

Um loðnuhrogn og söfnun þeirra
Björn Dagbjartsson

1. Inngangur

Á tveim sl. loðnuvertíðum 1973 og 1974 hefur Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins tekið þátt í athugunum á ýmsum eiginleikum loðnuhrogna, söfnun þeirra og nýtingu í samráði og samvinnu við Sölumiðstöð hraðfrystihúsanna.

Tilraunir Sölumiðstöðvarmanna höfðu á vertíðunum 1971 og 1972 borið nokkurn árangur og markaður virtist nægur í Japan og verðið svara tilkostnaði. Athuganir rannsóknastofnunarinnar voru í fyrsta lagi fólgnar í því að kanna notagildi þeirra aðferða, sem til greina koma við söfnun loðnuhrogna úr dæluvatni á löndunarbyggjum og um borð í veiðiskipum og einnig vélbúnaði sem nota mætti við hreinsun hrognanna í frystihúsum. Athuganir voru gerðar á gerlagróðri í hrognunum bæði við söfnun og á ýmsum vinnslustigum. Með mælingum á hrognafyllingu í hrygnum (þ.e. þyngd hrogna í prósent) og vatnsinnihaldi hrogna var fylgst með þroskastigi hrognanna.

Hér á eftir er greint frá helztu niðurstöðum þessara tilrauna á loðnuvertíðunum 1973 og 1974.

2. Hrognafylling og vatnsinnihald hrogna

Í töflu 1 eru sýndar niðurstöður mælinga á hrognafyllingu, þ.e. hve mörg prósent hrognin voru af hrygnunum að meðaltali og vatnsinnihald hrogna, sem tekin voru úr hrygnunum á Rannsóknastofnuninni. Hér er yfirleitt um að ræða meðaltal úr 10-20 fiskum en í sýnum, sem þeir fiskar (hrygnur) voru teknar úr voru a.m.k. 100 fiskar í hvert sinn.

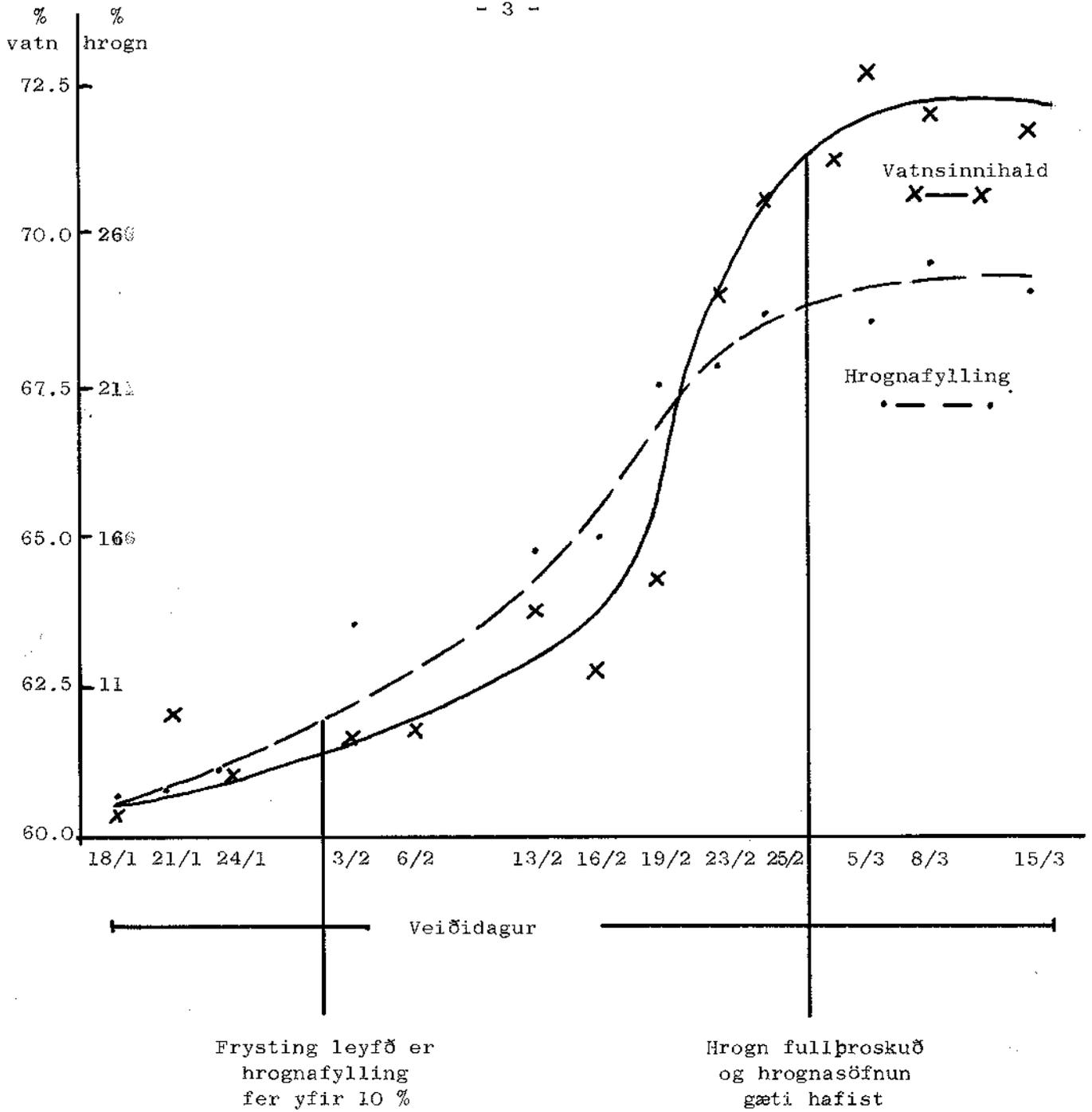
Á töflunni og þó sérstaklega á mynd 1, sést greinilega hvernig vatnsinnihald hrognanna og hrognafyllingin fylgja sömu reglu, þ.e. stíga því nær sem dregur hrygningu. Slík gröf (kúrfur) ættu að vera í grundvallaratriðum eins frá ári til árs, en gætu hliðrast (þ.e. færst til) með tilliti til tímans. Ýmis lífsskilyrði loðnunnar hafa áhrif á hrygningartímann og eins og kunnugt er getur skeikað vikum á hrygningartímanum.

