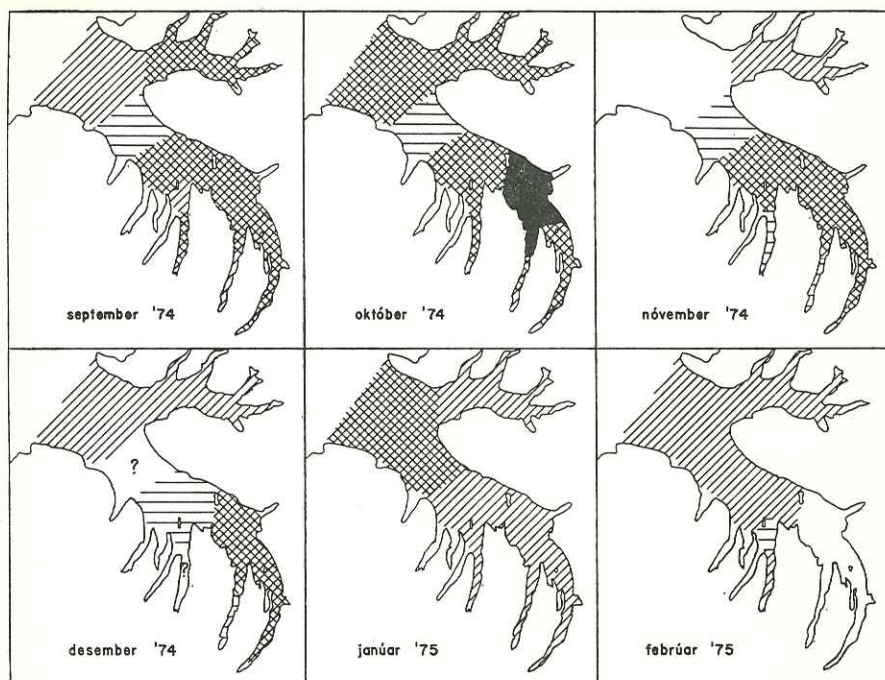
4. mynd og 4. tafla sýna útbreiðslu lýsuungviðis (0-I-aldursfl.), árgangsins frá 1974, í Ísafjarðardjúpi.

4. TAFLA

Útbreiðsla lýsuungviðis (árgangur 1974) í Ísafjarðardjúpi eftir svæðum og tíma (þús. einstakl.)

Svæði	1974 (0-aldursflokkur)			1975 (I-aldursflokkur)		
	22. 9.—1. 10.	18.—19. 10.	20.—22. 11.	9.—13. 12.	7.—10. 1.	8.—9. 2.
1	471	303	181	153	30	0
2	80	217	1	8	19	0
3	392	1358	761	443	68	0
4	256	452 ¹⁾	7		21	24
5	64	714	283	3	15	9
6	118	499	266	4	74	52
7	10	10	10		126	49
8	36	644	0	100	165	43
9	443	959	47	39	73	17

1) ÍS—2—74



4. MYND Lysuungviði. Útbreiðsla eftir svæðum og tíma.

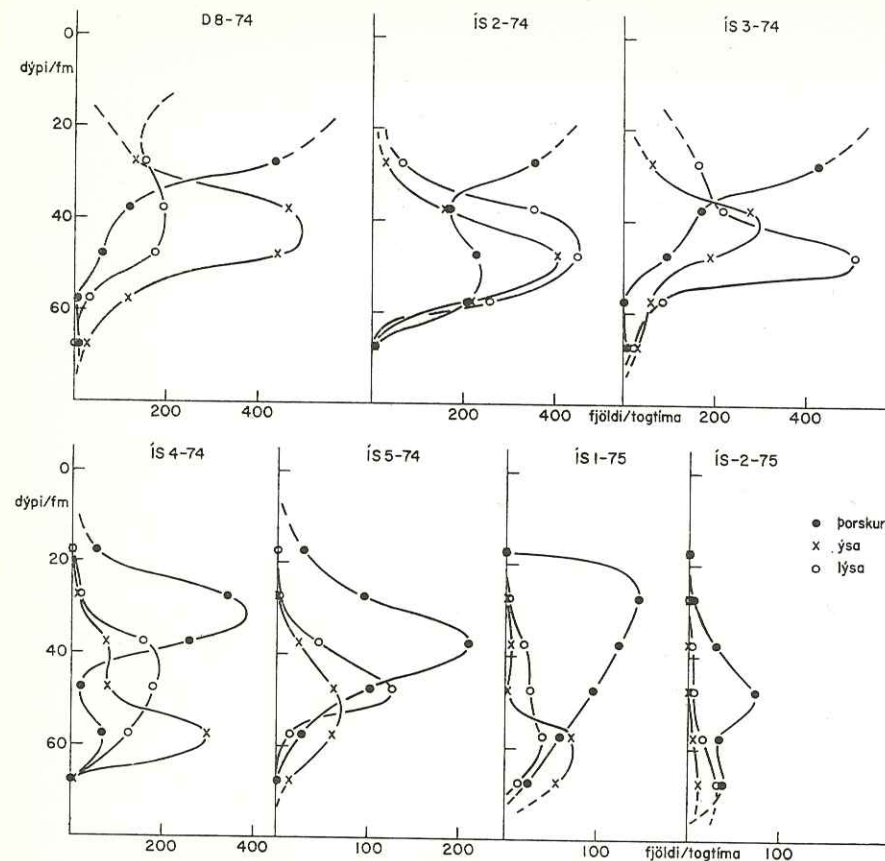
Ef litið er á Inn-Djúp (svæði 1—3) í heild má sjá, að lýsuungviði fjölgar þar í fyrstu, en fækkar síðan stöðugt, þar til í febrúar að engin lýsa er orðin eftir þarna. Af þessu má ráða, að lýsan hafi leitað út Djúpið eins og þorsk- og lýsuungviðið.

Þróunin í Út-Djúpinu (sv. 6—8) er nokkuð breytileg, en upp úr áramótum er meginhluti lýsuungviðisins samankominn í þessum hluta Djúpsins.

Árgangsins 1973 varð ekki vart í Ísafjarðardjúpi.

Útbreiðsla eftir dýpi

Að lokinni athugun á útbreiðslu fiskungviðis í Ísafjarðardjúpi eftir svæðum, skal nú hugað að útbreiðslunni með tilliti til dýpis. Í þessu efni verður notast við meðalfjölda hverra fisktegundar á togtíma sem mælikvarða á heildarfjölda tegundarinnar á ákveðnu dýptarbili. Eins og sjá má í 5. töflu er dýptarsviðinu skipt í 6 dýptarbil, sem hvert er 15 faðmar, eða tæpir 28 metrar. Á 5. mynd er meðalfjöldi á togtíma sýndur í formi línurits fyrir hverja tegund og tímabil (leiðangur).



5. MYND Ungviði þorsks, ýsu og lýsu. Útbreiðsla eftir dýpi og tíma.

a) Þorskur

Í september fer þorskungviði mjög fækkandi eftir því sem dýpra dregur. Ekki var togað á 0—20 fm dýpi í þremur fyrstu leiðöngrunum (D—8—74, ÍS—2—74 og ÍS—3—74), en þar sem ferillinn hefur ekki náð hápunkti á 20—35 fm dýpi í D—8—74 má gera ráð fyrir, að verulegur hluti þorskungviðisins haldi sig ofan við 20 faðma í september og a. m. k. fram í seinnihluta október (ÍS—3—74) og að líkindum nokkru lengur.

Í nóvember er hins vegar ljóst, að þorskurinn hefur leitað dýpra og heldur sig nú mest á um 30 faðma dýpi (ÍS—4—74). Í desember (ÍS—5—74) hefur hápunktur ferilsins enn þokast neðar og er nú rétt ofan við 40 faðma.

Í janúar (ÍS—1—75) er lögun ferilsins nokkuð frábrugðin því sem var í nóvember og desember og hefur þorskungviðið skv. því grynnað á sér um áramótin. Í febrúar (ÍS—2—75) hefur þorskurinn hins vegar

		0 - aldur s flokkur				1 - aldur s flokkur			
Togtýpi fm (m)	Fisk- Tegund	D-8-74	ÍS-2-74	ÍS-3-74	ÍS-4-74	ÍS-5-74	ÍS-1-75	ÍS-2-75	
		22. 9.-1. 10. fjöldi (%)	4.-6. 10. fjöldi (%)	18.-19. 10. fjöldi (%)	20.-22. 11. fjöldi (%)	9.-13. 12 fjöldi (%)	7.-10. 1. fjöldi (%)	8.-9. 2. fjöldi (%)	
10-25 (19-46)	þorskur				53 (7.1)	33 (6.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	ýsa				0 (0.0)	1 (.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	lýsa				0 (0.0)	1 (.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	
20-35 (37-65)	þorskur	437 (68.7)	351 (36.7)	425 (61.2)	341 (46.0)	95 (20.0)	145 (32.4)	6 (3.3)	
	ýsa	131 (11.1)	28 (3.5)	35 (5.9)	9 (1.9)	1 (.6)	1 (.7)	1 (5.9)	
	lýsa	151 (27.3)	65 (5.8)	162 (16.4)	15 (3.2)	3 (1.6)	2 (1.9)	1 (1.7)	
30-45 (56-83)	þorskur	120 (18.9)	168 (17.6)	168 (24.2)	258 (34.8)	210 (44.2)	123 (27.4)	30 (16.8)	
	ýsa	463 (39.2)	156 (19.3)	274 (46.4)	75 (16.2)	23 (14.3)	5 (3.6)	0 (0.0)	
	lýsa	194 (35.1)	352 (31.3)	216 (21.8)	156 (32.9)	45 (23.3)	21 (20.0)	3 (5.2)	
40-55 (74-102)	þorskur	62 (9.7)	227 (23.7)	94 (13.5)	21 (2.8)	102 (21.5)	96 (21.4)	73 (40.8)	
	ýsa	442 (37.5)	404 (50.1)	188 (31.9)	78 (16.8)	62 (38.5)	2 (1.5)	0 (0.0)	
	lýsa	174 (31.5)	448 (39.8)	505 (51.0)	177 (37.3)	127 (65.8)	27 (25.7)	5 (8.6)	
50-65 (93-120)	þorskur	7 (1.1)	206 (21.5)	1 (.1)	69 (9.3)	30 (6.3)	59 (13.2)	33 (18.4)	
	ýsa	118 (10.0)	215 (26.6)	60 (10.2)	299 (64.5)	60 (37.3)	73 (53.3)	5 (29.4)	
	lýsa	34 (6.1)	256 (22.8)	85 (8.6)	126 (26.6)	14 (7.2)	41 (39.1)	16 (27.6)	
60-75 (111-139)	þorskur	10 (1.6)	5 (.5)	7 (1.0)	0 (0.0)	5 (1.1)	25 (5.5)	37 (20.7)	
	ýsa	26 (2.2)	4 (.5)	33 (5.6)	3 (.6)	14 (8.7)	56 (40.9)	11 (64.7)	
	lýsa	0 (0.0)	3 (.3)	22 (2.2)	0 (0.0)	3 (1.6)	14 (13.3)	33 (56.9)	
	þorskur	636 (100)	957 (100)	695 (100)	742 (100)	475 (100)	448 (100)	179 (100)	
	ýsa	1180 (100)	807 (100)	590 (100)	464 (100)	161 (100)	137 (100)	17 (100)	
	lýsa	553 (100)	1124 (100)	990 (100)	474 (100)	193 (100)	105 (100)	58 (100)	

leitað dýpra en áður og er nú einkum nálægt 50 fm dýpi en einnig allt niður undir 70 fm dýpi. Frá því í september hefur þorskungviðið því leitað af grynningum niður á 50 faðma dýpi og í nokkrum mæli enn dýpra.

$$b) \dot{Y}_{sa}$$

Um ungviði ýsunnar gegnir öðru máli. Í septemberlok (D—8—74) heldur ýsan sig einkum á um 40—50 fm dýpi. Í byrjun október hefur hún í heild færst dýpra og er helst á 45—50 fm dýpi, en hefur svo grynnkað á sér um miðjan þann mánuð (ÍS—3—74). Í nóvember hefur ýsan hins vegar leitað mun dýpra og er nú mest á 55—60 fm dýpi og heldur sig einkum á 50—70 fm dýpi þann tíma, sem athuganir ná yfir eftir þetta, eða fram í febrúar. Þá er orðið mjög lítið um ungviði ýsu í Ísafjarðardjúpi.

Ýsuungviðð hefur þannig færst af 40 fm dýpi, eða þar um bil, niður undir 70 fm frá september fram í febrúar.

c) *Lýsa*

Í septemberlok er ungiði lýsunnar helst að finna á 30—50 fm dýpi, en þó í fremur litlum mæli (ca. 200 stk/togt.) miðað við þá aukningu, sem orðið hefur í byrjun október (ÍS—2—74). Svo virðist sem lýsan hafi ekki leitað botns í lok september, nema að takmörkuðu leyti. Í byrjun og um miðjan október hefur henni hins vegar fjölgað mjög á um 40—50 fm dýpi og hefur því að líkindum verið að yfirgefa uppsævið fram í miðjan október a. m. k.

Í nóvember heldur lýsan sig einkum á um 40—60 fm dýpi, en í desember mest á um 50 fm. Í janúar er hún tiltölulega algengust á tæplega 60 fm dýpi og er síðan komin niður undir 70 fm í febrúar.

Í heild er því ljóst, að lýsuungviðið hefur, eins og þorskurinn og ýsan, tilhneigingu til að leita á meira dýpi eftir því sem á líður veturinn, eða frá 40 fm eða þar um bil á haustin og niður á 70 fm í febrúar.

Útbreiðsla lýsu- og ýsuungviðis með tilliti til dýpis er með nokkuð líkum hætti framan af (sept.—okt.). Eftir að komið er fram í nóvember heldur ýsan sig, þegar á heildina er litið, á heldur meira dýpi en lýsan. Þorskungviðið heldur sig aftur á móti mun grynna allan veturinn en ýsa og lýsa.

Fæðaða

Fæða og fæðuöflun eru mikilvægir þættir í líffræði fiskungviðis eins og annarra þroskastiga fiskanna. Mikilvægi uppeldisstöðva hlýtur að ákvarðast að verulegu leyti af skilyrðum til fæðuöflunar fyrir viðkomandi fisktegund.

Hér skal gerð tilraun til að meta mikilvægi einstakra fæðutegunda eða fæðuhópa fiskungviðisins út frá eftirfarandi atriðum:

- 1) Einstaklingsfjölda fæðutegundarinnar. A.
- 2) Rúmmáli hennar í ml. V.
- 3) Tíðni (frequency of occurrence). H.

Segja má, að næringargildi fæðunnar ákvarðist af lífrænum massa (rúmmáli) hennar, V. Rúmmál per einstakling (V/A) má segja að gefi til kynna næringargildi með tilliti til orkuveðslu við öflun fæðunnar (næring/sókn). H/n (n =fjöldi fiska í sýni; $H \leq n$) gefur til kynna stærð útbreiðslusvæðis og þar með einstaklingsmergð viðkomandi fæðu. $A/\Sigma A$ (A = einstaklingsfj. ákv. fæðuteg.; ΣA = einstakl.fj. allra fæðuteg.) gefur til kynna, hversu aðgengileg viðkomandi fæðutegund er fyrir fiskungviðið, sem og einstaklingsmergðina.

Mikilvægi fæðunnar, m. má því ákvarða skv. eftirfarandi:

$$m = \frac{V}{A} \cdot \frac{A}{\Sigma A} \cdot \frac{H}{n} = \frac{V}{\Sigma A} \cdot \frac{H}{n}$$

Gagnasöfnun var ekki samfelld árið um kring, heldur fór einkum fram veturna 1973/74 og 1974/75.

Alls var magainnihald 508 fiska rannsakað og er skipting eftir tegundum, aldri (aldursflokkar 0, I og II) og ársfjórðungum þannig:

	Ársfj.	aldur		
		0	I	II
Þorskur				
1.	0	40	0	40
2.	0	0	0	0
3.	0	20	24	44
4.	78	44	0	122
Samtals (st)	78	104	24	206
Ýsa				
1.	0	32	0	32
2.	0	0	0	0
3.	26	13	10	49
4.	105	0	0	105
St.	131	45	10	186
Lýsa				
1.	0	20	0	20
2.	0	0	0	0
3.	0	0	10	10
4.	86	0	0	86
St.	86	20	10	116

Fæða eftir aldri

Til þess að kanna breytingar á mikilvægi einstakra fæðutegunda eftir aldri (eða stærð) ungviðisins þarf m að vera í sambærilegu formi og er því sett fram sem hlutfall (%).

Hverjum aldursflokki er skipt niður í fjóra hluta (ársfjórðunga). Þar sem hér er um botnlægt fiskungviði að ræða, er sýnishorna ekki að vænta hjá 0-aldursflokki fyrr en á 3. ársfj. (0-3), þar sem ungviðið heldur sig uppi í sjó fram að þeim tíma. Fæðusamsetningu er síðan fylgt eftir fram á 3. ársfjórðung II-aldursflokks (II-3) með misjafnlega stórum gloppum vegna ófullnægjandi gagna (sbr. yfirlit yfir gögn).

Hér á eftir verður aldur ungviðisins gefinn til kynna með tveimur tölum:

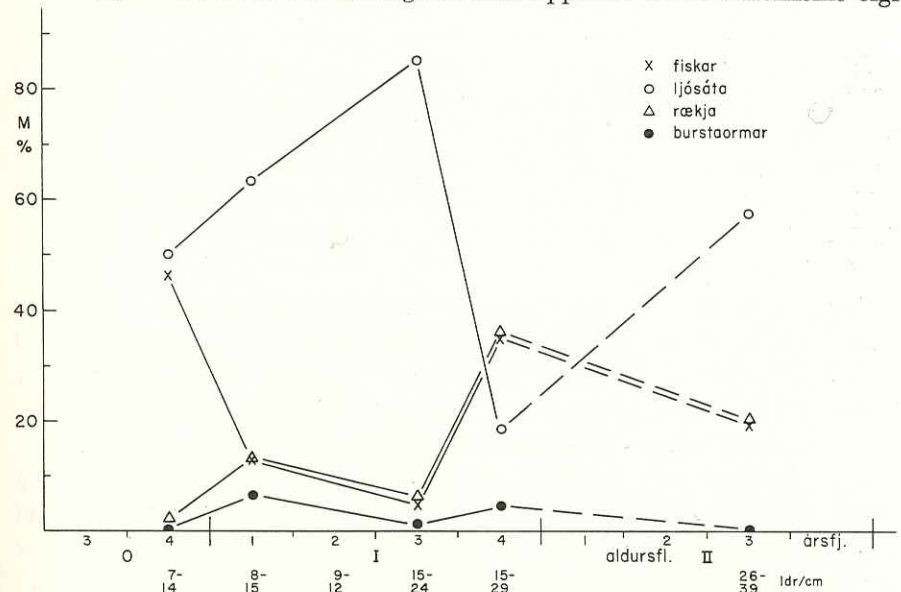
- 1) Rómversk tala (0, I eða II), sem táknar aldursflokkinn (aldurinn)
- 2) arabísk tala (1—4), sem táknar (árs)fjórðung aldursflokksins, þar sem aldursflokknum er skipt í 4 jafna hluta (ársfjórðunga).

T. d. er þorskur af I-aldursflokki (1. árs) á 3. ársfjórðungi táknaður með I-3.

a) Þorskur

Á 6. mynd er mikilvægi helstu fæðuhópa þorskungviðisins sýnt.

Ljósáta *Euphausiacea* er mikilvægasta fæða þorsksins (50.3%) við lok fyrsta árs (0-4) og fer hlutur hennar vaxandi hjá I-1 (63.6%) og I-3-flokki (85.4%). Hjá I-4-flokki er ljósátan komin niður í 18.6% hvað mikilvægi snertir. Ekki er ólíklegt að samkeppni af hálfu 0-flokksins eigi



6. MYND Þorskungviði. Mikilvægi (m) helstu fæðuhópa með tilliti til aldurs.

þar einhvern hlut að máli, en á þessum tíma (á 4. ársfjórðungi ár hvert) er yfirleitt mjög mikið af honum í Ísafjarðardjúpi. Hjá II-3-flokki þorsks-ins vex hlutur ljósátu í 57.6%. Ljósátan er þar með mikilvægasta fæða þorskungviðisins í Ísafjarðardjúpi á öllum aldri nema hjá II-4-flokki.

Önnur mikilvæg fæða hjá 0-4-flokki eru fiskseiði (loðnuseiði), og er þeirra hlutur 46.5%, en fer minnkandi hjá I-1-flokki (13.1%) og I-3-flokki (5.0%). Hjá I-4-flokki er mikilvægi loðnuseiða orðið 35.0% og 19.3% hjá II-3-flokki.

Hlutur rækju er lítill hjá 0-4-flokki (2.4%), en vex í 13.6% hjá I-1-flokki, og er lítið eitt meiri en hlutur loðnuseiða. Og þar við situr hjá eldri flokkum. Rækjan er því mikilvægasta fæðan hjá I-4-flokki, sú 3. í röðinni hjá 0-4-flokki, en í 2. sæti hjá öðrum aldursflokkum. Í heild eru þó loðnuseiði þorskungviðinu heldur mikilvægari fæða en rækjan.

Burstaormar, *Polychaeta*, eru 4. mikilvægasta fæðan, en standa þó mjög að baki fyrrnefndum 3 fæðuhópum.

Auk þeirrar fæðu, sem þegar hefur verið getið, eru nokkrir fæðuhópar, sem hafa hverfandi mikilvægi. Þessir flokkar eru: Marflær, (*Amphipoda*. Mikilvægi mest 1.5%), tíufótakrabbar (*Decapoda*. Mest 2.2%), krabbaflær (*Copepoda*, 1.3%), slöngustjörnur (*Ophiuroidea*, 0.02%), *Cumacea* (0.06%), *Spirontocaris* (0.1%), einbúakrabbi (*Eupagurus*, 0.4%), *Sabinea* (mest 4.2%) og lirlfur tíufótakrabba (2.2%). Flestir þessara hópa voru aðeins í fæðu eins aldursflokks.

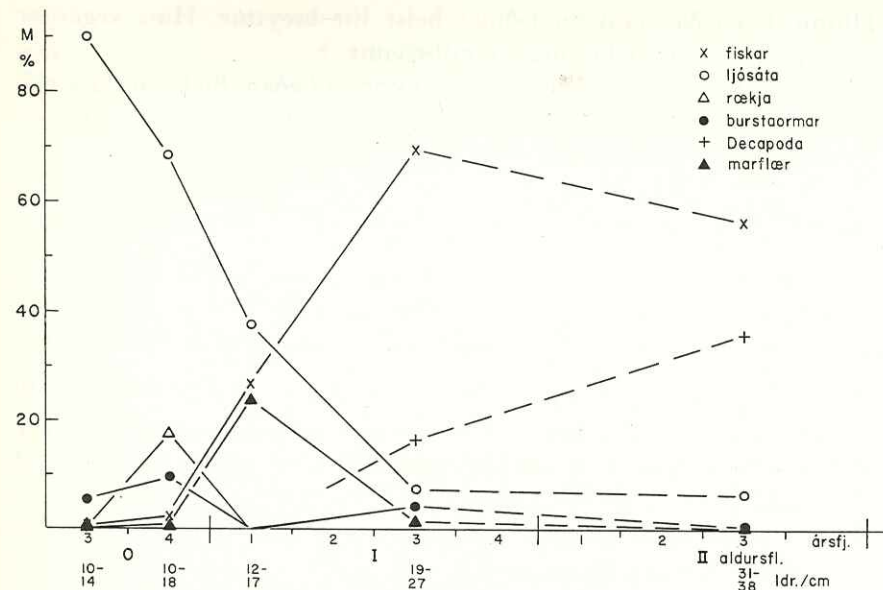
b) Ýsa

Á 7. mynd er mikilvægi helstu fæðuhópa ýsunnar sýnt.

Hjá 0-3-flokki ýsunnar er mikilvægi ljósátu sem fæðu yfirgnæfandi (90.3%), en fer ört minnkandi niður í 7.4% hjá ýsu, sem er ári eldri (I-3) og er ámóta (6.5%) hjá ýsu, sem er tveimur árum eldri (II-3). Hlutur fiskseiða (loðnuseiða) sýnir andhverfa þróun miðað við ljósátu og fer úr 0.6% hjá 0-3-flokki upp í 69.7% hjá ýsu, sem er ári eldri, en er síðan 56.6% hjá II-3-flokkinum. Á marflóm (*Amphipoda*) ber lítið, nema hjá I-1-flokki (23.8%).

Aðrir fæðuhópar eru ekki samfelldir í fæðu allra aldursflokka. Þ. á. m. er rækja, sem er aðeins nýtt af 0-flokki (0.8% og 17.9%). Þegar rækjunni sleppir ber meira á marflóm, sem fyrr er getið, en síðan birtast lirlfur tíufótakrabba í fæðu I-3-flokks (16.4%) og II-3-flokks (35.7%). Burstaormar hafa dálítið gildi hjá eldri ýsu (I-3-fl. 4.7%; II-3-fl. 0.5%).

Auk þessarar fæðu neytir ýsan nokkurra annarra tegunda en í mjög litlum mæli ef frá er skilinn *Spirontocaris*, sem var 10.7% hjá I-1-flokki ýsunnar. Þessar fæðutegundir eru: *Decapoda* (mest 2.2%), slöngustjörnur (0.08%), samlokur (0.03%), *Sabinea* (0.4%), *Cumacea* (mest 1.1%) og *Sipunculidae* (0.03%).



7. MYND Ýsuungviði. Mikilvægi (m) helstu fæðuhópa með tilliti til aldurs.

Ljóst er af 7. mynd, að mjög örar breytingar verða á fæðu ýsunnar á 1. ári botnskeiðsins (0-3 til I-3-flokkur), einkum hvað snertir ljósátu og fiskseiði. Svo virðist sem nokkurt jafnvægi komist á fæðuna að loknu þessu skeiði, og helst það ár til viðbótar, sem rannsóknir þessar ná til.

Hjá þorskungviðinu er slíkri skiptingu hins vegar ekki til að dreifa, þrátt fyrir töluverðar sveiflur í mikilvægi einstakra fæðuhópa.

Athygli vekur, að hlutur rækju er hverfandi í fæðu ýsuungviðis, en hjá þorskungviðinu er rækjan hins vegar oftast næstmikilvægasta fæðan.

c) Lýsa

Í 6. töflu er mikilvægi fæðuhópa lýsuungviðis sýnt.

6. TAFLA

Mikilvægi (m%) fæðu lýsu

Fæða	Aldursflokkur		
	0-4	I-1	II-3
Fiskar	9.3	14.4	9.9
Ljósáta	89.4	3.5	90.1
Rækja	1.3	80.7	
Samlokur		.5	
Marflær		.6	
Krabbaflær		.3	

Hlutur fiskseiða (einkum loðnu) helst lítt breyttur. Hins vegar er mikilvægi ljósátu og rækju mjög sveiflukennt.

Í heild hlýtur ljósátan að teljast mikilvægasta fæðan. Rækja og fiskseiði skipa sér í annað og þriðja sæti. Aðrir fæðuhópar hafa hverfandi gildi.

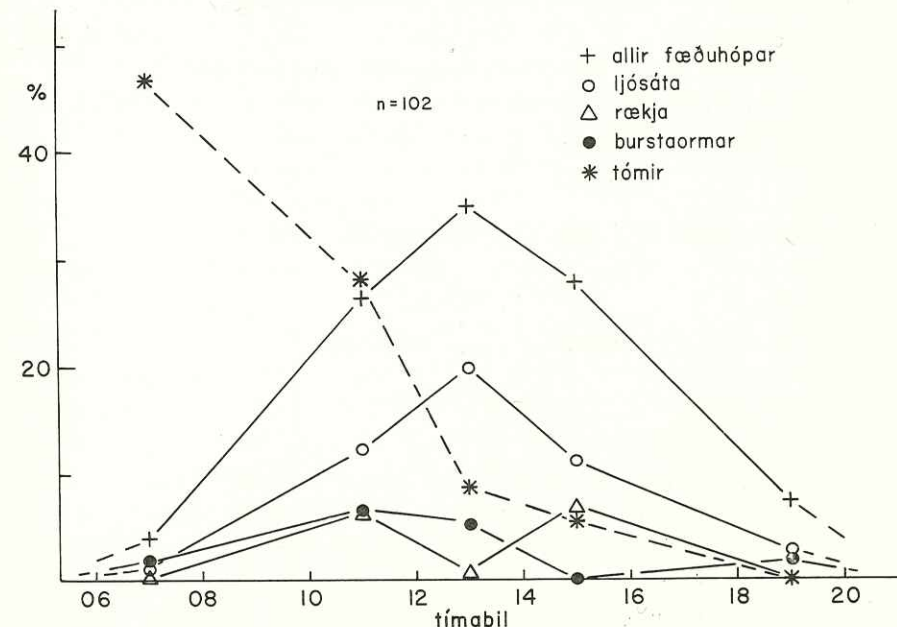
Fæða eftir aldri og tíma

Í því skyni að kanna, hvenær sólarhringsins fiskungviðið tekur til sín fæðuna, skal nú hugað að breytingum hennar með tilliti til tíma (tímabíla). Þar sem meginmáli skipti í þessu tilliti, hversu mikillar fæðu er neitt, verður litið á rúmmál, V , per 10 fiska ($V \cdot \frac{10}{m}$) á hverju tímabili sem hundraðshluta (%) af heildarrúmmáli fæðunnar yfir sólarhringinn. Auk heldur verður hugað að hundraðshluta fiska á hverju tímabili með tóman maga.

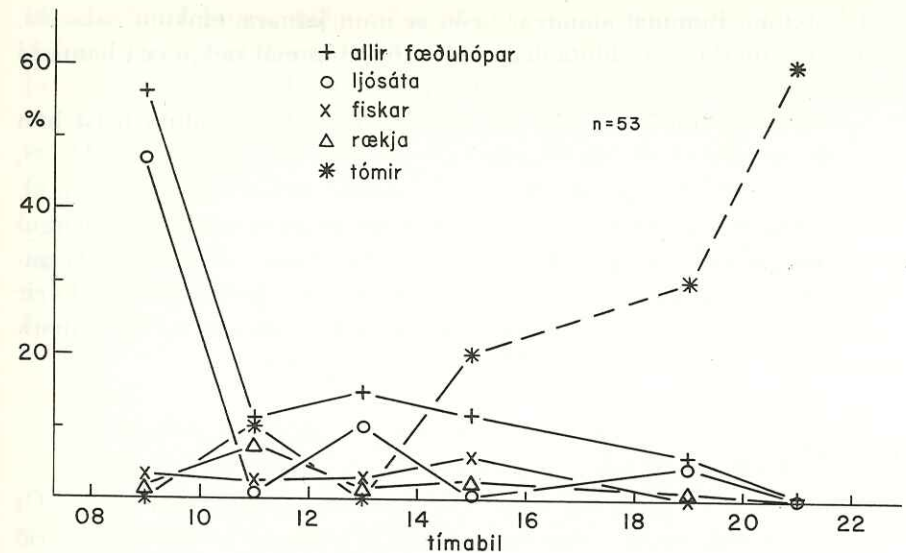
Vegna takmarkaðra gagna er aðeins hægt að gera grein fyrir fæðuöflun 0-flokks ýsu og I-flokks þorsks.

a) Ýsa

Skv. 8. mynd er magainnihald 0-flokks ýsu í lágmarki að morgni (06—08), en vex samfelldt uns hámarki er náð upp úr hádegi (12—14). Síðan minnkar heildarmagnið svo langt sem gögn ná yfir (18—20).



8. MYND 0-flokkur ýsu. Fæðuöflun með tilliti til tíma.



9. MYND I-flokkur þorsks. Fæðuöflun með tilliti til tíma.

Ljósátan fylgir ferli heildarmagnsins í meginatriðum. Svo er einnig hjá rækju, með þeirri undantekningu að rækjumagnið er í lágð, þegar heildarmagnið er í hámarki (12—14).

Af þessu má draga þær ályktanir, að fæðuöflun hefjist árla morguns, sennilega á tímabilinu 04—06, og standi óslitið til hádegis, en fari síðan minnkandi eftir það, þegar á heildina er litið. Neysla einstakra fæðuhópa á sér þó stað eftir hádegi, svo sem neysla rækju um kl. 14, og burstaorma um kl. 18. Ennfremur dregur fyrr úr neyslu þessara tveggja hópa fyrir hádegi en að því er snertir aðalfæðuna ljósátuna.

Fjöldi fiska með tóman maga fer ört minnkandi fram yfir hádegi, en minnkar hægar úr því. Mikil fæðuöflun hefur eðlilega í för með sér, að fiskum með tóman maga fækkar ört. Sú staðreynd, að þeim fækkar enn eftir hádegi þrátt fyrir minnkandi heildarfæðuöflun, bendir til þess, að þeir fiskar, sem ekki öfluðu sér fæðu fyrir hádegi geri það eftir hádegi og neyti þá einkum rækju eða burstaorma eða annarrar fæðu, sem ekki kemur fram á 8. mynd (fiskar 6.9%, *Amphipoda* 2.3% á tímabili 14—16).

b. Þorskur

Skv. 9. mynd er magainnihald I-flokks þorsks í hámarki á tímabili 8—10, minnkar ört fram á næsta tímabil, vex síðan lítið eitt fram yfir hádegi og minnkar smám saman eftir það. Aðalfæðan, ljósáta, fylgir í aðalatriðum þessum ferli, enda ákvarðast heildarmagnið eðlilega af aðal-

fæðuhópnum. Rúmmál annarrar fæðu er mun jafnara, einkum fiskseiða, sem er í hámarki seinnihluta dags (14—16). Rúmmál rækju er í hámarki fyrir hádegi (10—12) og einnig eftir hádegi (14—16).

Án efa fer aðalfæðuöflun fram fyrir hádegi. Að líkindum hefst hún snemma morguns (04—06 eða jafnvel fyrr) og varir þar til um kl. 08, a. m. k. hvað ljósátu snertir. Hins vegar neytir þorskurinn rækju um kl. 10 og einnig um kl. 14. Fiskseiða neytir hann að því er virðist, frá morgni til kvölds, þó mest um kl. 14. Fæðuöflun eftir hádegi virðist vera veigalítil, þar sem fiskum með tóman maga fjölga ört á þessu tímabili. Fyrir hádegi eru þeir hins vegar í lágmarki og fellur það saman við hámark ljósátunnar. Það sama á sér stað á tímabilinu 12—14.

Vöxtur

Eins og fyrr er getið var stærð fiskungviðisins mæld öðru hvoru. Út frá þessum mælingum hefur síðan meðallengd hvernar tegundar verið reiknuð, bæði í heild fyrir hvern leiðangur og eins með tilliti til þess dýpis, sem viðkomandi sýni var veitt á (7.—9. tafla).

a) Þorskur

Eins og sjá má í 7. töflu fer meðallengd þorskungviðisins minnkandi frá septemberlokum fram í október. Sú kenning var sett fram í næstsíðasta kafla, að þorskungviðið héldi sig í verulegum mæli ofan við 20 fm dýpi í september og október. Af 7. töflu sést, að aðeins var togað á 40—65 fm dýpi í fyrstu tveimur leiðöngrunum.

Sé síðan lítið á meðallengdina með tilliti til dýpis kemur í ljós, að hún minnkar eftir því sem ofar dregur, er sem sagt í réttu hlutfalli við dýpið.

7. TAFLA

Vöxtur þorskungviðis (0- I-aldursfl.) í Ísafjarðardjúpi
veturinn 1974/75 eftir dýpi og í heild

Dýpi/fm	1974				1975			
	22/9—1/10	4—6/10	18—19/10	20—22/11	9—13/12	7—10/1	8—9/2	
	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	
20—35			8.8	10.3	10.3	9.1		
30—45			9.7	10.9	10.4	10.9	10.7	
40—55	9.7	9.3				11.5	9.5	
50—65		10.0				12.4	10.7	
60—75							12.1	
Meðall/cm	9.7	9.6	9.3	10.6	10.4	10.8	10.9	

Þetta leiðir til þeirrar niðurstöðu, að smávaxnara þorskungviðið á grunnslóðinni leitar smám saman dýpra, á þær slóðir, sem veiðarfærin ná til þess, og veldur minnkandi meðallengd fram í október. Í nóvember hefur meðallengdin aukist nokkuð, en minnkar síðan lítið eitt í desember, sem bendir til þess, að þorskurinn hafi ekki fyllilega yfirgefið grunnsævið fyrr en þá. Í janúar og febrúar fer meðallengdin vaxandi.

