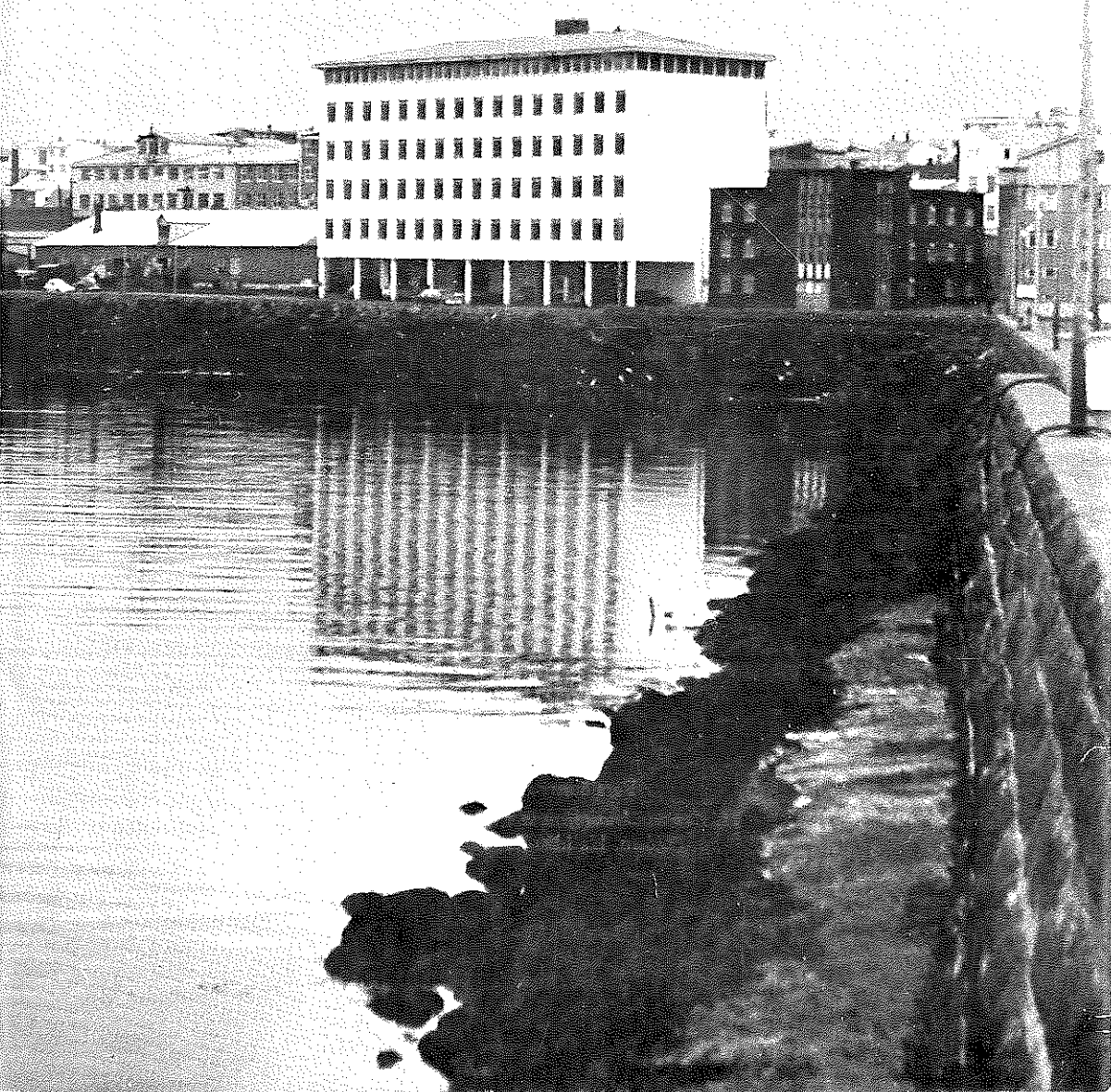


HAFRANNSÓKNIR

1968



RIT FISKIDEILDAR

I. Bindi — Vol. I.

1940. Nr. 1. *Árni Friðriksson*: Rannsóknir Fiskideildar 1937–1939. (Investigations carried out by the Fisheries Department of the University Research Institute Reykjavík in the Years 1937–1939. 11 Figs. and Summary in English).
- Nr. 2. *Árni 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. *Árni Friðriksson*: Norðurlands-sildin. (The Herring of the North-Coast of Iceland. 52 Figs. and 70 Tables. Summary in English). (Ófáanlegt).
1950. Nr. 1. *Árni Friðriksson og Günther Timmermann*: Rannsóknir á hrygningarstöðvum vorgotssíldar 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. *Árni Friðriksson og Olav Aasen*: Norsk-íslenzku síldarmerkingarnar. (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. *Árni 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 Hamarsfjord, 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. (Síldarmerkingar úr reknnetum). 1961.

Forsíðumynd:

Hús rannsóknastofnana sjávarútvegsins
(Ljós. Halldór Dagsson)

Hafrannsóknir 1968

Skýrsla um starfsemi
Hafrannsóknastofnunarinnar
1968

Annual Report of the
MARINE RESEARCH INSTITUTE

Smárit Hafrannsóknastofnunarinnar

Nr. 1

REYKJAVÍK
PRENTSMÍÐJAN LEIFTUR
1969



Rannsóknaskipið Árni Friðriksson

(Líðsm. Halldór Dagsson)

FORMÁLI

Hér birtist í fyrsta skipti í sérstöku riti á íslenzku ársskýrsla um starfsemi Hafrannsóknastofnunarinnar. Áður hafa sérfræðingar stofnunarinnar aðallega skýrt frá niðurstöðum rannsókna sinna á íslenzku í „Ægi“ svo og í dagblöðunum. Skýrslur um ástand helztu fiskstofnanna hér við land birtast árlega í ritum Alþjóðahafrannsóknaráðsins, og þar er einnig á hverju ári gerð grein fyrir ástandi sjávar umhverfis Ísland. Eru ritgerðir þessar á ensku, og á því máli eru einnig þær ritgerðir, er birtast í riti stofnunarinnar, en það nefnist Rit Fiskideildar, og eru þar birtar endanlegar niðurstöður rannsókna.

Ársskýrslu stofnunarinnar er ætlað að auka og styrkja samband stofnunarinnar við innlenda aðila. Þess er ekki að vænta, að rit þetta gefi tæmandi yfirlit um starfsemi stofnunarinnar á hverju ári, en hinsvegar er ætlunin að taka fyrir þau verkefni og þær rannsóknir, er hæst ber hverju sinni.

Á árinu 1968 unnu við stofnunina 13 sérfræðingar og 24 aðstoðarmenn auk ýmissa, sem störfuðu lausráðnir í lengri eða skemmri tíma. Á bls. 122 er skrá um starfsfólk stofnunarinnar í árslok 1968.

Stofnunin hafði til umráða tvö skip á árinu: r/s Árna Friðriksson RE 100 og v/s Hafþór RE 75, og störfuðu á þeim 20–25 manns samtals. Auk þess hafði stofnunin á leigu v/s Sóleyju ÍS 225, v/s Snæfugl SU 20, v/s Tindastól GK 8 og v/s Þórveigu ÍS 222, og einnig fengu starfsmenn stofnunarinnar aðstöðu til þess að merkja síld um borð í v/s Hafrúnu ÍS 400. Á bls. 120–121 er skrá um starfsemi þessara skipa á árinu 1968.

Á árinu 1967 kom hið nýja rannsóknarskip Árni Friðriksson í gagnið og við það breyttist mjög til bóta öll aðstaða við síldarleit og síldarannsóknir. Sinnti skipið mest þessari starfsemi á árinu, en þó var það einnig notað til sjórannsókna. V/s Hafþór var notaður til síldarleitars eins og áður, en jafnframt til rannsókna á botnfiskum, enda byggður sem togari. Er Hafþór ágætis togskip, en aðstaða til rannsókna um borð er erfið, því lítið hefur verið gert fyrir skipið í því tilliti.

Undirbúningi að smíði hins nýja rannsóknarskips Bjarna Sæmundssonar var að mestu lokið á árinu.

Eins og að framan greinir hafði stofnunin á leigu 4 skip, og voru þau notuð til síldarleitar, til leitar að nýjum rækju- og humarmiðum og til tilrauna með endurbætta snurpinót við síldveiðar. Munu hinir einstöku starfsmenn stofnunarinnar gera nánari grein fyrir niðurstöðum rannsókna hér á eftir.

Reksturskostnaður stofnunarinnar árið 1968 nam alls kr. 36.560,853 og skiptist þannig eftir viðfangsefnum:

Laun, alm. rannsóknir	kr. 9.843.130
Haf- og fiskirannsóknir	— 5.792.850
Humar- og rækjuleit	— 748.301
Veiðarfærarannsóknir	— 4.095.420
Síldarleit	— 16.081.152

Samkvæmt skránni um starfsemi skipanna nam samanlagður úthaldstími þeirra 674 dögum árið 1968, en heildarúthaldsdagafjöldi starfsmanna stofnunarinnar á sjó nam alls á árinu 2309 dögum.

Jón Jónsson.

SKÝRSLA

UM STARFSEMI SJÓRANNSÓKNADEILDAR

Á ÁRINU 1968

GAGNASÖFNUN OG LEIÐANGRAR.

1. Í fiskirannsóknaleiðangri, sem farinn var í janúarmánuði 1968 norður fyrir land, voru gerðar sjórannsóknir á nokkrum stöðum út af Langanesi, Sighlunesi og á vesturhluta svæðisins. Vegna nálægðar hafiss á Norðurlandsmiðum þótti fróðlegt að kanna ástand sjávar á þessum árstíma. Í ljós kom, að vetrarsjórinn á svæðinu var allmiklu kaldari og seltuminni en á fyrri árum, t. d. í janúar og febrúar árin 1954 og 1955.

2. Síðari hluta aprílmánaðar var farinn sérstakur sjórannsóknaleiðangur á „Árna Friðrikssyni“ um Vestfjarðasvæðið milli Látrabjargs og Kögurs út að ísbrún. Athuganir voru gerðar mjög þéttar og farnar tvær yfirferðir um svæðið. Einkum voru gerðar nákvæmar athuganir á Halamíðum. Auk venjulegra sjórannsókna, þ. e. hita- og seltumælinga, súrefnisrannsóknar og rannsóknar á næringarsöltum, var safnað sýnishornum til mælinga á snefilefnum. Í því skyni voru 10 lítrar af sjó síaðir í gegnum jónskipta-resin, sem síðan voru send dr. Riley við háskólann í Liverpool til frekari rannsóknar. Niðurstöður hans voru mjög fróðlegar og hefur hluti þeirra verið birtur í haffræðitímaritinu „Deep-Sea Research“.

3. Í maí og júní voru að venju gerðar sjórannsóknir á svæðunum austan og norðaustan Íslands á „Árna Friðrikssyni“. Hin óvenjulega útbreiðsla hafiss olli því, að rannsóknir á Norðurlandssvæðinu urðu síðbúnar og minni en á undanförunum árum. Árið 1968 er hið fjórða í röð af óvenju köldum árum norðan og austan Íslands.

4. Í síldarleitarleiðöngurum „Árna Friðrikssonar“ sumar- og haustmánuðina voru eins og undanfarin ár gerðar víðtækar hitamælingar með sjálfritandi hitamælum.

5. Í hafrannsóknaleiðangri „Hafþórs“ í lok júlí og byrjun ágústs framkvæmdi Svend-Aage Malmberg beinar straummælingar vestur af Snæfellsnesi. Var jafnframt safnað sýnishornum til rannsóknar á seltu- magni, súrefnismagni og uppleystum næringarsöltum.

6. Í fiskileitarleiðangri „Hafþórs“ umhverfis land síðari hluta nóv-

ember og í desember voru gerðar athuganir á hitastigi og seltu á nokkrum sniðum.

7. Haldið var áfram sjávarhitamælingum og sýnishornatöku vikulega á eftirtöldum stöðum við landið: Við hafnarmynnið í Reykjavík, á Látrum, í Grímsey og við hafnarmynnið í Vestmannaeyjum. Slíkar mælingar eru mjög gagnlegar til þess að fylgjast með breytingum sjávarhitans á löngum tímabilum. Er ætlunin að fjölga mælistöðum á árinu 1969.

8. Vor- og sumarmánuðina framkvæmdi bandaríski flotinn í samráði við Hafrannsóknastofnunina sjávarhitamælingar úr lofti með geislunarmæli (infra-red radiation thermometer) á hafinu austan Íslands. Þrátt fyrir ýmsa byrjunarörðugleika, voru niðurstöður gagnlegar og spá góðu um nytsemi slíkrar mælitækni. Það er skoðun mín, að í framtíðinni beri að stefna að því, að Íslendingar eignist sjálfir slík mælitæki og leiti eftir samningum við Landhelgisgæzluna um reglubundnar flugferðir um hafið umhverfis Ísland. Þá virðist augljóst, að þessi aðferð myndi sérlega gagnleg við að staðsetja hitaskilin við Suðausturland og úti fyrir Vestfjörðum.

ÚRVINNSLA GAGNA OG RITSTÖRF.

1. Í ársbyrjun var gengið endanlega frá tveim ritgerðum. Fjallar önnur um sjógerðir og efnasamsetningu sjávar á norðanverðu Grænlandshafi á grundvelli norsk-íslensku rannsóknanna sumurinn 1963 og 1965. Helztu niðurstöður eru þær, að kaldi botnsjórinn, sem streymir yfir neðansjávarhrygginn milli Íslands og Grænlands, einkennist af tiltölulega litlu magni næringarsalta, og má á grundvelli efnarannsóknna reikna út samsetningu djúpsjávarins og botnsjávarins í Grænlandshafi. Ritgerðin var birt í haffræðitímaritinu „Deep-Sea Research“. Hin ritgerðin fjallar um samhengi milli fosfats- og nitratsmagns í Grænlandshafi. Sýnt er fram á, að samræmi milli þessara efna er með talsvert öðrum hætti í Atlantssjónum en það er í íshafssjónum. Þá virðast fosfat-sambönd sjávarins á svæðum nærri landi endurnýjast mun örar en köfnunarefnissambönd, en þetta atriði þarfnast nánari rannsókna. Þessi ritgerð birtist í „Journal du Conseil“, sem er eitt af ritum Alþjóða-Hafrannsóknaráðsins.

2. Snemma á árinu var lokið ritgerð um samband veðurfars og ástands sjávar norðan Íslands. Í ritgerð minni, sem kom út árið 1962 um hafið norðan Íslands, eru leidd að því rök, að ástand sjávar á svæðunum norðan og norðaustan Íslands síðari hluta sumars fari í meginatriðum eftir vindátt í hafinu vestan Íslands að vori. Ákveðið var að kanna þetta samband nánar og nota viðbótargögn frá síðustu árum. Dr. Guðmundur Guðmundsson, jarðeðlisfræðingur, var fenginn til lið-

sinnis við þetta verkefni, en hann er kunnáttumaður á sviði tölfraði og svokallaðra tímaraða-reikninga. Mestur hluti nauðsynlegra útreikninga var framkvæmdur á Reiknistofnun Háskólans og lauk Guðmundur sínum hluta verksins seint á árinu 1967. Ritgerð okkar Guðmundar staðfesti fyrri ályktanir og leiddi auk þess margt nýtt í ljós. Hún var send hinu jarðeðlisfræðilega tímariti „Tellus“ til birtingar, og er nú komin út.

3. Nokkur hundruð sjávarsýnishorn voru efnagreind á árinu á rannsóknastofu Sjóransóknadeildar. Náðu þessar efnagreiningar til seltu, uppleysts fosfórs, nitrats og kísilsýru. Þessar efnagreiningar önnuðust þau Sigbrúður Jónsdóttir, Birgir Halldórsson, Björn Ólafsson og Jón Ólafsson.

4. Síðari hluta árs vann Jón Ólafsson í samráði við mig að prófun og endurskoðun á efnagreiningaraðferðum. Eftirtalin atriði voru einkum tekin til athugunar:

- a) Reynd mismunandi skilyrði og mismunandi magn reagensa við mælingar á ólífrænum fosfór. Með þessum tilraunum hefur tekizt að endurbæta fyrri aðferð, gera hana næmari og öruggari.
- b) Bornar saman tvær aðferðir til mælinga á uppleystri kísilsýru.
- c) Reynd tiltölulega ný aðferð til mælinga á lífrænum fosfór. Reyndist hún áreiðanleg og hefur nú verið tekin í notkun við „rútinu“-mælingar.
- d) Prófað geymslupól frystra sjávarsýnishorna.
- e) Prófaðar ýmsar aðferðir til mælinga á uppleystu ammoníaki í sjó.

Þessum tveim síðastnefndu tilraunum er ekki lokið og verður haldið áfram á þessu ári.

5. Öll sjóransóknagögn ásamt veðurfarsupplýsingum fara nú inn á IBM-gataspjöld, og útreikningar á afleiddum eiginleikum, svo sem eðlisþyngd og metnun sírefnis, eru framkvæmdir í tölvu Reiknistofnunar Háskólans. „Print-out“ af niðurstöðum er gert í Skýrsluvélum h/f, og eftir nákvæma endurskoðun er svo eintak af gataspjöldunum sent „Service Hydrographique“ hjá Alþjóða Hafrannsóknaráðinu í Kaupmannahöfn til birtingar. Undirbúningur að þessari skýrslugerð er tímafrekur og krefst mikillar vandvirkni. Þetta verk annast Sigbrúður Jónsdóttir.

6. Haldið var áfram úrvinnslu gagna, sem safnað var í Faxaflóa á árunum 1966–1967. Kannað var sérstaklega samhengi milli vindáttar og útbreiðslu ferskvatns í flóanum. Að þessu verki vann aðallega Björn Ólafsson.

7. Lokið var gerð meðallagskorta, er sýna botnhita á mismunandi stöðum við strendur landsins og á mismunandi árstímum. Slík kort veita mikilsverðar upplýsingar, sem að gagni mega koma í sambandi við

botndýraathuganir og rannsóknir á hrygningastöðvum. Ætlunin er að birta niðurstöðurnar í Ritum Fiskideildar á þessu ári.

8. Lokið var úrvinnslu gagna um sjávarhita á siglingaleið umhverfis Ísland. Er hér um að ræða hitamælingar með sjálfritandi hitamælum í strandferðaskipunum á árunum 1949—1966. Á grundvelli þessa mikla efniviðar voru reiknuð út mánaðarmeðaltöl sjávarhita á einstökum stöðum og við mismunandi landshluta, árssveifla hitans, breytingar ár frá ári, samhengi milli sjávar- og lofthita og samhengi milli þokutiðni og mismunar sjávarhita og lofthita. Ritgerð byggð á þessum niðurstöðum verður birt á næsta ári.

9. Seinustu mánuðina var unnið að undirbúningi Hafísráðstefnu, sem haldin var snemma á árinu 1969 á vegum Jöklarannsóknafélagsins, Veðurstofu Íslands og Sjórannsóknadeildar.

10. Í lok október sótti ég ársfund Sjófræðinefndar Atlantshafsbandalagsins, sem haldinn var í La Spezia á Ítalíu. Þar lagði ég fram umsókn um styrk að upphæð \$ 4000.00 til kaupa á rannsóknatækjum til sjórannsókna. Mælti fundurinn með umsókninni og hefur nú verið samþykkt að veita okkur fjárstyrkinn.

Unnsteinn Stefánsson.

ÁKVÖRDUN HAFSTRAUMA.

I. INNGANGUR.

Vitneskjan um hafstrauma við Ísland byggist ýmist á viki skipa frá áætluðum stað þeirra eftir leiðarreikningi, rekflöskutilraunum, hita og seltumælingum og útreikningum samkvæmt eðlisþyngdardreifingunni í sjónum. Slíkir reikningar eru þó ýmsum forsendum háðir, sem æskilegt er að geta prófað með *beinum straummælingum*. Straummælingar hafa lítið verið gerðar í hafinu við Íslandsstrendur og þá nær eingöngu hin síðari ár, enda eru þær ýmsum erfiðleikum bundnar. Einkum eru það Bretar og Þjóðverjar, sem gert hafa þessar mælingar, en Norðmenn eiga þar einnig hlut í máli, m. a. með þátttöku Íslendinga (Hafrannsóknastofnunin) í rannsóknum í Grænlandshafi 1963 og 1965. Niðurstöður straummælinganna hafa verið birtar. Beinir straummælingar í hafinu umhverfis Ísland eru nú fastur liður í rannsóknastarfsemi Hafrannsóknastofnunarinnar.

II. TÆKI OG ÁHÖLD.

Verður nú í fáum orðum lýst tækjaútbúnaði Hafrannsóknastofnunarinnar til straumákvörðunar.

Rekar, en þeir gegna sama hlutverki og straumflöskur áður. Tvenns konar rekar hafa verið notaðir:

a. *Yfirborðsrekar* (1. mynd), sem gerðir eru úr *straumkrossi* úr alúmín, tengdur með um 30 cm spotta við vatnsþétt *plastumslag*, sem *flýtur*. Í umslaginu er orðsending til finnanda og hann beðinn að senda Hafrannsóknastofnuninni upplýsingar um númer rekans, fundarstað og fundartíma hans, og nafn finnanda ásamt öðrum þeim upplýsingum, sem hann telur máli skipta.

b. *Botnrekar* (2. mynd), gerðir úr plasti og að lögun líkastir gorkúlu. Hlutar rekans eru þrír: *Hattur*, rauður að lit, með númeri og orðsendingu, og leitast hatturinn við að fleyta rekanum; *hali*, hvítur að lit, og *koparhólkur* í enda halans, sem sekkur rekanum, og togast

hólkurinn þannig á við hattinn. Rekinn sekkur til botns, en „gengur“ nánast á honum undan straumi. Fundarstaður er því oftast við hafsbót, í alls konar veiðarfærum. Finnandi er sem fyrr beðinn að endursenda rekann til Hafrannsóknastofnunarinnar með upplýsingum um fundarstað og fundartíma, nafn finnanda og skips og á hvern hátt rekinn fannst.

Yfirborðs- og botnrekum hefur verið kastað í sjó síðan í marz 1967 á ýmsum stöðum við landið, m. a. í Faxaflóa, á Halamiðum, út af Snæfellsnesi og suðaustanlands. Samtals eru það 1120 yfirborðsrekar og 1110 botnrekar. Endurheimtur 1. jan. 1969 voru um 8.5% af botnrekum og 5.7% af yfirborðsrekum. Hafa skal hugfast, að greinargóðar upplýsingar með endurheimtum eru skilyrði fyrir að þær komi að notum. Finnanda eru sendar upplýsingar um rekana sem fundarlaun.

Tæki til ákvörðunar á hitastigi og seltu sjávarins, sem ásamt þrýstingi ráða öllu um eðlisþyngd hans og þá duldu krafta, sem valda hinum eiginlegu hafstraumum (3. mynd).

Straummælar til beinna mælinga á hafstraumum. Grundvallarhlutar slíkra mæla eru: *skrúfa* ásamt teljara, sem ákvarðar straumhraðann; *stýri*, sem snýr tækinu upp í strauminn; og *áttaviti* til ákvörðunar á stefnu straumsins. Hafrannsóknastofnunin hefur á undanförnum árum eignast þrjár tegundir straummæla fyrir tilstyrk frá Rannsóknanefnd Atlantshafsbandalagsins í haffræði. Dr. Unnsteinn Stefánsson, deildarstjóri, er fulltrúi Íslands í nefndinni.

a. *Ekman-straummælir* (4. mynd). Vísast hér til ritgerðar höfundar í Náttúrufræðingnum 1968 (37. árgangur) til nánari skýringar á mælinum.

b. *R.F.B. straummælir* (6. mynd) er sjálfritandi mælir, sem mælir straumstefnu og styrkleika ásamt dýpi viðstöðulaust og sendir mælirinn gögnin um raftaug upp í skip í rita. Hámarksdýpi mælinga með tæki þessu er 400 m.

Báðir þessir mælar hafa það sameiginlegt, að mæla verður frá skipi við festar. Vegna fallstrauma er nauðsynlegt að mælingar nái yfir a. m. k. *einn* sólarhring, og eins verður veður að vera stillt, svo skipið fái haldið stöðu sinni. Nú er erfitt að halda skipinu kyrru þrátt fyrir ankerið, það mun ávallt snúast um festupunktinn og þannig hafa áhrif á mældan straum. Því verður að endurtaka mælingarnar sem tíðast, svo unnt sé að leiðrétta villandi mælingar af þessum sökum.

c. *Baujumælir* (5. mynd) eða Michelsens Container, er sjálfritandi straummælir, sem lagt er við bauju (dufl) á hafi úti. Mælir hann auk straumstefnu og straumhraða hitastig sjávarins. Gerist það á 10 mínútna fresti og safnar mælirinn gögnunum á *segulspólu*. Orka mælisins nægir til margra mánaða útivistar. Hámarksdýpi mælinga er

2000 m. Mælar þessir eru tiltölulega dýrir, en hafa þann mikla kost, að þeir vinna af sjálfsdáðum í sjónum, án þess að skip þurfi til að gæta þeirra, ef vel tekst til. Auk þess er úrvinnsla gagna frá þeim vélræn.

III. NOKKRAR NIÐURSTÖÐUR STRAUMATHUGANA.

1. Í sameiginlegum rannsóknum Norðmanna og Íslendinga á Grænlandshafi 1963 voru gerðar ýtarlegar mælingar á ástandi sjávar. Rannsóknirnar voru gerðar að undirlagi dr. Unnsteins Stefánssonar, deildarstjóra, studdar af Rannsóknanefnd Atlantshafsbandalagsins í haffræði. Árangurinn var m. a. straummynd sú, sem sýnd er á 7. mynd. Byggist niðurstaðan á eðlisþyngdardreifingunni í sjónum. Beinar straummælingar voru gerðar í framhaldsrannsóknum Norðmanna og Íslendinga 1965 á sömu slóðum, einkum á grænlenzka landgrunninu og yfir landgrunnshallanum vestan Íslands. Niðurstöður mælinganna við Grænland, í Austur-Grænlandsstraumi, eru að líkindum einar þær raunhæfustu, sem hafa fengist úr Austur-Grænlandsstraumi til þessa. Straumpungi í yfirborði reyndist vera um 15–20 sjómílur á sólarhring. Óvissa hefur ríkt um straumstefnur yfir landgrunnshallanum vestan Íslands, og voru mælingar gerðar til að reyna að komast að hinu sanna. Áframhaldandi beinar straummælingar voru gerðar á sömu slóðum sumarið 1967 og aftur 1968. Eins voru gerðar ýtarlegar mælingar við Kögur í júní 1967, milli lands og íss. Unnið er að úrvinnslu gagna.

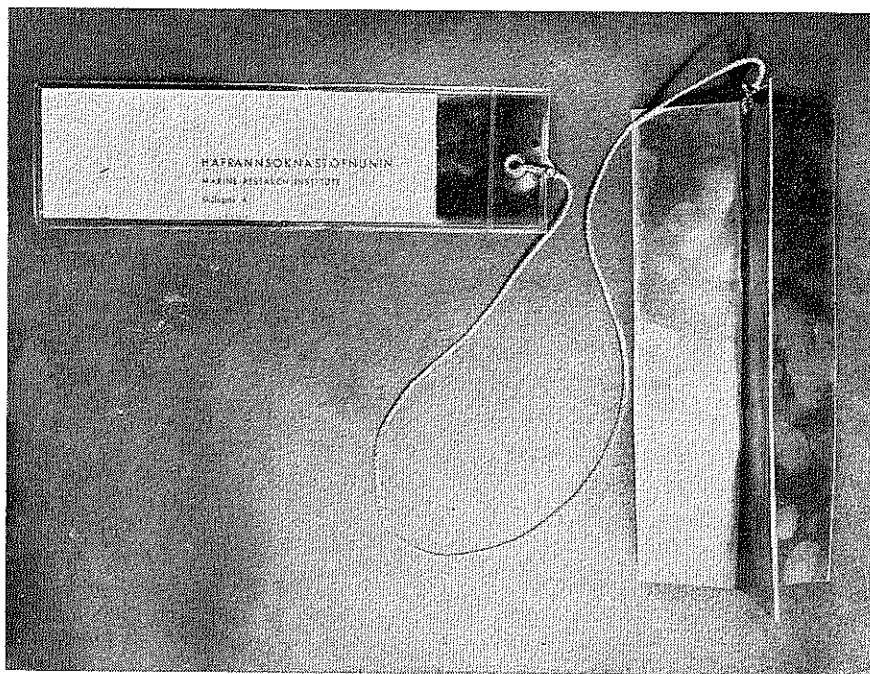
2. Í Faxaflóa hefur verið fengist við athuganir á straumunum. Lítið eitt hefur verið birt um þessar mælingar (Náttúrufræðingurinn 37. árg.) og eru niðurstöður þar í góðu samræmi við seinni mælingar. Á 8. mynd er sýnt yfirlit um hafstrauma í yfirborði í Faxaflóa að *sumarlagi*. Botnstraumar fara svipaða leið og er straumpungi þeirra samkvæmt endurheimtum botnrekum að jafnaði um $\frac{1}{2}$ sjómíla á sólarhring, en yfirborðsstraumurinn er um 5 sjómílur á sólarhring.

3. Hitastigs- og seltumælingar milli Íslands og Jan Mayen hafa verið athugaðar. Er svæðið í Austur-Íslandsstraumi. Meginniðurstaðan er sú, að *pólsjávar gæti mun meir norður þar á seinni árum* (1964–1968) *en áður var* (1948–1958). Niðurstaðan er í samræmi við hafískomu við Norður- og Austurland og skýrir hana jafnvel, og einnig að því er virðist við breytingar þær, sem átt hafa sér stað á síldargöngum í Norðurhafi á undanförunum árum. Fjallað hefur verið um efnið í „Ægi“ (1967–68), í Annálum Alþjóða Hafrannsóknaráðsins (1964–1968) og einnig í fyrirlestrum við háskólana í Kaupmannahöfn og Kiel (nóv. 1968), og í Reykjavík á „Hafisráðstefnu“ (jan. 1969), en þeir verða birtir í „Hafisbók“ A.B. og í „Jökli“.

IV. LOKAORÐ.

Athuganir á hafstraumum við Íslandsstrendur og í nálægum höfum er einn þáttur rannsókna á sjófræðideild Hafrannsóknastofnunarinnar. Gildi mælinganna er margþætt: Í fyrsta lagi fræðilegt til könnunar á enn óþekktum eiginleikum hafstraumanna umhverfis Ísland. Í öðru lagi við ýmis hagnýt viðhorf eins og t. d. veðráttu og veðurspá, siglingar, dreifingu óhreininda í sjó, og síðast en ekki sízt varðandi viðkomu og útbreiðslu hinna ýmsu nytjafiska og annarra sjávardýra. Þannig er lögð rík áherzla á hagnýtt gildi mælinganna í viðhorfum okkar til lífsskilyrðanna í sjónum og á landi.

Svend-Aage Malmberg.



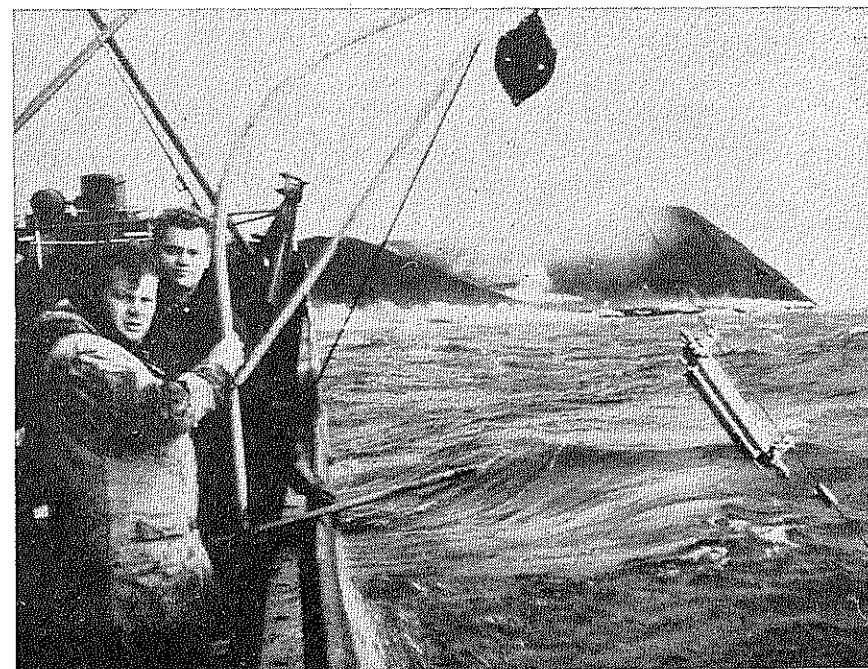
1. MYND. Yfirborðsreki.

(Ljósm.: Halldór Dagsson)

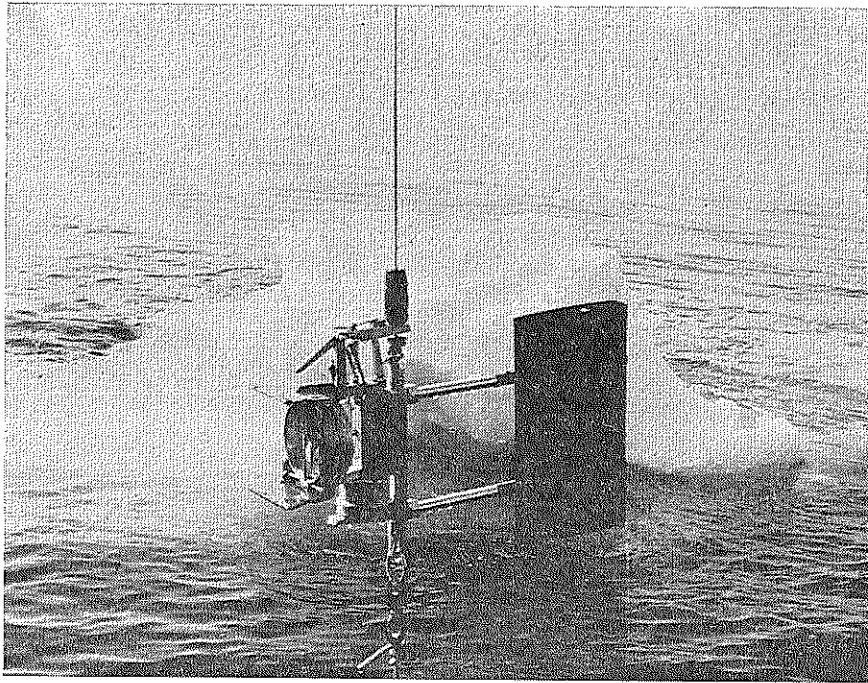


2. MYND. Botnrekum varpað fyrir borð.

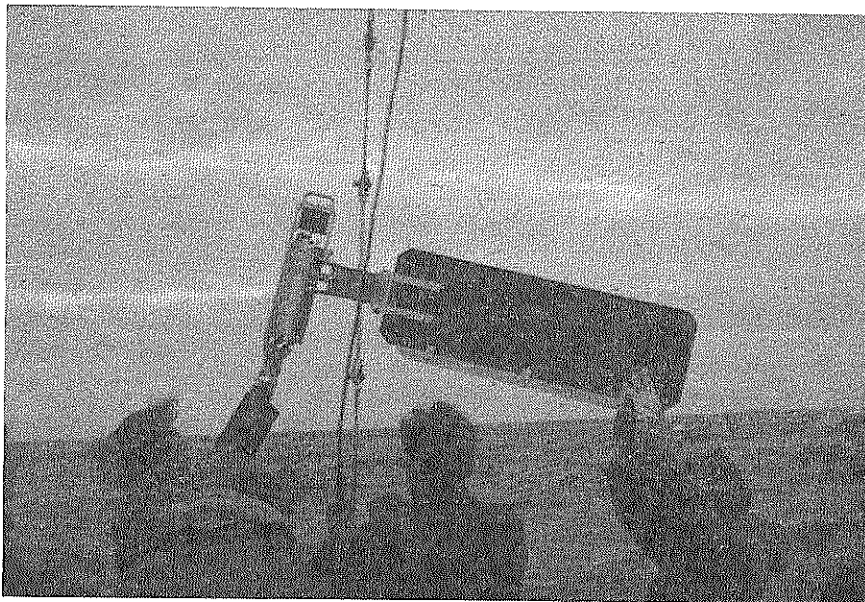
(Ljósm.: Halldór E. Malmberg)



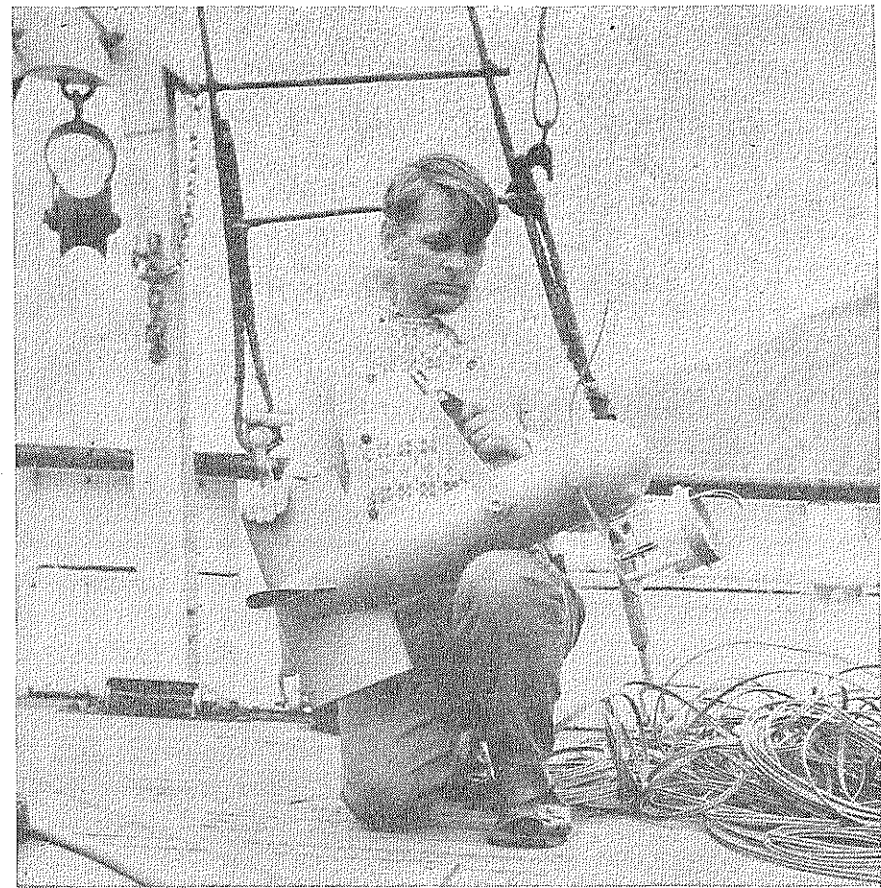
3. MYND. Söfnun sjósýnishorna og mæling hitastigs við Surtsey í apríl 1964.



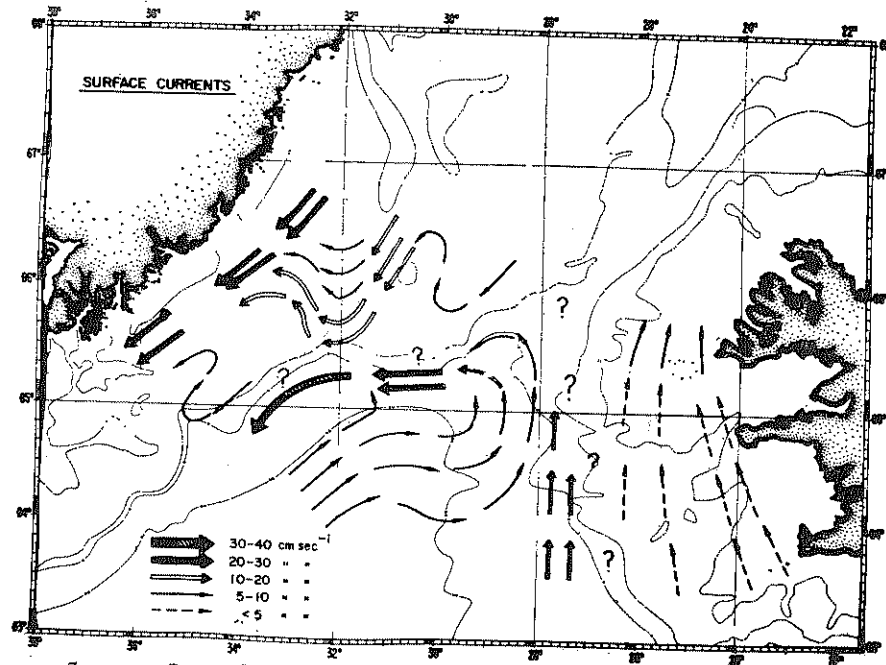
4. MYND. Ekman-straummælir í notkun við Kögur í júní 1967.



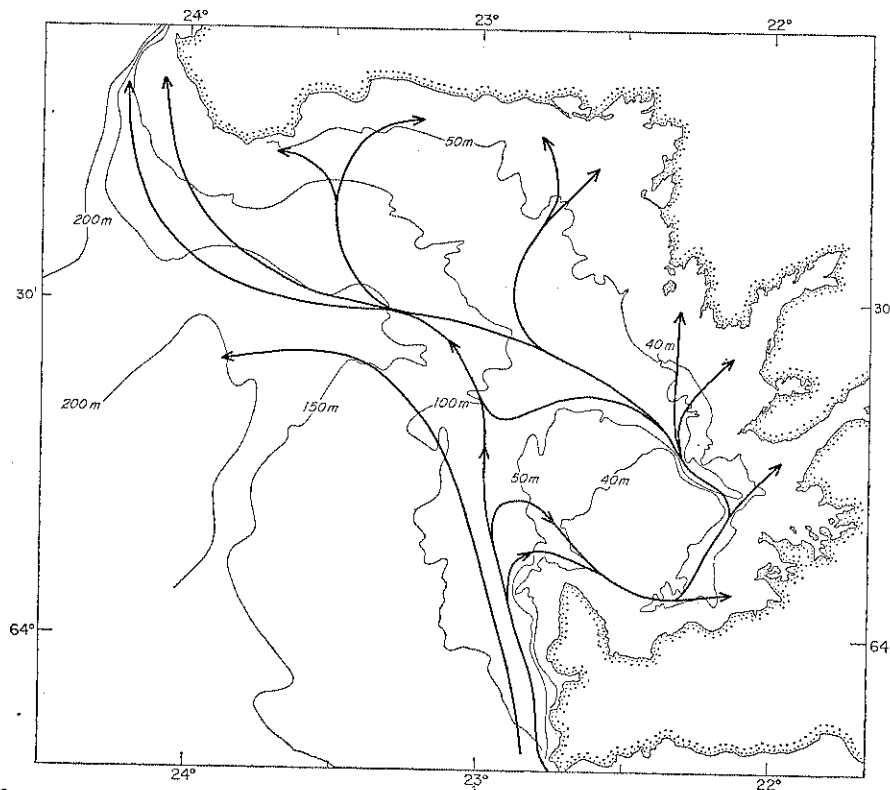
5. MYND. Straummælir, er lagt var við dufl á Grænlandshafi í júlí 1968, innbyrtur.



6. MYND. Sjálfritandi straummælir (R.F.B.).
(Ljósm.: Halldór E. Malmberg)



7. MYND. Straumkerfi Grænlandshafs samkvæmt eðlisþyngdarútreikningum í september 1963.



8. MYND. Yfirlitsmynd strauma í Faxaflóa að sumarlagi samkvæmt beimum strauummæl-ingum, eðlisþyngdardreifingu, endurheimtum rekum og botnlögum.

GEGNSKINSMÆLINGAR Í SJÓ

1. INNGANGUR.

Um efni það, sem hér um fjallar, vísast strax í upphafi til ritgerðar, er birtist 1968 í 15. tbl. *Ægis*.

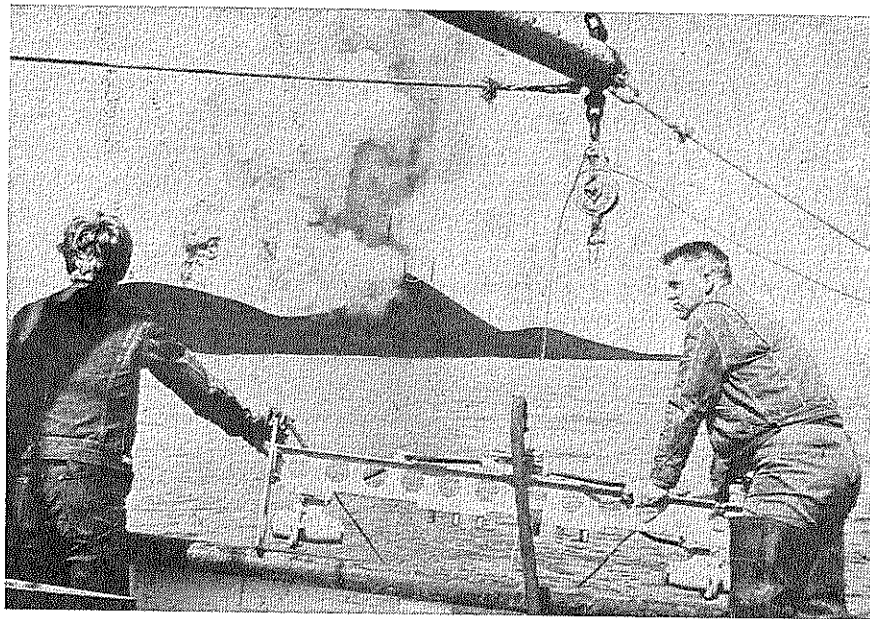
Flestir gegnskinsmælar fyrir mælingar í sjó byggjast á sömu grundvallaratriðum. Ljósnaem plata mælir orku ljóss, sem kemur frá glóðar-lampa og farið hefur ákveðna vegalengd í sjó. Á þeirri leið deyfist ljósið vegna eiginleika efnisins til að drekka í sig ljósorkuna (gleypni) og dreifa henni (dreifing). Rafstraumurinn frá ljósnaemu plötunni er mælikvarði ljósorkunnar, sem kemst á leiðarenda, þ. e. *gegnskinið*.

