

Nr. 89

20. jan. 1977

ATHUGUN Á HUGSANLEGUM
VINNSLUAÐFERÐUM Á ÍSLENSKRI KÚFSKEL

Trausti Eiríksson, vélaverkfræðingur
Sveinn Jónsson, líffræðingur

ÚRDRÁTTUR

Í skýrslu þessari er safnað saman þeim upplýsingum og gögnum, sem tiltæk eru um vinnslu kúffisks til manneldis. Einnig er greint frá niðurstöðum tilrauna, sem gerðar voru hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins í desember 1976. Tilraunir þessar beindust fyrst og fremst að því að athuga hvort mögulegt væri að hreinsa burtu litarefnin úr innnyflum fisksins í vélum. Niðurstaðan varð sú, að vélhreinsun er vel möguleg.

EFNISYFIRLIT:

ÚRDRÁTTUR	bls.	1
1. INNGANGUR	"	3
2. ALMENNT UM KÚFFISK	"	3
3. VINNSLURÁS	"	4
3.1. Losun úr skel	"	4
3.2. Aðskilnaður skelja og nýtanlegs fisks	"	4
3.3. Hreinsun	"	5
3.4. Vinnsla afurða	"	6
4. NÝTING	"	7
5. LOKAORÐ	"	7
HEIMILDARIT	"	9
Tafla 1. Nýting kúffisks	"	10
Tafla 2. Hreinsun kúffisks	"	11
Tafla 3. Kúffiskur, þurrefnismælingar	"	12
Tafla 4. Nýting frysts kúffisks	"	13
Mynd 1. Pelecypoda	"	5
Mynd 2. Hreinsitankur	"	14
Mynd 3. Hreinsitankur	"	15
Mynd 4. Vinnslurás A, handvinnsla	"	16
Mynd 5. Vinnslurás B, vélvinnsla	"	17

1. INNGANGUR

Á undanförnum mánuðum hefur oft verið rætt um hugsanlega nýtingu á kúfiskel. Árið 1973 gerði Erla Salómonsdóttir, lyfjafræðingur, yfirlit um nýtingar- og útflutningsmöguleika á kúffiski (6). Hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins gerði Jón Ögmundsson, matvælaverkfræðingur, einnig athugun á kúffiski árið 1975, þar sem athuguð var magnnýting kúfiskeljar víða að af landinu. Niðurstöður sjást í töflu 1.

Í ferð dr. Björns Dagbjartssonar til U.S.A. í október 1976, kom í ljós, að vaxandi áhugi er á kaupum á kúfiskel frá Íslandi. Var ákveðið að safna saman helstu upplýsingum um vinnslu á skelfiski og athuga hvernig nota mætti fengna reynslu við vinnslu á öðrum skelfiski við vinnslu á kúffiski. Voru tilraunirnar, sem fram fóru hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, unnar af Sveini Jónssyni, líffræðingi.

2. ALMENNT UM KÚFFISK

Neysla kúffisks (e: ocean quahog) hefur aukist all verulega í Bandaríkjunum á síðustu árum. Ástæðan fyrir því mun einkum vera sú, að aðrar vinsælar skelfisktegundir hafa minnkað, og hefur því áhugi aukist á nýtingu kúffisks. Ýmis vandamál hafa komið upp við vinnslu kúffisksins og þær afurðir, sem notaðar hafa verið í einhverjum mæli í Bandaríkjunum, hafa verið all dýrar, en þaðan hafa mestar upplýsingar komið og er vinnsla og nýting í öðrum löndum því lítt þekkt hér.

Reikna má með, að eitthvað af þeim vandamálum, sem Bandaríkjamenn hafa átt við að stríða, komi ekki upp við vinnslu hér á landi. Má þar sem dæmi nefna hreinsun á kúffiski, sem veiddur er á menguðum hafsvæðum og óbragð, sem stafað gæti frá mengun eða óæskilegu æti. Sameiginleg vandamál eru hins vegar losun fisksins úr skelinni, aðskilnaður skelja og nýtanlegs fisks og hreinsun litarefna úr meltingarvegi og lifur (melt-ingarkirtli).

Enn eitt atriði, sem þekkt er frá vinnslu í Bandaríkjunum, hefur orðið að taka tillit til, en það er svartur litur, sem situr utan á skelinni og hefur gefið fiskinum óæskilegan lit eftir vinnslu. Ekki er ljóst hvort reikna verði með þessu atriði í vinnslu á íslenskum kúffiski (Arctica Islandica) en ekki hefur borið á neinni litun frá skelinni í þeim tilraunum, sem hér hafa verið gerðar.

3. VINNSLURÁS

Vinnslurás kúffisks má skipta í fjóra megin þætti, þ.e. losun úr skel, aðskilnaður skelja og nýtanlegs fisks, hreinsun og vinnsla afurða. Ýmsar aðferðir eru þekktar við framkvæmd hvers þáttar, og verða þær raktar hér á eftir.