Þorskungviði af árgangnum 1973 hafði í september 1974 (I-aldursfl.) meðallengd um 23 cm. Sé gert ráð fyrir sama vaxtarhraða hjá ungviðinu frá 1974 mun það auka meðallengd sína um sem næst 12.0 cm frá febrúar fram í september eða um 1.7 cm á mánuði.

b) Ýsa

8. tafla sýnir að meðallengd ýsunnar í heild eykst stöðugt frá september til janúar úr 13.2 cm í 16.0 cm eða um 2.8 cm. Í stórum dráttum má sjá, að meðallengdin vex hér einnig með dýpinu. Í febrúar hefur meðallengdin minnkað um 1.1 cm, en þá var orðið mjög lítið um ýsu í Ísafjarðardjúpi.

8. TAFLA

Vöxtur ýsuungviðis (0- I-aldursfl.) í Ísafjarðardjúpi
veturinn 1974/75 eftir dýpi og í heild

Dýpi/fm	1974				1975			
	22/9—1/10	4—6/10	18—19/10	20—22/11	9—13/12	7—10/1	8—9/2	
	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	
20—35					15.3			
30—45			13.2	14.3	14.5	14.9		
40—55	13.2			14.8				
50—65		13.5	13.9			16.5		
60—75						16.4		
Meðall/cm	13.2	13.5	13.6	14.4	15.0	16.0	14.9	

Ýsuungviði árgangsins 1973 reyndist hafa meðallengd um 26 cm í september 1974. Sami vöxtur ungviðis frá 1974 þýddi því aukningu meðallengdar um 10.0 cm frá því í janúar eða um 1.3 cm á mánuði.

c. Lýsa

Í upphafi minnkar meðallengd lýsunnar verulega, eða úr 13.9 cm í lok september niður í 11.8 cm í októberbyrjun (9. tafla). Þetta rennir stoðum undir tilgátu þá, sem sett var fram fyrr, að uppsjávarlýsa (smávaxnari) sé að leita til botns fram í miðjan október. Frá miðjum október og fram í janúar fer meðallengd lýsunnar vaxandi, en minnkar svo aftur í febrúar eins og raun varð á hjá ungviði ýsunnar.

9. TAFLA

Vöxtur lýsuungviðis (0- og I-aldursfl.) í Ísafjarðardjúpi
veturinn 1974/75 eftir dýpi og í heild

Dýpi/fm	1974				1975			
	22/9—1/10	4—6/10	18—19/10	20—22/11	9—13/12	7—10/1	8—9/2	
	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	x/cm	
20—35					16.5			
30—45			13.6	14.4	14.7	16.3		
40—55			14.1	16.2				
50—65	13.9	11.8			14.7		13.5	
Meðall/cm	13.9	11.8	13.8	14.9	15.5	15.8	13.5	

Varla er hægt, út frá meðallengd eftir dýpi, að álykta, að meðallengd lýsunar fari greinilega vaxandi með dýpi.

Stofnstærð — heildarafföll

Eins og áður hefur verið vikið að, hefur Ísafjarðardjúpi lengi verið álitid mikilvægt uppeldissvæði fyrir ungvíði ýmissa fisktegunda. Engin tilraun hefur þó verið gerð til þess að meta raunverulega stærðargráðu þessa mikilvægis, þ. e. stofnstærð hinna ýmsu ungfisktegunda, sem þarna vaxa upp.

Hér verður leitast við að nálgast stofnstærðir ungvíðis þorsks, ýsu og lýsu í Ísafjarðardjúpi út frá fjölda einstaklinga veiddra á togtíma með rækjuvörpu. Gert er ráð fyrir, að meðalfjöldi hverrar fisktegundar á togtíma, s. á hverju svæði (1. mynd) gefi hlutfallslega rétta mynd á viðkomandi svæði. Þar sem flatarmál alls svæðisins F er auðfundið (10. tafla) og yfirferð vörpunnar á 1 klst., B, einnig, verður fjöldi fiska, S, á viðkomandi svæði

$$S = \frac{F \text{ (km}^2\text{)}}{B \text{ (km}^2\text{/klst.)}} \times s \text{ s/klst.}$$

Með því að leggja saman fjöldann á öllum svæðum fæst endanleg stofnstærð.

Yfirferð botnvörpunnar/togtíma ákvarðast af 1) bili milli vængenda, sem, miðað við vörpu með 76' höfuðlínu, telst vera 11 metrar og 2) toghraða, sem er áætlaður 1.8 sjm/klst. Yfirferð/togt. = 0.036669 km².

Hvað snertir fjölda fiska á togtíma ber að gæta ýmissa þátta, sem erfitt er að henda reiður á og ekki hafa verið ákvarðaðir, en gætu haft veruleg áhrif á niðurstöður. T. a. m. er dreifing ungvíðisins mjög breytileg eftir

dýpi og svæðum (sbr. útbreiðslu), einnig er hugsanlegt að fiskungviðið haldi sig að einhverju leyti uppi í sjó á vissum tíma, þ. e. fyrir ofan botnvörpunna. Ennfremur er óvíst hversu stór hluti, ef einhver, sleppur í gegnum möskva vörpunnar.

10. TAFLA

Yfirborðsflatarmál Ísafjarðardjúps eftir svæðum. Fundið með „Planometer“.

Svæði	Flm/km ²	Svæði	Flm/km ²
1	61.0	6	135.6
2	12.4	7	118.9
3	125.1	8	262.4
4	18.6	9	157.7
5	19.1	10	38.8

Á svæði 10 var ekkert togað og er því notast þar við meðalfjölda fiskungviðis í hverjum leiðangri (11.—13. tafla).

a) Þorskur

Skv. Beverton og Holt (1957) er einstaklingsfjöldi N fall af tíma t, þegar gert er ráð fyrir jöfnum afföllum stofnsins eða:

$$N_t = N_0 \cdot e^{-zt} \quad (1)$$

N_t = fjöldi eftirlifanda við tíma t

N_0 = fjöldi lifenda í upphafi

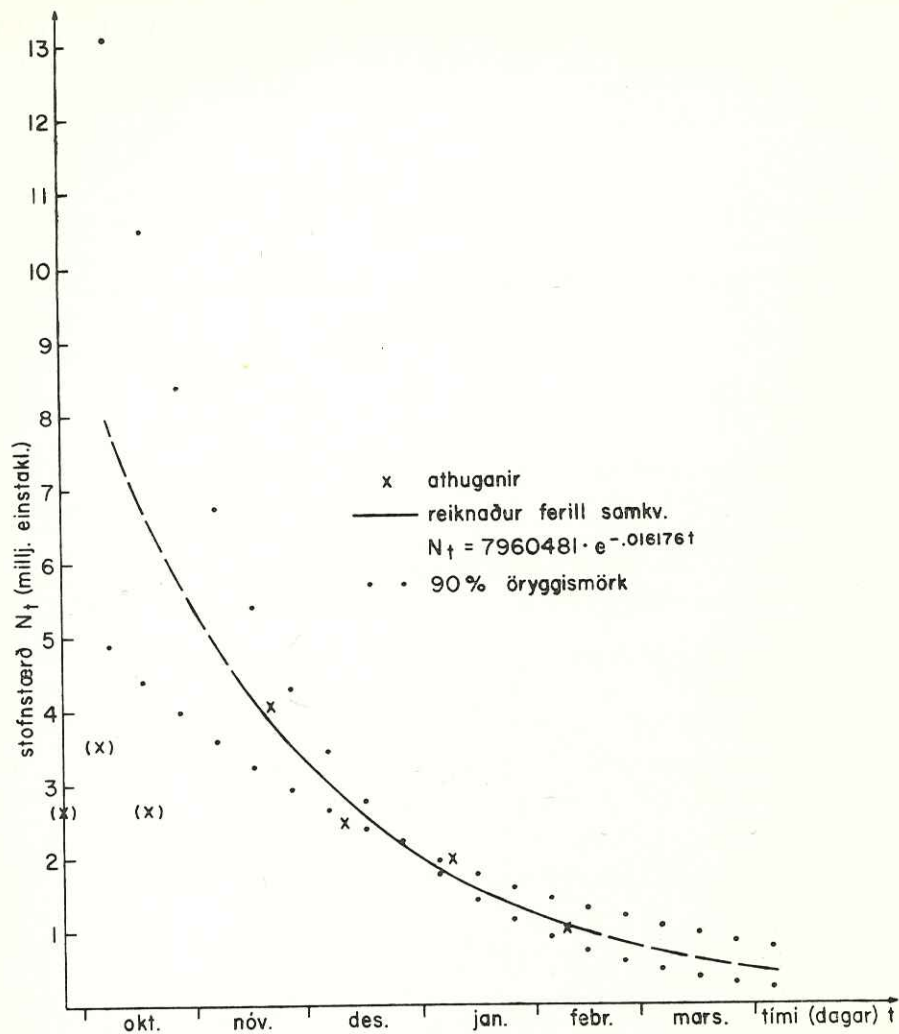
e^{-zt} = hlutfall eftirlifenda (survival rate)

Með aðstoð náttúrulegs lógaritma má breyta þessu veldisfalli í línulegt fall:

$$\ln N_t = \ln N_0 \cdot (-Zt) \quad (2)$$

og ákvarða fasta (konstanta) út frá lögmáli minnstu kvaðrata (principle of least squares).

Skv. 11. töflu nær stofnstærðin hámarki í nóvember. Eins og fram kom í 4. kafla mun þorskungviðið halda sig í verulegum mæli á grunnsævi framan af, en hefur hins vegar leitað á meira dýpi í nóvember, þar sem það er aðgengilegra fyrir rækjuvörpu. Af þessum sökum er þremur fyrstu tölunum (D—8—74, ÍS—2—74, ÍS—3—74) sleppt við útreikninga og gert ráð fyrir, að þróun stofnsins frá upphafi rækjuvertíðar haustið 1974 (8. október) til nóvember (ÍS—4—74) hafi verið með sama hætti og frá nóvember. Að visu eru þessi tvö tímabil ekki fyllilega samstæð, eins og



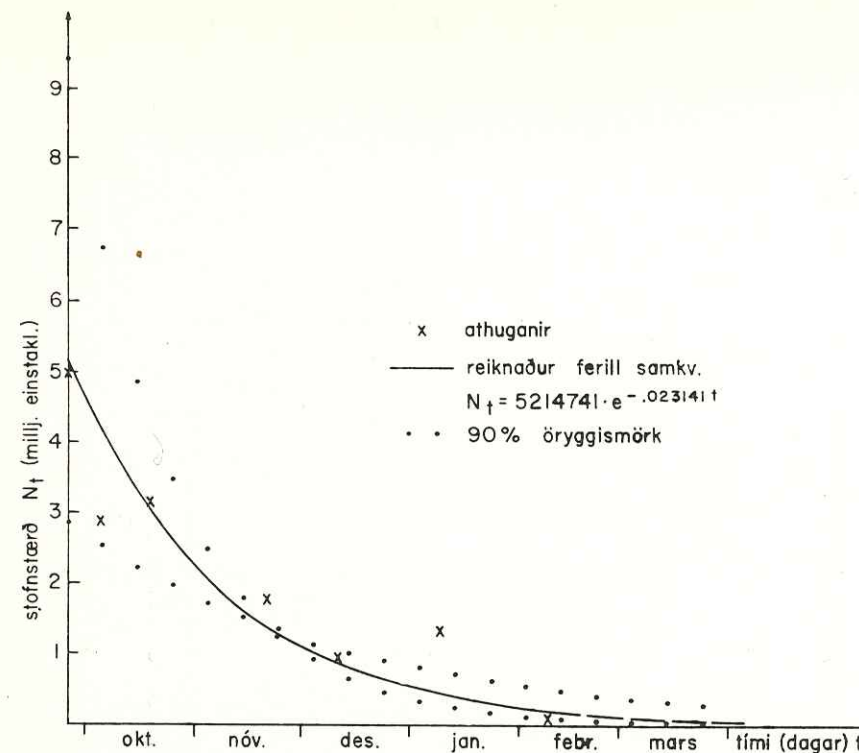
10. MYND Þorskungviði árgangur 1974. Stofnstærð með tilliti til tíma.

fram hefur komið, en á þennan hátt ætti upphafleg stærð stofnsins að verða nær lagi en ella.

Að gefnum þessum forsendum fæst jafnan:

$$N_t = 7960481 \cdot e^{-0.016176 t}$$

og er ferill hennar sýndur á 10. mynd ásamt athugunum. Skv. þessu telur stofn þorskungviðisins í Ísafjarðardjúpi um 8 milljónir einstaklinga þann 8. október 1974, sem er 14.7% af árganginum (skv. H. Vilhjálmss. og E. Friðgeirss. 1975).



11. MYND Ýsuungviði árgangur 1974. Stofnstærð með tilliti til tíma.

Hlutfall eftirlifenda í Ísafjarðardjúpi er $e^{-0.016176}$. 21. mars 1975 (lok rækjuvertíðar) eru eftirlifendur því um 552 þús. fiskar og heildarafföll þar með 93.1% á 165 dögum.

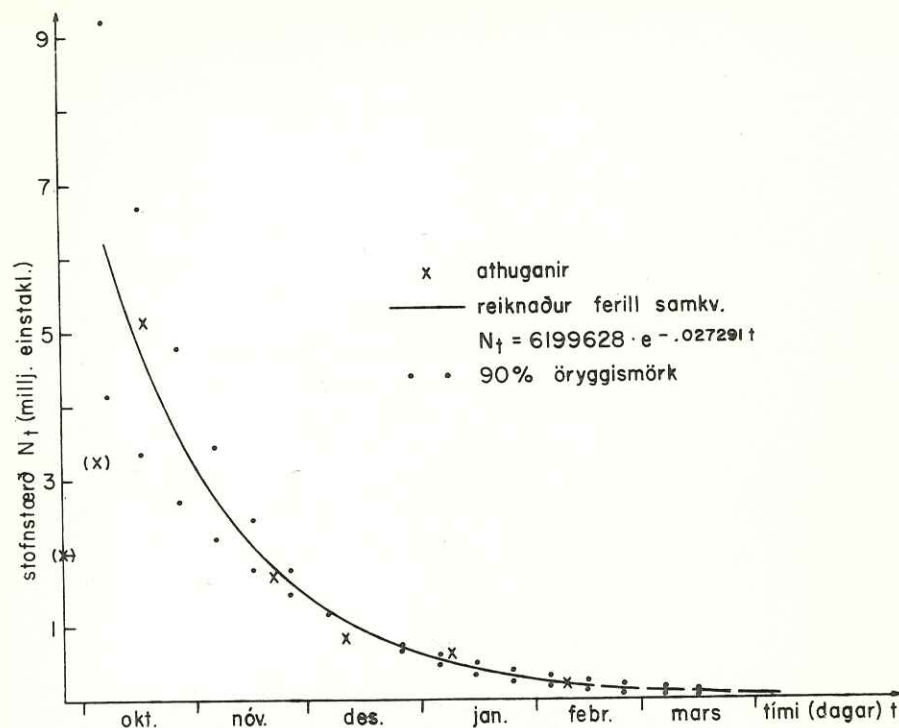
Að nánari sundurliðun þessara affalla verður vikið í næsta kafla (dauðsföll — göngur).

b) Ýsa

Þróun stofns ýsuungviðis (árg. 1974) í Ísafjarðardjúpi skv. athugunum sést í 12. töflu. Út frá þessum athugunum hefur sambandið milli einstaklingsfjölda og tíma verið fundið með sömu aðferðum og hjá þorskungviðinu. Þannig fæst jafnan:

$$N_t = 5214741 \cdot e^{-0.023141 t}$$

og er ferill hennar sýndur á 11. mynd ásamt athugunum. Þannig er stofn ýsuungviðis um 5.2 millj. fiskar 27. september 1974 eða 34.7% af árganginum (H.V. og E.F. 1975). Hlutfall eftirlifanda er $e^{-0.023141}$. Af þessu leiðir, að ýsustofninn telur um 87 þúsund einstaklinga 21. mars 1975 og eru heildarafföll því 98.3% á 177 dögum.



12. MYND Lýsuungviði árgangur 1974. Stofnstærð með tilliti til tíma.

c) Lýsa

Athuganir sýna vaxandi fjölda lýsu í Ísafjarðardjúpi haustið 1974 í fyrstu þremur leiðöngurum (13. tafla). Áður hefur verið sýnt fram á að lýsuungviðið heldur sig enn uppsjávar í verulegum mæli um mánaðarmótin sept./okt. og er að leita til botns fram eftir október. Af þessum sökum er tveimur fyrstu tölunum í 13. töflu (D—8—74, ÍS—2—74) sleppt í útreikningum og gert ráð fyrir, að þróunin frá miðjum október (ÍS—3—74) sé með sama hætti og þróunin frá 8. október fram í miðjan október.

Út frá þessum forsendum fæst jafnan:

$$N_t = 6199628 \cdot e^{-.027291 t}$$

og er ferill hennar sýndur á 12. mynd, svo og athuganir (innan sviga athuganir, sem sleppt er).

Stofn lýsuungviðisins (árg. 1974) í Ísafjarðardjúpi, er skv. því um 6.2 millj. einstaklingar 8. október. Hlutfall eftirlifanda er hér $e^{-.027291}$, sem jafngildir um 69 þús. eftirlifendum 21. mars 1975. Heildarafföll eru því 98.9% á 165 dögum.

11. TAFLA

Þorskuungviði í Ísafjarðardjúpi. Stofnstærð. Árgangur 1974.

svæði	D—8—74 /togt stofn	ÍS—2—74 /togt stofn	ÍS—3—74 /togt stofn	ÍS—4—74 /togt stofn	ÍS—5—74 /togt stofn	ÍS—1—75 /togt stofn	ÍS—2—75 /togt stofn
1	188	312738	87	144725	145	241208	0
2	809	273604	912	308438	420	142044	5749
3	124	423026	323	1101915	767	2616621	23881
4	539	273381	1502	76080	132	66950	59342
5	24	12502	167	86990	231	120328	36463
6	54	199687	53	195989	51	188593	73958
7	162	525285	100	324250	1	3243	369645
8	0	0	1	7156	3	21467	207518
9	117	503170	58	249435	96	412858	206429
10 ¹⁾	125	132263	149	157657	221	233840	38092
Samtals		2655656		2652635		4047152	1021077
						1964377	

1) Meðaltöl allra stöðva í viðkomandi leiðangri

2) Ágiskun

12. TAFLA

Ýsuungviði í Ísafjarðardjúpi. Stofnstærð. Árgangur 1974.

svæði	D-8-74		ÍS-2-74		ÍS-3-74		ÍS-4-74		ÍS-5-74		ÍS-1-75		ÍS-2-75	
	/togt stofn	ÍS-2-74	/togt stofn	ÍS-3-74	/togt stofn	ÍS-4-74	/togt stofn	ÍS-5-74	/togt stofn	ÍS-1-75	/togt stofn	ÍS-2-75	/togt stofn	
1	391	650429	105	174668	326	542301	43	71531	45	74858	1	1664	0	0
2	84	28409	40 ²⁾	13528	21	7102	7	2367	8	2706	9	3044	0	0
3	486	1657989	235	801703	241	822172	138	470787	72	245628	0	0	0	0
4	28	14202	363	184114	200 ²⁾	101440	62	31446	10 ²⁾	5070	3	1522	0	0
5	389	202630	158	82302	233	121370	741	385987	3	1562	1	521	0	0
6	156	576872	162	599060	101	373488	113	417863	7	25885	20	73958	0	0
7	38	123215	121	392343	116	376130	34	110245	40 ²⁾	129700	54	175095	8	25940
8	22	157428	2	14312	23	164583	21	150272	60	429348	145	1037591	10	71658
9	293	1260076	97	417158	105	451563	2	8601	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁾	294	311081	180	190458	164	173528	102	107926	23	24336	26	27511	0 ²⁾	0
Samtals	4952331	2869646	3133677	1757025	939093	1320906	97498							

1) Meðaltöl allra stöðva í viðkomandi leiðangri

2) Ágiskun

13. TAFLA

Lýsuungviði í Ísafjarðardjúpi. Stofnstærð. Árgangur 1974.

svæði	D-8-74 /togt stofn	ÍS-2-74 /togt stofn	ÍS-3-74 /togt stofn	ÍS-4-74 /togt stofn	ÍS-5-74 /togt stofn	ÍS-1-75 /togt stofn	ÍS-2-75 /togt stofn							
1	283	470771	220	365970	182	302757	109	181322	92	153042	18	29943	0	0
2	236	79815	400 ²⁾	135280	641	216786	1	338	23	7779	57	19227	0	0
3	115	392323	89	303624	398	1357777	223	760765	130	443495	20	68230	0	0
4	504	255629	891	451915	400 ²⁾	202880	14	7101	20 ²⁾	10144	42	21302	48	24346
5	123	64071	2213	1152752	1371	714154	543	282849	5	2605	28	14585	17	8855
6	32	118333	81	299530	135	499217	72	266249	1	3698	20	73958	14	51771
7	3	9728	21	68093	3	9728	3	9728	32 ²⁾	9728	39	126458	15	48638
8	5	35779	0	0	90	644022	0	0	14	100181	23	164583	6	42935
9	103	442962	28	120417	223	959034	11	47307	9	38705	17	73110	4	17202
10 ¹⁾	129	136495	320	338592	240	253944	112	118507	41	43382	22	23278	8	8465
Samtals	2005906	3236173	5160299	1674166	812759	614674	202212							

1) Meðaltöl allra stöðva í viðkomandi leiðangri

2) Ágiskun

Dauðsföll — göngur

Í síðasta kafla var gerð grein fyrir heildarafföllum ungfiskstofnanna í Ísafjarðardjúpi. Skál nú gerð tilraun til sundurgreiningar þeirra þátta, sem hlut eiga að máli.

Þau atriði, sem einkum koma til greina sem hlutmengi heildaraffalla eru:

1. Dauðsföll a) af náttúrulegum orsökum
b) af völdum fiskveiða (rækjuveiða)
2. Göngur fiskungviðisins úr Ísafjarðardjúpi.

Út frá fyrirliggjandi göngum er kleift að nálgast stærðargráðu dauðsfalla af völdum rækjubáta. Þar sem togtími rækjubáta (T) er þekktur svo og fjöldi fiskungviðis á togtíma D_t með sem næst mánaðar millibili (11.—13. tafla) eru dauðsföll á mánuði D_m einfaldlega margfeldi þessara stærða:

$$D_m = T \text{ (klst.)} \times D_t \text{ (einstakl.)} \quad (3)$$

Dauðsföll yfir vertíðina D_v eru síðan summa mánaðardauðsfalla:

$$D_v = \sum_{m = \text{okt.}}^{\text{mars}} D_m \quad (4)$$

Bæði sóknin og fjöldi fiskungviðis á togtíma eru sundurliðuð með til-liti til svæða og þannig tekið tillit til mismunandi vægis þessara þátta eftir svæðum, en þar er í sumum tilfellum um verulegan mun að ræða.

Út frá þessum forsendum fást eftirfarandi mánaðar- og heildardauðsföll (14. tafla):

14. TAFLA

Dauðsföll fiskungviðis (árg. 1974) í Ísafjarðardjúpi 1974/75 af völdum rækjuveiða.

Fisk- tegund	m á n a ð a r d a u ð s f ö l l (D_m)						Heildar- dauðsföll (D_v)
	okt.	nóv.	des.	jan.	febr.	mars	
þorskur	519074	1239304	154170	332882	214004	60061	2519495
ýsa	754613	358950	43390	52580	8752	0	1218258
lýsa	473060	460226	64660	66425	48909	11282	1124562

Séu í annan stað þær forsendur uppfylltar, að 1) útbreiðsla fiskungviðisins sé jöfn um allt svæðið (Ísafjarðardjúpi), 2) sóknin sé jafndreifð um svæðið, 3) fiskungviðið sé allt innan seilingar veiðarfærisins og 4)

sleppi ekki gegnum möskva þess, má finna dánarstuðul vegna fiskveiða (F) skv. jöfnunni

$$F = \frac{p \cdot a \cdot n}{A} \quad (5) \quad (\text{Beverton og Holt 1956})$$

A = flatarmál svæðisins (Djúpi)

a = yfirferð veiðarfærisins á togtíma

p = sá hluti fiskanna í slóð veiðarfærisins, sem veiddur er

n = fjöldi einingartoga (togtímar)

Ljóst er, að forsenda 1) er ekki uppfyllt (sbr. útbr./svæðum). Sama gildir um forsendu 2), en sóknin á umræddri vertíð beindist einkum á svæði 3 og 4 og var um 35% af heildarsókn á hvort svæði í okt.—nóv., en um 30% eftir áramót. Um þriðju og fjórðu forsendu er ákveðinni vitneskju ekki til að dreifa. Þess vegna er gert ráð fyrir $p = 1$. Sé miðað við stofnstærð í upphafi hvers mánaðar verða dauðsföll skv. (5) eftirfarandi (15. tafla):

15. TAFLA

Dauðsföll ($F = \frac{p \cdot a \cdot n}{A}$) eftir mán. og í heild.

	október ($F=14$)	nóvember ($F=16$)	desember ($F=05$)	janúar ($F=11$)	febrúar ($F=22$)	mars ($F=10$)	Samtals
þorskur	1039971	811336	164727	213085	244666	74957	2548742
ýsa	681263	452816	74600	77760	71946	18136	1376521
lýsa	809930	489330	71179	65237	53073	11911	1500660

Heildarniðurstöður beggja aðferðanna eru mjög á sömu lund hjá þorski og ýsu, enda þótt mánaðardauðsföll séu breytileg. Hjá lýsu er hins vegar um töluverðan mun að ræða, sem stafar nær eingöngu af mismunandi útkomu í október. Ekki virðist ólíklegt að álykta, að meðaltal beggja niðurstaðna gefi nokkuð raunhæfa útkomu hjá lýsunn, þar sem ætla má, að niðurstaða skv. (5) sé nokkuð há miðað við, að hluti stofnsins hafi verið uppi í sjó í upphafi rækjuvertíðar. Niðurstaða skv. (4) er hins vegar að líkindum heldur lág, þar sem lýsufjöldi í september ($D=8-74$) var m. a. notaður þar.

Sé einnig tekið meðaltal hjá þorski og ýsu, þó að slíkt breyti mjög litlu, verða niðurstöður þannig (16. tafla).

16. TAFLA

Stofnstærðir og dauðsföll fiskungviðis (árgangur 1974) í Ísafjarðardjúpi 1974/75 (millj. einstakl.).

	I		II		I-II			
	stofnstærð (sept./okt.)	dauðsföll (F)	stofnstærð (21. 3. '75)	dauðsföll (F)	stofnstærð (21. 3. '75)	dauðsföll (M ?)		
fisktegund	einstakl.	%	einstaki.	%	einstakl.	%	einstakl.	%
þorskur	7.96	100.0	2.53	31.8	0.55	6.9	4.88	61.3
ýsa	5.21	100.0	1.30	25.0	0.09	1.7	3.82	73.3
lýsa	6.20	100.0	1.31	21.1	0.07	1.1	4.82	77.8

Dauðsföll af völdum rækjuveiða eru því tæpur þriðjungur af upphaflegum stofni hjá þorski, réttur fjórðungur hjá ýsu og rúmur fimmtungur hjá lýsu.

Mjög lítið er eftir af fiskungviði í Ísafjarðardjúpi í lok marsmánaðar 1975.

Mismunur stofnstærðar um mánaðarmót sept./okt. annarsvegar og dauðsfalla (F) og stofnstærðar í lok mars, 6 mánuðum síðar, hins vegar er í aftasta dálki í 16. töflu. Þessar stærðir innihalda náttúruleg dauðsföll (M). Sem fyrr er um nokkurn mismun að ræða milli þorsks annarsvegar og ýsu og lýsu hinsvegar. Sé þess vegna álitíð, að hér sé eingöngu um náttúruleg dauðsföll að ræða, yrðu þau nokkuð mismunandi.

Óyggjandi tölur um náttúruleg dauðsföll fiskungviðis við Ísland liggja ekki fyrir. Hins vegar hefur Cushing (1974) fært sér í nyt upplýsingar, sem Poulsen 31931) birti um egg, lírfur og ungið þorsks í Eystrasalti, og reiknað út samhengi milli náttúrulegra dauðsfalla og aldurs. Samkvæmt því er náttúrulegt dánarhlutfall þorskungviðisins á tímabili því, sem hér um ræðir (okt.—mars) um 53%. Sé gert ráð fyrir sama hlutfalli hjá þorski, ýsu og lýsu í Ísafjarðardjúpi verða niðurstöður, sem hér segir (17. tafla).

17. TAFLA

Stofnstærðir, dauðsföll (F & M) og göngur (?) fiskungviðis í Ísafjarðardjúpi 1974/75 (millj. einstakl.).

fisktegund	stofnstærð (sept./okt.)		dauðsföll (F)		stofnstærð (21. 3. '75)		dauðsföll (M)		leif (göngur ?)	
	einstakl.	%	einstakl.	%	einstakl.	%	einstakl.	%	einstakl.	%
þorskur	7.96	100.0	2.53	31.8	0.55	6.9	4.22	53.0	0.66	8.3
ýsa	5.21	100.0	1.30	25.0	0.09	1.7	2.76	53.0	1.06	20.3
lýsa	6.20	100.0	1.31	21.1	0.07	1.1	3.29	53.0	1.53	24.7

Umrætt dánarhlutfall (M) er þannig ekki fjarri því hlutfalli, sem eftir er hjá þorskungviðinu, þegar dauðsföll af völdum rækjubáta (F) og stofnstærð í lok mars (vertíðarlok) hafa verið dregin frá upphaflegri stofnstærð. Þó eru eftir um 700 þúsund einstaklingar (8.3%) og verður ekki betur séð, en að þeir hafi leitað út úr Ísafjarðardjúpi á þessum fyrsta vetri.

Hjá ýsu og lýsu er á hinn bóginn um 1 og 1.5 milljón einstaklingar af upphaflega stofninum eftir ($\frac{1}{3}$ og $\frac{1}{4}$), þegar tillit hefur verið tekið til dauðsfalla (F og M) og þess, reyndar smávægilega, hluta stofnsins, sem eftir er í Ísafjarðardjúpi í lok mars. Svo virðist því, sem ungið ýsu og lýsu leiti þegar á fyrsta vetri í töluverðum mæli út úr Ísafjarðardjúpi á aðrar óþekktar slóðir. Þar sem hér er um mun stærri hluta stofnsins að ræða en hjá þorski, má líta svo á, að hér sé komin skýring á meiri heildarafföllum hjá ýsu og lýsu en hjá þorski (sjá 12.—14. mynd).

Þannig skýrast einnig hlutfallslega meiri dauðsföll þorskungviðisins af völdum rækjubáta, en raun er á hjá ungið ýsu og einkum lýsu: því stærri sem sá hluti er, sem gengur af veiðisvæðinu, þeim mun minni verður sá hluti, sem komist gæti (og kemst) í snertingu við rækjuvörpu (16. tafla).

Rækjuveiðar — fiskungviði

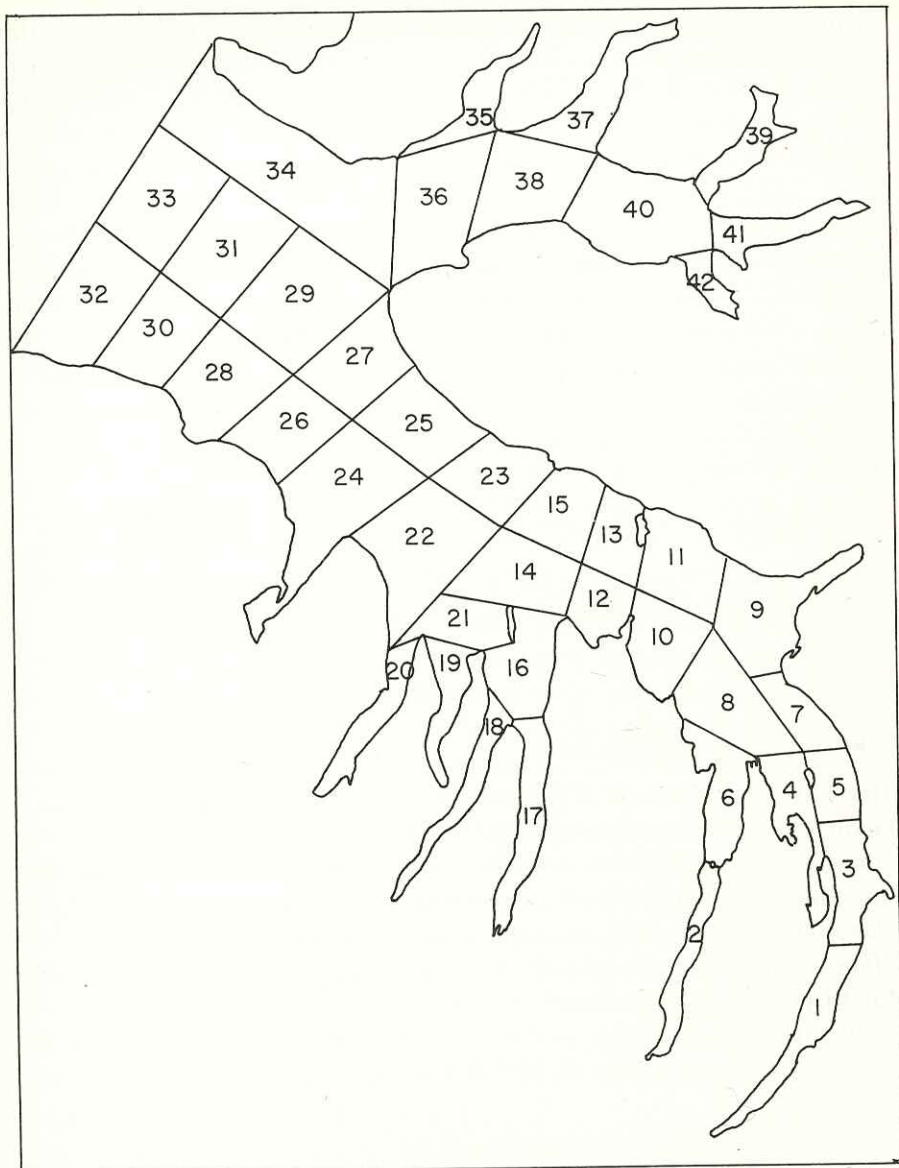
Rækjuveiðar hafa verið nokkuð til umræðu undanfarin ár, vegna þeirrar hættu á drápi fiskungviðis, sem fyrir hendi er, þegar veiðar eru stundaðar með smáriðnum veiðarfærum á uppeldisstöðvum fiskungviðis. Erfitt hefur þó reynst að meta raunverulega skaðsemi þessara veiða fyrir fiskstofna, þar sem mikilvægar forsendur hafa verið óljósar.

Þær niðurstöður, sem kynntar hafa verið í þessari grein, verða nú notaðar til þess að meta skaðsemi rækjuveiða í Ísafjarðardjúpi, enda var tilgangurinn sá í upphafi. Þar með er þó engan veginn sagt, að nú liggi málið algerlega ljóst fyrir og ekki sé þörf að sinna því eða ræða það frekar.

a) Skaðsemi af völdum rækjuveiða.

Þegar talað er um skaðsemi af völdum rækjuveiða, er átt við þá aflarýrnun sem bolfiskveiðar verða fyrir vegna dráps rækjubáta á fiskungviði. Til þess að meta þessa aflarýrnun, þarf vitneskju um eftirfarandi forsendur:

- 1) fiskungviðisdráp rækjubáta
- 2) náttúrulega dánartölu fisktegundarinnar, sem fiskungviðis (0—II aldursflokkur).
- 3) afrakstur sá, sem hver fiskur gefur af sér.



13. MYND Skipting Ísafjarðardjúps í veiðisvæði (sbr. viðauka).

Forsenda 1 liggur hér fyrir sem niðurstaða (14. og 15. tafla).