Í gegnskinsmælum eru mismunandi ljóssíur, sem hleypa ákveðnu sviði litrófsins í gegn, en öðru ekki. Með samanburðarmælingum er unnt að gera sér nokkra grein fyrir, hvers kyns efni þau og agnir eru, sem deyfingu ljóssins valda. Einnig er unnt að greina á milli mismunandi sjógerða. Þannig geta gegnskinsmælingar gefið upplýsingar um hin margvíslegustu fyrirbrigði í sjónum, allt frá hinum hreinu eðlisfræðilegu eiginleikum sjávarins eins og deyfistuðli, sem og haffræðilegum atriðum eins og lagskiptingu, djúpbylgjum, blöndun, gruggi og jafnvel hreyfingarástandi sjávarins, að athugunum á þörungasvifi og átu.

Hafrannsóknastofnunin festi kaup á gegnskinsmæli 1965, og naut til þess styrkja Raunvísindadeildar Vísindasjóðs og Rannsóknarnefndar Atlantshafsbandalagsins í haffræði. Mælirinn er sýndur á 9. mynd.

2. GEGNSKINSMÆLINGAR Á ÍSLENZKUM HAFSVÆÐUM.

Mælingar hófust í ársbyrjun 1966. Voru þær þáttur í umfangsmiklum athugunum í Faxaflóa í febrúar 1966 til marz 1967. Gegnskinsmælingar voru og gerðar í svonefndum vorleiðöngnum norður og austur í haf 1966, 1967 og 1968 og í hringferð sumarið 1966 í strandsjónum allt umhverfis landið. Í apríl 1968 voru mælingar gerðar fyrir Vestfjörðum. Unnið er að úrvinnslu gagna, en ýmsar niðurstöður liggja fyrir, og vísast í því efni til fyrrnefndrar greinar í *Ægi* 1968.



9. MYND. Gegnskímsmælingar við Surtsey í ágúst 1966.

3. GEGNSKINSMÆLINGAR Í ÞANGHAFI.

Í febrúar og marz 1966 tók höfundur þátt í alþjóðlegum rannsóknaleiðangri til Þanghafsins.

Meginverkefni leiðangursins voru álarannsóknir og ljósfræðilegar rannsóknir. Þær síðarnefndu voru gerðar undir stjórn próf. Nils G. Jerlov, forstjóra Haffræðideildar Kaupmannahafnarháskóla.

Verkefni höfundar voru gegnskímsmælingar, sem ákvarða deyfistuðul (c), en hann er sem fyrr segir summa gleypni (a) og dreifingar (b). Mælingar þessar með stöðluðum tækjum í hinum mjög svo tæra úthafssjó Þanghafsins eru fræðilega mikilsverðar til ákvörðunar á algildum ljósfræðilegum eiginleikum sjávar.

Höfundur dvaldist í september 1968—janúar 1969 við Haffræðideild Kaupmannahafnarháskóla og vann þar að ritsmíðum um niðurstöður leiðangursins í félagi við starfsmenn stofnunarinnar. Verkið mun væntanlega birtast á þessu ári (1969). Meginniðurstaða sýnir, að gott samræmi er með hinum þremur þáttum (a, b, c) mældum með þremur mismunandi aðferðum og tækjum. Jafnframt reyndust gildin vera einna lægst allra slíkra gilda, er mæld hafa verið. Höfundur hélt og fyrirlestur við stofnunina á fundi norrænna haffræðinga (sept. 1968) um *gegnskímsmælingar við strendur Íslands*.

4. LOKAORÐ.

Ljósfræðilegum mælingum verður fram haldið og reynt verður að auka þær, svo þær nái m. a. til mælinga á orku hins náttúrlega ljóss sólar og hvöls í sjónum. Gildið er tvíþætt: 1) fræðilegt í ljósi þess, að norðurslóðir eru lítt kunnar á þessu sviði samanborið við hafsvæði sunnar og nær miðbaug. Norðurslóðir búa yfir sérstökum eiginleikum í þessum efnum vegna hins mikla muns dags og nætur að sumri og vetri. 2) fræðilegt og hagnýtt frá líffræðilegu sjónarmiði (þörungarannsóknir).

Þessi háttur rannsókna er ekki mikill í vöfum né dýr, en útheimtir þolinmæði og nokkra dvöl á sama stað á hafinu, þegar skilyrði eru hagstæð. Má að lokum geta þess, að ritari Alþjóðahafrannsóknaráðsins hefur í Annálum þess hvatt til áframhaldandi ljósfræðilegra athugana og birtingu á niðurstöðum.

Svend-Aage Malmberg.

VORRANNSÓKNIR Á ÞÖRUNGASVIFI NORÐANLANDS OG VESTAN.

INNGANGUR.

Eins og flestum mun kunnugt, eru plöntur einar allra lífvera færar um að byggja upp lífræn efni úr ólífrænum. Í sjónum annast þörungarnir þessa uppbyggingarstarfsemi, bæði botngróðurinn við strendurnar, og svo svifþörungarnir, er hafast við í efstu lögum sjávar. Af sjávargróðrinum er það einungis þangið og þarinn, sem er sjáanlegur með berum augum, en hlutur hans í uppbyggingu sjávar af lífrænum efnum er tiltölulega mjög lítill. Er talið, að hinir örsmáu svifþörungar sjái um að byggja upp 98% af öllum lífrænum efnum undir yfirborði sjávar. Frá því um og eftir aldamótin síðustu hefur safnast mikill fróðleikur um þörungana og viðbrögð þeirra gegn ytri aðstæðum, og hefur komið í ljós, að gróðurfarið er mjög breytilegt frá einu hafsvæði til annars, ekki aðeins hvað snertir tegundaskipun, heldur einnig magn þörungna á hinum ýmsu hafsvæðum. Er þetta breytilega magn ein af meginástæðum þess, hve hafsvæðin eru misjafnlega fengsæl af fiski og öðrum dýrum.

Fjöldinn allur af nytjafiskum brygnir á íslenzka landgrunninu eða kemur þangað í ætisleit, og skammt vestur af landinu eru ein auðugustu hvalamið í Norðurhöfum. Vafalítið á hin mikla auðlegð hafsins við Ísland, miðað við önnur hafsvæði, rætur sínar að rekja til þeirra sérstöku gróðurskilyrða, er hér ríkja. Þau skapast að nokkru vegna legu landsins á mótum heitra og kaldra strauma, en margar aðrar orsakir verða þessu einnig valdandi.

Miklar sveiflur geta orðið á aflamagni íslenzkra veiðiskipa, er á miðin sækja, og ber margt til. Má að einhverju leyti rekja þær til mismunandi árgangastærða þeirra fiska, er bera uppi veiðarnar, þó að mikil ásókn og ofveiði séu einnig afdrifaríkir þættir. Enn er mjög óljóst, hvað veldur mismunandi árgangastærð, enda er þar sjálfsagt að verki samspil margra þátta í umhverfinu. Engum dylst þó, hve mikilvægt það

er, að fæða sé fyrir hendi á hverjum tíma og ekki sízt, þegar ungviðið vex upp.

Svifþörungarnir eru frumfæðan í sjónum og öll dýr sjávarins eiga beint eða óbeint fæðuöflun sína að sækja til þeirra. Það gefur því auga leið, hve nauðsynlegt er að rannsaka þörungagróðurinn og skilyrðin fyrir vexti hans.

Aðalgróðurtímabil þörungasvifsins er að vorinu. Þá fjölgar því feiknarlega á stuttum tíma, en mikill gróður helzt tiltölulega skamma stund, nauðsynleg næringarefni eyðast fljótlega úr yfirborðslögunum, þar sem birtu nýtur, auk þess koma „grasætur“ sjávar til sögunnar og gera sér mat úr gróðrinum. Aukningin á svifþörungum að vorinu er venjulega kölluð „vorhámak“ þörungasvifsins og er nokkuð árvisst fyrirbæri í Norðurhöfum. Yfir sumartímann er víða mjög lítið af svifþörungum í sjónum, en á haustin fjölgar þeim oft aftur vegna meiri tilfærslu á næringarefnum til yfirborðsins. Hið svokallaða „hausthámak“ er þó aldrei eins mikið að vöxtum og vorhámakið. Að vetrinum er sjórinn nær alveg snauður að þörungum.

Ekki verður vorhámak svifþörunganna jafnsnemma alls staðar, skilyrði eru breytileg frá einu hafsvæði til annars, og jafnframt má gera ráð fyrir breytingum frá ári til árs vegna misjafns árferðis.

Hér á eftir verður leitast við að tímasetja nokkurn veginn vorhámak þörungasvifsins á vissum hafsvæðum við Ísland, með því að athuga niðurstöður rannsókna nokkurra ára. Við gerum okkur ljóst, að mikið vantar af upplýsingum, og víða verður að geta í eyðurnar, en með auknum rannsóknum að vorlagi á þessum hafsvæðum, ætti að vera hægt að kveða nánar á um, hvenær vorhámak gróðursins verður á hverjum stað, og jafnvel ætti að vera mögulegt að fá vitneskju um, hvaða breytingar á ástandi sjávar valda seinkun eða flýti á vorhámaki miðað við meðalár. Aukin þekking á gróðurfarinu í sjónum umhverfis landið er án efa mjög gagnleg til frekari skilnings á lífsháttum hinna ýmsu dýrahópa, sem þar hafast við.

Rannsóknir á þörungasvifi á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar hafa aðallega verið tvíþættar. Annars vegar hefur verið mæld framleiðni svifþörunganna miðað við rúmmál sjávar og tímaeiningu, hins vegar hafa tegundir verið greindar og fjöldi þeirra ákveðinn miðað við rúmmálseiningu af sjó. Er þessi síðastnefnda aðferð mjög tímafrek og sein til árangurs, og verður lítið fjallað um þær niðurstöður hér.

Mælingar á framleiðni þörungasvifsins hafa verið framkvæmdar síðastliðin tíu ár, og hefur mest verið mælt í sumarbyrjun á hafsvæðunum vestan og norðan Íslands. Hin síðari ár hafa þó einnig safnast gögn frá öðrum hafsvæðum. Ekki verður unnt að rekja allar niðurstöður hér. Hefur því verið ákveðið að taka sérstaklega fyrir hafsvæðin

vestan og norðan Íslands. Ennfremur verður ekki hægt að fjalla jafn ýtarlega um öll árin, þegar rannsóknir hafa farið fram að vorlagi, en valin úr einstök ár og þau rædd frekar.

Á árunum 1958–1964 hófust rannsóknir ekki fyrr en um 20. maí og var þá hafsvæðið vestan Íslands rannsakað fyrst og síðan farið norður fyrir land. Var hafsvæðið þar ekki rannsakað fyrr en eftir mánaðamótin maí–júní. Hin síðari ár, 1965–1967, hafa vorrannsóknirnar hafizt mun fyrr á norðursvæðinu eða fyrri hluta maímánaðar. Aftur á móti gátu rannsóknir ekki hafizt fyrr en seint í júní 1968 vegna mikils hafiss, og verður ekki fjallað um þær rannsóknir hér. Um rannsóknirnar fyrir 1964 má segja, að gögnin frá 1959 veiti einna gleggstar upplýsingar um vorkomuna í sjónum vestan Íslands. Auk mælinga á framleiðni þörungasvifsins var gögnum safnað um seltu, hita, fosföt, súrefni og dýrasvif. Ennfremur voru rannsóknirnar endurteknar með 10–14 daga millibili, þannig, að hægt var að fylgjast með þróuninni eins og hún hafði orðið á því tímabili.

Verður hér á eftir litið á niðurstöður rannsóknanna 1959 sem eins konar uppistöðu í þá mynd, sem reynt verður að draga upp af vexti þörungagróðursins að vorlagi, og niðurstöður annarra ára meira sem ívaf til að fylla myndina.

Á árunum 1965–1967 hófust rannsóknirnar að minnsta kosti hálfum mánuði fyrr en framangreind ár. Var að mestu farið tvisvar yfir rannsóknarsvæðið og margháttaðar umhverfisrannsóknir stundaðar auk mælinganna á framleiðni þörungasvifsins.

Bæði vorin 1965 og 1967 voru óvenjuleg, miðað við árin á undan, vegna mikils hafiss norður af landinu. Hins vegar var íslaust vorið 1966, og þó að þá hafi verið venju fremur kalt í sjónum, má gera ráð fyrir, að ástand þá hafi verið svipaðra því, sem gerist í meðalári, en árin 1965 og 1967, er rannsóknirnar hófust jafnsnemma. Verður fjallað nokkuð um þessi þrjú ár, og árið 1966 tekið fyrst fyrir vegna þess, hve það er lítið afbrigðilegt.

Þá er eftir að geta um rannsóknir, er voru með öðru sniði en í framangreindum vorleiðöngum. Siendurteknar og margþættar rannsóknir voru gerðar á 24 stöðvum í Faxaflóa og utan hans á tímabilinu 28. marz 1966 til 13. marz 1967. Nokkrar niðurstöður frá þessum mælingum verða teknar með hér til frekari ákvörðunar á vorkomunni í sjónum vestan Íslands.

Aðferðin, sem notuð er við mælingar á framleiðni þörungasvifsins (Steemann Nilsen, 1952), byggist á því að merkja hluta af koltvísýringnum, sem svifþörungarnir nota til að byggja upp lífræn efnasambönd, svo sem sykudefni, fitu og eggjahvítuefni. Til merkingar er notað geisla-virkt kolefni, C^{14} , en það má auðveldlega finna aftur í Geiger-teljara.

Sýnum er safnað af mismunandi dýpi, venjulega 0, 10, 20 og 30 m. Ákveðinn skammtur af geislavirku kolefni (1 ml $NaHCO_3$, 4 micro-Curi) er settur í hvert sýni, og þau eru síðan lýst með dagsljósaperum í 4 klukkustundir við svipað hitastig og var í sjónum, þar sem þeim var safnað. Eftir lýsinguna er þörungasvifið siað frá og síurnar þurrkaðar og geymdar, þangað til komið er í land. Er þá geislavirknin mæld í Geiger-teljara, og hefur Eðlisfræðistofnun Háskólans góðfúslega veitt okkur aðstöðu til að mæla sýnin og einnig veitt þá fræðilegu aðstoð, sem óskað hefur verið eftir hverju sinni. Á hún þakkir skyldar fyrir það.

Út frá hlutfallinu milli geislunar frá þörungasvifinu á síunni annars vegar og geislunar upplausnarinnar af $NaHCO_3$, sem sett var í sýnið, hins vegar, er hægt að reikna út, hve mikið kolefni hefur verið notað í lífræn efnasambönd á ákveðnum tíma, ef vitað er, hve mikið er af koltvísýringi í sjónum. Niðurstöður eru síðan gefnar upp sem $mgC/m^3/klt$ (milligrömm af kolefni í rúmmetra á klukkutíma) og þær færðar inn á kort fyrir hvert dýpi, og jafnlínur dregnar fyrir ákveðin gildi. Kemur þá í ljós, að það skiptast á svæði, þar sem framleiðnin er mikil og þar sem hún er lítil.

Að vísu er þarna aðeins um augnabliksmynd af framleiðni að ræða, er gefur litlar upplýsingar um áframhaldið eða það, sem á undan hefur farið, en við samanburð á gögnum um umhverfið, sem safnað hefur verið samtímis, má ráða ýmislegt um forsöguna og áframhaldandi þróun. Ef t. d. framleiðni þörungasvifsins er há, en lítið af næringarefnum, má ráða, að há framleiðni geti eigi haldizt og fljótlega muni draga úr henni. Mælist hins vegar há framleiðni og jafnframt tiltölulega mikið magn af næringarefnum, má ætla, að hún muni haldast enn um skeið, ef jafnvægið við aðra þætti umhverfisins helzt óbreytt (t. d. ef eðlisþyngdardreifing breytist ekki til muna eða dýrasvifið verður ekki of ágengt).

Gera má ráð fyrir, að fylgni sé milli framleiðnigildanna og magnsins af þörungasvifi. Meðal annars hefur Paasche (1962) borið saman niðurstöður framleiðnimælinga og magns af svifþörungum. Fylgnin var dágóð, ef yfirborð eða rúmmál þörunganna var notað við samanburðinn.

STRAUMAR OG SJÓGERÐIR.

Ekki verður hjá því komizt að minnast lítilliga á helztu sjógerðir og rennsli þeirra, áður en lengra er haldið, þar sem hvort tveggja er mjög afdrifaríkt fyrir gróðurinn og þá um leið framleiðni hans.

Ísland liggur á mótum hlýrra og kaldra strauma. Hinn atlantíski hlýsær á upptök sín suður í höfum. Suður af Íslandi greinist hann í tvær kvíslar. Hluti af austlægari kvíslinni kemur upp að Íslandi sunn-

anverðu, fylgir suðurströndinni í vesturátt, beygir til norðurs um Reykjanesið og fylgir vesturströndinni norður uppi á landgrunninu. Hluti af vestari grein atlantíska straumsins streymir hins vegar inn í hafið milli Íslands og Grænlands, Irmingerhafið, og meðfram íslenska landgrunnshallanum. Móts við Vestfirði og Grænlands-Íslandshrygginn greinist hann enn, mestur hluti hans sveigir til vesturs og suðurs og myndar hringstraum í Irmingerhafinu. Minna magn og misjafnlega mikið streymir norður fyrir land meðfram landgrunnsbrúninni. Í hafinu vestur af landinu eru því tveir samsíða straumar, er renna í norðurátt, annar grunnur, fremur veikur straumur, uppi á landgrunnum, hinn völdugri og dýpri utar.

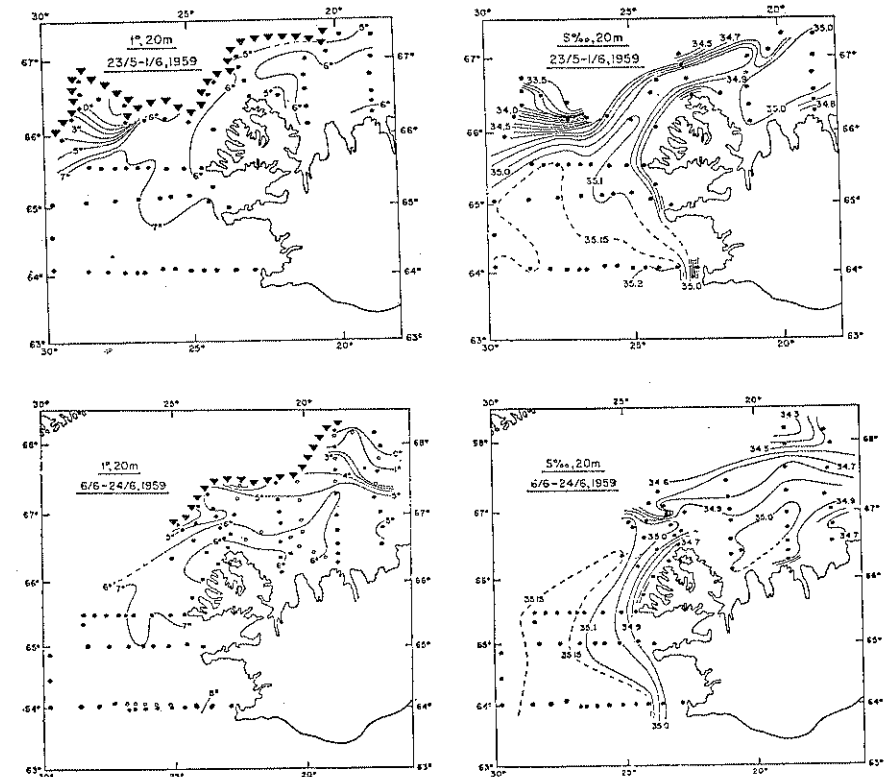
Einkenni hlýsjávarins, er hingað berst, er há selta ($>35\%$) og tiltölulega hár hiti (6° – 8°C að vorlagi).

Suður með austurströnd Grænlands berst kaldur og tiltölulega seltu-
lítill pólsjór norðan úr Íshafi. Mætir hann hlýsjónum móts við Vestfirði og eru skilin þar mjög skörp. Hlýsærinn, sem berst inn á Norðurlandssvæðið, er bæði seltuminni og kaldari en hlýsærinn vestan Íslands, þar sem hann hefur verið í snertingu við pólsjóinn og blandast honum að einhverju leyti.

Umfangsmiklar rannsóknir á hafsvæðinu norðan Íslands (Unnsteinn Stefánsson, 1962) hafa leitt í ljós, að miklar sveiflur geta orðið í útbreiðslu hlýsjávarins fyrir norðan landið eftir árstíma og eins eftir árum. T. d. eykst innstreymið yfir sumartímann, og í ágúst er útbreiðsla hlýsjávarins fyrir norðan landið venjulega mest.

Eftir lóðrétta blöndun vetrarins eru einkenni þess sjávar, er að mestu þekur Norðurlandssvæðið, $34.82\text{--}3\%$ selta og $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ hiti. Hefur þessi sjór verið nefndur hinn norður-íslenski vetrarsjór (Unnsteinn Stefánsson loc. cit.). Sjógerðar með einkennum hlýsjávar verður venjulega vart í maí allra vestast á svæðinu, frá yfirborði til botns. Síðar um sumarið, þegar hlýsjávarins gætir lengst austur, er hann yfirleitt að finna sem millilag á um það bil $150\text{--}250$ m dýpi.

Það má segja, að talsverður munur sé á ástandi sjávar vestan Íslands og norðan. Í vetrarlok er sjórinn vestan Íslands $6\text{--}7^{\circ}\text{C}$ heitur og seltan $>35\%$, nema inni í flóum og fjörðum, þar sem ferskvatnsáhrifa gætir, en þar er bæði hiti og selta lægri. Fyrir norðan landið ríkir hinn norður-íslenski vetrarsjór með þeim einkennum, sem áður er lýst. Fyrir vestan verða tiltölulega litlar breytingar á ástandinu yfir sumarið. Að vísu hitna efstu lögin með hækkandi sól, en seltan helst nær óbreytt. Fyrir norðan verða breytingarnar miklu meiri og geta orðið á ýmsa vegu, þar sem bæði gætir hins breytilega innstreymis hlýsjávarins og einnig mismunandi mikillar blöndunar af svalsee og pólsjó úr norðri.

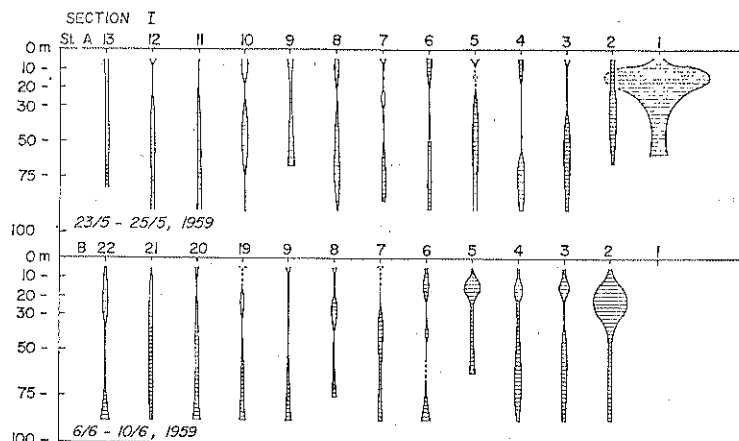
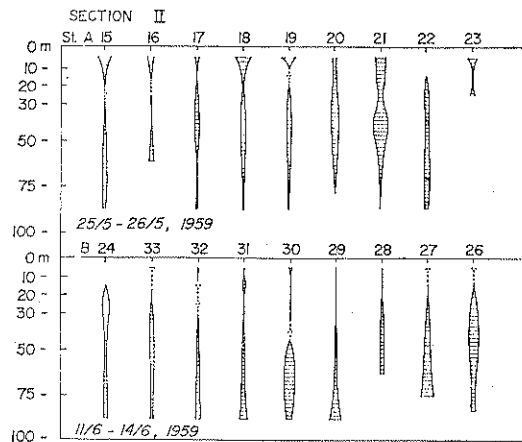
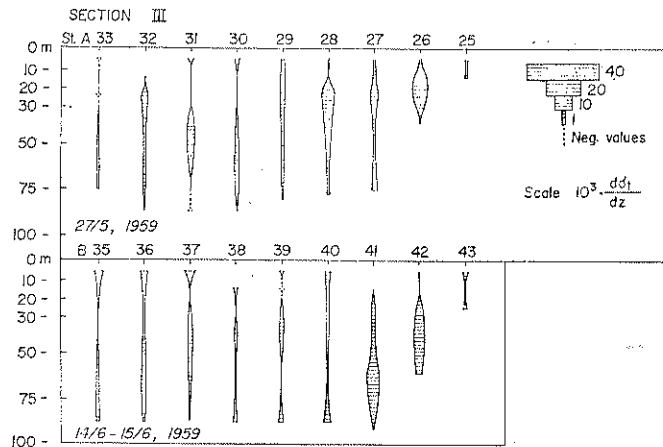


10. MYND. Hiti og selta í 20 m dýpi á tímabilinu 23/5–1/6 1959, efri myndirnar, á tímabilinu 6/6–24/6 1959, neðri myndirnar. (Unnsteinn Stefánsson, 1961b).

RANNSÓKNIRNAR 1959.

Hiti og selta. — 10. mynd sýnir dreifingu hita og seltu í 20 m dýpi á tímabilinu frá 23. maí til 1. júní, efri myndirnar, og á tímabilinu frá 6. til 13. júní, neðri myndirnar. Í lok maí var hitastig í hafinu vestan Íslands nálægt meðalhita 10 árána næst á undan (Unnsteinn Stefánsson, 1962), og dreifing seltu var mjög lík á öllu vestursvæðinu, aðeins á grynningum upp við landið mældist seltan lægri en 35% . Hin skörpu skil pólsjávar og atlantssjávar voru mjög greinileg vestur af Vestfjörðum, þar sem hitinn féll snögglega úr 7°C niður í 0°C , og sama gildi um seltumagnið; það féll mjög ört.

Tunga af hlýsjó sveigði norður fyrir landið í nokkuð mjóu belti norður af Horni, en breiddi svo úr sér fyrir norðan landið og var allviðáttumikil norður af Siglufirði, þó slitin í sundur af kaldari og seltuminni sjó norður af Húnaflóa. Breytingar á hitastigi og seltu urðu ekki miklar á milli leiðangra á norðursvæðinu. Þó hefur hitastig lækkað að-



11. MYND. Eðlisþyngdardreifing á 0–100 m dýpi í sjónum vestur af landinu 23/5–1/6 1959 og 6/6–24/6 1959.

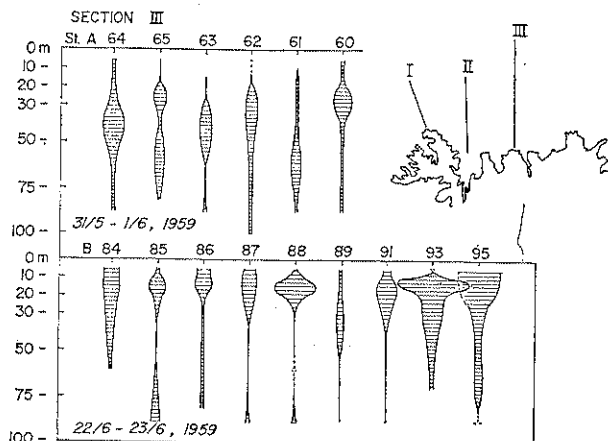
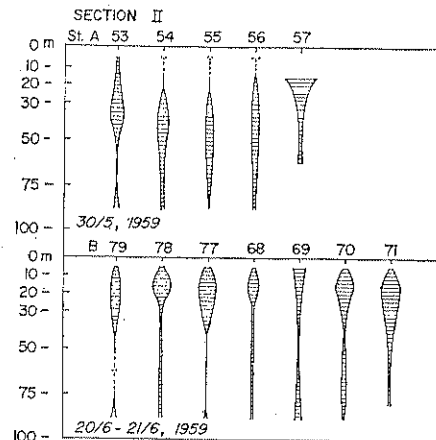
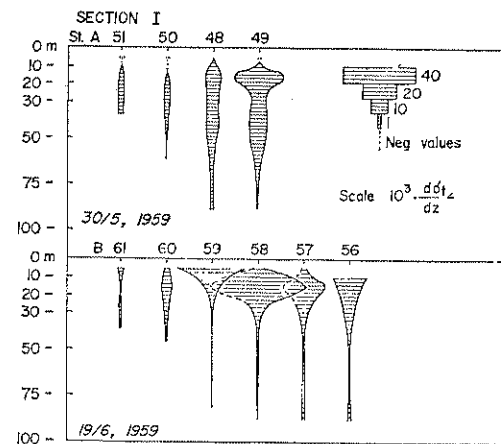
eins á 20 m dýpi, ef til vill fyrir áhrif köldu og fersku tungunnar, er teygði sig inn á svæðið úr norðri í lok maí. Einnig höfðu yfirborðslögin vestan Látrabjargs kólnað nokkuð milli leiðangra.

Lagskipting. — Það skiptir meginmáli fyrir vöxt og viðgang svifþörunganna, að þeir fái tóm til að hagnýta sér birtuna við yfirborðið, en hún er þeim nauðsynlegur orkugjafi við uppbyggingu á lífrænum efnum. Eins og kunnugt er, dvínar birtan fljótlega með dýpinu, en komist hún niður fyrir ákveðið lágmark, eyðist meira af lífrænum efnum við öndun lífveranna en byggt er upp. Dýpið þar sem jafnvægi er á milli öndunar og uppbyggingar („kompensations“-dýpi) liggur misjafnlega hátt í sjónum; fer það eftir ýmsu, meðal annars smáðgnum í sjónum. Á norðlægum slóðum myndast lóðréttir straumar að vetrinum, vegna þess að yfirborðssjórin kólnar og verður eðlisþyngri en sjórinn, sem er dýpra. Sekkur hann þá og annar kemur í staðinn, og svona gengur það koll af kolli, og geta þessir lóðréttu straumar náð niður á mikið dýpi. Svifþörungarnir fá ekki tóm við yfirborðið, þar sem þeir hafa litla eða enga eigin hreyfingu, en láta berast með hreyfingum sjávarins. Þegar sól hækkar á lofti og hitnar í veðri, hitna líka efstu lög sjávar og þau verða eðlisléttari. Myndast smám saman nokkuð vel afmarkað lag, sérstaklega á þetta við nálægt landi og í svalsæ og pólsjó, þar sem ferskvatnsáhrifa gætir, en seltumagnið í sjónum hefur mikil áhrif á eðlisþyngd sjávar. Við tilkomu þessa eðlisléttu lags, sem sjaldan nær mjög djúpt, hefur skapast næði fyrir svifþörungana í birtunni, en við vetrarblöndunina hafa einnig borizt nauðsynleg næringarefni til yfirborðsins. Er þá líka upprunninn tími hins árvissa vorhámarks svifþörunganna. Hversu snemma að vorinu það kemur, er mjög breytilegt frá einu hafsvæði til annars, þar sem fleiri þættir hins síkvika sjávar en hér hafa verið nefndir, geta haft áhrif.

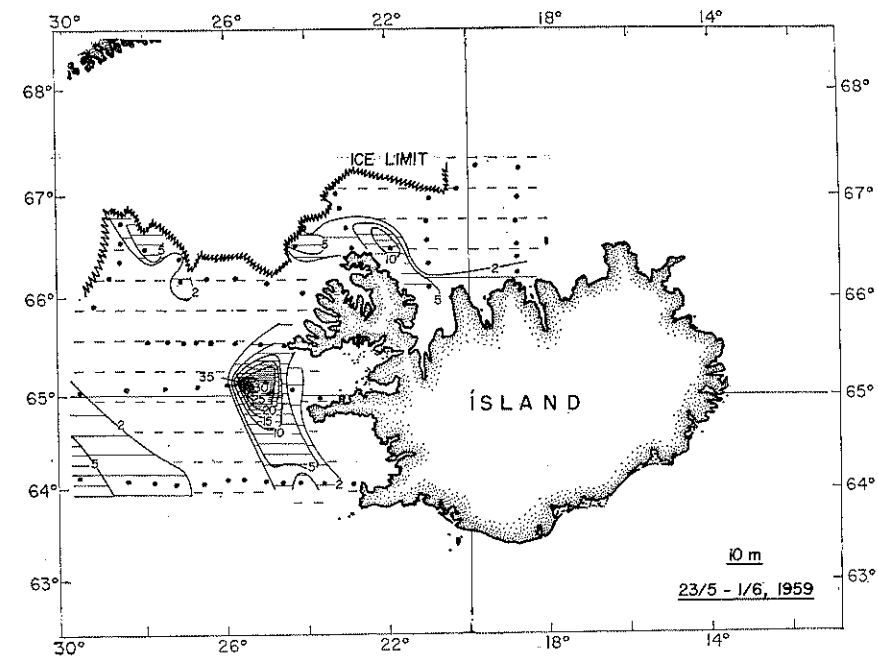
11. og 12. mynd sýna eðlisþyngdardreifingu frá yfirborði niður á 100 m dýpi umrætt vor, 1959. Því breiðara sem bilið er á milli ferlanna, því meiri munur er á eðlisþyngd og því meiri lagskipting. Augljóst er, að lagskipting er mun meiri í sjónum norðan landsins en vestan í lok maí. Alveg upp við Reykjanesið hefur þó ferskur sjór orsakað mikla lagskiptingu. Einnig má sjá, að sjórinn nálægt landi er aðeins meira lagskiptur en utar.

Ekki verða verulegar breytingar á vestursvæðinu frá maí til júní, þó virðist sjórinn öllu órólegri í júníbyrjun en í maílok. Fyrir norðan hafa dýptarmörkin, þar sem eðlisþyngdarmismunur er mestur, færzt ofar.

Við ísröndina er pólsjórin lagskiptur. Aftur á móti er 6° heiti sjórinn, sem nær alveg upp að ísnum, lítið lagskiptur.



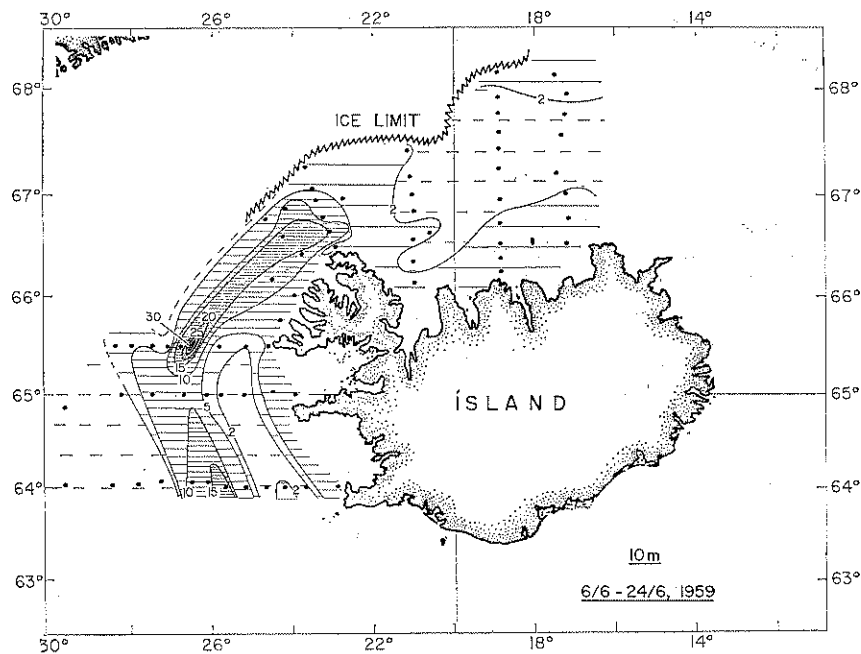
12. MYND. Eðlisþyngdardreifing á 0–100 m dýpi í sjónum norður af landinu 23/5–1/6 1959 og 6/6–24/6 1959.



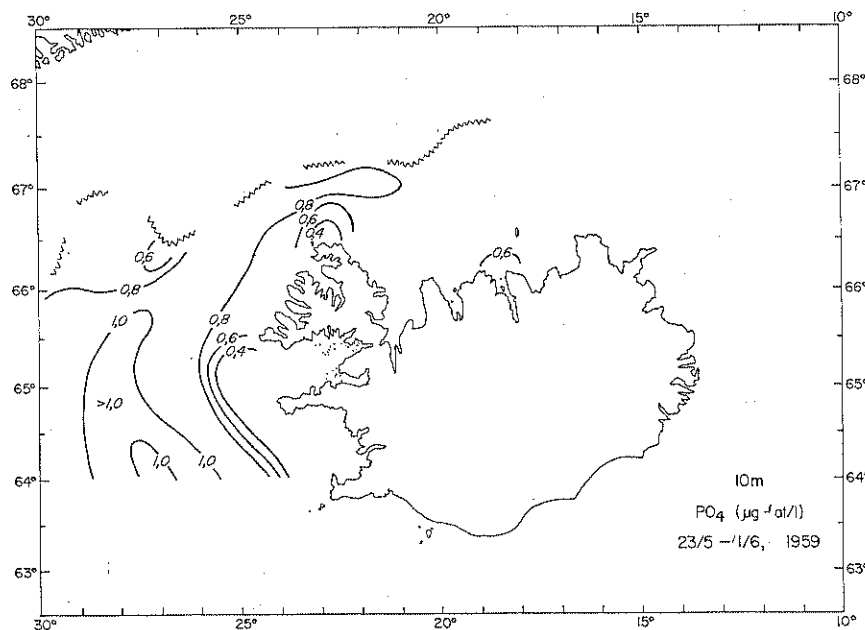
13. MYND. Framleiðni, $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{klt}$ (milligrömm af kolefni í rúmmetra á klukkutíma) í 10 m dýpi 23/5–1/6 1959. Svörtu deplarnir merkja stöðvar, þar sem mælingar fóru fram.

Framleiðni þörungasvifsins. — Á 13. og 14. mynd eru sýndar niðurstöður mælinga á framleiðni svifþörunganna í 10 m dýpi í lok maí annars vegar, og í byrjun júní hins vegar. Hér að framan hefur verið vikið að því, að lítill munur væri á seltumagni og hitastigi í hlýsjónum vestur af landinu. Samt sem áður kemur þar ákveðin svæðaskipting í ljós, er bendir til þess, að þróun þörungasvifsins sé með mismunandi hætti yfir landgrunninu, landgrunnshallanum og miklu dýpi.

Næst landi við Reykjanes og Snæfellsnes (13. mynd) var framleiðni þörungasvifsins lítil, en á hinn bóginn mjög mikil á um 60 mílna breiðu beltis yfir landgrunninu frá Reykjanesi að Látrabjargi. Innan þessa gróðurrika beltis jókst framleiðnin í áttina frá landi, og mest var framleiðnin við jaðarinn á þessu svæði. Á víðáttumiklu svæði þar fyrir vestan, yfir landgrunnshallanum út af Reykjanesi og Snæfellsnesi og einnig grunnt og djúpt út af Vestfjörðum, var framleiðni svifþörunganna mjög lítil, en jókst hins vegar þar sem dýpst var í suðvesturhorni rannsóknarsvæðisins, og allhá framleiðni mældist á 30° v.l. út af Reykjanesi. Við ísröndina mældist töluverð framleiðni á einangruðum svæðum, þar sem



14. MYND. Framleiðni, $\text{mgC}/\text{m}^2/\text{klt}$ í 10 m dýpi 6/6–24/6 1959.



15. MYND. Dreifing fosfata í 10 m dýpi 23/5–1/6 1959.

einkenni pólsævar voru ríkjandi. En framleiðnin var lág, þar sem hlýsjórinn var alveg við ísröndina.

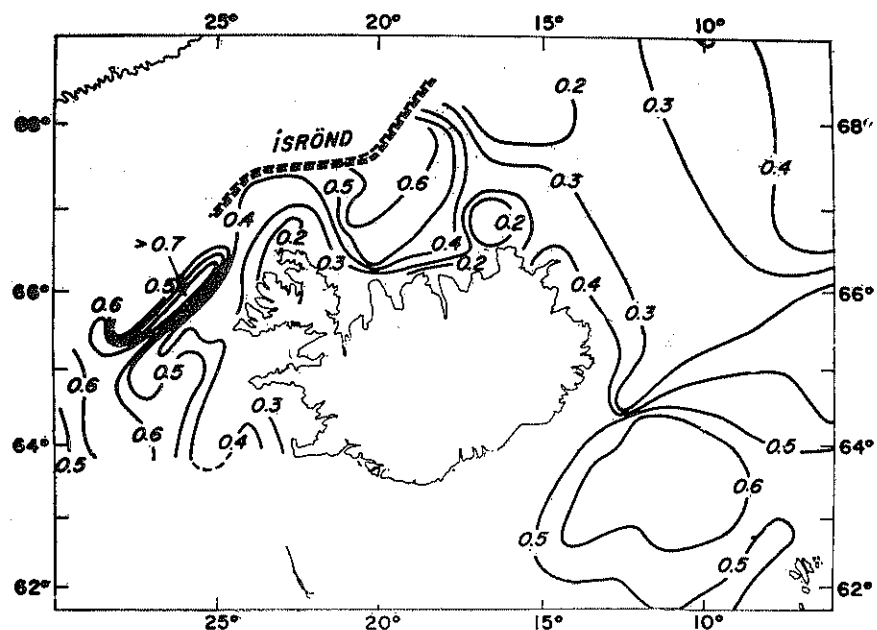
Norður af Kögri og við vestanverðan Húnaflóa var talsverð framleiðni, en annars staðar á hafsvæðinu norður af landinu var hún lítil.

Hvernig hafði svo þróunin orðið á þeim um það bil hálfá mánuði, er leið á milli athugana? 15. mynd sýnir, að ástandið var gerbreytt á hafsvæðinu vestan lands. Þar sem mikil framleiðni hafði mælt áður, voru nú nær auð svæði, en mikil gróska á þeim svæðum, er áður voru auð. Sjórinn yfir allri landgrunnsbrúninni og hallanum frá Látrabjargi að Kögri var nú sérlega auðugur að þörungum. Þar fyrir sunnan var einnig mikil gróska, hins vegar var lítið um að vera í suðvesturhorni svæðisins.

Miðað við hið umhverfða ástand í sjónum fyrir vestan landið, höfðu litlar breytingar orðið í sjónum norðan Íslands. Eins og áður var meiri framleiðni á vestri hluta svæðisins en miðhluta þess, sem var álíka snauður í júní og í lok maí. Upp við landið var þó öllu meiri framleiðni en áður og í kaldri tungu á norðausturhluta svæðisins var allhá framleiðni í 20 og 30 m dýpi.

Næringarefni. — Vitað er, að næringarefni eins og köfnunarefni og fosfór eru plöntum nauðsynleg, þegar þær mynda lifræn efнасambönd, en tiltölulega lítið er af þessum efnum í sjónum. Þau eyðast fljótt úr efstu lögum sjávar vegna starfsemi þörunganna yfir vor- og sumartímann. Lóðréttir straumar, sem eru í sjónum að vetrinum, endurnýja yfirborðslögin eins og áður er getið. Sá forði af fosfati, sem þörungarnir hafa af að ausa eftir vetrarblöndunina hér um slóðir, er nálægt $1 \mu\text{g-at/l}$ af köfnunarefni og um það bil $12 \mu\text{g-at/l}$ og eyðast þau í jöfnu hlutfalli. Er því látið nægja að athuga dreifingu á t.d. fosfati til að meta næringarefnainnihald sjávar. Mælist minna magn en $0.9 \mu\text{g-at/l}$ af fosfati, má gera ráð fyrir, að einhver framleiðni svifþörunganna hafi þegar farið fram.

