

Nr. 100	Gelatín eða matarlím úr grásleppuhvelju og nýting fiskholdsins.
10. júlí 1978	Alls 9 blaðsíður. Skýrsluna í heild má panta í síma 20240.

Gelatín eða matarlím úr grásleppuhvelju
og nýting fiskholdsins

Emilía Martinsdóttir

Úrdráttur

Fundin var aðferð til að framleiða gelatín eða matarlím úr grásleppuhvelju. Gelatínið, sem framleitt var, virtist hafa svipaða efnasamsetningu og gelatín fengið úr lyfjaverslun til samanburðar. Nokkur munur var á amínósýrusamsetningu efnanna. Gelatínið virtist hafa næga hlaupeiginleika. Erfiðleikar voru á því að fá gelatínið nógu hreint, en það vandamál ætti að leysast með betri tækjabúnaði. Það var mjög tímafrekt að handrifa hveljuna af fiskinum, og virðist framleiðsla gelatíns þess vegna óarðbær. Niðurstaðan yrði ef til vill önnur, ef unnt væri að rífa hveljuna af á einhvern hátt með vélum og nýta tækjabúnaðinn, sem er aðallega eimarar og þurrkari, til annarrar framleiðslu samhliða.

Könnun var gerð á nýtingu fiskholds grásleppunnar. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins hefur beint fyrirspurn til söluaðila að koma sykursaltaðri grásleppu á framfæri við viðskiptavinum sínum. Unnið er að tilraunum með meltu úr grásleppu á stofnuninni. Gerð hefur verið tilraun í nokkrum veitingahúsum, til að verka grásleppu eins og gravlax.

Efnisyfirlit:

1.	INNGANGUR	bls.	2
2.	GELATÍN ÚR GRÁSLEPPUHVELJU	"	3
2.1.	Efni og aðferðir	"	3
2.2.	Söfnun og geymsla hráefnis	"	3
2.3.	Niðurstöður	"	4
2.3.1.	Eiginleikar gelatíns	"	4
2.3.2.	Hráefnisnýting	"	6
2.3.3.	Hugsanlegur vinnslukostnaður	"	7
3.	KÖNNUN Á NÝTINGU FISKHOLDSINS	"	8
4.	HEIMILDIR	"	9

1. INNGANGUR

Eins og kunnugt er, eru aðallega hrogn grásleppunnar nýtt, en mest öllu af fiskinum fleygt eða um 5000-6000 tonnum á ári. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins hefur öðru hverju á undanförnum árum athugað grásleppu og nýtingu hennar (9)(10) (Tæknitíðindi nr. 17 og 30). Einn liður í þessum athugunum hefur verið tilraunaframleiðsla á gelatíni eða matarlími úr hvelju grásleppunnar. Tilraunir þessar hófust vorið 1976.

Gelatín er þekktast sem fæðuefni, en það er einnig notað í iðnaði, og eru mismunandi kröfur gerðar til hreinleika þess. Gelatín er aðallega framleitt úr sláturhúsaúrgangi, þ.e. beinum og skinum sláturdýra. Einnig eru til verksmiðjur, t.d. í Japan (1), sem framleiða lím úr fiskroði og beinum. Gelatín fæst með meltun (hydrolysu) úr kollagen, sem er aðaleggja-hvítuefni skinna og beina dýra.

2. GELATÍN ÚR GRÁSLEPPUHVELJU

2.1. Efni og aðferðir

Nokkur hundruð grásleppur voru hausaðar, slægðar og frystar og síðan notaðar smám saman við tilraunirnar. Þegar þær höfðu verið þíddar upp, var fiskurinn rifinn frá. Hveljan (það, sem hér verður nefnt hvelja, er bæði það, sem í daglegu máli er kallað hvelja, og hnakkinn, þ.e. allt roðið) var skorin eða klippt niður í litla bita.

Stuðst var við aðferðir, sem notaðar hafa verið erlendis við framleiðslu gelatíns úr háfaroði (2). Hér er lýst þeirri, sem reyndist best. Hveljan var þvegin í rennandi vatni í sólarhring. Síðan var hún látin liggja í veikri basalausn (0.2% NaOH) við 20°C í sólarhring og skipt um lausn þrisvar sinnum. Þá var þvegið í rennandi vatni í 1-2 klst. Síðan var hveljan látin liggja í veikri sýrulausn (0.2% H₂SO₄) við sama hitastig og í sama tíma og í basalausninni. Að lokum var þvegið í 4 klst. í rennandi vatni. Eftir þessa formeðhöndlun hófst sjálf meltunin (hydrolysan).