Skv. Cushing (1974) er náttúrulegt dánarhlutfall fiskungviðis 83% frá október á 1. ári til upphafs 4. árs. Ljóst er (sbr. 14. og 15. töflu) að fiskungviðisdráp rækjubáta á sér ekki eingöngu stað í október heldur alla vertíðina, en þó mun meira fyrri hluta hennar (okt.—des.). Af þessu

leiðir, að náttúruleg dauðsföll þessa fiskungviðis hefðu ekki orðið 83% (ef það hefði sloppið við rækjuvörpunna), heldur minna en það. Til þess að ákvarða þessa tölu með meiri nákvæmni er notað, annars vegar, náttúrulegt dánarhlutfall frá miðri haustvertíð (okt.—des.) til upphafs 4. árs, sem er 79% (sbr. Cushing) og hins vegar dánarhlutfallið frá miðri vorvertíð (jan.—mars) til upphafs 4. árs, sem reynist vera 68%. Vegið meðaltal þessara talna, með tilliti til dauðsfalla skv. 14. og 15. töflu er um 77% og hlutfall eftirlífenda við upphaf 4. árs þar af leiðandi um 23%.

Sígfús A. Schopka, fiskifræðingur hefur reiknað út þann hámarks af-rakstur, sem hver fiskur gefur af sér við bestu nýtingu stofnsins (S.A.S. 1974) og verða þær tölur notaðar hér (18. tafla).

18. TAFLA

Afláyrnun v. fiskungviðisdráp rækjubáta ásamt forsendum.

fisk- tegund	fiskungv. dráp rækjubáta (einstakl.)	þar af lifandi í upph. 4. árs (23%)	afrakstur/ fisk (kg)	afla- rýrnun (tonn)
þorskur	2534100	594000	2.1	1247
ýsa	1297300	285000	1.05	299
lýsa	1312600	290000	0.75	218

Samkvæmt þessu rýrnar sá afli, sem upphaflega hefði mátt taka úr þorskárganginum 1974, um 1250 tonn af völdum rækjuveiða í Ísafjarðardjúpi vertíðina 1974/75. Afli ýsu og lýsu úr árgangi 1974 rýrnar samantlagt um 520 tonn. Þessar tvær tegundir eru teknar sameiginlega fyrir vegna skorts á upplýsingum um heildaraflamagn lýsu.

Þess ber að geta, að fyrstu niðurstöður seiðarannsóknna gefa til kynna, að náttúruleg dauðsföll á fyrstu 2 1/3 árum botnskeiðs þorsksins séu um 60%, sem hefði í för með sér, að skaðsemi af völdum rækjuveiða í Ísafjarðardjúpi yrði rúmlega tvisvar sinnum meiri en gert er ráð fyrir í 18. töflu (sjá niðurstöður).

Enda þótt hér sé miðað við þær forsendur, sem gefnar eru í 18. töflu, ber að hafa í huga, að nákvæmni dánarhlutfallsins orkar tvímælis. Ekki virðist fráleitt að líta á 80% náttúrulegt dánarhlutfall sem efri mörk, en 60% sem neðri mörk fyrir það tímabil, sem hér um ræðir.

Nú má vafalaust sjá þessar tölur í mörgu samhengi. Nærtækt er þó að bera þær saman við heildaraflamagn viðkomandi tegunda á íslensku haf-

svæði. Þorskaflí var að meðaltali 425.400 tonn á Íslandsmiðum á tímabilinu 1970—73. Aflarýrnun þorskárgangsins 1974 er því um 0.3%. Meðalaflí ýsu og lýsu var á sama tímabili um 45.000 tonn og er aflarýrnun ýsu og lýsu úr árgöngum 1974 því um 1.1%. Aflarýrnun er þannig *tiltölulega* lítil miðað við heildarafla viðkomandi fisktegunda.

Rækjuafli varð 2300 tonn í Ísafjarðardjúpi á vertíðinni 1974/75. Samanlögð aflarýrnun þorsks, ýsu og lýsu árganganna 1974 er a. m. k. 1760 tonn af völdum rækjuveiðanna, sem þýðir, að hvert tonn af rækjuafli hefur í för með sér a. m. k. $\frac{3}{4}$ tons rýrnun á bolfiskafli.

Skv. niðurstöðum seiðarannsóknna, sem fram fóru í ágúst 1974 telur þorskárgangurinn 1974 54 milljónir einstaklinga og ýsuárgangurinn 1974 15 milljónir einstaklinga (Hjálmar Vilhjálmsson og Eyjólfur Friðgeirsson, 1975). Rækjuveiðar á Ísafjarðardjúpi vertíðina 1974/75 hafa því eytt 4.7% af þorskárganginum 1974 og 8.6% af ýsuárganginum 1974.

Án efa er hér um óæskilegt ástand að ræða og ber því að huga að leiðum til úrbóta, en verulegar úrbætur eru forsenda þess að rækjuveiðar séu verjanlegar á Ísafjarðardjúpi við hliðstæðar aðstæður og ríktu á umræddu tímabili.

b) Leiðir til úrbóta.

Undanfarin ár hafa verið gerðar tilraunir með svonefndar fiskafælur, bæði hér á landi og erlendis. Guðni Þorsteinsson, fiskifræðingur, hefur gert þessum rannsóknnum skil í blaðagrein nýverið og vísast hér til þeirrar greinar um nánari upplýsingar (G.P. 1975).

Segja má, að nýjustu gerðir þessara veiðarfæra hafi gefið mjög góða raun í tilraunaveiðum, þar sem rækjuafli í þau hefur verið mjög samþæflegur við venjulegar rækjuvörpur, meðan mjög lítið af fiskungviði hefur fengist í þau samanborið við önnur veiðarfæri. Þessi veiðarfæri mun þó enn þurfa að reyna nokkuð, þar til hentug gerð hefur fundist fyrir þær aðstæður, sem eru í Ísafjarðardjúpi.

Vart fer á milli mála, að lausn, sem fælist í hentugu veiðarfæri, yrði ekki aðeins árangursríkust, heldur einnig einföldust í framkvæmd og því öllum aðilum í hag. Slíka lausn ber því að skoða sem æskilega framtíðarlausn, sem komið yrði í framkvæmd sem fyrst.

Þar til þessi umrædda lausn verður að veruleika, kann að líða nokkur tími og því ekki um annað að ræða en stemma stigu við drápi fiskungviðis með öðrum aðferðum, sem sumar hverjar mætti síðar hugsanlega nota jafnhliða fiskafælu.

Úrræði þau, sem hér koma helst til greina eru eftirfarandi:

1. Minnkun sóknar

Ungfiskadráp rækjubáta er fall af sókn (togtímar, bátafjöldi) bátalotans (sbr. dauðsf. — göngur). Minnkuð sókn leiðir til þess, að ungfiskadráp minnkar um viðlíka hlutfall og sóknin. Á hinn bóginn hefur sókn rækjubáta í Ísafjarðardjúpi aukist verulega á undanförmum árum, en afli á sóknareiningu (togtíma) minnkað, enda þótt heildaraflí hafi aukist.

Síðustu tvær vertíðir (1973/74 og 1974/75) hefur heildarsókn 55 rækjubáta verið 23280 togtímar að meðaltali og heildaraflí 2425 tonn að meðaltali. Samkvæmt niðurstöðum rækjurannsóknna er þetta hámarksafli. Frekari sóknaraukning mundi leiða til minnkandi afla (Unnur Skúladóttir 1974). Hins vegar má minnka sókn verulega án þess að samsvarandi aflaminnkun eigi sér stað. Þannig mætti minnka sóknina um 38% úr 23300 niður í 14400 togtíma, sem hefði aflaminnkun um 16% (úr 2425 niður í 2000 tonn) í för með sér (U. S. 1974). Slík sóknarminnkun leiddi aftur til þess að minnka ungfiskadráp rækjubáta um sem næst 18%.

2. Lokun veiðisvæða

Þessi leið hefur verið reynd á síðustu vertíð, enda þótt árangur hafi, af aðskiljanlegum ástæðum, orðið lítt áþreifanlegur.

Út frá þeim þáttum í líffræði fiskungviðisins, sem hér hefur verið lýst og snerta útbreiðsluna í tíma og rúmi, mætti gera þessa aðferð mun virkari — svo framarlega sem samstaða næðist um framkvæmd hennar.

Niðurstöður

Svæðisbundnar breytingar á útbreiðslu ungvíðis þorsksins, ýsunnar og lýsunnar í Ísafjarðardjúpi eru í aðalatriðum á þá leið, að ungvíðið leitar út eftir, og út úr Djúpinu, eftir því sem á líður haust og vetur. Upp úr áramótum er ungvíðið nánast horfið úr innri hluta Ísafjarðardjúps.

Breytingar með tilliti til dýpis eru þær helstar, að ungvíðið leitar dýpra eftir því sem á líður. Í heild heldur þorskungviðið sig á mun minna dýpi en lýsa og ýsa.

Ljósáta (*Eupausiacea*) er mikilvægasta fæða þorskungviðis í Ísafjarðardjúpi í heild og hjá öllum einstökum aldursflokkum nema II-4-flokksnum. Næstmikilvægustu fæðuhópar eru fiskseiði og rækja. Þeirra hlutur er næstum því jafn, nema hjá 0-4-flokki, þar sem hlutur seiðanna (46.5%) er miklu meiri en hlutur rækjunnar (2.4%).

Ljósáta er mikilvægasta fæða ýsu í Ísafjarðardjúpi á fyrsta botnskeiðsárinu, en hlutur hennar fer þó ört minnkandi á þessu tímabili. Önnur mikilvæg fæða er fiskseiði, marflær og rækja. Á næsta ári botnskeiðsins verða fiskseiði, mikilvægasta fæðan og *Decapodalirfur* næstmikilvægastar.

Ljósáta er í heild mikilvægasta fæða lýsuungviðis í Ísafjarðardjúpi. Að öðru leyti samanstendur fæðan af rækju og fiskseiðum.

Fæðuöflun 0-flokks ýsu fer einkum fram fyrir hádegi (06—12). Minniháttar fæðuöflun á sér þó stað eftir hádegi.

Aðalfæðuöflun I-flokks þorsks fer fram mun fyrr eða sem næst á tímabilinu 04—08, en einstakra fæðutegunda er þó neytt á öðrum tíma.

Meðallengd 0-flokks þorskungviðisins eru um 8.2 cm í lok september og lengdaraukning að meðaltali um 1 cm á mánuði fram í janúar, en um 1.5 cm á mánuði frá þeim tíma fram í september. Meðallengd ýsu er um 13.2 cm í septemberlok og lengdaraukning um 1.1 cm/mán. til september næsta árs. Meðallengd lýsu er um 11.8 cm í lok september og lengdaraukning um 1.3 cm/mán. til byrjun janúar.

Stofnstærðum (heildarafföllum) fiskungviðisins í Ísafjarðardjúpi með tilliti til tíma má lýsa með veldisjöfnu:

$$N_t = N_0 \cdot e^{-bt}$$

þar sem N_t = einstaklingsfjöldi við tíma t

b = stuðull heildaraffalla

Þorskur: $N_t = 7960481 \cdot e^{-0.016176 t}$
stofnstærð 8. okt. ($t = 0$) 8 millj. einstakl. (árg. 1974),
heildarafföll til 21. mars '75: 93.1%

Ýsa: $N_t = 5214741 \cdot e^{-0.023141 t}$
stofnstærð 27. sept. ($t = 0$) 5.2 millj. einstakl. (árg. 1974),
heildarafföll til 21. mars '75: 98.3%

Lýsa: $N_t = 6199628 \cdot e^{-0.027291 t}$
stofnstærð 8. okt. ($t = 0$) 6.2 millj. einstakl. (árg. 1974).
heildarafföll til 21. mars '75: 98.9%.

Dauðsföll fiskungviðis af völdum rækjubáta eru ákvörðuð með tveimur aðferðum:

- 1) Út frá sókn rækjubáta og fjölda fiskungviðis á togtíma í rannsóknaleiðongrum vetrarins, hvorutveggja með tilliti til mismunandi vægis eftir svæðum og mánuðum.
- 2) Út frá togtímum á mánuði n , yfirferð rækjuvörpu á klst. a og stærð

(flatarmál) veiðisvæðisins A . ($F = \frac{a \cdot n}{A}$).

Meðaltöl beggja aðferða eru (millj. einstakl.):

Þorskur	2.53	(31.8%)	eða 4.7% af árganginum 1974
Ýsa	1.30	(25.0%)	eða 8.6% af árganginum 1974
Lýsa	1.31	(21.1%)	

Þann 21. mars 1976 (lok rækjuvertiðar) er fjöldi fiskungviðis í Ísafjarðardjúpi þessi (millj. einstakl.):

Þorskur	0.55	(6.9%)
Ýsa	0.09	(1.7%)
Lýsa	0.07	(1.1%)

Gert er ráð fyrir, að náttúruleg dauðsföll á tímabilinu október til mars séu 53% (Cushing 1974), sem jafngildir:

Þorskur	4.22	millj. einstakl.
Ýsa	2.76	" "
Lýsa	3.29	" "

Þegar dauðsföll og eftirlifandi fjöldi fiskungviðis í Ísafjarðardjúpi eru dregin frá upphaflegri stofnstærð fæst (millj. einstakl.):

Þorskur	0.66	(8.3%)
Ýsa	1.06	(20.3%)
Lýsa	1.53	(24.7%)

sem munu hafa gengið út úr Ísafjarðardjúpi á undanförunum mánuðum.

Við samanburð á þeim einstöku þáttum, sem áhrif hafa á stofnstærðina, kemur eftirfarandi í ljós:

- 1) Hlutfall heildaraffalla vex eftir því sem hlutfall þess fiskungviðis, sem gengið hefur út úr Ísafjarðardjúpi fer vaxandi.
- 2) Hlutfall dauðsfalla af völdum rækjubáta er mest hjá því fiskungviði, sem í minnstum mæli hefur yfirgefið Djúpið (þorskur) og öfugt.

Þessi tvö atriði skýra mismunandi hlutföll einstakra þátta milli tegunda fiskungviðisins.

Skaðsemi af völdum rækjubáta er metin út frá 1) heildardauðsföllum af þeirra völdum, 2) náttúrulegri dánartölu fiskungviðisins frá dauðdaga af völdum rækjuveiða til upphafs 4. árs og 3) afrakstri þeim, sem hver fiskur gefur af sér (þorskur 2.1 kg, ýsa 1.05 kg, lýsa 0.75 kg, (S.A. Schopka '74)).

Aflaryrnun bolfiskveiða úr árgöngunum 1974 af völdum fiskungviðisdráps rækjubáta í Ísafjarðardjúpi veturinn 1974/75 verður því:

Þorskur	1247—2934 tonn
Ýsa og lýsa	517—1302 tonn

Aðgerðir til að hindra eða draga úr skaðsemi rækjuveiða fyrir bolfiskveiðar eru helstar:

- 1) Þróun fiskafælu, sem hentar aðstæðum á viðkomandi svæði.
- 2) Minnkun sóknar (bátafækkun).
- 3) Lokun veiðisvæða.

HEIMILDARIT:

- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J. 1956: A Review of Methods for Estimating Rates in Exploited Fish Populations, with Special Ref. to Sources of Bias in Catch Sampling. Rapp. Proc-Verb. Réun., Vol. 140, Part I.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J. 1957: On the dynamics of exploited fish population. Fish. Invest., Ser. II. Vol. XIX.
- Bjarni Sæmundsson, 1908: Fiskirannsóknir 1908. Skýrsla til stjórnarráðsins.
- Cushing, D.H. 1974: The Possible Density-Dependence of Larval Mortality and Adult Mortality in Fishes. Í Blaxter, J.H.S. (útg.): The Early Life History of Fish. 103—111. Berlin.
- Guðni Þorsteinsson, 1975: Fiskafælu. Sjávarfréttir, 2. tbl. 1975, 42—53.
- Hjálmar Vilhjálmsson og Eyjólfur Friðgeirsson, 1975: A review of 0-group surveys in the Iceland-East-Greenland area in the years 1970—1974. ICES C.M. 1975/H:34.
- Kreyszig, E. 1968: Statistische Methoden und ihre Anwendungen.
- Poulsen, E.M. 1931: Biol. Investigations upon the Cod in Danish Waters. Medd. Komm. Danm. Fisk. Havunders., Fiskeri IX (1).
- Sigfús A. Schopka (óbirt): Um hugsanlegt tjón á þorsk, ýsu og lýsuveiðum við Ísland vegna seiðadráps af völdum rækjubáta í Ísafjarðardjúpi vertíðina 1974—1975.
- Unnur Skúladóttir, 1974: A method for assessing the optimal yield of *Pandalus borealis* populations in Icelandic waters. ICES C.M. 1974/K:26.

Summary

On the biology of juvenile fish in an Icelandic fjord

Investigations on the biology of juvenile *Gadoids* (1974 yearclass) in Ísafjarðardjúp, the main fjord of the NW-peninsula, were carried out from September 1974 through February 1975. The following species were investigated: Cod (Þorskur), haddock (ýsa) and whiting (lýsa).

The horizontal distribution of the juvenile fish was found to shift from the inner part of the fjord in the autumn to the outer reaches in the winter (Tab. 2—4; Fig. 2—4). In January 1975 most juvenile *Gadoids* had left the inner part of Ísafjarðardjúp.

The vertical distribution shifts from shallow waters to deeper regions with time (Tab. 5; Fig. 5). On the whole the cod stays in shallower waters than haddock and whiting.

Investigations on food and growth of the juvenile *Gadoids* covered the yearclass 1974 both as 0—I and II-group of other yearclasses. *Euphausiids* are the most important food of the cod, followed by juvenile fish (esp. capelin) and prawn (*Pandalus borealis*) (Fig. 6, representing % of importance M, against age).

The most important food of the haddock, in its first year of benthic life, are the *Euphausiids*, followed by juvenile fish, *Amphipods* and prawns (Fig. 7). After that juvenile fish become the most important food followed by *Decapod*-larvae.

Euphausiids are also the most important food of the whiting. Other food items are prawns and juvenile fish.

The feeding of 0-group haddock occurs mostly before noon (06—12) (Fig. 8, representing % vol. against time).

On a daily basis the main feeding period of I-group cod is considerably earlier or approx. between 04—08 in the morning (Fig. 9).

The growth of the juvenile *Gadoids* (yearclass 1974) is shown in Table 7—9. In September 1974 I-group cod had reached an average length of 23 cm and I-group haddock an average length of 26 cm.

The population size of the juvenile *Gadoids* has been estimated from the number of fish in unit haul, the area swept by the gear and the total area.

The size of the populations can be described with an exponential function:

$$N_t = N_0 \cdot e^{-bt}$$

N_t = number of fish at time t

b = coefficient of total losses.

This leads to the following equations:

Cod: $N_t = 7960481 \cdot e^{-0.016176 t}$ (Tab. 11; Fig. 10 showing observed values x , calculated values, and the 90% confidence limit).

Haddock: $N_t = 5214741 \cdot e^{-0.023141 t}$ (Tab. 12; Fig. 11)

Whiting: $N_t = 6199628 \cdot e^{-0.027291 t}$ (Tab. 13; Fig. 12)

In Ísafjarðardjúp a considerable fishery on prawns takes place. The mortality of juvenile *Gadoids* (F) due to this activity is estimated by two methods:

- 1) By the total effort of the fishery times number of fish in unit haul (Tab. 14).
- 2) By the area-swept method (Beverton and Holt 1956)

$$F = \frac{p \cdot a \cdot n}{A} \quad (\text{Tab. 15})$$

A = area occupied by the fish population

a = area swept by the gear in unit haul

p = fraction caught of the fish lying in the path of the gear

n = number of unit hauls

The mean of both methods is (millions of individ.):

Cod 2.53 (31.8% of initial population) or 4.7% of the 1974 yearclass.

Haddock 1.30 (25.0%) or 8.6% of the 1974 yearclass.

Whiting 1.31 (21.1%)

On 21 March 1975 the prawn-fishery ended for that season. The number (millions) of juvenile *Gadoids* in Ísafjarðardjúp at that time is estimated:

Cod 0.55 (6.9%)

Haddock 0.09 (1.7%)

Whiting 0.07 (1.1%)

Assuming a natural mortality rate of 53% (Cushing 1974) for the period October 1974 to March 1975 we arrive at the following number of individuals (millions):

Cod 4.22

Haddock 2.76

Whiting 3.29

Subtracting mortality and survivors from initial population gives (millions):

Cod 0.66 (8.3%)

Haddock 1.06 (20.3%)

Whiting 1.53 (24.7%)

This fraction is considered having migrated from the area during autumn and winter.

Now comparing the various factors, which affect the sizes of the populations, the following emerges (Tab. 17):

- 1) The fraction of total losses is positively related to the fraction migrating from the area, which explains differing total losses.
- 2) The fraction of mortality by fisheries is inversely related to the fraction migrating from the area, which is obviously logical.

The damage of the by-catch of juvenile *Gadoids* is estimated from 1) fishery mortality 2) natural mortality of demersal *Gadoids* from mean date of catch by prawn fishery until 3 years of age 3) yield per recruit.

The resulting damage of the 1974 yearclass is:

Cod 1247—2934 tn.

Haddock and whiting 517—1302 tn.

Lower limit is based on natural mortality rate found by Cushing (1974), upper limit according to Vilhjálmsón and Friðgeirsson (1975).

Viðauki

Rannsóknaleiðangrar í Ísafjarðardjúp veturinn 1974—75. Fjöldi fiskungviðis á togtíma og kg rækju á togtíma eftir stöðvum.

TAFLA I

D—8—74, 22. september — 1. október

				Fiskungviði/togtíma			Ath.
Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	
1	25	74-68	1751)	0	0	55	1) Þar af
2	23	55-53	0	0	2	72	23 stk. I-aldursfl.,
3	23	42-45	732)	303	6	600	152 stk. II-aldursfl.
4	14	55	2	24	0	80	2) Þ. a. 7 stk. I-aldursfl.

Fiskungviði/togtíma							Aths.
Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	
5	22	53-47	195 ⁴⁾	262 ³⁾	52	0	3) þ. a. 233 stk. I-, 9 stk. II-aldursfl.
6	22	35-34	0	0	100	0	
7	22	58-68	101 ⁵⁾	14	6	70	4) 190 stk. I-, 5 stk. II-aldursfl.
8	23	40-43	461	241	1	1630	
9	14	70-65	15	16	0	300	5) þ. a. 75 stk. I-, 20 stk. II-aldursfl.
10	14	48-50	108	1040	168	687	
11	14	55-60	18 ⁶⁾	176	45	287	6) þ. a. 9 stk. I-aldursfl.
12	17	45-46	2	182	320	40	
13	17	47-45	54	896	688	170	
14	16	55-50	24	389	123	121	
15	11	35-43	24	807	105	310	
16	10	40	172	364	384	140	
17	10	30	352	440	44	440	
18	10-11	75-60	57 ⁷⁾	86	0	150	7) þ. a. 37 stk. I-afl.
19	9-11	35	37	1381	204	280	
20	9	35-33	4	1270	70	170	
21	15	40-65	11	36	0	537	
22	8-10	53-52	3	36	0	15	
23	5	35	78	162	15	182	
24	5	45-50	12	574	138	30	
25	4	32-28	324	129	126	61	
26	4	35-40	627	549	375	121	
27	3	28-30	33	33	0	310	
28	1	40	29	1483	1325	27	
29	1	25	352	98	171	24	
30	1	35-34	50	100	112	40	
31	2	27-25	1344	124	292	80	
32	2	25-32	274	43	179	119	8) 212 stk. I-afl.
33	6	28	382	50	242	8	108 stk. II-afl.
34	27	70-68	8 ⁹⁾	320 ⁸⁾	0	7	9) 2 stk. I-afl.
35	27	35-40	5	7	0	0	6 stk. II-afl.
36	25	40-35	26	130	13	0	14) I-afl.
37	34	50-47	33 ¹⁴⁾	41	8	0	10) 48 stk. I-afl.
38	30	64-60	0	66 ¹⁰⁾	4 ¹¹⁾	2	18 stk. II-afl.
39	26	53-50	522 ¹³⁾	1110 ¹²⁾	0	0	11) 2 stk. I-afl.
40	38	30-40	103	35	84	430	2 stk. II-afl.
41	38-40	35-38	67	25	10	261	12) 1099 stk. I-afl.
42	37-38	30-40	0	56	8	42	11 stk. II-afl.
43	36	34-38	20	0	25	160	13) 510 stk. I-afl.
44	36	48-55	394	1348	388	280	12 stk. II-afl.
Alls			6571	14446	5833	7716	
Meðaltal			149	328	133	171	
%			24.4	53.8	21.8		

TAFLA II

ÍS—2—74, 4.—6. október

Fiskungviði/togtíma							Aths.
Tog Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt		
1	22	42-43	2 ³⁾	4 ¹⁾	26 ²⁾	0	1) þ. a. 2 stk. I-afl.
2	22-23	68-70	0	4	0	0	2) þ. a. 18 stk. I-afl.
3	23	40-45	372 ⁴⁾	158	84	900	3) I-afl.
4	15-13	52-54	146 ⁵⁾	340	44	500	4) þ. a. 10 stk. I-afl.
5	17	54-56	156	428	1352	60	5) þ. a. 34 stk. I-afl.
6	17	34-38	46	2	2	0	
7	16	40-42	162	36	2232 ⁶⁾	100	6) þ. a. 4 stk. I-afl.
8	12	64-66	26 ⁷⁾	2	4	240	7) þ. a. 6 stk. I-afl.
9	12-10	30-52	262	136	36	580	
10	10	30-35	694	55	129	428	
11	10-11	60-62	438 ⁸⁾	330	69	300	8) þ. a. 2 stk. I-afl.
12	24-26	53	6 ⁹⁾	3	12	0	9) þ. a. 3 stk. I-afl.
13	26	71	39 ¹⁰⁾	33 ⁹⁾	9 ⁸⁾	30	10) I-afl.
14	29	60	6 ¹¹⁾	2	0	2	11) þ. a. 2 stk. I-afl.
15	38	55-58	528 ¹¹⁾	192	56	80	
16	38	38-42	45	2	0	235	
17	25	48-55	6 ⁶⁾	360	46	0	
18	22	40-39	44 ¹²⁾	62	136 ¹³⁾	0	12) þ. a. 38 stk. I-afl.
19	22-23	64-66	84 ¹⁰⁾	92 ¹⁴⁾	82 ¹⁰⁾	0	13) þ. a. 62 stk. I-afl.
20	23	39-45	634 ¹²⁾	114	142	1140	14) þ. a. 82 stk. II-afl.
21	15	45	366 ¹⁵⁾	536	142 ¹⁰⁾	460	15) þ.a. 16 stk. I-afl.
22	17	50-52	770	1020	2210	150	
23	17	35-36	0	0	0	0	
24	16	42	28	280	2198	140	
25	11	40-33	60	540	60	1000	
26	9	35-37	144	48	48	400	
27	10	40-35	199	201	137	685	
28	1	38-40	48	220	230	80	
29	3	30-28	8	0	0	200	
30	5	36-38	6	2	0	80	
31	4	35-40	82	199	648	84	
32	13	40-45	200	348	342	1540	
33	13	35	100	ca 200	ca 100	1540	
Alls		5757	5949	10576	10954		
Meðaltal		174	180	320	332		
%		25.8	26.7	47.5			

TAFLA III

ÍS—3—74, 18.—19. október

			Fiskungviði/togtíma				Aths.
Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	
1	11	42-36	540 ¹⁾	138	52	180	1) þ. a. 2 stk. I-afl.
2	11	30-23	1290	10	18	540	
3	11	40-44	204	448	980	300	
4	11-9	50-53	102 ²⁾	162	354	360	2) þ.a. 2 stk. I-afl.
5	8	50-52	34	200	1196	230	
6	2	30-33	930	12	327	135	
7	2	29-30	893	29	955	0	
8	6	28-32	207	63	114	6	
9	22	38-40	44 ³⁾	338	602	0	3) þ. a. 14 stk. I-afl.
10	22	50-54	344 ⁴⁾	266	502	0	4) þ. a. 34 stk. I-afl.
11	14	70	70 ⁵⁾	64	26	8	5) þ. a. 60 stk. I-afl.
12	14	70-72	10 ⁶⁾	6	6	180	6) þ. a. 4 stk. I-afl.
13	14-16	36-34	200	2	0	40	
14	16	50-52	198 ⁷⁾	233	1371	192	7) þ. a. 31 stk. I-afl.
15	1	35-32	162	668	378	14	
16	1	22-24	6	14	0	90	
17	1-3	42-44	24	342	108	40	
18	3	30-32	222	24	2	180	
19	3	38-40	2	198	4	30	
20	12	38-44	0	42	0	0	
21	10	35-40	236	88	2	16	
22	10	60-46	64	820	468	180	
23	4	40-42	186	1338	496	140	
24	4	26-30	126	32	14	30	
25	5	50-53	3	189	614	214	
26	5	28-35	56	130	26	200	
27	40	38-36	0	2	4	40	
28	40	25-22	92	0	2	70	
29	38	44-50	8	10	54	130	
30	38	35-36	10	0	17	171	
31	36	42-44	52 ⁸⁾	24	400	120	8) þ. a. 4 stk. I-afl.
32	36	42-45	198 ⁹⁾	591	859	105	9) þ. a. 6 stk. I-afl.
33	34	55-59	10 ¹⁰⁾	72	217	0	10) þ. a. 7 stk. I-afl.
34	31	60-62	10 ¹¹⁾	48 ¹¹⁾	0	0	11) I-aldursflokkur
35	29-27	60-62	4 ¹¹⁾	22 ¹¹⁾	0	1	
36	26	64-65	2 ¹¹⁾	26 ¹¹⁾	10	10	
37	24-25	70	2 ¹¹⁾	62 ¹¹⁾	0	6	
38	23	42-45	114 ¹²⁾	25 ¹²⁾	46	0	12) þ. a. 8 stk. I-afl.
39	23	60-64	30 ¹³⁾	160	126	280	13) I-aldursflokkur
40	23-15	70	30 ¹⁴⁾	18	28	100	14) þ. a. 28 stk. I-afl.
41	15	65-70	66 ¹⁵⁾	110	62	440	15) þ. a. 40 stk. I-afl.

Fiskungviði/togtíma

Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	Aths.
42	13	40-45	450	30	54	560	
43	12	60	3	67	30	225	
Alls			6832	7358	10578	5563	
Meðaltal			159	171	246	126	
%			27.9	30.1	42.0		

Rannsóknabátar ÍS—3—74: Ásbjörg
Finnbjörn
Gunnar Sigurðsson
Árni Gunnlaugsson

TAFLA IV

ÍS—4—74, 20.—22. nóvember

			Fiskungviði/togtíma				Aths.
Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	
1	1	30-32	110	46	22	200	
2	1	34-38	66	96	124	130	
3	1-3	24-26	164	8	29	417	
4	3	40	480	68	70	100	
5	3	24-25	4	6	0	6	
6	3	40	2	74	448	60	
7	3-5	28-38	190	4	68	60	
8	3-5	28	417	0	67	33	
9	2	25-28	556	0	2	140	
10	2	30-33	284	14	0	30	
11	6	37-44	256	182	842	60	
12	7	35-50	857	943	900	34	
13	9-7	27-34	745	0	1	86	
14	8	30-36	2350	70	10	40	
15	9	50	32	150	448	120	
16	10	25-(40)	2012	15	5	75	
17	10	20-32	421	8	16	47	
18	11-9	28-30	520	0	7	220	
19	11-9	40	194	8	42	127	
20	11-13	32-36	503	3	2	15	
21	11-13	50-55	42	32	51	166	
22	11-13	52-60	171	138	105	3	
23	12-11	42-45	40	28	62	60	
24	11	27	280	0	6	30	

Fiskungviði/togtíma							Aths.
Tog Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt		
25	13	50-45	0	0	0	0	
26	13	15-20	0	0	0	400	
27	13	15	0	0	0	3180	
28	13	15	0	0	0	2400	
29	13	20	210	0	0	1	
30	14	39-44	255 ¹⁾	600	0	0	1) þ. a. 233 stk. I-afl.
31	14-16	55-40	56	140	336	240	
32	16	40-42	356	40	122	170	
33	16	60-62	90	2160	1002	120	
34	17	28-32	264 ²⁾	12	15	0	2) þ. a. 15 stk. I-afl.
35	17	54-56	16	112	12	60	
36	16	40-42	246	24	504	400	
37	16	48-50	8	12	16	160	
38	16	40-42	230	200	430	140	
39	22-14	70	0	0	0	0	
40	22	60	300	316	40	10	
41	22	40-45	12	184	672	40	
42	23	60	82 ³⁾	28	4	100	3) I-afl.
43	25	35	0	0	0	0	
44	25	60	20 ⁴⁾	46	45 ⁵⁾	80	4) I-afl.
45	27	70	0	0	0	10	5) þ. a. 5 stk. I-afl.
46	24-26	36	22 ⁶⁾	22	6	0	6) I-afl.
47	26	52-53	1276 ⁶⁾	128	8	0	
48	26-27	70	11 ⁸⁾	57 ⁷⁾	0	53	7) þ. a. 3 stk. I-afl.
49	31	72	0	0	0	0	8) þ. a. 9 stk. I-afl.
50	31	72	29 ⁹⁾	11	0	40	9) I-afl.
51	31	50-55	121 ¹¹⁾	4410 ¹⁰⁾	0	4	10) þ. a. 20 stk. I-afl.
52	36	38-40	36	9	31	5	11) I-afl.
53	36	44-39	4	0	6	133	
54	36	38-40	7	0	6	80	
55	36	35-38	10	3	7	107	
56	38	42	40	0	0	50	
57	40	38	232	0	0	60	
58	40	53-54	72	4	36	50	
59	40	40-38	366	0	0	50	
Alls		14931	5993	6584	10402		
Meðaltal		253	102	112	176		
%		54.2	21.8	24.0			

Rannsóknabátar ÍS-4-74: Ásdis
Gullfaxi
Guðbjartur
Haflína
Ingi,
Óli,
Þórólfur Brækir

TAFLA V

ÍS-5-74, 9.-13. desember

Fiskungviði/togtíma							Aths.
Tog Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt		
1	1	11	0	0	0	100	
2	1	41	0	216	184	80	
3	3	22	36	4	0	160	
4	5	22	96	0	4	360	
5	4	38	120	3	273	480	
6	2	25-26	32	0	2	60	
7	2	39-30	0	16	44	14	
8	6	26-30	16	2	8	60	
9	7	47-48	0	100	100	80	
10	8	46	14	208	480	60	
11	10	40-43	28	28	48	170	
12	10	35	24	20	16	2	
13	13	65	0	0	2	50	
14	13	42	810	0	0	150	
15	15	36	1000	0	0	80	
16	12		276	8	2	0	
17	14		160	16	0	0	
18	16	40-42	26	6	20	40	
19	16	42	96	4	0	300	
20	16	34-37	400	0	0	1400	
21	16	35	160	0	0	500	
22	15	66	10	28	4	46	
23	15	30	63	0	0	0	
24	23	20	0	0	0	0	
25	34	54-58	30	60	14	120	
26	36	40-46	477	0	27	360	
27	38	40	60	0	0	60	
28	38	45	12	2	2	48	
29	38	50	6	0	24	15	
30	40	36	0	0	0	21	
31	40	30	270	0	0	54	
Alls		4222	721	1254	4870		
Meðaltal		136	23	40	157		
%		68.3	11.6	20.1			

Rannsóknabátar ÍS-5-74: Ásdis
Glaður
Heppinn
Knarrarnes
Neisti
Ólafur
Sigurður Þorkelsson
Sæunn

TAFLA VI

ÍS—1—75, 7.—10. janúar

				Fiskungviði/togtíma			Aths.
Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	
1	1	30-32	4	4	4	100	
2	1	40-42	12	4	44	120	
3	3	22-26	12	0	0	270	
4	5	45-46	0	0	72	40	
5	5	29-33	0	0	4	100	
6	5	20-23	0	0	0	30	
7	4	35-25	3	0	0	180	
8	8-10	25-30	255	0	3	780	
9	10	59-60	9	0	63	150	
10	10	19-24	0	0	0	45	
11	10	41-43	0	0	21	150	
12	2	35	3	9	57	30	
13	6	34-35	15	0	33	60	
14	7	45	78	0	33	60	
15	9	30	102	0	3	300	
16	9	40-45	60	3	3	300	
17	9	55	21	0	36	150	
18	11	40	237	0	9	450	
19	13	60	120	6	39	120	
20	17	50	12	6	69	9	
21	17	40-42	336	0	15	900	
22	16	30-35	750	0	0	600	
23	16	60-55	74	2	55	24	
24	14	40-45	12	12	12	15	
25	22	60	60	96	60	60	
26	22	40-35	0	0	12	8	
27	22	60-65	8	28	20	80	
28	13	48-42	19	0	0	96	
29	13	54-60	102	15	21	180	
30	14	68	18	0	18	150	
31	15	58-68	23	8	0	48	
32	23	66	18	4	8	100	
33	22	66-65	76	54	28	220	
34	23	35-42	69	0	2	51	
35	23-25	39-42	114	0	6	140	
36	25	25-35	33	0	0	0+	
37	25-27	76-75	441)	14	0	10	1) þ. a. 8 stk. II-afl.
38	26	58-62	742)	161	26	34	2) þ. a. 41 stk. II-afl.
39	26	42-40	2893)	44	128	0+	3) þ. a. 67 stk. II-afl.
40	28	64-70	14	283	24	0+	
41	28	55-58	22	338	24	0+	
42	33	58-60	8	142	22	0+	
43	33	70-64	7	12	2	0+	