Við athugun á dreifingu fosfata í 10 m dýpi á tímabilinu 23. maí–1. júní (15. mynd), sést, að tiltölulega mikið hafði eyðzt af upphaflegu fosfatmagni á nokkuð breiðu belti meðfram landinu, þar sem framleiðnin var hæst, á sama tímabili höfðu fosföt hins vegar lítið minnkað yfir landgrunnsallanum og úthafssvæðinu yfirleitt. Af þessu má draga þá ályktun, að lítil framleiðni á úthafssvæðinu tákni, að engin veruleg aukning af svifþörungum hafi átt sér stað fram að þeim tíma, en hins vegar hafi gróðurinn þá þegar verið nálægt hámarki meðfram allri ströndinni. Í suðvesturhorni rannsóknasvæðisins mældust fosfatgildin mjög há, þrátt fyrir talsverða framleiðni. Má vera, að þar hafi vorhámark þörunganna verið í þann mund að byrja seinustu daga maímánaðar. Lækkun á fosfati á Vestfjarðagrunni bendir til þess, að meiri framleiðni hafi verið áður



16. MYND. Dreifing fosfata í 10 m dýpi 6/6–24/6 1959.
(Unnsteinn Stefánsson, 1961a).

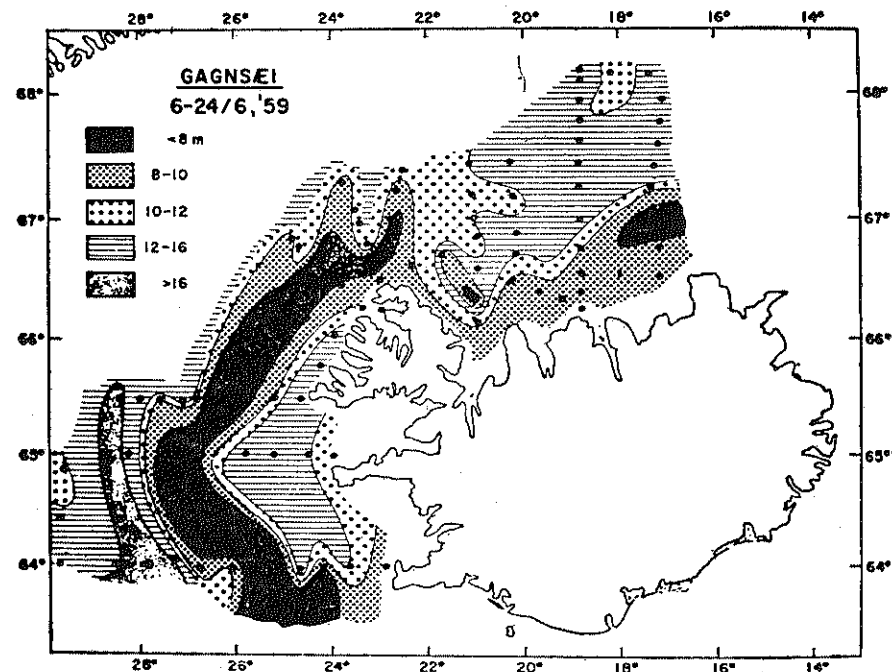
en mælingar voru gerðar, en framleiðnin var mjög lítil um það leyti sem mælt var. Við ísinn hafði fosfatið lækkað mest í pólsjónum, en þar mældust einnig talsverð framleiðni í lok maí.

Fosfatgildin í hafinu norðan Íslands voru lægri en á úthafssvæðinu vestan Íslands, en hærri en gildin næst landi. Lækkunin á fosfatinu í efstu 20–30 m er samt ekki meiri en svo, að ríkulegur gróður ætti að geta viðhaldizt enn um stund, ekki sízt þar sem sémilega vel afmarkað hitaskiptalag hafði myndazt, en eins og 16. mynd sýnir, var framleiðnin mjög lág á svæðinu, að vestanverðu Húnaflóasvæðinu undanskildu.

Um það bil hálfum mánuði seinna, þegar fosfat var mælt aftur (16. mynd), hafði það minnkað í yfirborðslögum nær alls staðar, en tiltölulega mest á úthafssvæðinu vestanlands, eða úr um það bil 0.9–1.0 $\mu\text{g-at/l}$ niður í 0.5 $\mu\text{g-at/l}$ í efstu 50 m. Hins vegar hafði það lækkað tiltölulega lítið í yfirborðslögum norðan Íslands eða úr 0.7 $\mu\text{g-at/l}$ niður í 0.5 $\mu\text{g-at/l}$.

En víðast hvar á rannsóknarsvæðunum vestan landsins var það mikið eftir af fosfötum, að vöxtur þörunganna gat tæpast takmarkazt af skorti á næringarefnum.

Fyrir norðan landið var ástandið enn furðulegra, vegna þess, hve lítið hafði eyðzt af næringarefnum milli rannsóknaferða. Þegar svæðið



17. MYND.
(Unnsteinn Stefánsson, 1961a).

var rannsakað um mánaðamótin maí og júní var fosfatforðinn talsverður, og að því er virtist hafði myndazt nokkuð stöðugt hitaskiptalag. Um miðjan júní hafði ástandið að vísu breytzt nokkuð. Sjórinn hafði kólnað og hitaskiptalag færzt ofar, en það átti alls ekki að saka fyrir gróðurinn. Umrót vegna köldu tungunnar, er var sýnileg í lok maí norður af Húnaflóa, gæti hafa valdið þessum breytingum, og hugsanlegt er, að yfirborðslögum hafi bættz nýr forði næringarefna við þá blöndun. Það gæti skýrt, hvers vegna enn var talsvert af fosfötum, en varla hvers vegna framleiðnin var svo lág. Þá vaknar sú spurning, hvort magn þörunganna hafi verið í samræmi við niðurstöður framleiðnimælinganna?

Gegnsæi. — Mælingar á gegnsæi sjávar hafa gefizt nokkuð vel við mat á magni svifþörungna, en fjöldi þeirra í yfirborðslögum hefur öðru fremur áhrif á gegnsæi sjávar. Á einfaldan hátt er unnt að kanna gegnskin sjávar. Hvítmálaðri skifu, 30 cm í þvermál, er fest í kvarðaðan spotta. Skifunni er síðan rennt niður í sjóinn og fylgzt með því, hvenær hún hverfur sjónum. Þannig má mæla sjóndýpið. 17. mynd sýnir sjóndýpi eins og það mældist í júniferðinni. Sést, að nokkuð gott samræmi var milli niðurstaða framleiðnimælinga og gegnskina. Minnst var

gegnskinið yfir landgrunnsbrúninni og hallanum vestur af landinu. Aftur á móti var gegnskinið meira, þar sem framleiðnin hafði verið lág eins og til dæmis á hafsvæðinu norðan Íslands.

Áta. — Ekki er ætlunin að ræða hér nokkru nánar líffræði rauðátunnar eða annarra svifdýrategunda, heldur aðeins leiða hugann að tveim mikilvægum niðurstöðum rannsókna á samhengi átu og þörungasvifs. Í fyrsta lagi hafa rannsóknir hér á norðurslóðum sýnt, að fyrst verður um verulegt átumagn að ræða að vorinu, þegar þörungasvifið hefur náð hámarki. Í öðru lagi hafa rannsóknir Marshalls og Orr (1955) sýnt, að mikil fylgni er á milli eggjafjölda rauðátunnar og þörungamagnsins, meira að segja stöðvast eggjaframleiðslan nær alveg, séu dýrin svelt.

Í leiðingrum Ægis 1959 voru átusafnarar, venjulega kallaðir „doktorar“, dregnir ákveðna vegalengd eftir skipinu í 2 og 15 m dýpi. 18. og 19. mynd sýna átumagn í báðum þessum ferðum.

Í lok maí voru helztu átusvæðin norður af Húnaflóa- og Skagafirði. Einnig var nokkuð af átu á Vestfjarðagrunninu og einstakir átublettir við ísinn, en á þessum svæðum var framleiðnin einmitt óskiljanlega lág miðað við aðstæður. Á sama tíma var mjög lítið af átu í hlýsjónum vestur af landinu, bæði þar sem framleiðnin var mest nálægt landi og utar, þar sem enginn verulegur gróður var farið að þróast.

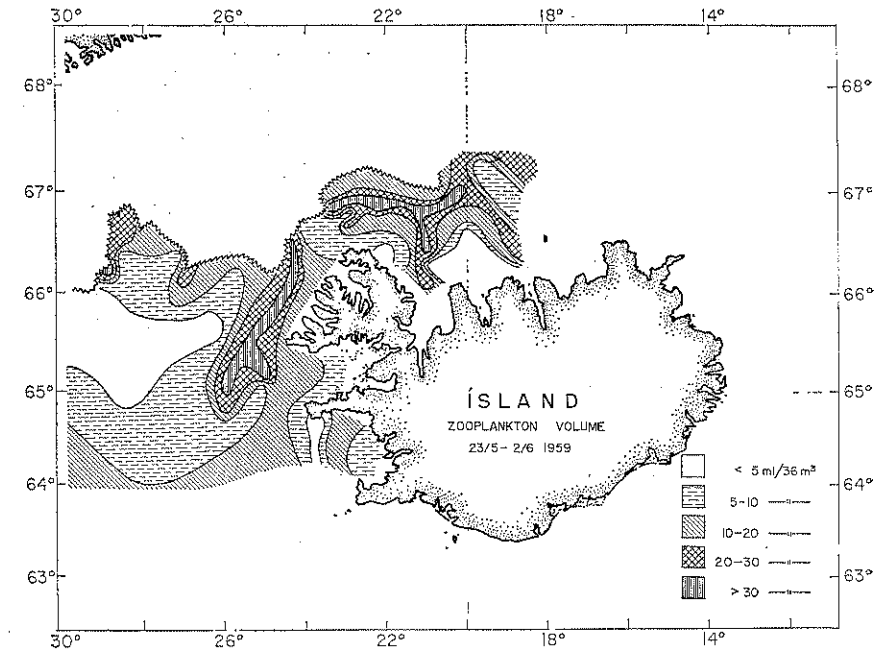
Í júní var sem fyrr mest átumagn norðan Íslands, og var þar nú um allverulegt magn að ræða, yfir 60 ml/36 m³ á víðáttumiklu svæði, er náði frá Horni að Melrakkaslétu og frá ströndinni að ísnum.

Vestan við landið var einnig talsverð áta yfir djúpsævi í suðvesturhorni rannsóknarsvæðisins og alveg upp við Reykjanes. Minnst magn af átu mældist á vestursvæðinu yfir landgrunnsbrúninni og hallanum, þar sem gróður var í hámarki í júníbyrjun.

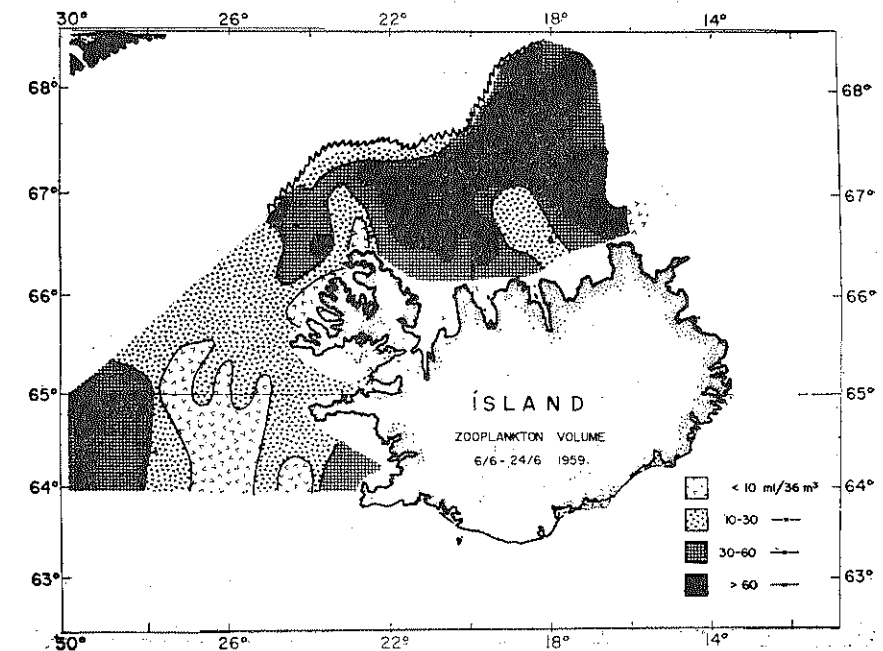
Má segja, að átusvæðin komi vel heim við myndina af framleiðni á hinum ýmsu svæðum. Þar sem átan var mikil, mældist framleiðni lítil, og þar sem framleiðnin mældist mikil, var átumagn minna. Átan nærast á svifþörungum, svo að þess er ekki að vænta, að mikill þörungagróður viðhaldist þar sem átan er mikil.

Af þeim niðurstöðum, sem hér hafa komið fram, má ráða, að á nær öllu hafsvæðinu vestan Íslands hafi orðið aukning á þörungasvifinu á því tímabili, er rannsóknirnar náðu yfir. Þá þegar hafði orðið mikil aukning á svifþörungum næst landi. Það tekur um það bil 10–14 daga fyrir þörungagróðurinn að ná hámarki við góð skilyrði. Sé gert ráð fyrir, að hámarki sé náð 23.–25. maí, má ætla, að ör vöxtur þörungasvifsins hafi ekki byrjað síðar en um miðjan maímánuð, jafnvel aðeins fyrr nær landi.

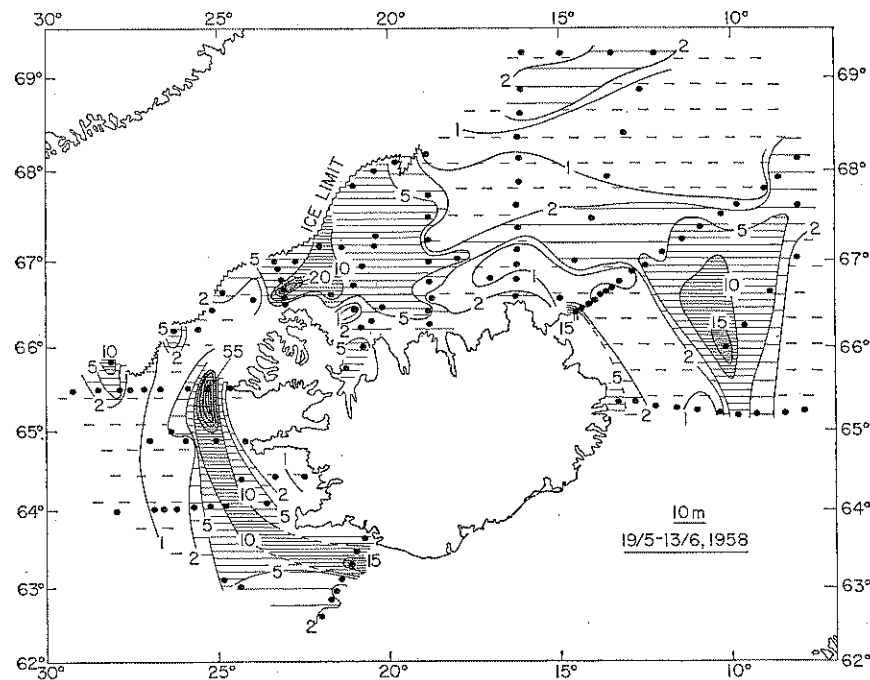
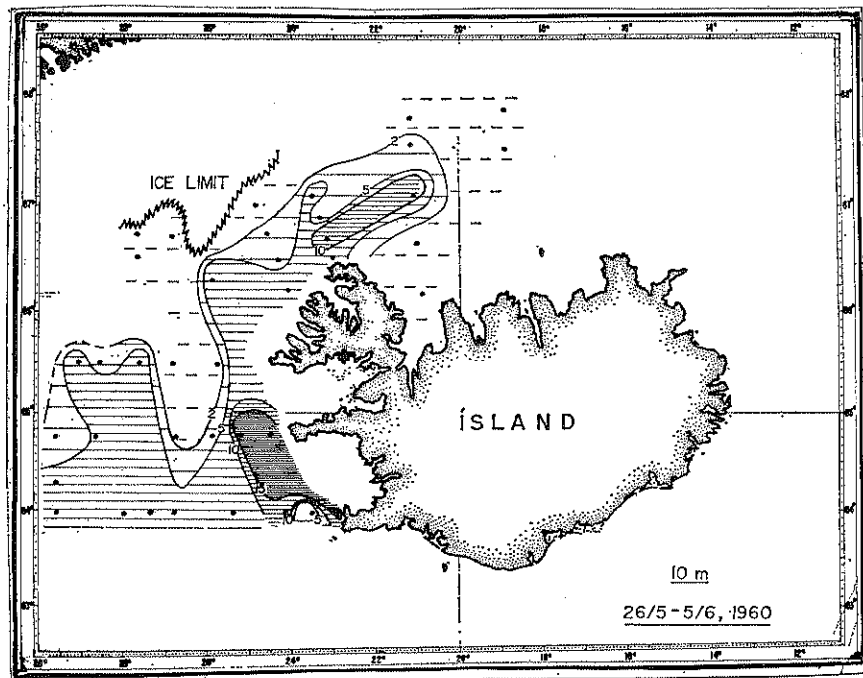
Yfir djúpu vatni hefur veruleg aukning svifþörunganna hafizt um



18. MYND. Niðurstöður átumælinga með átusafnara, „doktor“, í 2 m dýpi 23/5–26/6 1959.



19. MYND. Meðaltöl af átumagni í „doktor“ í 2 og 15 m dýpi 6/6–24/6 1959.

20. MYND. Framleiðni, $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{klt}$ í 10 m dýpi 1958.21. MYND. Framleiðni, $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{klt}$ í 10 m dýpi 1960.

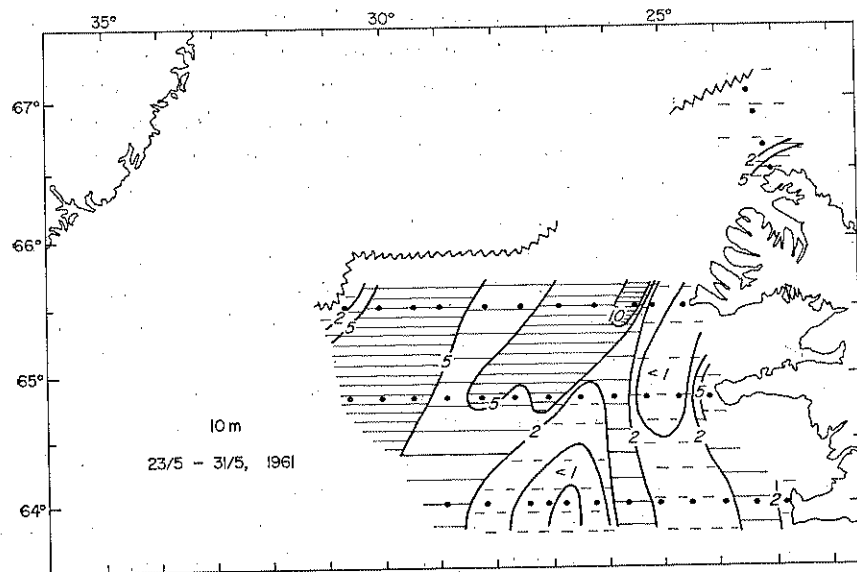
Það leyti, er hin fyrri rannsóknarferð var farin eða um 20. maí. Það sást á hve lítið hafði eyðzt af næringarefnum þrátt fyrir talsverða framleiðni. Má því búast við, að hámarki hafi verið náð þar fyrr en á miðsvæðinu, yfir landgrunnshallanum og brúninni. Þar mældist mjög mikil framleiðni á tímabilinu 6.—17. júní, en enginn þörungagróður hafði þróast að marki, þegar svæðið var rannsakað 23.—27. maí.

Niðurstöður framleiðnimælinga annarra ára á sama árstíma sýna, að venjulega er aðal þörungahámarkið í beltinu yfir landgrunnssvæðinu næst landi frá Reykjanesi að Látrabjargi síðari hluta maímánaðar. Á sama tíma hefur gróðurinn yfir hallanum ekki farið að aukast svo að nokkru nemi (20.—24. mynd). Eðlilega verður útbreiðsla gróðursvæða nokkuð mismunandi eftir árferði, t. d. var vorið 1958 talið kalt vor miðað við meðaltal 10 ára, en vorið 1960 hlýtt (Unnsteinn Stefánsson, 1962). Bæði árin var þörungahámarkið í beltinu næst landinu, eins 1959, en miklu meiri framleiðni mældist á úthafssvæðinu 1960 en þá.

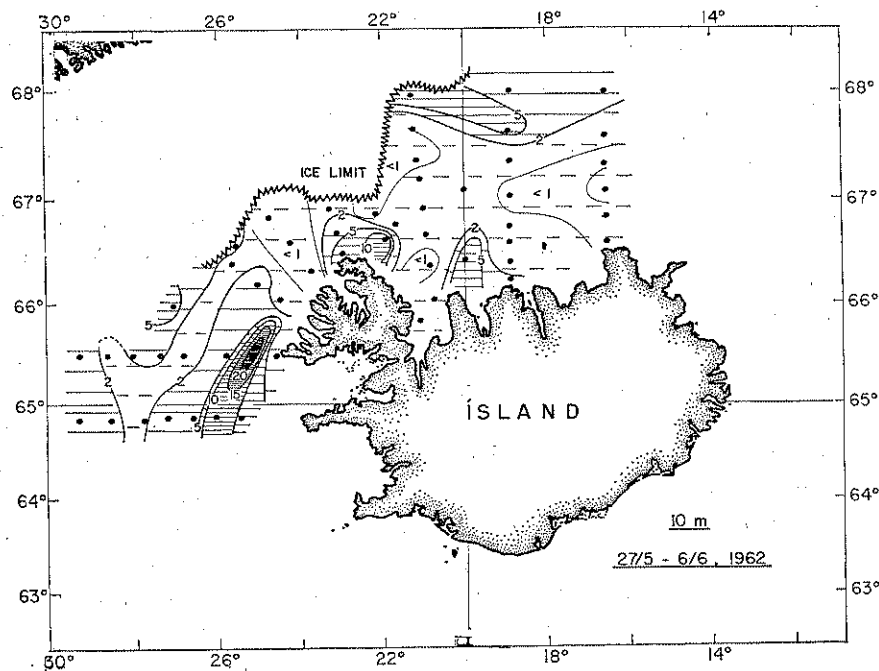
Í maí 1961 var þó svæðaskiptingin allsendis ólík því, sem hefur verið önnur ár, þegar mælingar hafa farið fram síðari hluta maímánaðar. Þar sem mun meiri framleiðni var yfir landgrunnshallanum en næst landi, er hugsanlegt, að fyrr hafi vorað í sjónum 1961 en árin á undan.

Vart verður annað séð en framleiðni þörungasvifsins hafi verið mjög takmörkuð í hafinu norðan Íslands í júní 1959, lítil framleiðni mældist víðast hvar og eyðslan á fosfötum í yfirborðslögum lítil miðað við það, sem eyddist á vestursvæðinu milli athugana. Að vísu mældist talsvert meiri framleiðni á vesturhluta svæðisins. Er þá hugsanlegt, að ekkert verulegt vorhámark hafi orðið á hafsvæðinu norðan Íslands vorið 1959? Með hliðsjón af því mikla átumagni, sem þar var, mætti ætla, að þar hafi áður verið mikill þörungagróður. Svæðið var ekki rannsakað fyrr en um mánaðamótin maí-júní og var þá tiltölulega mikill hlýsjór kominn á svæðið miðað við önnur ár á sama árstíma. Væri þá líka hægt að hugsa sér, að átan hefði borizt með hlýsjónum inn á svæðið. Því hefur einnig verið haldið fram (Steemann Nielsen 1935), að meginhluti þeirrar átu, sem finnst fyrir norðan landið að sumri, sé uppvaxinn á hafsvæðum sunnan- og vestanvert við landið.

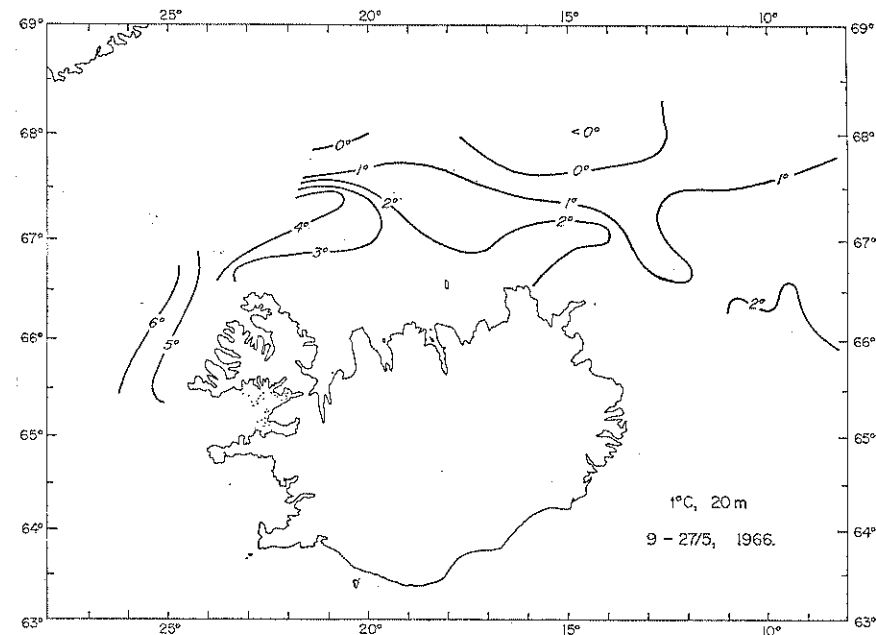
Í lok maí 1959 var lítið sem ekkert farið að vaxa af svifþörungum á víðáttumiklu hafsvæði vestan Íslands yfir allri landgrunnsbrúninni og hallanum, en aðalinnstreymi af hlýsjó inn á norðurlandssvæðið mun vera meðfram landgrunnsbrúninni (sbr. Unnsteinn Stefánsson, 1962). Ef gert er ráð fyrir, að hlýsjórinn berist með 3—4 sjómílna hraða á sólarhring inn á norðurlandssvæðið, en það er útreiknaður meðalhraði hans fyrir Norðurlandi (Unnsteinn Stefánsson, loc. cit.), má ætla, að hlýsjórinn, sem er fyrir norðan í júní, hafi verið fyrir vestan landið í apríl-maí, þ. e. a. s. löngu áður en gróður fór að dafna á þeim slóðum. Eitthvað berst



22. MYND. Framleiðni, $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{klt}$ í 10 m dýpi 1961.



23. MYND. Framleiðni, $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{klt}$ í 10 m dýpi 1962.



24. MYND. Hiti í 20 m dýpi 9-27/5 1966.

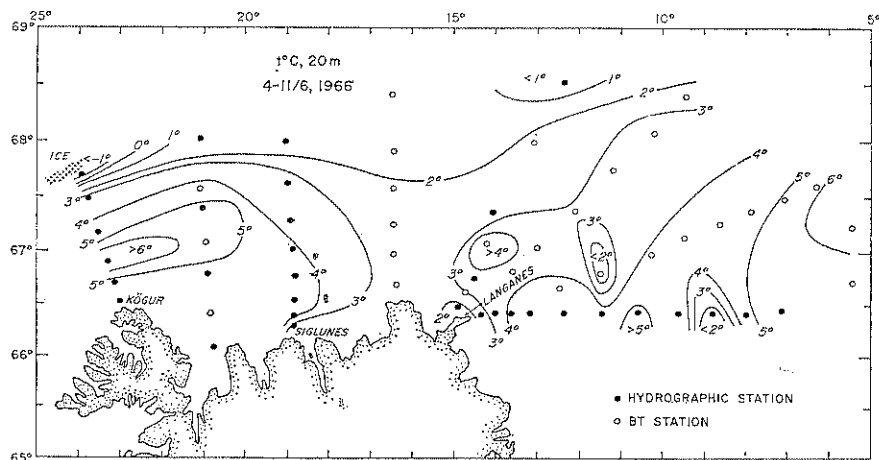
af hlýsjó og strandsjó fyrir Horn yfir landgrunninu, en straumhraðinn er talinn mun minni yfir Vestfjarðagrunninu en hallanum og brúninni (Frede Hermann og Thomson 1946). Að vísu var þörungahámark fyrr á ferðinni nær landi en utar, en samkvæmt ofansögðu ætti litill straumhraði yfir Vestfjarðagrunni að seinka komu þess sjávar inn á Norðurlandssvæðið.

Hið síðbúna vorhámark svifþörungna á vestursvæðinu 1959 getur því vart hafa verið lífgjafi rauðátunnar, sem var svo mikið af fyrir öllu Norðurlandi í júní sérstaklega síðari hluta mánaðarins. En hvað hefur gerzt á svæðinu, áður en fyrsta rannsóknarferðin var farin? Því miður eru engar mælingar til frá árinu 1959, er veiti upplýsingar um það.

RANNSÓKNIRNAR 1966—1967.

Athuganir 1966. — Vorið 1966 voru farnar tvær rannsóknarferðir á svæðið, hin fyrri dagana 9.—27. maí, hin síðari dagana 4.—11. júní. Dreifing hita á 20 m dýpi er sýnd á 24. og 25. mynd.

Tunga af hlýsjó náði aðeins austur fyrir Kögur fyrir hluta maímánaðar, að öðru leyti var sjór með auknum norðurislenzka vetrarsjávarins allsráðandi fyrir norðan landið, seltumagn var 34.8–34.9‰, en aðeins hafði hlýnað í yfirborðslögunum, og var hitastig þar yfirleitt milli 3–4°C.

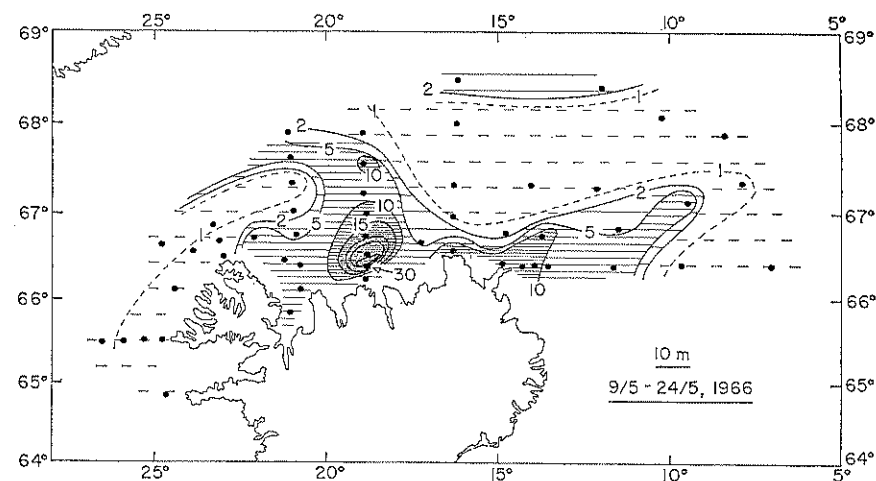


25. MYND. Hiti í 20 m dýpi 4-11/6 1966 (Svend-Aage Malmberg, 1968a).

Í júní hafði hlýsjórinn færzt aðeins austur og náði þá austur á mótis við Skagatá. Yfirborðslögin norður af Siglufirði höfðu hlýnað frá því í maí, en seltumagn var áþekkt því sem þá var. Borið saman við fyrri ár var sjórinn kaldari í júní 1966 (Svend-Aage Malmberg, 1968a).

Niðurstöður mælinga á framleiðni þörungasvifsins í 10 m dýpi í báðum rannsóknarferðum eru sýndar á 26. og 27. mynd. Fyrri hluta maí var hlýsjávar tungan norður af Kögri nær alveg auð á sama tíma og mikil framleiðni mældist í norðuríslenska vetrarsjónum. Sérlega há framleiðni mældist í sjónum norður af Siglufirði, en einnig mældist allhá framleiðni á Húnaflóasvæðinu og raunar meðfram allri strandlengjunni austur fyrir Langanes. Á niðurstöðum fosfatmælinga sést, að mikið hafði þegar tæmzt af næringarefnum (Unnsteinn Stefánsson, munnl. upplýsingar), og bendir það til þess, að farið hafi verið að síga á seinni hluta gróður tímabilsins í norðuríslenska vetrarsjónum. Aftur á móti var margfalt meira magn næringarefna í hlýsjávar tungunni á sama tíma og aug-sýnilega enginn verulegur hraði kominn á framleiðnina þar. Ennfremur sýndi athugun á sjálfu þörungasvifinu norður af Siglufirði, að nokkrar tegundir kísilþörungna, sem mest var af, höfðu myndað dvalargró, og bendir það til þess, að þær hafi runnið sitt skeið á enda að þessu sinni og muni brátt hverfa af sjónarsviðinu.

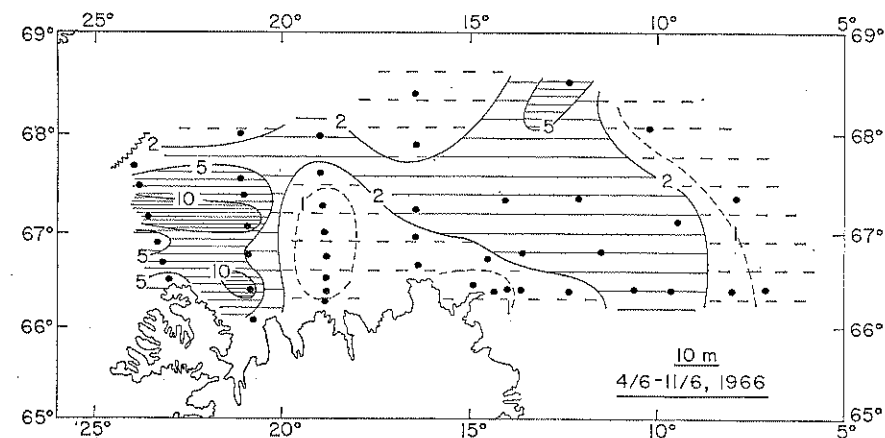
Á þeim hálfá mánuði, er leið á milli athugana, urðu miklar breytingar. Í byrjun júní var sjórinn norður af Siglufirði og austur með öllu landinu nær gersneyddur öllu þörungasvifi, framleiðnin var ótrúlega lítil og sjóndýpið allt að 30 m. En gróðurinn hafði aukizt í hlýsjónum á sama tíma. Ekki mældist einungis há framleiðni í hlýsjávar tungunni,



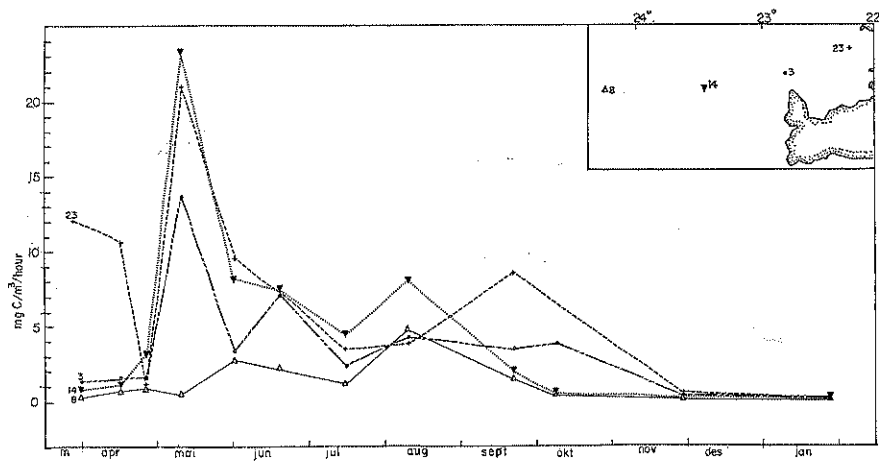
26. MYND. Framleiðni, mgC/m³/kl í 10 m dýpi 9-24/5 1966.

heldur einnig á Húnaflóasvæðinu, þar sem heiti sjórinn hafði blandazt sjónum, sem fyrir var á svæðinu. Nokkur aukning varð á framleiðni norðan við hið gróðursnauda svæði inn við landið.

Niðurstöður mælinganna í maí 1966, sem vikið hefur verið að, benda eindregið í þá átt, að nokkuð langt sé liðið á vorhámark þörungasvifsins í norðuríslenska vetrarsjónum, áður en nokkur veruleg aukning hafði orðið á gróðri í hlýsjónum, er barst inn á svæðið. Ennfremur sýna niðurstöðurnar frá byrjun júní sama ár, að talsverður hraði var þá kominn á framleiðnina í hlýsjónum og á nálæg svæði, þar sem hann hafði blandazt sjónum, er fyrir var, en í norðuríslenska vetrarsjónum,



27. MYND. Framleiðni, mgC/m³/kl í 10 m dýpi 4-11/6 1966.



28. MYND. Meðaltöl framleiðni, mgC/m³/kl. í 0, 10, 20 og 30 m dýpi yfir árið á fjórum stöðvum Faxaflóa 1966–1967.

sem enn var út af Siglufirði og austur með norðurlandinu, var vorhámarkið algjörlega liðið hjá.

Eru þá líkur fyrir því, að vorhámark þörungagróðurisins verði talsvert fyrr í sjónum fyrir norðan Ísland en í hlýsjónum vestanvert við landið? Vorið 1966 voru rannsóknir á framleiðni þörungasvifsins fyrir vestan landið mjög af skornum skammti. Mælingar á framleiðni á nokkrum stöðum grunnt út af Vestfjörðum og Snæfellsnesi í fyrri hluta maímánaðar gáfu til kynna, að mjög lítill hraði væri kominn á framleiðnina þar.

Faxaflóarannsóknir 1966–1967. — Rannsóknir voru hins vegar gerðar hvað eftir annað á árinu 1966 í Faxaflóa og á hafsvæði þar úti fyrir, eins og áður var getið, og gefa þær að vissu marki upplýsingar um hvað gerðist á ytra strandsvæðinu um vorið. 28. mynd sýnir þróun á framleiðni þörungasvifsins á fjórum stöðvum í Faxaflóa 28. marz 1966–13. marz 1967.

Innst í flóanum (stöð 23) mældist talsverð framleiðni í marzlök, en í lok apríl mældist furðulega lág framleiðni. Sennilegt er, að sjórinn, þar sem grynnt var, hafi rótast upp í vondu veðri, er geysaði síðustu daga aprílmánaðar á Faxaflóasvæðinu, gruggun á sjónum gæti hafa spillt vexti þörungasvifsins um það leyti, er mælingar fóru fram í lok apríl.

Við athugunina 8. maí hafði orðið mikil aukning í framleiðni, mældist hún þá hæst á þessari stöð yfir árið.

Í fljótu bragði virðist vera hægt að túlka toppinn á ferlinum sem

sjálft vorhámarkið á þessum stað, en ekki er þó útilokað, að þarna sé um annað hámark að ræða vegna þess, að yfirborðslögin hafi endurnýjast af næringarefnum við umrótíð, sem hefur orðið á grunnstöðvum.

Út af Skaga og aðeins utan við mynni Faxaflóa (stöð 14) hefur aðal vorhámarkið orðið í fyrstu viku maí. Enn utar (stöð 8) er ekki að sjá á ferlinum, að nokkurt vorhámark hafi orðið, en samkvæmt upplýsingum Unnsteins Stefánssonar höfðu næringarefnin minnkað mikið á ytra strandsvæðinu frá athugunum, sem gerðar voru 8. maí til þeirra næstu, er gerðar voru 2. júní (t. d. fosföt höfðu lækkað um 0.6 µg-at/l), og er því sennilegt, að aðalvorhámarkið hafi orðið á því tímabili eða síðari hluta maímánaðar. Kemur það einnig heim við þær athuganir, sem getið hefur verið hér að framan (t. d. 1958, 1959 og 1960), þegar mikil framleiðni mældist á ytra strandsvæðinu frá Reykjanesi að Látrabjargi síðari hluta maímánaðar. Ekki er ósennilegt, að enn megi bíða vorhámarks utar, yfir brún og halla, ef ástandið líkist því, sem gerist í venjulegu ári (sbr. mælingarnar 1959). Má því gera ráð fyrir, að vorhámark hafi orðið að minnsta kosti 2–3 vikum fyrr í norðurislenzka vetrarsjónum en í hlýsjónum vestan Íslands vorið 1966.

Athuganir 1965 og 1967. — Nokkuð umfangsmeiri rannsóknir voru stundaðar á vestursvæðinu árin 1965 (í maí) og 1967 (í júní) en 1966, og verður hér að lokum getið stuttlega mælinga á framleiðni þau ár.

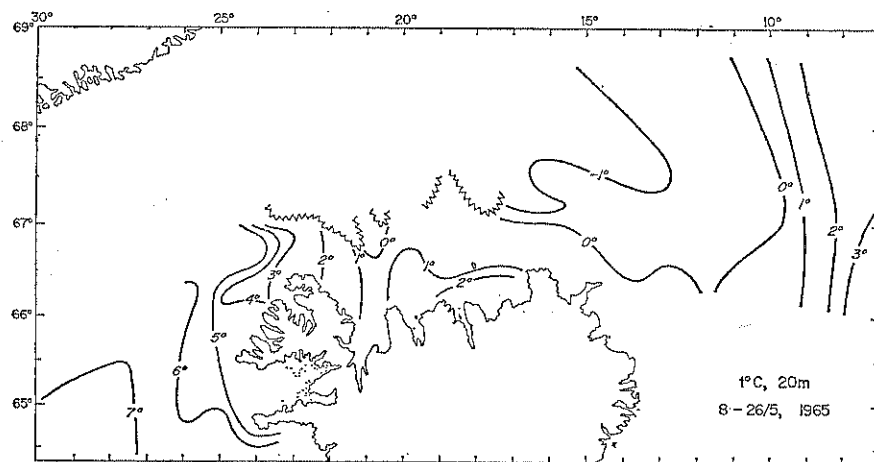
Bæði árin var mikill ís fyrir öllu Norðurlandi langt fram á sumar og ástand sjávar var því nokkuð afbrigðilegt miðað við önnur ár. Í stað hlýsjávar og norðurislenzka vetrarsjávarins var pólsjór yfirgnæfandi í efstu lögum sjávar (Sv.-Aa. Malmberg 1967 og 1968 b).

Í maí 1965 (29. mynd) náði hlýsjávartungan aðeins norður á móts við Ísafjarðardjúp. Þar fyrir austan féll hitinn mjög ört í yfirborðslögunum. Ísröndin var skammt undan landi og hafði íshrafl verið um allt svæðið frá Horni. Hitastigið var 0–2°C á 20 metra dýpi, en hafði verið nokkru lægra við yfirborðið. Selta var tiltölulega mjög lág.

Í júní hafði hlýsjávartungan færzt austur fyrir Kögur (30. mynd) og var 4°C heitur sjór kominn á móts við Skagatá. Sjórinn hafði hitnað við yfirborðið, seltustig var enn lágt, en ísröndin hafði þokast lítið frá landinu.

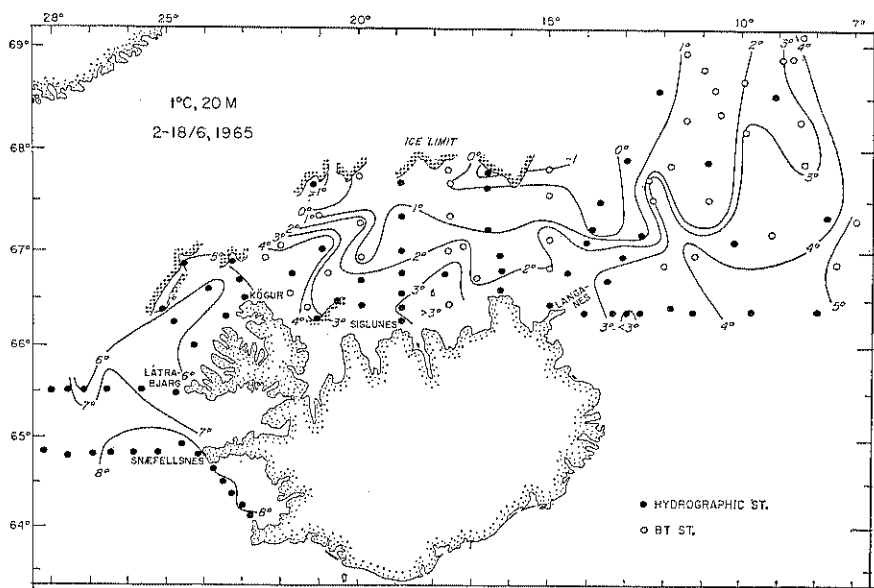
Í maí mældist töluverð framleiðni í pólsjónum fyrir norðan og norðvestan landið, hins vegar mældist nálega engin framleiðni í hlýsjávartungunni út af Vestfjörðum og hlýsjónum yfirleitt (31. mynd). Þó var talsverð framleiðni á grunnslóðum út af Vestfjörðum, þar sem sjórinn var kaldari og minna saltur en utar yfir landgrunnsbrúnni og hallanum.