Fremri lóðrétta línan er látin tákna það hvenær loðnan væri orðin hæf til frystingar og hin hvenær hrognin ættu að fara að losna og hrognasöfnun gæti hafist. Báðar gefa að vísu upplýsingar um sama atriðið, þ.e. hve langt er til hrygningar. Frystihúsin hafa á sinn hátt fylgst vel með hrognafyllingum undanfarin ár, a.m.k. fyrri hluta vertíðar. Vatnsinnialdið virðist þó ekki síðri mælikvarði rétt fyrir hrygninguna vegna hinnar skyndilegu aukningar vatnsinnihalds, sem þá á sér stað. Með nokkurra ára mælingum væri hægt að gera þessi línurit mun fullkomnari og nákvæmari.

Gerðar voru tilraunir til að mæla "stærð", þ.e. þvermál loðnuhrogna undir smásjá. Hrogn, sem tekin voru úr hrygnum sem frystar voru snemma í febrúar virtust vera um eða innan við 0.8 mm í þvermál, en laus hrogn tekin úr dæluvatni 8/3 voru rúmlega 1 mm í þvermál.

Tafla 1. Hrognahlutfall í loðnu og vatnsinnihald hrogna 1974

1974 Veiðidagur	Veiðistaður	% hrygna	% hrogn /hrygnum	% fita í loðnu	% vatn í hrognum
16/1	A af Gletting (50 sm)	63.0		13.5	62.2
18/1	NA af Dalat. (55 sm)	55.3	6.48	12.3	60.1
21/1	ASA frá Dalat. (10 sm)	50.1	7.5	12.9	62.0
24/1	Út af Hornaf. (grunnt)	45.1	8.5	11.2	60.8
3/2	Við Hrollaugseyjar	43.7	13.0	10.3	61.1
6/2	V við Þrídranga	40.1		10.9	61.5
13/2	Við Vestmannaeyjar	43.6	15.7	8.3	63.9
16/2	A af Þjórsárósi	37.0	16.0	7.6	62.6
19/2	NV af Akrafjalli	51.1	21.5	7.6	64.3
23/2	VNV af Garðskaga		21.9	6.2	69.0
25/2	Faxaflói	52.0	23.3	6.2	70.7
26/2	A af Ingólfshöfða	38.0	19.0	8.9	68.6
5/3	Breiðafjörður	63.0	23.5	4.9	72.8
8/3	NNA Öndverðarnes	54.5	24.5	4.0	72.0
15/3	Við Snæfellsnes		24.0	5.1	69.6



Mynd 1. Breyting hrognafyllingar og vatnsinnihalds hroгна eftir veiðitíma.