Fiskungviði/togtíma

Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	Aths.
44	33	40	34	10	8	0+	
45	31	55	1724)	82	58	0+	4) þ. a. 54 stk. II-afl.
46	36	46-50	339	0	30	240	
47	38-36	52-48	248	0	8	120	
48	38	45-43	92	0	14	120	
49	38	41-30	222	0	0	90	
50	38	55-57	134	0	70	96	
51	38-40	40-43	9	0	0	75	
52	40	43-41	0	0	0	0	
Alls			4363	1337	1164	6789	
Meðaltal			84	26	22	130.6	
%			63.6	19.7	16.7		

Rannsóknabátar ÍS—1—75: Ásdís
Bára,
Engilráð
Páll Helgi
Siggi Gummi
Sædis
Vilborg
Þristur

TAFLA VII

ÍS—2—75, 8.—9. febrúar

				Fiskungviði/togtíma			Aths.
Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	
1	1	40	0	0	0	40	
2	1	30	0	0	10	220	
3	4	38-40	0	0	0	260	
4	5	20	0	0	0	0	
5	5	40-42	0	0	0	60	
6	7	60	0	0	0	8	
7	8	40	2	0	0	80	
8	11	20	0	0	0	0	
9	10	60	0	0	0	0	
10	2	30-28	17	0	0	360	
11	6	25-33	10	0	0	60	
12	10	30-36	27	0	3	75	
13	10	36-41	24	0	0	24	
14	10	30-28	5	0	0	0+	

			Fiskungviði/togtíma				Aths.
Tog	Svæði	Dýpi/fm	Þorskur	Ýsa	Lýsa	Rækja kg/togt	
15	10	40-70	2	0	0	0+	
16	12	50-56	12	0	0	180	
17	14-15	68-70	3	0	0	45	
18	17	58-62	14	0	96	90	
19	17	48-49	222	0	0	390	
20	16	46-48	20	0	4	32	
21	16	52-62	120	0	29	68	
22	16-14	35-37	2	0	0	0+	
23	12	74	20	0	80	20	
24	13	45-52	54	0	0	135	
25	13-15	52-58	30	0	3	135	
26	14	40-48	0	0	0	0+	
27	26	35-40	189	0	15	0+	
28	26	50-52	96 ¹⁾	0	12	0+	1) þ. a. 12 stk. II-afl.
29	29	60-58	46 ²⁾	34	2	84	2) þ. a. 8 stk. II-afl.
30	29	58-62	106 ³⁾	8	12	40	3) þ. a. 58 stk. II-afl.
31	31	50-40	22 ⁴⁾	0	2	0+	4) þ. a. 2 stk. II-afl.
32	27	46-60	94	0	12	20	
33	25	60-85	123 ⁵⁾	32	20	0+	5) þ. a. 35 stk. II-afl.
34	36-38	40-42	58	0	14	600	
35	38	58-60	38	0	2	300	
36	38-40	50-60	0	0	0	100	
37	40	30-35	0	0	0	0+	
38	38-36	36-40	33	0	0	12	
39	36	46-48	156	0	9	45	
40	34	50-54	26	0	12	20	
41	29-28	66	21 ⁶⁾	8	3	67	6) þ. a. 9 stk. II-afl.
Alls			1582	82	330	3580	
Meðaltal			39	2	8	87.3	
%			79.6	4.1	16.3		

Rannsóknabátar ÍS—2—75: Kristinn
Morgunstjarnan
Sigurborg í Dal
Sleipnir
Þórir Dan

- Table 1. Research cruises in Ísafjardardjúp during the winter 1974—75. (cruise period number of stations).
- Table 2. Distribution of juvenile cod (1974 yearclass) in Ísafjardardjúp by areas and time (thous. individuals). 1974 (0-group), 1975 (I-group). Area and period.
- Table 3. Distribution of juvenile haddock (1974 yearclass) in Ísafjardardjúp by areas and time (thous. individuals). 1974 (0-group), 1975 (I group). Area and period.
- Table 4. Distribution of juvenile whiting (1974 yearclass) in Ísafjardardjúp by areas and time (thous. individuals). 1974 (0-group), 1975 (I group). Area and period.
- Table 5. Distribution of juvenile fish in relation to depth (average catch in numbers/ trawling hour) in Ísafjardardjúp during the winter 1974/75. Depth in fathoms, species, period, number, percentage, for 0-group and I-group.
- Table 6. The percentage importance of various items in the diet of the whiting.
- Table 7. The rate of growth of juvenile cod (0—I group) in Ísafjardardjúp during the winter 1974/75 by depth and as a whole.
- Table 8. The rate of growth of juvenile haddock (0—I group) in Ísafjardardjúp during the winter 1974/75 by depth and as a whole.
- Table 9. The rate of growth of juvenile whiting (0—I group) in Ísafjardardjúp during the winter 1974/75 by depth and as a whole.
- Table 10. The surface area of Ísafjardardjúp by areas. Measured by planometer.
- Table 11. Juvenile cod in Ísafjardardjúp. Stock size. 1974 yearclass.
1) Average of all stations in relevant cruise.
2) Estimate.
- Table 12. Juvenile haddock in Ísafjardardjúp. Stock size. 1974 yearclass.
1) Average of all stations in relevant cruise.
2) Estimate.
- Table 13. Juvenile whiting in Ísafjardardjúp. Stock size. Year class 1974.
1) Average of all stations in relevant cruise.
2) Estimate.
- Table 14. Mortality of juvenile fish (1974 yearclass) in Ísafjardardjúp 1974/75 due to the prawn fishery.
- Table 15. Mortality ($F = \frac{p \cdot a \cdot n}{A}$) by months and as a whole.
- Table 16. Stock size and mortality of juvenile fish (1974 yearclass) in Ísafjardardjúp 1974/75 (individuals $\times 10^{-6}$).
- Table 17. Stock size. Mortality (F&M) and probable migrations of juvenile fish in Ísafjardardjúp 1974/75 (individuals $\times 10^{-6}$).
- Table 18. Losses caused by juvenile fish mortalities due to the prawn fishery.

Appendix (p 33)

Research cruises in Ísafjardardjúp during the winter 1974/75. Number of juvenile fish and kg of prawn per trawling hour by stations.

Table I.	Cruise D—8—75	22/9—	1/10
Table II	Cruise ÍS—2—74	4—	6/10
Table III	Cruise ÍS—3—74	18—	19/10

Table IV	Cruise ÍS-4-74	20-22/11
Table V	Cruise ÍS-5-74	19-13/12
Table VI	Cruise ÍS-1-75	7-10/1
Table VII	Cruise ÍS-2-75	8- 9/2

Figure Captions.

- Figure 1. The subdivision of Ísafjardardjúp. Concentration of juvenile fish (thousands of individuals).
- Figure 2. Juvenile cod. Distribution by areas and time.
- Figure 3. Juvenile haddock. Distribution by areas and time.
- Figure 4. Juvenile whiting. Distribution by areas and time.
- Figure 5. Juvenile cod, haddock and whiting. Distribution by depth and time.
- Figure 6. Juvenile cod. Importance (m) of the main food items by age.
- Figure 7. Juvenile haddock. Importance (m) of the main food items by age.
- Figure 8. 0-group haddock. Daily feeding habits.
- Figure 9. I-group cod. Daily feeding habits.
- Figure 10. Juvenile cod of the 1974 yearclass. Stock size variations.
- Figure 11. Juvenile haddock of the 1974 yearclass. Stock size variations.
- Figure 12. Juvenile whiting of the 1974 yearclass. Stock size variations.
- Figure 13. The subdivision of Ísafjardardjúp into fishing areas.

HAFRANNSÓKNIR 8 (1976). 57-64.

Aðalsteinn Sigurðsson:

Smálúðan

Sumarið 1970 fór að bera meira á smálúðu hér við land en verið hafði um árabil. Frá þessu var skýrt í Sjómannablaðinu Víkingi og um leið gerð grein fyrir lífssögu lúðunnar og rætt um lúðuveiðar hér við land síðustu árin.¹⁾ Hér verður því fyrst og fremst rætt um þau lúðugögn, sem safnað hefur verið síðan áður nefnd grein birtist, þótt ekki verði hjá því komist að endurtaka nokkur atriði, sem þá voru birt. Þessi gögn eru hins vegar fremur fátækleg, enda hefir þeim aðeins verið safnað, þegar lúða hefir fengist með öðrum fiski í rannsóknaleiðöngnum, sem hafa verið farnir til að sinna öðrum verkefnum.

Á 1.-4. mynd má sjá aldursdreifinguna í hundraðshlutum og meðallengd árganganna í cm samkvæmt gögnum úr Faxaflóa, af Hafnaleir, undan Vestfjörðum og úr Skjálfanda.

Gögnin frá Vestfjörðum 1971 voru sameinuð af nokkuð stórum svæðum, þar sem einstaklingafjöldinn frá hverjum stað var mjög takmarkaður. Þá voru nokkrar lúðukvarnir af stöð undan Þorgeirsfirði teknar með gögnunum úr Skjálfanda.

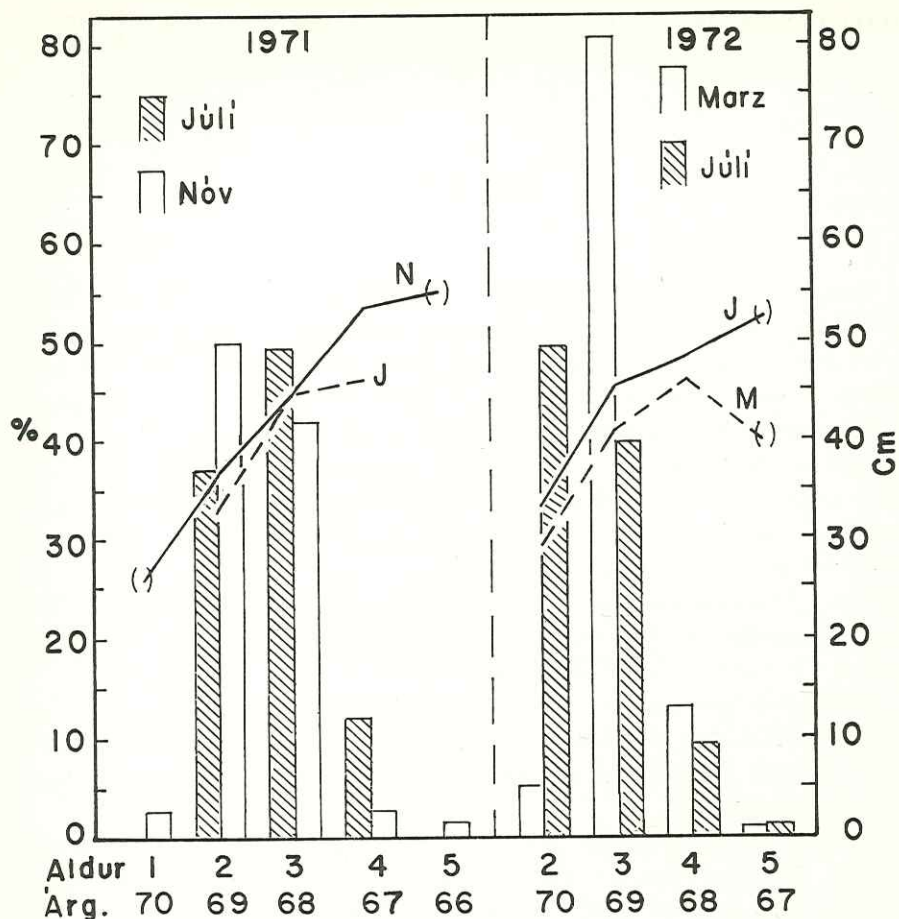
Fimmta mynd og fyrsta tafla sýna fjölda á togátta á áðurnefndum stöðum. Þó voru gögn frá Vestfjörðum frá 1971 ekki tekin með, vegna þess hve söfnunin var dreifð yfir stórt svæði og því erfitt að ákveða, hve margir togátta voru á bak við gögnin, þar sem víða var togað án þess að lúða fengist. Einnig voru vörpunar, sem notaðar voru, misstórar.

Á myndinni er fjöldi á togátta af hverjum árgangi sýndur, en taflan sýnir einnig samanlagðan fjölda á togátta á hverjum stað.

Í Faxaflóa í nóvember 1971, á Hafnaleir í október og við Vestfirði og í Skjálfanda í nóvember 1972, var notuð varpa með um 33 m höfuðlínu, en á öðrum stöðum og tímum var höfuðlínan um 21 m. Þá var mismunur á stað eða árstíma á öllum stöðvunum nema í Faxaflóa í júlí. Línuritinn frá júlí 1971 og 1972 eru því þau einu, sem eru fyllilega sambærileg.

Meginhlutinn af lúðunni yfirgefur grunnmiðin, eins og t. d. Faxaflóa, á fjórða aldursári og er því eðlilegt, að eldri árgangar séu faliðaðir eða vanti þar alveg eins og línuritinn sýna, en lúðan getur orðið mjög gömul. Má t. d. gera ráð fyrir, að hrygna, sem er um 2 m á lengd, sé ekki langt

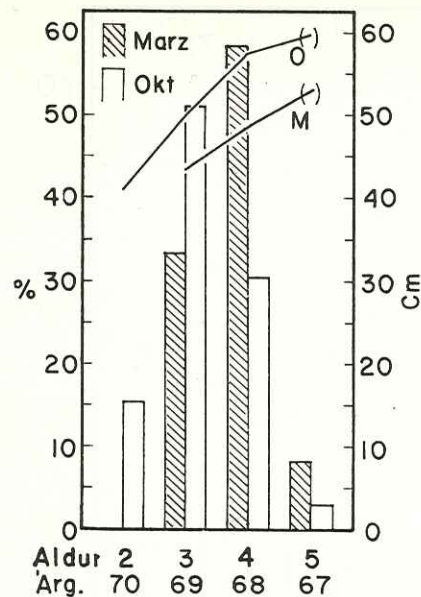
1) Aðalsteinn Sigurðsson: Smálúðuveiðar í Faxaflóa og lúðustofninn við Ísland. Sjómannabl. Víkingur, 4.-5. tbl. 1971.



1. MYND Aldurssamsetning í Faxaflóa (súlur) og meðallengd árganganna (línur).
Age distribution in Faxaflói (SW-Iceland) and mean length at age.

frá tvítugsaldri. Þessi breyting á lifnaðarháttum lúðunnar er ekki í neinu sambengi við kynþroskann, þar sem hún nær sjaldan kynþroskastigi fyrr en hún er orðin 9–10 ára og oftast eldri. Þá kemur lúðan oftast ekki inn á grunnslóðina fyrr en á öðru aldursári. Þar af leiðandi vantar eins árs lúðu oft í gögnin og jafnvel virðist stundum vera lítið um tveggja ára lúðu fyrri hluta árs.

Lúðustofninn hér við land er mjög lítill og vegna þess hve mikið af smálúðu er veitt með öðrum fiski, eru litlar líkur til þess að takast megi að auka hann að ráði. Hins vegar hafa árgangarnir 1968 og 1969 reynst óvenju sterkir (sjá línuritinn). Þess ber að geta, að enginn sterkur árgangur hefir áður komið fram í lúðustofninum hér við land tvo síðustu



2. MYND Aldurssamsetning á Hafnaleir (súlur) og meðallengd árganganna (línur).
Age distribution in Hafnaleir (SW-Iceland) and mean length at age.

áratuginna, en við það tímabil er samanburðurinn gerður, þegar talað er um óvenju sterkan árgang. Árið 1972 var nokkuð farið að bera á árganginum frá 1970 við vestanvert landið eftir að kom fram í júlí, en ekki mun hann vera eins sterkur og árgangarnir frá 1968 og 1969.

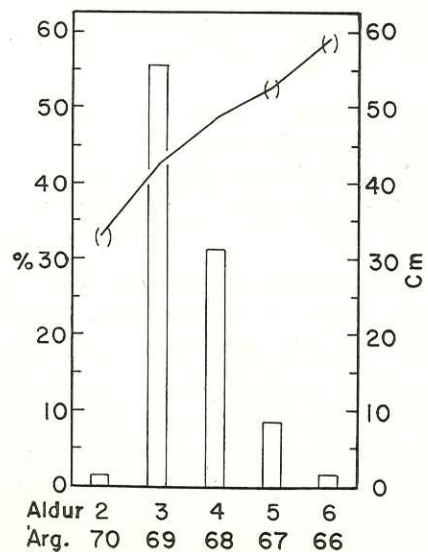
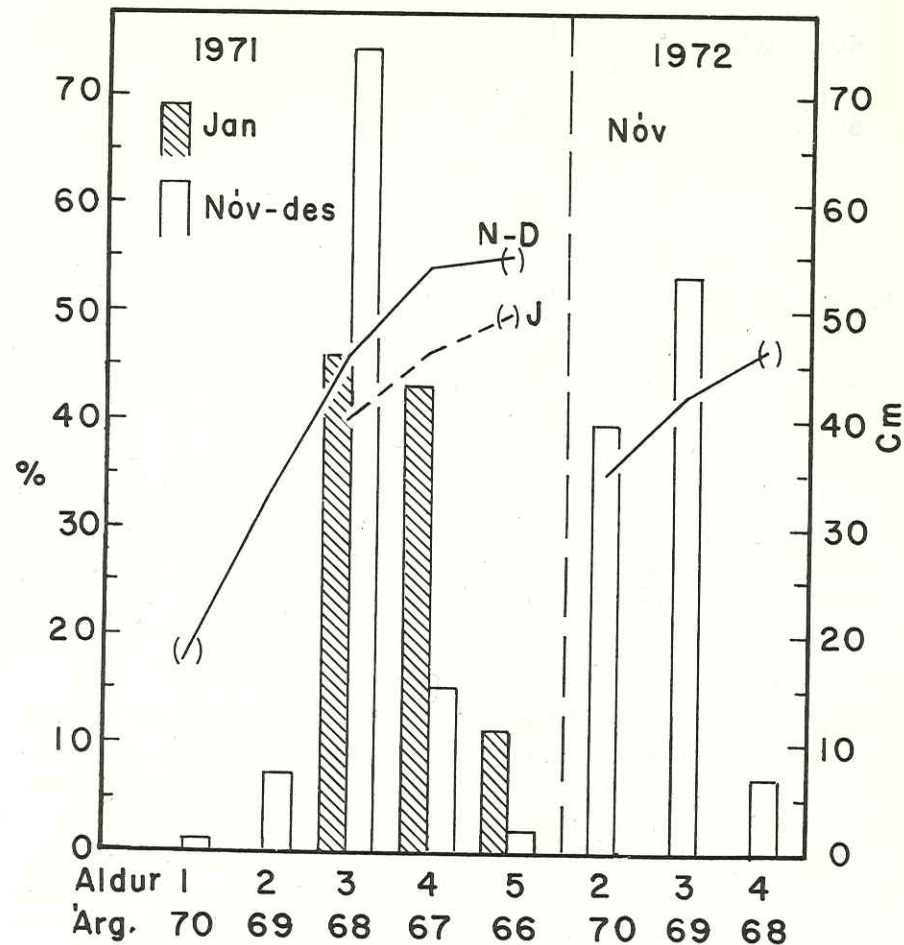
Aukinn styrkleiki síðustu árganganna er sennilega að þakka hagkvæmari skilyrðum en undanfarið á hrygningarsvæðunum og uppvaxtarsvæðum lúðu á fyrsta ári. Ef slíkt ástand gæti haldist nokkur ár, er líklegt að lúðustofninn stækki nokkuð, en þó mun núverandi ofveiðiástand varla breytast til muna á meðan smálúðan er veidd eins mikið og verið hefir um langt árabíll.

Það er athyglisvert, hve mikið var af smálúðu á Hafnaleir í október 1972, en litlar ályktanir er hægt að draga af einstakri athugun.

Önnur tafla sýnir fjölda (Fj.) aldursgreindra einstaklinga af hverjum árgangi miðað við stað, mánuð og ár. Einnig sýnir hún meðallengd (M) og lengdardreifingu (Ldr.) aldursflokkanna.

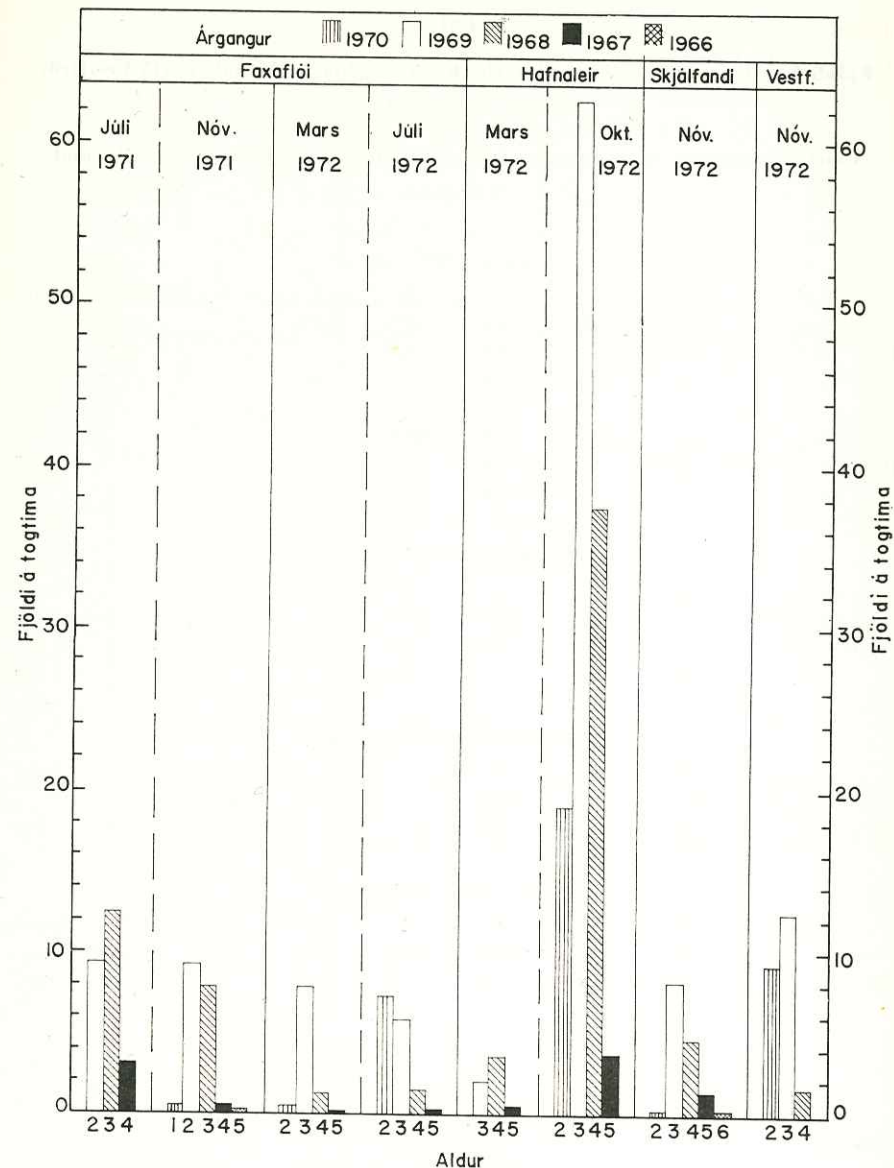
Athygli skal vakin á því, að meðallengd fjögurra og fimm ára lúðu er vafalítið of lág, þar sem þessir aldursflokkar voru að talsverðu leyti búnir að yfirgefa þau svæði, sem gögnin eru af, þegar safnað var, en gera má ráð fyrir, að hraðvöxnustu og þar með stærstu einstaklingarnir leiti fyrst út á djúpið.

Það er athyglisvert, að lúðukvarnir úr Skjálfanda sýndu merki um hægari vöxt heldur en gerist við suðvestur-ströndina, þ. e. a. s. vetrar-



3. MYND Aldurssamsetning við Vestfirði (súlur) og meðallengd árganganna (línur).
Age distribution at Vestfirðir (NW-Iceland) and mean length at age.

4. MYND Aldurssamsetning í Skjálfandi (súlur) og meðallengd árganganna (lína).
Age distribution in Skjálfandi (N-Iceland) and mean length at age.



5. MYND Fjöldi á togtíma eftir aldri og árgöngum. Línuritir eru varla sambærileg nema þau, sem eru úr Faxaflóa í júlí; sjá texta.
Catch in numbers per one hour's trawling in Faxaflói (SW-Iceland).

hringarnir voru tiltölulega breiðir og greinilegir, en sumarhringarnir fremur mjóir. Þetta er að vísu eðlilegt þar sem hitastigið í sjónum er lægra við norður- en suðvesturströndina.

1. TAFLA

Fjöldi á togtíma af hverjum aldursflokki í Faxaflóa, á Hafnaleir, við Vestfirði og í Skjálfanda.

Catch in numbers by age groups per one hour's trawling at SW-, NW- and N-Iceland.

FAXAFLÓI (SW-Iceland).								
Aldur	1	2	3	4	5	6	?	Samt.
Árg.	1970	1969	1968	1967	1966			
1971 Júlí		9,3	12,4	3,0			0,4	25,1
Nóv.	0,5	9,2	7,8	0,5	0,2		0,2	18,5
Árg.	1970	1969	1968	1967				
1972 Mars	0,5	7,8	1,3	0,1				9,7
Júlí	7,3	5,8	1,4	0,2				14,6
HAFNALEIR (SW-Iceland).								
Aldur	2	3	4	5				Samt.
Árg.	1970	1969	1968	1967				
1972 Mars		2,0	3,5	0,5				6,1
Okt.	19,0	62,6	37,5	3,7				122,8
VESTFIRÐIR (NW-Iceland).								
Aldur	2	3	4				?	Samt.
Árg.	1970	1969	1968					
1972 Nóv.	9,5	12,8	1,7				0,4	24,4
SKJÁLFANDI (N-Iceland).								
Aldur	2	3	4	5	6		?	Samt.
Árg.	1970	1969	1968	1967	1966			
1972 Nóv.	0,2	8,2	4,6	1,3	0,2		0,2	14,7

Summary.

This paper deals with data on juvenile halibut collected off SW-, NW- and N-Iceland during the years 1971 and 1972.

Juvenile halibut usually does not enter coastal waters until in its second year of life and leaves for deeper waters in its fourth year. Consequently 0-group and some I-group halibut are missing from the data. Further, it may be assumed that the average size of four year old halibut and older is too low since the fastest growing individuals will leave earlier than others.

The Icelandic stock of halibut is small and the immatures frequently appear as by-catch in other fisheries. Therefore, the stock is subject to inadvertent losses that are difficult to avoid. In view of this an increase in the stock size of halibut is unlikely even though the yearclasses of 1968 and 1969 were above the average for the past two decades.

The growth rate of halibut is slower off N-Iceland than off the SW-coast which may be attributed to temperature differences in these two localities.

Age composition and size at age are shown in Figures 1—4. The catch per 1 hour trawling at the different localities is shown in Figure 5 and Table 1.

Fjöldi, meðallengd og lengdardreifing eftir aldri og árstíma.

Aldur	Ár	JANÚAR			MARZ			JÚLÍ			OKTÓBER			NOV.—DES.					
		Fj	M	Ldr	St	Fj	M	Ldr	St	Fj	M	Ldr	St	Fj	M	Ldr	St	Ár	Aldur
1	1971													2	26,0	25—27	F	1971	
	1971													2	17,5	15—20	V	1971	
	1972																		
	1972																		
	1971-72																		
	1971													4	21,8	15—27		1971-72	
	1971													37	36,6	31—42	F	1971	
	1971													15	32,6	25—43	V	1971	
2	1972				5	29,2	26—32	F	80	33,2	26—43	F	31	40,9	34—47	H			
	1972													23	35,0	29—44	V	1972	2
	1972													1	33	33		S	1972
	1971-72				5	29,2	26—32		149	33,0	25—43		31	40,9	34—47				
	1971	33	40,2	30—46	V				92	44,6	34—54	F							
	1971													31	44,5	34—53	F	1971	
	1971													156	45,8	33—58	V	1971	
3	1972				80	41,0	34—47	F	64	45,3	33—51	F	102	49,8	38—58	H			
	1972				12	43,3	34—52	H						31	41,8	37—48	V	1972	3
	1972													39	42,5	37—51	S	1972	
	1971-72	33	40,2	30—46		92	41,3	34—52		156	44,9	33—54		102	49,8	38—58			
	1971	31	46,1	38—55	V				22	46,0	38—53	F							
	1971													2	53,5	47—61	F	1971	
	1971													32	53,9	41—63	V	1971	
4	1972				13	46,3	35—54	F	15	48,5	38—59	F	61	57,5	48—72	H			
	1972				21	48,6	38—55	H						4	46,5	44—48	V	1972	4
	1972													22	48,7	43—57	S	1972	
	1971-72	31	46,1	38—55		34	47,7	35—55		37	47,0	38—59		61	57,5	48—72			
	1971	8	49,6	44—54	V									60	51,5	41—63			
	1971													1	55	55		F	1971
	1971													4	55,0	49—60	V	1971	
5	1972				1	40	40	F	2	52,5	52—53	F	6	59,8	51—65	H			
	1972				3	53,0	47—60	H						6	52,7	50—57	S	1972	5
	1972				4	49,8	40—60		2	52,5	52—53		6	59,8	51—65				
	1971-72	8	49,6	44—54										11	53,7	49—60			

HAFRANNSÓKNIR 8 (1976). 65—110.

Guðni Þorsteinsson:

Veðiaðferðir og veiðarfæri við rækjuveiðar

1. Inngangur

Enda þótt rækjuveiðar eigi sér ekki ýkja langa sögu á Íslandi, er hún engan veginn meðal yngstu fiskveiðigreina okkar. Samt sem áður er þekking okkar á rækjunni mjög af skornum skammti og kemur þar margt til. Í fyrsta lagi er það að nefna, að ekki hefur enn tekist að merkja rækju, svo að gagn sé í, þannig að ekki er hægt að fylgjast með göngum hennar. Í annan stað er erfiðleikum bundið að finna rækju með þeim lágtiðnidýptarmælum, sem hér eru í notkun og enn fremur óhægt um vik að aðgreina rækjulóðningar frá öðrum. Í þriðja lagi eru veiðarnar einskorðaðar við takmörkuð svæði, þannig að ekki er nægjanlega mikið vitað um útbreiðslu á djúpmiðum, þrátt fyrir töluverða leit hin síðari ár.

Varðandi rækjuveiði okkar má segja, að við höfum lært frumatriðin af frændum okkar norðmönnum, en síðan hafa íslendingar séð um þróunina sjálfir. Að öðru leyti ætla höfundur þessarar greinar ekki að lýsa upphafi og þróun íslenskra rækjuveiða sakir þekkingarskorts, en vonandi finna ísfirðingar hvöt hjá sér til að forða þeirri sögu frá gleysku.

Tilgangur þessarar greinar er að kynna rækjuveiðar ýmissa annarra þjóða, svo að þeir íslendingar, sem þekkja til íslenskrar rækjuveiði geti gert nokkurn samanburð. Að mörgu leyti hlýtur slíkur samanburður frekar að vera til gamans og fróðleiks en beinlínis til gagns, þar sem aðstæður eru hér sjaldnast sambærilegar við það, sem erlendis er. Engu að síður er enginn vafi á því, að ýmislegt, sem fjallað verður um í grein þessari, getur komið að beinum notum hér.

2. Rækjugöngur

Þegar talað er um göngur, er yfirleitt átt við göngur frá einu svæði til annars. Lóðréttar göngur (göngur frá og að botni) eru þó einnig mjög þýðingarmiklar og verða þær því einnig teknar hér til meðferðar.

Frumorsök lóðréttra gangna er, eins og kunnugt er, ljósið. Í efstu lögum sjávarins, þar sem sólarljóssins nýtur, eru kynstur af örsmáum þörungum, sem mynda frumskilyrði lífs sjávarins á sama hátt og plöntur jarðar skapa lífsskilyrði fyrir dýralíf jarðarinnar. Þörungarnir breyta ólífrænum efnum sjávarins í lífræn efni, sem étin eru af ýmsum dýrasvifstegundum, sem á hinn bóginn eru étar af fiskum. Dýrasvifið leitar upp í yfirborðs-

lögín á nóttunni til að éta þörungasvifið, en heldur sig dýpra á daginn. Ekki er enn fullútskýrt, hvers vegna dýrasvifið kys ekki heldur að halda sig stöðugt í efri lögum sjávarins, þar sem æti er fyrir hendi, (Hardy, 1958). Þessar ferðir dýrasvifsins orsaka svipaðar göngur fiska, sem á því lifir. Enda þótt aðalfæðu flestra rækjutegunda sé frekar að finna við botn en uppi í sjó, þá er rækjan síður en svo einskorðuð við botninn, enda þótt einstakar tegundir leiti í mjög misríkum mæli upp í sjó. Margar tegundir, þar á meðal flestar þær tegundir, sem veiðast í Mexíkóflóa, grafa sig niður í botninn á daginn, en halda sig á botninum á nóttunni. Gengið hefur verið úr skugga um, að það er eingöngu ljósmagnið, sem sker úr um það, hvar rækjan heldur sig, (Hughes, 1967). Þar sem rækjan hagar sér þannig, er veiðin einskorðuð við nóttina. Viða annars staðar halda rækjutegundir sig við botninn á daginn, en leita upp í sjó á nóttunni. Djúpsjávarrækja eða stóri kampalampi (*Pandalus borealis*), sem m. a. lifir við Ísland, hagar sér á þennan hátt, svo að veiðitíminn er nær eingöngu, þegar bjart er.

Á miklu dýpi t. d. á Grímseyjarmiðum, þar sem dýpi er 450 m og vel það, veiðist samt allvel á nóttunni eða um og yfir helmingur við það, sem er á daginn, enda er svartamyrkur á slíku dýpi dag sem nótt. Þó virðist rækjan leita eitthvað frá botni og er vant að sjá, hvað veldur. Þó má geta þess, að íslensku rannsóknaskipin hafa endrum og sinnum togað eftir rækju á nóttunni á rækjusvæðunum. Afli reynist þó ávallt dauðatregur, sem bendir til þess, að rækjan sé mjög dreifð eða þá í þéttum flekkjum, sem ekki þótti ráðlegt að þvælast fyrir trollinu. Frést hefur um íslenskan hringnótábát, sem fékk 3 tonn af rækju í síldarnót undan Jökli fyrir allmörgum árum. Ef þetta er rétt, hefur sú rækja ekki staðið dreift.

Til eru líka rækjutegundir, sem lifa meira uppi í sjó en við botn, t. d. *Penaeus orientalis*, sem lifir við Japan. Þessi tegund er því veidd í flotvörpur.

Annars er talið, að áraskipti geti verið að því, hversu rækjan hagar sér. Til dæmis um það má nefna, að rækja hvarf gjörsamlega í Kaliforníuflóa fyrir alllöngu síðan. Margar getgátur voru á lofti um það, hvernig á þessu stæði. Talað var um ofveiði, eða að stofninn hefði orðið fyrir áföllum af náttúrunnar völdum. Hvort tveggja þótti þó ólíklegt og var helst hallast að því, að rækjan væri uppi í sjó, enda þótt hún fyndist þar ekki á dýptarmælum. Þar sem einungis lágtiðnismælar, sem ekki lóða rækju nógu vel, voru til staðar, fékkst aldrei úr því skorið, hvar rækjan var, en einn góðan veðurdag fannst rækjan þó við botn á sínum stað og hefur ekki síðan tekið upp á slíkum kústum (Hilmar Kristjónsson, 1968).