3.1. Losun úr skel

Þessi þáttur er raunverulega tvíþættur, þ.e. opnun skeljanna og losun fisksins úr skelinni. Fram að þessu hefur handvinnslu mest verið beitt við losunina, en mun betri árangur hefur náðst, ef skelin hefur verið opnuð með upphitun áður. Til dæmis hefur skelinni verið dýft í 90°C vatn í u.þ.b. 45 sek. (1) eða hún hituð upp með gufu undir þrýstingi (2). Síðarnefnda aðferðin hefur þá ókosti, að fiskurinn verður þurr, harður og jafnvel dökkur og fær hann einnig mjög sterkt bragð, auk þess sem vökvinn af fiskinum tapast.

Upphitun í örbylgjuofnum í skamman tíma slakar á vöðvum skelfisksins, án þess þó að sjóða hann. Ef þessi aðferð er notuð, þarf ekkert af vökv-
anum, sem rennur úr skelinni að tapast, og svart liturinn á skelinni ætti ekki að hafa nein áhrif á fiskinn (3).

Enn ein aðferð er notuð í Bandaríkjunum, en hún er sú, að skelin fer í gegnum gasloga, þar sem hún springur og innihaldið losnar frá. Síðan er skelin brotin enn frekar í vatnskældri veltitromlu (4).

Í frystihúsi Sigurðar Ágústssonar í Stykkishólmi var prófað að losa kúffisk úr skelinni með sömu tækjum og notuð eru þar við vinnslu hörpuðisks. Kúfskelin var þar í fyrstu hituð í nokkrar sekúndur í 90-95°C vatnsbaði og síðan sett á hristara, sem hristir fiskinn úr skelinni, en síðan var hann skilinn frá skeljabrotunum í þækilbaði. Tilraun þessi gaf góða raun, en einhver vandamál munu hafa komið upp einkum vegna þess, að tækin eru ætluð fyrir stærri fisk, en því er trúlega hægt að breyta.

3.2. Aðskilnaður skelja og nýtanlegs fisks

Ef handvinnslu er beitt við losun úr skel, er aðskilnaður skelja og fisks ekkert vandamál. Sé véllosun notuð, þarf einnig að vélvæða þennan þátt. Í Stykkishólmi er þetta eins og að framan getur, gert á

þann hátt að setja fiskinn og skeljaleifar, sem honum fylgja frá hristaranum í þækilbað, þar sem fiskurinn flýtur, en skelin sekkur. Fljót-virkari aðferð er einnig þekkt og er þá sérstök skilvinda með þækilbaði notuð (3).

3.3. Hreinsun

Til þess að nýtanlegi hluti kúffisksins haldi sínum upprunalega lit að vinnslu lokinni, þarf að fjarlægja úr honum hluta innyflanna. Í nokkrum fiskum, sem hér voru athugaðir voru magasekkur og efsti hluti þarmsins (næst maga) tómur, en lifrin hafði hins vegar dökkgrænan lit. Það má því álíta að það sé fyrst og fremst lifrin, sem litar fiskinn í vinnslu. Magi og lifur liggja hins vegar þétt saman, svo að maginn fer einnig burtu, sé lifrin fjarlægð (mynd 1).

Mynd 1. Pelecypoda. Ferskvatnssamloka.

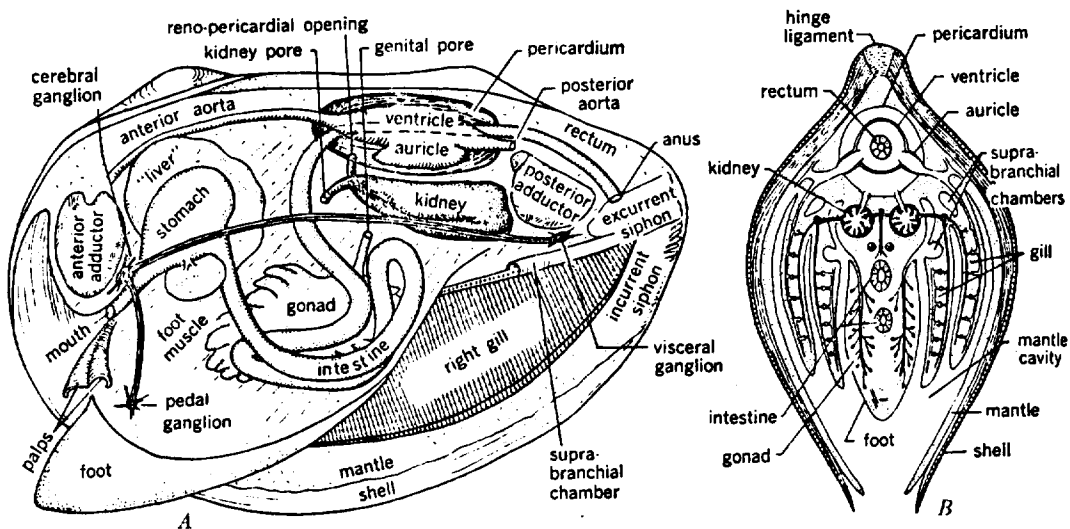


Fig. 23-10. Fresh-water clam. *Anodonta*. A. Internal structure as seen with shell, mantle, and gills of the left side removed. B. Cross section through the heart region. Both diagrammatic. (B, after Stempel.)