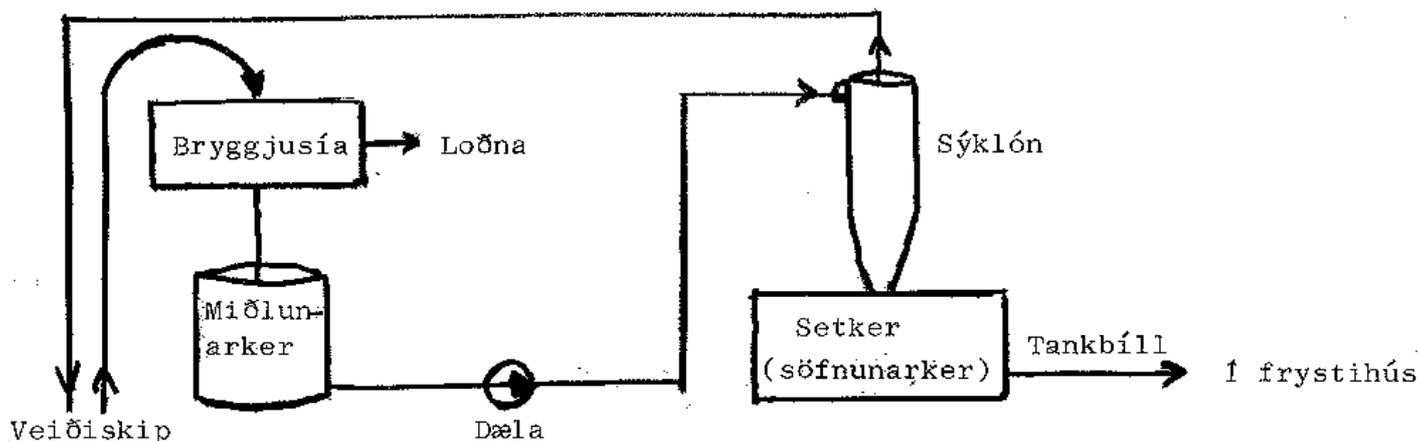
3. Söfnun loðnuhrogna

3.1. Bryggjuskiljur (hydrósýklónar og setker)

Megnið af þeim loðnuhrognum, sem safnað var á sl. tveim vertíðum var tekið á löndunarbryggjum með hjálp svokallaðra hydrósýklóna, sem kallaðar voru manna á meðal "hrognaskiljur" og flestir þessir sýklónar hafa verið smíðaðir hérlandis á vegum Sölumiðstöðvar hraðfrystihúsanna.

Vatninu, sem skilst úr á bryggjusíu er safnað í geymi eða ker. Úr botni þess geymis er dælt í gegnum sýklónana. Þjónar þar ein (mónó-) dæla 2-4 sýklónum. Hrognagrauturinn, sem kemur niður úr sýklónunum er látinn setjast til í kerjum á bryggjunni og síðan fluttur með tankbílum, í frystihúsin (sjá mynd 2).

Hydrósýklónar eru mikið notaðir til að skilja föst efni úr vatni. Efnin þurfa að vera eðlisþyngri eða eðlisléttari en vatn, t.d. finn sandur úr drykkjarvatni eða tréflísar og þess háttar úr afrennsli pappírsverksmiðja. Sýklónarnir þurfa að vera nokkuð nákvæmt smíðaðir og dælt í þá með nokkuð jöfnum þrýstingi til þess að réttur hvirfill myndist í þeim. Söfnunarkerið á bryggjunni er í þessu tilfalli mjög mikilvægt þó að þrýstingsfall eða tæming kersins sé óhjákvæmileg annað slagið ef löndun er ójöfn. Í bryggjukerinu byrjar líka aðskilnaður hrognanna og töluverður munur er á hrognainnihaldi, þ.e.



Mynd 2.

Loðnuhrogna söfnun á löndunarbryggju.

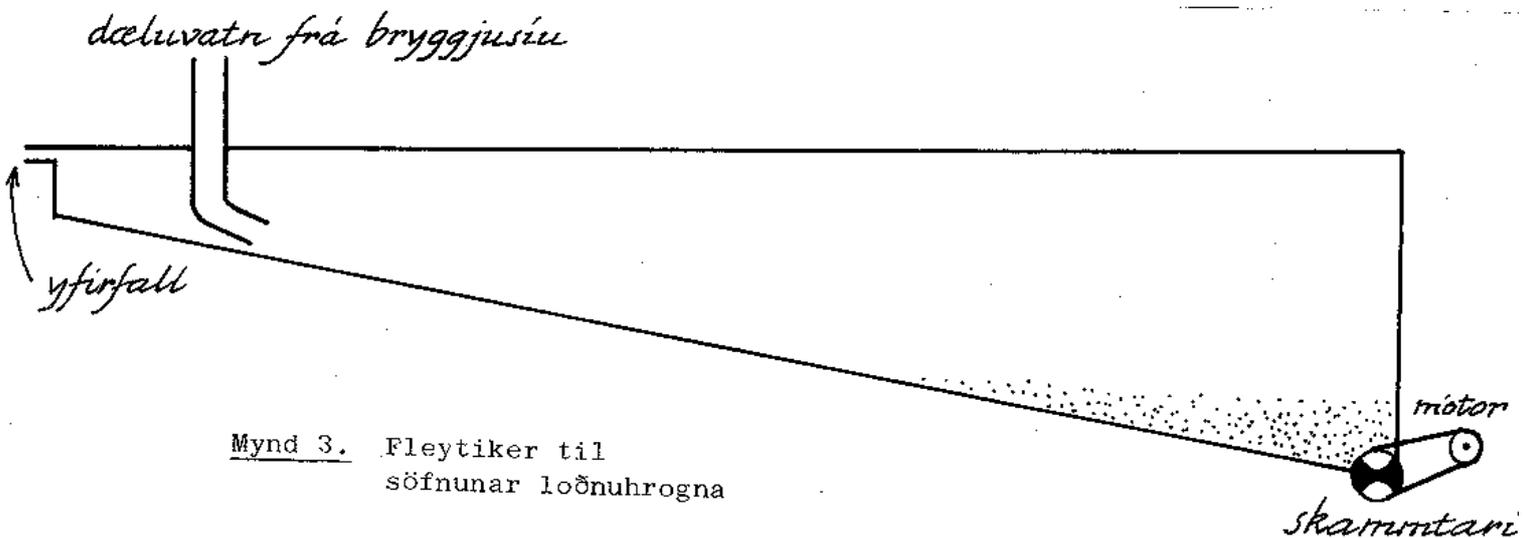
þurrefni sbr. töflu 2, þess sem í kerioð rennur og úr botni þess er dælt. Á töfunni má einnig sjá að sýklónar gera lítið gagn ef löndun er hæg og dælan tekur loft eða þrýstingurinn lækkar.