Hvort sem rækjan hefur haldið sig uppi í sjó eða ekki í Kaliforníuflóanum, er samt sem áður talið, að rækjan fari meira og lengra frá botni en hingað til hefur verið álitíð. Einkum þar sem sjóskyggni er lítið,

þannig að rækjan fái vissa vernd gegn óvinum sínum, ber mikið á þessu. Ennfremur hefur ástand sjávar, einkum hitastigið, mikil áhrif á lóðréttar göngur rækjunnar.

Líkt og fiskar myndar rækjan oft göngur á vissum tímum. Oft eru göngurnar í samhengi við hrygningu. Þar sem egg og lifur rækjunnar berast með hafstraumum, verður rækjan að hrygna á útvöldum stað í sjónum, þannig að straumarnir beri ungrækjuna á staði, þar sem uppvaxtarskilyrði eru ákjósanleg. Göngur þessar eru vel þekktar í Mexíkóflóa og móta þær veiðitímabilin. Hver rækjutegund er helst veidd, þegar hún er sem næst landi. Uppvaxtarsvæði eru friðuð. Þar sem um nokkrar rækjutegundir er að ræða á þessum slóðum, sem ekki hrygna á sama tíma, er unnt að stunda rækjuveiðar allt árið að mestu með því að skipta nokkrum sinnum um veiðisvæði.

Að sjálfsögðu berast lifur íslensku rækjunnar einnig með straumnum og þá sennilega langar leiðir, ef rækjan gýtur á opnu hafsvæði. Gott dæmi um þetta eru rækjumiðin við Eldey. Mjög góður afli var á þessum slóðum fyrir nokkrum árum en hefur tregast smám saman og er nú svo lítill, að veiðar eru ekki lengur arðbærar. Skýringin er sjálfsagt sú, að afkvæmin rekur með straumnum, hver veit hvert, án þess að ungrækja berist að í nægilegu magni annars staðar frá.

Rækjan getur farið langar vegalengdir á göngum sínum, ameríska hvít-rækjan t. d. upp í 360 sjm á ári. Merkt kóngsrækja (King prawn) í Ástralíu veiddist um 400 sjm frá þeim stað, er hún var merkt ári fyrr. Ekki er þó ólíklegt, að hún hafi verið búin að synda talsvert lengri vegalengd og jafnvel komist meira en 400 sjm frá merkingarstaðnum. Dæmi þessi sýna, að rækjan fer í lengri göngur en menn skyldu ætla (Anon. 1970 b.).

Orðið hefur vart við allmiklar göngur íslensku rækjunnar. Má þar benda á firði á Ströndum, þar sem greinilega verður vart við göngur inn og út (Unnur Skúladóttir, 1970). Þá hefur orðið vart gangna inn Ísafjarðardjúp snemma á vorin og var lengi hald manna, að þær kæmu utan af hafi. Ýmislegt bendir þó til þess, að rækjan sé staðbundin og gangi einungis til innan hvers svæðis.

Þá hafa óvinir rækjunnar einnig áhrif á göngurnar. Í Breiðafirði, þar sem tíðum er töluvert af fiski á eða nálægt rækjusvæðunum, gengur rækjan mjög ört til og verður veiði því oft mjög misjöfn. Sum ár gengur fiskur einnig inn í utanvert Djúp og hrekur rækjuna þá undan inn eftir Djúpinu.

Lítið er vitað um áhrif seltumagns á göngur rækju. Ýmsar tegundir virðast kunna best við sig í hálfstöltum sjó t. d. við árósa. Þó má vera, að rækjan sé þar frekar að leita verndar fyrir óvinum sínum í litlu sjóskyggni vegna árframburðarins, en að hún sé að sækjast eftir að vera í ferskvatninu.

Hitastig sjávarins hefur einnig mikil áhrif á göngur rækju og reyndar vaxtarhraða hennar og hvenær hún verður kynþroska. Til dæmis um þetta má nefna, að *Pandalus borealis* finnst við Noreg sjaldan í kaldari sjó en 3°C, oftast reyndar í 6—8°C. Við þessar aðstæður verður rækjan kynþroska sem karldýr 1½ árs og breytist í kvendýr 2½ árs.

Við Spitzbergen lifir sama tegund í 0—3°C heitum sjó og finnst jafnvel í sjó undir 0°C. Á þessum slóðum verður rækjan kynþroska 3 ára og breytist í kvenrækju 5 ára. Þetta sýnir vel, hversu mikil áhrif nokkurra stiga hitamismunur hefur á vöxt og þroska rækju. Til samanburðar má geta þess, að í Noregi lifir rækjan í nokkrum svokölluðum þröskuldsfjörðum, þ. e. djúpum fjörðum með grunnnum hrygg fyrir fjarðarmynninu. Í þessum fjörðum er yfirleitt mikill sjávarkuldi, þar sem hryggurinn aftrar hlýjum hafstraumum frá því að komast inn í firðina. Í ljós hefur komið, að vaxtarhraði og þroski rækjunnar í þessum fjörðum er sambærilegur við Spitzbergen-rækjuna, ef hitastig er sambærilegt, (Rasmussen, 1953 og 1969).

Við Ísland hefur eftir föngum verið mældur botnhiti á helstu rækju-svæðunum. Í Ísafjarðardjúpi virðist rækjumagn oft fara vaxandi við lækkandi hitastig (Unnur Skúladóttir, 1969). Þá má benda á, að sumarið 1968 fékkst mjög mikill rækjuafli í Seyðisfirði (hinum eystri) eða allt að 580 kg/klst. í 0.50° botnhita. Síðan hefur aldrei orðið vart við rækju þarna og má bæta því við, að botnhiti að sumarlagi er þarna venjulega 4—5° (Hrafnkell Eiríksson, 1968). Eigi skal fullyrt, að hitinn hafi hér afgerandi þýðingu. Þá eru einnig dæmi um, að rækjan sæki í hlýrri og saltari sjó, svo sem Arnarfjarðarrækjan veturinn 1969, (Unnur Skúladóttir, 1970). Er því sennilegt, að lítt stoði að reyna að skýra hegðun og göngur rækjunnar með hitanum einum saman.

Í ljós hefur komið hin síðari ár, að stór stofn af *Pandalus borealis* lifir í Beringshafi og Alaskaflóa. Rússar, japanir og bandaríkjamenn veiða þennan stofn. Ef styrkleiki árganga þessa stofns á árunum 1957—1961 er borinn saman, er ljóst, að sterkustu árgangarnir verða til í íslitlum árum, en harður ísavetur kemur í veg fyrir, að sterkur árgangur sjái dagsins ljós. Á þessum slóðum hefur einnig komið í ljós, að rækjan gengur mikið til, og leitast við að halda sig á hlýrri svæðunum, einkum þó á straumamótum, og frekast á mjúkum leirbotni. Þó finnst rækja alloft á hörðum botni í Beringshafi, (Ivanov, 1969).

Þegar sjávarhiti er kominn niður fyrir 0°C, fer að verða hætta á því, að rækjan krókni. Þó hefur fengist góður afli af *Pandalus borealis* við Grænland í sjó, sem mældist $\pm 1.4^{\circ}\text{C}$. Hins vegar drapst mikill hluti rækju-stofnsins í fjörðunum við Holtsteinsborg á Grænlandi veturinn 1948—1949 vegna kulda, en þar mældist sjávarhiti $\pm 1.6^{\circ}\text{C}$. Það tók stofninn um 4—5 ár að rétta við. Annars kann grænlandska rækjan vel við sig í

2—3°C heitum sjó og er einkum í leirbotni á 150—500 m dýpi og er stærri rækjan yfirleitt dýpra, (Horsted og Smidt, 1956).

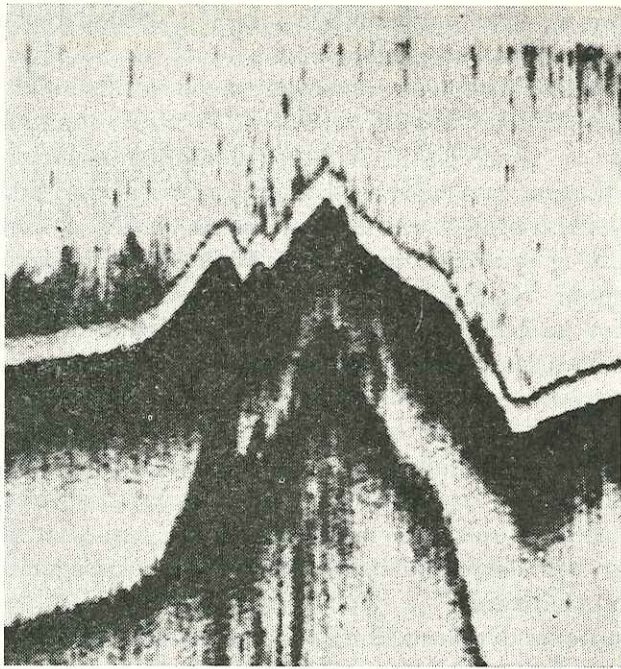
Annars er heldur í hæpnara lagi að gleypa við eldri heimildum um það, að rækjan lifi yfirleitt á mjúkum leirbotni. Réttara er kannske að segja, að hún sé þar oft og taki þar til sín æti og einmitt þar er hún auðveiddust. Hins vegar hleypur hún mjög upp á karga og þá heldur vænni rækjan, enda þykir ekki gæfulegt við Djúp að skarka mikið á lina botninum („drullunni”) og þykir lítil upphæð að. Þó er eigi loku fyrir það skotið, að rækjan forðist skark það, sem trollin valda í leirnum og flýi því á harða botninn. En það stoðar þó hvergi, þar sem bátarnir eru útbúnir til að toga yfir allt, þannig að hvergi er griðland.

3. Rækjuleit

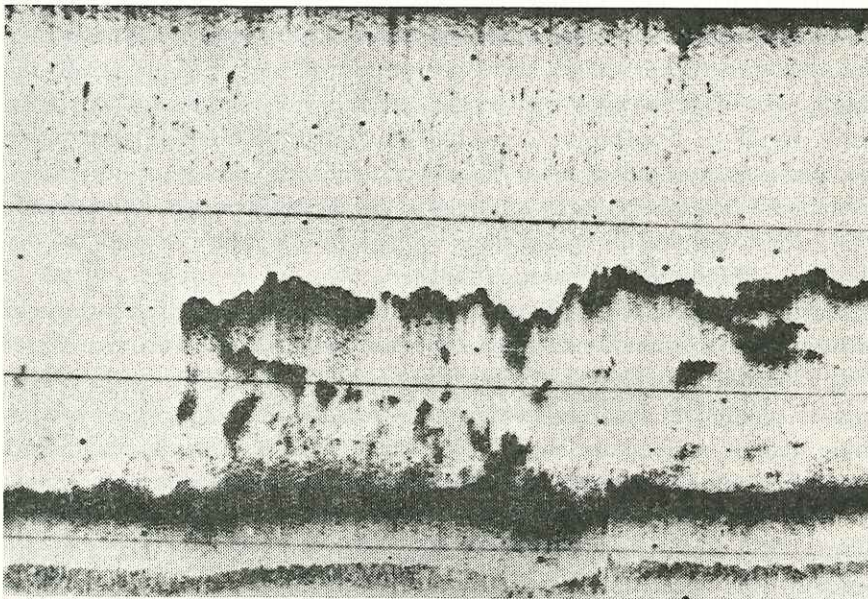
Þegar leitað er að rækju, er mikilvægt að vita sem gerst um lifnaðar-hætti þeirrar tegundar, sem leitað er að. Flestar rækjutegundir halda sig t. d. á mjúkum leirbotni.

Með venjulegum dýptarmæli má sjá, hvernig botnlag er, og því aukast líkurnar á því að finna rækju, ef aðeins er reynt, þar sem botn er gljúpur. Oft hefur rækja þá áráttu að halda sig ekki aðeins á ákveðnu dýpi, heldur leitast hún einnig við að vera í dýpstu pollunum á ákveðnu svæði, sennilega vegna þess, að straumar bera ætið, sem rækjan sækist eftir á þessa staði. Þessi atriði eru mjög mikilvæg í rækjuleit. Þegar leitað er að tegundum, sem yfirleitt halda sig á grunnu vatni, eru og fleiri atriði, sem skipta máli. T.d. er rækju oft að finna nálægt árósum, eins og áður hefur verið dregið á. Ennfremur er rækju oft frekar að vænta í gruggugum sjó, þar sem hún getur betur falist fyrir óvinum sínum. Sömuleiðis er ljósmagnið (skýjafar, sólstaða, tunglskin) mjög mikilvægt af sömu ástæðu. Þessi síðast töldu atriði eru einkum veigamikil við gang veiðanna frá degi til dags, (Hilmar Kristjánsson, 1968).

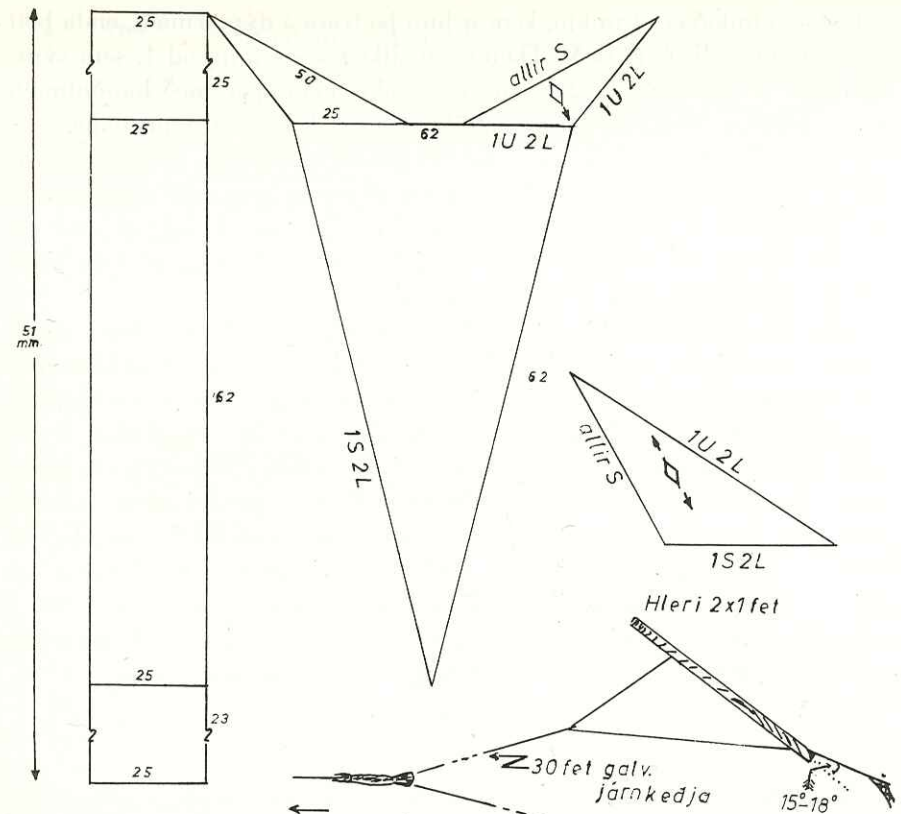
Fiskileitartæki eru, eins og nafnið sjálft ber með sér, mikilvægasta tækið við fiskileit. Varðandi rækjuleit er þessu þó lítið eitt öðruvísi háttað. Þegar lóðað er á fiski, er það öðru fremur sundmaginn, sem orsakar lóðningar á pappírinn. Þar sem rækjan hefur engan sundmaga, og er auk þess mjög smá, er erfiðleikum bundið að fá rækju fram á dýptarmæla, einkum á lágtíðnimæla, sem svo til allsstaðar eru notaðir í heiminum utan Japans. Ef tíðni dýptarmælis er t. d. 50 krð/sek., verður bylgjulengd hljóðsins 30 mm. Ef notaður er japanskur hátíðnimælir 200 krð/sek., verður bylgjulengdin hins vegar einungis 7.5 mm, en það er nokkuð hæfilegt til þess að finna rækju. Hátíðnimælarnir eru því vissulega notadrýgstir við rækjuleit, en hins vegar eru lágtíðnimælarnir heppilegri á fisk og sýna botnlagið



1. MYND Rækjulóðningar á Berufirði í febrúar 1971. Þarna veiddust rúm þrjú tonn af rækju á r/s Hafþór í 20 mínútna togi. Um er að ræða venjulegan lágtiðnimæli.

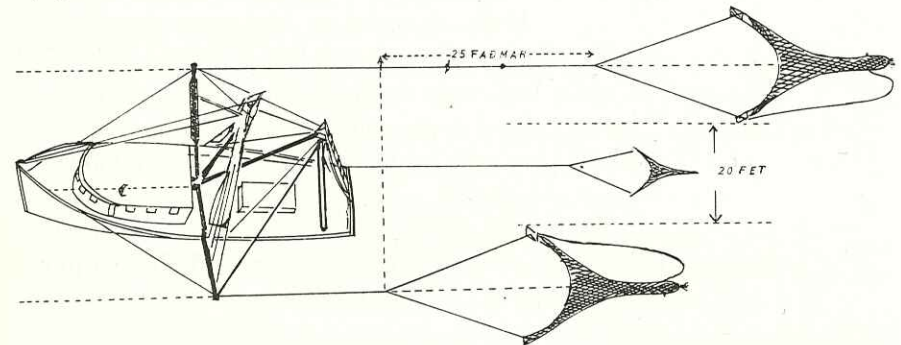


2. MYND Hér getur að líta rækjulóðningar í Öxarfirði. Hér er um hátíðnimæli að ræða í borð um r/s Árna Friðrikssyni.



3. MYND Amerísk leitarvarpa fyrir rækju. (Hilmar Kristjánsson, 1968).

auk þess betur. Ef nota á mælinn jöfnum höndum á fisk og rækju, er ráðlegt að nota tvenns konar tíðni, t.d. 25—50 krð/sek., eins og algengast er fyrir fisk og auk þess 200 krð/sek. fyrir rækju. Notkun slíkra mæla fer mjög í vöxt.



4. MYND Amerískur rækjubátur togar með tveimur rækjuvörpum og leitarvörpu (í miðju). (Hilmar Kristjánsson, 1968).

Þar sem mikið er af rækju, kemur hún þó fram á dýptarmæli, enda þótt um lágtíðnimæli sé að ræða. Dæmi um slíkt má sjá á mynd 1, sem sýnir lóðningar á Berufirði. Á 2. mynd er sýndar lóðningar með hátíðnimæli og eru þær frá Axarfirði eða Öxarfirði, svo sem hann hét upprunalega.

Svokölluð bananarækja, sem lifir við Ástralíu, myndar oft mjög stórar torfur, þegar hún er í æti. Auðvelt er því að finna hana með dýptarmæli, en fljótverkara er þó að leita með flugvélum, þar sem torfurnar sjást vel úr lofti. Flugbátar eru einnig notaðir á þessum slóðum til að toga litlar vörpur í því skyni að fá sýni af rækjunni, (Anon. 1970).

Viðá tíðkast einnig að nota mjög litlar vörpur við rækjuleit. Slíkar vörpur eru nefndar trynets á ensku og eru mikið notaðar við rækjuveiðar við Ameríku. Þegar verið er á nýjum slóðum, er leitarvörpunni gjarnan kastað og hún dregin í stuttan tíma til að ganga úr skugga um, hvort rækja sé fyrir hendi og í hve miklu magni. Ef veiðin í leitarvörpunu gefur tilefni til, er rækjuvörpunum (veitt er með 2 vörpum í senn) kastað. Hlutverki leitarvörpunnar er þó engan vegin þar með lokið í bili, því að henni er kastað nokkrum sinnum, meðan á togi stendur, til að fá úr því skorið, hvort rækja sé undir. Auk þess er nokkur búbot af aflanum í leitarvörpunu. Á mynd 3 er sýnd amerísk leitarvarpa og á 4. mynd er sýnt, hvernig togað er með tveimur rækjuvörpum og leitarvörpu.

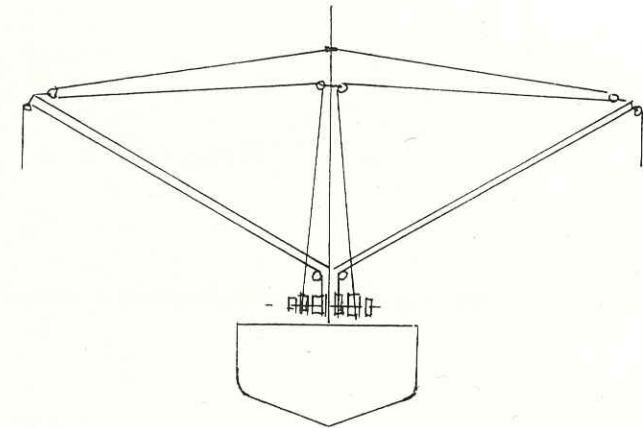
Bómutroll

Gera má ráð fyrir, að mjög langt sé síðan rækja fékkst í bómuvörpur, en sennilega hefur mönnum ekki allsstaðar þótt mikið til þessa afla koma. Þó eru til heimildir fyrir því, að þjóðverjar hafi byrjað veiðar á sandrækju (*Crangon crangon*) í bómutroll fyrir síðustu aldamót. Þessi veiðiaðferð hefur haldist síðan og kann mönnum að þykja það sæta furðu, að jafn tækniþróuð þjóð og þjóðverjar skuli nota svo frumstæða veiðiaðferð. Ennfremur er aðferð þessi notuð í Hollandi og belgar tóku hana upp árið 1959 og hefur hún rutt sér mjög til rúms síðan, svo að ljóst má vera, að þessi aðferð er, þótt gömul sé, mjög hagkvæm undir vissum skilyrðum. Reyndar hefur tæknin haldið innreið sína í þessa veiðiaðferð og dæmi eru til þess í Hollandi, að 2000 hestafla skip veiði með bómutrollum, að vísu við veiðar á sólflúru (*Solea solea*) en ekki rækju.

Helstu kostir bómutrollanna eru taldir vera (Verhoest og Maton, 1963):

- Lengd togvírs þarf ekki að vera eins nákvæm og við hleravörpur.
- Op vörpunnar breytist ekki við stefnubreytingar á togi né heldur við
- fallastrauma, sem mjög erfiða tog með hleravörpum, þar sem þeirra gætir.

- Miklum erfiðleikum er bundið að toga hleravörpur, þar sem botn er mjög gljúpur, þar sem hlerarnir vilja mjög grafast niður og festast. Ennfremur er minni hætt á að leir rótist inn í bómutrollin.
- Með því að nota tvö bómutroll er auðveldara að gera sér grein fyrir, hvar rækjan heldur sig, þar sem ávallt er hægt að bera saman aflamagnið úr báðum pokunum. Þessi kostur á einnig við, þegar tvær hleravörpur eru dregnar samtímis, eins og tíðkast í Mexíkóflóa og víðar.



5. MYND Þverskurður af belgískum rækjubáti. Sýnt er, hvernig togvírar liggja og, hversu hreyfa má bómurnar. (Verhoest og Maton, 1963).

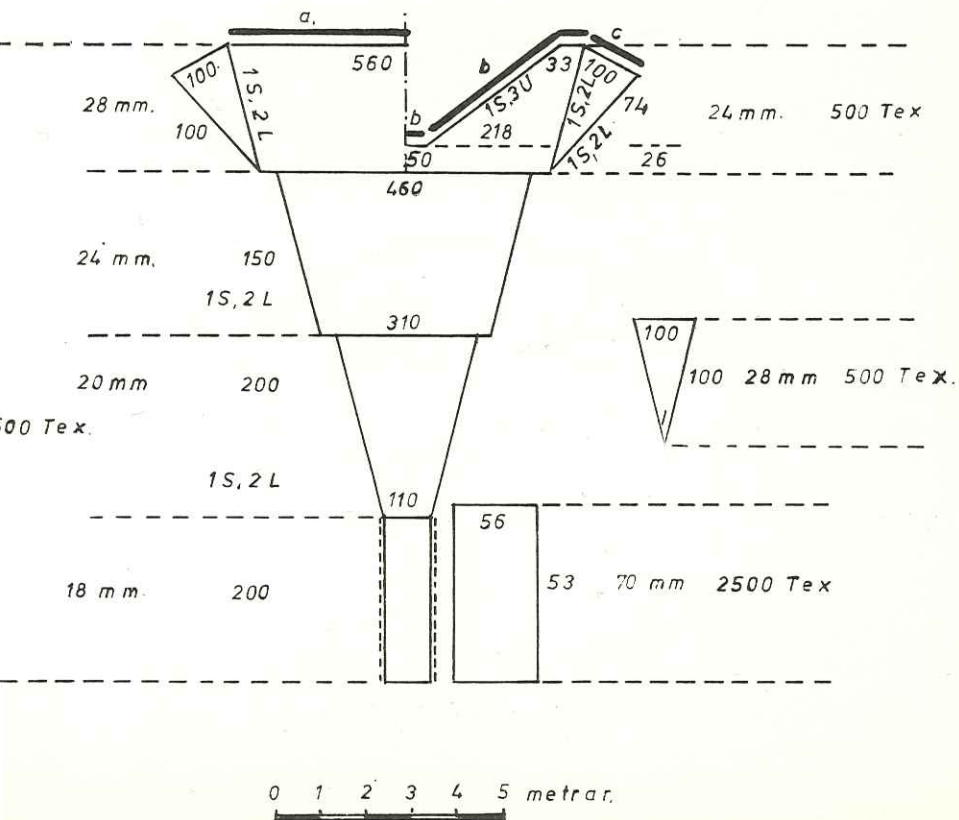
Eins og áður sagði hófu belgar rækjuveiði með bómutrollum árið 1959, en þá var um tilraunaveiði tveggja skipa að ræða. Tilraunin tókst þó svo vel, að árið 1962 veiddu 28 af 66 skipum með bómutrollum. Það ár fengu þau skip frá Ostende, sem veiddu með bómutrollum að jafnaði 6.21 kg á togtíma, en þau, sem veiddu með hleravörpum 4,49 kg á togtíma. Svipuð útkoma varð hjá bátum frá Zeebrugge. Enda þótt þessi afli verði að teljast í meira lagi tregur á íslenskan mælikvarða, sýnir hann samt yfirburði bómutrollanna við belgískar aðstæður, en þar er veitt á mjög grunnu vatni, þar sem fallastrauma gætir mjög mikið og þar að auki er botn mjög gljúpur.

Eins og þegar hefur komið fram, eru tvö bómutroll dregin samtímis. Til þess að halda þeim nægilega langt hvort frá öðru, ganga togvírnir út í langar bómur. Bæði lengd skipsbómanna og trollbómanna fara eftir skipsbreiddinni, eins og sýnt er á eftirfarandi töflu.

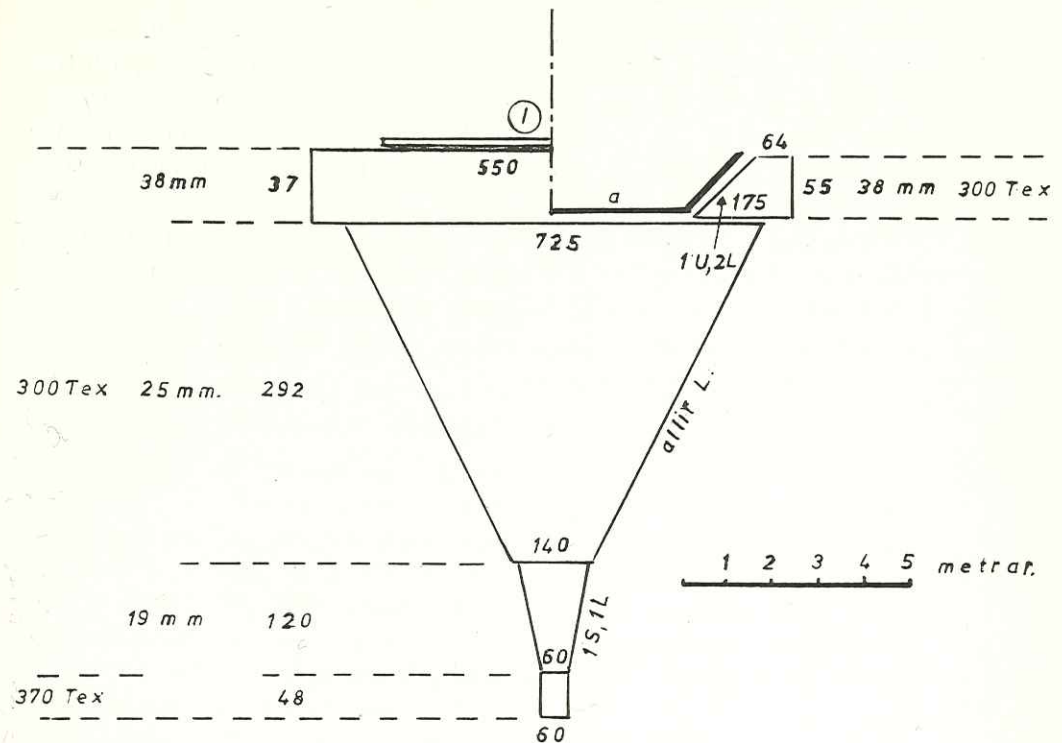
Lengd skipsbóma og trollbóma belgískra rækjubáta við mismunandi skipsbreidd

skipsbreidd (m)	skipsbóma (m)	trollbóma (m)
4	6 — 7	5— 8
4½	7 — 9	6— 9
5	7½—10	7—10
5½	9 —10	8—10

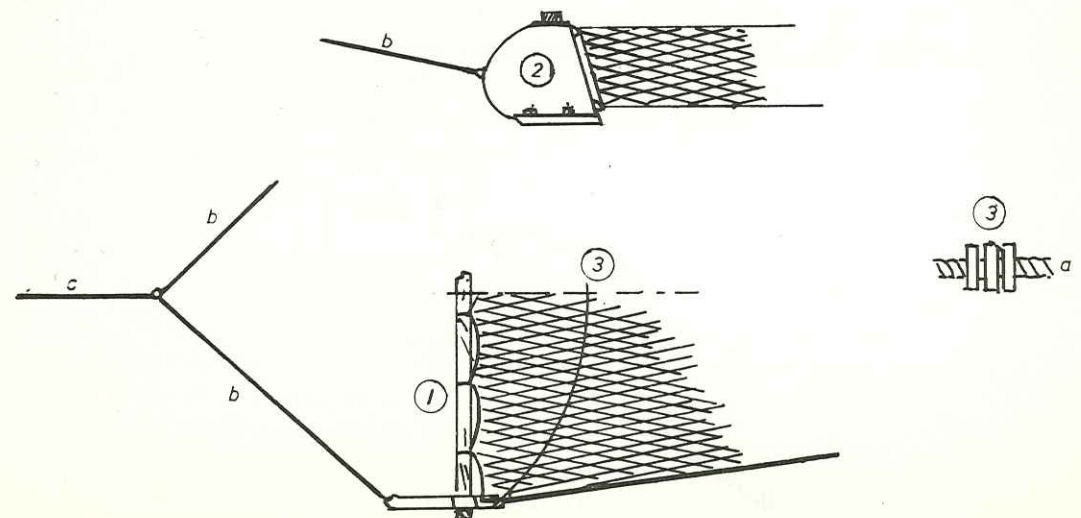
Það leiðir að líkum, að möstur og bómur skipanna verða að vera traustlega gerð til að standast átök í togi. Möstrin ná því niður í kjöl og bómurnar eru styrktar með allskonar stögum. Bómurnar mynda yfirleitt 30° horn við láréttan flöt en eru hafðar flatari, þegar ylgja er, til að skipið verði stöðugra. Á mynd 5 er sýnt, hvernig togvírar liggja og hvernig hreyfa má bómurnar og á 6. mynd er í þverskurði sýnt í réttum hlutföllum stærð trollkjaftsins á síðunni miðað við skipið. Á 7. mynd er trollopið svo sýnt nánar og á 8. mynd er svo loks sýnd varpan sjálf (Verhoest og Maton, 1963).



9. MYND Hollenskt bómutroll (FAO catalogue of fishing gear designs, 1965).



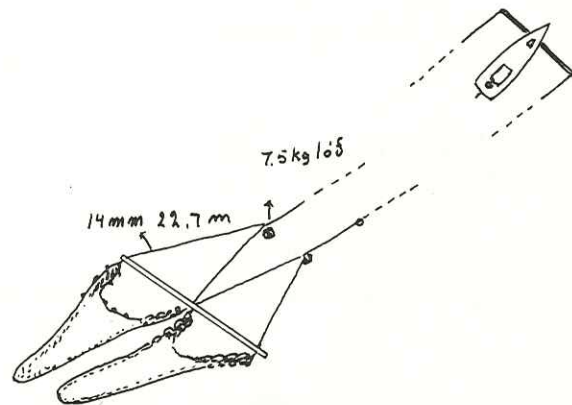
10. MYND Breskt bómutroll. (FAO catalogue of fishing gear designs, 1965).



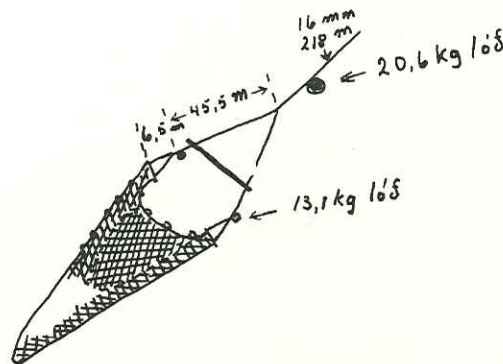
Hollendingar og þjóðverjar nota svipaðan útbúnað við bómutrollsveiðar og hér hefur verið lýst. Við veiðar þessar er trollið ekki innbyrt, þegar hið er, heldur er einungis pokinn hífður innfyrr og tæmdur. Rækjan er oftast sjósoðin um borð og seld á mörkuðum. Smæstu rækjunni er oftast landað hrárri, einkum í Þýskalandi, og er hún þá unnin í mjöl, sem notað er sem hæsnafóður.

Eins og sést á 9. mynd eru hollensku bómutrollin mjög svipuð þeim belgísku. Á 10. mynd er loks sýnt breskt bómutroll. Sést þar vel umgjörðin. Auk þess er athyglisvert, að belgurinn er skorinn á legg.

Bómutroll eru auk þess víðar í notkun í Asíu, einkum á svæðinu frá Indlandi til Kóreu (mynd 11 og 12).



11. MYND Japanskt tviburabómutroll. (Hilmar Kristjánsson, 1968).



12. MYND Japanskt bómutroll. (Hilmar Kristjánsson, 1968).

Hleratroll

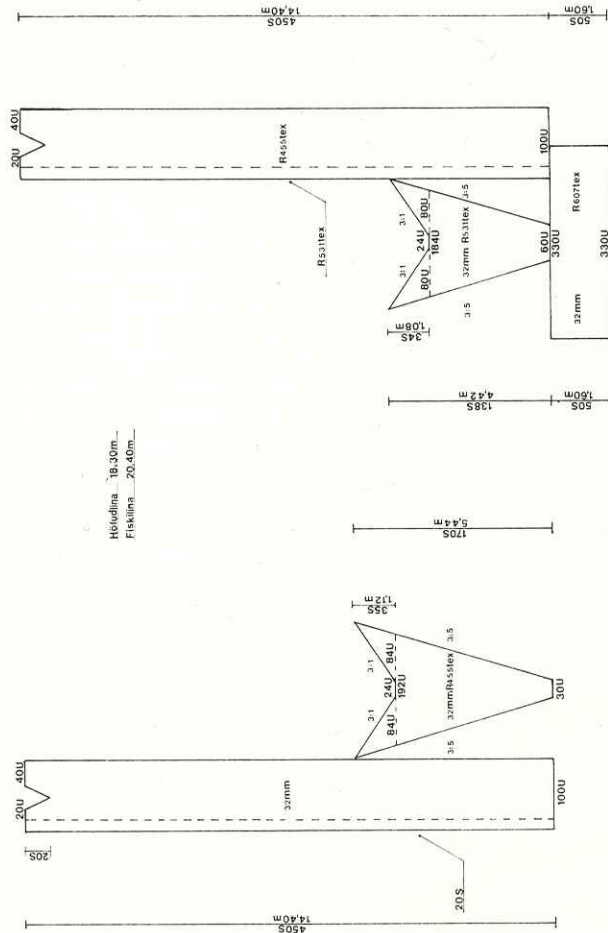
Til aðgreiningar frá bómutrollunum eru venjulegar rækjubotnvörpur í þessari fyrirsögn kölluð hleratroll, þar sem bómutroll eru jú líka botnvörpur. Reyndar tala vestfirðingar aldrei um rækjuvörpur eða rækjutroll heldur rækjunætur. Hér mun vera um norsk áhrif að ræða, því að norðmenn kalla rækjutroll enn „rekenot“. Ekki er mér ljóst, hvernig á þessu nafni stendur, en þó má geta þess, að upphaflegu rækjutrollin í Noregi voru mjög belgstutt og því e. t. v. þótt ástæða til að aðgreina þau frá venjulegum trollum. En þá hefði nafnið „voð“ eiginlega verið nærtækara, því að þessi troll voru ekki ósvipuð strandvoðum og bátsvoðum. Til að forðast allan misskilning skal tekið fram, að íslenska orðið dragnót er á skandinavísku „snurrevåd“, svo að rækjunótin er ekki af því nafni runnin.