Nokkrar aðferðir eru þekktar til þess að fjarlægja lituðu líffærin. Sú fyrsta, en án efa sú dýrasta, er að fjarlægja lifrina og magann með handskurði. Annar möguleiki er að sneiða fiskinn niður og hrista í 40-60°C heitu vatni í að minnsta kosti 5 mínútur. Við þennan þvott hreinsast litarefnin að mestu burtu, en nokkur hætta er á, að sundurskorinn fiskurinn taki upp lit úr skolvatninu (5). Sú aðferð, sem virðist gefa besta raun og er einföldust í framkvæmd er vélþvottur á fiskinum óskornum, en úrskeljuðum (5).

Aðferðir þær, sem að framan eru taldar, voru reyndar hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins og eru niðurstöður þeirra tilrauna skráðar í töflu 2. Allur kúffiskurinn, sem notaður var í athugununum hafði verið frystur, en var þíddur í örbylgjuofni og losaður úr skelinni með handaflí. Tæki það, sem notað var við vélhreinsunina (mynd 2) er ekki sérsmíðað í þessum tilgangi og má því reikna með að völ sé á heppilegra tæki (mynd 3). Hræran er drifin á það miklum hraða, að innihaldið í tönkunum þeytist til, án þess þó að æti hluti fisksins skerist eða skemmist.

3.4. Vinnsla afurða

Í þeim tilraunum með vélhreinsun, sem hér voru framkvæmdar, losnaði möttullinn ásamt vöðvunum, sem halda skeljunum saman, frá hinum hluta fisksins. Þetta er allt nýtanlegt og þarf því að sigta þetta frá þvottarvatninu (4-6 mm sigti). Á eftir verður svo að skola fiskinn með köldu eða volgu vatni, til þess að losna við allan litaðan vökva og sand, sem óhjákvæmilega kemur með fiskinum. Hvernig farið yrði með fiskinn hér að hreinsuninni lokinni, hlýtur fyrst og fremst að fara eftir óskum væntanlegra kaupenda.

Samkvæmt skýrslu Erlu Salómonsdóttur (6) er íslenskur kúffiskur ekki eins bragðgóður og amerískur kúffiskur, sem mikið er borðaður hrár. Telur hún því óeðlilegt að útflutningur á hráum kúffiski komi til greina. Hins vegar er þar talið, að útflutningur á frystum fiski til fullvinnslu erlendis, niðursuða á fiskinum skornum í smábita í súpugerð, eða framleiðsla súpukrafts séu líklegustu vinnsluaðferðir hér á landi.

Við suðu verður kúffiskurinn mjög seigur og er hann því oftast hakkaður fyrir neyslu í Bandaríkjunum.

4. NÝTING

Það má ljóst vera, að við vélvinnslu kúffisks, fæst ekki jafn góð nýting og við handvinnslu. Við tilraunavinnslu hér á landi (7), þar sem handafli var eingöngu beitt varð meðalnýting 13.7% og höfðu þá magi og lifur verið skorin burtu. Við vélvinnslu í Bandaríkjunum hefur nýtingin hins vegar verið á bilinu 7.8-10.6%. Í tilraunum þeim, sem framkvæmdar voru hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, fékkst 10.4% nýting (tafla 4) og var þá, eins og fyrr segir, fiskurinn losaður úr skelinni með handafli, en síðan vélhreinsaður. Hér verður því hlutfallið á milli verðlags og vinnslukostnaðar að ráða hver aðferðanna reynist hagkvæmust. Við vélhreinsunina var úrskeljuðum fiski og vatni blandað saman í þungahlutföllunum 1:1 og eftir þvott var þurrefnisinnihald vatnsins, þegar fiskurinn hafði verið síaður frá, 6.0-7.2% (tafla 2). Ætla verður, að við endurbætur á hreinsitækinu, verði minni töp á þurrefni út í skolvatnið. Skolvatnið mun þó alltaf innihalda það mikið þurrefni að grundvöllur ætti að vera fyrir frekari vinnslu þess, hvort heldur væri vinnsla bragðefna, eða mjölframleiðsla. Sama máli gegnir um vökvann, sem rennur af fiskinum, þegar skelin er opnuð, en hann hefur samkvæmt mælingu hér 5.2% þurrefni (frystur kúffiskur) (tafla 3).