Af upplýsingum, sem við höfum fengið um niðurstöður næringar-

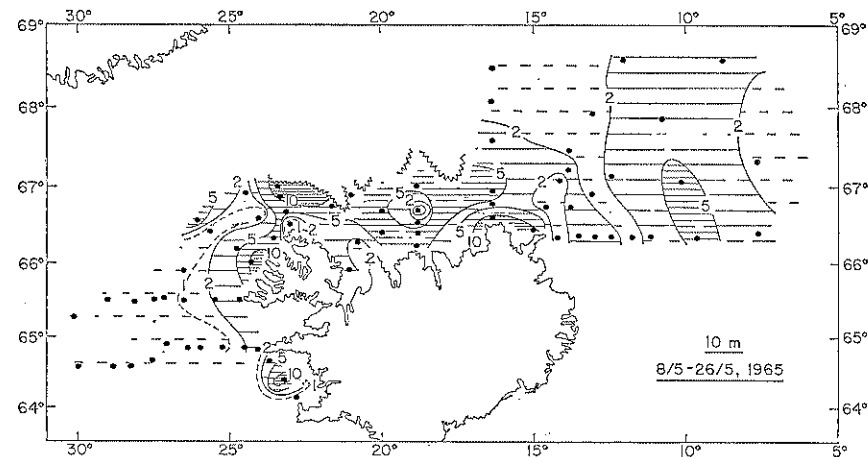


29. MYND. Hiti í 20 m dýpi 8-26/5 1965.

efnamælinga (Unnsteinn Stefánsson, munnl. upplýsingar), sést, að lítið sem ekkert var eftir af næringarefnum víðast hvar í pólsjónum, t. d. mældust fosföt aðeins $<0.1 \mu\text{g-at/l}$ í yfirborðslögunum út af Siglufirði, og er það enn lægra en var þar í maí 1966. Má því gera ráð fyrir, að vegna minni framleiðni og meiri eyðslu á næringarefnum, hafi lengra verið liðið á vorhámarkið í pólsjónum 1965 en var í norðuríslenska vetrarsjónum



30. MYND. Hiti í 20 m dýpi 2-18/6 1965 (Svend-Aage Malmberg, 1967).



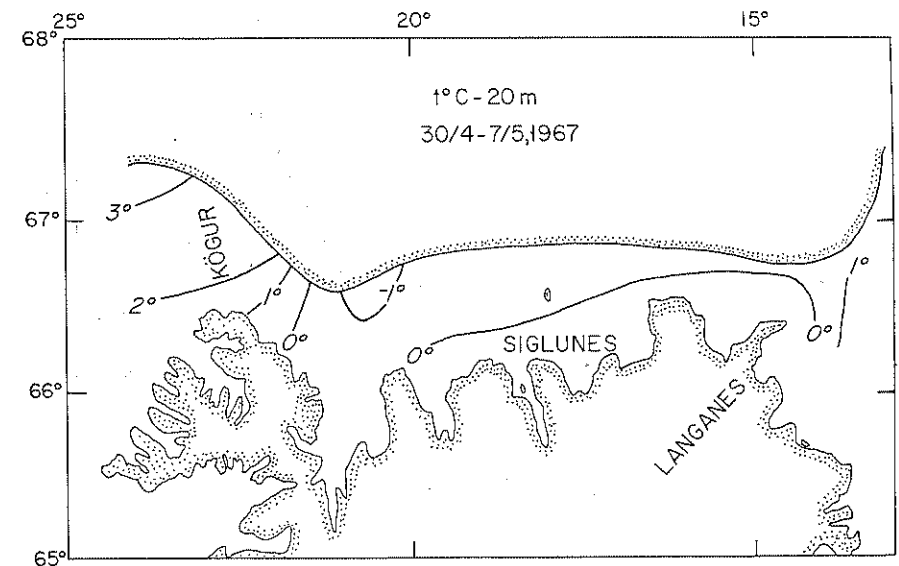
(Ingvar Hallgrímsson, munnlegar upplýsingar). Næringarefnum voru nær engin, og þar sem sjórinn var mjög lagskiptur, var lítil von til að nokkur tilfærsla yrði á þeim til yfirborðslaganna frá næringarríkari sjó dýpra. Ástandið var líkast því, sem þekkt er í pólsjónum, þegar vorhámark er liðið hjá. (Nielsen 1935, Braarud 1935).

Norðvestur af landinu, þar sem áhrifa hlýsjávar gætti eða þar sem pólsjór var aðeins örþunnt lag ofan á hlýsjónum, mældist talsverð framleiðni. Í hlýsjónum vestanvert við landið mældust hvergi mjög há framleiðnigildi, þó aðeins hærri nær landi en utar. En talsvert hafði minnkað af næringarefnum frá því þau voru mæld í maí, svo vera má, að gróðurhámarkið hafi einmitt orðið á þeim tíma, er leið á milli athugana.

Vorið 1967 voru farnar tvær rannsóknarferðir, og var hafsvæðið norðan Íslands rannsakað fyrr en áður eða um mánaðamótin apríl–maí. Á 33. mynd og 34. mynd er sýndur hiti á 20 metra dýpi í báðum rannsóknarferðum. Ísinn var óvenjulega nálægt landi í apríl og hafði lítið þokast frá á þeim mánuði, er leið á milli athugana. Pólsjór fyllti svæðið frá ströndinni að ísnum, og var hitastigið undir frostmarki í yfirborðslögunum. Aðeins hafði þó hlýnað í júní. Hvorugt skiptið varð vart við hlýsjó austan Horns. Um mánaðamótin maí–júní var sjórinn fyrir vestan landið kaldari en venjulegt er á þessum árstíma.

Talsverð framleiðni mældist um mánaðamótin apríl–maí í pólsjónum meðfram allri norðurströndinni og austur fyrir Langanes (35. mynd). Sums staðar mældist mjög há framleiðni, eins og t. d. norður af Siglufirði. Þó að ekki sé um upphitun að ræða alls staðar í yfirborðslögunum þá, hefur myndast léttara lag vegna ísbráðunar, og hafa þörungarnir því haft næði til að nýta birtuna við yfirborðið. Við athugun á dreifingu næringarefna kom í ljós, að þó nokkuð hafi eyðzt við starfsemi plantnanna (Unnsteinn Stefánsson, munnlegar upplýsingar), en eyðslan hefur ekki orðið eins mikil og í miðjum maí árin 1965 og 1966. Ekki verður sagt með neinni vissu, hvort aðalvorhámark þörunganna hafi verið liðið hjá, þar sem erfitt var að túlka þessi miðlungsgildi af næringarefnum og framleiðni, en sennilegast mun þó vera, að hámarki hafi ekki verið náð, því að gera má ráð fyrir, að eyðsla á næringarefnum sé mest fyrst, þegar svifþörungarnir eru í örum vexti, og þá minnki næringarefnaforðinn mjög ört. Sennilega mun gróðurinn þó vera mjög nálægt hámarki norður af Siglufirði.

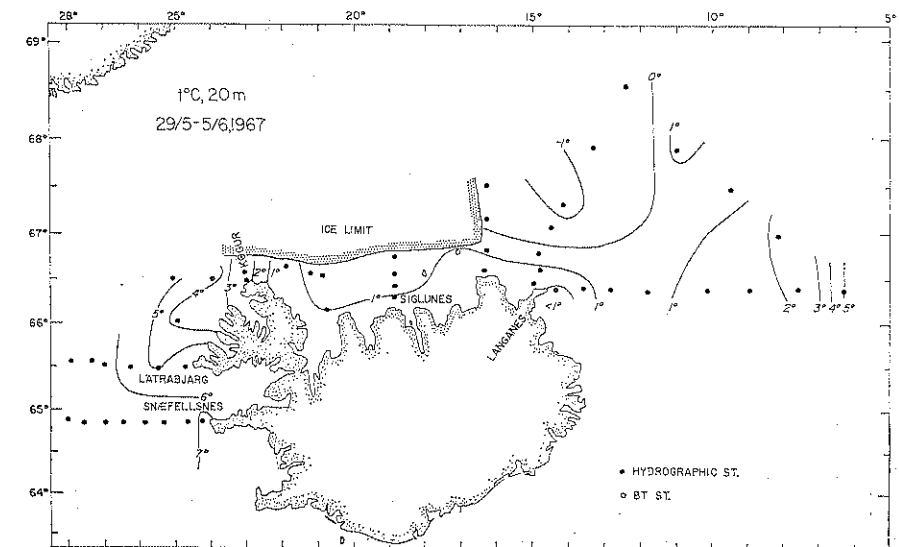
Hafsvæðið vestan Íslands var ekkert rannsakað fyrr en um mánaðamótin maí–júní 1967. Þá mældist mjög há framleiðni á ytra strandsvæðinu frá Snæfellsnesi að Látrabjargi (36. mynd). Bera hin háu gildi vott um, að gróðurinn þar hafi verið mjög nálægt hámarki. Hins vegar



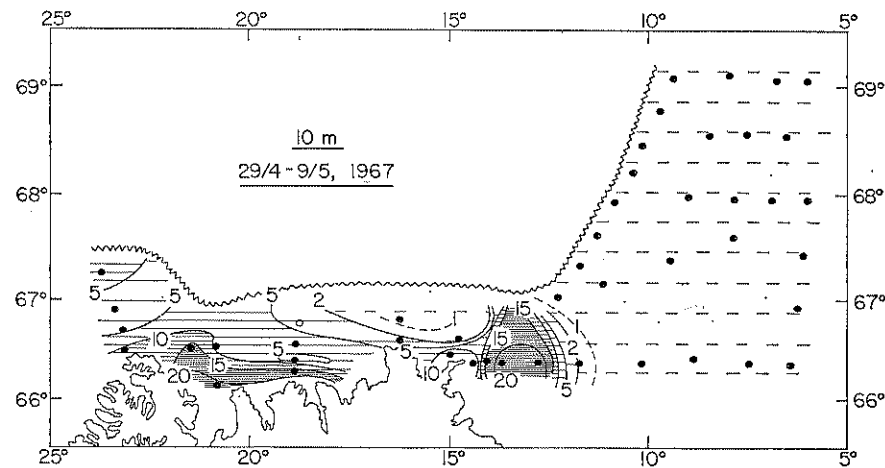
33. MYND. Hití í 20 m dýpi 29/4–9/5 1967.

var sjórinn utar yfir landgrunnsbrúninni og hallanum mjög snauður, og má ráða af tiltölulega miklum forða næringarefna í yfirborðslögunum, að þar hafði ekki enn orðið veruleg aukning á þörungasvifinu, enda hafði ekkert hitaskiptalag myndast þar ennþá.

Í pólsjónum fyrir norðan landið var mjög lítil framleiðni næst



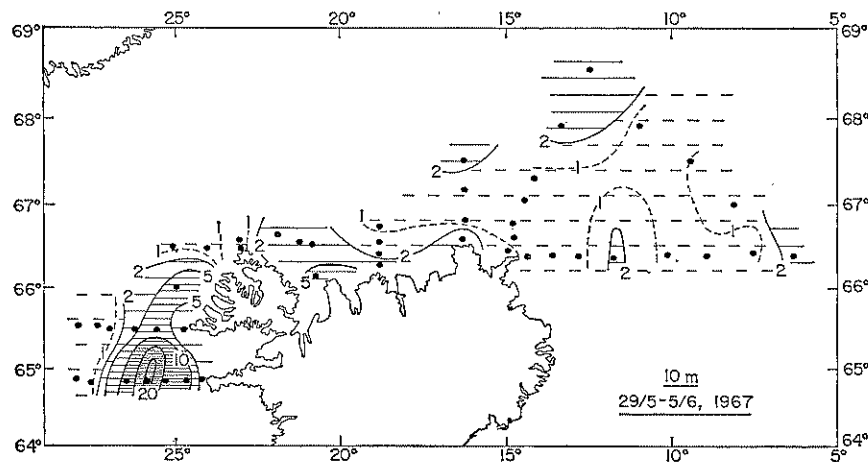
34. MYND. Hití í 20 m dýpi 29/5–5/6 1967 (Svend-Aage Malmberg, 1968 b).



35. MYND. Framleiðni, $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{klt}$ í 10 m dýpi 29/4–9/5 1967.

yfirborði um mánaðamótin maí og júní. Hins vegar mældist talsverð framleiðni víða í 20 og 30 m dýpi. Þar hefur sennilega verið um þó nokkurt magn þörungna að ræða, og þar var enn einhver forði næringarefna, en svo að segja ekkert nær yfirborði.

Af niðurstöðum þessara tveggja ára sést, að um 10. maí var lítill hraði kominn á framleiðni þörungasvifsins í hlýsjónum vestanvert við landið, jafnvel ekki á strandsvæðum út af annesjum (árið 1965). Í lok maí var þar hins vegar mikil framleiðni (árið 1967), en eins og áður, þegar mælt hefur verið yfir landgrunnshallanum og brúninni í lok maí, reyndist framleiðnin mjög lítil og vorhámark gróðursins



36. MYND. Framleiðni, $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{klt}$ í 10 m dýpi 29/5–5/6 1967.

ókomid. Fyrir norðan landið var ástand sjávar mjög óvenjulegt vegna íssins og pólsjárvarsins, sem þar réð ríkjum, svo að vart verður heimfært á önnur og venjulegri ár, það sem þar gerðist þá. Auðsætt var á gögnunum, að vorað hafði fyrr í sjónum ísárið 1965 en 1966.

LOKAORÐ.

Eins og fram kom við athugun á rannsóknaniðurstöðum ársins 1959, var augljós svæðaskipting í hafinu vestan Íslands, og var rennt undir það stöðum, að forsenda mismunandi gróðursvæða á þessu hafsvæði væri sú, að vorhámark yrði ekki á sama tíma á hinum ýmsu stöðum innan svæðisins. Siendurteknar rannsóknir þar að vorlagi hafa einnig sýnt, að sú mynd, er fékkst þá, stenzst án verulegra frávik.

Um og eftir 20. maí er venjulega allviðáttumikið gróðurbelti, er nær frá Reykjanesi að Látrabjargi og allt að 60 mílur út frá annesjum. Má gera ráð fyrir, að innan þessa gróðurbeltis verði hið eiginlega hámark ekki alls staðar jafnsnemma, heldur verði það fyrst í sjónum næst landinu. Einnig benda rannsóknir, er gerðar voru í Faxaflóa 1966–1967, til þess, að allt frá því um mánaðamótin marz–apríl, þegar mikil aukning á sér stað á þörungagróðrinum yfir grynningum í Faxaflóa, sé gróðurhámarkið smám saman að færast utar eftir því sem á vorið líður. Sýnilega geta liðið allt að því tveir mánuðir frá því að veruleg aukning hefst innst á Faxaflóasvæðinu, þangað til vorhámark þörungagróðursins verður í sjónum yfir landgrunnshalla og brúnum, en þar fer svifþörungunum fyrst að fjölga að marki í byrjun júní.

Ekki gefa gögnin, sem hér hafa verið skoðuð, ótvíræðar upplýsingar um, hvenær gróðurhámark verður í sjónum yfir landgrunnssvæðunum út af Vestfjörðum, en þau benda þó til þess, að þar geti vorhámark orðið fyrr en í sjónum meðfram landinu sunnar.

Fyrir norðan landið verður vorhámark gróðursins mun fyrr í norðurislenzka vetrarsjónum en í hlýsjáartungunni vestast á norðursvæðinu og í hlýsjónum fyrir vestan landið. Má gera ráð fyrir, að þegar um mánaðamótin apríl–maí sé orðin veruleg aukning á svifþörungum í sjónum norður af Íslandi.

Ennfremur sýndu rannsóknirnar á framleiðni fyrir norðan landið í júní, að mun hærri framleiðni er á vesturhluta svæðisins en miðsvæðis og á svæðinu austanverðu. Að vísu verður vorhámark seinna í hlýsjáartungunni og varir þess vegna lengur fram eftir vori. En sennilegt er, að á nálægum svæðum haldist mikill gróður lengri tíma vegna þess, að sjórinn, sem kemur inn á svæðið, blandast þeim sem fyrir er og meiri tilfærsla verður á næringarefnum til yfirborðslaganna.

Það var bent á það hér að framan, að framleiðnin í sjónum norður

af Íslandi 1959 væri óvenju lág miðað við aðstæður, og þeirri spurningu varpað fram, hvort hugsanlegt væri, að ekki hefði orðið verulegt vorhámark í sjónum norður af landinu þá um vorið. Það er ekki fráleitt, vegna niðurstaða annarra ára, að hugsa sér, að vorhámark hafi orðið þar áður en aðalinnstreymi hlýsjávarins hófst, og hin lága framleiðni, sem þar mældist þrátt fyrir góð skilyrði, stafi af því, að mikil áta á svæðinu hafi haldið svifþörungunum í skefjum, þ. e. a. s. gert sér mat úr þeim jafnóðum og þeir spruttu.

HEIMILDARIT:

- Braarud, T.*, 1935: The „Öst“ Expedition to the Denmark Strait 1929, II. The Phytoplankton and its Conditions of Growth. Norske Vidensk. Akad. Hvalråd. Skr. Nr. 4.
- Herman, F. and Thomsen, H.*, 1946: Drift-bottle experiments in the Northern North Atlantic. Medd. f. komm. for Havunders. Serie Hydrography Bd. 3, nr. 4.
- Marshall, S. M. and Orr, A. P.*, 1955: The Biology of a Marine Copepod. *Calanus finmarchicus*, Edinburgh and London.
- Paasche, E.*, 1960: On the Relationship between primary Production and Standing Stock of Phytoplankton. Cons. int. Explor. Mer, XXVI, No. 1.
- Steemann Nielsen, E.*, 1935: The Production of Phytoplankton at the Faroe Isles, Iceland, East Greenland and in the waters around. Medd. Komm. f. Havunders. Serie Plankton Bd. III. Nr. 1.
- 1952: The Use of Radioactive Carbon (C^{14}) for Measuring Organic Production in the Sea f. Cons. int. Explor. Mer XVIII.
- Svend-Aage Malmberg*, 1967: Hydrographic conditions in Icelandic waters in June 1965. Ann. Biol. Vol. 22 (1965): 17–23.
- 1968: a. Hydrographic conditions in Icelandic waters in June 1966 Ann. Biol. Vol. 23 (1966): 23–27.
- 1968: b. Hydrographical conditions in Icelandic waters in June 1967. Ann. Biol. Vol. 24 (1967): 12–20.
- Unnsteinn Stefánsson*, 1961: a. Hafið. Reykjavík.
- 1961: b. Hydrographic conditions in Icelandic waters in May–June 1959. Ann. Biol. Vol. 16 (1959).
- 1962: North Icelandic Waters. Rit. Fiskid. Bd. III.

Þórunn Þórðardóttir.

RÆKJURANNSÓKNIR

YFIRLIT.

Hér verður gerð lausleg grein fyrir rækjuveiðum frá því gagnasöfnun hófst. Rækjuveiði hefur aukizt mjög í Ísafjarðardjúpi og Arnarfirði upp á síðkastið. Verður reynt að segja hér í stuttu máli frá þeim breytingum.

Eitt af hlutverkum Hafrannsóknarstofnunarinnar er að reyna að finna ný rækjumið, og verður hér gerð stutt grein fyrir rækjuleitum stofnunarinnar frá upphafi.

Auk þessa verður sagt frá merkingartilraunum og ýmsum tilraunum öðrum, er gerðar hafa verið seinustu árin.

I.

Rækjuveiðar 1958—68.

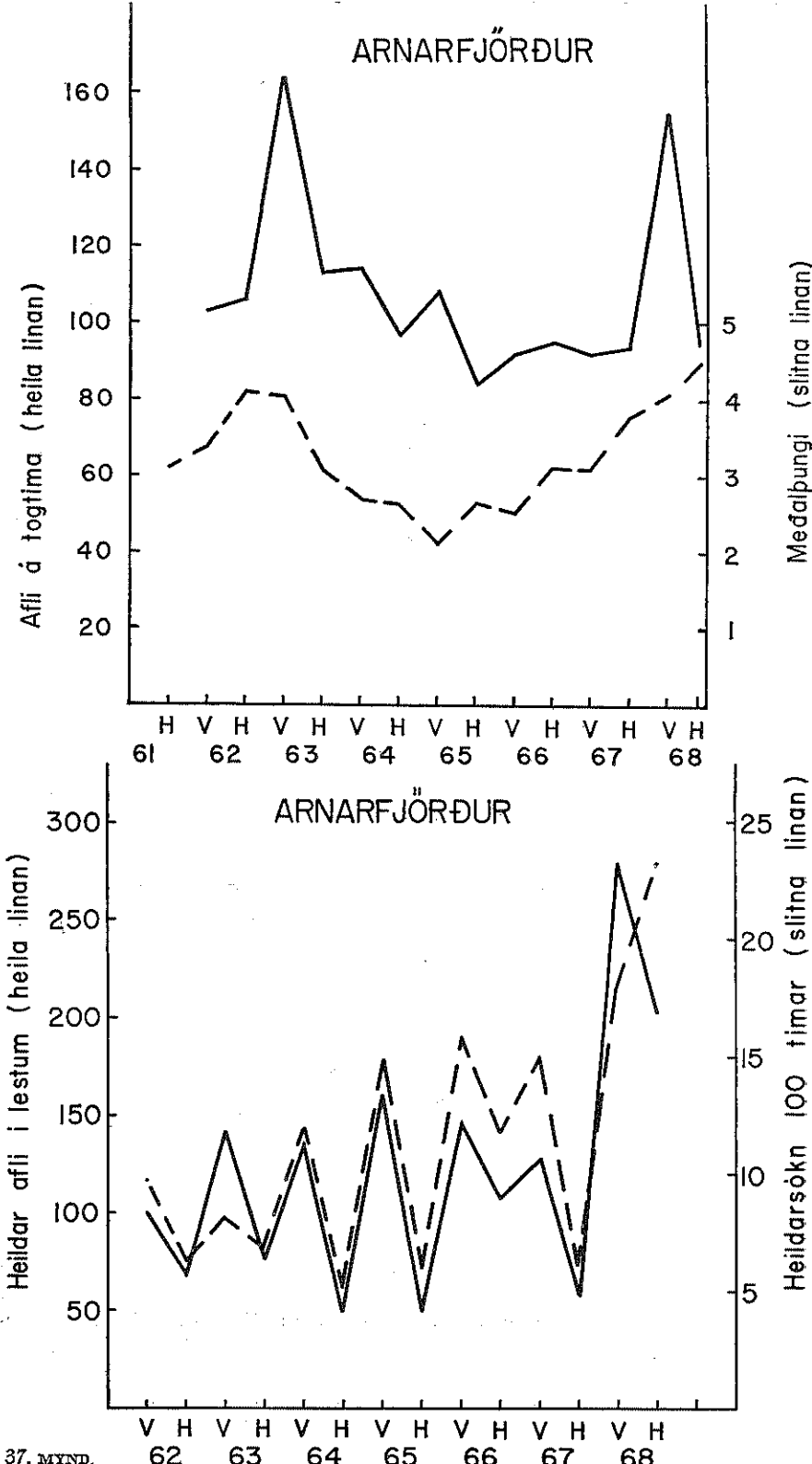
Rækjuveiðar eru einkum stundaðar við Vestfjarðakjálkann eða í Arnarfirði, Ísafjarðardjúpi og Hrútafirði. Hafa rækjuveiðar verið stundaðar í Ísafjarðardjúpi síðan árið 1936, og í Arnarfirði hófust veiðar einu eða tveimur árum seinna. Veiðar hófust í Hrútafirði og Steingrímsfirði árið 1965. Veiðar hafa einnig verið stundaðar í litlum mæli á Ingólfsfirði, Ófeigsfjarðarflóa og Eyvindarfirði síðan 1961. Eru það um 43 bátar alls, sem stunda rækjuveiðar á Vestfjörðum. Auk þessa hefur einn bátur stundað tilraunaveiðar á Reyðarfirði síðan haustið 1968. Rækjuveiði var 2451.2 lestir alls árið 1968. Hér verður reynt að gera grein fyrir rækjuveiðum undanfarinna ára frá því gagnasöfnun og skýrslugerð hófst.

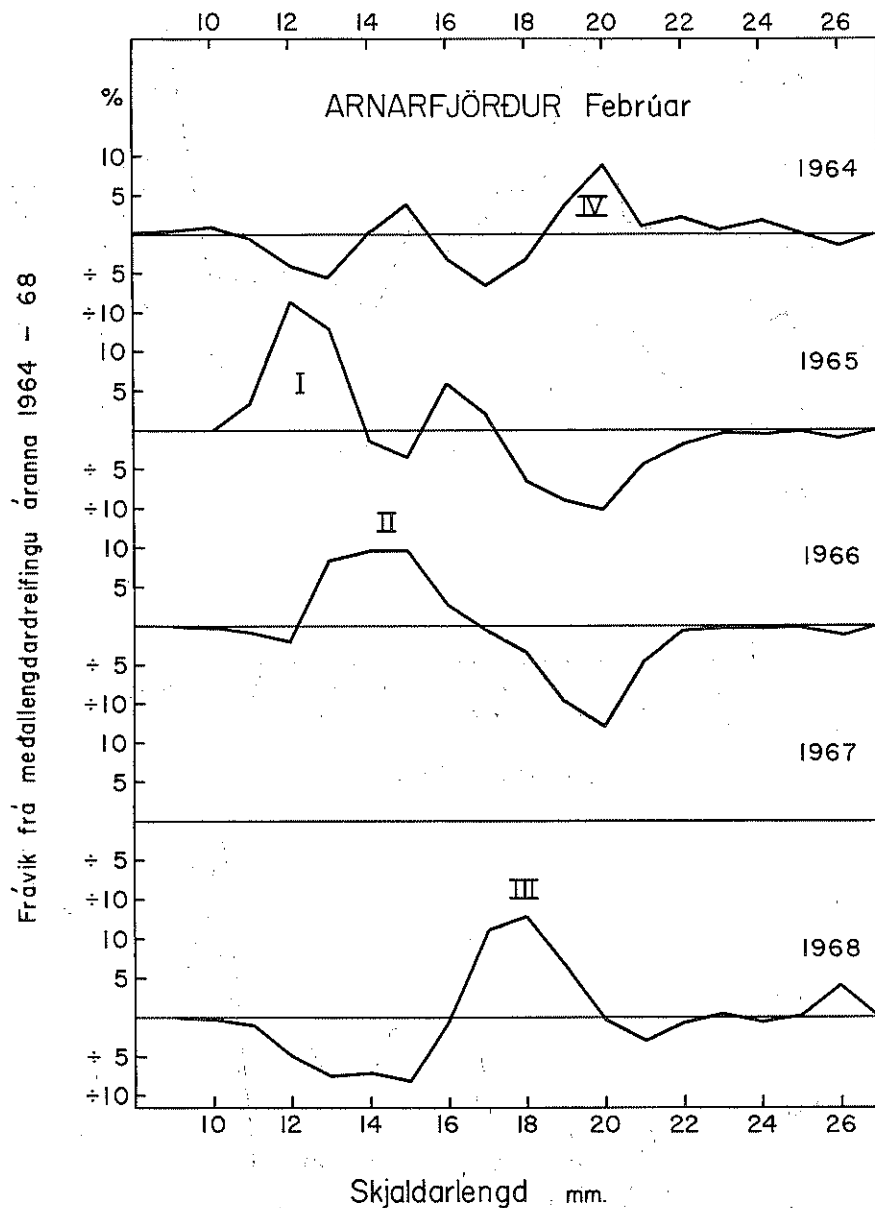
Á Arnarfirði og í Ísafjarðardjúpi hefur rækjuveiði aukizt mjög upp á síðkastið. Þó hafa breytingarnar ekki verið samstíga á báðum svæðunum.

ARNARFJÖRÐUR.

Á 37. mynd má sjá annars vegar sókn og heildarafla og hins vegar afla á togtíma og meðalþyngd yfir vor- og haustvertíð ár hvert. Sóknin hefur verið nokkuð jöfn á árunum 1962—67. Árið 1968 vex sóknin mjög um haustið. Fram að þessum tíma hefur sókn og afli fylgt að. Þrátt fyrir mikla bátafjölgun haustið 1968, er bátum fjölgaði úr 5 upp í 8, var afli á togtíma svipaður og undanfarin haust. Meðalþungi var í byrjun tímabilsins, eða haustið 1961, 3.1 g. Jókst meðalþunginn á einu ári upp í 4.1 g. Afli á togtíma jókst á sama tíma mjög mikið. Um haustið var meðalþyngdin aðeins um 3 g og hélt áfram að lækka eftir það allt fram til vorsins 1965. Var meðalþyngdin vorið 1965 í lágmarki, eða 2.1 g. Sagt er, að á þessu tímabili hafi 3 af 5 bátum fremur kosið að veiða smárækju, sem fékkst mikið af á djúpu vatni, en stóra rækju uppi á grunnunum. Haustið 1965 voru sett verðlagsákvæði þess efnis, að borgað skyldi mismunandi verð fyrir stóra og litla rækju. Var hærri verð fyrir rækju, sem var 2.86 g og meira. Ekki vildu rækjusjómenn í Arnarfirði fá minna verð fyrir smárækju og neituðu að fara á sjó nema þeir fengju sama verð fyrir unga og gamla rækju. Þrátt fyrir þetta jókst meðalþyngdin stig af stigi þar til haustið 1968. Var meðalþyngdin þá orðin um 4.5 g. Líklegt er, að mismunandi sterkir árgangar eigi sinn þátt í þessu. Einnig er líklegt, að skilningur manna á verndun smárækju hafi aukizt. Heildarafla var takmarkaður á árunum 1962—1966 við 210 lestir. Veturinn 1966—67 var afli aukinn upp í 234 lestir. Eftir þetta var ákveðið veturinn 1967—68 að takmarka heildarsókn. Var sú ákvörðun byggð á útreikningum á æskilegum hámarksafla (10). Veiddust 336 lestir þennan vetur. Í vetur var engin takmörkun, utan dag-skammturinn, 600 kg á dag á bát. Haustið 1968 veiddust 218 lestir. Verður ársveiðin 1968 um 497 lestir. Hæsta veiði, er fengizt hefur fram að árinu 1968, var 254 lestir árið 1966.

Reynt hefur verið að aldursgreina rækju. Þar sem ekkert finnst í rækju (t. d. kvarnir eða hreistur með áhringjum), er gefur til kynna aldur, verður að nota sjálfa lengdardreifinguna. Lengdardreifing er fundin með því að mæla lengd hverrar rækju, reikna síðan út, hve mörg prósent falla í hvern millimetraflokk. Hér eru teknar meðal-lengdardreifingar í sama mánuði, febrúar, árin 1964—69. Eru síðan frávik hvers árs, jákvæð eða neikvæð, sýnd á 38. mynd. Veturinn 1964—65 eru t. d. 1 og 2 ára rækjur yfirgnæfandi í veiðinni. Líklega er þarna um a. m. k. einn sterkan árgang að ræða eða 1963 árganginn. Unnt er að fylgjast með 1963 árganginum í 3 vetur, en eftir það er hann í meðallagi. Veturinn 1967—68 virðist 3 ára rækja vera áberandi eða 1964 árgangurinn. Þessi árgangur er enn áberandi í vetur og lætur





38. MYND. Frávikin frá lárétu línunum eru mælikvarði á hversu margar rækjur eru hlutfallslega af hverjum lengdarflokki miðað við hlutfallslegan meðalfjölda af sama lengdarflokki árin 1964—68. Jákvætt frávik, t. d. yfir millimetra flokkana 11—13 árið 1965, bendir til þess, að óvanalega mikið sé af eins árs rækju (I) miðað við hlutfallslegan meðalfjölda árinna 1964—68. Rómversku tölurnar merkja aldur rækju.

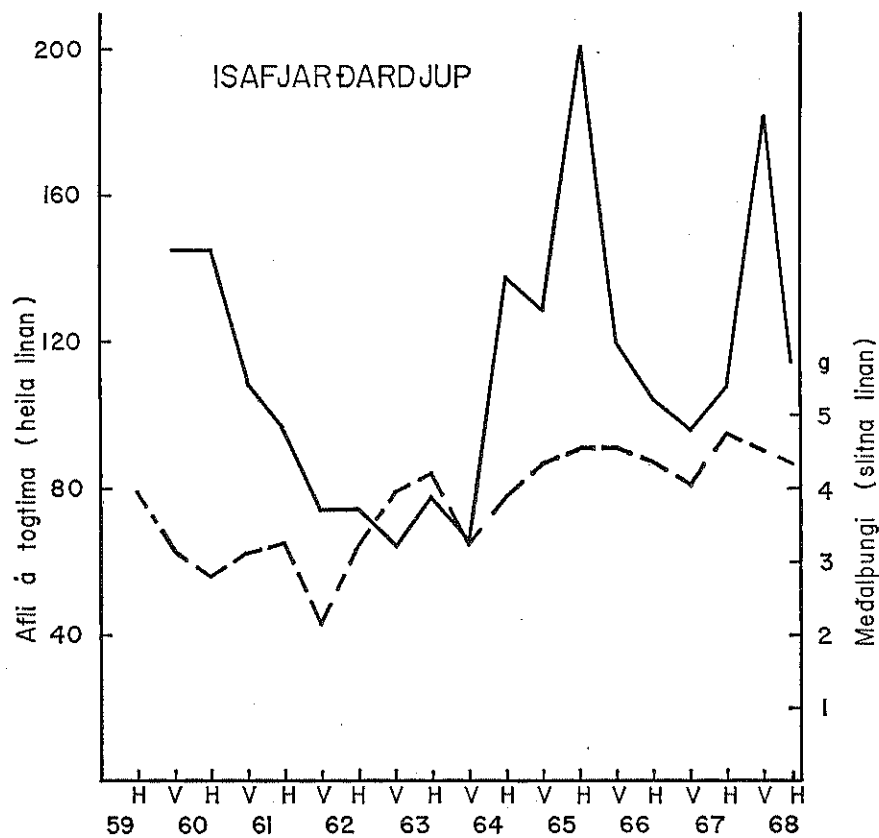
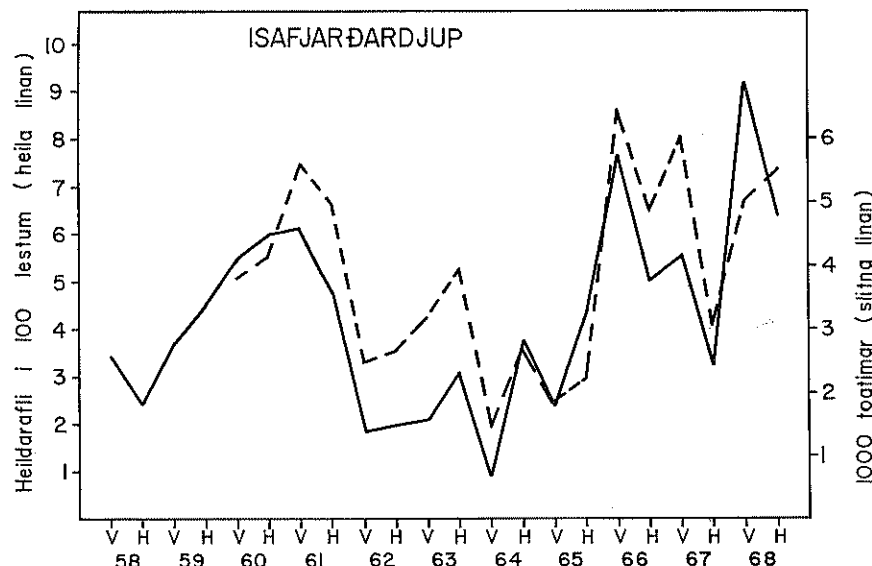
síð vonandi ekki vanta veturinn 1969—70, er hann verður 5 ára. Nú í vetur virðast hins vegar 1, 2 og 3 ára rækjur lítt áberandi.

Vera má, að sýnin og þar af leiðandi fjöldi í árgöngum gefi ekki fullkomlega sanna mynd af veiðunum, og þaðan af síður raunverulega árgangaskipun stofnsins. Hugsanlegt er t. d., að vorið 1965 hafi 4 og 5 ára rækja verið til í sæmilegu magni uppi á grunnunum, en þar sem miklu meiri afli á togtíma fékkst á dýpinu, hafi gamla rækjan verið látin eiga sig. Þarna mætti líka finna skýringuna á því, hvers vegna sterki 1963-árgangurinn var aðeins í meðallagi sem 4 ára og 5 ára (sjá 38. mynd). Þarna hefði verðmismunur getað varðveitt ungrækju og e. t. v. valdið meiri aflaukningu veturinn 1967—68.

ÍSAFJARÐARDJÚP.

Til eru upplýsingar um heildarafla rækju frá árinu 1955. Um sóknina er það vitað, að hún var lítil þangað til tvær pillunarvélar voru teknar í notkun veturinn 1959—60, en þá jókst sóknin gífurlega og heildarafla steig úr 500—600 lestum upp í 1000 lestir veturinn 1959—60. Veturinn 1960—61 jókst sóknin enn meir, en afli jókst sáralítið (sjá 39. mynd). Á sama tíma féll afli á togtíma mjög (sjá 39. mynd). Meðalþungi var fremur hár, er fyrstu sýnin voru tekin í Ísafjarðardjúpi haustið 1959, eða 3.95 g, en féll á einu ári niður í 2.8 g. Sóknin var enn mikil haustið 1961. Afli á togtíma minnkaði enn meira og náði lágmarki vorið 1962 og var 74 kg/klst. Meðalþyngdin minnkaði einnig og var lægst þetta vor eða 2.3 g. Á sama tíma var möskvastærð aukin um 30%. Vorið 1963 höfðu 16 bátar af 17 stærri möskva í rækjuvörpum sínum. Vorið 1962 var heildarafla 186 lestir. 3 bátar hættu, og voru þá eftir það 17 bátar að veiðum allt fram til haustsins 1967. Það var lítið um rækju í Ísafjarðardjúpi vorið 1962 og meðalstærð í lágmarki eins og áður er sagt. Allt útlit benti til þess, að rækjan hefði verið ofveidd. Var ákveðið að takmarka veiðina við 400 lestir veturinn 1962—63. Var þetta álitnið vera lágmarksafli fyrir verksmiðjurnar. Veturinn 1963—64 var afli sá sami, en veturinn 1964—65 var aflinn aukinn upp í 655 lestir. Meðalþyngd jókst mjög á þessum árum og fór upp í 4.2 g haustið 1963. Meðalþungi féll samt töluvert, er leið á veturinn, og var orðinn 3.3 g um vorið 1964. Afli á togtíma var enn nokkuð lágur eða 64—78 kg/klst. á tímabilinu 1962 til vorsins 1964. Um haustið 1964 steig afli á togtíma gífurlega og var þá 138 kg/klst. Vorið 1965 var afli á togtíma enn hár og meðalþyngd hafði aukizt upp í 4.4 g. Hefur meðalþyngdin haldizt nokkuð jöfn síðan. Haustið 1965 var afli á togtíma 201 kg/klst., eða hærri en nokkru sinni fyrr (sjá 39. mynd). Meðalstærð var einnig í mesta lagi.

Heildarafla síðustu 3 vetra var 1170 lestir að meðaltali. Sóknin haust-



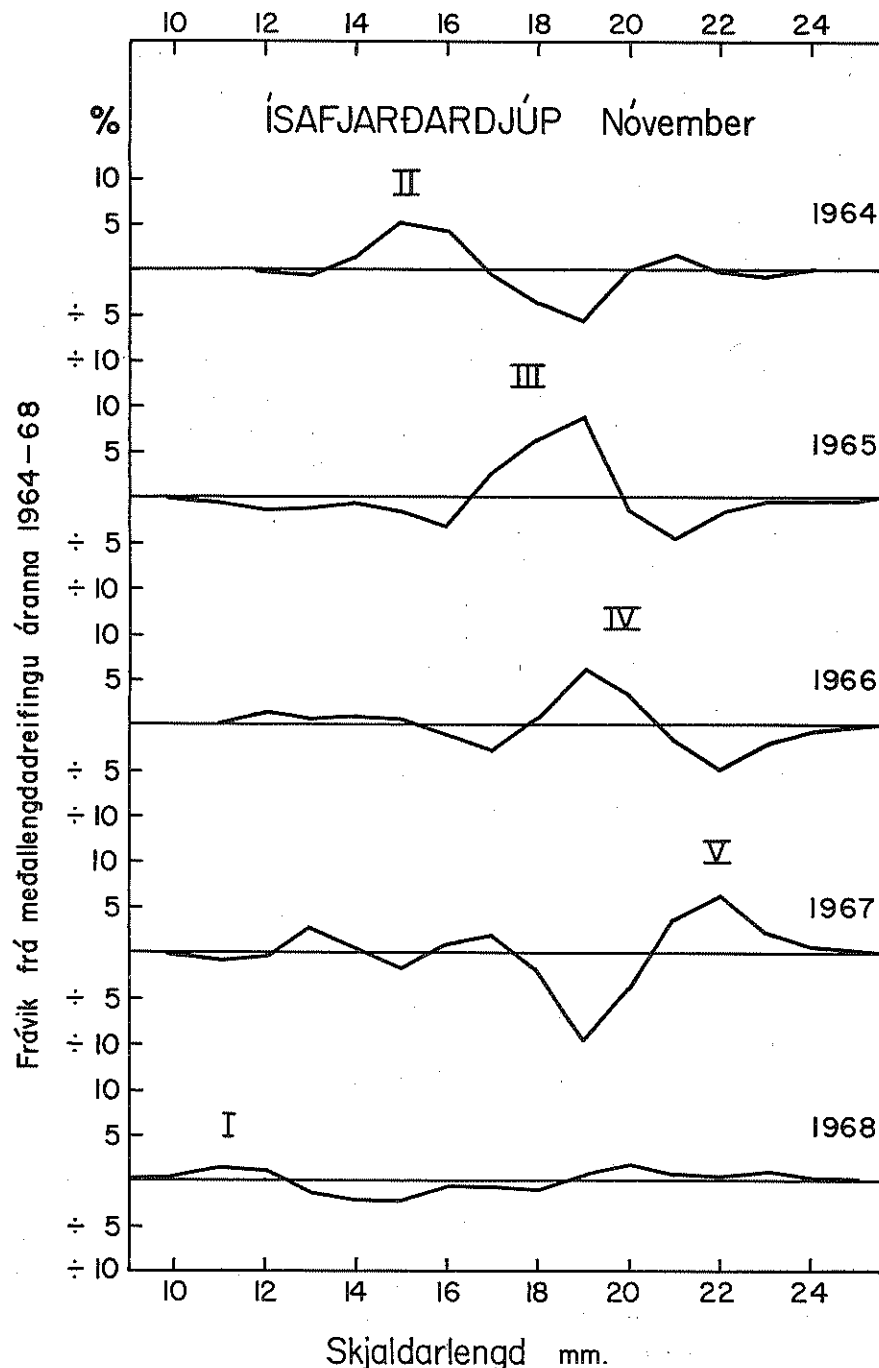
ið 1968 er mesta sókn, er orðið hefur að hausti til, og heildarafli er einnig sá mesti, er fengizt hefur að hausti til eða 634 lestir. Bátafjöldi hefur smám saman aukizt og er nú 25. Aflinn hefur ekki aukizt hlutfallslega eins mikið og sóknin haustið 1968. Meðalstærð fer einnig aðeins minnkandi frá haustinu 1967 og er um 0.4 g minni í sömu mánuðum 1968. Svipuð lækun átti sér einnig stað frá vetrinum 1965—1966 til 1966—1967.

Aldursgreiningar eru sýndar fyrir nóvember 1964—1968 á 40. mynd. Er aðferðin sú sama og notuð var við aldursgreiningu Arnarfjarðar-rækju. Á myndinni virðist sem 1962-árgangurinn, sem er 2 ára árið 1964, sé sterkur árgangur, og má rekja hann til ársins 1967, er hann varð 5 ára. Haustið 1968 er þessi árgangur horfinn. Hins vegar örlar enn á ný fyrir sterkum árgangi nú í nóvember. Er það 1967-árgangurinn. Verður hann meira áberandi eftir því sem liður á veturinn. Að öðru leyti er 2 og 3 ára rækja undir meðallagi, en 4 og 5 ára rækja aðeins fyrir ofan meðallag. Ekki er ólíklegt, að meðalþyngd lækki enn næsta ár með svipaðri sókn og óbreyttum verðlagsákvæðum. Væri mjög æskilegt að greiða mismunandi verð fyrir stóra og litla rækju. Bezt væri að flokka rækjuna í 4 flokka. En mikil bót mundi vera að því að flokka rækjuna, þó ekki væri nema í 2 flokka.

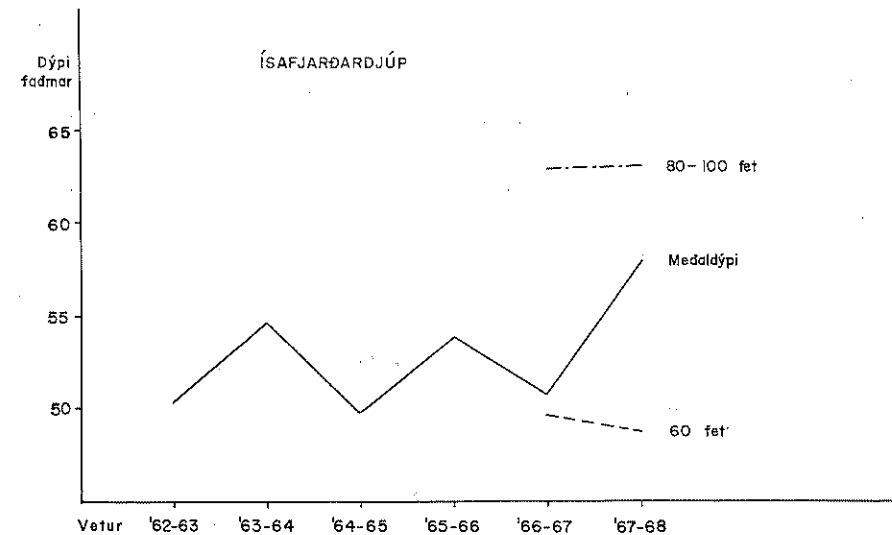
Áður hef ég gert tilraun til að reikna út „æskilegan hámarksafla“ (11) eftir samhenginu milli sóknar í 3 ár og afla á tog tíma síðasta árið. Enda þótt samhengið gefi ljóslega til kynna áhrif veiðanna á stofninn, er ekki unnt að nota þessa aðferð til útreikninga á „æskilegum hámarksafla“ nema engar breytingar verði á tímabilinu, eins og t. d. möskvastærðarbreytingar, breytt sókn í smárækju, fundur nýrra miða og breytingar á fjölda óvina.