Sem dæmi um gamalt lag rækjuvarpna, er á 13. mynd sýnt íslenskt rækjutroll, sem hér var notað svo til eingöngu fram til ársins 1967. Þetta troll, þótt lítið væri, hafði margt sér til ágætis. Vegna hins stutta belgs varð að toga mjög hægt, svo að sjórinn ásamt rækjunni streymdi ekki út úr trollinu aftur. Þetta varð þess valdandi, að smáfiskur hafði allgóða möguleika að víkja sér undan trollinu. Auk þess var þetta litla troll mjög lipurt við veiðar nálægt hraunköntum og einnig á hraunflákum. Höfuðlínulengd þessa trolls var tæpir 20 metrar, möskvastærð 32 mm, en hafði upphaflega verið smærri. Um 19 100 mm kúlar voru á höfuðlínunni. Sem fótreiði var notað kókostóg 40 mm, sem haft var 50 cm lengra en fiskilínan. Upphengjur voru um 10 cm langar og bil milli þeirra 60–90 cm. Kókostógið var þyngt með allmörgum léttum steiptum steinum og var fjöldi þeirra breytilegur eftir aðstæðum. Ekki voru notaðir grandarar við þessi troll heldur voru stuttir (ca 7 m) fótreis- og höfuðlínuleggir festir beint í hlerann. Hlerastærð var nokkuð misjöfn en stærðin 1.10 x 0.8 m mun hafa verið nokkuð algeng.

Það var með hálfum huga, að ritað var um troll þetta í þátið, enda þótt það sé trauðla í notkun lengur í óbreyttri mynd. Kemur þar til, að mestallur útbúnaðurinn við trollið hefur haldist óbreyttur, eins og síðar verður komið að.

Þetta troll, sem sýnt er á 13. mynd, hefur áberandi einkenni, sem oftast má rekast á í rækjutrollagerð, en það er fjögurra byrða kerfið, þar sem vængirnir eru sérstök byrði, sem ná alveg aftur að poka. Slík gerð trolla hefur reyndar verið notuð sem fiskitroll með góðum árangri, einkum í Austur-Asíu, en þau þykja bæði netmikil, flókin og viðkvæm á slæmum botni.

Á 14. mynd getur að líta annað troll með sömu einkennum, en það er frá Indlandi. Fram að 1955 höfðu Indverjar ekki notað troll við rækjuveiðar, en veiddu þó árlega á vesturströndinni um 50.000 til 80.000 t af



HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN
SKÚLAGÖTU 4
REYKJAVÍK

DAGSETNING

25. 3.'70

TEIKNING NR

10 1976

RAEKJUVARPA

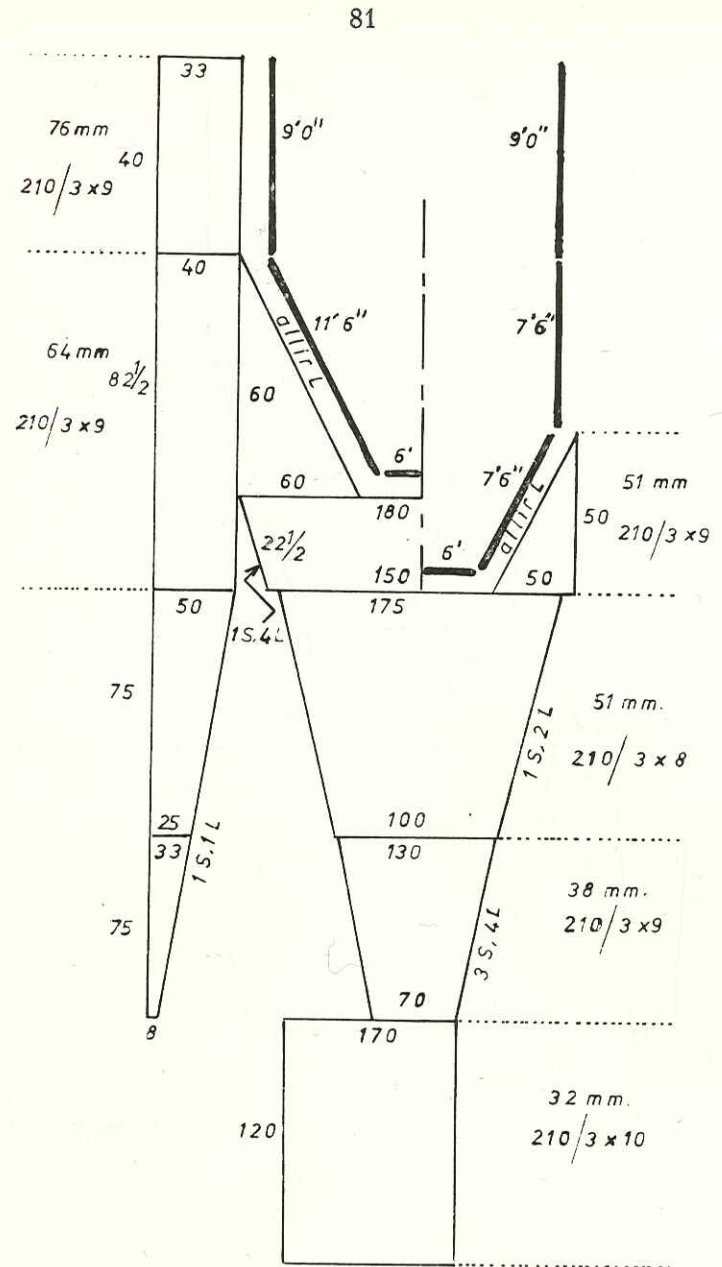
TITILL

K VARDI

GÖGN

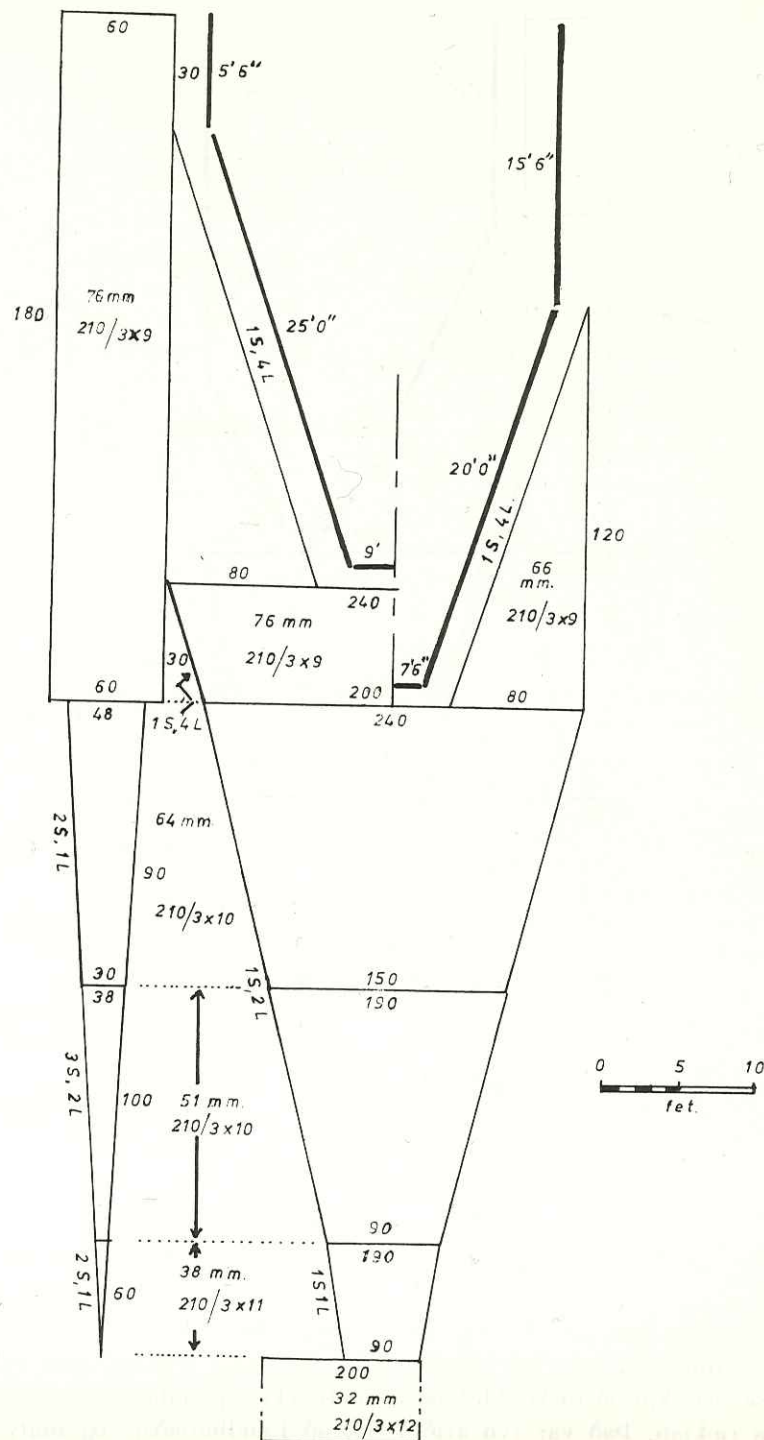
TEIKNAD

13. MYND *Gamali belgstutt rækjutroll frá Ísafirði. (Eftir upplýsingum frá Netagerð Vestfiarða).*

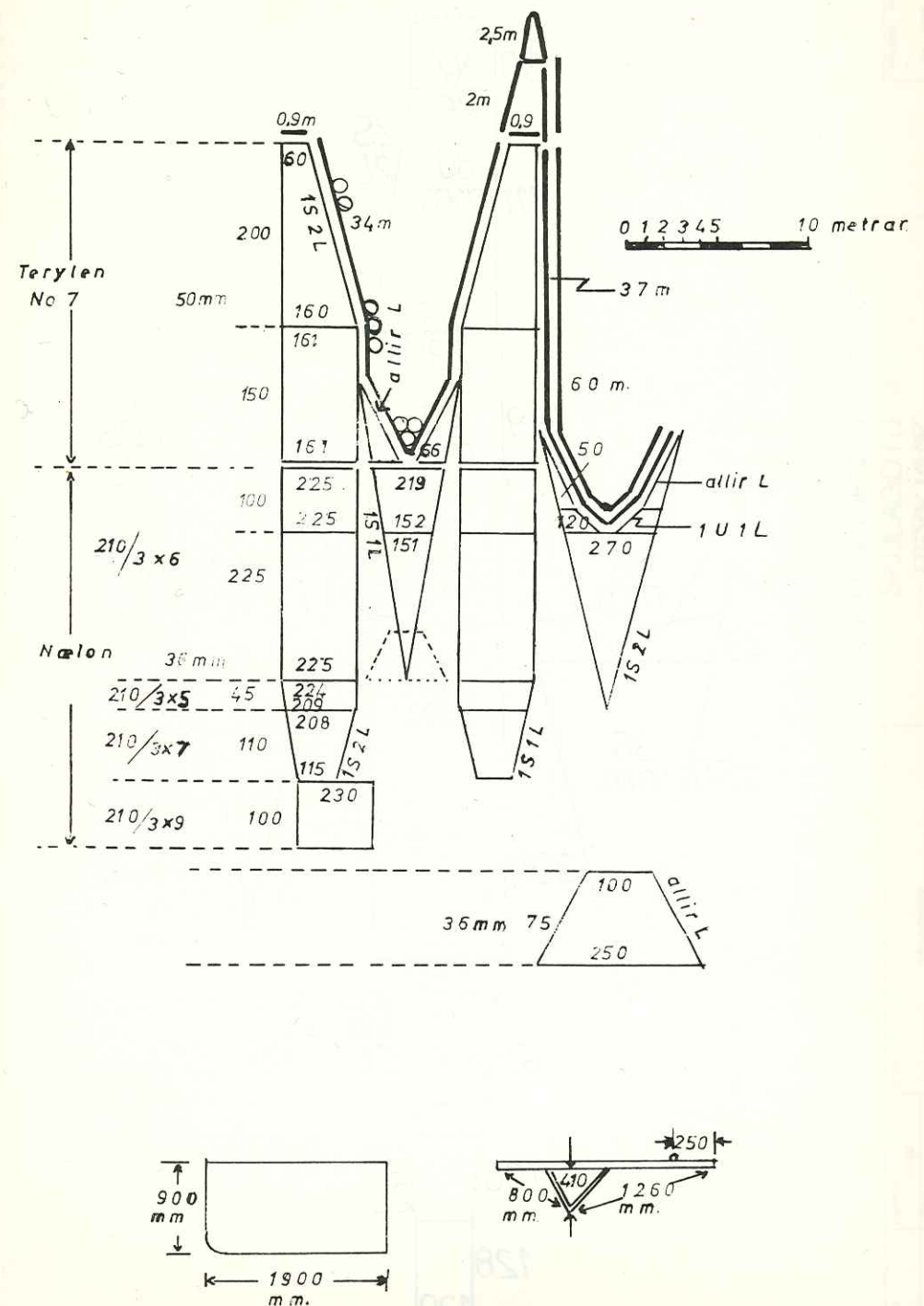


14. MYND *Indverskt rækjutroll fyrir 30 hestafla báta.* (Hilmar Kristjánsson, 1968).

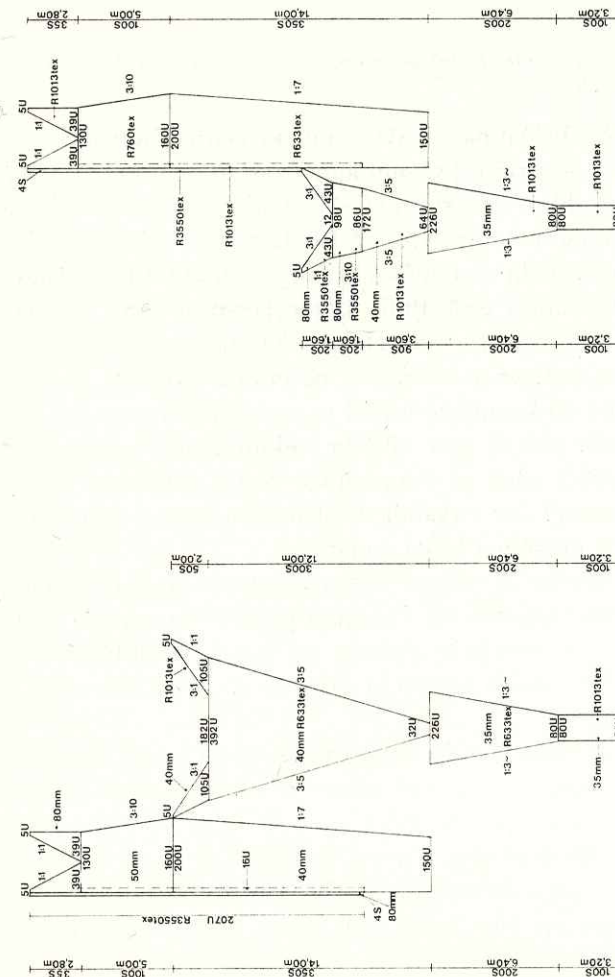
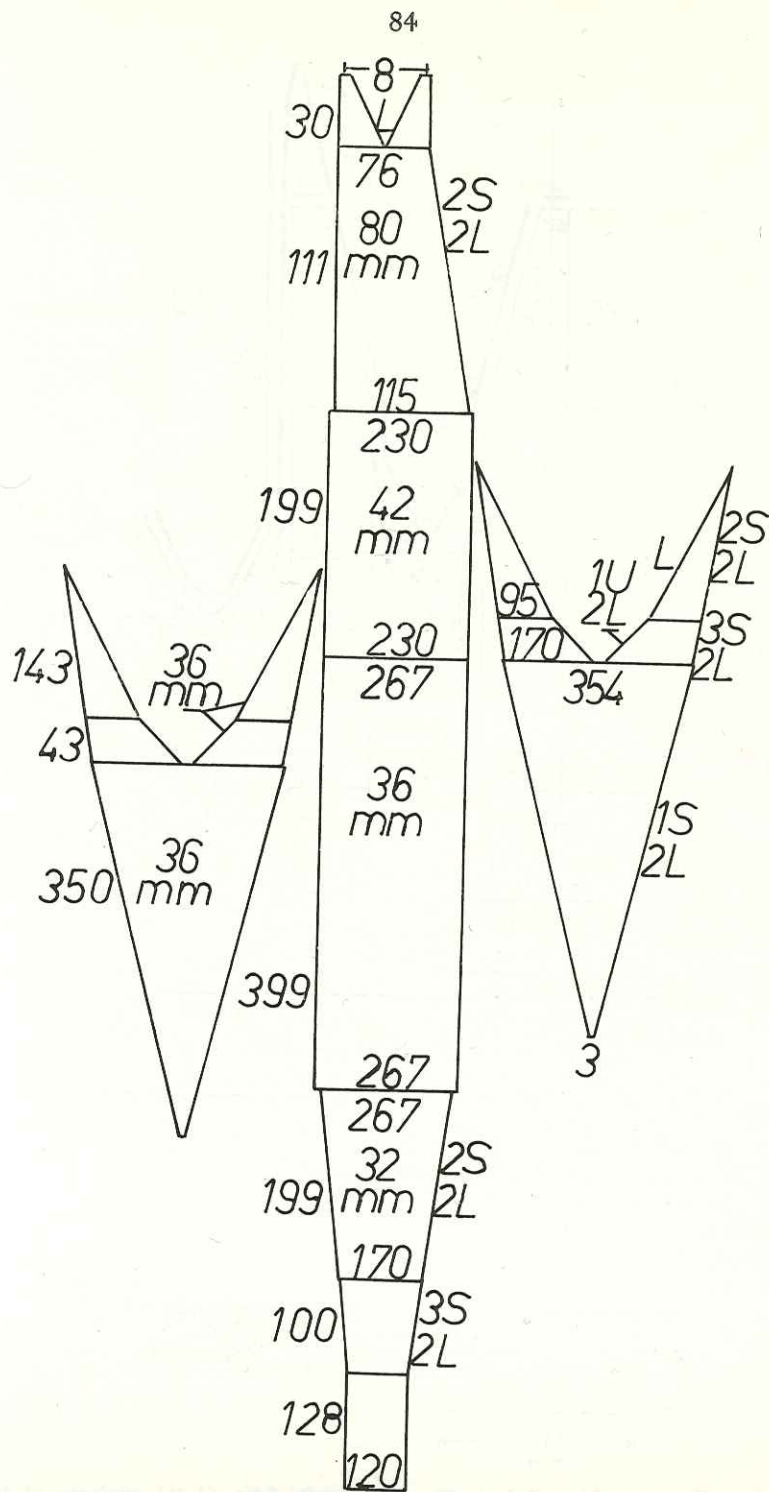
rækju og voru þar með framarlega í flokki í heiminum. Allt var þetta veitt á frumstæðan hátt rétt við ströndina og inni á árósum, enda er um grunnsævisrækju að ræða. Með þessu móti fékkst þó eingöngu yngsta og smæsta rækjan. Það var svo árið 1955, að Landbúnaðar- og matvæla-



15. MYND Indverskt rækjutroll fyrir 60 hestafla báta. (Hilmar Kristjánsson, 1968).



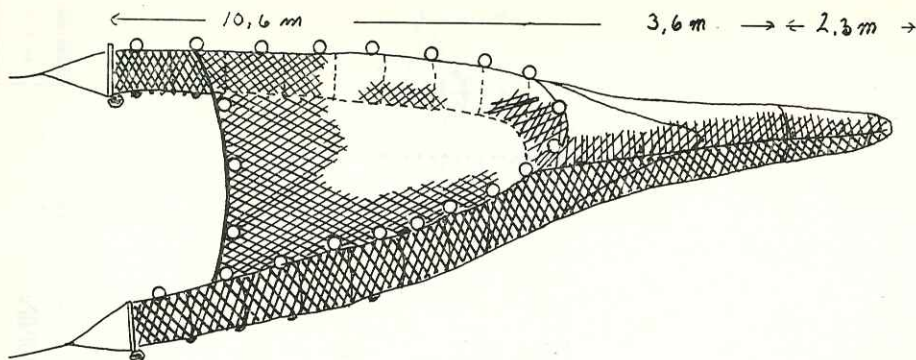
16. MYND Dansk rækjutroll fyrir 80—150 hestafla báta. (FAO catalogue of fishing gear designs, 1965).



TEIKNING	09 1975
----------	---------

SKURDUR
1:1 = A Legg
1:3 = 1 S 1L ~
1:7 = 3 S 1L
3:10 = 3 S 2L 4 S 3L
3:5 = 1 S 3L

YFIRFARID	KVARÐI	TITILL	RÆKJUVARPA	EFNI POLYETHYLENE	DAGSETNING 25. 3. '76
	1:2 00.				
	TEIKNAD S. Johannesson				
TEIKNAD S. Johannesson	GÖGN NETAGERÐ VESTF.J			HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN SKÚLAGÖTU 4 REYKJAVÍK	TEIKNING NR 09 1975



19. MYND Japanskt smábátatroll með geysilöngum skver. (Hilmar Kristjánsson, 1968).

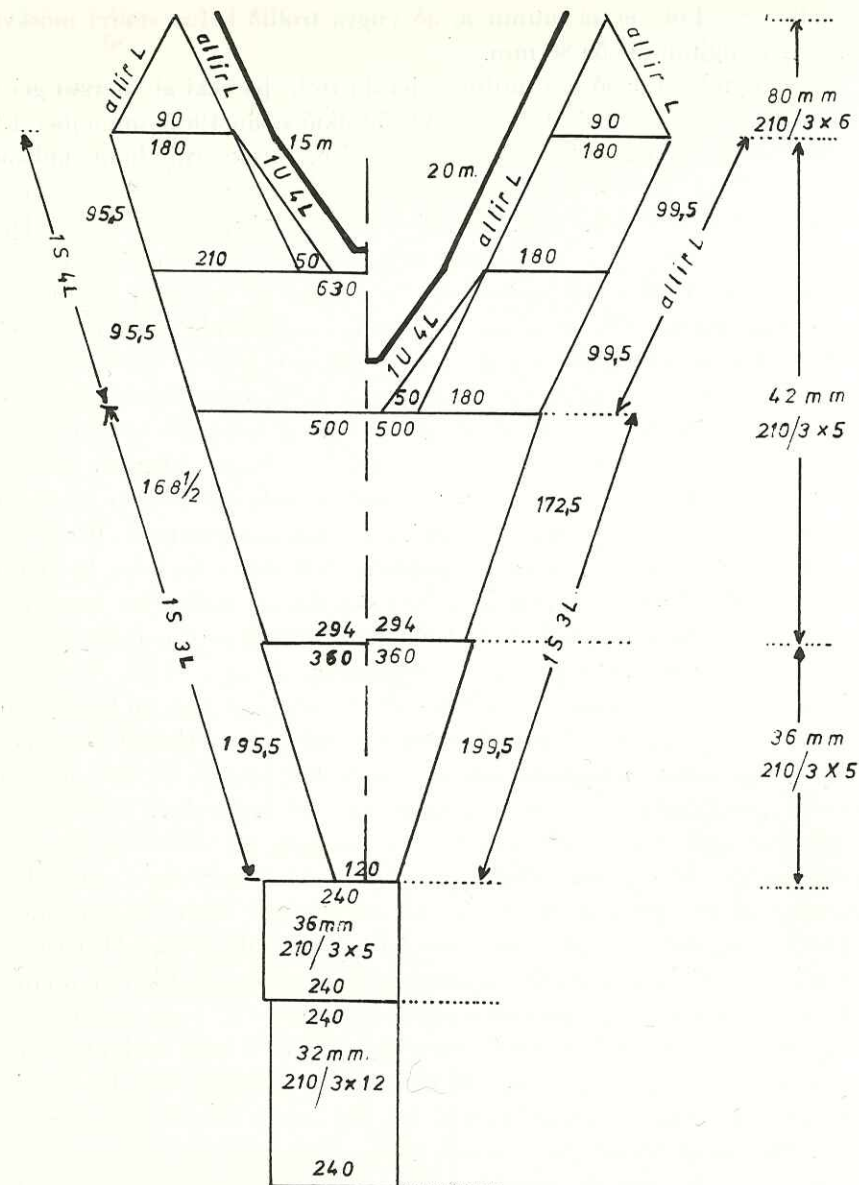
stofnun sameinuðu þjóðanna (FAO), hóf að kenna Indverjum að nota troll við veiðarnar, jafnframt því sem leitað var að rækjumíðum. Til þessa vandasama starfs valdist valinkunn aflakló, Guðjón Illugason. Er skemmst frá að segja, að mjög auðug rækjumíð fundust, sem urðu til mikils uppdráttar fyrir landið, enda stunduðu ekki færri en 2000 bátar togveiðar á rækju á vesturströndinni árið 1967. Bátar þessir eru 8—11 metrar að lengd og með 20—80 hestafla vél (Hilmar Kristjánsson, 1968).

Á trollinu, sem sýnt er á 14. mynd og einnig því sem sýnt er á 15. mynd, kemur fram einkennilega mikill munur á möskvastærð í vængjum á móti poka. Bendir það til þess, að þær rækjutegundir, sem veiddar eru leiti ekki eins mikið á netið og okkar rækja virðist gera. Þess má geta, að munur á möskvastærð fer vaxandi á íslenskum rækjutrollum og hefur 80 mm riðill verið notaður í hluta vængja.

Minna hefur fundist af rækju við austurströnd Indlands, en þar er rækjuveiði þó hafin í smáum stíl. Einnig á þeim slóðum koma íslendingar verulega við sögu, þar sem þeir smíðuðu tvo fyrstu rækjubátana, sem þar eru við veiðar undir stjórn íslenskra skipstjóra, sem veiða með trollum uppsettum á Íslandi.

Bæði danir og norðmenn veiða sömu rækjutegund og við, djúphafs rækju eða stóra kampalampa, eins og upphaflega nafnið er. Í öllum þessum löndum hefur átt sér stað lík þróun veiðarfæra og er þar fyrst að telja, að vængirnir hafa verið dýpkaðir töluvert og trollin reyndar stækkuð innan þess ramma, sem skipastærðin setur. Þá hefur möskvastærðin aukist, einkum í vængjum og loks hefur víða verið tekið upp á því að nota bobbinga á fótrepinu.

Á 16. og 17. mynd getur að líta dönsk troll, sem bæði eru nýleg, hið eldra (16. mynd) frá árinu 1967. Þar er vissulega um stórt og myndarlegt troll að ræða, en engu að síður eru vængir yngra trollsins (17. mynd) þó dýpri og byrðin breiðari. Að öðru leyti er gerðin mjög áþekk, nema hvað



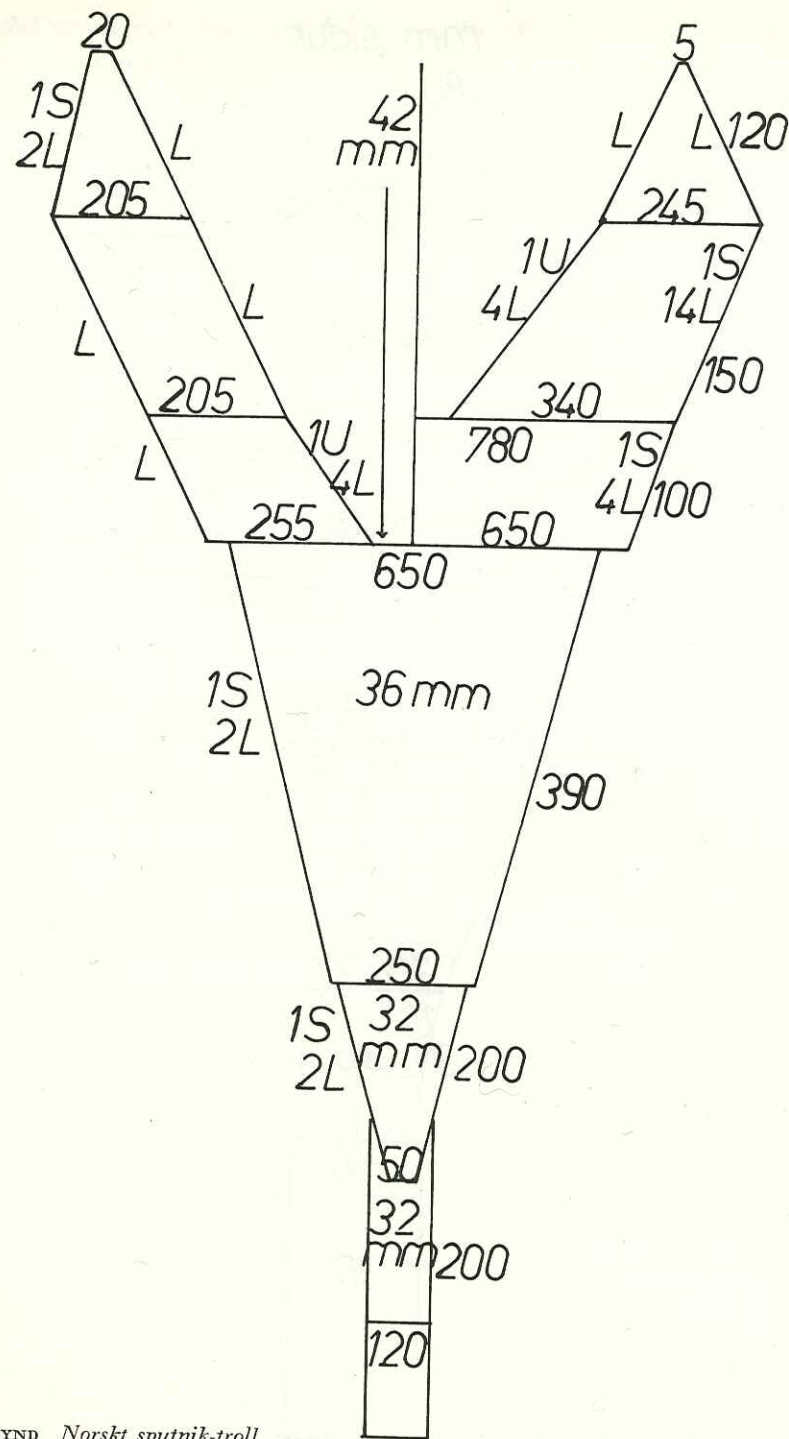
20. MYND Norskt ving-troll. (Hilmar Kristjánsson, 1968).

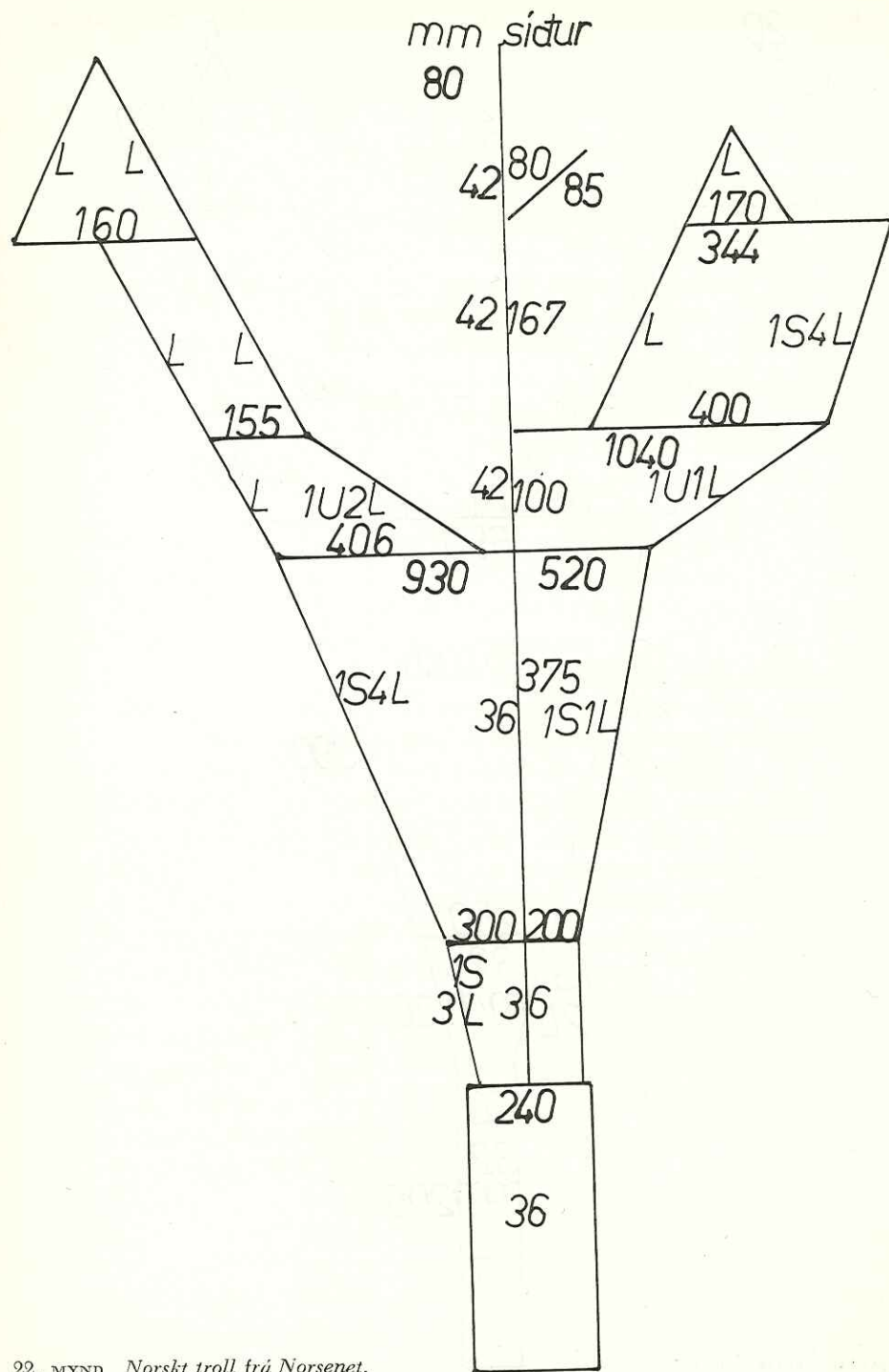
bæði efra og neðra byrði eru eins á seinna trollinu, sem bæði er til þæginda við uppsetningu og í notkun, auk þess sem efnisnýting ætti að vera betri. Þá er sá munur á, að fyrra trollið er að nokkru leyti úr polyester (terylene), en hið síðara eingöngu úr polyamid (næloni), enda er terylene nú lítið notað í troll, bæði vegna þess, hve dýrt það er og þungt (eðlis-

þyngd 1.38). Loks er sá munur á, að yngra trollið hefur stærri möskva fremst í vængjunum eða 80 mm.

Á 18. mynd getur að líta nútíma íslenskt troll, þó ekki af stærstu gerð, Þó er greinilegt, hve trollin hafa stækkað mikið síðan 1967, samanber 13. mynd. Vængirnir eru orðnir verulega dýpri og möskvarnir hafa stækkað töluvert framan til. Þá er áberandi, hversu skverinn hefur lengst, enda er talið, að það gefi góða raun. En það er reyndar viðar, sem mikið er lagt upp úr skvernum t. d. í Japan (19. mynd). En svo að áfram sé rætt um skandinavísku trollin, þá verður að undirstrika, að íslensku trollin eru úr polyethylen, en dönsku og norsku trollin úr polyamid (næloni). Nælonið hefur þann ókost að vera mjög lepyllegt, en er hins vegar sterkara, þannig að nota má finna garn, en það dregur úr togmótstöðunni, sem ekki er svo lítið atriði, þegar verið er að sperrast við að nota stór troll á litlum bátum. Annars eru áhöld um það, hve mikla þýðingu skverinn hefur á rækjutrollum. Bæði amerikanar og norðmenn hafa haldið því fram, að skverinn hafi ekkert að segja við veiðar á stóra kampalampa. Þessu hef ég ekki viljað kyngja, enda ekki í samræmi við okkar reynslu. Þó hefur það borið við, að sama rækjumagn fáið í skverlausar fiskafætur og venjuleg rækjutroll. Er því sennilegt, að báðir hafi nokkuð til síns máls, þannig að þýðing skversins sé tengd hegðun rækjunnar.