LOKAORÐ

Af því, sem að framan getur, má ráða, að ýmsir hugsanlegir möguleikar eru fyrir hendi við vinnslu á kúffiski. Þótt erfitt sé á þessu stigi málsins að segja nokkuð ákveðið um ágæti eða arðsemi þeirra vinnsluáðferða, sem hér hafa verið raktar, bendir þó allt til þess, að vélvinnsla komi vel til greina. Varla er þó hægt að vænta þess, að vélvinnsla kúffisks gefi jafn góða nýtingu og handvinnsla, en mismunur á vinnslukostnaði ætti að gera meira en að jafna þann mun. Tilraunir þær, sem gerðar voru hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins með innyflahreinsun gáfu það góða raun, að full ástæða er til þess að halda þeim áfram, hugsanlega til þess að þróa það tæki, sem best hentar við hreinsun fisksins. Töpin við hreinsun litarefnanna voru það mikil að á því verður að ráða einhverja bót. Ætla verður að tæki, sem sérstaklega yrði hannað í þessum tilgangi, gæfi betri nýtingu.

Auk þess má benda á önnur atriði, sem til álita gætu komið, til þess að bæta nýtinguna, svo sem að nota saltvatn í staðinn fyrir ferskt, eða bæta pólfosfati í skolvatnið í þeim tilgangi að draga úr vökva- og eggjahvímuefnatapi úr kúffiskinum (8). Frekari tilraunir verða að skera úr um gagnsemi þessara atriða. Þann tíma, sem þessar tilraunir stóðu yfir, fékkst ekki nýr kúffiskur, en nauðsynlegt er að endurtaka tilraunirnar með nýjum fiski. Taka þarf ákvörðun um hvort hefja eigi vinnslu á kúffiski og í framhaldi af því að gera stofnkostnaðar-, rekstrar- og arðsemisathuganir fyrir mismunandi vinnsluaðferðir á fiskinum.

Á mynd 4 er sett upp hugsanleg vinnslurás fyrir kúffisk, þar sem handafli er eingöngu beitt við úrskeljun og hreinsun. Mynd 5 sýnir aftur á móti hugsanlega vinnslurás, þar sem kúffiskurinn er að fullu vélunninn.

Helstu niðurstöður þeirra athugana, sem hér hafa verið gerðar eru þær, að í ljós hefur komið, að vélhreinsun kúffisks er auðveld.

HEIMILDARIT:

1. United States Patent. 3.471.300, Oct. 7, 1969.
2. J. M. Mendelsohn et.al.: The Ocean quahog - a bountiful clam. Food Prod. Development, Nov. 1970.
3. R. J. Learson: New Methods of Shellfish Processing in the United States. Fishery Products (F.A.O.) 1974.
4. Björn Dagbjartsson: Skýrsla um ferð til Bandaríkjanna, nóv. 1976.
5. United States Patent. 3.794.746, Feb. 26, 1974.
6. Erla Salómundóttir: Kúfskel, sept. 1973.
7. Bréf frá Old Salt Seafood Co. til Thors Gröndal, nóv. 1976
8. Phosphate Applications in Seafood Products. Handbook of Food Additives, 2nd edition, CRC-Press.
9. Torry Advisory Note, No. 13.
10. Medcof J. C. and R. A. Chandler: Exploring the uses of ocean quahog - obstacles and opportunities. Fisheries Research Board of Canada, Technical Report 101, 1968.
11. J. M. Mendelsohn et. al., 1969: Opening oysters and other bivalves using microwave energy. Fish. Ind. Res. 4(7) 241-245.
12. R. J. Learson and W.R. Stone, 1969: Microwave opening of oysters - some economic consideration. Microwave Energy Application Newsletter 2(5) 9-12.
13. K. L. Osterhang and R. G. Kerr, 1964. How to cook clams. Test Kitchen Series No. 8, U.S. Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service, Bureau of Commercial Fisheries.
14. J. Marvin and T. Henderson, 1966. Apparatus for recovering flesh from bivalve mollusks. U.S. Patent No. 3.230.578.
15. R. J. Learson, et. al.: The effects of microwave treatment on the processing and storage characteristics of chesapeake oysters, Microwave Energy Applications Newsletter, Vol. III, No. 4, 1970.

Tafla 1. NÝTING KÚFFISKS (Mælingar Jóns Ögmundssonar 1975).