Möskvastærðarbreyting varð árið 1962 og stækkaði möskvinn um 30%. Enda þótt meðalþyngd virtist lítið hækka fyrst í stað, má búast við að áhrifin aukist í 2—3 ár á eftir og ættu að koma fram í meðalþyngdaraukningu að óbreyttri sókn. Þetta kemur fram í Ísafjarðardjúpi, og varð um 25% hækkun á meðalþyngd frá vetrinum 1959—1962 annars vegar til vetranna 1962—1965 hins vegar. Í Arnarfirði fer meðalþyngd hins vegar lækkandi næstu 2 og hálf t. á eftir möskvastærðarbreytinguna, en síðan fer meðalþyngd aftur hækkandi í Arnarfirði. Í Arnarfirði virðist möskvastærðarbreyting því ekkert hafa haft að segja í fyrstu. Er áður vikið að sókn Arnfirðinga í smárækju á þessu tímabili, en sterki árgangurinn 1963 kom þá fram. Einnig gæti verið um að ræða misjafnar göngur.

Ekki er ólíklegt, að skilningur manna hafi aukizt smám saman á þörfinni á að vernda smárækju. Þyngd 2 ára rækju í janúar er um 2 g að meðaltali, 5 ára rækja er hins vegar færfalt þyngri eða 8 g að



40. MYND. Sama aðferð er notuð hér og á 38. mynd. Jákvætt frávik t. d. yfir millimetraflokkana 14—16 árið 1964 bendir til þess, að óvanalega mikið sé af tveggja ára rækju (II) miðað við hlutfallslegan meðalfjölda árunna 1964—1968.



41. MYND. Meðaldýpi á vetri, veturna 1962—68. Mismunur á notkun litlu og stóru varpnanna.

meðaltali. Hollendingar hafa sýnt fram á, að með því að vernda smárækju á öðru af tveimur nærliggjandi svæðum, jókst afli um 50% á sama svæði, meðan engin aukning varð á hinu svæðinu (3). Þessum niðurstöðum var dreift meðal sjómanna í byrjun ársins 1968. Búast má við, að allir geri sér núorðið grein fyrir, hverja þýðingu verndun smárækju hefur, enda þótt smárækja sé enn veidd við og við, ef lítið er af stórrí rækju. Enginn vegur er að meta, hve mikið viðleitni sjómanna hefur breytt í þessum efnum.

Sú þróun hefur orðið í rækjuveiðunum á undanförunum 2 árum, að veiðarnar hafa að nokkru leyti færzt út á meira dýpi. Vorið 1967 var tekin upp stærri varpa en áður var notuð. Var höfuðlínan 80—100 fet miðað við 60 fet áður en öll hlutföll voru óbreytt. Á 41. mynd má sjá, hvernig vörpunar eru notaðar. Stóra varpan er notuð á meira dýpi en litla varpan. Auk þess hefur stóra varpan valdið því, að dýpið eykst að meðaltali, þar sem hún er mun meira notuð en litla varpan. Veturinn 1967—68 kom t. d. 74% af aflanum í stóru vörpuna. Haustið 1968 kom um 82% af aflanum í stóru vörpuna. Á sama tíma fer þróunin í þá átt að reyna að nota stóru vörpuna á grunnum og erfiðum botni líka.

Nýlega fékkst samanburður á stórrí og lítilli vörpu í Ísafjarðardjúpi. Svo virtist sem stóra varpan veiddi meira en 2svar sinnum betur en litla varpan eða að meðaltali 2.3 sinnum betur. Er þá ekki að furða, að meira skuli nú veitt á svæðum, þar sem áður fékkst lítill afli á klst.

Þar sem fást t. d. 50 kg/klst. að meðaltali í litla vörpu, fást á sama stað 115 kg/klst. í stóra vörpu.

Á þennan hátt hefur stóra varpan valdið útvíkkun á veiðisvæðum í heild. Nú er það spurning, hvort þarna fæst rækja, sem aldrei hefði fengist áður.

Meðalþyngd rækju í stóru og litlu vörpunum hefur frá byrjun verið svölitið mismunandi. Virðist þetta stafa af hegðun rækjunnar eins og áður er sagt. (Sjá töflu 1).

TAFLA 1.
Meðalþyngd í stórar og litlar vörpur.

Vetur	80—100 fet	60 fet
1967—68	4.37	4.85
1968—69	4.13	4.86
(til febr.loka)		

Þannig fæst minni rækja í stóru vörpunum og hefur mismunurinn aukist frá vetrinum 1967—68. Trúlegt er, að 1967-árgangurinn hafi þarna einhver áhrif. Auk þess er sterki árgangurinn frá 1962 dáinn út haustið 1968. Auk þessarar „útvíkkunnar á veiðisvæðum“ fundust ný mið í Ísafjarðardjúpi haustið 1968. Fengust þar a. m. k. 28 lestir um haustið.

Meðal helztu óvina rækjunnar er þorskurinn. Mjög mikil þorskveiði var á árunum 1959 og 1960 í Ísafjarðardjúpi. Eftir það hefur þorskveiði minnkað mjög mikið. Bergmann Þormóðsson gizkar á, að árið 1960 hafi veiðt hátt á annað þúsund lestir af þorski í Djúpinu. Eftir þetta brugðust árvissar göngur þorsksins undir Grænuhlíð. Þorskurinn var útroðinn af rækju og hefur áreiðanlega tekið drjúgan toll af henni.

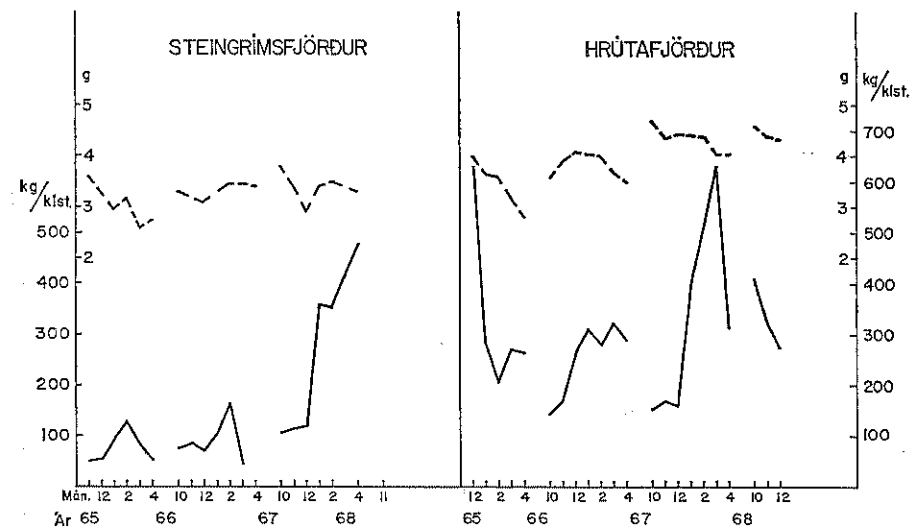
Af framansögðu má ljóst vera, að margir þættir hafa stuðlað að aukinni friðun smárækju, eða:

1. Takmörkuð sókn, sem var komið á veturinn 1962—63.
2. Möskvastærðarbreyting árið 1962.
3. Aukinn skilningur á þörfinni á að vernda smárækju.

Fjöldinn hefur einnig aukist frá árunum 1961—1962 við eftirfarandi breytingar:

1. Útvíkkun veiðisvæða vegna upptöku stórrar vörpu árið 1967.
2. Fundur nýrra miða útaf Bolungarvík og Stigahlíð haustið 1968.
3. Fækkun annarra óvina rækju en mannsins. Til dæmis miklar göngur þorsks í Ísafjarðardjúpi árin 1959 og 1960, en litlar eftir það.

Sem stendur er því ekki unnt að reikna út æskilegan hámarksafla í Ísafjarðardjúpi og Arnarfirði.



42. MYND. Slitnu lírnar sýna meðalþunga á mánuði. Heilu lírnar sýna afla á togtíma á mánuði.

HÚNAFLÓI.

Rækjuveiðar hafa verið stundaðar í litlum mæli á miðunum í grennd við Ingólfsfjörð. Ísfirðingar fundu miðin og veiddu þar að sögn um 200 lestir fyrsta veturinn eða 1961—62. Eftir það stunduðu Ingólfsfirðingar þessi mið. Ísfirðingar fundu aftur mið veturinn 1963—64 utar og veiddu 30—50 lestir. Ingólfsfirðingar veiddu þennan vetur 41 lest. Eftir þetta hefur afli minnkað vegna þess, að miðin voru lokað öðrum en Ingólfsfirðingum. Hefur veiðt þarna frá 4—31 lest síðan. Var hafsininn mjög til trafala þarna vorið 1968.

Rækjuveiðar hafa verið stundaðar í Hrútafirði og einstöku sinnum í Steingrímsfirði síðan haustið 1964, og hefur afli á togtíma hvergi verið jafnhár (sjá 42. mynd). Rækjan var smá til að byrja með. Nú veiðist þar hins vegar nokkuð stór rækja. Hafa sjómenn, er veiðar stunda þar, sótt fremur eftir stórrri rækju. Með aukinni þekkingu á miðunum í Hrútafirði hefur meðalþyngdin aukist eins og sjá má á myndinni.

II.

Rækjuleitir.

Leitað hefur verið nær árlega að rækju á vegum stofnunarinnar á undanförunum árum. Vegna þeirrar hegðunar rækjunnar að vera ekki alltaf kyrr á sama blettinum, má gera ráð fyrir, að síðar kunni að finnast rækjumið, þar sem í leit fannst e. t. v. aðeins vottur af rækju, en botn virtist annars við rækju hæfi. Hér á eftir verður þess vegna

aðallega vikið að fundnum rækjumiðum. Hefur árangur oft verið góður. Var fyrst leitað að rækju á vegum Fiskideildar í júlí—ágúst árið 1961. Þá leitaði Ingvar Hallgrímsson fiskifræðingur allt í kringum landið ásamt Ólafi Sigurðssyni (7). Fundust engin mið í þessari leit, en víða fannst vottur af rækju. Í marz 1962 leitaði Aðalsteinn Sigurðsson fiskifræðingur á Skagafirði og í Eyjafjarðarál (1). Veður var óhagstætt og árangur lítill. Vorið 1962 var enn leitað að rækju við Norðurland. Voru þar leiðangursstjórar þeir Ingvar Hallgrímsson og Aðalsteinn Sigurðsson (8). Engin rækjumið fundust í þessari leit. Í ágúst 1963 leitaði Ingvar Hallgrímsson ásamt skipstjórunum Ólafi Sigurðssyni og Hjalta Ágústssyni við Suðvesturland (9). Fengust 30—80 kg/klst. á nokkrum stöðvum, á Eldeyjarbanka og í Miðnessjó.

Í september árið 1964 leitaði Aðalsteinn Sigurðsson ásamt Emil Pálsyni og Hirti Bjarnasyni í Eyjafjarðarál, Eyjafirði, Haganesdjúpi og Skagafirði (2). Í þessari leit fékkst beztur árangur í Eyjafjarðarál á einni stöð þar sem fengust mest 40—50 kg/klst., eða að meðaltali 32 kg/klst. Í nóvember 1964 leitaði Jóhann Guðmundsson á Steingrímsfirði og í Hrútafirði. Fann hann góð mið í Hrútafirði. Ráðgert hafði verið að leita á Húnaflóa sama vetur á vegum Fiskideildar, og leitaði Unnur Skúladóttir ásamt Jóhanni Guðmundssyni víða á Húnaflóa í marz 1965 (10). Veðisvæðið stækkaði dálítið við þessa leit, auk þess fundust mið í Húnaflóaál þar sem fengust að meðaltali 56 kg/klst. af stórrri rækju. Það má benda á það hér, að í þessum leitum var notuð lítill varpa, en samkvæmt samanburði á stórrri og lítilli vörpu, má gera ráð fyrir, að 2.3 sinnum meiri afli fengist í stóra vörpu. Er botn í Húnaflóaál vel til þess fallinn að nota þar stóra vörpu. Í apríl árið 1966 leitaði dr. Gunnar Jónsson fiskifræðingur ásamt Bjarna Jörundssyni að rækju á Breiðafirði (4). Fannst töluvert af rækju á litlum svæðum í Kollafirði, út af Bæjarnesi í Skálmarfirði og í Kerlingarfirði. Var afli allt frá 35—600 kg/klst., en rækjan var nokkuð smá, eða 2—3 g að meðaltali. Veiðar voru reyndar lítils háttar þarna vorið 1967, en ekkert síðan. Dr. Gunnar Jónsson leitaði enn að rækju við Norðurland árið 1967 ásamt Bjarna Jörundssyni á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar (5). Leitað var víða á svæðinu frá Skagafirði til Axarfjarðar að báðum svæðum meðtöldum. Engin góð rækjumið fundust í þessari leit. Fékkst mest um 40 kg/klst. á einni stöð, á Skagafirði. Eins og áður er þarna miðað við litlu vörpuna, og má vera, að unnt væri að stunda þarna arðbærar rækjuveiðar með stórrri vörpu. Rækjan var hins vegar nokkuð smá, eða um 2.5 g að meðalþyngd. Er rækjumiðin fundust í Hrútafirði kom í ljós, að mikill rækjuafli fékkst á svæði þar sem áður hafði verið leitað í júnibyrjun og fengizt ein rækja. Þetta þótti benda til þess, að

ekki væri sama á hvaða árstíma leitað væri. Eftir þetta hefur einkum verið leitað annaðhvort á haustin eða síðla vetrar. Þó leitaði Baldur Sigurbaldursson á Breiðafirði með góðum árangri árið 1968 seinmi hlutann af maí og í júní.

Árið 1968 leitaði Hrafnkell Eiríksson fiskifræðingur að rækju við Austurland ásamt Baldri Sigurbaldurssyni (6). Var nú í fyrsta sinn leitað með stórrri vörpu. Var leitað á svæðinu frá Loðmundarfirði til Fáskrúðsfjarðar að báðum svæðum meðtöldum. Rækjumið fundust á Seyðisfirði og fengust 150—773 kg/klst. á þremur stöðvum. Var rækjan stór, eða um 5.5 g að meðalþyngd. Veiðar hafa verið reyndar á Seyðisfirði eftir þetta, en árangur hefur ekki verið góður og hafa fengizt um 26 kg/klst. mest. Ekki er vitað, hvað veldur þessu aflaleysi þarna á Seyðisfirði. Er um annað tveggja eftirtalinna atriða að ræða:

1. Er leitin fór fram var sjór óvanalega kaldur við botninn, eða um 0.5°C. Fáeinar mælingar eru til af þessu svæði frá liðnum árum á tímabilinu 1925—1958. Fór hiti aldrei niður fyrir 4°C í ágúst, en var að meðaltali 4.8°C. Kann að vera, að afli hafi breytzt samfara hitabreytingunum.

2. Vera má, að veiðarfærum eða meðferð þeirra sé eitthvað ábótavant. Væri þá um byrjunarörðugleika að ræða.

Í áðurnefndri leit við Austurland fannst víða vottur af rækju og svolítið veiddist á Reyðarfirði. Var veiðin mest 51 kg/klst. Veiðar hafa verið stundaðar þarna í tilraunaskyni í allan vetur með lítilli vörpu. Hefur veiðin yfirleitt verið um 15—20 kg/klst. Hugsanlegt er að stunda þessar veiðar með stórrri vörpu, og gætu þær þá e. t. v. orðið arðvænlegar á vissum árstímum.

Auk Hafrannsóknastofnunarinnar hafa margir aðilar leitað á eigin kostnað og/eða með fjárstyrk. Hafa þeir einnig fundið mörg mið. Margir hafa orðið varir við mikið magn af rækju í Kolluál og allt í kringum Jökul í ýmis veiðarfæri. Baldur Sigurbaldursson stundaði tilraunaveiðar á Breiðafirði í Sandabrunum í maí og júní 1968 með stórrri vörpu og fékk góða veiði og stundum mjög stóra rækju, en líka miðlungsstóra rækju. Var meðalþyngd um 4.9 g og meðalafli 234 kg/klst. Í desember sama ár leitaði Magnús Kr. Guðmundsson á Dýrafirði, Tálknafirði, Patreksfirði og Breiðafirði. Fundust ný rækjumið á norðanverðum Patreksfirði og var afli þar mestur 280 kg/klst., en að meðaltali 63 kg/klst. Var meðalþyngd rækju þarna um 3.6 g. Einnig fundust ný rækjumið á Breiðafirði 8½—10 mílur N að A frá Grundarfirði. Þarna fékkst stór rækja, að meðaltali 6 g að þyngd. Afli var 64 kg/klst. Bent skal á það hér, að stór dönsk varpa var notuð við þessar veiðar. Var togað með 5 mílna hraða, en það er meiri hraði en tíðkast í rækjuveiðum. Fékkst meiri afli út af Grundarfirði seinna, er toghraðinn var minnkaður. Ekki

er talið auðvelt að toga á þessu síðastnefnda svæði sökum standa á botninum, og taldi Magnús mikla hjálp í að toga með fiskrita (asdic).

III.

Merkingatilraunir.

Auk rækjuleita hafa stöku sinnum verið gerðar ýmsar tilraunir og má þar nefna merkingartilraunir á rækju. Voru haustið 1965 merkt nokkur þúsund af rækjum með svörtum plastmerkjum. Þessi merki höfðu Danir notað með góðum árangri á sömu tegund og veidd er hér. Ekkert hefur endurheimzt af þessum rækjum. Kom í ljós við merkingu í sjóbúri árið 1966, að $\frac{1}{4}$ af rækjunum hafði lag á að smokra framan af sér merkjunum, enda þótt þau virtust falla þétt utanum rækjuna. Af þeim sem eftir voru dóu 4, meðan ein ómerkt dó að jafnaði. Eftir þetta hafa merkingartilraunir eingöngu verið stundaðar í sjóbúri í tilraunaskyni. Var reynd litmerking vorið 1966. Engin dauðsföll urðu af völdum merkingarinnar sjálfrar. En liturinn settist einungis að í tálknum rækjunnar og var svo daufur, að enginn tók eftir mismun á merktri og ómerktri rækju nema með nákvæmri athugun. Önnur merki, er reynd hafa verið í sjóbúri hér, eru járnvir og silfurvírmerki, sem snúin eru kringum halann á mótum hala og höfuðbols. Eru merkin auðkennd með litlum plasticsneplum. Þessi síðasta aðferð er kennd við Tiewes. Notaði hann silfurvir á sandrækju. Væntanlega mundi sjávarkuldinn, sem þarf að vera fyrir rækjuna hér, draga mjög úr afköstum við merkingu, og þar af leiðandi auka dauðsföll af völdum merkingarinnar. Var einnig um meiri dauðsföll að ræða á merktri rækju en ómerktri með báðum tegundum af vírmerkjum. Þannig dóu um 2 rækjur merktar, meðan 1 ómerkt dó að jafnaði. Nokkur skelskipti urðu og dóu 4 af 6 merktum rækjum í skelskiptum, en 2 að nýafstöðnum skelskiptum meðan þær voru enn linar. 2 ómerktar rækjur skiptu um skel, og dó önnur í skelskiptum, en hin lifði.

Vera má, að einhver hluti af merktri rækju mundi lifa eftir skelskipti í sjónum, enda lifsskilyrði þar betri en í litlu búi. Búast mætti við betri árangri með merkingu hrognrækju í okt.—jan., þar eð hún skiptir ekki um skel fyrr en að vori.

Merkingar gætu gefið upplýsingar um rækjugöngur á miðunum innan svæða eins og t.d. Arnarfjarðar og Ísafjarðardjúps. Lítil líkindi eru til þess að takast megja að sýna fram á göngur út af fyrrgreindum svæðum, nema hrognrækja gangi milli svæðanna að vetrinum. Sjómenn í Ísafjarðardjúpi halda því fram, að árlega komi rækjugöngur utan af hafi. Verði þeirra fyrst vart utarlega í Ísafjarðardjúpi, en færist því næst smám saman innar eftir því sem líður á vorið. Væntanlega mætti fylgi-

ast með slíkum göngum með merkingum. Ekkert væri hins vegar vitað um uppruna rækju úr þeim göngum.

IV.

Ýmsar tilraunir.

Auk fyrrgreindra tilrauna hafa veiðarfæratilraunir verið stundaðar. Segir Guðni Þorsteinsson fiskifræðingur frá möskvastærðartilraunum og flokkun á lifandi rækju annars staðar í þessu riti.

Reynt var að bera saman litlar, stórar og danskar vörpur á árinu 1967. Fékkst þar vitneskja um veiði fisks í 3 tegundir af vörpum. Samanburður á veiðihæfni var hins vegar ófullnægjandi, þar eð dýpi og botnlag var aldrei hið sama. Á árinu 1969 voru gerðar nákvæmari tilraunir á stórri og lítilli vörpu. Virtist stóra varpan veiða um 2.3 sinnum betur en sú litla eins og áður segir.

Hitamælingar hófust haustið 1968 á miðunum í Ísafjarðardjúpi. Í stórum dráttum virðist afli á tog tíma aukast með minnkandi hita við botninn. Var minnsti hiti, sem mældist, 1.8° C. Þar fengust 225 kg/klst. Mesti hiti var 7° C og fengust þar 113 kg/klst. Auknar hitamælingar eru æskilegar, og fróðlegt væri að fylgjast með rækjunni yfir sumartímann.

HEIMILDARIT

1. *Aðalsteinn Sigurðsson*, 1962: Rækjuleit við Norðurland 3.—11. marz 1962. Leiðangursskýrsla í hdr.
2. *Aðalsteinn Sigurðsson*, 1964: Rækjuleit við Norðurland. *Ægir*, 57. árg., 19.—20. tbl.
3. *Boddeke, R.*, 1967: Developments in shrimp fishing and shrimp research in the Netherlands. ICES CM 1967/K: 15.
4. *Gunnar Jónsson*, 1966: Rækjuleit á Breiðafirði. *Ægir*, 17. tbl.
5. *Gunnar Jónsson*, 1967: Rækjuleit við Norðurland í apríl—maí 1967. *Ægir*, 13. tbl.
6. *Hrafnkell Eiríksson*, 1968: Rækjuleit við Austurland. *Ægir*, 21. tbl.
7. *Ingvar Hallgrímsson*, 1961: Um rækjumiðaleit „Ásbjarnar“. *Ægir*, 17. tbl.
8. *Ingvar Hallgrímsson* og *Aðalsteinn Sigurðsson*, 1962: Rækjuleit á v/b. Svan. Leiðangursskýrsla í hdr.
9. *Ingvar Hallgrímsson*, 1963: Rækjuleit við Suðvesturland. Leiðangursskýrsla í hdr.
10. *Unnur Skúladóttir*, 1966: Rækjuleit á Húnaflóa. *Ægir*, 16. tbl.
11. *Unnur Skúladóttir*, 1967: Krabbadýr og skeldýr. Vinnsla sjávaraflla.

Unnur Skúladóttir.

RANNSÓKNIR Á LETURHUMRI

(*Nephrops norvegicus* L.)

ÁRIÐ 1968.

YFIRLIT.

Upplýsinga um leturhumar var aflað í leiðöngrum á sjó í janúar, marz, júní, júlí og nóvember. Auk þessa voru tekin sýnishorn í landi yfir veiðitímabilið (maí—september) að venju.

Farið var í leturhumarleit og rannsóknir á m/s Hafþór RE 75 í júní og athuguð svæði sunnan- og suðvestanlands. Sökum óhagstæðs veðurs varð lítið úr leit, en ýmsar aðrar upplýsingar fengust.

Á árinu var lögð sérstök áherzla á söfnun gagna um hrygningu, klak og frjósemi leturhumars hér við land, en um þessi atriði hefur margt verið á huldu. Er þessum rannsóknum fram haldið í ár, en nokkrar fyrstu niðurstöður verða birtar hér á eftir.

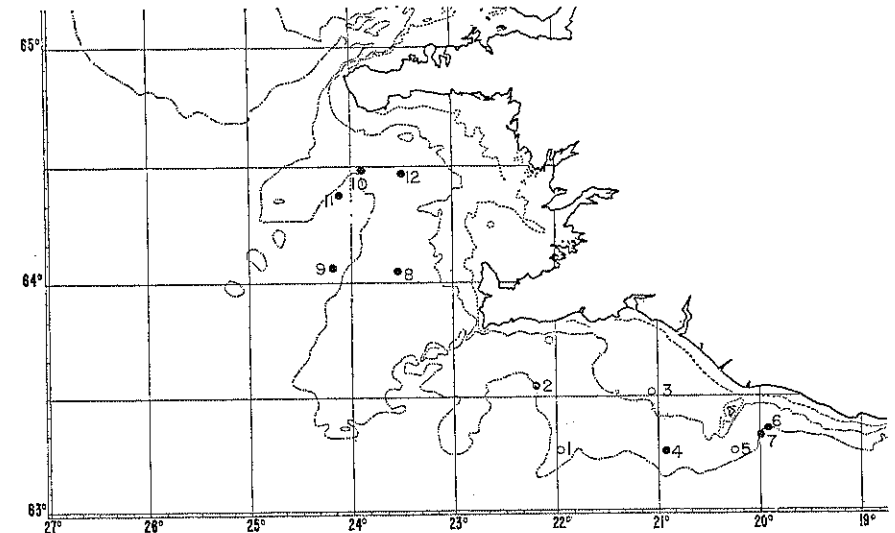
Gert hefur verið yfirlit yfir veiðarnar árin 1960—1968, samkvæmt aflaskýrslum báta. Er um að ræða mjög þverrandi aflabrógð víðast hvar á undanförunum árum.

LETURHUMARLEIT OG RANNSÓKNIR DAGANA

6.—16. JÚNÍ 1968.

Kannað var á svæðinu frá Háfadjúpi og vestur í Jökuldjúpi. Sýnir mynd 43 togstöðvarnar, en alls voru tekin 17 höl á 12 stöðvum. Leturhumars varð vart á 9 stöðvum, en yfirleitt í litlu magni, og eru þær stöðvar táknaðar með svörtum hringjum á myndinni. Auðu hringirnir sýna aftur á móti þær stöðvar, þar sem ekkert fékkst af leturhumari. Í töflu 2 er gerð nánari grein fyrir togstöðvunum.

Helzt var um einhvern afla að ræða á stöð 10 í Jökuldjúpi, eða 3 körfur á tog tíma af ágætum humri (meðall. skjaldar 47.0 mm). Annars staðar var helzt um vott að ræða á stöð 12 í Jökuldjúpi og stöðvum



43. MYND. Togstöðvar í humarleiðangri Hafrannsóknastofnunarinnar í júní 1968.

6 og 7 í Háfadjúpi, en humarinn var mjög smár á þeim síðarnefndu (40.0 mm og 39.4 mm).

Eins og fyrr segir hamlaði veður mjög þessum rannsóknarleiðangri, og er brýn nauðsyn að kanna nánar ýmsar mögulegar nýjar leturhumar-slóðir við suðurhluta landsins.

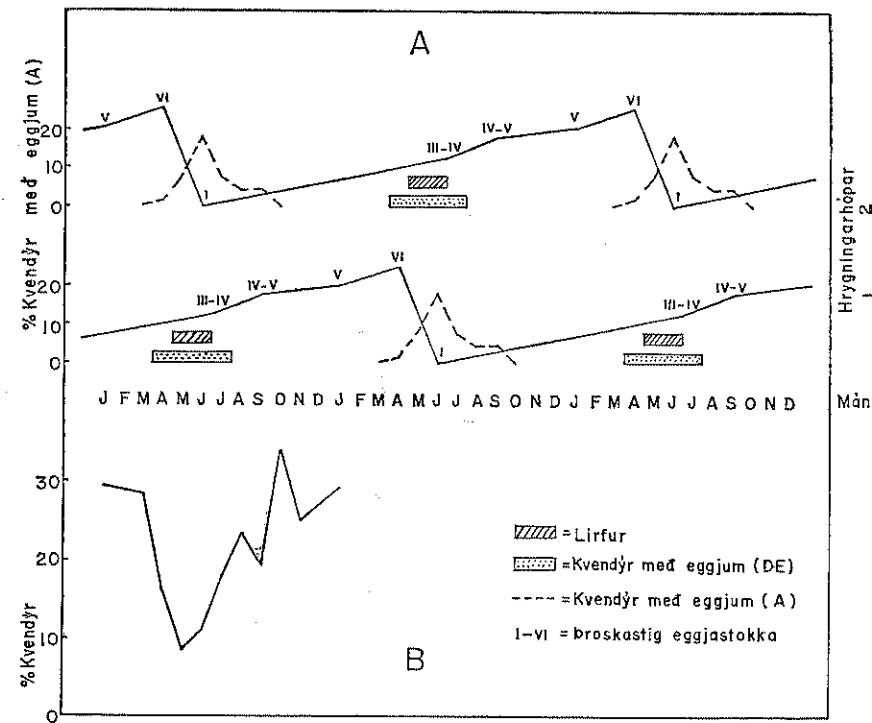
TÍMGUN LETURHUMARS VIÐ ÍSLAND.

Hrygning og klak. Við þessar rannsóknir hefur einkum verið stuðzt við þroskastig eggjastokka og eggja undir hala, ásamt leturhumarlirfum, er fengizt hafa í átusafnara. Eggjastokkar eru greindir í þroskastig I—VI eftir lit og stærð eggja, og egg undir hala í þroskastig A—E eftir lit, stærð og lirfumyndum í eggjunum.

Mynd 44A sýnir hringrás hrygningar og klaks, byggða á niðurstöðum árána 1965—1968. Kvendýr með eggjum undir hala hafa veiðzt á tímabilinu apríl—september, og er greinilegt hámark í júní, eða um 18% af kvendýrum veiddum í þeim mánuði. Langflest þessara kvendýra eru með nýhrygdum eggjum á þroskastigi A og eggjastokkum á þroskastigi I. Á tímabilinu október—marz hafa ekki veiðzt kvendýr með eggjum, enda er álitíð, að þau grafi sig niður í botnleirinn yfir „meðgöngutímamann“ öðrum tímum fremur. Í apríl—júlí hefur einnig orðið vart kvendýra með eggjum á síðari þroskastigum (D—E), þ. e. nálægt klaki eða að klekjast. Á sama tímabili (maí—júní) hafa enn fremur feng-

TAFLA 2.

Stöð nr.	Staður	Staða	Dýpi/m.	Togt./mín.	Humaræfli á togt.	Meðall. skjaldar mm.
1	Táin	63°16'N—21°58'V	192—256	120	—	—
2	Grindavíkurdjúp	63°33'N—22°12'V	229	60	14 stk.	44.4
3	Selvogsgrunn	63°31'N—21°03'V	95	60	—	—
4	VSV af Surtsey	63°15'5"N—20°55'V	150—160	120	16 stk.	51.7
5	S af Vestmannaeyjum	63°16'N—20°15'V	150	60	—	—
6	Háfadjúp	63°22'N—19°55'V	210—219	120	101 stk.	40.0
7	—	63°20'N—19°59'V	238	120	148 stk.	39.4
8	VNV af Garðskaga	64°02'N—23°36'V	128	60	8 stk.	47.5
9	—	64°04'N—24°10'V	219	60	1 stk.	—
10	Jökuldjúp	64°29'N—23°52'V	174	120	3 körfur	47.0
11	—	64°22'5"N—24°06'V	219	60	17 stk.	48.3
12	—	64°28'N—23°30'V	160	90	165 stk.	47.6



44. MYND. A. Hringrás hrygningar og klaks hjá leturhumri við Íslands samkvæmt upplýsingum árunna 1965–1968 (sjá skýringar neðar á mynd og í texta). B. Hlutfall kvendýra í aflarum eftir mánuðum.

izt nýklaktar humarlirfur í átusafnara, þannig að klak á sér stað á tímabilinu apríl–júlí, eða um ári eftir hrygninguna. Á sumrin eru langflest kvendýr, sem ekki bera egg, með eggjastokka á þroskastigum III eða IV og mörg með lina skel, sem einnig eru vísbendingar um nýlega afstaðið klak hjá þessum dýrum. Í október eru flestar hrygnur komnar með eggjastokka á þroskastigum IV og V, í janúar er þroskastig V algengast og loks VI í marz–apríl. Tekur þá við næsti hrygningartími. Leturhumarinn við Ísland virðist þannig hrygna annað hvert ár, og nær hrygningin hámarki í maí til júní. Líklegt er, að hrygningu sé að mestu leyti lokið í júní, þar eð eftir það veiðast ekki kvendýr með eggjastokkum á þroskastigi VI, þ. e. nálægt hrygningu. Sú staðreynd, að kvendýr með eggjum hafa veiðzt allt fram í september, gefur því til kynna, að þetta séu einstaklingar, er hrygnt hafi ekki seinna en í júní, enda þótt hluti þeirra komi fram í veiðinni næstu mánuði á eftir. Eins og sést á mynd 44A er einn hópur kvendýra að hrygna eitt árið um líkt leyti og annar hópur er önnur kafinn við klakið og þannig koll af kolli.

Hrygning og klak kann að hafa talsverð áhrif á hlutfall kvendýra

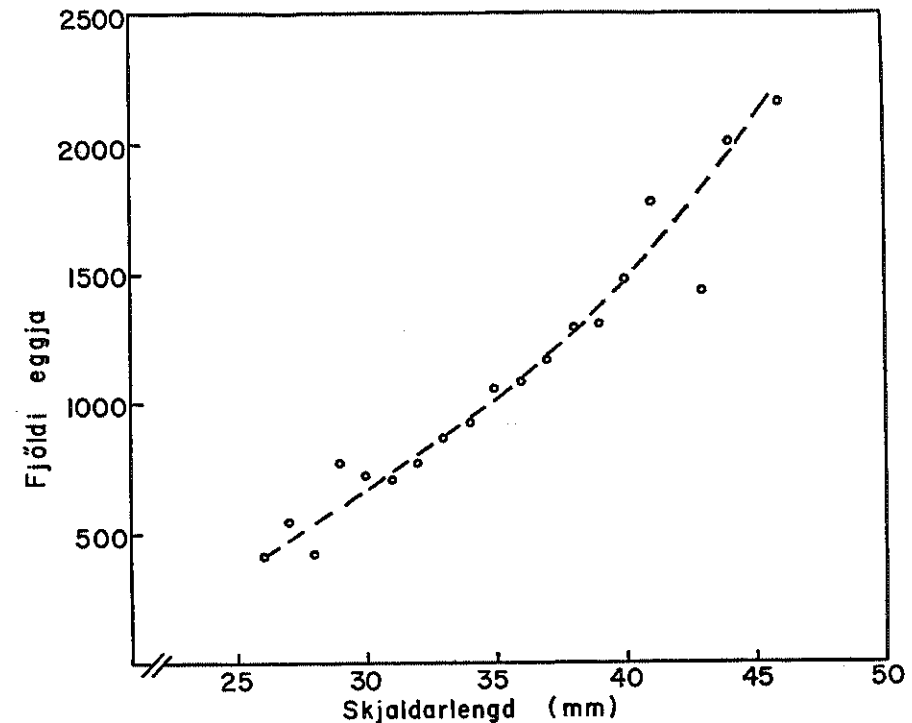
í aflanum. Mynd 44B sýnir, að prósentuhlutfall kvendýra í aflanum minnkar í apríl og maí og nær þá lágmarki. Er mögulegt, að þetta sé að einhverju leyti vegna hrygningarinnar, en rannsóknir hafa sýnt, að kvendýr með eggjum grafa sig fremur en önnur dýr og veiðast því síður. Aukin veiðni á leturhumri á þessum tíma vegna hækkandi sjávarhita hefur þó e. t. v. einnig áhrif hér, en karldýr eru yfirleitt uppistaðan í veiðinni og gætu því orsakað hlutfallslega fækkun kvendýra. Í júní, júlí og ágúst eykst hlutfall kvendýra aftur, en þá hefur sá hluti stofnsins, sem var að klekja út, losað sig við eggin og verður því veiðnari. Ennfremur er talið líklegt, að veiðarnar á þessu tímabili, en þá stendur humarvertíð hæst, hafi einhver áhrif hér, þar eð uppistaðan í veiðinni eru karldýrin, eins og áður segir, og sóknin í þau því meiri (sjá Ægi 61. árg., 9. tbl. 1968). Á veturna er nokkurs konar jafnvægi að því leyti, að aðeins þær hrygnur veiðast, sem eru að undirbúa hrygningu að vori. Hinn hluti stofnsins, sem er með eggjum, er klekjast út að vori, veiðist aftur á móti ekki á tímabilinu október–marz.

Mögulegt er, að einhver mismunur sé á hátterni hrygningar og klaks hjá leturhumri milli veiðisvæða, en útbreiðsla hans er allt frá Vesturlandi að Suðausturlandi. Þetta yfirlit verður þó látið gilda, þar til annað og sannara kann að reynast.

Frjósemi. Í júní–júlí 1968 var safnað á Eldeyjarbanka og í Jökuldjúpi hrygnum með eggjum undir hala. Aðeins þær hrygnur, er virtust vel farnar, voru hirtar og settar í 4% formalín til rannsóknar síðar. Við úrvinnslu í landi hefur verið skráð skjaldar lengd hvers dýrs og fjöldi, stærð og þroskastig eggja hjá hverju.

45. mynd sýnir hlutfallið milli skjaldar lengdar og fjölda eggja hjá 130 hrygnum með eggjum á þroskasti A. Sést, að eggjafjöldinn eykst í hlutfalli við aukna skjaldar lengd úr 400 á 26 mm hrygnum í 2200 á 46 mm hrygnum, og er viðkoma meðalstórs dýrs (35 mm) rúmlega 1000 egg.

Auk nýhrygndra eggja hefur eggjum á síðari þroskastigum og eggjastokkum verið safnað til frjósemirannsókna. Þó að úrvinnsla þeirra gagna sé aðeins rétt hafin, benda fyrstu niðurstöður til þess, að fjöldi þroskaðra eggja í eggjastokkum sé hlutfallslega mun meiri en ytri eggja. Fyrir því geta legið ýmsar orsakir, t. d. verða sum fullþroska egg eftir í eggjastokkunum við hrygninguna og önnur festast ekki við halafætturna. Þá kann eitthvað af eggjum að losna frá við hnjask í vörpunni meðan á veiðum stendur, þó að þess hafi verið gætt að hirða aðeins mjög heilleg dýr. Greinilegt er einnig, að egg undir hala á síðari þroskastigum eru hlutfallslega mun færri en nýhrygnd egg, enda losnar alltaf eitthvað af eggjum undan halanum yfir „meðgöngutímann“.



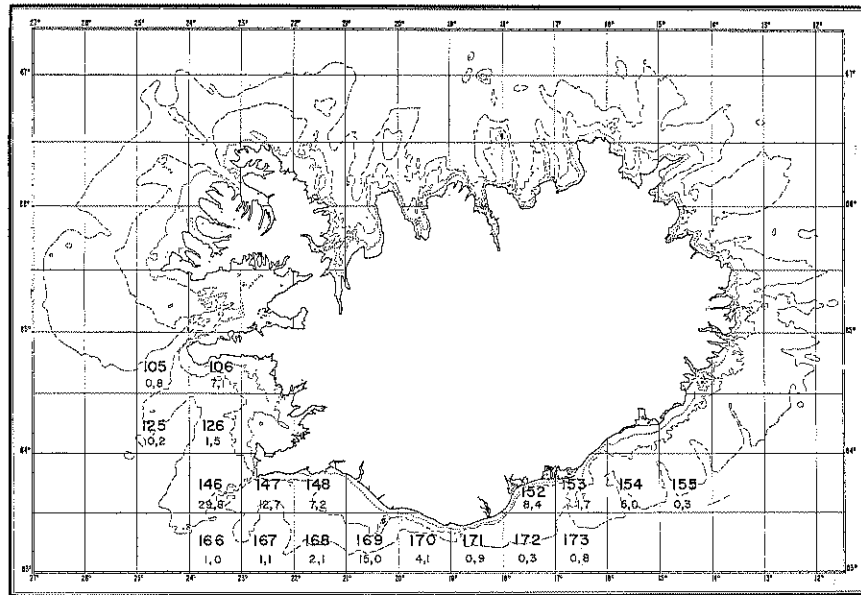
45. MYND. Hlutfall milli stærðar (mm skjaldar lengd) og eggjafjölda undir hala hjá leturhumarhrygnum við Ísland.

Viðkoma leturhumarsins við Ísland er því fremur lítil, bæði þar eð tiltölulega fáum eggjum er hrygnt hverju sinni og aðeins annað hvert ár að auki, eins og áður greinir. Má vera, að hér sé ein skýringin á því, að leturhumarstofninn við Ísland virðist nokkuð viðkvæmur fyrir veiðunum, eins og frá verður skýrt hér á eftir.

LETURHUMARVEIÐARNAR 1960–1968.

46. mynd sýnir veiðisvæði leturhumars við Ísland og hlutfallið af heildaraflanum, er veiddist á hverju svæði 1968. Heildaraflí minnkaði úr um 2.730 tonnum árið 1967 í um 2.485 tonn á síðastliðnu ári, og kom þar mjög til gífurlegur aflabrestur á suðaustursvæðunum 153, 154 og 155. Árið 1967 veiddust 23% af heildaraflanum á þessum svæðum, en aðeins 7% 1968, og er aðalástæðan talin vera sjávarkuldinn þar eystra síðastliðið vor og sumar eins og vikið verður að nánar síðar.

Frá árinu 1960 hefur skipstjórum verið skylt að skrá aflaskýrslur yfir leturhumarveiðarnar, og hafa þeim verið gerð sífellt betri skil



46. MYND.

46. MYND. Leturhumarsvæðin og hlutfall (%) af heildarafla er veiddist á hverju svæði árið 1968.

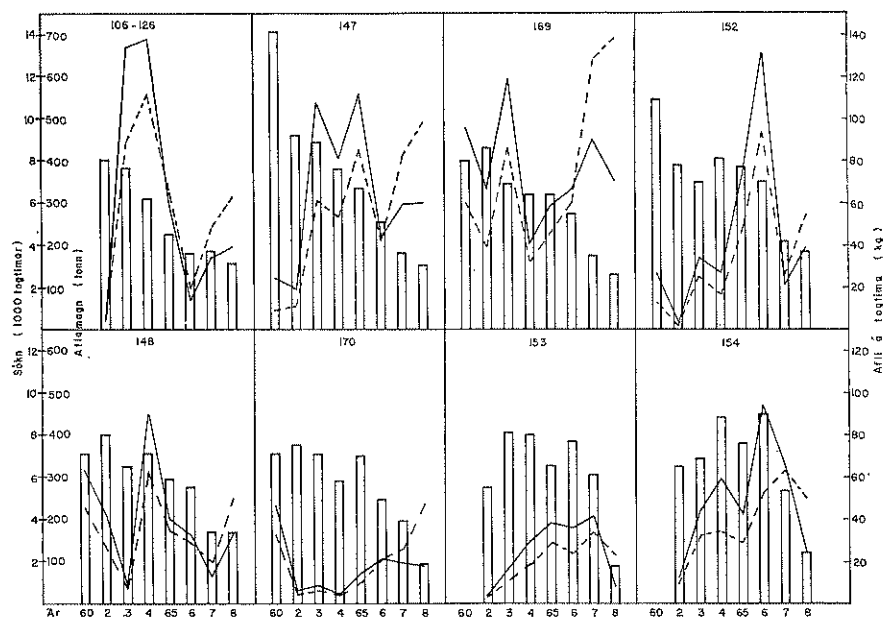
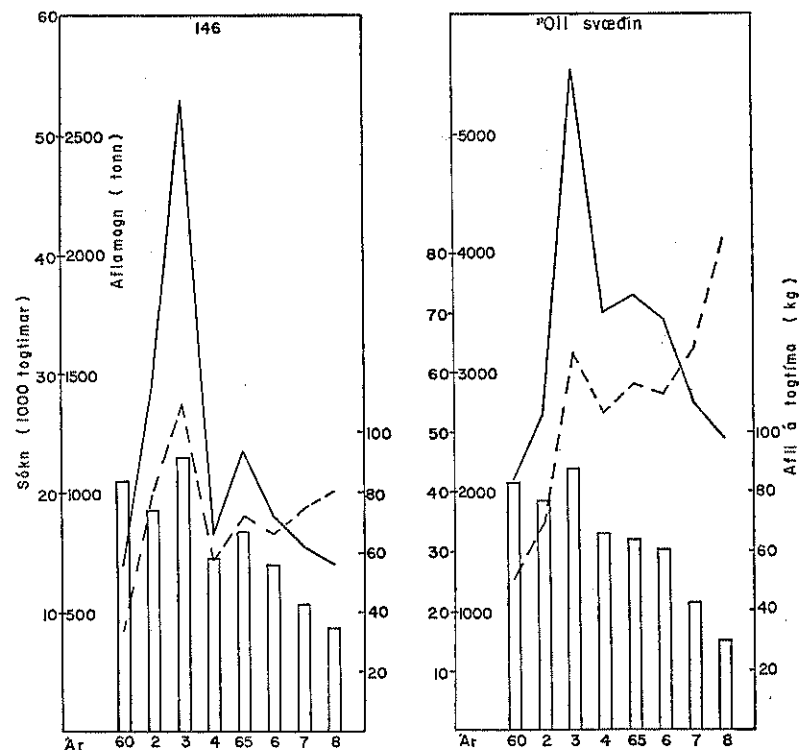
siðan, að undanteknu árinu 1961. Í yfirlitinu, sem hér fer á eftir um veiðarnar árin 1960–1968, hefur einkum verið stuðzt við þessar skýrslur, en árinu 1961 er þó sleppt sökum ófullnægjandi upplýsinga.