Tafla 2. Mælingar á hrognainnihaldi (þurrefni) í dæluvatni frá loðnulöndun.

	Rúmmálsmæling Botnfall í mæliglasi	Þurrefni Þurrkað í sandi
Beint af bryggjusíu (Sundahöfn 7/3)	12.5	3.23%
Niður úr Sýklón " "	13.3	3.50%
Upp úr sýklón " "	12.7	3.04%
Yfirfall úr bryggjukeri (Sundahöfn 9/3)		3.1%
Neðst úr bryggjukeri " "		4.1%

Setgeymar voru notaðir eingöngu, án sýklóna til söfnunar loðnuhroga í Vestmannaeyjum á sl. vertíð með allgóðum árangri. Það fer sjálfsagt eftir aðstæðum á hverjum stað, hvort hentugra muni reynast að nota stóra setgeyma eða lítil setker og sýklóna en óneitanlega virðast setgeymarnir einfaldari lausn ef þeir gera sama gagn sem tæplega er fullreynt ennþá.

Sérstök gerð af setkeri var reynd nokkuð á rannsóknastofnuninni vorið 1973. Er það aflangt með snarhallandi botni, sem hrognin renna eftir og safnast í dýpsta enda þar sem þau má skammta eða láta renna undan, en "vatnið" rennur yfir barminn (mynd 3). Þessi aðferð reyndist í grundvallaratriðum vel við tilraunirnar en óvíst er um afköst, þ.e. hver stærðin þarf að vera fyrir það vatnsmagn sem um er að ræða.



Mynd 3. Fleytiker til söfnunar loðnuhroga

3.2. Skiljun á dæluvatni með mjölskilvindu

Tilraun var gerð til að skilja hrogn og annað fast efni úr dæluvatni frá loðnulöndun með Sharples-Super-D-Canter-mjölskilvindu. Veitti dr. Jakob Sigurðsson góðfúslega leyfi til að notuð væru tæki "Stjörnumjöls h.f." í Örfirisey. Dæluvatninu var safnað á bryggju í 5000 lítra bílgeymi, sem losaður var í ker tengdu aðrennsliskeri skilvindunnar. Dæluvatnið innihélt 12-15 rúmmálsprósent hrogn. Skilvindan (Sharples - 2000) var látin ganga á tiltölulega litlum afköstum, um 4000 l/klst. Skiljunin virtist ganga mjög vel og öll hrogn og fast efni náðist úr vatninu. Í þessu fasta efni sem að langmestu leyti voru hrogn, var vatnsinnihaldið 86-87%, sem er lítið meira en í hrognum sem búið er að hreinsa í frystihúsum. Í "vatninu" frá mjölskilvindunni reyndust svil og önnur uppleyst efni vera 2.8% þar af 1.3% salt.

Hrognin, sem komu úr mjölskilvindunni voru að verulegu leyti sprungin, sem líklega stafar af því, að þau þola ekki þrýsting þann sem myndast í skilvindunni (um 4000 snúningar/mínútu). Aðeins um 1/4 - 1/3 hrognanna virtust heil að sjá undir smásjá. Það virðist því útilokað að nota þessa aðferð ef nota á hrognin til frystingar og manneldis en hins vegar kæmi vel til greina að hreinsa bræðsluhráefni úr dæluvatni frá loðnulöndun. Þess ber þó að geta að mjölskilvindur eru mjög dýr tæki.