<u>Veiðistaður</u>	<u>Veiðidagur</u>	<u>Meðalbygnd, g</u>	<u>Fiskur, %</u>	<u>Magi, %</u>	<u>Athugasemdir</u>
Berufjörður	3/8 1975	66.3	30.2	1.6	Allmikill sandur í einni skel. *)
Stoðvarfjörður	4/8 1975	108.5	19.6	1.4	Perlur fundust í 4 skeljum.
Reyðarfjörður	4/8 1975	117.4	23.6	1.3	Perlur og sandur í nokkrum skeljum.
Vaðlavík	5/8 1975	113.3	25.3	1.2	Engar.
SSandvík	5/8 1975	81.2	29.3	1.7	Engar.
Loðmundarfjörður	6/8 1975	93.4	20.1	1.0	Engar.
Vopnafjörður	7/8 1975	87.5	27.2	1.4	Mikill sandur í 2 skeljum; perla í einni.
Bakkafló	7/8 1975	97.6	31.8	1.4	Allmikill sandur í einni skel.
Skjálfandi	10/8 1975	125.1	26.9	1.5	Allmikill sandur í flestum skeljum.
Siglufjörður	11/8 1975	88.9	24.3	1.1	Sandur var í nokkrum skeljum.
Haganesvík	12/8 1975	93.0	29.5	1.4	Allmikill sandur í 4 skeljum, perla í 1 skel.
Skagafjörður	12/8 1975	103.4	31.1	1.4	Allmikill sandur í flestum skeljum.
Jökulfirðir	15/8 1975	125.3	25.9	1.4	Sandur og perlur voru í nokkrum skeljum.
Aðalvík	17/8 1975	125.4	27.6	2.0	Perlur í 2 skeljum. Tvær skeljar með óeðlilega lita maga.
Fljótavík	17/8 1975	152.5	26.7	1.2	Perla var í 1 skel, sandur í nokkrum.
Önundarfjörður	18/8 1975	103.2	30.1	1.4	Engar.
Patreksfjörður	19/8 1975	83.5	28.0	1.6	Engar.
Breiðavík	19/8 1975	103.6	27.8	1.3	Engar.

*) Athugaðar voru 10 skeljar frá hverjum stað.

Tafla 2. HREINSUN KÚFFISKS. Niðurstöður tilrauna.

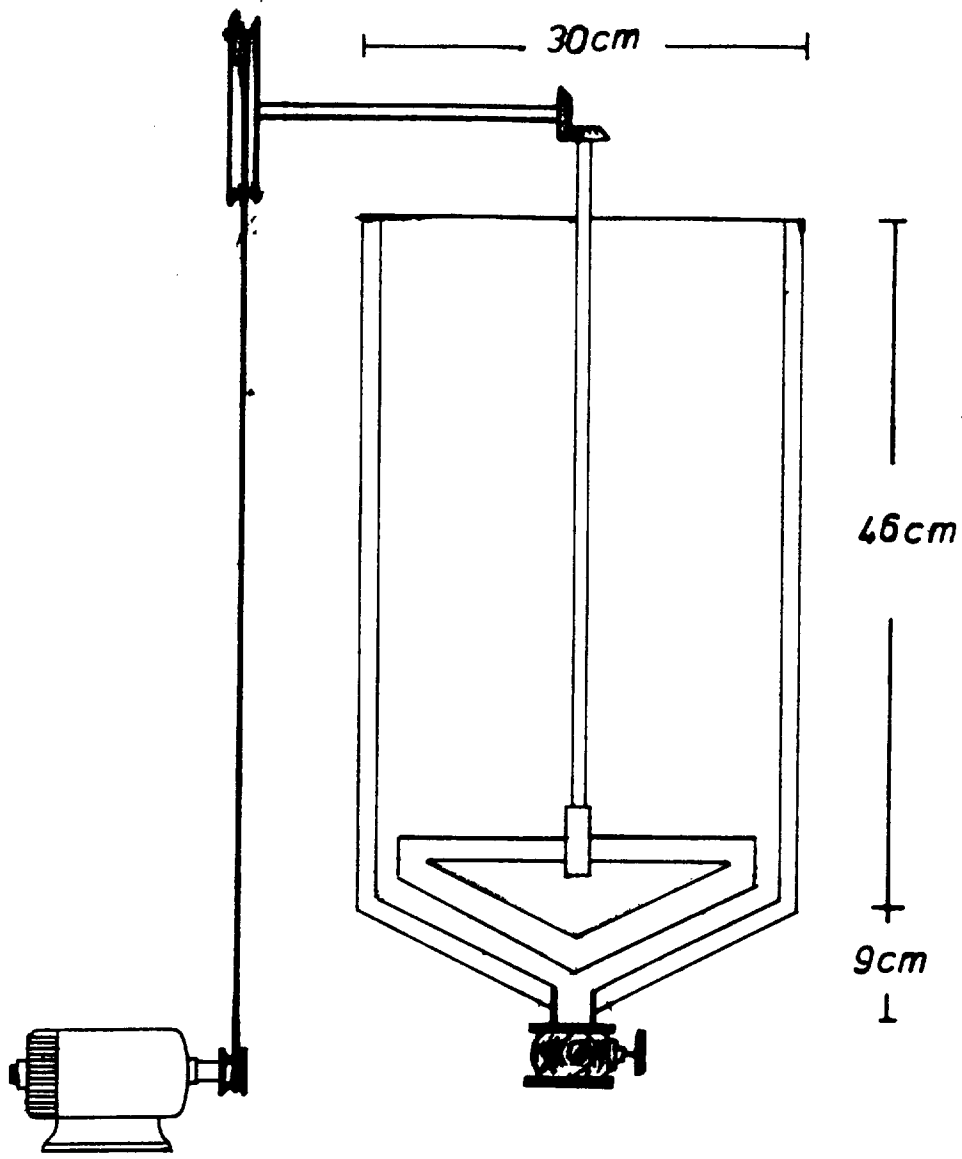
	<u>Sn./mín.</u>	<u>Mín.</u>	<u>°C</u>	<u>Hreinsun</u>	<u>Ástand fisks</u>
Handhreinsun:					
Vélhreinsun, fiskur				Góð	Gott.
sundurskorinn:	310	5	50	Góð	Sundurskorinn.
Vélhreinsun,					
fiskur heill:	82	35	45-50	Mjög lítil	Gott.
	310	25	"	Nokkuð góð	Lítið skemmdur, lokuvöðvar og möttull aðskildir frá fiski.
	450	3	"	Byrjuð	Lítið skemmdur, lokuvöðvar og möttull aðskildir frá fiski.
	450	5	"	Góð	Farinn að skemmast, lokuvöðvar að mestu sundurtættir.
	500	3	"	Góð	Lítið skemmdur, möttull og lokuvöðvar aðskildir frá fiski.