47. mynd sýnir aflamagn (heil lína), sókn (brotin lína) og afla á tog tíma (súlur) á öllum helztu veiðisvæðum leturhumars árin 1960–1968. Á suðvestur- og suðursvæðunum (106–170) hefur afli á tog tíma farið mjög minnkandi á undanförunum árum. Mjög augljós er viðkvæmni stofnsins fyrir veiðunum í Jökuldjúpi (svæði 106–126), en þar varð gífurleg aukning á sókn árin 1963 og 1964 við fund nýrra miða á þessum slóðum, og féll afli á tog tíma jafnt og þétt úr 76 kg 1963 í 36 kg 1966. Á svæðum 146, 147 og 169 varð mikil aukning á veiðum aflaárið 1963 og sömuleiðis árið 1964 á svæði 148, og hefur afli á tog tíma farið stöðugt rénandi síðan. Á svæði 170 var talsvert veitt árið 1960, en lítið árin þar á eftir, og hélzt þá afli á tog tíma nokkuð stöðugur og góður. Frá 1965 hefur afla á tog tíma þó hrakað þar mjög samfara aukningu í sókn. Á árunum 1964–1966 varð aftur um tíma nokkurt lát á sókninni á sumum ofangreindra svæða, m. a. vegna þess, að á þeim árum fóru bátar að sækja meir á suðaustursvæðin (152–154). Undanfarin tvö ár hefur sóknin á svæðum 106–170 aftur á móti auk-

izt mikið á ný, og er samfara þessu mjög mikil minnkun á afla á tog tíma. Enda þótt afli á tog tíma árið 1968 hafi verið lægstur á Vestmannaeyjasvæðunum 169 og 170, 26 kg og 19 kg á tog tíma, var hann síður en svo góður á svæðum 106–148, eða 31–35 kg. Má til samanburðar geta þess, að þegar afli á tog tíma var hvað mestur á ofangreindum svæðum, árin 1962 og 1963, var hann 75–92 kg. Er því um að ræða geysilega þróun til hins verra á undanförunum árum eins og áður greinir.

Á suðaustursvæðunum (152–154) horfir málið nokkru öðruvísi við, enda fór lítið að bera á sókn í þessi svæði fyrr en árið 1963, en jókst þá stöðugt árin þar á eftir. Á svæðum 152 og 154 varð mikil aukning á sókn árið 1966 og minnkaði afli á tog tíma mjög 1967, en hafði verið góður fram að því. Á svæði 153 var fallið á afla á tog tíma ekki eins áberandi 1967, enda var sóknin nokkru minni á þessu svæði árin á undan. Sumarið 1967 voru einnig stundaðar nokkrar veiðar á svæði 155, en þar hafði lítið verið reynt áður, og var afli á tog tíma allgóður eða 61 kg. Á síðastliðnu ári ber svo við, að afli á tog tíma hriðfellur á suðaustursvæðunum, eða úr 61 kg árið 1967 í 18 kg á svæði 153, úr 54 kg í 24 kg á svæði 154 og úr 61 kg í 8 kg á svæði 155. Á svæði 152 varð minnkunin aftur á móti ekki eins greinileg, eða úr 42 kg í 37 kg. Virðist margt benda til þess, að aðalorsökin fyrir aflabrestinum hafi verið rekis og óvenjumikill sjávarkuldi þar eystra fram eftir vori, einkum þar eð hann er mest áberandi á eystri svæðunum (153, 154 og 155). Enda þótt talsverð sókn á undanförunum árum hafi e. t. v. haft einhver áhrif hér, er örðugt að gefa það sem ástæðu fyrir hinni miklu aflaminnkun á svæði 155, þar sem litlar veiðar höfðu verið stundaðar. Hitamælingar, sem gerðar voru á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar í júní 1968, sýndu enn fremur, að botnhiti á svæðum 153 og 154 (þ. e. í Skeiðarár- og Breiðamerkurdjúpi) var um og undir 5°C, en aftur á móti um 7°C nokkru vestar, á svæði 152. Styður þetta vel þá ályktun, að sjávarkuldi hafi verið aðalorsök lélegra aflabragða á fyrrnefndu svæðunum, en sem kunnugt er þarf sjávarhiti að vera allhár til þess að leturhumar veiðist í einhverju magni.

Ef lítið er á leturhumarveiðarnar í heild (sjá 47. mynd), sést, að á árunum 1960–1963 jókst sóknin í leturhumar hér við land mikið og afli að sama skapi. Árið 1963 var, sem kunnugt er, metaflaár á leturhumri, og náði afli á tog tíma 88 kg að meðaltali. Árið 1964 féll hann hins vegar niður í 66 kg, þannig, að greinilegra áhrifa gætti á stofninn frá veiðunum árið áður. Frá 1964 urðu tiltölulega litlar breytingar fram til ársins 1967, er mikið fall varð á aflamagni samfara talsverðri aukningu á sókn. Var afli á tog tíma það ár aðeins 43 kg á móti 61 kg 1966. Þessi þróun hélt svo áfram á síðastliðnu ári, er aflamagn minnkaði tals-



47. MYND. Aflamagn (heil lína), sókn (brottin lína) og afli á tog tíma (súlur) á tilteknum veiðisvæðum á árunum 1960 til 1968.

vert þrátt fyrir gífurlega aukningu á sókn, og var afli á tog tíma aðeins 30 kg, eða um $\frac{1}{3}$ þess, sem hann hafði verið mest 1963.

Hvað viðvíkur leturhumarveiðunum í ár má vænta betri útkomu á suðausturmiðunum, svo framarlega sem sjávarhiti verði með eðlilegu móti, því að ætla má, að stofninn á þessum svæðum hafi notið nokkurrar verndar á síðastliðnu ári vegna lítilla veiða af áðurgreindum orsökum. Samkvæmt upplýsingum, sem fyrir hendi eru, bendir lítið til mikilla breytinga á öðrum helztu veiðisvæðunum, enda leturhumarinn þar víða orðinn mjög smár vegna mikillar sóknar á undanförunum árum. Má þó ekki útiloka hugsanlegar náttúrulegar árasveiflur, og sterkir stærðarflokkar af fremur smáum leturhumri virðast vera fyrir hendi.

Hrafnkell Eiríksson.

RANNSÓKNIR Á ÞORSKSTOFNINUM

ÁRÍÐ 1968.

1. Leiðangrar og gagnasöfnun.

Á árinu 1968 voru farnir 4 leiðangrar á m/s Hafþóri til rannsókna á þorski sérstaklega. Leiðöngurum þessum stjórnaði greinarhöfundur og dr. Gunnar Jónsson til skiptis. Við rannsóknir þessar var notuð botnvarpa 65 feta, möskvastærð um 120 m/m, og var oft notaður s.n. ytri poki: þ.e. mjög víður aukapoki, sem festur er á sjálfan pokann. Í þessum aukapoka eru mjög smáir möskvar og kemur því í hann allt það, sem sleppur úr grófari pokanum. Athugað var magn einstakra tegunda á hverjum stað, teknar kvarnir til aldursgreiningar og ákvarðað kyn og kynþroski. Þær tegundir, sem ekki voru rannsakaðar á þennan hátt, voru lengdarmældar, en auk þorsks er hér um að ræða 34 aðrar tegundir. Þá var fiskur merktur á ýmsum stöðum.

Alls var skipið í 104 daga við rannsóknir þessar á árinu.

Þorskur var einnig mældur, kvarnaður og kyngreindur í ýmsum verstöðvum og störfuðu við það eftirfarandi mælingarmenn: Alexander Guðmundsson í Vestmannaeyjum, Hjörtur Gíslason í Keflavík, Guðmundur Bjarnason á Akranesi, Vagn Jóhannesson á Patreksfirði, Guðlaugur Jakobsson á Akureyri, Jónas G. Jónsson, Húsavík, og Sveinn Nikulásson á Raufarhöfn.

Í Reykjavík var einnig mældur og kvarnaður þorskur og gerðu það starfsmenn Hafrannsóknastofnunarinnar.

Á árinu var alls kvarnaður, mældur og kyngreindur 11261 þorskur af Íslandsmiðum og 40045 fiskar voru mældir eingöngu. Frá miðunum við Austur-Grænland voru kvarnaðir og mældir 1099 þorskar og 1597 einungis mældir úr afla íslenskra togara á þessu svæði. Þá voru alls merktir 5665 þorskar í 62 merkingartilurum í leiðöngurum Hafþórs viðs vegar umhverfis landið, en langflestir í kalda sjónum, aðallega út af Norður- og Norðausturlandi.

Tekin voru sýnishorn af blóði 623 þorska, en hér er um að ræða nýbyrjaðar rannsóknir, sem eiga að reyna að skera úr um, að hve miklu leyti íslenski vertíðarþorskurinn er af grænlenzkum uppruna. Eru rannsóknir þessar framkvæmdar af dr. A. Jamieson við Hafrannsóknastofnunina í Lowestoft í Englandi.

2. Ástand þorskstofnsins árið 1968.

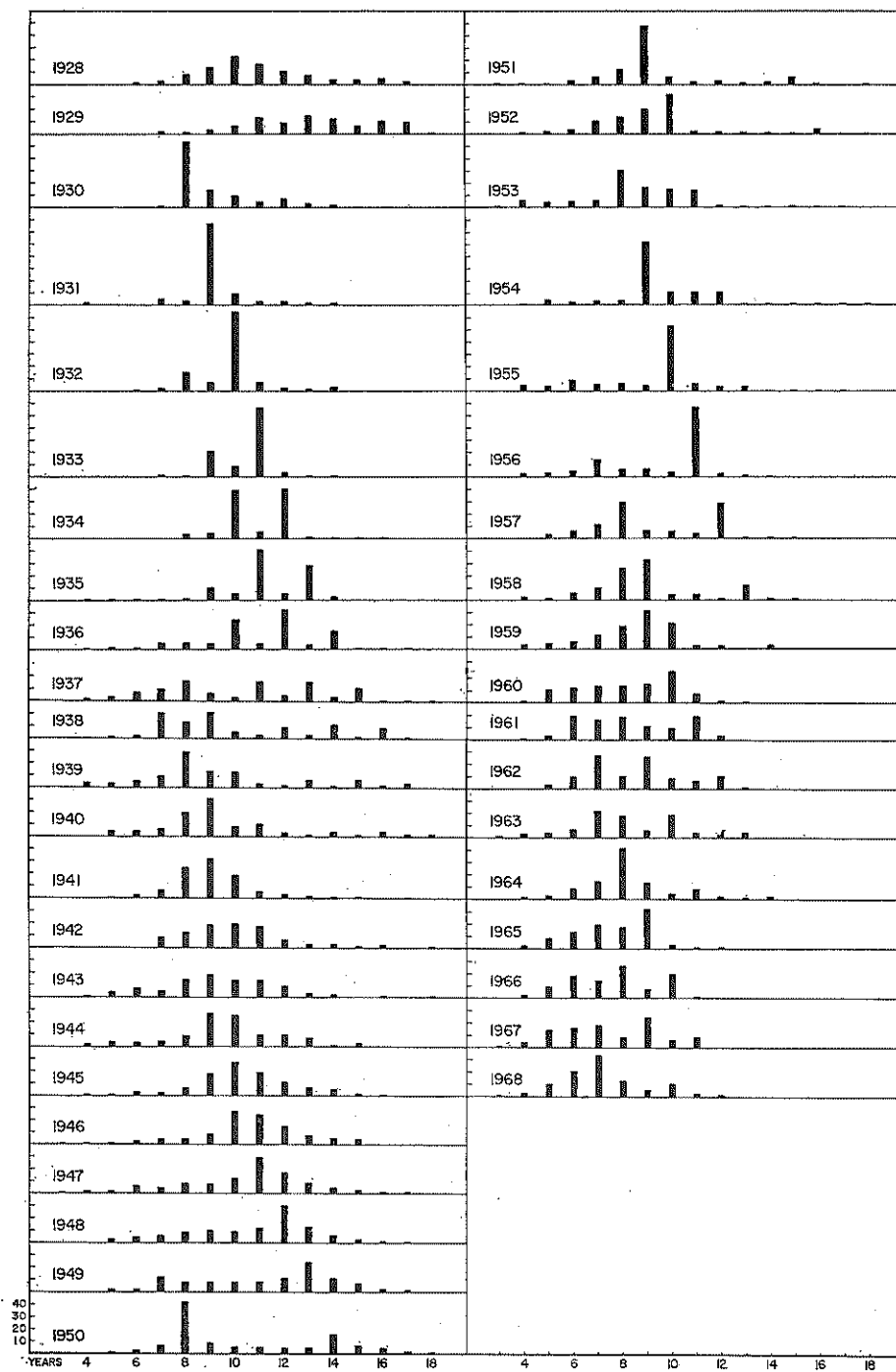
a. Hinn kynþroska hluti stofnsins.

Svo sem kunnugt er byggist vetrarvertíð við Suðurland, Suðvesturland og Vestfirði á þorski, sem hrygnir þar, aðallega í marz og apríl. Langmestur hluti af þorskafla Íslendinga kemur á land í mánuðunum janúar til maí, og á árunum 1960—67 nam þetta að meðaltali 79.9% ársaflans.

Aðal hrygningarsvæði þorsksins er hins vegar á svæðinu frá Vestmannaeyjum að Reykjanesi.

Til eru ýtarlegar rannsóknir á aldursdreifingu vertíðarþorsks síðan árið 1928, og er þetta sýnt á 48. mynd. Hæð svörtu súlnanna á myndinni táknar þann hundraðshluta, sem er af hinum ýmsu árgöngum í aflanum á ári hverju. Árið 1930 kemur t. d. til sögunnar ákaflega sterkur árgangur, 8 ára fiskur, fæddur árið 1922. Eins og kemur greinilega fram á myndinni, bar þessi árgangur uppi veiðina í mörg ár og í rauninni varð hans vart í þorskveiðunum allt fram að tvítugsaldri. Tveim árum síðar, árið 1932, kom árgangurinn frá 1924 inn í veiðina og var hann einnig sterkur, þótt hann væri aðeins hálfdrættingur á við árganginn frá 1922. Má heita, að þorskveiðin hafi svo til eingöngu byggzt á þessum tveim árgöngum á árunum 1930—1935. Á myndinni getum við svo rakið áframhald sögunnar. Árgangarnir frá 1931 til 1936 voru allir sæmilegir og báru uppi veiðina hver af öðrum fram til ársins 1949, en það ár urðum við fyrst varir við árganginn frá 1942, sem var mjög góður og hélt uppi veiðinni fram til ársins 1952. Eftir það tók við árgangurinn frá 1945, sem var afbragðs góður, enda kom nokkur hluti hans frá Grænlandi, eins og árgangurinn frá 1922. Þessi árgangur bar uppi veiðina næstu fimm árin, en við honum tóku svo árgangarnir frá 1949 og 1950. Árið 1963 kom svo árgangurinn frá 1956 til sögunnar, og á honum byggist veiðin að miklu leyti næstu þrjú árin. Vetrarvertíðin 1968 byggðist svo að allmiklu leyti á árganginum frá 1961, og er búizt við, að hann ráði mestu um veiðina á vetrarvertíðinni 1969.

Í töflu 3 er sýnd nánar aldursdreifing þorsksins á vetrarvertíðinni 1968. Fiskinum er ekki einungis skipt eftir aldri, heldur einnig eftir



48. MYND. Aldursdreifing vertidarbors á árunum 1928–1968.

TAFLA 3.
Aldursdreifing borsks á vetrarvertíð 1968.

VETRARVERTÍÐ 1968

Aldur	Aldur við fyrstu hrygningu														Kyrbr.		Alls	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ÓGR	ÓBR	FJ	PM	FJ	PM
3	77													220	77	9	298	30
4		249												259	249	28	520	52
5			831											95	851	97	965	96
6			20	1742										55	1767	202	1861	186
7			18	124	2795									28	2937	335	2997	300
8			4	20	174	908								13	1106	126	1188	119
9			3	6	42	92	328							37	471	54	508	51
10			3	2	17	105	225	571						132	923	105	1055	105
11					14	51	87	27	36					70	215	25	285	28
12				1	4	18	35	38	45	14				74	155	18	229	23
13						1	4							26	5	1	31	3
14											3			10	6	1	16	2
15					3												6	1
16															3		43	4
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
FJ	77	269	884	1895	3049	1175	682	636	81	14	3	570	670	8765	1000	9999	1000	
PM	9	31	101	216	348	134	78	73	9	2								
Göflokkar:																		
FJ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	FJ			
PM	7571	695	330	113	41	11	1			3					8765			
	864	79	38	13	5	1									1000			

aldri við fyrstu hrygningu. Taflan er byggð á aldursákvörðun á 4047 fiskum á vetrarvertíð úr öllum helztu veiðarfærum, sem notuð eru, og var þeim gögnum safnað í Vestmannaeyjum, Keflavík og á Akranesi. Sýnishornin eru síðan „viktuð“ eftir raunverulegu aflamagni í hin einstöku veiðarfæri og öll taflan umreiknuð pr. 10000. Aldur, lengd, kynþroski og önnur atriði eru færð inn á gataspiöld og allur frekari útreikningur gerður í rafreiknum.

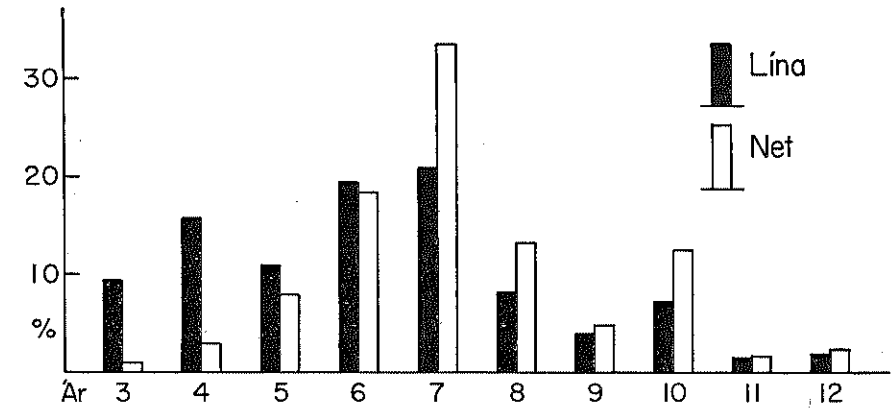
Ef við lítum á 7 ára fisk í töflu 3, þá eru alls af honum 2997 fiskar og er það 30% af heildarfjöldanum. Þessir fiskar skiptast þannig eftir aldri við fyrstu hrygningu: 2795 voru að hrygna í fyrsta skipti, 124 í annað skipti (aldur við fyrstu hrygningu 6 ár) og 18 í þriðja skipti. 32 fiska af þessum aldri var ekki hægt að greina með tilliti til aldurs við fyrstu hrygningu (ÓGR) og 28 fiskar voru óþroska (ÓPR). Af 6 ára fiskum voru 1742 að hrygna í fyrsta skipti og 908 af 8 ára gömlum fiski. Af þeim 77 fiskum þriggja ára gömlum, sem orðnir voru kynþroska, voru allir að hrygna í fyrsta skipti, og 14 fiskar 12 ára gamlir voru einnig á sinni fyrstu hrygningargöngu. Aldur þeirra, sem hér voru að hrygna í fyrsta sinn, er því 3–12 ár, og eru þessir fiskar nefndir *nýliðar*. Þeir tilheyra fyrsta gotflokki, og við sjáum í töflu 3, að þeir eru að fjölda 7571, eða 86.4% af heildinni.

Hundraðshluti nýliðanna hefur verið að smáhækka á undanförunum árum. Á tímabilinu 1945–1949 gátu 70% af hrygningarstofninum hrygnt oftast en einu sinni og 10% gátu hrygnt 4 sinnum eða oftast. Á árunum 1960–64 gátu hins vegar aðeins 20% af stofninum hrygnt oftast en einu sinni og einungis 1% fjórum sinnum eða oftast. Virðist þetta standa í nánú sambandi við stórauðna sókn á undanförunum árum.

Eins og tafla 3 ber með sér, byggðist vertíðaraflinn 1968 aðallega á 7 ára fiski, árganginum frá 1961. Ekki hefur þessa árgangs orðið vart sem nokkru nemur í kalda sjónum á undanförunum árum og getur því varla talizt sterkur. Að öðru leyti byggðist aflinn að mestu á 6 ára fiski, svo og fiski 5 ára, 8 ára og 10 ára. Enginn þessara árganga virðist heldur sterkur.

Á töflu 3 kemur einnig fram, að langflestir hafa komið til hrygningar í fyrsta skipti 7 ára gamlir, og veldur því, að mest er af 7 ára fiski í aflanum, og mest af þessum aldursflokkum er að hrygna í fyrsta skipti.

Taflan sýnir ennfremur, að af þeim fiski, sem rannsakaður var, voru 6.7% óþroska. Jafnframt sést hlutfallið á milli óþroska og kynþroska fiska í hinum einstöku aldursflokkum. Af 3 ára fiski voru um 72% óþroska, 52% af 4 ára fiski, 12% af 5 ára fiski, 5% af 6 ára fiski voru óþroska. Af 7 ára fiski voru einnig 2% kynþroska og af 9 ára fiski voru allir kynþroska. Þetta sýnir þó ekki rétta mynd af þorsk-

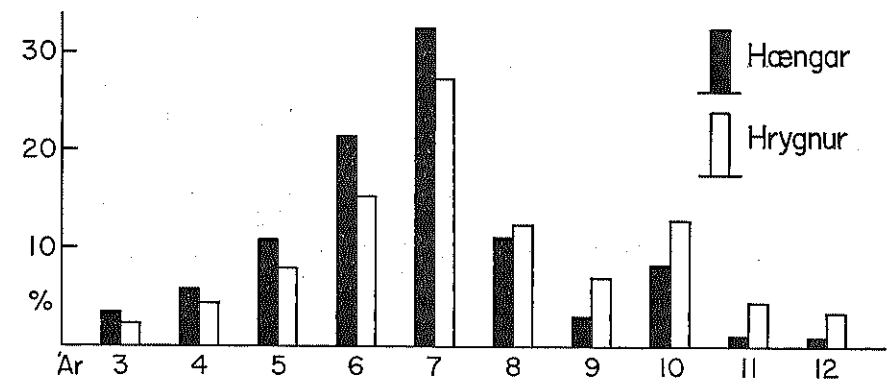


49. MYND. Aldursdreifing á þorski, veiddum á línu og í net á vetrarvertíð 1968.

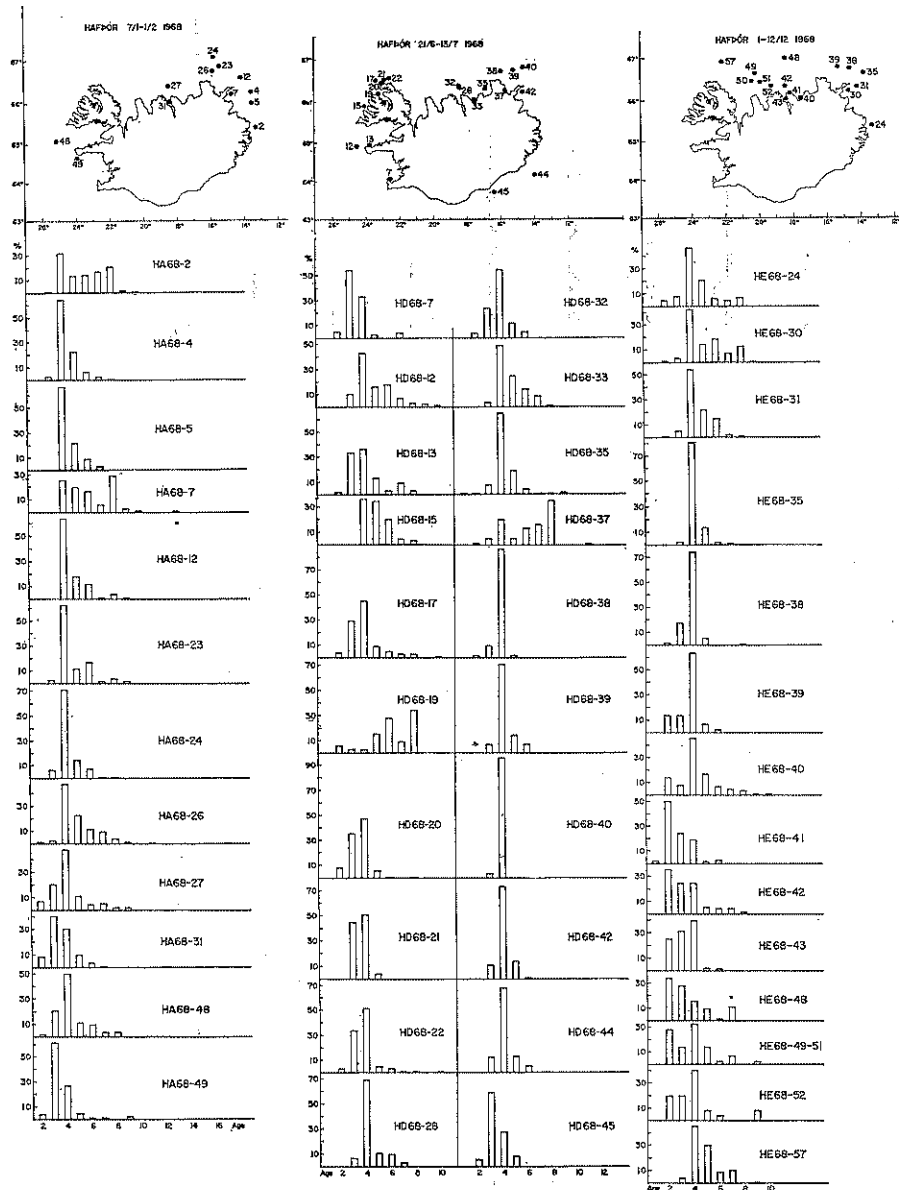
stofninum í heild. Sá fiskur, sem hér er óþroska, er staðbundinn fiskur, og hann verður mun fyrr kynþroska en fiskurinn í kalda sjónum. Sé litið á stofninn í heild, verður útkoman nokkuð önnur, og eins og að framan er getið, voru nokkrir 12 ára fiskar að koma til hrygningar í fyrsta skipti.

Svo sem að líkum lætur, er aldurs- og lengdardreifing þorsksins nokkuð mismunandi í hin einstöku veiðarfæri. Á 49. mynd er borin saman aldursdreifing þorsks, sem veiddur er á línu og í net á vetrarvertíðinni 1968. Það er greinilegt, að línuafllinn samanstendur af allmiklu yngri fiski en netaflinn, t.d. var meðalaldur línufisksins 6,30 ár á móti 7,34 árum hjá netafiskinum, eða einu ári lægri. Þetta kemur einnig fram í því, að í þeim sýnishornum, sem tekin voru af línufiski, voru 24.6% af fiskinum óþroska, en einungis 3.8% hjá netafiskinum.

Á 50. mynd er sýnd aldursdreifing hænga og hrygna sérstaklega, og



50. MYND. Aldursdreifing hænga og hrygna á vetrarvertíð 1968.



51. MYND. Aldursdreifing þorsks á einstökum rannsóknarstöðum í leiðöngum r/s Haffþórs árið 1968.

kemur þar í ljós, að hængarnir eru nokkru yngri en hrygnurnar, sem stafar af því, að þeir verða nokkru fyrr kynþroska. Í línuafnanum var meðalaldur hænganna 5,83 ár á móti 6,68 árum hjá hrygnunum, og í netaveiðinni var meðalaldur hænganna 7,10 ár, en 7,57 ár hjá hrygnunum.

b. Hinn óþroska hluti stofnsins.

Svo sem getið er að framan, veiddust eingöngu rúm 20% ársaflans af þorski í mánuðunum júní—desember á árunum 1960—67. Ekki er hægt að segja nákvæmlega, hve mikið af þessu er óþroska fiskur, en það er án efa langmesti hlutinn.

Á 51. mynd er sýnd aldursdreifing þorsks á hinum einstöku stöðvum, sem rannsakaðar voru í leiðöngum m/s Haffþórs árið 1968. Flestar eru stöðvarnar í kalda sjónum og olli því óhagstætt veðurfar við suður- og vesturströndina, er leiðangrarnir voru farnir.

Hæð súlnanna á 51. mynd gefur til kynna hundraðshlutann af hverjum aldursflokki á hinum ýmsu stöðvum, og er staðsetning þeirra sýnd á kortunum efst á myndinni (HA68—2 þýðir t. d. stöð nr. 2 í A-leiðangri Haffþórs árið 1968). Á flestum stöðvunum er mjög áberandi 4 ára fiskur eða árgangurinn frá 1964. Viða var meira en helmingur aflans af þessum eina árgangi, og hann var einnig mjög áberandi í þeim sýnishornum, sem við eigum af afla togara, dragnótarbáta, nótabáta og línu-báta frá Norðurlandi þetta ár. Þessi árgangur mun einnig hafa verið uppistaðan í veiðum brezkra togara fyrir Norðurlandi 1968. Á Rífsbanka (St. HA68—24) voru t. d. yfir 70% aflans hjá Haffþóri af þessum árgangi, og samtímis okkur voru þar að veiðum margir brezkir togarar.

Ekki er vafamál, að hér er um að ræða góðan árgang, en sókn næstu tveggja ára mun ráða miklu um, hve mikið af honum kemur fram í vertíðaraflanum, en það verður tæpast neitt að ráði, fyrr en hann er orðinn 7 ára, eða árið 1971.

Jón Jónsson.

SÍLDARRANNSÓKNIR 1968.

INNGANGUR

Síldarrannsóknir voru stundaðar með líku sniði og undanfarin ár. Annars vegar beinast þessar rannsóknir að mjög víðtækum og umfangsmiklum athugunum á síldargöngum, torfumyndun og allri hegðun þriggja síldarstofna. Jafnframt þessum athugunum á síldinni sjálfri eru svo gerðar hita-, átu- og þörungamælingar. Þessi víðtæka starfsemi, sem hin síðari ár hefur spannað allt frá Svalbarða til Færeyja og þaðan um Íslandsmið allt vestur á Grænlandsála, er það, sem við í daglegu tali köllum síldarleit. Í þessu skyni var 1—2 skipum haldið úti meginhluta ársins 1968. Hins vegar beinast síldarrannsóknirnar að athugunum á síldarstofnunum sjálfum, þ. e. síldarmerkingum, aldursskiptingu, stofngreiningu, lengd, þyngd, kynþroska o. fl. Þessi þáttur rannsóknanna beinist fyrst og fremst að því að afla sem nánastrar vitneskju um líffræði síldarinnar, stærð síldarstofnanna, viðbragða þeirra við mismunandi sókn (fiskidánartala) svo og styrkleika einstakra síldarárganga, en allt eru þetta þau undirstöðuatriði, sem gera okkur kleift að skilja a. m. k. að nokkru leyti hina margbreytilegu náttúru síldarinnar.

Að síldar- og loðnurannsóknnum vinna nú tveir sérfræðingar og fjórir aðstoðarmenn.

Síðan 1958 hafa allar helztu tölfræðilegar niðurstöður síldarrannsóknanna verið unnar í rafreiknum og tölvu Raunvísindastofnunar Háskólans, síðan hún tók til starfa 1964—1965. Hér fer á eftir ágrip af niðurstöðum síldarrannsóknanna árið 1968.

I. NORSKA SÍLDIN

1. SÍLDARGÖNGUR 1968

Fyrri hluta janúar var aðalsíldarmagnið austanlands á svæði milli $63^{\circ}30'$ og $64^{\circ}00'$ n.br. og frá 8° að $9^{\circ}30'$ v.l. og hafði þannig lítið færzt úr stað síðan leitarskipin yfirgáfu svæðið skömmu fyrir jól. Um

og upp úr miðjum janúar hóf síldin hrygningargöngu sína. Stefna göngunnar var í fyrstu SSA á bóginn í átt að landgrunnsbrúninni norðan Færeyja og virtist gangan skiptast skömmu síðar, þannig að nokkur hluti sveigði suður á bóginn, en hinn hlutinn tók stefnu á vesturströnd Noregs. Fyrsti hluti hrygningargöngunnar var því nokkru suðlægari en árið áður, en ekki mun mikið magn hafa gengið á Færeyjamið að þessu sinni.

Tíðarfar var að venju fremur stirt á þessum slóðum og hamlaði það mjög bæði veiðiskap og rannsóknnum. Síldin var mjög stygg og stóð djúpt, en þetta hafði einnig verið áberandi á vetursetustöðvum hennar seinustu mánuði ársins 1967. Þannig komu torfurnar sjaldnast ofar en á 60—80 m dýpi, nema síðast í janúar við færeyska landgrunnið. Þar komu torfurnar vel upp, en síldin var þá svo til óveiðanleg sökum styggðar.

Síldarleitinn norðanlands og austan, sem svo er kölluð, hófst í maí-byrjun. Ís var þá fyrir öllu Norðurlandi og varð því að fresta hinum árlegu vorrannsóknnum á því hafsvæði til júniloka, en venja hefur verið að fara tvær yfirlitsferðir um svæðið norðan- og norðaustanlands í fyrri hluta maímánaðar og aftur um miðjan júní. Megináherzla var því lögð á að kanna, hve langt norska síldin hefði gengið vestur á bóginn og var í þessu skyni kannað svæðið frá $63^{\circ}40'$ að $68^{\circ}20'$ n.br. allt milli $10^{\circ}00'$ v.l. og $6^{\circ}00'$ a.l. Síðan var síldargöngunum fylgt eftir allt til ársloka.

Varla getur heitið, að síldar hafi orðið vart á vestlægri lengd fyrr en með hausti. Hins vegar fannst upp úr miðjum maí nokkurt síldarmagn í fremur smáum torfum mjög austarlega eða frá 2° — 6° a.l. milli 65° og 68° n.br., en það er um 350—400 sjóm. A og ANA af landinu.

Síðari hluta maí og fyrri hluta júní hélt síldin í norðaustlæga stefnu í 5 — 6° hlýjum sjó með 10—14 sjóm. meðalhraða á sólarhring og var meginhluti stofnsins kominn á svæðið suðvestur af Bjarnarey um miðjan júní. Upp úr miðjum júní bar meira á stærri torfum á viðráðanlegu dýpi og á Bjarnareyarsvæðinu fannst seinni hluta mánaðarins mikið af göðum torfum á stóru svæði. Þarna var síldin yfirleitt á 150—300 metra dýpi yfir daginn, en kom á kvöldin og yfir nóttina allt upp á 20 metra dýpi, þó að flestar væru torfurnar þá á milli 100 og 150 metrum.

Vegna hinna góðu átuskilyrða á Bjarnareyarsvæðinu virtust líkur til þess, að síldin myndi staðnæmast þar, a. m. k. eitthvað fram á sumarið. Sú varð þó ekki raunin, enda leið vetrarkynslóð rauðátunnar, sem var ríkjandi á þessum slóðum um mánaðamótin júní—júlí, fljótlega undir lok. Um miðbik júlímánaðar gekk síldin hratt norður á bóginn og staðnæmdist sumt af henni ekki fyrr en á 77° n.br. Hélt síldin sig síðan á stóru svæði vestur og suðvestur frá Svalbarða ($74^{\circ}30'$ — $77^{\circ}00'$ n.br., $7^{\circ}30'$ — $14^{\circ}00'$ a.l.) þar til í ágústlok.

Eftir að síldin var komin á Svalbarðasvæðið brá mjög til hins verra um veiðimöguleika. Síldin var þarna í átúlitlum sjó og hélt sig á 300—400 metra dýpi á daginn. Á nóttunni kom hún þó oftast ofar í sjóinn, en torfurnar voru þá svo styggar, að slíks eru fá dæmi fyrr, enda gátu skipin sjaldnast kastað oftar en einu sinni á sólarhring, þegar bezt lét.

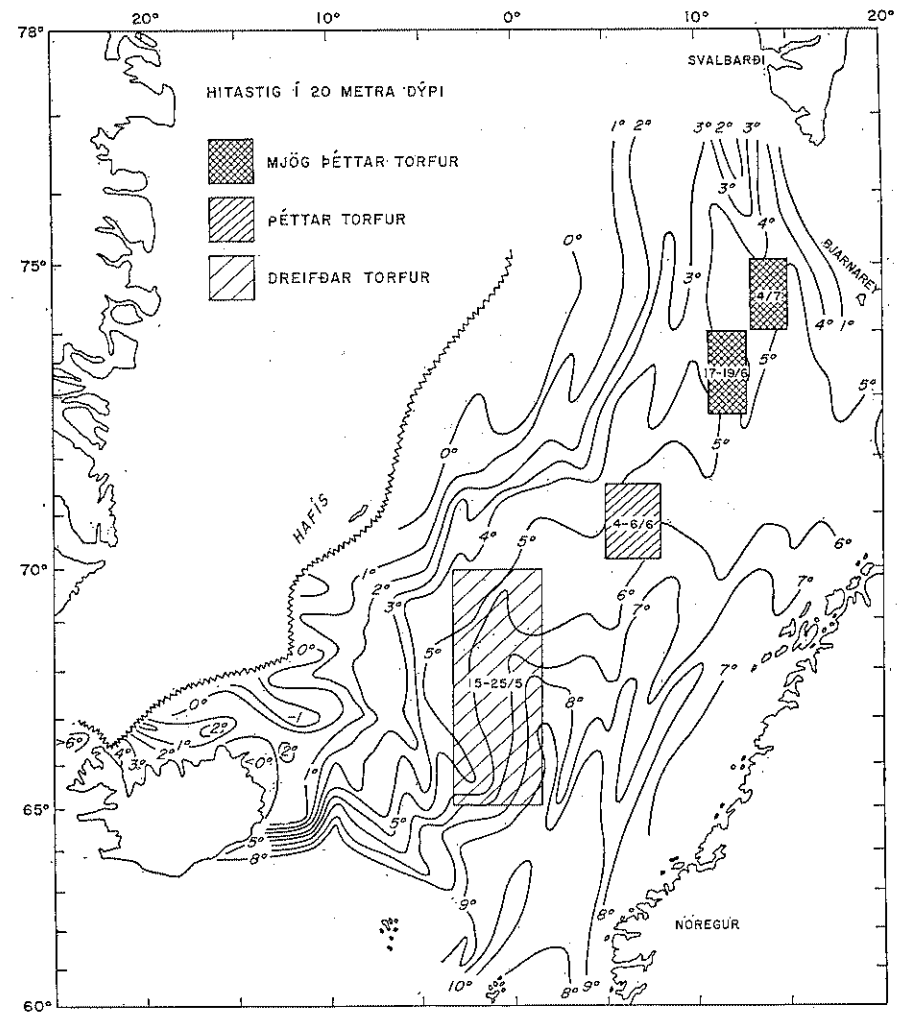
Suðurganga síldarinnar á vetursetustöðvarnar úti fyrir Austfjörðum hófst í byrjun september. Í fyrstu fylgdi gangan austurjaðri pólsævarins, en í stað þess að sveigja SV og síðan V með suðurjaðri hans hélt hún áfram suður eftir um 10° a.l. allt að 71°30' n.br. Sjávarhiti var þarna kominn í um 5°C á göngudýpi síldarinnar og virtist hún fylgja þessu hitastigi á vesturgöngu sinni allt vestur á 0 lengdarbauginn. Hins vegar breytti gangan þá ekki stefnu sinni til suðurs, heldur hélt enn í vesturátt allt að austurjaðri kaldsjávarins á um 5° v.l. Af þessum sökum varð gönguleið síldarinnar af Svalbarðasvæðinu allmiklu lengri en venja hefur verið, en gangan var þá komin á svæðið SA af Jan Mayen undir lok september. Fæðuskilyrði voru þarna nokkru betri en á Svalbarðamiðum, enda urðu torfurnar viðráðanlegri og bar jafnvel nokkuð á vaðandi síld upp úr miðjum september, en slíkt má telja til undantekninga á seinni árum.

Eftir að síldargangan breytti stefnu sinni til suðvesturs um 70° n.br. og 5° v.l., fylgdi hún austurjaðri kaldsjávarins að mestu milli 6°00' og 7°30' v.l. allt suður að 67° n.br., og var gangan komin þangað í fyrstu viku október.

Norska síldin heldur sig alla jafna á svæðinu úti fyrir Austfjörðum á tímabilinu október—janúar, en heldur þá til hrygningar við vesturströnd Noregs í marz. Á þessu tímabili myndast gjarnan stórar torfur og hafa aflabrögð oft verið mjög góð þarna, síðan haustsíldveiðar hófust 1964. Í öndverðum október gerðust hins vegar þau einstæðu tíðindi, að torfurnar dreifðust í stað þess að þéttast, og má segja, að frá þeim tíma hafi ekki orðið síldar vart í veiðanlegu ástandi nema í nokkra daga í október og nóvember. Ekki leikur vafi á, að síldin var dreifð yfir mjög stórt svæði um 50—150 sjóm. út af Austfjörðum allt fram í byrjun desember, enda voru rússnesk reknetaskip af og til með allgóða veiði á þessum slóðum. Þéttar torfur fundust hins vegar aðeins örsjaldan og kom síldin fram á leitartækjum sem þéttar ræmur eða dreif, sem var á um 200—350 metra dýpi á daginn, en kom um nætur allt upp að yfirborði sjávar.

Snemma í desember hurfu lóðningarnar að mestu af vestursvæðinu og er leitarskipin héldu heim skömmu fyrir jól, hafði tekið fyrir síldarlóðningar vestan 8° v.l.

Síldargöngur voru því mjög svipaðar og árið áður. Vorið 1967 gekk



52. MYND. Síldargöngur í maí—júlí 1968.

a. m. k. nokkur hluti norska stofnsins allt að austurmörkum kaldsjávarins á svæðinu suður af Jan Mayen, en staðnæmdist þar ekki, heldur hélt NA eftir á Svalbarðasvæðið. Í ár gekk hins vegar svo til engin síld vestur fyrir 0—2° a.l., heldur hélt vorgangan svo til útúrdúralaust sem leið lá NA og N eftir til fæðuöflunar á sömu slóðum og 1967 (sjá 52. mynd). Haustgangen var með svipuðu sniði og s.l. ár, nema þá gekk síldin nær austur- og suðursvæði pólsævarins á leið sinni frá Svalbarða til Jan Mayen.

Þegar litið er til baka yfir þær breytingar, sem orðið hafa á göngum norsku síldarinnar á seinni árum, eru einkum tvær staðreyndir, sem

við blasa og áhrif gætu hafa haft, en þá er átt við vaxandi sjávarkulda í Íslandshafi og vestanverðu Noregshafi og þær breytingar, sem urðu á stofninum haustið 1966. Í kjölfar vaxandi sjávarkulda fylgir að sjálf-sögðu seinkun á vexti þörungna og dýrasvifs að vorlagi, og mun það sennilega af þessum sökum, sem síldin hefur sífellt verið að fjarlægjast fyrri ætissvæði sín úti fyrir Norður- og Austurlandi á sumrin.

Sumarið 1967 verður skyndilega sú breyting, að norska síldin gengur ekki á Íslandsmið fyrr en um haustið, en heldur sig á Bjarnareyjar-Svalbarðasvæðinu yfir ætistímabilið. Ef haft er í huga, hve stórfelld breyting á sér þarna stað og sömuleiðis þær breytingar, er áttu sér stað í norska síldarstofninum á seinni árum, virðist vafasamt, að um sé að kenna lækandi sjávarhita eingöngu. Á árunum 1962—1965 var norskur síldarstofninn tvískiptur. Meiri hluti hans gekk að lokinni hrygningu í ætisleit á Íslandsmið og hafði síðan vetursetu úti fyrir Austfjörðum, þar til hann gekk á ný til hrygningar við vesturströnd Noregs í janúar og febrúar. Hinn hlutinn gekk að vorinu til ætisleitar á Bjarnareyjarsvæðið, hafði vetursetu á svipuðum slóðum og hrygndi síðan við Lofoten eða allmiklu norðar en síldin, sem kom af Íslandsmiðum. Voru þetta aðallega árgangar frá 1959, 1960 og 1961. Haustið 1966 gengur þessi síld til Íslands í fyrsta skipti og blandast þeirri, er fyrir var á vetursetustöðvunum úti fyrir Austfjörðum. Ekki virðist því fráleitt að ætla, að eðlisáhrif frá þessum hluta stofnsins hafi haft úrslitabýðingu um vesturgöngu síldarinnar, þegar lágur sjávarhiti og seinþroska áta hvetja heldur ekki til ætisgöngu V og NV á bóginn.