Frændur vorir norðmenn hafa ekki viljað meðganga það, að það sé einhver lífsnauðsyn að nota fjögurra byrða troll við rækjuveiðar. Á 20. mynd getur að líta norskt rækjutroll, sem er sniðið eftir þekktri fyrirmynd, svokölluðu „ving-trolli“, sem reynst hefur vel við fiskveiðar. Skotar hafa notað þessa gerð mikið bæði sem troll og dragnót, en veiðarfæri þetta er skandinavískt að uppruna. Síðari gerð af slíku veiðarfæri, svokallað sputnik-troll, er sýnt á 21. mynd. Er þar um töluvert stærra og belglengra troll að ræða, enda er það í samræmi við áður nefnda þróun. Hitt er svo athyglisvert, að möskvastærð í seinni gerðinni er minni. Ekki er ósennilegt, að hér hafi kröfur fiskimanna komið til, sem e. t. v. hafa talið sig tapa rækju út um stærri riðilinn. Þessi stóru og miklu troll hafa valdið talsverðum úlfabýti í Noregi. Betri rækjuafli í þau getur vissulega leitt til ofveiði á svæðum, sem ekki eru þegar ofveidd. En það er nú minnst deilt um það atriði. Það hefur annað verra komið í ljós, nefnilega, að troll þessi gera mikinn usla í fiskungviði. Jafnframt tóku rækjuveiðimennirnir eftir því, að troll þessi eru mjög fiskigæf á stærri fisk. Því var tekið upp á því að setja litla bobbinga undir þau til að hægt væri að toga á hörðum botni í því skyni að næla sér í fisk, þegar lítið var af rækju t. d. á nóttunni. Var því skjótlega bannað að nota bobbinga til að torvelda misnotkun til fiskveiða. Þá var og um það rætt, að heppilegt væri að stækka riðilinn í pokaum upp í 36 mm. Fiskimenn svöruðu með enn stærra trolli (22. mynd). Troll þetta er á margan hátt afar sérkennilegt. Nægir þar að nefna, að neðra





byrðið er nærri tvöfalt breiðara en efra byrðið fremst. Til þess að jafna þetta upp væntanlega, er skverinn pressaður út með skurðinum ein upp-taka, einn leggur, sem mér vitanlega er einsdæmi á þessum stað. Þá er að nefna það, að fremsta tota neðri vængs nær upp á miðjan toppvæng. Loks er það að nefna, að neðri vængurinn nær talsvert lengra fram en efri vængurinn. Ekki er mér kunnugt um, hvað varð þess valdandi, að trollið var sett upp í þessari byltingarkenndu mynd, og heldur ekki hvernig það hefur reynst. Vegna hinnar slæmu reynslu norðmanna af stórum rækjutrollum hafa íslensk stjórnvöld að tillögu Hafrannsóknastofnunarinnar tekið fyrir frekari stækkun rækjutrolla hér með sérstakri reglugerð.

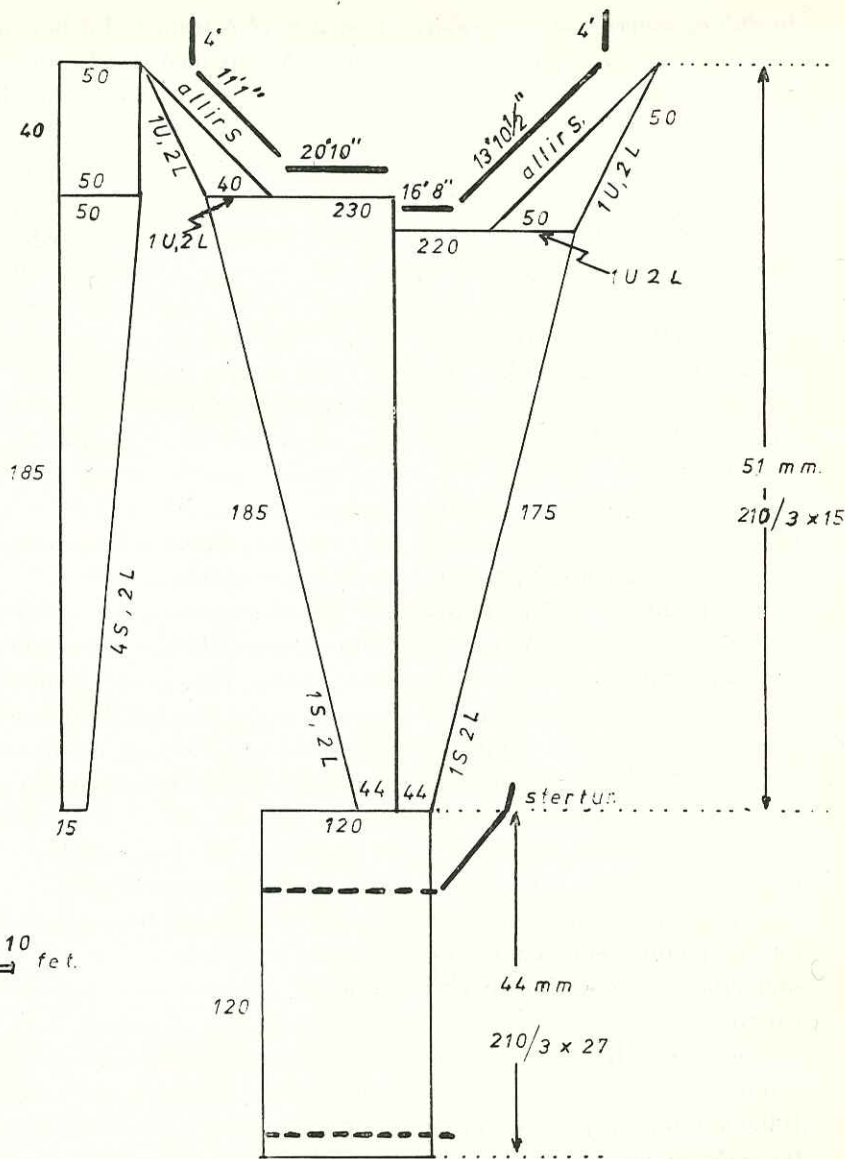
Þá voru einnig gerðar tilraunir með aukna möskvastærð í pokum rækjutrolla vorið 1973. Var það gert vegna aukinnar sóknar í smárækju, einkum í Ísafjarðardjúpi. Fram kom, að með stækkun möskva úr 30 í 35 mm stækkaði rækjan svo, að 37 færri rækjur þurfti í kílóíð. Við möskva-stækkun úr 35 í 38 mm stækkaði rækjan þannig, að 28 færri stykki fóru í kílóíð og er í bæði skiptin miðað við meðaltal (Guðni Þorsteinsson, 1974). Möskvastærð poka var því aukin úr 32 mm í 36 mm.

Íslendingum er það mjög framandi að fiska með tveimur trollum í einu eins og lýst var við veiðarnar með bómuvörpum. Hætt er þó við, að ýmsum þyki því hnútur á riðinn um ósómann, þegar toga á með tveimur hlera-trollum í einu á sama skipinu. Þetta er þó gert í Mexíkóflóa, þar sem þessi aðferð, sem sýnd er á 4. mynd, var innleidd árið 1955, og hefur verið alls-ráðandi síðan. Helsti kostur þessarar veiðiaðferðar er sá, að aflfi er 15—30% meiri en með einu stóru trolli, enda fiska tvö lítil troll á stærra svæði á botninum en eitt stórt. Þá þykir þægilegra að vinna við þessa aðferð, einkum ef um rifrildi er að ræða (Hilmar Kristjánsson, 1968).

Sem galla við aðferðina má hins vegar benda á hið flókna kerfi af bóm-um og stögum, sem bæði er kostnaðarsamt í uppsetningu og viðhaldi sjálf-sagt einnig. Að sjálfsögðu er þessi aðferð ónothæf þar sem hætta er á ísingu.

Annars er Mexíkóflóinn sennilega mesta rækjuveiðisvæði heims. Samkvæmt aflaskýrslum FAO hefur rækjuveiði Bandaríkjanna verið rúm 100.000 tonn á ári síðustu ár og er það magn að langmestu leyti veitt þar. Þá veiða mexikanar töluvert magn þar líka t. d. 15—17.000 t árið 1962, auk 50.000 t í Kyrrahafi (Ivanov, 1964). Veiddar eru 4 rækjutegundir eða brún rækja (*Penaeus aztecus*), sem er langmikilvægust með 65% af afl-anum. Þá kemur hvítrækja (*P. setiferus*) með um 25% aflans. Hinar tegundirnar 2, bleikrækja *P. dinorarum*) og rauðkóngarækja (*Hymenopenaeus robustus*), hafa því minni þýðingu (Miller-Knopf, 1970).

Eins og vænta má, er það álitlegur floti, sem veiðar þessar stundar, enda töldust um 9.600 US-bátar hafa verið að rækjuveiðum í Mexíkóflóa árið 1965 (Marinowich og Whiteleather, 1968). Það mun koma ýmsum ís-



23. MYND 43 feta „flat“-troll frá Mexikóflóa. (Hilmar Kristjánsson, 1968).

lendingum spánskt fyrir sjónir, að sjómenn pilla rækjuna hráa um borð. Síðan eru skottin annaðhvort ísuð eða fryst. Það er ljóst, að traudla verður pillað, nema rækjan sé stærri en við eigum að venjast.

Eftirfarandi tafla sýnir bæði stærðarflokka rækjunnar og hinn mikla verðmun eftir stærð.

	undir							yfir
Fjöldi hala í kg	33	33—45	46—56	57—67	68—89	90—111	112—148	148
Verð 1967 \$ (lbs.)	1.12	1.08	0.97	0.80	0.65	0.56	0.47	0.27

(Longnecker, 1968)

Samkvæmt Snow, 1969, er þyngdarhlutfall rækju á móti hala fyrir flestar tegundir 1.6—1.7. Því fara 20 eða færri rækjur í kg í stærsta flokkinn og 90 plús í þann smæsta. Því má svo bæta við, að rækju, sem er smærri en 150 halar/kg er oftast hent (Berry og Benton, 1969). Til samanburðar má geta þess, að við köllum rækju stóra, ef færri en 220 stykki þarf í kílógrammið.

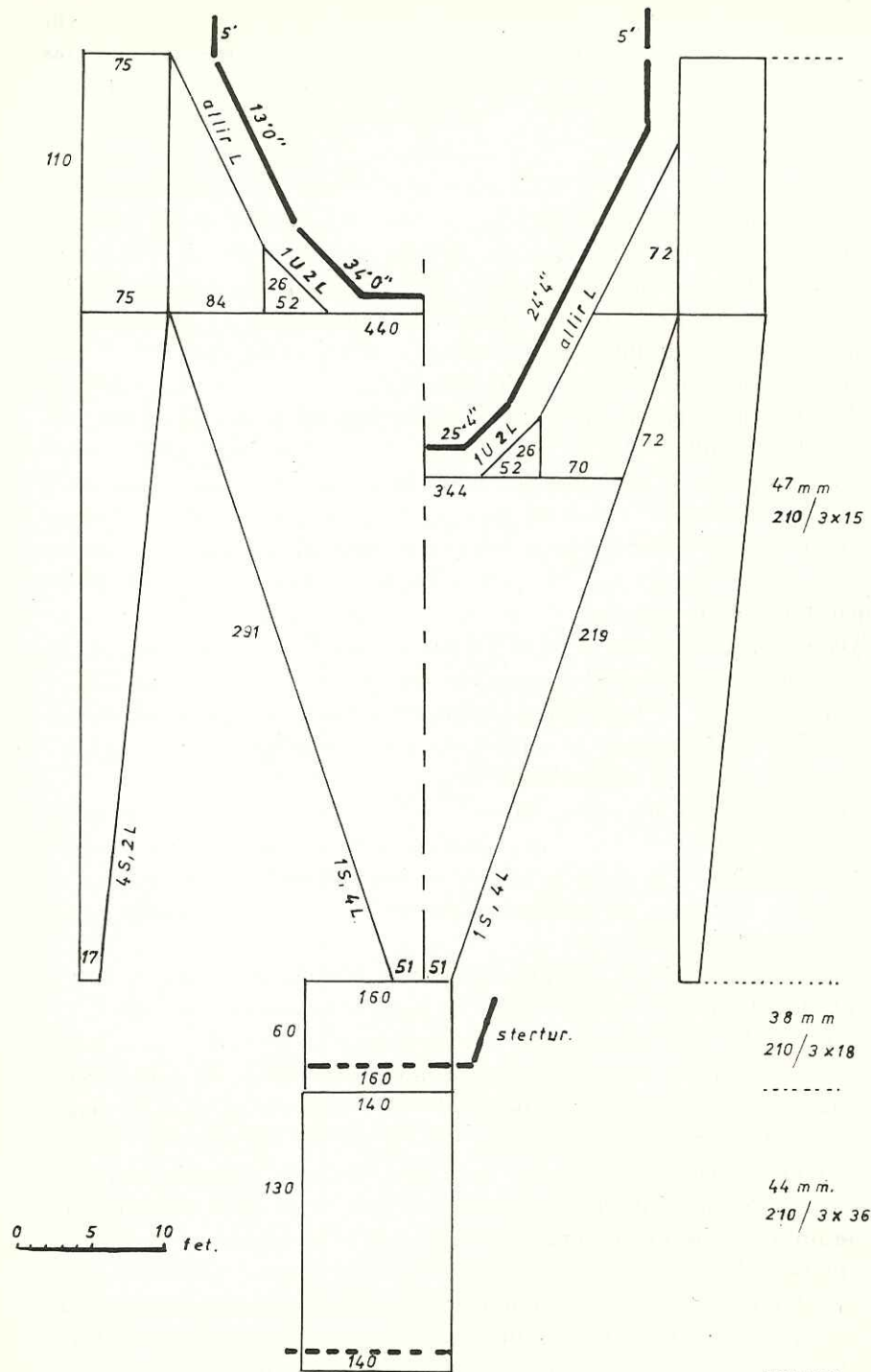
Eingöngu eru notuð skutskip við veiðarnar, svo sem sýnt er á 4. mynd. Meðallengd bátanna er um 20 m og er algengt, að vélarorka sé um 300 hö. (Miller-Knopf, 1970).

Svo að nú loks sé vikið að trollunum, þá er það að segja, að um tvær aðalgerðir er að ræða, svonefnd „flat“ troll og „balloon“ troll. Af báðum gerðunum eru reyndar til ýmis afbrigði misstór að sjálfsögðu. Á myndum 23, 24 og 25 getur að líta þrjú afbrigði af „flötum“ trollum. Þeim svipar nokkuð til íslenskra og norskra „væng“ trolla, en þó meira til indversku trollanna, sem sýnd eru á myndum 14 og 15. Sýnilegt er, að flötu trollunum er ætlað að spanna yfir sem breiðastan flöt á togi og þá á kostnað netopsins. Er þetta mjög í samræmi við það, að rækjutegundirnar í Mexikóflóa lifa annað hvort á botni eða grafa sig niður í botninn og þá á daginn. Því er nóttin aðalveiðitíminn.

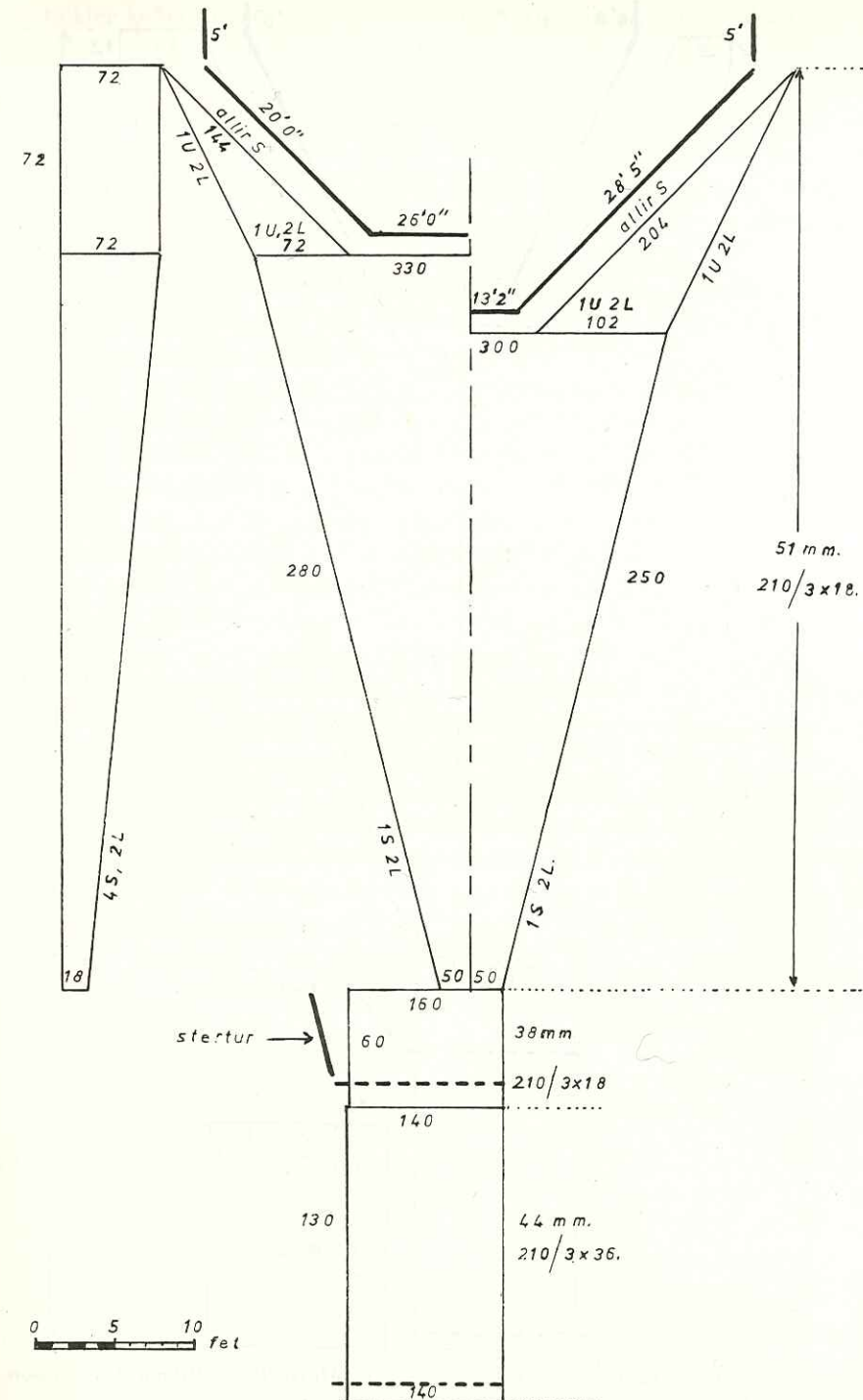
„Balloon“ trollin eru einnig til í ýmsum gerðum, en þeim svipar mjög til venjulegra fiskitrolla. Eins og fljótséð er á 26. mynd er þó einn höfuðmismunur á, þar sem neðra byrðið er breiðara en hið efra, en það er að sjálfsögðu í samræmi við hegðunina. Að öðru leyti er vart ástæða til að fara nánar út í lögun netsins.

Útbúnaður fótrepis er margvíslegur, enda botnlag með ýmsum hætti. Oft er ekkert sérstakt fótreipi heldur er keðjum einfaldlega fest við fiskilínuna. Notaðar eru keðjur, sem eru 6—10 mm að þvermáli og er þeim fest í bugðum mest á vængenda við kvarta og fyrir miðju, en sjaldan eftir endilangri fiskilínunni. Lengd og fjöldi keðjubútanna er mjög á reiki. Nokkur slaki er hafður á keðjunum, t. d. er algengt að festa 40 cm búið á 30 cm af línu og 90 cm keðja fer gjarnan á 70 cm bil á fiskilínunni.

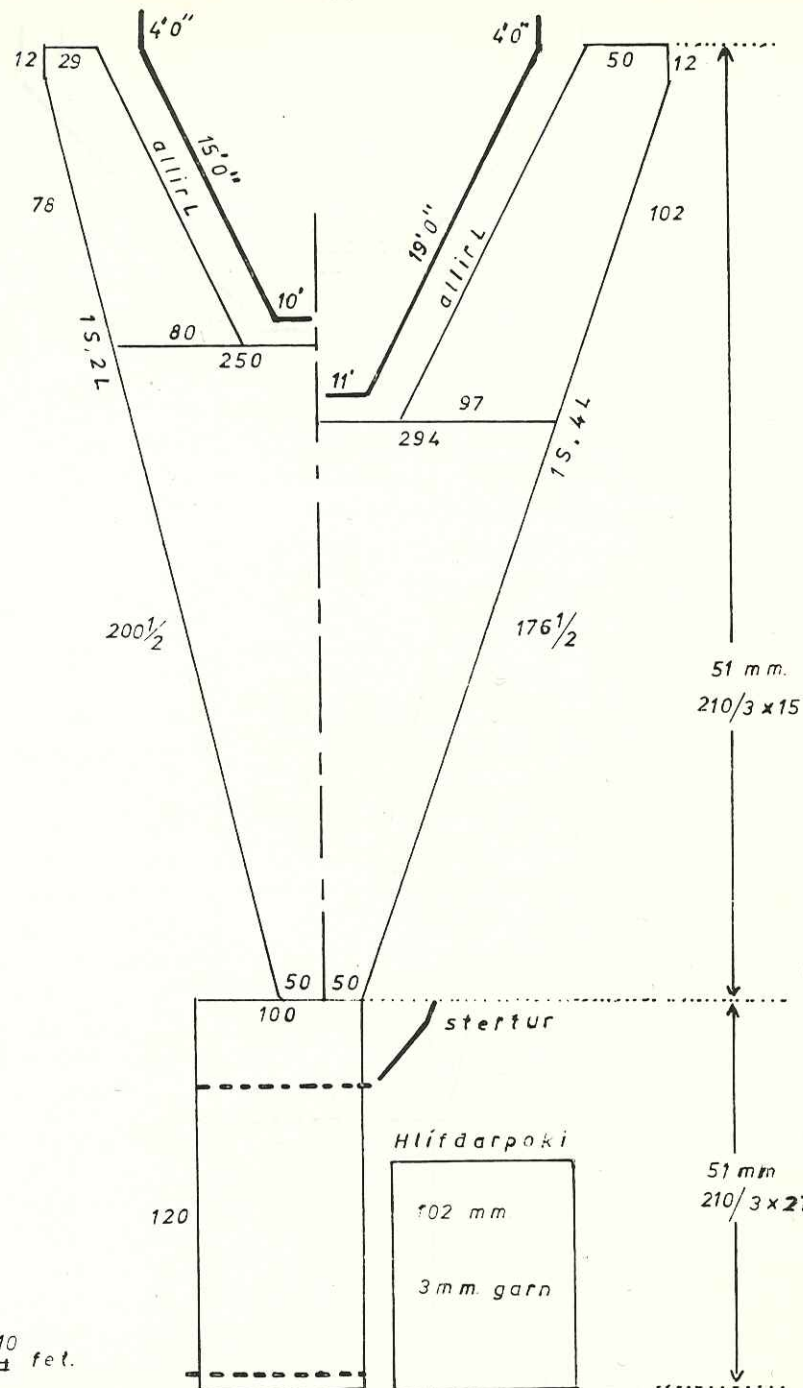
Sýnt er, að slíkur útbúnaður er ekki einhlítur til að skafa rækjuna upp úr botninum, en þó er sá hængur á, að þyngri keðjur myndu óhjákvæmlega moka trollið fullt af drullu. Til þess að hrófla betur við rækjunni er því notuð önnur keðja og er sú höfð framan við fiskilínuna og er endunum fest annað hvort í enda fiskilínunnar eða í hlerana. Keðja þessi nefnist „tickler“ keðja og er hún höfð 60—90 cm styttri en fiskilínun. Stundum



24. MYND 60 feta „flat“-troll frá Mexikóflóa. (Hilmar Kristjánsson, 1968).



25. MYND 66 feta „flat“-troll frá Mexikóflóa. (Hilmar Kristjánsson, 1968).



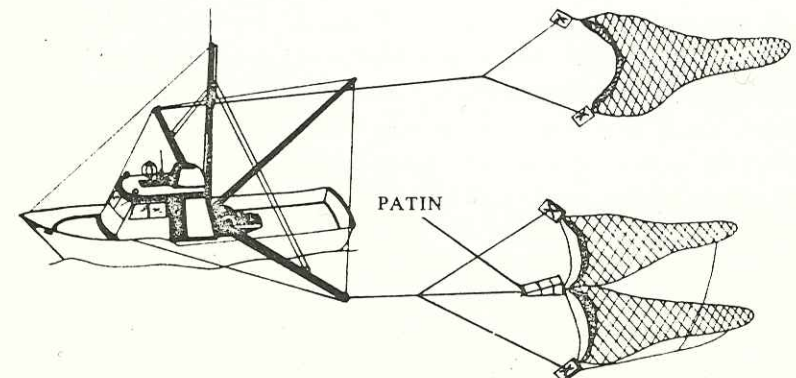
26. MYND 40 feta tveggja byrða „balloon“ troll frá Mexíkóflóa. (Hilmar Kristjánsson, 1968).

er tickler keðjan tengd við fiskilínuna með stuttum keðjum. Kallast sá útbúnaður „Texas drop-down“ keðja, en er ekki mikið notaður.

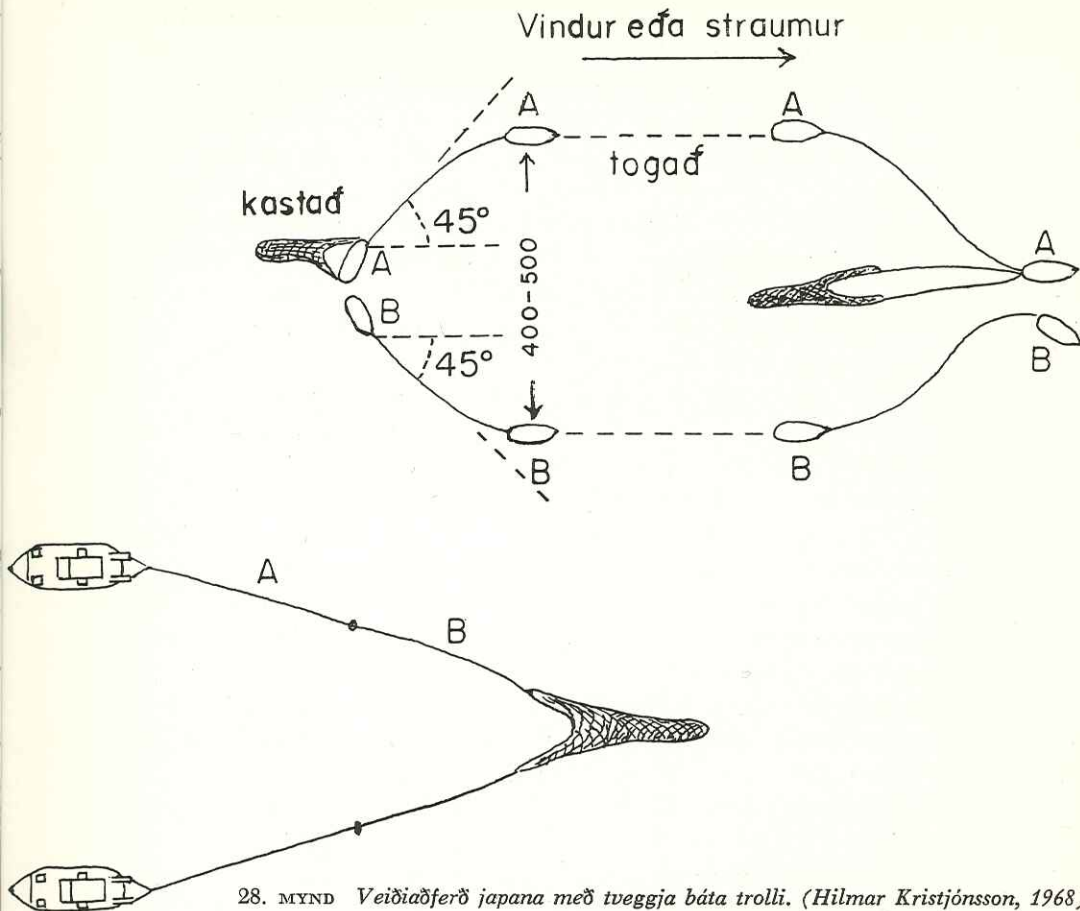
Sumsstaðar er botn þó svo gljúpur, að sérstakra ráðstafana er þörf, til þess að trollin fyllist ekki af eðju. Lengi vel voru þar notuð sérstök drullufótreipi, en þau voru ýmist úr vír eða tógi sem vafið var útslitnu neti, uns þvermál göndulsins varð 15 cm. Heldur þótti þessi umbúnaður óþjáll í meðförum, enda hafa bobbingafótreipi nú útrýmt honum. Bobbingarnir eru litlar boraðar plastkúlur, en þær eru mjög vinsælar hér á landi til sama brúks. Þá eru, ef svo ber undir, einnig notaðir svokallaðir fljúgandi diskar við fiskilínuna, en það eru um 25x30 cm krossviðarhlemmar, sem skvera hana upp úr leðjunni.

Í samræmi við þá viðleitni að glenna trollin út til hliðanna eru hlerar hafðir tröllslegir miðað við stærð trollanna. Við svokölluð 40—50 feta troll eru almennt notaðir hlerar 2.14x0.92 m, við 50—55 feta troll eru hlerarnir 2.44x1.01 m, við 55—60 feta troll eru hlerar hafðir 2.75x1.04 m og við 70 feta troll eru notaðir svokallaðir 10 feta hlerar sem á skikkanglegan máta mælast 3.05x1.22 m. Fljótt á litið virðist hlerastærðin til muna of mikil en þess ber þó að gæta, að tiltölulega stuttir hanafætur (ca 45—80 m) ganga í hlerana úr togvírnum (sbr. mynd nr. 4), þannig að hætta á ofskverun er minni en ella. (Upplýsingar um Mexíkóflóaveiðarnar eru frá Hilmar Kristjánssyni, 1968, sé ekki annars getið). Áður en Mexíkóflóin er yfirgefinn þykir tilhlýðilegt að minnast á notkun lítilla leitartrolla, sem getið var í kaflanum um rækjuleitina.

Rækjuveiðiaðferð þeirra rækjufiskara í Mexíkóflóa hefur náð töluverðri útbreiðslu t. d. við Persaflóa og norðanverða latnesku Ameríku. Þróun þessarar aðferðar er þó engan veginn lokið, því að tilraunir hafa verið gerðar með að hengja ekki færri en fjögur troll aftan í sama skipið

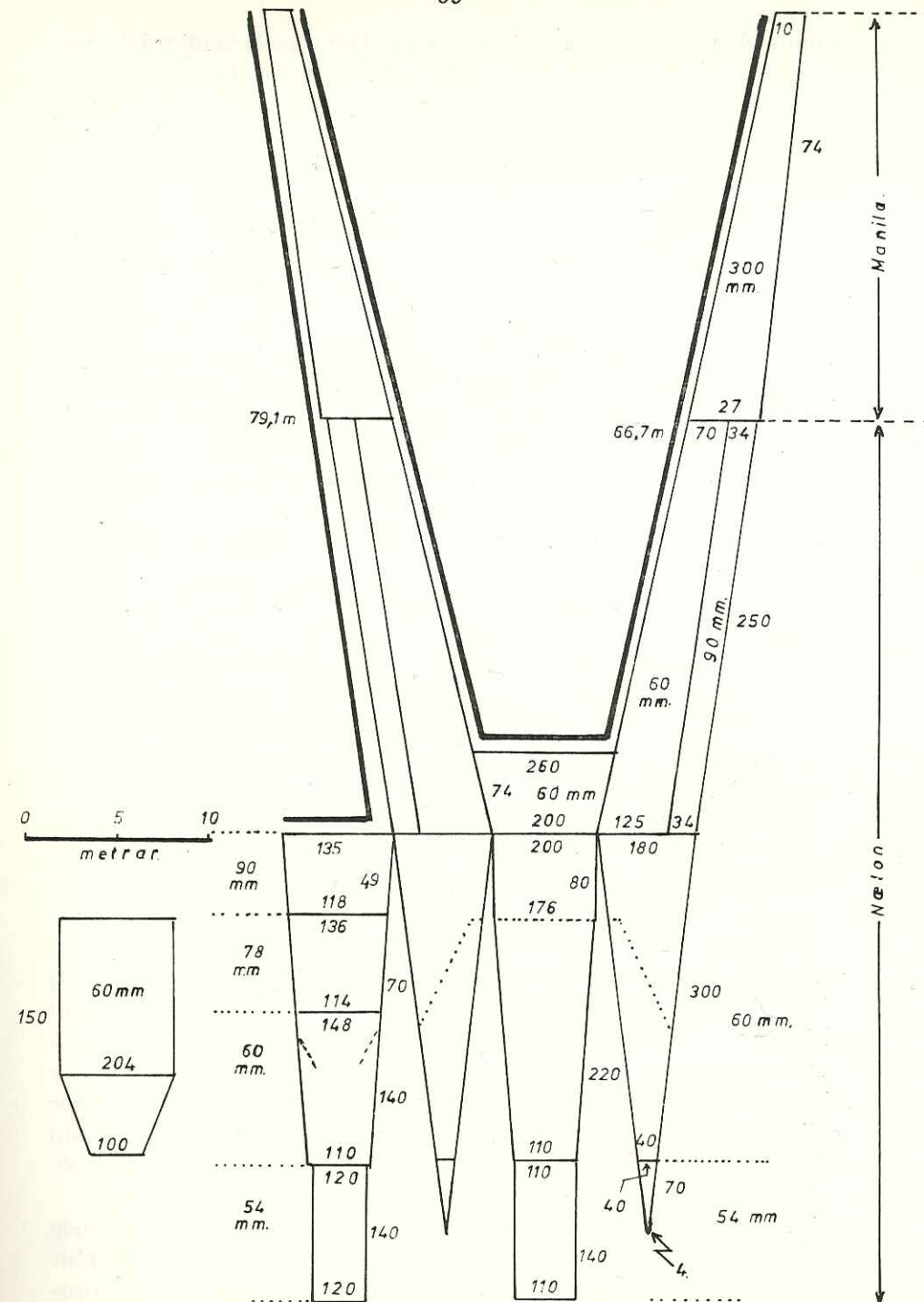


27. MYND Fiskað með tvíburatrolli og stöku trolli til samanburðar. (Morales, 1974).



og yrði leitar trollið þá hið fimmta. Kúbumenn gerðu tilraunir með þessa veiðiaðferð á þann hátt, að á annað borðið var fiskað með einu vanalegu trolli en með tveimur litlum á hitt (mynd 27). Eftir 5 tog og samtals $9\frac{1}{2}$ togtíma höfðu litlu trollin í sameiningu skrapað upp 125 kg af rækju, en hið stóra og staka aðeins 85 kg. Tvíburatrollunum er haldið opnum með aðeins einu hlerapari en á milli þeirra er hafður sleði nokkur allvoldugur (Morales, 1974).