3.3. Skiljun hronga úr dælusjó um borð í veiðiskipum

Lítils háttar hefur verið reynt að skilja hrognin frá þegar dælt er úr nótinni um borð í bátana.

Að minnsta kosti einn bátur hafði sýklóna um borð á sl. vertíð. Lítil reynsla mun hafa fengist á aðferðina enda svo stopult að bátarnir fái loðnu sem er í hæfilegu hrygningarástandi. En auk þeirra vandkvæða, sem áður er getið á notkun sýklónanna, í þessu skyni batist það við að sífelldar truflanir hljóta að verða á hvirfilmyndun inni í sýklónunum vegna veltings skipsins.

Á vegum Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins var reynd önnur aðferð um borð í Pétri Jónssyni KÓ. Settir voru tveir 4" stútar neðan á loðnusíu skipsins. Undir stútnum var komið fyrir lausum grindum, svipuðum "ruslapokagrindum", sem festa mátti grisjupoka í, á mjög fljótlegan hátt. Átti

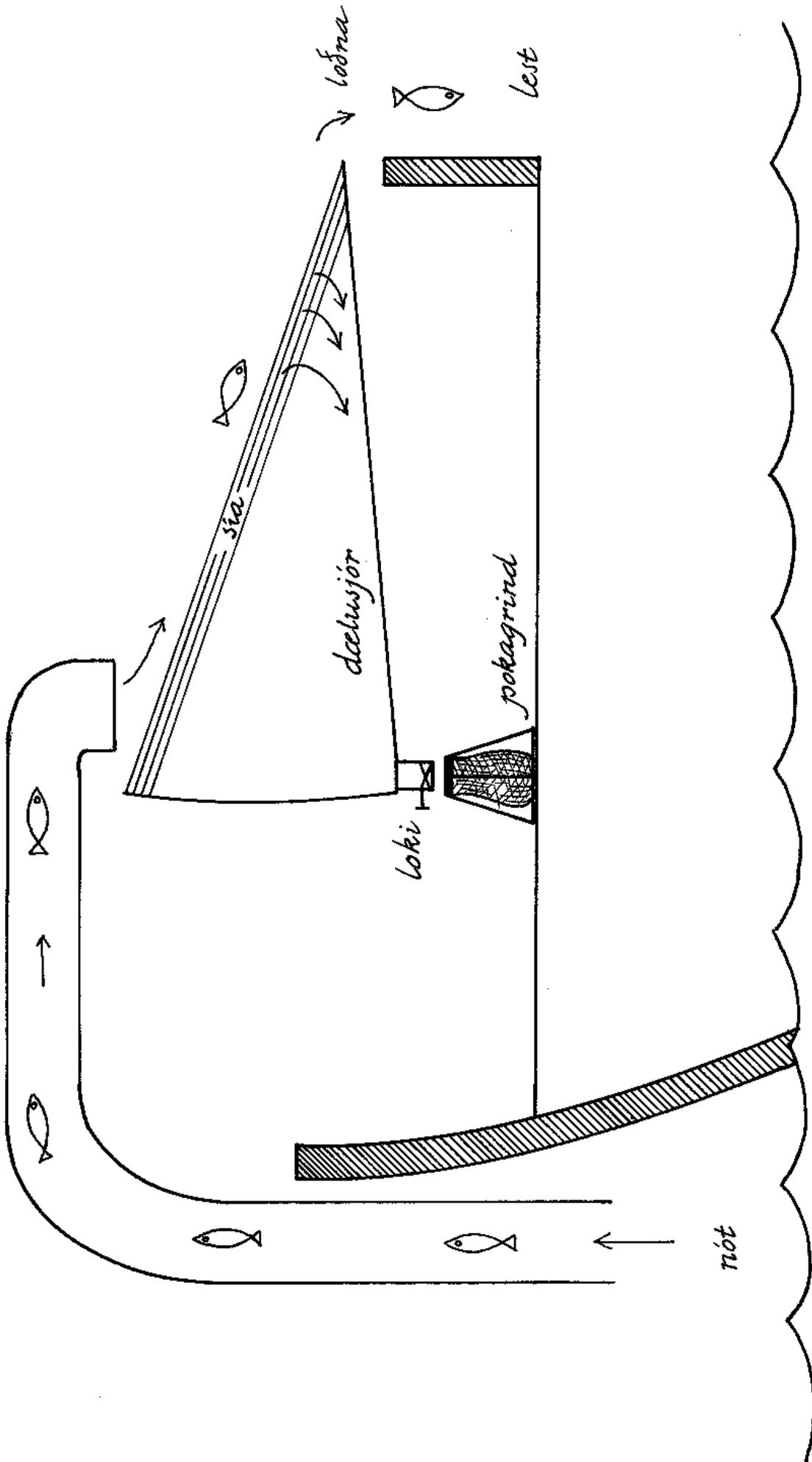
dæluvatnið að fossa í gegnum pokana en hrognin að sitja eftir. Loka mátti stútnum með hraðlokum meðan skipt var um grind (sjá mynd 4).