Hegðun síldarinnar úti fyrir Austfjörðum s.l. haust má telja einsdæmi á seinni árum. Síldin var þarna dreifð yfir stórt svæði og var svo sem fyrr er sagt á um 200—350 m dýpi yfir daginn, en kom oft alveg upp að yfirborði á nóttinni, en var þá yfirleitt dreifð um allan sjó. Ástæðurnar fyrir þessari hegðun síldarinnar eru ekki ljósar, en þess skal þó getið, að á þeim tíma árs, er hér um ræðir, sækir síldin í fremur kaldan sjó og virðist kjörhiti hennar þá vera um 2—3°. Þetta hitastig mun hafa verið á óvenju stóru svæði í haust, og gæti þetta valdið hinni afbrigðilegu hegðun síldarinnar.

2. HELZTU EINKENNI SÍLDARAFLANS NORÐANLANDS OG AUSTAN 1968

Á árinu 1968 voru rannsókuð alls um 30 sýnishorn úr síldaraflnum „norðanlands og austan“ eða um 3000 síldir. Á grundvelli þessara rannsókna er unnt að gera sér grein fyrir helztu einkennum síldaraflans eins og hér mun nú greint verða.

Stofnrannsóknir.

Eins og tvö undanfarin ár var meginhluti sumar- og haustsildarinnar 1968 af norskum toga spunninn. 4. tafla sýnir, hvernig styrkleikahlutföll norsku og íslensku síldarstofnanna hafa breytzt á árunum 1962—1968.

TAFLA 4.
Styrkleikahlutföll íslensku og norsku síldarinnar.

Ár	Íslensk síld	Norsk síld
1962	53%	47%
1963	29%	71%
1964	13%	87%
1965	6.5%	93.5%
1966	3%	97%
1967	0.8%	99.2%
1968	0.5%	99.5%

Taflan sýnir þannig, að íslenska síldin var aðeins 0.5% síldaraflans norðanlands og austan á s.l. ári. Enda þótt rannsóknir okkar á stærð íslensku síldarstofnanna bendi til þess, að friðunarráðstafanir okkar muni nú þegar hafa haft nokkur áhrif, er stærð þeirra þó enn svo lítil, að enn sem fyrr mun sumar- og haustveiðin „norðanlands og austan“ á árinu 1969 svo til eingöngu verða norsk síld.

Aldursskipting norsku síldarinnar 1968

Tafla 5 sýnir aldursskiptingu síldarinnar á s.l. sumri og hausti. Mánaðaraflí og meðallengd hvers árgangs er einnig sýndur á sömu töflu. Þess ber að geta, að taflan er gerð eftir fjölda einstaklinganna.

Enda þótt margir aldursflokkar hafi verið í aflanum á s.l. ári, kemur þó skýrt fram, að meginhluti aflans eða yfir 90% sumar- og haustsildveiðanna var 7, 8 og 9 ára síld eða árgangar frá árunum 1959—1961. Það er athyglisvert, að árgangarnir frá 1963 og 1964 hafa ekki komið að neinu ráði inn í veiðina s.l. sumar og haust. Stærð þessara árganga hafði þó verið áætluð a. m. k. álika og 1961 árgangsins, og samanlagt var gert ráð fyrir, að þeir yrðu álika sterkir og árgangurinn frá 1960. Því miður virðist nú koma æ betur í ljós, að þessir árgangar (1963—1964) hafi ekki þolað hina gegndarlausu smásíldar- og millisíldarveiði (um 1.5 millj. lesta) við Norður-Noreg á undanförunum árum, og muni því ekki bætast í hinn kynþroska stofn í neinu verulegu magni.

Af þessum sökum eru allar líkur á því, að meginhluti aflans í sumar

og haust verði 8, 9 og 10 ára sild, þ. e. árgangarnir frá 1959—1961. Samkvæmt þessu ætti síldin að verða tiltölulega stór í sumar og að langmestu leyti yfir 33.5 cm löng.

Stærð norsku síldarinnar.

Lengdardreifing síldarinnar í hverjum mánuði er sýnd á 6. töflu. Taflan sýnir, að meðallengd síldarinnar er mjög litlum breytingum háð frá mánuði til mánaðar. Þannig er mismunur lægstu mánaðarlegu meðallengdarinnar 33.6 cm í júlí-ágúst og hinnar hæstu 34.4 í október aðeins 0.8 cm. Þetta ásamt jafnri árgangaskipun sýnir, að veiðin í raun hafi nánast byggst á sömu síldargöngunum alla vertíðina. Árlegur vöxtur hins sterka 1959 árgangs jókst 1965—1966 óvenju mikið eða um 1.1 cm. 1966—1967 varð meðallengdaraukningin hins vegar mjög lítil (0.2 cm), einkum vegna þess, að við árslok 1966 bættist mikið magn af mjög hægvoxta sild í árganginn (sbr. kafla um síldargöngur). Vaxtaraukningin 1967—1968 reyndist svo 0.6 cm, og verður það að teljast nálægt venjulegu meðaltali fyrir síld á þessu aldursskeiði.

TAFLA 5.
Aldursskipting norsku síldarinnar í % 1968 eftir mánuðum
miðað við þyngd.

Aldur	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Júlí-Nóv.	Meðallag, cm.
3			1		1		26.0
4			1		4	1	29.3
5	31	29	16	12	21	24	32.1
6	42	10	12	14	27	24	33.1
7	160	176	124	108	138	145	33.7
8	339	349	322	252	327	329	33.8
9	411	410	496	549	426	449	34.2
10			1	5	6	1	34.9
11				5	5	1	35.4
12			1	4		1	38.0
13			2	5	10	2	36.5
14	4		4	6	10	4	37.3
15			2	3	5	1	37.3
16	11		4	8	7	7	37.1
17		13	8	19	3	6	37.0
18		13	6	10	9	5	37.5
Afli ..	26.8	11.1	27.2	3.4	6.7	75.3	þús. smál.

Á sumri komanda er gert ráð fyrir, að lengdardreifing síldarinnar verði mjög lík því, sem var á s.l. ári, og litlar breytingar verði á meðallengdinni frá mánuði til mánaðar. Þó má ætla, að meðallengd síldarinnar aukist um 0.5 cm miðað við s.l. ár.

TAFLA 6.
Lengdardreifing norsku síldarinnar norðanlands og austan 1968.

Lengd cm	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Alls	Meðal- þyngd g 1968	Meðal- þyngd g 1967
26			1		1	1	150	145
27					1		180	167
28			2	1	1	1	200	197
29								252
30	4		3		6	3	252	269
31	12	10	5	4	9	7	275	287
32	88	82	45	19	56	47	317	318
33	388	433	247	178	234	245	346	345
34	372	299	421	376	408	400	364	370
35	108	124	200	309	198	214	386	343
36	16	31	52	68	49	51	412	427
37	12	21	17	24	21	20	443	449
38			3	17	11	8	467	472
39			3	3	6	4	468	501
	1000	1000	1000	1000	1000	1000		
Meðal-								
lengd	33.6	33.6	34.0	34.4	34.0	34.0		

Þyngd norsku síldarinnar 1968

Tafla 6 sýnir meðalþyngd hvers cm-flokks 1968 og 1967. Hvað smærri síldinni viðvíkur, þ. e. 26 og 29 cm síld, er meðalþyngdin mjög lík bæði árin, en stærri síldin, þ. e. 30—39 cm lengdarflokkarnir, eru heldur þyngri 1967 en 1968. Samanburður við tölur frá 1966 sýnir, að meðalþyngd cm-flokkanna 1966 var þá mun hærri en dæmi eru til bæði fyrir og síðar. Meðalþyngd síldarinnar miðað við lengd hefur þannig farið minnkandi s.l. tvö ár og bendir það til versnandi fæðuskilyrða á síldarmiðunum á því tímabili.

Tafla 7 sýnir meðalþyngd hvers árgangs mánaðarlega. Ef þessar tölur eru bornar saman við meðaltöl frá 1967, kemur í ljós, að því er varðar sterkustu árgangana, þ. e. 7—9 ára síld, að þessir aldursflokkar voru mjög svipaðir að þyngd bæði árin. Sé hins vegar leitað

TAFLA 7.

Meðalþyngd norsku síldarinnar eftir aldri og mánuðum.

Aldur	Júli	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Júli-Des.
3			186		264	196
4			228		246	240
5	297	340	317	311	292	308
6	361	340	336	356	328	351
7	350	361	367	347	346	357
8	361	369	366	359	349	363
9	372	385	378	373	359	375
10			349	402	375	373
11				422	402	409
12			438	500		456
13			464	404	415	429
14	380		443	474	429	415
15			412	387	435	418
16	465		479	439	439	464
17		471	466	431	495	463
18		441	487	455	447	461
Meðal- þyngd	362	375	372	370	354	367

aftur til ársins 1966, voru sambærilegir aldursflokkar miklu þyngri þá en á s.l. ári. Eftirtektarvert er, að 1968 ná flestir aðalaldursflokkarnir hámarksþyngd í ágúst, en á undanförunum árum hefur hámarksmeðalþyngd hvers aldursflokks jafnan verið náð í september, þ. e. við lok venjulegs fæðutímabils. Þessi breyting á s.l. ári sýnir ljóslega, hve fæðuskilyrðin versnuðu, þegar leið á sumarið 1968, þar eð síldin er þegar í september farin að léttast, þ. e. í þeim mánuðum, sem hámarksþyngd er venjulega náð. Þessi einkenni eru í algeru samræmi við hegðun síldarinnar á s.l. ári og verður að telja, að átuleysið á síldarsvæðinu síðari hluta sumars hafi átt einna drýgstan þátt í því, hve afli var þá tregur.

TAFLA 8.

Síldaraflí eftir mánuðum og þátttaka í síldveiðunum norðanlands og austan 1968.

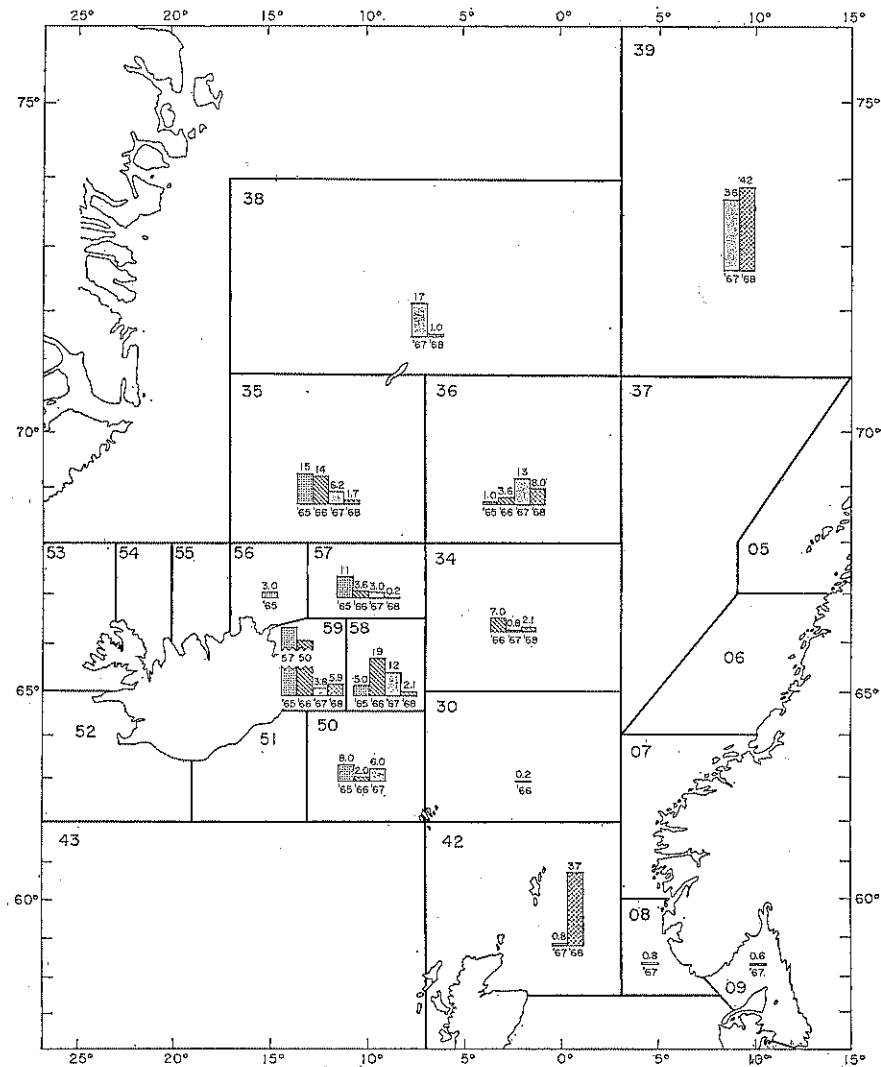
	Fjöldi báta	Afli í lestum
Júní	0—5	1.500
Júlí	5—55	26.818
Ágúst	55—65	11.103
September	65—85	25.534
Október	85—50	4.286
Nóvember	50—60	6.756
Desember	10—0	0

3. AFLABRÖGÐ 1968

Fyrstu íslenzku bátarnir komu á miðin um 20. júní og fengu þá þegar ágæta veiði á Bjarnareyarsvæðinu. Aðalflotinn kom hins vegar ekki fyrr en í júlí, en síðan fylgdu skipin göngu síldarinnar allt fram á haust. Skipting aflans eftir svæðum er sýnd á 53. mynd.

Tafla 8 sýnir áætlaðan hámarksbátafjölda og afla í hverjum mánuði vertíðarinnar, svo og heildaraflann. Eins og sjá má var sumar- og haustvertíðin 1968 afar léleg og heildaraflí aðeins rúmar 75 þús. lestir. Verður að fara allt til 1960 til að finna svo lítinn afla á sumar- og haustsíldveiðum.

Helztu ástæður fyrir aflabrestinum á s.l. ári voru: (a) engir nýir árgangar hafa bætzt í norska síldarstofninn síðan 1959—1961 árgangarnir komu í gagnið á árunum 1963—1966. Stærð síldarstofnsins hefur því farið ört minnkandi á s.l. 2 árum. Eigi að síður var þó talsverð síld á miðunum, svo að síldarleysi getur ekki talizt aðalástæðan fyrir aflabrestinum, en reynsla undanfarinna ára hefur sýnt, að síldartorfur, sem að nokkru eru byggðar upp af ungri síld (nýjum árgöngum), eru að öðru jöfnu auðveldari heldur en hreinar stórsíldartorfur. (b) Léleg fæðuskilyrði síðari hluta sumars leiddu til þess, að síldin varð þá svo til alveg óveiðanleg sökum þess, hve djúpt hún stóð og stygg hún var. Hlutfallstala árangurslausra kasta (búm) var því margfalt hærri en dæmi eru til áður. Að visu jókst aflinn nokkuð, þegar síldin kom á svæðið A og SA af Jan Mayen síðari hluta september og má það vafalítið þakka betri fæðuskilyrðum þar. Þessi áhrif hefðu þó komið enn betur í ljós, ef ekki hefði ríkt sífelld NA og A átt á þessu hafsvæði, því að aðal-göngustefna síldarinnar var þannig undan vindi, en við slíkar aðstæður er mjög erfitt að athafna sig við nótaveiðar. (c) Hegðun síldarinnar á vetursetustöðvunum var á annan veg farið en dæmi eru til áður. Í stað



53. MYND. Skipting sildaraflans eftir svæðum „norðanlands og austan“ 1965–1968.

Þess að safnast saman í stórar vetrartorfur eins og verið hefur, síðan farið var að fylgjast með þessum slóðum að haust- og vetrarlagi, var hún s.l. haust lengst af dreifð í þunnu lagi á 200–300 m dýpi á daginn, en á nóttinni kom síldin alveg upp undir yfirborð, án þess að góðar torfur mynduðust nema örsjaldan.

Þannig voru það breytingar á hegðun sildarinnar ásamt minnkandi

TAFLA 9.

Samanlagður afli (þús. lesta) af fullvaxinni norski síld 1965–68.

Ár	Ísland	USSR	Noregur	Færeyjar	Þýskalanda	Samtals
1965	540	489	259	32	6	1326
1966	691	447	498	60	26	1723
1967	359	303	324	35	10	1131
1968	75	124	56	?	2	257

stofnstærð, sem sköpum skiptu á s.l. hausti og sumri. Tafla 9 sýnir veiði allra þjóða, er sóttu í norska síldarstofninn á s.l. ári.

Þá sýnir taflan, að afli sovétzka reknetafloftans minnkaði hlutfallslega minna en afli íslenzku og norsku hringnótaskipanna, enda er reknetaveiði ekki eins háð breytingum á torfumyndun eins og hringnótaveiðin. Þá ber að geta þess, að sovétzki síldveiðifloftinn var lengst af margfalt stærri en hinn íslenzki.

Sökum hins almenna aflabrests, er varð á síldveiðunum 1968 verður að telja, að veiðarnar hafi ekki haft veruleg áhrif á stofnstærðina og því megi búast við svipuðu síldarmagni í sumar og var á s.l. ári. Ef miðað er við síldarvertiðina 1968, verður að telja, að veiðilíkur í sumar og haust verði öðru fremur háðar fæðuskilyrðum á síldarmiðunum. Ólíklegt er, að þau geti orðið verri en þá var.

II. ÍSLENZKA SÍLDIN.

1. SÍLDARGÖNGUR OG AFLABRÖGÐ

Eins og kunnugt er hafa íslenzku síldarstofnarnir rýrnað mjög á undanförunum árum. Stærðarútreikningar á íslenzku síldarstofnunum ná fram til ársins 1962, en þá var talið, að samanlagt magn vor- og sumargotssíldar næmi um 1 milljón lesta. Eftir það minnkar magnið ört og s.l. ár er talið, að stærð þessara stofna hafi verið komin niður fyrir 300 þús. lestar. Aðalástæðurnar fyrir þessum samdrætti eru tvímælalaust tvær: 1. Enginn verulega sterkur árgangur hefur bætt í stofninn síðan 1956 árgangurinn kom í gagnið 1959–60, þá þriggja til fjögurra ára að aldri. 2. Um og upp úr 1959 jókst sóknin og þar með aflinn, sem tekinn var úr þessum stofnum, frá því að vera um 30–40 þús. lestar á ári í 150–200 þús. lestar á ári, og munu þetta vera aðalástæðurnar fyrir hrörnun stofnanna. Vorgotssíldarstofninum hefur hrakað enn meira en sumargotssíldarstofninum, sem kemur heim við þá niðurstöðu, að vorgotssíldarstofnar um allt norðaustanvert Atlantshaf hafi átt mjög erfitt uppdráttar undanfarin ár. Er talið, að þetta geti stafað af því, að

TAFLA 10.

Vetrar- og vorsíld sunnanlands 1968.

Aldur	Vorg.	Sumarg.	Smásíld	Samtals
2		2	323	119
3	36	84	495	230
4	500	587	176	431
5	161	148	7	98
6	107	63		43
7	107	44		33
8	18	14		9
9	18	28		17
10		7		4
11		2		1
12	36	12		9
13	18	7		5
16		2		1
Samt.	1000	1000	1000	1000
Fjöldi	56	431	279	766
Meðalt.	5.3	4.8	2.9	4.1

seinna hafi vorað í sjónum en venjulega og síldarlirfurnar því drepizt unnvörpum úr hungri skömmu eftir að þær klöktust úr eggi.

Eins og kunnugt er voru allvíðtækar takmarkanir á síldveiðum sunnan og suðvestanlands í gildi á s.l. ári. Þannig var öll síldveiði bönnuð á tímabilinu 1. marz til 1. september og ekki var leyft að veiða síld undir 25 cm meðallengd árið um kring. Hámarksafli var og takmarkaður við 50 þús. lestir. Telja verður, að í framkvæmd hafi þessar verndarráðstafanir tekizt allvel. Vart hefur orðið við verulegt magn af smásíld og millisíld bæði við suðaustan- og suðvestanvert landið. Sjómenn hafa flestir hverjir skirrt við að kasta á smásíldartorfur eða sleppt slíkum köstum og þannig virt settar reglur, en smásíldarveiðin hér sunnanlands á árunum 1963—1967 átti mikinn þátt í því, hve íslensku síldinni hnignaði ört.

Sökum veiðitakmarkana var ekki fylgzt eins gaumgæfilega með íslensku síldarstofnunum árið 1968 og oft áður, en þó fékkst í heild allsæmilegt yfirlit um síldarsvæðin. Í febrúarbyrjun var nokkurt síldarmagn djúpt út af Faxaflóa, en þess utan varð aðeins lítillega vart við síld í Breiðamerkudýpi í febrúar og marz. Vikuna 4.—10. apríl var

TAFLA 11.

Lengdardreifing vetrar- og vorsíldar sunnanlands 1968.

Lengd	Vorg.	Sumarg.	?	Samtals
18		2	10	5
19			35	14
20			96	38
21			157	61
22			70	28
23		2	67	28
24		5	86	36
25		7	121	51
26		30	125	65
27	91	100	86	94
28	145	211	51	144
29	218	234	48	159
30	73	146	6	86
31	109	53		36
32	73	53	6	36
33	91	30		23
34	91	53	10	39
55	36	39	6	26
36	55	26	10	21
37		9	10	9
38	18			1
Samt.	1000	1000	1000	1000
Fjöldi	56	431	313	799
Meðalt.	30.8	29.7	24.3	27.6

farin yfirlitsferð um landgrunnssvæðið frá Reykjanesi að Stokksnesi til þess að kanna hrygningu vorgotssíldarinnar og safna lirfum hennar. Síldar varð þá ekki vart að kalla nema lítillega á svæðinu umhverfis Hrollaugseyjar, og lirfufjöldi reyndist með minna móti.

Síldarathuganir við Suður- og Vesturland lágu að mestu niðri yfir sumarmánuðina, en hófust aftur í september. Í septembermánuði fundust ekki veiðanlegar síldartorfur við Suðvesturland, en hins vegar fannst þá allmikið magn af spærliingi við djúpkantinn 90—100 sjóm. V af Reykjanesi.

Í nóvember og desember varð hins vegar vart við talsvert síldarmagn, en verulegur hluti þess reyndist vera smásíld. Var síldarsvæðið

TAFLA 12.
Sumarsíld sunnanlands 1968.

Aldur	Vorg.	Sumarg.	Smásíld	Samtals
1			2	1
2		1	602	215
3	318	176	317	228
4	318	399	74	282
5	273	169	2	111
6	91	93		60
7		36		23
8		45	2	29
9		18		11
10		20		13
11		14		9
12		24		15
13		2		1
14		3		2
Samt.	1000	1000	1000	1000
Fjöldi	22	883	498	1403
Meðalt.	4.1	5.0	2.5	4.1

einkum 20—60 sjóm. V og VSV af Snæfellsnesi. Í október og nóvember varð vart við verulegt síldarmagn suðaustanlands, mestmegnis í Breiðamerkurdýpi og í nánd við Hrollaugseyjar. Þessi síld var einnig mjög blönduð og náði oft ekki lágmarksstærð. Þó fékkst þarna af og til nokkur veiði.

Alls veiddist af íslenzkri síld sunnanlands og vestan um 20 þús. lestir 1968. Það háði mjög veiðum, hve síldin var stygg, en tíðarfar var einnig mjög erfitt seinasta mánuð ársins.

2. HELZTU EINKENNI SÍLDARAFLANS SUNNANLANDS 1968

Rannsókuð voru alls um 35 sýnishorn sunnansíldar á s.l. ári eða um 3500 síldir. Á grundvelli þessara rannsókna skal nú gerð nokkur grein fyrir helztu einkennum íslenzku síldarstofnanna eins og þau koma fram í aflanum. Til þæginda er árinu skipt í þrjú tímabil, þ. e. vetrar og vor 1. jan.—31. maí, sumar 1. júní—30. sept. og haust 1. okt.—31. des.

TAFLA 13.
Sumarsíld sunnanlands 1968.

Lengd cm.	Vorg.	Sumarg.	?	Samtals
17			5	2
18				
19			9	3
20			9	3
21			39	15
22		1	122	47
23	45	2	174	68
24		6	217	85
25	45	25	131	66
26	91	49	77	60
27	275	97	59	85
28	45	106	50	84
29	136	145	32	102
30	136	158	22	105
31	91	103	7	66
32	45	62	7	41
33		37	5	25
34	91	76	5	49
35		74	16	51
36		49	14	35
37		9		5
38		1		1
Samt.	1000	1000	1000	1000
Fjöldi	22	883	558	1463
Meðalt.	28.6	30.3	24.9	28.2

Vetrar- og vorsíld.

Aldursskipting vetrar- og vorsíldarinnar er sýnd á 10. töflu. Ef við lítum á aftasta dálk töflunnar, sjáum við, að það er einkum fjögurra og þriggja ára gömul síld, sem verið hefur uppistaðan í aflanum. Meðalaldurinn 4.1 ár er sýndur í neðstu línu töflunnar. Eftirtektarvert er, að í sýnishornunum voru aðeins 56 vorgotssíldir á móti 431 sumargotsíld og 279 ókynþroska eða ungsíld. Tafla 11 sýnir lengdardreifingu síldarinnar á þessum árstíma og er meðallengdin, 27.6 cm, um einum cm lægri en var á sama tíma 1967.

TAFLA 14.

Aldursskipting haustsildar sunnanlands 1968.

Aldur	Vorg.	Sumarg.	Smásild	Samtals
1			415	147
2	56	4	424	159
3	320	141	126	154
4	280	492	34	308
5	152	205		127
6	64	73		46
7	80	39		29
8	8	16		10
9	16	15		10
10	16	7		6
11		1		1
12	8	3		2
13		1		1
Samt.	1000	1000	1000	1000
Fjöldi	125	667	436	1228
Meðalt.	4.4	4.6	1.8	3.5

Sumarsíldin.

Aldurs- og lengdarskipting sumarsíldarinnar 1968 er sýnd á 12. og 13. töflu. Það er sérstaklega athyglisvert, að af þeim 463 síldum, sem voru rannsakaðar á þessu tímabili, voru aðeins 22 vorgots síldir, 883 töldust hins vegar til sumargots síldarstofnsins, en 558 voru ókynþroska millisíld eða smásíld. Hluttur vorgotssíldarstofnsins í sumarsíldinni hefur þannig aldrei verið minni en var á árinu 1968. Eins og í vetrar- og vorsíldinni er það einkum fjögurra og þriggja ára gömul síld, sem ráðandi er í sumarsíldinni, og er það nokkur breyting frá undanförunum árum, því að þá byggðust þessar veiðar nær eingöngu á 3ja ára síld, og má ugglaut þakka það hinum víðtæku friðunarráðstöfunum, að fjögurra ára síldin er svo mikil sem raun varð á s.l. sumri. Meðalaldurinn varð þannig 4.1 ár, en var 3.5 ár sumarið 1967.

Haustsíldin.

Aldurs- og lengdarskipting haustsíldarinnar er sýnd á 14. og 15. töflu. Nokkur undanfarin ár hefur meginhluti haustsíldarinnar verið 2ja og 3ja ára síld, og ekki er því að neita, að verulegur hluti haustsíldarinnar var einnig á þessum aldri á s.l. hausti. Þó er það 4 ára

TAFLA 15.

Lengdardreifing haustsildar sunnanlands 1968.

Lengd cm.	Vorg.	Sumarg.	?	Samtals
16			2	1
18			2	1
19			4	2
20			38	14
21			121	46
22		1	227	86
23			126	47
24			31	12
25			69	26
26	8		146	56
27	40	10	115	53
28	56	48	29	42
29	95	88	27	66
30	175	211	10	132
31	214	264	13	164
32	127	156	15	100
33	103	91	13	63
34	63	63	4	41
35	79	43	2	31
36	16	21	2	13
37	24	3	4	6
38		1		1
Samt.	1000	1000	1000	1000
Fjöldi	126	668	478	1272
Meðalt.	31.3	31.2	24.3	28.7

síldin, sem hæst ber í aldurstöflunni, og eru það mikil gleðitíðindi, að árgangarnir endast nú meira en eitt ár í veiðinni. Þess ber að geta, að talsvert ber á árgamalli síld, sbr. töflu 11, en ástæðan til þess er sú, að tvö skip fengu undanþágu til smásíldarveiða fyrir niðursuðuverk-smiðju K. Jónsson, samtals 400 lestir. Meðalaldur síldarinnar var 3.5 ár samanborið við 3.3 ár 1967 og 2.9 ár 1966. Sem fyrr er sumargots-síldin í algerum meirihluta miðað við vorgotssíldina. Lengdardreifingin er sýnd í 12. töflu. Meðallengd vor- og sumargotssíldar reyndist 31.3 og 31.2 cm, en 1967 var hún 29.9 og 30.0. Á s.l. ári var því veruleg lengdaraukning í íslenzku síldarstofnunum. Meðallengd ókynþroska

síldarinnar minnkaði hins vegar úr 26.6 cm 1967 í 24.3 cm 1968. Þessi lækkun var ótvírætt að kenna hinum sérstöku smásíldarveiðum, sem að framan greinir, og gefur greinilega til kynna, hvernig farið hefði, ef smásíldarveiðibannið hefði ekki verið í gildi. Tugþúsundum lesta af árgamalli 18—25 cm langri síld hefði þá verið sópað í land. Í stað þess eigum við þá von, að íslenzku síldarstofnarnir séu nú að rétta við eftir lægð undanfariinna ára.

LOÐNURANNSÓKNIR

Hin síðari ár hefur vaknað mikill og almennur áhugi á loðnuveiðum og rannsóknum. Þar eð loðnan er mjög góð beita, hafa sjómenn fylgzt með göngum hennar a. m. k. síðustu fjóra til fimm áratugi. Það er þó ekki fyrr en eftir 1960, að farið er að veiða hana í stórum stíl til bræðslu, er hún kemur til hrygningar við suður- og vesturströndina í febrúar og marz. Hefur aflinn farið sífellt vaxandi og sér loðnan nú-orðið verksmiðjunum hér suðvestanlands fyrir verulegum hluta þess hráefnis, sem þær fá til vinnslu. Að lokinni hrygningu drepst meiri hluti hrygningarstofnsins, en lírfurnar berast með straumnum vestur og norður fyrir land og alast upp í kalda sjónum, einkum á svæðinu frá Strandagrunni allt að Jan Mayen. Loðnan heldur sig á uppeldisstöðvunum þar til hún er 2—4 ára gömul, en heldur þá til hrygningar suður fyrir land. Kerfisbundnar athuganir á loðnunni hafa aðallega farið fram á hrygningartíma hennar og liggja nú fyrir niðurstöður um aldur, lengd, þyngd, kynferði og kynfæraþunga frá 1966 auk óreglulegra athugana allt fram til 1948. Jutta Magnússon kannaði útbreiðslu á loðnulirfum árin 1960—1964. Það sem vitað er um íslenzku loðnuna er í stuttu máli þetta:

Íslenzka loðnan hrygnir við suður- og vesturströndina, aðallega í marz. Oftast er um tvær eða fleiri göngur að ræða á hverjum vetri. Þessara loðnugangna verður venjulega fyrst vart við Suðausturland eða nánar tiltekið við straummótin, þar sem kaldí sjórinn út af Austurlandi og hinn hlýi Atlantssjór mætast. Loðnan fylgir svo straumnum vestur með Suðurlandi og þaðan allt til Vestfjarða sum árin, en mjög er mismunandi frá ári til árs, hve langt vestur og norður á bóginn göngurnar ná. Þá kemur einnig fyrir, að loðnugöngurnar taka stóran sveig suðaustur fyrir landið og koma ekki á grunnmið fyrr en á móts við Dyrhólaey, Vestmannaeyjar eða jafnvel Selvogsgrunn. Aðrar göngur taka hins vegar land við Langanes og halda grunnt suður með öllu Austurlandi, áður en þær koma að straummótunum út af SA-landi. Þannig

eru loðnugöngurnar mjög mismunandi frá ári til árs, þótt erindið sé alltaf hið sama, þ. e. að hrygna á grunnsævi við suður- og vesturströndina. Oftast mun fyrsta gangan koma einhvern tíma í febrúar og hin síðasta vart seinna en í marzlok eða byrjun apríl. Rétt er að geta þess, að ekki fer loðnan alltaf öll suður fyrir land, heldur koma hinar síðari göngur oft að Norðurlandi síðla vetrar og hrygna þar. Má því með réttu segja, að hrygningarstöðvar loðnunnar geti verið allt í kringum landið, þótt aðalhrygningarsvæðin séu í flestum árum sunnanlands og vestan. Loðnan hrygnir á grunnsævi, oftast á minna en 75 m dýpi, egginn eru botnlæg fyrstu 10—15 dagana, en fljóta svo upp og klekjast út skömmu síðar. Lírfurnar berast þá vestur og norður fyrir land og alast upp í kalda sjónum, einkum á svæðinu frá Strandagrunni allt að Jan Mayen. Loðnan heldur sig á uppeldisstöðvunum, unz hún verður 2—4 ára gömul, og fer það vafalaust eftir vaxtarskilyrðum, hve gömul hún verður, áður en hún heldur suður á bóginn til hrygningar. Við heppileg skilyrði á norðurslóðum verður vaxtarhraðinn mikill og hún verður kynþroska aðeins tveggja ára gömul. Við léleg skilyrði verður hún hins vegar allt að fjögurra ára, áður en hrygningargangan hefst, en algengast mun, að þessu takmarki sé náð við þriggja ára aldur. Vafalítið eru uppeldisstöðvar loðnunnar norður af landinu breytilegar eftir hitastigi og straumum á því hafsvæði.

Heimkynni loðnunnar eru fyrst og fremst í köldum sjó allt frá Barentshafi um Ísland til Austur-Grænlands og þaðan allt vestur að ströndum Ameríku við Labrador. Vafalaust er hér þó um a. m. k. 4 sérstaka loðnustofna að ræða. Norski loðnustofninn hrygnir t. d. við Norður-Noreg, en elst upp í Barentshafi, og við Grænland elst loðnan upp í hinum kalda Austur-Grænlandsstraumi, en hrygnir þar sem annars staðar á grunnsævi, svo dæmi séu nefnd um lifnaðarhætti annarra loðnustofna. Íslenzka loðnan hefur þó þá sérstöðu, að hún hrygnir í mun hærra hitastigi en önnur loðna við norðanvert Atlantshaf. Um stærð íslenzka loðnustofnsins er ekki vitað með neinni vissu. Þó benda ýmsar athuganir til þess, að hann geti verið mjög stór. Þessu til stuðnings skal þess getið, að á árunum 1960—64 voru loðnulirfur langalgengastar allra fisklirfa í sýnishornum, sem tekin voru að vorlagi út af vesturströnd Íslands (Magnússon, J., 1966). Oftast voru loðnulirfurnar um 90 af hundraði og aldrei minna en helmingur allra fisklirfa á framangreindu svæði. Þá sýna fiskileitartækin, að sum ár er mjög mikið loðnumagn á hrygningarstöðvunum hér sunnanlands. Hitt er svo annað mál, að loðnustofninn hlýtur að vera mjög misstór frá ári til árs, einkum vegna þess, hve skammlíf loðnan er. Eins og að framan greinir verður loðnan kynþroska 2—4 ára og leggur þá upp í sína fyrstu og oft einu hrygningargöngu, því að mikill hluti loðnunnar drepst vafalítið að lokinni

fyrstu hrygningu, og allt bendir til, að hún hrygni alls ekki oft en tvisvar. Í þessu kemur t. d. fram skyldleiki við laxfiska, en eins og kunnugt er, telst þessi litli íshafsfiskur til laxættbálksins.

Eins og að framan greinir hefur athyglin aðallega beint að loðnunni þann tíma, sem hún er við hrygningu við suður- og vesturströndina. Hins vegar er loðnan þá hvað afurðarýrust og vaknaði þá sú spurning, hvort ekki mætti takast að veiða hana einnig á öðrum árstímum, enda mikill skortur á hráefni til síldarverksmiðjanna.

Síldarleitarskipin urðu oft vör við loðnutorfur norðan og norðaustanlands á sumrin á árunum 1960—1967, og virtist þá sem oft mætti veiða loðnuna þarna í nótt og örugglega í flotvörpu. Sem upphaf slíkra athugana var farinn loðnuleitarleiðangur um svæðið milli Langaness og Hornafjarðar í febrúar 1968. Fannst þarna nokkuð af loðnu, en veiðanlegar torfur virtust ekki myndast fyrr en komið var í hlýja sjóinn suður í Lónsbugt. Þess ber að gæta, að ekki gekk mikið magn loðnu á miðin sunnan og vestanlands 1968.

Í desembermánuði var kannað svæðið vestan 11°00' v.l. frá Glettínganesi allt norður á 67°15', en árangur varð svo til enginn.

Ætlunin er að auka mjög loðnurannsóknir á árinu 1969. Verður þá fylgt með loðnugöngum suður með Austfjörðum í janúar og febrúar, og á sumri komanda verður svæðið norðan- og norðaustanlands kannað með tilliti til útbreiðslu og veiðimöguleika á loðnu á þeim slóðum.

Jakob Jakobsson,
Hjálmar Vilhjálmsson.

SJALDSÉÐIR FISKAR ÁRIÐ 1968.

Á árinu 1968 hafði Hafrannsóknastofnunin veður af eftirfarandi sjaldséðum fiskum:

Íslandsmið:

- (1) **Stóri földungur** — *Alepisaurus ferox* (Lowe)

Veiddist í marz út af Ingólfshöfða. Lengd: 170 cm.

Annar veiddist 30. marz um 13 sjm. NaV frá Öndverðarnesi á 62 faðma dýpi í þorskanet. Lengd: 122 cm, ♂. Veiðiskip var v/b Runólfur SH-135.

- (2) **Keilubróðir** — *Motella mustela* (L)

Fannst í þangi í fjörunni við Eiðið í Vestmannaeyjum þann 8. marz. Lengd: 3.4 cm.

- (3) **Stóra brosm** — *Phycis borealis* (B. Sæm.)

Veiddist á línu 30. janúar í Skerjadjúpi á 80—90 faðma dýpi. Lengd: 102 cm, ♀. Veiðiskip: v/b. Freyja GK.

Önnur stóra brosm veiddist á línu á 70 faðma dýpi N-NV af Sandgerði þann 9. desember. Lengd: 104 cm. Veiðiskip: m/b Bjarni Jóhannsson.

- (4) **Lýr** — *Pollachius pollachius* (L)

Veiddist í net 20 sjm. SV að V frá Selvogi á 64 faðma dýpi þann 22. apríl. Lengd: 83 cm, þyngd: 6.5 kg, ♀, 9 ára. Veiðiskip: m/b Guðrún GK.

- (5) **Snarpi langhali** — *Macrurus fabricii* (Sundevall)

Veiddist á línu, sennilega í Faxaflóa, í janúar. Lengd rúmlega 70 cm (vantaði sporðblöðkuendann).

(6) **Guðlax** — *Lampris luna* (Gmelin)

Veiddist í botnvörpu þann 7. júlí um 14 sjóm. V af Eldey af b/v Hallveigu Fróðadóttur. Lengd: 120 cm.

(7) **Rauðserkur** — *Beryx decadactylus* (Cuv. & Val.)

Veiddist í botnvörpu á Selvogsbanka 13. apríl. Lengd: 51 cm, ♂. Veiðiskip: b/v Narfi RE.

(8) **Búrfiskur** — *Hoplostethus islandus* (Kotthaus)

Veiddist í Skeiðarárdjúpi á 70 faðma dýpi þann 25. febrúar. Lengd: 56 cm. Veiðiskip: v/b Hafdís.

(9) **Gráröndungur** — *Mugil chelo* (Cuvier)

Einn veiddist í net seint í júlí við Þrándarós í Austur-Skaftafells-sýslu. Lengd ókunn.

Annar veiddist í silunganet í Hornvík (N.-Ís.) þann 5. ágúst. Lengd ókunn.

Sá þriðji veiddist í net í Hnífsdal þann 11. ágúst. Var hann 40 cm langur.

(10) **Brynstirtla** — *Trachurus trachurus* (L)

Veiddist í humarvörpu 6 sjómílur N af Eldey á 80 faðma dýpi þann 15. júlí. Lengd: 30 cm. Veiðiskip: m/b Skálaberg.

(11) **Stóri bramafiskur** — *Brama raii* (Bloch)

Tveir fiskar þessarar tegundar, hvor um sig 58 cm og 2.2 kg að þyngd, veiddust í botnvörpu þann 6. sept. S af Vestmannaeyjum af b/v Hallveigu Fróðadóttur.

(12) **Dílamjóri** — *Lycodes esmarkii* (Collett)

Veiddist í leiðangri Hafrannsóknastofnunarinnar á m/s Hafþór RE 757 á Rífsbanka (67°06'N–15°44'V) á 183–206 metra dýpi þann 16. janúar. Lengd: 56 cm, ♀. Botnvarpa.

(13) **Svarthveðnir** — *Centrolophus niger* (Gmelin)

Tveir svarthveðnar veiddust í net af m/b Hilmi KE við Krísvíkurborg þann 7. maí. Voru þeir 41 og 44 cm að lengd og 550 og 700 grömm að þyngd.

Í maí veiddist einnig svarthveðnir 42 cm langur í net í Jökuldjúpi.

Í október veiddist 57 cm langur svarthveðnir um 150 sjm. A af Dalatanga af m/b Kristjáni Valgeir.

(14) **Lúsifer** — *Himantolophus grönlandicus* (Reinhardt)

Þann 15. apríl veiddi b/v Júpiter RE lúsifer á 62–64 faðma dýpi á Selvogsbanka.

Þá fengust þrír lúsiferar við Vestmannaeyjar í júnímánuði (15., 20. og 23. júní).

Alls eru þetta 25 fiskar og 14 tegundir frá svæðinu umhverfis Ísland.

Austur-Grænland:(1) **Surtla** — *Linophryne lucifer* (Collett)

Veiddist 5. júní á 65°24'N–33°00'V á 250 faðma dýpi. Veiðiskip var b/v Sigurður ÍS. Lengd: 40 cm.

Þá rak að venju nokkrar vogmeyjar, og a. m. k. 6 urrarar (30–41 cm) bárust — flestir úr Faxaflóa — og var einn þeirra hrygnandi. Lengsta trönusíli, sem sögur fara af hér við land (36 cm), veiddist á handfæri á Kötlugrunni þann 24. III. Snjóhvít grásleppa veiddist austan Vestmannaeyja og var haldið lifandi og sett í sjávardýrasafnið í Vestmannaeyjum, þar sem hún lifði í nokkurn tíma.

Í októbermánuði veiddi togarinn Maí frá Hafnarfirði sérkennilegan fisk á Nýfundnalandsmiðum. Var hann líkastur risamarhnút, 54 cm að lengd og 2.7 kg að þyngd. Við athugun reyndist þetta vera *Hemipterus americanus* (Gmelin) eða Atlantic sea raven eins og hann heitir á máli innfæddra þar vesturfrá, en íslenskt nafn hefur hann ekki hlotið ennþá. Fiskur þessi mun nokkuð algengur við austurströnd N.-Ameríku allt niður á 100 faðma dýpi frá Belle Isle-sundi og Stórabanka suður til Chesapeake flóa. Sjaldséður við strendur Labrador.

Nokkra fiska fengum við frá síldveiðiskipum í Norðursjó, en þaræð þær tegundir sem um ræðir eru allar algengar þar, verður þeirra eigi getið hér.

Loks má geta einnar **sæsteinsugu** (*Petromyzon marinus* L.), sem veiddist þann 19. september á 90 faðma dýpi suður af Eldey. Var hún 56 cm löng og 250 grömm að þyngd..

Gunnar Jónsson.

STEINBÍTSRANNSÓKNIR ÁRIÐ 1968.

Haldið var áfram rannsóknum þeim á steinbít (*Anarrhichas lupus* L.), sem hófust árið 1966. Veður og ís hömluðu mjög allri steinbítsgagnasöfnun og rannsóknum á árinu. Þannig reyndist ekki unnt að komast á miðin undan Vestfjörðum, þegar mest var steinbíts von í marz-leiðangri Hafrannsóknastofnunarinnar (leiðangur HB-68). Þess vegna voru hvorki merktir né kvarnaðir nálægt því eins margir steinbítar og æskilegt hefði verið. Þó tókst að merkja 334 steinbíta*) á árinu allt í kringum landið (tafla 16).

Er nú búið að merkja alls 469 steinbíta síðan 1966, en áður höfðu verið merktir 10 steinbítar árið 1956 og 100 árið 1961 í Faxaflóa (Bollasvið og Garðsjór).

Endurheimtur hafa verið rýrar það sem af er.

Ekki tókst að kvarna fleiri en 74 steinbíta á árinu. Er þá búið að kvarna 663 steinbíta síðan 1966. Er unnið við að aldursákvarða steinbítinn með aðstoð þessara kvarna eftir því sem tími vinnst til.

Magasýni voru tekin úr 58 steinbítum og rannsökuð.

Rannsóknun verður haldið áfram og niðurstöður birtar þegar nægilegum gögnum hefur verið safnað og búið að vinna úr þeim.