Ekki eru þó Kúbumenn upphafsmenn að þessari veiðiaðferð. Bandaríkjamenn gerðu tilraunir í árslok 1972 í Mexíkóflóa að enskri fyrirmynd frá Fleetwood. Fjögurra trolla fiskurum vegnaði vel og töldu sig stundum fá upp í 25% meira en þeir, sem létu sér nægja að skafa með tveimur. Þá er þess getið, að léttara sé að draga litlu trollin fjögur en tvö stór, enda



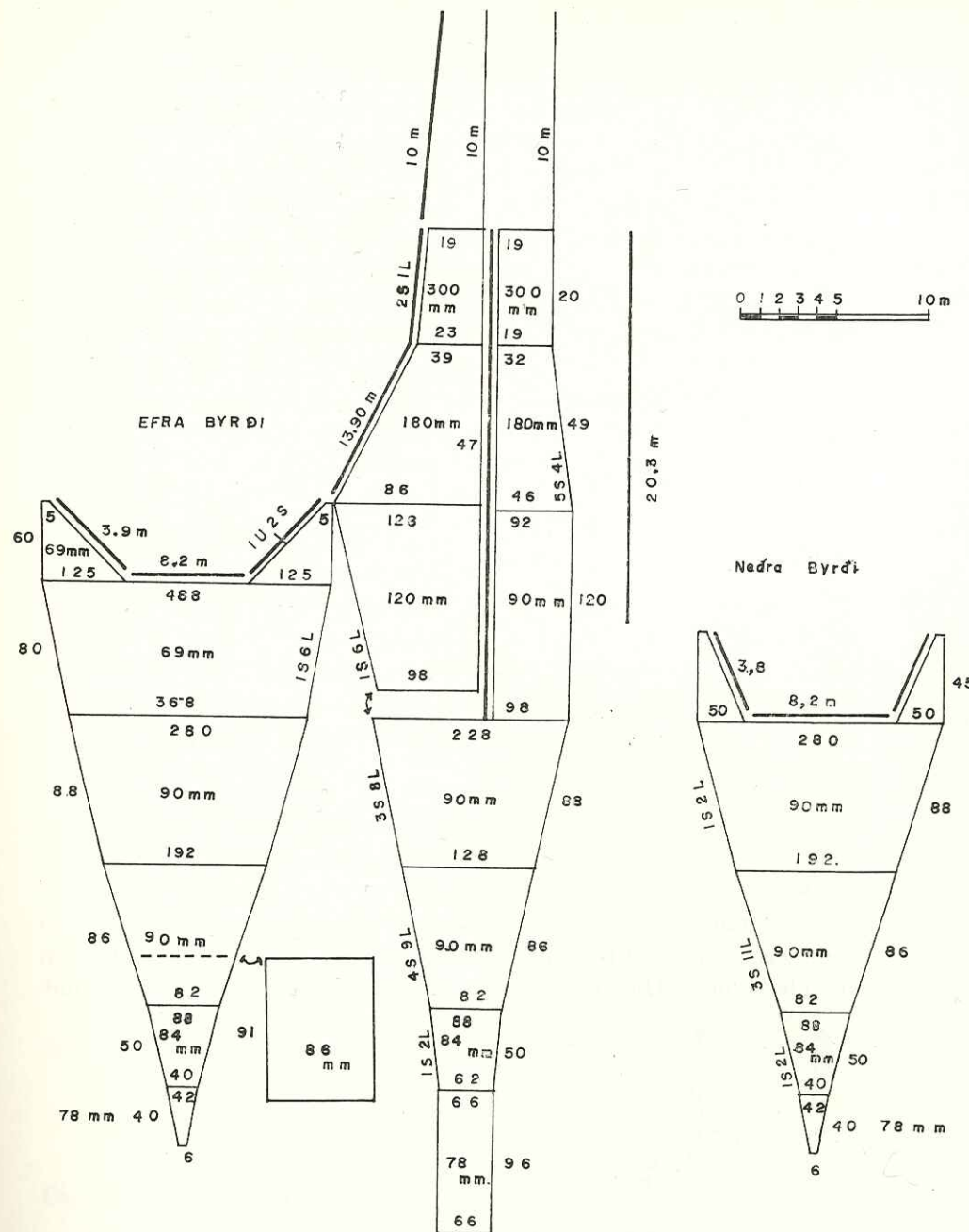
sé unnt að nota minni hlara við tvillingana, þótt trauðla verði trúað. Annars hefur hver tvíburi sömu höfuð- og fiskilínulengd og hvert hinna stóru (Anon., 1973). Í raun gerist því ekki annað en það, að trollkjafturinn er glenntur út til hliða, að sjálfsögðu drjúgum á kostnað hæðarinnar, auk þess sem netið er klofið eftir endilöngu, en belgurinn þó væntanlega stytur.

Skammt er öfganna á milli og verður nú frá því sagt, hversu tvö skip láta sér nægja eitt troll. Mætti á illri íslensku kalla veiðar þessar partogveiðar (pair-trawling) og fara þær þannig fram, að tvö skip toga samtíða sitt með hvorn togvír og þarf þá enga hlera til að glenna trollið (sbr. mynd nr. 28), og er það í misræmi við titil kafla þessa, en verður þó ekki um skeytt. Ekki er þessi veiðiaðferð þó mjög útbreidd, enda hefur það aldrei verið talið gæfulegt, að tvö skip athafni sig með sama veiðarfæri í einu. Einn góðan kost hefur þessi veiðiaðferð þó, en það er við veiðar á mjög grunnu vatni innan við 20 m eða svo. Þegar svo grunnt er, er vafasamt, að venjulegar togveiðar beri árangur, þar sem skrúfuvatnið fæli a. m. k. flestar tegundir frá trollinu. Hér henta partogveiðarnar semsé vel (Hilmar Kristjánsson, 1968).

Á 29. mynd er slíkt tveggja báta troll sýnt. Eins og sjá má, er trollið kjaftstórt með afbrigðum en að öðru leyti mjög í ætt við japönsk fiskitroll. Eftirtektarvert er, að geysistór riðill er fremst á vængjunum og má vera, að það sé til að auka fiskmagnið. Þá er vert að minnast á netþjötlu nokkra, sem komið er fyrir í miðjum belgnum. Á sú að koma í veg fyrir, að aflinn gúlpist út úr trollinu, þegar verið er að taka það. Einnig hér mun um fisk að ræða.

Þegar hefur allnokkuð verið fjallað um hegðun hinna ýmsu rækju- tegunda. Við sumar tegundir þarf helst að toga niður fyrir botninn, en aðrar tegundir skjótast gjarnan upp í sjó og þarf þá ekki að undra, að reynt hafi verið með miðsjávarvörpu eða flottrollum eins og þau eru oft kölluð. Japanir teljast hafa verið fyrstir til að stunda alvöruflottrolls- veiðar með Süberkrüb-hlerum og netsjá og var það einmitt á rækju og fisk í bland. Rétt er að skjóta því hér inn, að Süberkrüb-hlerar eru einmitt þeir hlerar, sem í dag eru nær allsráðandi við flottrollsveiðar þ. á. m. á Íslandi. Það mun hafa verið árið 1959 eða 1960, sem Japanir hófu þessar veiðar og árið 1964 stunduðu þær um 200 skip um 5 mánuði ársins. Eftir það lögðust þessar veiðar skyndilega af og var breyttum haffræðilegum aðstæðum og þar af leiðandi breyttri hegðun um kennt. Hafa þessar veið- ar eigi verið uppteknar síðan svo vitað sé (Hilmar Kristjánsson, 1968).

Teikning af slíkri miðsjávarvörpu er sýnd á mynd 30. Lagið er mjög svipað og á japönskum botnvörpum og er eftirtektarvert, að töluverður skver (miðnet) er á því, en slíkt er allt að því einsdæmi í miðsjávar-trollum. Ekki vantar heldur belgpjötlu.



30. MYND *Japanskt flottroll. (FAO catalogue for fishing gear designs 1965).*

Rafmagnsveiðar

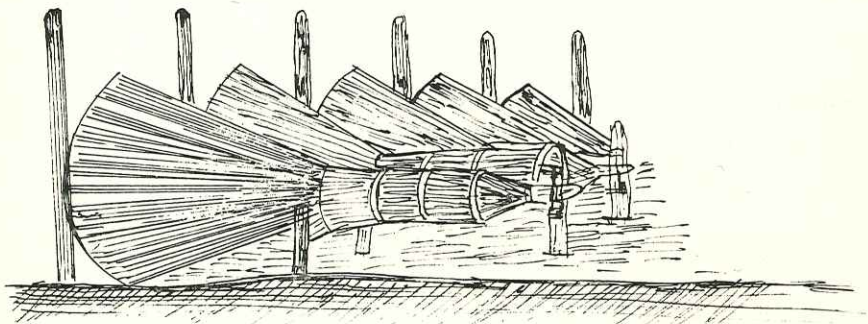
Eins og flestir vita, eru rafmagnsveiðar orðnar nokkuð algengar í vötnum, en í sjó eru þær enn a. m. k. heldur fátíðari og stafar það af því, að sjórinn er miklu betri leiðari en vatn, þannig að rafsviðið verður ekki eins sterkt. Það eru bandaríkjamenn, sem tilraunir hafa gert til að veiða rækju í rafmagnsvörpu s. l. 8—9 ár. Ástæðan til þess, að tilraunir þessar hafa verið gerðar, er sú, að þær rækjutegundir, sem þeir veiða í Mexíkóflóa, grafa sig yfirleitt niður í botnin á daginn, svo að ekki er unnt að ná henni í venjuleg veiðarfæri. Með því að draga rafsvið fyrir framan vörpuopið er hægt að fá rækjuna upp úr botninum, þar sem hún syndir að rafskautunum. Þegar veitt er í rafmagnsvörpu, er straumgjafinn að sjálf-sögðu um borð í skipunum. Rafleiðslan niður að vörpunni er höfð inni í togvírnum. Í öðrum hleranum er komið fyrir púls-generator og loks eru rafskautin dregin fyrir framan fótreiðið. Árangur hefur verið mjög misjafn, en yfirleitt því betri, sem botn hefur verið mýkri. Í eftirfarandi töflu er sýndur aflí á togtíma í kg á 3 mismunandi stöðum bæði í rafmagnsvörpu og venjulega vörpu.

Tafla

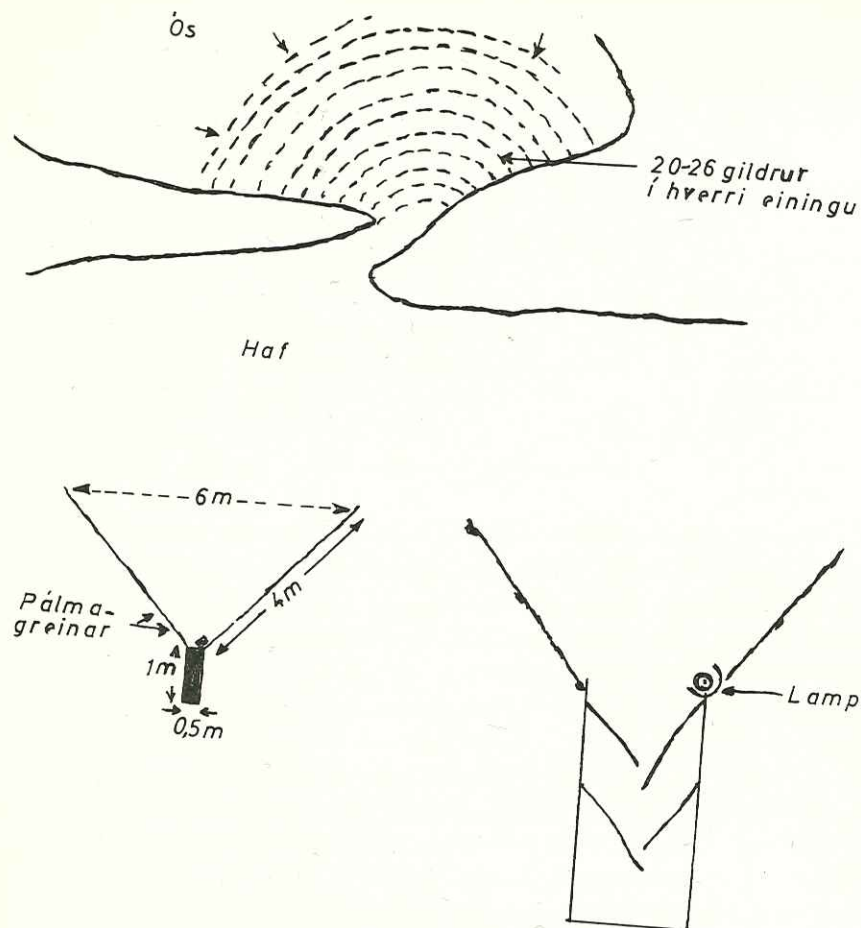
	Alabama-Mississippi		Texas		Florida	
	rafm.varpa	venjul.	rafm.varpa	venjul.	rafm.varpa	venjul.
dagur	8.1	3.3	7.0	0.3	8.6	0.4
nótt	5.9	7.4	4.5	7.3	12.0	17.0

(Pease, 1968)

Eins og taflan ber með sér, er aflinn á daginn jafnan miklu hærri en í venjulega vörpu og á tveimur stöðum af þremur svipaður og næturaflinn í venjulega vörpu. Hins vegar veldur það mönnum heilabrotum, að nætur-



31. MYND Þýskar rækjukörfur. (Schnakenbeck, 1956).



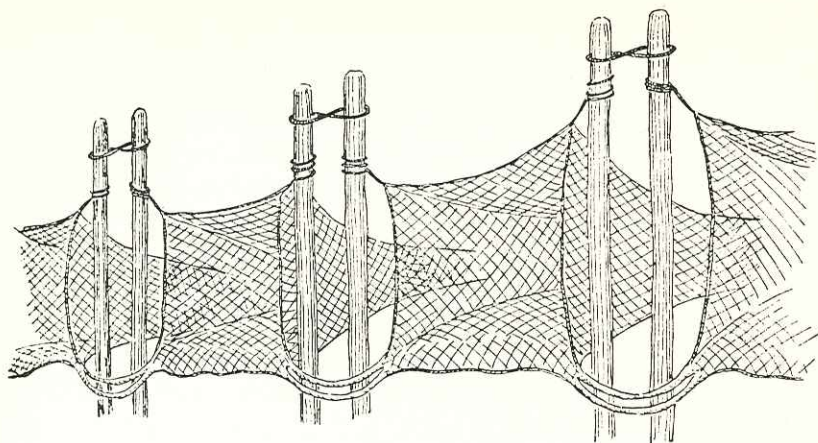
32. MYND Rækjugildirur frá Dahomey. (Hilmar Kristjánsson, 1968).

aflí skuli vera greinilega minni í rafmagnsvörpuna en hinar. (Pease, 1968). Rafmagnsvarpan er enn ekki í notkun.

Nýlega hefur frést, að hollendingar hafi hafið tilraunaveiðar með rafmagnsbómutrolli. Frumárangur þykir lofa góðu.

Önnur veiðarfæri

Enda þótt botnvörpur séu vissulega stórtækustu veiðarfærin við rækjuveiði, eru margs kyns önnur veiðarfæri einnig í notkun. Sumsstaðar í Asíu, t. d. á Ceylon (de Zylva, 1956) gengur rækja svo grunnt, að hana rekur á land, svo að engin veiðarfæri þarf til að fanga hana.



33. MYND Pýskir stauraháfar. (Schnakenbeck, 1956).

Gildrur af ýmsum gerðum eru víða í notkun. Algengar eru ýmsar körfu-laga gildrur, sem settar eru upp margar í röð. Á 31. mynd eru sýndar pýskar rækjukörfur. Þeim er þannig stillt upp, að opið snýr að landi, þannig að þær veiða aðeins á útfalli (Schnakenbeck, 1953). Í Afríku eru rækjukörfur víða notaðar við árósa t. d. í Dahomey. Á mynd 32 má sjá, hvernig þessar körfur líta út og hvernig þeim er fyrirkomið. Einnig þessar körfur snúa á móti útfallinu. Í Dahomey eru í notkun um 160 einingar af slíkum körfum, eða alls um 4000 einstakar körfur. Í hverja einingu fást um 1000 kg á ári (Hilmar Kristjánsson, 1968).

Ýmiskonar gildrur eru enn fremur notaðar víða í SA-Asíu (Sribhibhadh, 1968) og í Bresku Kólumbíu (Butler, 1968).

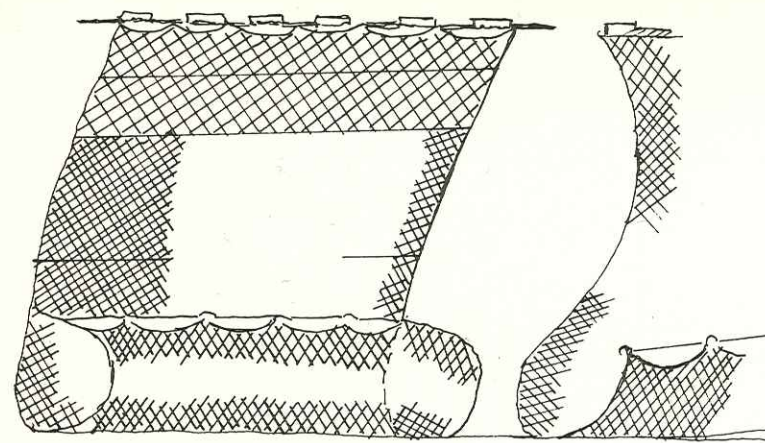
Háfar af ýmsum gerðum eru oft notaðir við rækjuveiðar t. d. í SA-Asíu og Ástralíu (Tham, 1968). Þar sem veitt er á mjög grunnu vatni eru háfarnir oft dregnir eftir botninum og mjög víða eru skaftháfar notaðir og kemur fyrir, að þeim sé ýtt á undan vélknúnu skipi, t. d. á Filipseyjum (Rasalan o. fl., 1969).

Kastnet eru t. d. notuð á Ceylon, Indlandi, Pakistan, Filipseyjum, Malaysíu og Venezuéla (Tham, 1968 og Ewald, 1969).

Sérstakar gildrur, sem kalla mætti stauraháfa (mynd 33) eru í notkun í Þýskalandi (Schnakenbeck, 1953), Ceylon, Indlandi, Pakistan, Filipseyjum, Malaysíu, Singapore og Ástralíu (Tham, 1968). Háfar þessir sía rækjuna úr útfallsstraumunum á svipaðan hátt og körfurnar.

Ádráttarnet eru í notkun við strendur V-Afríku (Hilmar Kristjánsson, 1968), víða í Asíu (Sribhibhadh, 1968) og sumstaðar í S-Ameríku t. d. í Venezuéla, þar sem lengd þeirra er upp í 100 m (Ewald, 1967).

Notkun botnrekneta við rækjuveiðar hefur, þótt merkilegt megi virðast, lengi verið algeng í Asíu og er enn víða mikilvæg. Við neðri tein netanna

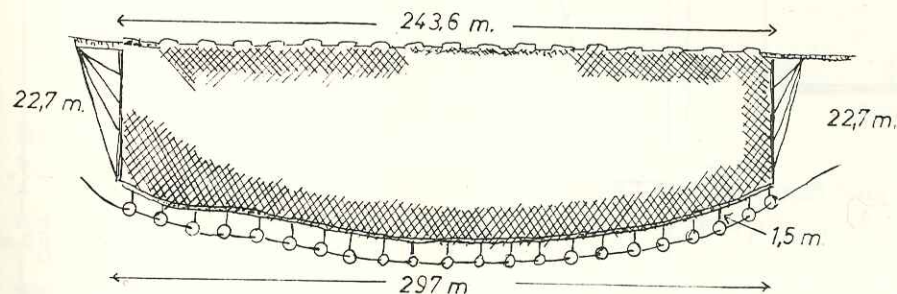


34. MYND Botnreknet fyrir rækju. (Hilmar Kristjánsson, 1968).

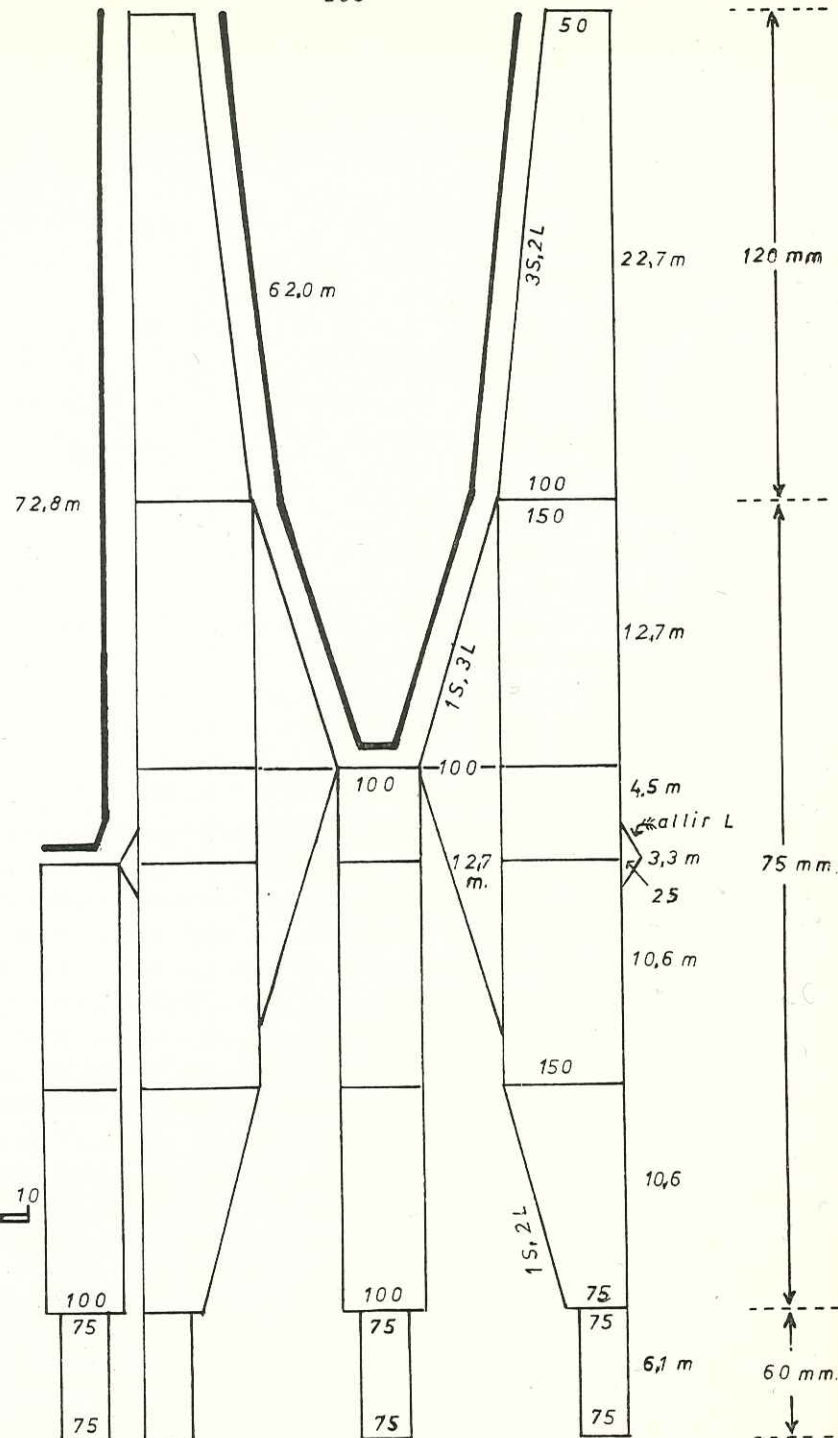
er poki, sem rækjan lendir í, svo sem sýnt er á 34. mynd. Netin eru um 7 m löng hvert og um tveggja m djúp, þar af fara um 40 cm í pokann. Þegar netið rekur að rækjunni, hoppar hún upp, lendir á netinu og dettur því næst niður í pokann. Venjulega eru um 8 net í trossu og hver bátur (1—5 lestir að stærð) fiskar aðeins með einni trossu í einu. Trossan er lögð á ská upp í strauminn, vegna þess að bátinn og þann enda trossunnar, sem við hann er festur, rekur hraðar en útendann. Þegar trossan stendur þvert á straum, er byrjað að draga (Hilmar Kristjánsson, 1968).

Frést hefur af íslenskum hringnótaskipum, sem fengið hafa mikið magn af rækju, allt upp í 3 lestir í kasti, nálægt Snæfellsnesi. Sennilegt er þó, að rækjutegund okkar, *Pandalus borealis*, sé sjaldnar en svo í þéttum torfum upp í sjó, að hringnótaveiði sé arðvænleg. Það mun einungis vera í Japan, að rækja (*Metapenaeus joyneri*) er veidd í hringnót, en aflinn er oftast rækja og sardína í bland. Á mynd 35 er sýnd skissa af japanskri rækjuhringnót (Hilmar Kristjánsson, 1968).

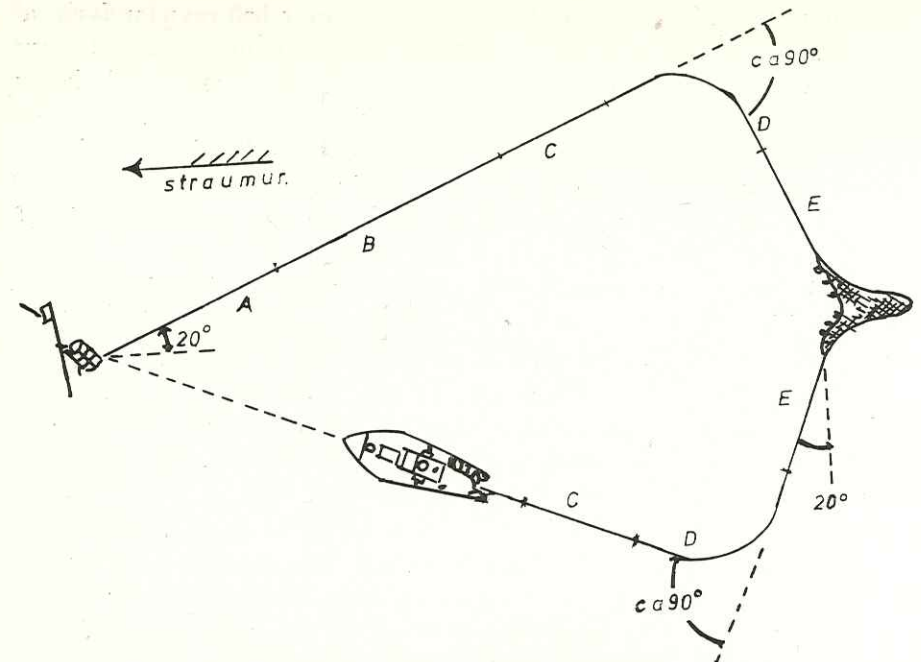
Vart skyldu menn ætla, að dragnót væri heppilegt veiðarfæri fyrir rækju, þar sem hæpið virðist að smala henni saman með köplunum, en það



35. MYND Japönsk rækjuhringnót. (Hilmar Kristjánsson, 1968).



36. MYND Japönsk rækjudragnót. (Hilmar Kristjánsson, 1968).



37. MYND Veíðiaðferð með rækjudragnót. (Hilmar Kristjánsson 1968).

tekst þó, ef hægt er dregið. Samt er þessi veíðiaðferð hvergi algeng nema í Japan, þar sem margir 30—65 lesta bátar stunda hana. Veíðarfærin, sem þeir nota, eru engin smásmíði eins og sést á 36. mynd. Aðferðin við veiðarnar er sýnd á 37. mynd og er hún vart frábrugðin þeirri, er tíðkast við fisk. Veíðisvæðin ná allt norður í Beringshaf, enda taka móðurskip við aflanum og frysta hann. A. m. k. 6 rækjutegundir eru veiddar í dragnót.

Minni bátar 3—10 lestir veiða auk þess rækju með dragnót á grunnu vatni nálægt ströndinni (Hilmar Kristjánsson 1968).

Rækjurækt

Fengist hefur verið við klak á rækju í ýmsum löndum, annað hvort með því að veiða egg og lurfur fyrir utan ströndina og setja aflann síðan í tjarnir eða einfaldlega með því að láta aðfallið bera með sér ungviðið inn í tjarnirnar og aftra síðan útfallinu að taka það með sér aftur. Þessi aðferð er þó háð því, að hvorki fiskur né fiskseiði, sem síðan myndu éta

rækjuna, berist í tjarnirnar. Á Filipseyjum kemur það reyndar fyrir, að rækjulirfur komast á aðfalli í fisktjarnir í það miklum mæli, að talsvert magn nær markaðshæfri stærð og er að því góð búbót, sem hvorki kostar fé né fyrirhöfn. Vegna þessa hefur verið byrjað á að rækta rækju sérstaklega, enda er verð rækju margfalt á við fiskverðið. Rækjan er veidd úr tjörnunum með ýmsu móti, oft með ýmis konar háfum, en stundum í gildrur og loks eru tjarnirnar stundum þurrkaðar upp og rækjan tánd með höndunum (Iversen, 1968).

Rækjuveiðum í hrísgrjónaökrum á Indlandi svipar nokkuð til ræktunarinnar á Filipseyjum, enda þótt hér sé vart um ræktun að ræða. Hrisgrjónauppskeran fer fram í september og október, en síðan eru akrarnir notaðir við rækjuveiðar. Akrarnir, sem eru 0.5—10 ha að stærð, eru þannig útbúnir, að vatnið í árósunum fær að renna óhindrað inn á þá á flóði og fylgir þá talsvert með af ungrækju. Á útfallinu rennur vatnið í gegnum sérstaka netháfa, sem halda rækjunni eftir. Alls eru um 4.500 ha nýttir á þennan hátt á SV-Indlandi. Nákvæmar aflatölur liggja ekki fyrir, en algengt mun, að aflinn sé til jafnaðar um 10 kg á dag á ha. Veiðitíminn er áætlaður um 100 dagar á ári, og gæti ársaflinn, sem veiddur er á þennan hátt, verið 4—5000 lestar. Þar sem hér er um óþroska smárækju að ræða, er erfiðleikum bundið að selja hana (George o. fl., 1968).

Annars eru japanir lengst komnir í rækjurækt og heitir sá Motusaku Fujinaga, sem þá rækt hefur stofnsett. Hóf hann frumrannsóknir sínar árið 1933, en eiginleg ræktun hófst þó ekki fyrr en 1955. Ræktunin fer fram í stórum þar til gerðum tjörnum, sem sjór rennur um. Eggir eru sett í litlar tjarnir, þar sem þau klekjast út. Eftir klakið eru lirfurnar fóðraðar og síðan settar í stærri tjarnir, þar sem þær breytast í ungrækju. Eftir 5 til 6 mánuði vegur hver rækja 20 til 30 g (um 40 stk. í kg). Rækjan er þá seld í kössum með blautu sagi, svo að hún haldist lifandi. Á þennan hátt fæst mjög gott verð fyrir hana. Rækjutegund þessi, *Penaeus japonicus*, gýtur yfirleitt 500.000 — 1.000.000 eggjum í einu, en í tjörnunum að jafnaði þó aðeins 3—400.000, en af þeim fjölda komast um 10.000 rækjur á legg, en það þykir afbragðsgott (Iversen, 1968).

Bandaríkjamenn hafa gert ýmsar tilraunir með klak á rækju og þykja þær tilraunir lofa góðu, en mörg vandamál eru þó enn óleyst varðandi væntanlega ræktun.

Um ræktun á rækju almennt má segja, að kostirnir séu, að einungis tekur tæpt ár eða jafnvel ekki nema hálf ár að fá markaðshæfa stærð, að lirfustigið er stutt og því ekki löng aðgæsla við það og að síðustu er verðið mjög hátt. Gallarnir eru fyrst og fremst þeir, að mikillar aðgæslu er þörf til að forða ránfiski frá því að komast í tjarnirnar. Ennfremur er fóðrið fremur dýrt og loks eru aðeins heitsjávartegundir, sem til greina koma.

HEIMILDIR:

- Anon, 1970 (a): Prawn stock survey in Northern Australia. Fishing News International No. 5, 17—18.
- Anon, 1970 (b): Tagged king-prawn travelled 400 miles in one year. Fishing News International, No. 7, 14.
- Anon, 1973: US Gulf Shrimp boats test twin trawling method. Fishing News International, No. 4, 75.
- Berry, R.J. & R.C. Benton, 1969: Discarding practices in the Gulf of Mexico shrimp fishery. FAO fisheries reports Nr. 57, Vol. 3.
- Butler, T.H., 1968: The shrimp fishery of British Columbia. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 2, 521—526.
- Ewald, J.J., 1969: The Venezuelan shrimp industry. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 3, 765—774.
- FAO catalogue of fishing gear designs. Róm, 1965.
- FAO Yearbook of fishery statistics. Vol. 34, 1972.
- George, M.J., K.H. Mohamed & N.N. Pillai: Observations on the paddyfield prawn filtration of Kerala, India. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 2, 427—442.
- Guðni Þorsteinsson, 1974: On the influence of increased meshsize on the size distribution of *Pandalus borealis* in Icelandic waters. ICES, C.M. 1974/K:4.
- Hardy, A., 1958: The open sea. The world of plankton. London.
- Hilmar Kristjánsson, 1968: Techniques of finding and catching shrimp in commercial fishing. FAO fisheries reports. No. 57, Vol. 2, 125—192.
- Horsted, S.A. & E. Smidt, 1956: The deep sea prawn (*Pandalus borealis*, Kr.) in Greenland waters. Meddelelser fra Danmarks fiskeri- og havundersøgelser. Ny serie Bd. I.
- Hrafkell Eiríksson, 1968: Rækjuleit við Austurland. Ægir, 61. árg. 399—405.
- Hughes, D.A., 1969: Factors controlling the time of emergence of pink shrimp, *Penaeus duorarum*. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 3, 971—982.
- Ivanov, B., 1964: A world survey of the shrimping trade. (Þýtt úr rússnesku).
- Ivanov, B., 1969: The biology and distribution of the northern shrimp *Pandalus borealis*, Kr.) in the Bering Sea and the Gulf of Alaska. FAO fisheries reports No. 57. Vol. 3, 799—810.
- Iversen, E.S., 1968: Farming the edge of the sea. Fishing News (books) Ltd. London.
- Longnecker, O.M. Jr., 1968: The place of the shrimping industry in the United States fisheries. The future of the fishing industry of the United States. University of Washington — Publications in fisheries — New series, Vol. IV.
- Marinowich, S. & R.T. Whiteleather, 1968: Gulf of Mexico shrimp trawls. Current trends in design and prospective developments. The future of fishing industry of the United States. University of Washington — Publications in fisheries — New series, Vol. IV.
- Miller-Knopf, G, 1970: Opportunities in the shrimp fishing industry of the southeastern United States. Sea Grant information Bull., No. 3, University of Miami.
- Morales, P., 1974: Arrastre gemelo; primeras experiencias cubanas. Mar y pesca Nr. 100, 24—25.

- Pease, N.L. 1968: The design and field testing of an electro-shrimp trawling system. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 2, 513—520.
- Rasalan, S.B., M.N. Delmendo & T.G. Reyes, 1969: Some observations on the biology of the freshwater prawn *Macrobrachium lanceifrons* (Dana), with notes on the fishery. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 3, 923—934.
- Rasmussen, B. 1953: On the geographical variation in the growth and sexual development of the deep sea prawn (*Pandalus borealis*, Kr.). Fiskeridirektoratets skrifter. Serie havundersøgelser. Vol. X, No. 3.
- Rasmussen, B. 1969: Variations in protandric hermaphroditism of *Pandalus borealis*. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 3, 1101—1106.
- Schnakenbeck, W. 1956: Die Deutsche Seefischerei in Nordsee und Nordmeer.
- Snow, G.W. 1969: Detailed shrimp statistical program in the Gulf States. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 3, 947—956.
- Sribhibhadh, A. 1968: Role and possibilities of shrimp fishery in the southeast Asia. Possibilities and problems of fisheries development in southeast Asia, 332—344.
- Tham Ah Kow, 1968: Unit stocks of shrimps and prawns in the IPFL region and unit fisheries exploiting them. FAO fisheries reports No. 57, Vol. 2, 205—218.
- Unnur Skúladóttir, 1969: Rækjurannsóknir. Hafrannsóknir 1968.
- Unnur Skúladóttir, 1970: Rækjurannsóknir. Hafrannsóknir 1969.
- Verhoest, J. & A. Maton, 1964: Double-rig shrimp beam trawling. Modern Fishing Gear of the World II.
- De Zilva, E.R.A. 1956: The prawn fisheries of Ceylon. IPFL proceedings 6 (3) 324—327.

Methods and gear in the prawn fishing

Summary

This essay deals with fishing techniques and gear in various shrimp/prawn fisheries around the world with special reference to the Icelandic shrimp (*Pandalus borealis*). Consequently the author relies mainly on published works and a list of relevant references is given.

Migration patterns, their causes and purpose, of the various species of shrimps and prawns are discussed together with some aspects of the general biology. Problems in searching for and locating new fishing grounds are considered.

Various types of fishing gear (trawls) are described and their relative merit discussed with reference to Icelandic requirements. Experiments with electricity as an aid to fishing are mentioned as well as other types of gear such as traps, drift net, purse seines and Danish seines.

Rearing and harvesting of shrimps and prawns is described and future possibilities discussed.