Grisjupokarnir (kjötpokar) reyndust ónothæfir vegna þess að þeir þöndust svo út undan vatnskraftinum að möskvarnir urðu of stórir fyrir hrognin og ekkert tollði í pokunum. Reyndir verða pokar úr nylonggrisju í þessu skyni á næstu vertíð.

Sennilega mætti einnig safna hrognum í setgeyma um borð sem dæla mætti úr þegar í land kæmi. Gæta yrði þess að yfirfallið væri fjarri innrennsli og hrognunum væri gefinn tími til að sökkva. Ekki er vitað til þess að þessi aðferð hafi verið reynd en lögð hafa verið drög að því að reyna þetta á næstu vertíð.

Sýnishorn af loðnuhrognum, sem safnað var um borð í veiðiskipi, barst rannsóknastofnuninni um miðjan marz. Voru hrognin þar hlaupin saman í harðan kökk, sem ekki leystist sundur þótt hrognin væru lögð í bleyti í vatni, bæði söltu og ósöltu, súru og basísku. Aðeins í nokkuð sterku sóðavatni losnuðu þau sundur með því að liggja í bleyti yfir nótt.

Ekki er vitað með vissu, hvaða lífefnafræðilegar skýringar liggja að baki þessu fyrirbrigði en þegar loðnuhrogn, frjóvgast, safnast þau í kekki á sjávarbotninum. Vera má að þarna séu svipaðar aðstæður fyrir hendi og sjó eða saltvatn þurfi til þess að þessi lífefnafræðilegu tengi myndist milli hrognanna.



Mynd 4. Söfnun loðnuhrogna í pokasífur um borð í veiðiskipi.

4. Hreinsun og meðferð loðnuhrogna fyrir frystingu

4.1. Ferskleiki hrognanna við löndun og áhrif hreinsunaraðgerða

Þegar loðnuhrognum er safnað úr dæluvatninu er í þeim mikið af fisktægjum, augum og öðrum óhreinindum. Þar sem skipin hafa flest verið að veiðum á loðnu til bræðslu í a.m.k. nokkrar vikur, þegar byrjað er að hirða hrognin er eðlilegt að gerlagróður sé töluverður í og á loðnunni, í sjónum í lestunum og í dæluvatninu. Ef stutt er síðan aflinn fékkst er að öðru jöfnu minna um gerla og þá oftast utan á hrognunum. Þess háttar gerlamengun ætti að mega þvo af með nógu miklu vatni. Séu hrognin eldri í bátunum, geta gerlarnir verið komnir inn í hrognin og þá er erfitt að losna við. Tafla 3 sýnir dæmi um gerlainnihald loðnuhrogna, sem tekin voru úr veiðiskipum og þegar búið var að hreinsa þau í frystihúsi. Sjá má að þvottur á hrognunum úr bát A hefur ekki tekist vel enda mjög mikill gerlagróður í þeim. Úr bátum B og C blönduðust hrognin saman í þessu sama frystihúsi en greinilegt er að þvotturinn hefur tekist mun betur.

Tafla 3. Gerlafjöldi í loðnuhrognum

Sýnishorn	Vatn %	Gerlafjöldi/g ræktað v. 22°C
Dæluvatn úr veiðiskipi A	95.9	17.100.000
" " " B	97.0	1.775.000
" " " C	96.6	2.170.000
Þvegin hrogn úr veiðiskipi A	83.6	915.000
" " " " B og C	82.7	131.000
Meðalgerlafjöldi 6 sýna þveginna hrogna úr frystihúsi I		310.000
Meðalgerlafjöldi 2 sýna þveginna hrogna úr frystihúsi II		975.000

Nokkrar aðferðir hafa verið reyndar við að hreinsa gróf óhreinindi úr hrognunum.

Á vertíðinni 1973, þegar loðnuhrogn voru fyrst unnin í markverðum mæli, voru aðallega notaðar samskar Iwema-marningsvélar með 3 mm sigtisgötum.

Höfðu þessar vélar reynst vel við tilraunir með vélvinnslu grásleppuhrognna eftir að búið var að breyta spaðastillingum og minnka snúningshraðann mikið. Grófu óhreinindin í loðnuhrognunum, augu, uggar o.s.frv. sópast aftur úr sigtinu með spöðunum, en hrognunum er skolað niður um sigtið með miklu vatni í vírkörfur klæddar grisjupokum. Síðan er vatnið látið síga frekar af hrognunum í bökkum með botngötum fyrir pökkun og frystingu (sjá mynd 5).