TAFLA 16.

Dags.	Staður	Staðsetning	Dýpi	Fjöldi	Nr. á merkjum
31/1	Breiðafjörður	65°20'N—24°43'V	66—72	4	Í 74148—74151
—	Látragrunn	65°04'N—25°10'V	124—132	6	Í 74152—74157
1/2	Jökulbanki	64°38'N—23°55'V	110—121	26	Í 74158—74183
—	Kolluáli	64°59'N—23°50'V	143—	3	Í 74184—74186
2/2	Faxaflói	64°32'N—23°12'V	110—121	1	Í 74187
21/6	Garðsjór	64°06'N—22°33'V	31—37	27	Í 74188—74212
—	Bollasvið	64°08'N—22°22'V	36—39	35	Í 74213—74247
23/6	Ólafsvík	64°57'N—23°47'V	64—132	16	Í 74248—74263

*) 2 hlýrar (*A. minor*) voru merktir í júní — annar í Húnaflóaál (66°25'N—20°50'V) —, hinn á Skagagrunni (66°20'N—20°36'V), og endurheimtist sá síðarnefndi nokkrum dögum síðar á svipuðum slóðum og hann var merktur á.

Dags.	Staður	Staðsetning	Dýpi	Fjöldi	Nr. á merkjum
25/6	Arnarfjörður	65°52'N—24°03'V	62	2	Í 74264—74265
—	Út af Sléttanesi	65°54'N—24°02'V	46	1	Í 74266
26/6	Djúpáll A-Kantur	66°34'N—23°35'N	91—95	12	Í 74267—74278
—	— Eldingar	66°19'N—23°22'V	90—102	3	Í 74279—74281
27/6	Út af Bolungarvík	66°12'N—20°15'V	95—115	12	Í 74282—74293
28/6	Fljótavík, S Kögurs ...	66°27'N—22°57'V	18—40	2	Í 74294—74295
—	Hafnaráll	66°32'N—22°50'V	91	10	Í 74296—74305
—	Horngrunn	66°34'N—22°37'V	62—69	57	Í 74306—74362
29/6	Húnaflóaáli	66°25'N—20°50'V	183—185	1	Í 74364
30/6	Skagagrunn V-Kantur .	66°20'N—20°36'V	168	1	Í 74366
2/7	Grímseyjarsund	66°21'N—18°24'V	139—150	4	Í 74367—74370
—	—	66°17'N—18°15'V	128	2	Í 74371—74372
—	Undan Hvalvatnsf.	66°11'N—18°06'V	91	10	Í 74373—74382
3/7	Eyjafj. v. Hrísey	66°02'N—18°22'V	110—112	3	Í 74383—74385
6/7	Grímseyjarsund	66°21'N—18°25'V	165—185	2	Í 74386—74387
7/7	Skjálíandi	66°03'N—17°33'V	77—95	10	Í 74401—74410
—	—	66°00'N—17°37'V	48	13	Í 74388—74400
8/9	Út af Rauðanúp	66°41'N—16°48'V	135—174	3	Í 74411—74413
9/7	Viðarvík Þistilf.	66°16'N—15°42'V	37—80	16	Í 74414—74429
10/7	Þistilfjarðargrunn	66°49'N—14°38'V	174	8	Í 74430—74437
10/7	Langanesgrunn	66°38'N—14°27'V	192	5	Í 74438—74442
11/7	Bakkafloi	66°14'N—14°40'V	132—176	1	Í 74443
12/7	Papagrunn	64°10'N—14°00'V	132—143	32	Í 74444—74475
13/7	Út af Ingólfshöfða	63°43'N—16°26'V	59—91	6	Í 74476—74481

Gunnar Jónsson.

VEIÐARFÆRARANNSÓKNIR.

1. UPPHAF.

Hafrannsóknastofnunin hóf veiðarfærarannsóknir vorið 1967, er höfundur þessara lína var ráðinn að stofnuninni. Segja má, að mestur hluti ársins 1967 hafi farið í undirbúning þeirra tilrauna, sem framkvæmdar voru 1968, enda var afgreiðslufrestur þeirra tækja, er á þurfti að halda við tilraunirnar, mjög langur. Hér á eftir mun verða leitast við að gera grein fyrir þeim tilraunum, sem gerðar voru á árinu 1968.

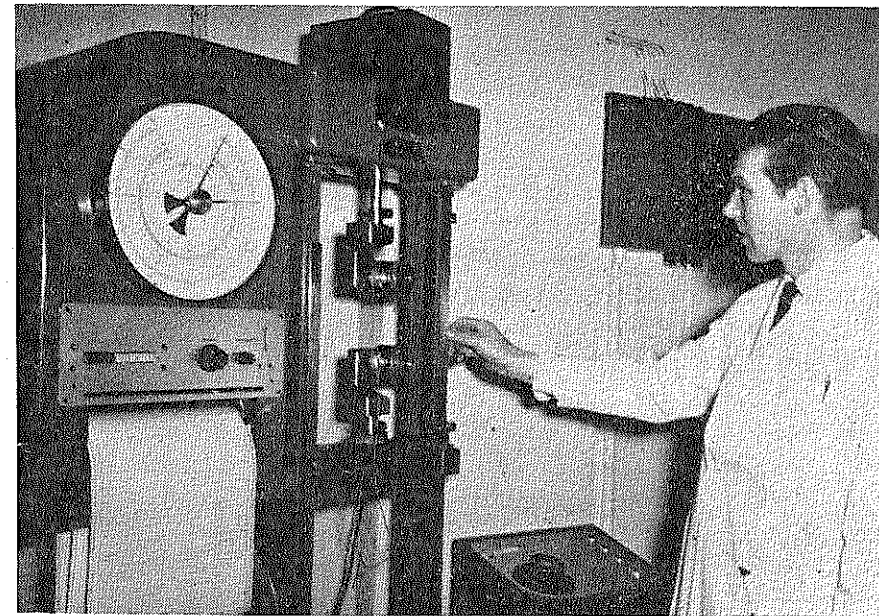
2. EFNISPRÓFANIR.

Efnisprófanir hófust í febrúar, er stofnunin fékk efnisprófunarvél (sjá 54. mynd), sem mælir slitþol og tognun garns og neta. Veiðarfæra-innflytjendur, útvegsmenn og netaverkstæði hafa kunnað vel að meta þjónustu þessa. Alls voru 35 efnisprófanir gerðar, einkum á síldarnótum og þorskanetum. Nokkuð var um það, að innflytjendur létu prófa sýnishorn af nýjum veiðarfæraefnum til að fá skorið úr um eiginleika þeirra áður en til innflutnings kom. Fleiri prófanir voru reyndar gerðar á notuðum síldarnótum, og voru sumar þeirra mjög viðamiklar, enda reyndust niðurstöðurnar mjög veigamikil gögn í skaðabótamálum. Hverri efnisprófun fylgdi sérstök álitserð.

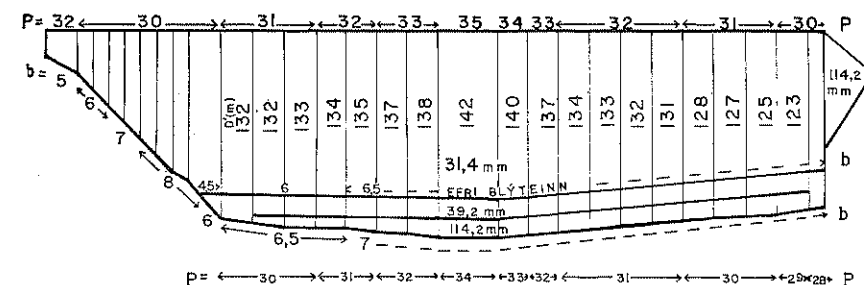
3. SÍLDARNÓTATILRAUNIR.

Þegar á árinu 1967 var hafizt handa um sökkhraðamælingar síldarnóta nokkurra íslenzkra síldveiðiskipa. Í ársbyrjun 1968 ákvað Hafrannsóknastofnunin að láta búa til tilraunahringnót til síldveiða. Upphafsteikning nótarinnar var gerð af Jóhanni Klausen, netagerðarmeistara á Eskifirði, en Nótastöðin h.f. á Akranesi setti nótina síðan upp eftir fyrirögn Hafrannsóknastofnunarinnar.

Nót þessi er frábrugðin venjulegum íslenzkum síldarnótum í þremur aðalatriðum (sjá 55. mynd):



54. MYND. Slitvél Hafrannsóknastofnunarinnar.



55. MYND. Tilraunánót Hafrannsóknastofnunarinnar.

Skýringar: P = felling í %, D = sökkdýpt í metrum, b = blýjun í kg á fæðm.
Aðrar skýringar í texta.

a. Felling nótarinnar er rúmum 10% minni en tíðkast, þ. e. möskvar nótarinnar eru opnari eða nær því að mynda 90° horn. Þrír kostir stafa af minnkun fellingar. Í fyrsta lagi minnkar efniskostnaður miðað við óbreytta nótarstærð, þar eð flatarmál hvers möskva eykst. Í öðru lagi minnka átök á nótina, vegna þess að opnar möskvar minnka viðnámið í sjónum, og í þriðja lagi dregst nótin betur og jafnar en áður, netið pokast og flækist síður.

b. Tveir blýjateinar eru hafðir á nótinni (sjá 55. mynd). Hlutverk nýja blýjateinsins, hins efri, er að loka nótinni betur í snurpingu, til þess að koma betur í veg fyrir að síldin sleppi niður eða snurpist undir skip, eins og margir álíta óhjákvæmilegt, er lítil felling er notuð.

c. Lengdarmunur korka- og blýjateins (neðri) er minnkaður mjög. Teinamunur hvers 1000 möskva bálks er hafður fet í stað eins til tveggja faðma, eins og algengt er. Ef neðri teinn er hafður svo langur, vill hann verða á eftir í köstun, þannig að garnið dragi hann út, oft yfir tveggja metra háa lunningu. Þar sem algengt er, að 15 kg blýs séu höfð á hverjum um faðmi, þolir garnið ekki alltaf slík átök og rifnar í köstun.

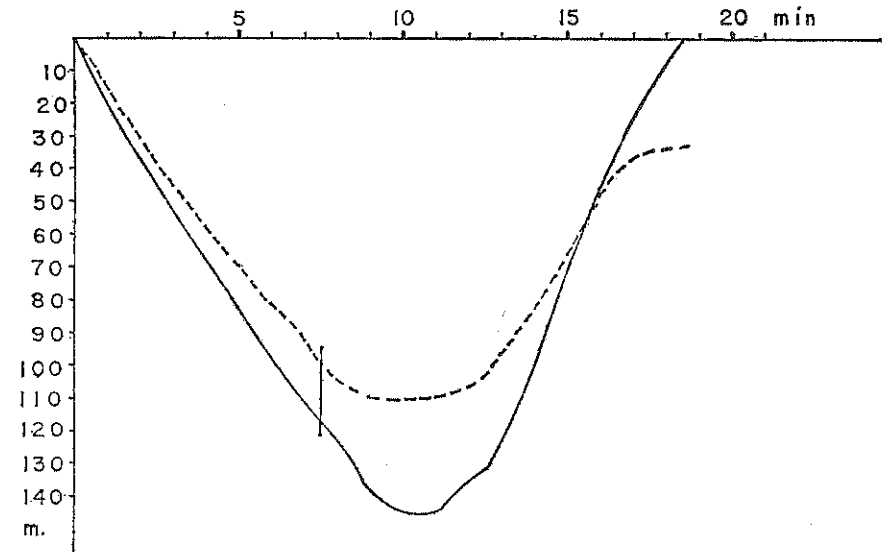
Lengd teina er ekki sýnd á 55. mynd, til þess að hún óskýrist ekki um of, en hægt er að átta sig á henni af fellingunni (p) og eftirfarandi töflu:

P%	Lengd 1000 möskva bálks
34	20.7 m (11 fm)
33	21.0 — (11 $\frac{1}{6}$ fm)
32	21.4 — (11 $\frac{3}{8}$ —)
31	21.7 — (11 $\frac{5}{8}$ —)
30	22.0 — (11 $\frac{7}{8}$ —)
29	22.3 — (11 $\frac{7}{4}$ —)

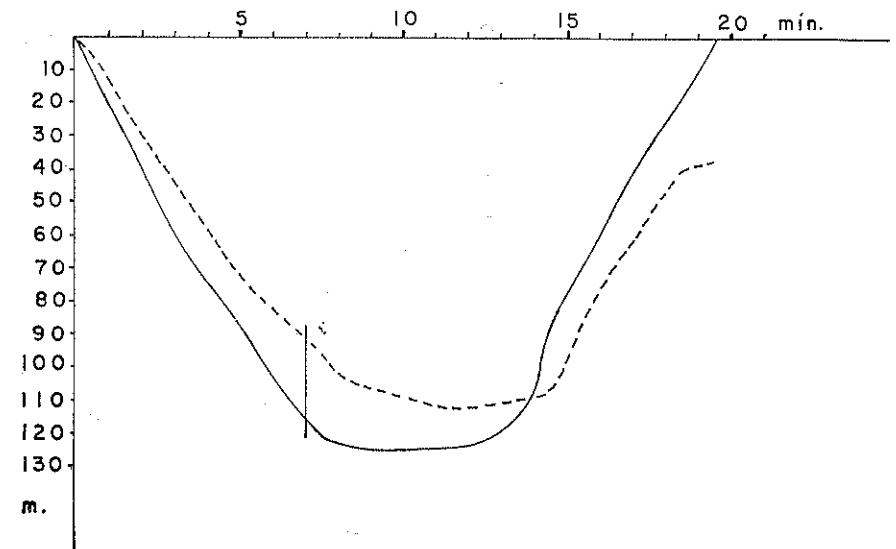
Heildarlengd korkateins er 536 m, en lengd blýjateins er 568 m. Athyglisvert er, að efri blýjateinn er 30% lengri en sýnt er á myndinni, þar sem hann er felldur á strengt net (0% felling). Þetta var gert til að nótin pokaðist betur um síldartorfur. Garn nótarinnar er 210/12 og möskvastærð eins og sýnt er á myndinni.

Hafrannsóknastofnunin gerði tilraunir með nót þessa um borð í Sóleyju ÍS 225 í júní og júlí. Skipstjóri Sóleyjar var Ari Kristjánsson. Er tilraunatíminn var liðinn, tók útgerð Sóleyjar, Hjallanes h.f. á Flatheyri, nótina á leigu, og veiddi skipið með henni þar til um miðjan desember, en þá hætti skipið síldveiðum. Segja má, að aflabrögð í nótina hafi verið góð.

Um reynslu sína af nótinni segir Ari skipstjóri, í bréfi dagsettu 1/10, orðrétt: „Reynsla mín af nótinni á fyrrnefndu tímabili er sú, að ég mundi frekar vilja hafa hana til sumarsíldveiða en nætur þær, sem



56. MYND. Sökkhraði miðbálks tilraunánótarinnar. Öbrotna línan sýnir dýpt neðri blýteins, en brotna línan dýpt efri blýteins, sem í þessu tilfelli var blýlaus. Blýjun neðri teins var 10 kg á faðm. Lóðréttu línan, sem dregin er í gegnum línuritín, táknar upphaf snurpingar.



57. MYND. Sýnt er það sama og á 56. mynd að því frásældu, að blýjun neðri teins er 14 kg á faðm.

settar hafa verið upp með því fellingar- og teinafyrirkomulagi, sem tíðkast hefur. Nótin lokast mjög fljótt, einnig dregst hún miklu jafnar en aðrar nætur. Nótin hefur aldrei rifnað á tímabilinu.“ Rétt er að taka fram, að aflabrögð Sóleyjar eftir 1/10 voru mun betri en til þess tíma.

Létt er fyrir áhöfnina að leggja niður nótina, þar sem neðri blýjateinn er um tvöfalt léttari en tíðkast. Er því auðvelt fyrir þann, er leggur niður blýjateinninn, að hafa við. Efri blýjateinninn leggst sjálfur á bátapilfar án þess að skapa neina vinnu.

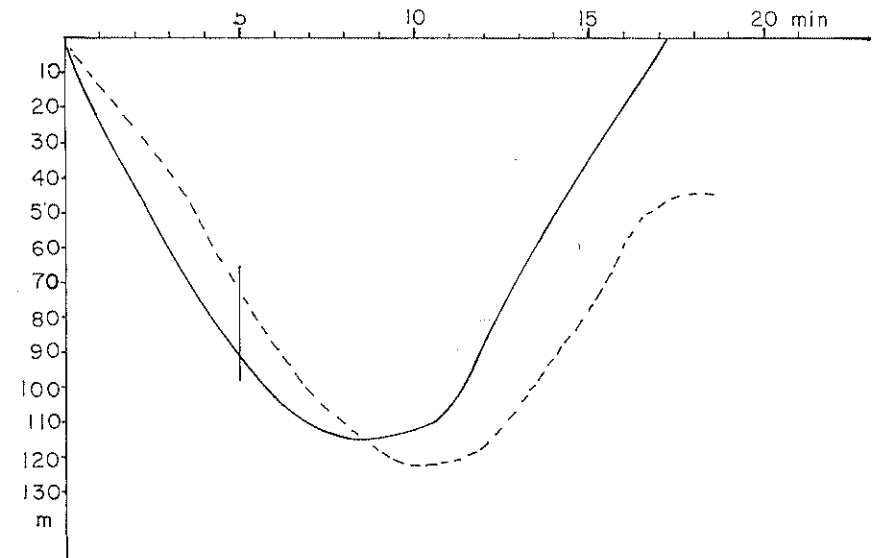
Einn galli er þó samfara notkun tveggja blýjateina, en hann er sá, að efri teinninn heggur netið í köstun. Nokkuð hefur borið á slíku og rýrir það að sjálfsöggðu endingartíma nótarinnar. Hins vegar má koma í veg fyrir þennan galla með því að einangra efri blýjatein, t. d. með gömlu nótarefni eða jafnvel með plastslöngu.

Sökkhraði nótarinnar var mældur í öllum köstum í júní og júlí. Í ljós kom, að heildarsökkhraði hélzt óbreyttur við sama heildarblýmagn, óháð því, hvernig blýinu var skipt á teinana. Sökkhraði nótarinnar var og svipaður og sökkhraði þeirra nóta íslenszka flotans, er Hafrannsóknastofnunin hefur mælt. Því virðist minnkuð felling ekki hafa teljandi áhrif á sökkhraðann. Sökkhraðamælingar leiddu ennfreður glögglega í ljós, að „lokun“ nótarinnar tók mun styttri tíma, er tveir blýjateinar voru notaðir. Þegar hér er talað um „lokun“ nótarinnar er átt við, að báðir teinarnir séu jafnhátt í sjónum og netið á milli þeirra því lárétt. Þrátt fyrir það, að þannig sé nokkurs konar botn í nótinni, er nótin samt að sjálfsöggðu engan veginn lokuð. Þó virðist þessi botn, sem þannig fæst í nótina, forða því, að síldartorfa, sem umkringd hefur verið, sleppi, a. m. k. bendir reynsla nótarinnar eindregið til þess. 56., 57. og 58. mynd sýna sökkhraða og lokun nótarinnar við 3 mismunandi blýjafyrirkomulög.

4. RÆKJUVÖRPUR.

Í samvinnu við Svif- og botndýradeild Hafrannsóknastofnunarinnar hafa verið gerðar tilraunir með rækjuvörpur með stærri möskvum en hingað til hafa verið notaðir. Markmið þessara tilrauna er að koma í veg fyrir veiði smárækju, sem tæpast er vinnsluhæf. Niðurstöður þessara tilrauna benda til þess, að eigi sé unnt að stækka möskva í pokum rækjuvarpna að neinu ráði frá því, sem nú er (32 mm), án þess að tilförlulega stór rækja tapist að einhverju leyti. Komist hefur í ljós, að flokkun rækjunnar í pokanum er óframkvæmanleg, a. m. k. þegar veiði er góð, vegna þess að rækjan virðist ekki leita aktivt út um möskvana eins og fiskar.

Árið 1967 voru hins vegar gerðar tilraunir með rækjuflokkunarvél



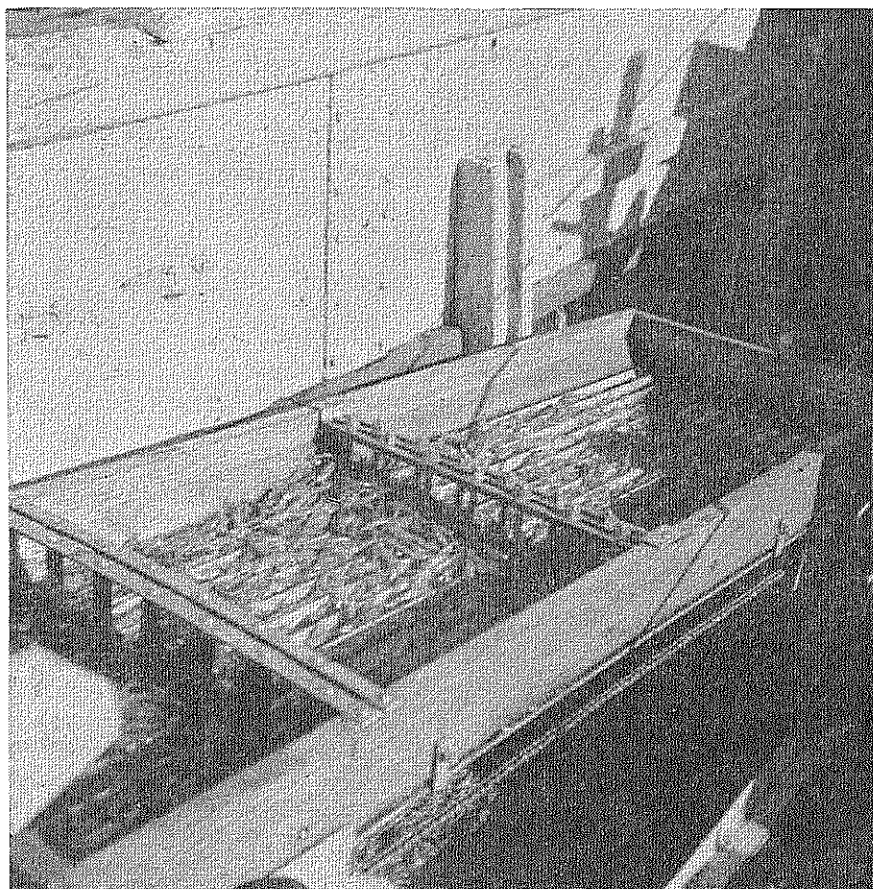
58. MYND. Blýjun efri blýteins 6.5 kg á faðm og neðri blýteins 7 kg á faðm.



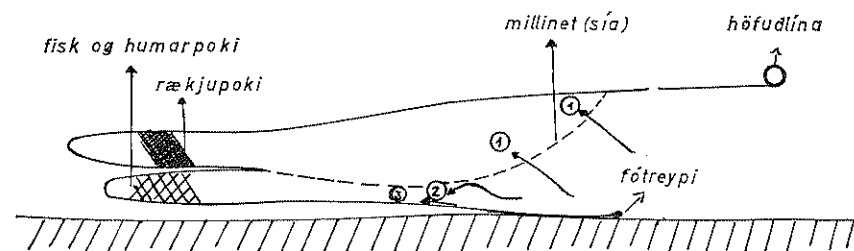
59. MYND. Smurpað.



60. MYND. Háfað.



61. MYND. Rækjuflokkunarvél.



62. MYND. Rækju- og humarvarpa.

Ör merkt 1 sýnir leið rækju, ör 2 sýnir leið fiskis og ör 3 leið humars.

til sjós, og kom þá í ljós, að unnt er að flokka rækjuna, þannig að smárækjan, sem of smá er til vinnslu, lifir að miklu leyti af flokkunina, ef hún er framkvæmd strax og afli er kominn á þilfar (sjá 61. mynd).

Loks er skylt að minnst á sérstaka vörpugerð, sem Hafrannsóknastofnunin hefur látið gera að franskrí fyrirmynd. Vörpu þessari er ætlað að veiða rækju og humar samtímis, eða rækju og fisk. Eins og sjá má á 62. mynd, eru 2 pokar á vörpunni og er sá efri ætlaður fyrir rækju, en sá neðri fyrir humar og fisk. Til að flokka rækjuna frá er notað net, sem nær frá efra byrði vörpunnar að mótum pokanna. Neti þessu er haldið niðri með blýi. Í gegnum net þetta, sem kalla mætti síu, er rækjunni ætlað að fara, en fiskur og humar eiga að flokkast í neðri pokann.

Varpa þessi hefur tvívegis verið reynd í stuttan tíma hér við land. Fyrst var henni kastað þrisvar nálægt Eldey, en þar fékkst lítið af rækju og enn minna af humar. Hins vegar veiddist nokkurt magn af smáfiski, einkum ýsu, og lenti hún í efri pokanum með rækjunni. Síðan var varpan reynd á rækjumiðunum í Ísafjarðardjúpi. Rækjuafli var mjög tregur, er varpan var reynd, enda fékkst ekki mikill afli. Í þessum tilraunum var neðri pokinn klæddur fínriðnu neti til að ekkert slyppi og hægt væri að sjá, hve mikill hluti rækju og smáfisks lenti í neðri pokanum. Í ljós kom, að mestöll rækjan lenti í efri pokanum, eins og til var ætlað, en þó var sú rækja, sem lenti í neðri pokanum, stærri. Smáfiskur lenti og að miklu leyti í efri pokanum.

Þar sem sýnt er, að varpa þessi hlífir ekki smáfiski, má ætla, að hún gefi betri raun við rækjuveiðar á dýpra vatni, þar sem veiða mætti bæði humar og fisk jafnframt.

Guðni Þorsteinsson.

BÓKASAFNIÐ.

Að stofni til er bókasafn Hafrannsóknastofnunarinnar um 30 ára gamalt. Eftir lát dr. Bjarna Sæmundssonar 1940 fékk stofnunin allmikið af bókum hans um náttúrufræði, þ. á. m. kennslubækur, er hann hafði notað á námsárum sínum í Kaupmannahöfn. Bóka- og tímaritakostur safnsins var þó framan af mjög rýr, enda fékk það ekki sérstakt húsnæði til afnota fyrr en 1960, er Fiskideildin flutti starfsemi sína að Skúlagötu 4. Síðan hefur safnið vaxið jafnt og þétt, einkum hefur tímarita- og sérprentanaeign þess aukizt að miklum mun.

Árið 1967 keypti stofnunin náttúrufræðibókasafn dr. Árna Friðriks-sonar og ári síðar safn dr. Hermanns Einarssonar, og má segja, að bóka-kosturinn hafi tvöfaldazt við tilkomu þeirra.

Nú eru í bókasafni Hafrannsóknastofnunarinnar 17—1800 bindi bóka, um 700 tímaritatitlar með tugþúsundum eintaka og 12—14000 sérprent-

anir. Eru ritin að sjálfsögðu flest um dýralíf og gróður í sjónum, eðlis- og efnafræði sjávar, haf- og fiskirannsóknir o. s. frv., en einnig er þar að finna rit um almenna náttúrufræði. Elztu bækurnar eru frá því um miðja 18. öld, en þó er tiltölulega fátt af mjög gömlum bókum.

Útlán bóka og annarra rita eru fyrst og fremst bundin starfsmönnum stofnunarinnar, en einnig hefur verið lánað til einstaklinga, sem fást við skyld viðfangsefni í sjávarútvegi eða fiskiðnaði.

Notkun safnsins hefur farið mjög vaxandi hin síðari ár. Má t. d. nefna, að útlán jukust um 100% á árunum 1965—67, og enn um rúm 20% á árinu 1968. Mjög er það áberandi, hve sum tímarit eru eftirsótt, en varla spurt eftir öðrum. Er þetta þó sjálfsagt ekki einangrað fyrirbæri á bókasafni Hafrannsóknastofnunarinnar.

Bókasafnið hefur skiptisambönd við um það bil 300 stofnanir og einstaklinga erlendis, fær frá þeim tímarit og sérprentanir, en sendir í staðinn það, sem Hafrannsóknastofnunin gefur út. Er þar einkum um að ræða Rit Fiskideildar, sem kemur út 1—2 á ári með greinum eftir sérfræðinga stofnunarinnar. Þetta rit er jafngamalt Atvinnudeild Háskólans, hóf göngu sína 1937, en hefur frá árinu 1953 komið út í nokkuð breyttu formi.

Óskar Ingimarsson.



63. MYND. Úr bókasafninu.

RANNSÓKNALEIÐANGRAR HAFRANNSÓKNASTOFNUNARINNAR ÁRIÐ 1968

<i>Skip</i>	<i>Swæði</i>	<i>Dags.</i>	<i>Dagfj.</i>	<i>Verkefni</i>	<i>Pátttakendur*</i>
Árni Friðriksson	Færeyjar, SA-land	4/1-4/2	32	Sildarleit og sildarrannsóknir. - Sildarmerkingar.	<i>Jakob Jakobsson</i> , Harald Holsvík, Jón Sigurðsson
Hafþór	Ísland	4/1-3/2	31	Yfirlitsrannsóknir á botnfiskum. - Fiskmerkingar.	<i>Jón Jónsson</i> , <i>Gunnar Jónsson</i> , Gunnlaugur Hallgrímsson, Halldór Dagsson, Hrafnkell Eiríksson, Sigtús Schopka, Sigurður Gunnarsson
Hafþór	A, S- og SV-land	12/2-6/3	24	Sameiginlegar sildar- og loðnurannsóknir.	Ásmundur Jakobsson, skipstjóri
Hafþór	SV-land	13/3-17/3	5	Rannsóknir á leturhumri.	<i>Hrafnkell Eiríksson</i> , Halldór Dagsson, Sigtús Schopka, Sigurður Gunnarsson
Hafþór	S-, SV- og V-land	18/3-1/4	15	Almennar rannsóknir á botnfiskum. - Fiskmerkingar.	<i>Gunnar Jónsson</i> , Gunnlaugur Hallgrímsson, Halldór Dagsson, Hrafnkell Eiríksson, Sigtús Schopka, Sigurður Gunnarsson, Stefán Aðalsteinsson
Hafþór	S- og SV-land	4/4-10/4	7	Rannsóknir á íslenskri vorgotssild á hrygningarstöðvunum.	<i>Hjálmar Vilhjálmsson</i>
Árni Friðriksson	NV-land	18/4-28/4	11	Sjórannsóknir.	<i>Umsteinn Stefnason</i> , Birgir Halldórsson, Björn Guðmundsson, Geir Magnússon, Jón Sigurðsson, Vilborg Ísleifsdóttir
Árni Friðriksson	Noregshaf	6/5-3/6	29	Sildarleit og sildarrannsóknir. - Svif- og sjófræðiatluganir.	<i>Hjálmar Vilhjálmsson</i> , Egill Jónsson, Geir Magnússon, Guðmundur S. Jónsson, Harald Holsvík
Hafþór	Noregshaf	8/5-31/5	24	Sildarleit og sildarrannsóknir.	Ásmundur Jakobsson, skipstjóri
Sóley	Noregshaf	4/6-30/7	57	Tilraunir með snurpinót. - Sildarleit.	<i>Guðni Þorsteinsson</i> , Sigurður Árnason
Árni Friðriksson	S- og SV-land	6/6-16/6	11	Rannsóknir á leturhumri.	<i>Hrafnkell Eiríksson</i> , Gunnlaugur Hallgrímsson, Ólafur Hannibalsson
Hafþór	Ísland og Noregshaf	7/6-3/7	27	Sildarleit og sildarrannsóknir. - Svif- og sjófræðiatluganir.	<i>Hjálmar Vilhjálmsson</i> , Egill Jónsson, Guðmundur S. Jónsson, Harald Holsvík, Jón Friðriksson, Sigríður Jónsdóttir, Sveinn Sveinbjörnsson, Svend-Aage Malmberg
Hafþór	SV-land	7/6-27/6	21	Sildarmerkingar.	Birgir Halldórsson, Jón Sigurðsson
Hafþór	Ísland	19/6-14/7	26	Yfirlitsrannsóknir á botnfiskum. - Fiskmerkingar.	<i>Jón Jónsson</i> , <i>Gunnar Jónsson</i> , Gunnar Hilmarrsson, Gunnlaugur Hallgrímsson, Halldór Dagsson, Sigurður Gunnarsson, Stefán Aðalsteinsson
Árni Friðriksson	Noregshaf	9/7-6/8	29	Sildarleit og sildarrannsóknir.	<i>Jakob Jakobsson</i> , Egill Jónsson, Harald Holsvík, Sveinn Sveinbjörnsson
Snæfugl	Noregshaf	10/7-15/9	68	Sildarleit á átusvæðunum.	Jón Kristjánsson
Tindastóll	SV-land	21/7-23/7	3	Rannsóknir á leturhumri.	<i>Hrafnkell Eiríksson</i> , Björgvin Arngrímsson
Hafþór	V-land	24/7-4/8	12	Sjófræðiatluganir.	<i>Svend-Aage Malmberg</i> , Ari Arnalds, Geir Magnússon, Jón Ólafsson, Sigurður Lýðsson
Þórveig	A-land	31/7-19/8	20	Rækjurannsóknir.	<i>Hrafnkell Eiríksson</i> , Björgvin Arngrímsson
Hafþór	A-land	8/8-26/8	19	Sildarleit.	Gunnar Pálsson, skipstjóri
Árni Friðriksson	Noregshaf	10/8-9/9	31	Sildarleit.	<i>Jakob Jakobsson</i> , Guðmundur S. Jónsson, Ólafur Pálsson, Ólafur Örnólfsson
Hafþór	V-land	29/8-11/9	14	Sildarleit.	Gunnar Pálsson, skipstjóri
Árni Friðriksson	Noregshaf og A-land	12/9-10/10	29	Sildarleit og sildarrannsóknir.	<i>Hjálmar Vilhjálmsson</i> , Harald Holsvík, Jón Sigurðsson, Sveinn Sveinbjörnsson
Hafþór	SV-land	16/9-25/9	10	Sildarleit.	Ásmundur Jakobsson, skipstjóri
Hafþór	Noregshaf og A-land	27/9-29/10	33	Sildarleit og sildarrannsóknir.	<i>Hjálmar Vilhjálmsson</i>
Árni Friðriksson	A-land	27/10-22/11	27	Sildarleit og sildarrannsóknir.	<i>Jakob Jakobsson</i> , Birgir Halldórsson, Harald Holsvík, Jón Sigurðsson
Hafþór	Ísland	23/11-19/12	27	Almennar rannsóknir á botnfiskum.	<i>Jón Jónsson</i> , <i>Gunnar Jónsson</i> , Geir Magnússon, Guðni Þorsteinsson, Gunnlaugur Hallgrímsson, Halldór Dagsson, Sigurður Gunnarsson, Stefán Aðalsteinsson, Vilhjálmur Þorsteinsson
Árni Friðriksson	A-land	26/11-18/12	23	Sildarleit og sildarrannsóknir.	<i>Hjálmar Vilhjálmsson</i> , Harald Holsvík, Jón Sigurðsson, Vilhjálmur Þorsteinsson
Ásdís	NV-land	6/12-14/12	9	Rannsóknir á rækju og rækjuvörpu.	<i>Guðni Þorsteinsson</i> , Björgvin Arngrímsson, Sigurður Árnason
Flug	Norðurhaf	27/5, 3/6 3/7, 24/8	4	Hitamælingar úr bandarískum flugvélum.	Svend-Aage Malmberg, Umsteinn Stefánsson, Jón Ólafsson

*) *Nafn leiðangursstjóra er með skálettri.*

HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN 1968.

STJÓRN HAFRANNSÓKNASTOFNUNARINNAR:

Davíð Ólafsson, seðlabankastj., formaður
Loftur Bjarnason, forstj.
Marteinn Jónasson, forstj.

RÁÐGJAFANEFND:

Landssamb. ísl. útvegsmanna: Ágúst Flygenring, forstj., Sverrir Júlíusson, alþm.
Fiskifélag Íslands: Már Elisson, fiskimálastj.
Félag ísl. botnvörpuskipaeigenda: Loftur Bjarnason, forstj.
Fiskimannadeild Farm. og fiskm.samb. Ísl.: Sverrir Guðvarðsson, stýrim.
Alþýðusamband Íslands: Tryggvi Helgason, sjóm.
Sjómannasamband Íslands: Jón Sigurðsson, form. S.Í.
Jón Jónsson, forstj. Hafrannsóknastofnunarinnar.

STARFSFÓLK:

Nafn og staða:

Jón Jónsson, forstj.
Ingvar Hallgrímsson, deildarstj.
Jakob Jakobsson, deildarstj.
Unnsteinn Stefánsson, deildarstj.
Aðalsteinn Sigurðsson, sérfr.
Guðni Þorsteinsson, sérfr.
Gunnar Jónsson, sérfr.
Hjálmar Vilhjálmsson, sérfr.
Hrafnkell Eiríksson, sérfr.
Jón Ólafsson, sérfr.
Svend-Aage Malmberg, sérfr.
Unnur Skúladóttir, sérfr.
Þórunn Þórðardóttir, sérfr.

Starfssvið:

þorskfiskar, hvalir
dýrasvif
síld
sjórannsóknir
flatfiskar
veiðarfærarannsóknir
steinbítur o. fl.
síld, loðna
humar, skeldýr
sjórannsóknir
sjórannsóknir
rækja, skeldýr
plöntusvif

Nafn og staða:

Bergþór Teitsson, aðstm.
Birgir Halldórsson, aðstm.
Björk E. Jónsdóttir, ritari
Björgvin Árnason, aðstm.
Björn Ólafsson, aðstm.
Edda Guðnadóttir, aðstm.
Egill Jónsson, aðstm.
Geir Magnússon, aðstm.
Guðmundur Sv. Jónsson, aðstm.
Gunnlaugur Hallgrímsson, aðstm.
Halldór Dagsson, aðstm.
Harald Holsvik, loftsk.m.
Ingimar Óskarsson, aðstm.
Jón Friðriksson, aðstm.
Jón Sigurðsson, aðstm.
Óskar Ingimarsson, bókaforður
Sigrún Sturlaugsdóttir, aðstm.
Sigurður Árnason, aðstm.
Sigurður Gunnarsson, aðstm.
Sigurður Lýðsson, loftsk.m.
Sigþrúður Jónsdóttir, aðstm.
Stefán Aðalsteinsson, aðstm.
Viktoría Kristjánsdóttir, aðstm.
Þorsteinn Jónsson, aðstm.

Starfssvið:

veiðarfæri
sjórannsóknir
bréfaskriftir
rækja
sjórannsóknir
síld
þorskfiskar
sjórannsóknir
dýrasvif
flatfiskar
steinbítur o. fl.
fjarskipti
þorskfiskar
plöntusvif
síld
bókasafn
fiskaseiði
veiðarfærarannsóknir
þorskfiskar
radiótækni
sjórannsóknir
flatfiskar
síld
humar, skeldýr

Stofnunin hafði á árinu 1968 tvö föst skip til umráða. Á Árna Friðrikssyni störfuðu 10 menn, en 10–13 á Hafþóri.

Skipstjóri á Árna Friðrikssyni var Jón B. Einarsson, 1. vélstjóri var Jón Grímsson. Á Hafþóri var skipstjóri Ásmundur Jakobsson, en 1. vélstjóri var Óskar Guðmundsson.

RITGERÐIR SÉRFRÆÐINGA
HAFRANNSÓKNASTOFNUNARINNAR

1968.

- Aðalsteinn Sigurðsson*: Um botnvörpu- og netaveiðar. — *Ægir*, 61. árg., nr. 20.
- Guðni Þorsteinsson*: Sildarnótartilraunir m/s „Sóleyjar“ 1968. — *Ægir*, 61. árg., nr. 22.
- Gunnar Jónsson*: Rare fishes recorded by the Marine Research Institute in Reykjavík during 1966. — *Ann. Biol.*, Vol. 23.
- Rare fishes recorded by the Marine Research Institute in Reykjavík during 1967. — *Ann. Biol.*, Vol. 24.
- Sitthvað um sjaldgæfa fiska. — *Náttúrufr.*, 37. árg., 3.—4. hefti.
- Sjaldgæfir fiskar. — *Ægir*, 61. árg., nr. 4—5.
- Hjálmar Vilhjálmsen og Svend-Aage Malmberg*: Sildar- og hafrannsóknir fyrrihluta árs 1968 í Norðurhafi. — *Ægir*, 61. árg., nr. 14.
- Hrafnkell Eiríksson*: Áhrif veiða á aflamagn, stærð og kynhlutfall leturhumarsins við Ísland á árunum 1962—'67. — *Ægir*, 61. árg., nr. 9.
- The effect of fishing on catch per effort, size and sex-ratio of the Norway lobster (*Nephrops norvegicus* L.) in Icelandic waters during the years 1962 to 1967. — *ICES C.M.* 1968, K:4, Shellfish and Benthos Committee.
- Rækjuleit við Austurland. — *Ægir*, 61. árg., nr. 21.
- Ingimar Óskarsson*: Risadýr frá miðöld jarðar. — *Náttúrufr.*, 38. árg., nr. 1.
- Jakob Jakobsson*: Herring migrations east of Iceland during the summer and autumn 1966 and 1967. — *Fisk. Dir. Skr.*, Ser. Havunders., 15, 1.
- The Icelandic Herring Fishery in 1966. — *Ann. Biol.*, Vol. 23.
- Jakob Jakobsson og Hjálmar Vilhjálmsen*: Icelandic Herring Investigations 1967. — *Ann. Biol.*, Vol. 24.
- Sildarleit og sildargöngur. — *Ægir*, 61. árg., nr. 3.
- Sildarleit og sildargöngur 1967. — *Ægir*, 62. árg., nr. 5.

- Jón Jónsson*: Fiskur og fiskveiðar við Ísland og í Norðaustur-Atlantshafi eftir B. J. Muus og P. Dahlström. Þýtt og staðfært. — Reykjavík, Alm. bókafél., September-bók.
- Hafrannsóknastofnunin. — „Mennt er máttur“.
- Icelandic Research Report 1968. — ICNAF — Meeting.
- On the Icelandic Stock of Cod in 1967. — *Ann. Biol.*, Vol. 24.
- Vandamál fiskveiðanna á Norðvestur-Atlantshafi. — *Ægir*, 61. árg., nr. 19.
- Svend-Aage Malmberg*: Beam Transmittance Measurements carried out in the Waters around Surtsey 1—2 August 1966. — Surtsey Research Progress, Report IV.
- Beam Transmittance Measurements in Icelandic Waters in May and June 1967. — *Ann. Biol.*, Vol. 24.
- Beinar straummælingar á hafi úti. Straummælingar í Faxaflóa 12.—13.8. 1966. — *Náttúrufræðingurinn*, 37. árg., 1.—2. hefti.
- Gegnsmælingar í sjó. — *Ægir*, 61. árg., nr. 15.
- Hafstraumar við Íslandsstrendur. — *Sjómannaþingið Víkingur*, 30. árg., nr. 8.
- Hydrographic Conditions in Icelandic Waters in June 1966. — *Ann. Biol.*, Vol. 23.
- Hydrographic Conditions in Icelandic Waters in June 1967. — *Ann. Biol.*, Vol. 24.
- Unnsteinn Stefánsson*: Dissolved nutrients, oxygen and water masses in the Northern Irminger Sea. — *Deep-Sea Research*, Vol. 15, bls. 541—75.
- Nitrate-Phosphate Relationships in the Irminger Sea. — *J. Cons.*, 32, 2, bls. 188—200.
- Unnur Skúladóttir*: Increasing catch in Icelandic Waters. — *ICES, C.M.* 1968, K:21, Shellfish and Benthos Committee.
- Ný humartegund fundin við Ísland. — *Náttúrufr.*, 38. árg., 2. hefti.

EFNISYFIRLIT

Formáli (Jón Jónsson)	bls.	3
Skýrsla um starfsemi sjórannsóknadeildar á árinu 1968 (Unn- steinn Stefánsson)	—	5
Ákvörðun hafstrauma (Svend-Aage Malmberg)	—	9
Gegnskinsmælingar í sjó (Svend-Aage Malmberg)	—	17
Vorrannsóknir á þörungasvifi norðanlands og vestan (Þórunn Þórðardóttir)	—	20
Rækjurannsóknir (Unnur Skúladóttir)	—	51
Rannsóknir á leturhumri (<i>Nephrops norvegicus</i> L.) árið 1968 (Hrafnkell Eiríksson)	—	66
Rannsóknir á þorskstofninum árið 1968 (Jón Jónsson)	—	76
Sildarrannsóknir 1968 og loðnurannsóknir (Jakob Jakobsson og Hjálmar Vilhjálmsson)	—	84
Sjaldséðir fiskar árið 1968 (Gunnar Jónsson)	—	105
Steinbitsrannsóknir árið 1968 (Gunnar Jónsson)	—	108
Veðarfærarannsóknir (Guðni Þorsteinsson)	—	110
Bókasafnið (Óskar Ingimarsson)	—	118
Rannsóknaleiðangrar Hafrannsóknastofnunarinnar árið 1968 .	—	120
Hafrannsóknastofnunin 1968. Yfirlit	—	122
Ritgerðir sérfræðinga Hafrannsóknastofnunarinnar 1968	—	124