Tafla 3. KÚFFISKUR. Þurrefnismælingar.

<u>Frystur kúffiskur</u>	<u>Þurrefni alls, %</u>	<u>Salt, %</u>
Heill, óþveginn	16.3	
Þveginn, 310 sn./mín., 25 mín.	15.1	
Þvottavökvi, 310 sn./mín., 25 mín.	6.0	
Þvottavökvi, 450 sn./mín., 5 mín.	7.2	
Vökvi úr skel	5.2	1.5

Tafla 4. NÝTING FRYSTS KÓFFISKS.

	<u>kg</u>	<u>%</u>
Heildarþungi:	14.4	100
Skel:	7.7	53.5
Vökvi, sem rennur af við opnun og úrskeljun:	2.4	16.6
Fiskur eftir skolun með köldu vatni:	3.9	27.1
Fiskur eftir vélhreinsun 310 sn./mín., 25 mín.	1.5	10.4

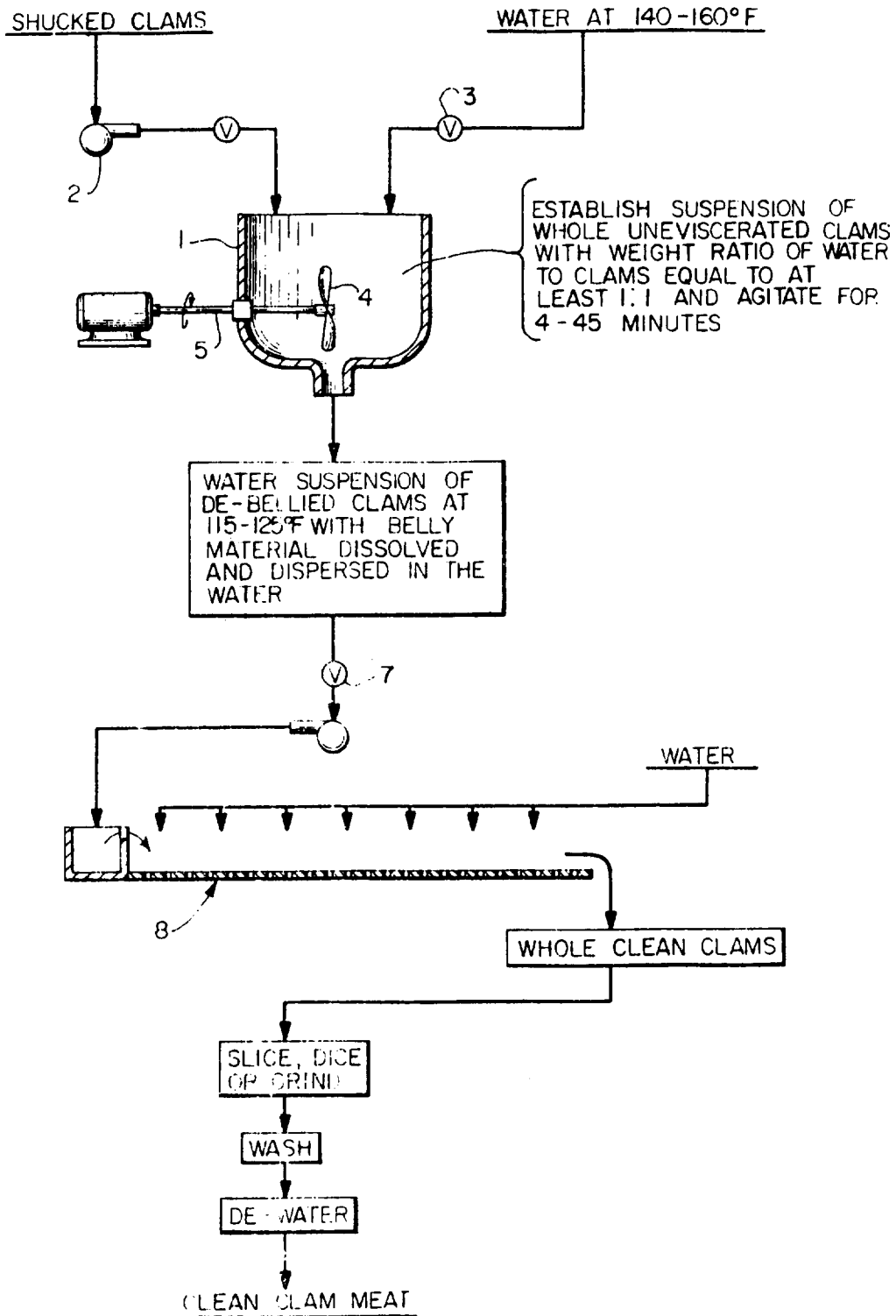


Mynd 2. Hreinsitankur.