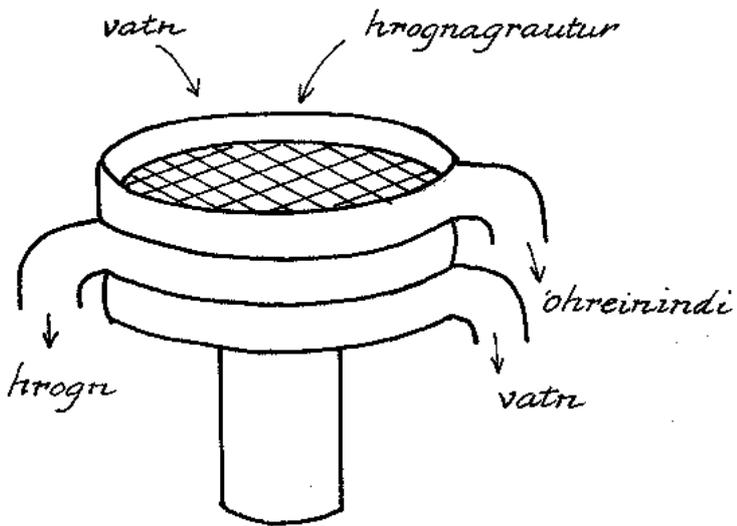
Önnur aðferð, sem byrjað var að nota á sl. vertíð var að nota hallandi sívalning með um 3 mm götum, sem snýst hægt um möndul sinn. Á sama hátt og í marningsvélinni skolast hrognin niður um götin á sívalningnum, en óhreinindin veltast aftur úr. Renna undir sívalningnum fleytir hrognunum í stökk með stútum sem á eru festir grisjupokar úr gerviefni. Skipt er um poka þegar þeir eru orðnir því nær fullir og látið síga af hrognunum eins og áður er lýst (sjá mynd 5).

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins hefur undanfarnar vertíðar gert tilraunir með hreinsun hrognanna á 2ja hæða hristisíu. Á efri dúknum með 3 mm möskvum skiljast grófu óhreinindin frá en hrognunum er skolað með vatni á þann neðri, sem er með um 0.85 mm möskvum og hrognin verða eftir á, en vatnið hripar niður um.

Dúkarnir, sérstaklega sá neðri vilja stíflast með tímanum af himnum og fisktrefjum, en tilraunir í frystihúsi 1974 bentu til að nota mætti sama dúkinn í allt að 1 klst. með fullum afköstum, þ.e. 400-500 kg/klst. fyrir 24" síu.

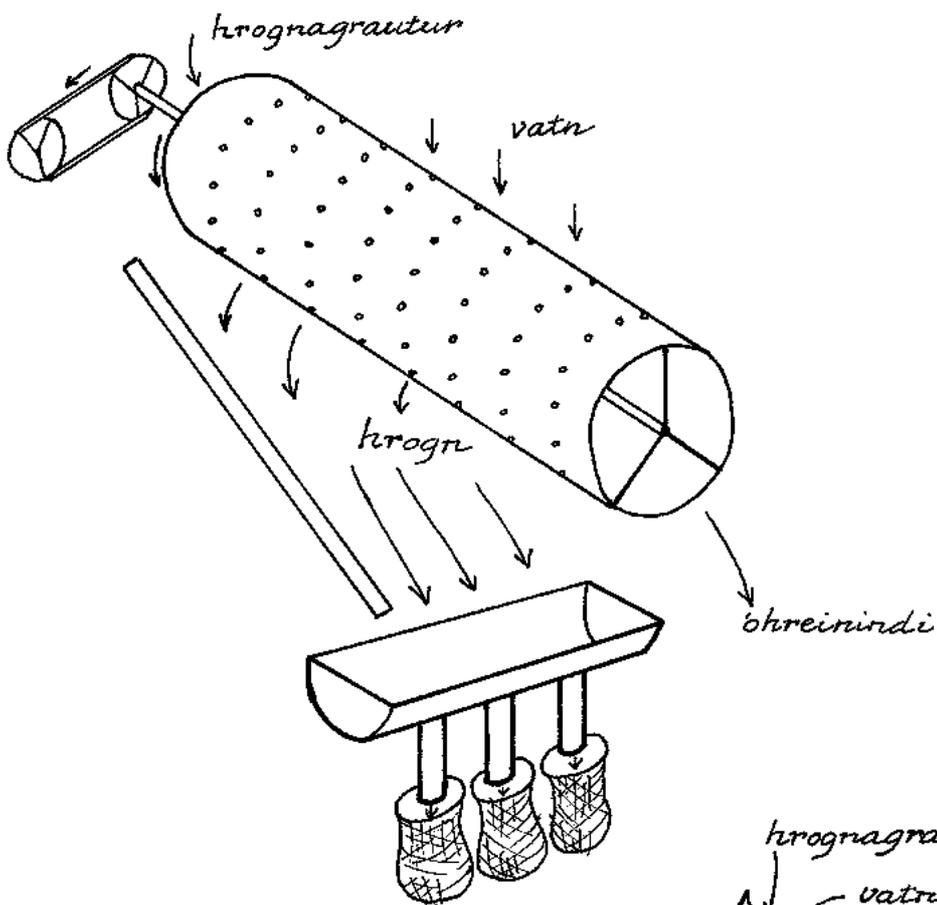
Þessi aðferð virtist á allan hátt einfaldari í sniðum en þær, sem áður er lýst og sparar tvímálalaust mikið vinnuafll. Hristisían, sem sennilega þyrfti að vera 48" að stærð er trúlega eitthvað dýrari en sá búnaður, sem hinar aðferðirnar þarfnast, en sá mismunur jafnast fljótt í mannahaldi (sjá mynd 5).