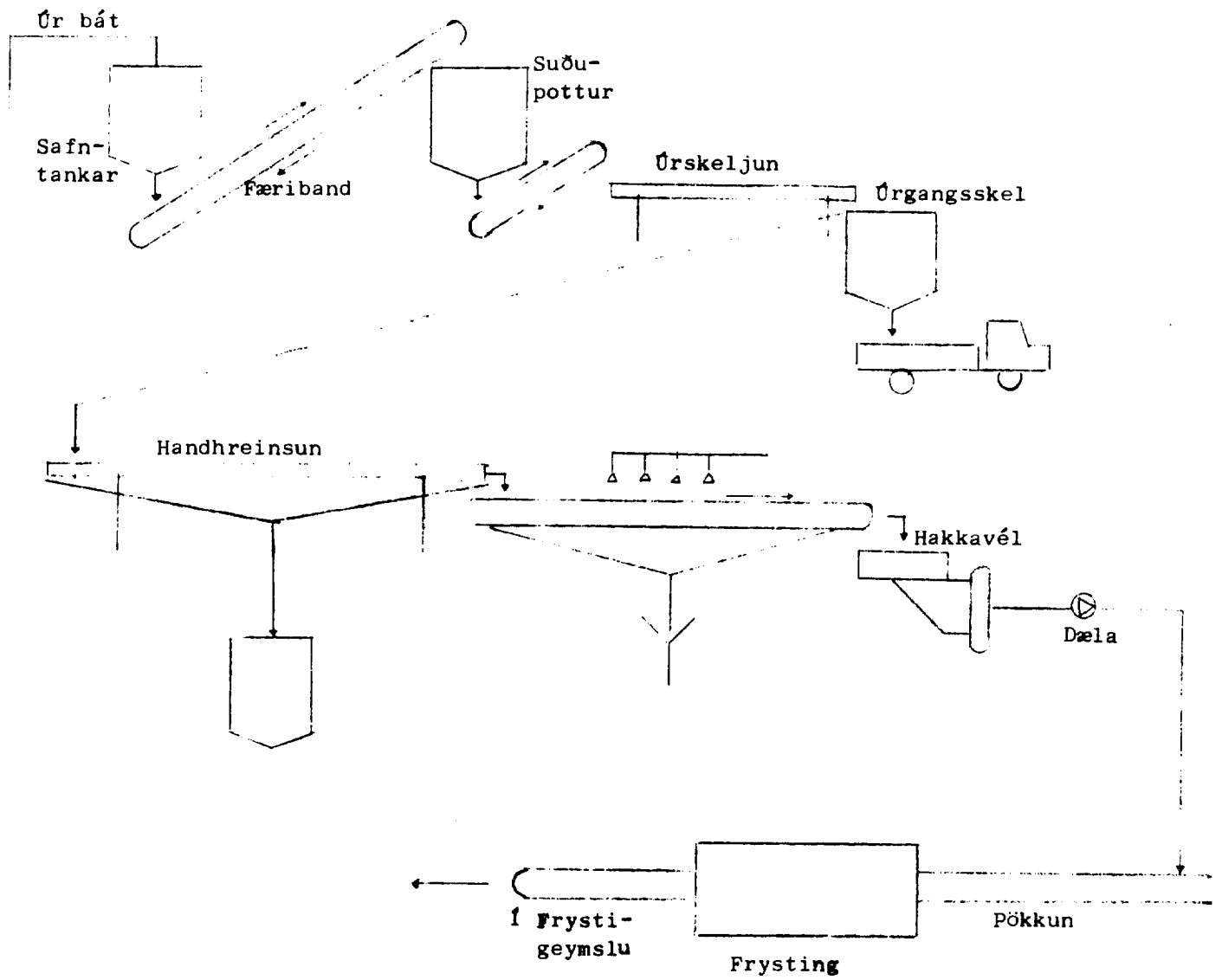
PATENTED FEB 26 1974

3,794,746

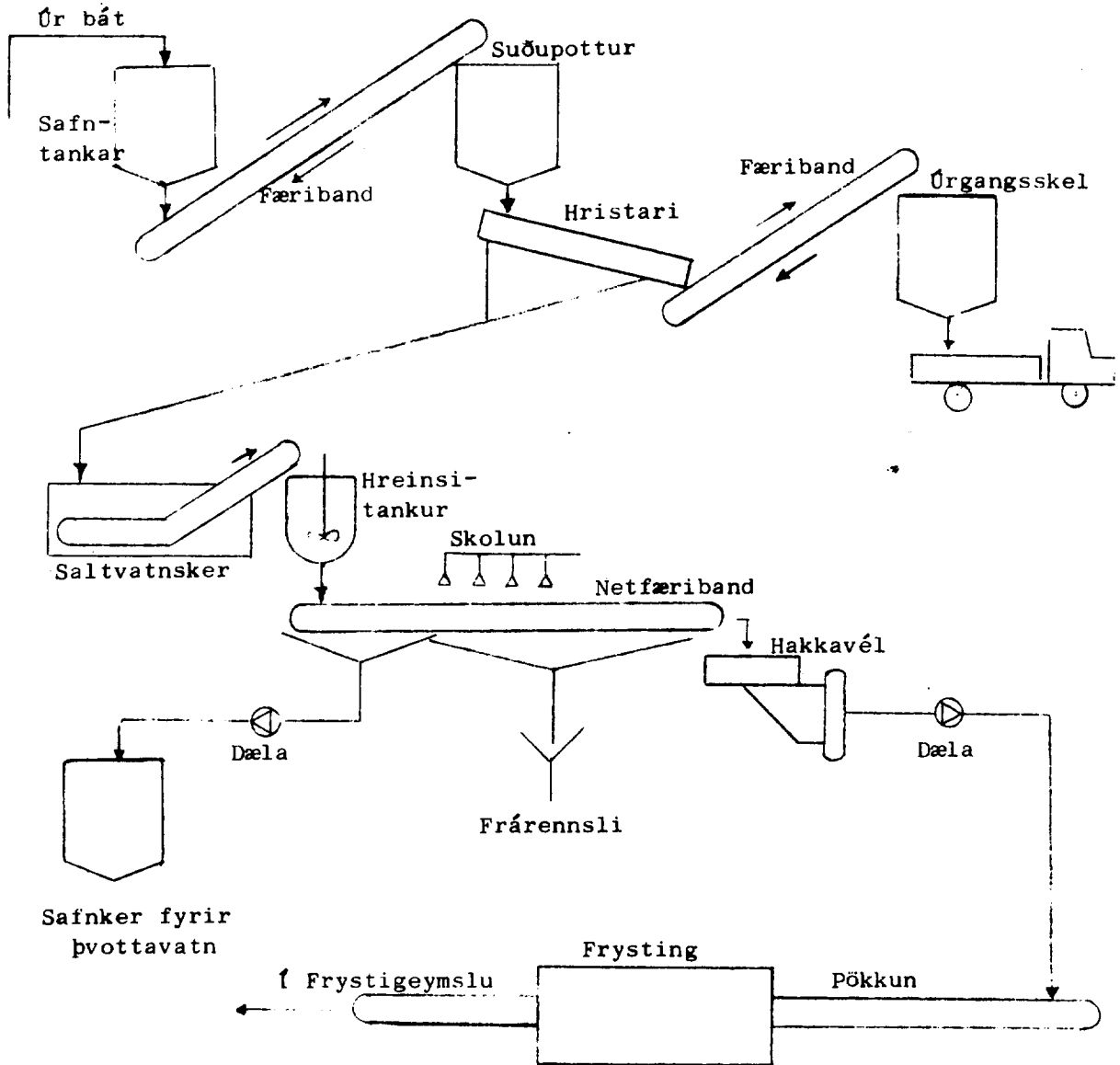
SHEET 1 OF 2



Mynd 3. Hreinsitankur.



Mynd 4. Hugsanleg vinnslurás fyrir kúffisk A, handvinnsla.



Mynd 5. Hugsanleg vinnslurás fyrir kúffisk B, vélvinnsla.