Nauðsynlegt hefur reynst að láta hrognin standa um stund fyrir frystingu til að minnka vatnsinnihald þeirra. Þegar hrognin losna úr fiskinum innihalda þau oftast 70-72% vatn. Séu hrogn látin í ferskt vatn byrja þau að drekka í sig vatnið til að jafna saltinnihaldið "úti og inni" (osmósa), þar til vatnsinnihaldið er orðið a.m.k. 82-85%. Þó virðast hrognin "þurr", en standi þau um stund í lofti flæðir nokkuð af vatninu út úr þeim aftur, en það tekur nokkurn tíma.

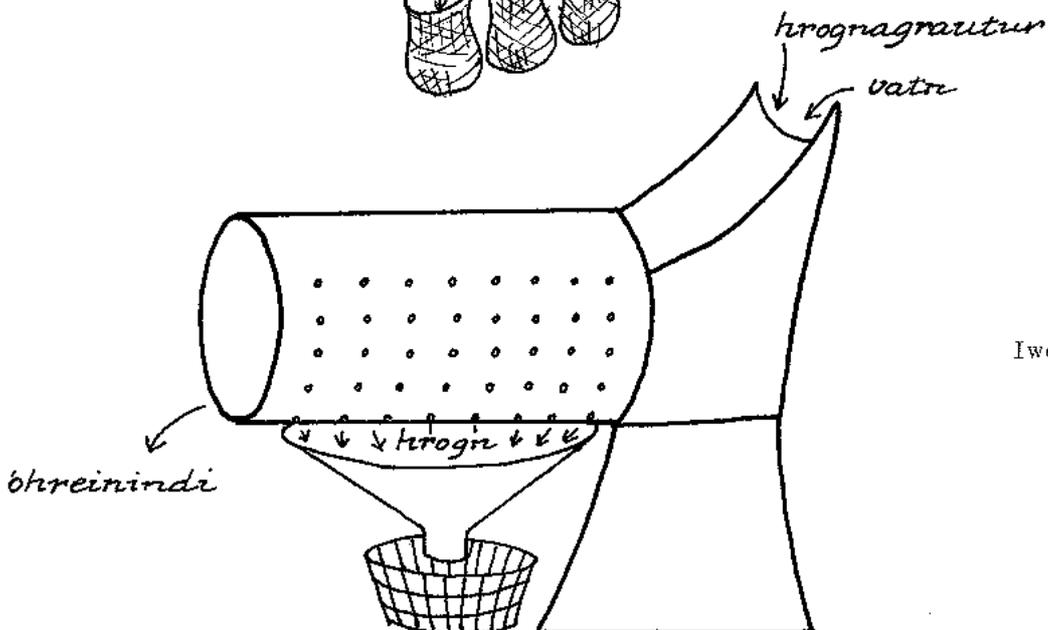


Mynd 5. Nokkur tæki, sem reynd hafa verið til hreinsunar loðnuhrognna fyrir frystingu.

Tveggja hæða hristisía



Gatasía, sem snýst



Iwema marningsvél

Eftirfarandi tilraun, sem gerð var sl. vor, lýsir þessu fyrirbrigði vel: Tekið var hrognasýni innan úr loðnuhrygnum, sem voru nærri hrygningu. Vatnsinnihald þeirra var 70.6%. Þau voru lögð í bleyti í ferskt vatn í 4-5 klst. og eftir það mældist vatnsinnihaldið 83.5%. Síðan voru hrognin látin standa á fínni netsíu í 1½ klst. og reyndust þá innihalda 82.1%.

Meðal-vatnsinnihald um 40 sýna af frystum hrognum vorið 1973 reyndist vera tæplega 85%. Er sennilegt að þar hafi verið um eitthvað af "lausu" vatni að ræða, en ofangreind tilraun bendir til að með síun muni ekki auðvelt að ná vatnsnnnihaldinu niður fyrir 80-82% sé notað ferskt vatn til þvottarins. Með söltu vatni eða sjó atti hins vegar að vera mögulegt að halda þeim mun vatnsminni.