Hveljan var hituð í vatni (100 g hvelja per 200 ml vatn) við 50-60°C í 2 klst. og hrært í stöðugt. Súpan var skilin tvisvar í skilvindu og síðan eimuð niður (ca. 8-10% þurrefni) og hreinsuð með því að sía hana gegnum kísilgúr. Kísilgúr reyndist betur en virk kol eða Al₂O₃, sem einnig var prófað. Auðveldara reyndist að hreinsa súpuna, ef hún hafði staðið við 0°C í nokkurn tíma. Misjafnlega gekk að hreinsa súpuna, en það tókst yfirleitt, ef nógu oft var síað, og þá með miklu efnistapi. Þetta ætti þó ekki að verða vandamál við vinnslu, því að kenna mátti ónógum tækjabúnaði um, hversu illa gekk að sía. Svarti litur hveljunnar hvarf alveg. Tæra upplausnin var gul og ef vel tókst til nærri glær með gulleitum blæ. Að lokum var þurrkað í úðapurrkara (hitastig innan við 100°C) og fékkst hvítt fíngert duft.

2.2. Söfnun og geymsla hráefnis

Við þessar tilraunir var frysting notuð sem geymslu-aðferð. Það virtist vera í lagi að geyma grásleppurnar 6-8

mánuði í frosti, en þegar reynt var að nota fisk, sem legið hafði 1 ár í frosti, fékkst gelatín með mjög lélegu hlaupi. Í Japan (1) er notaður saltaður fiskur til fiskilímsframleiðslu. Þar sem frysting er mjög dýr geymsluaðferð, mætti vafalaust nota saltaða grásleppu til gelatínframleiðslu.

2.3. Niðurstöður

2.3.1. Eiginleikar gelatíns

Til að reyna á einhvern hátt að meta gæði og eiginleika gelatínsins, sem framleitt var (gelatín - GS) var fengið hreint gelatín (gelatín - L) í lyfjaverslun og notað til samanburðar. Niðurstöður efnagreininga voru eftirfarandi:

Tafla 1. Meðalefnainnihald gelatíns.

	<u>Vatn %</u>	<u>Total N %</u>	<u>Salt %</u>	<u>Aska %</u>	<u>Fita %</u>
Gelatín-GS	6.25	16.35	minna en 0.1%	2.1	0.2
Gelatín-L	9.92	15.85	" " "	2.6	0.2

Tafla 2. Snefilmálmur í gelatíni.

	<u>Fe mg/kg</u>	<u>Pb mg/kg</u>	<u>Cu mg/kg</u>	<u>Zn mg/kg</u>
Gelatín-GS	62	1.0	6.2	21.9
Gelatín-L	16	0.3	1.4	3.0

Tafla 3. Aminósýruinnihald gelatíns (g/100 g protein).

	<u>Æskileg samsetning</u>	<u>Gelatín-GS</u>	<u>Gelatín-L</u>
Lysin	5-6	3.2	3.6
Histidin	1	0.9	0.5
Arginin	8.5-9	8.8	8.2
Asparaginsýra	3-9.6	5.5	4.5
Threonin	1.7	2.7	1.7
Serin	3.7	6.5	3.2
Glutaminsýra	6	9.6	8.7
Prolin	17-19	12.4	17.2
Glycin	25	24.1	23.6
Alanin	9	7.2	8.8
Valin	1.9	2.4	2.3
Methionin	0.9	2.3	
Isoleucin	1.9	1.5	1.4
Leucin	4.1	2.7	2.7
Tyrosin		0.28	
Phenylalanin	2.2	2.1	1.8
Hydroxyprolin	14	7.8	12.5

(Tölur um "æskilegt" aminósýruinnihald eru fengnar úr (5) og (6)).

Til gelatíns, sem notað er í lyfjaiðnaði eru gerðar ákveðnar kröfur um hreinleika, m.a. um snefilmálma. Skv. (4) eru ákvæði um snefilmálma í Bretlandi eftirfarandi:

Cu < 30 mg/kg

Pb < 5 mg/kg

Zn < 700 mg/kg

Einnig má aska ekki vera yfir 3.25%. Eins og sjá má uppfyllir hið framleidda gelatín þessar kröfur, þó að það innihaldi töluvert meira af snefilmálmum en gelatín-L. Grá-sleppuhveljan reyndist innihalda svipað magn snefilmálma og gelatín-GS (miðað við þurrefni)(10% þurrefni í hvelju og 94% þurrefni í gelatíni-GS).

Það, sem einkennir aminosýrusamsetningu gelatíns, er hátt innihald glycins, prolins og hydroxyprolins. Glycin-innihald gelatíns-GS mældist um 24% en prolin um 12%, sem er nokkru lægra en í gelatín-L. Hydroxyprolin var einnig talsvert lægra eða 7.8% í gelatín-GS og 12.5% í gelatín-L. Gelatín framleitt úr háfaroði af Geiger et al. (2) innihélt 6.4% hydroxyprolin.

Í lyfjaiðnaði eru einnig gerðar ákveðnar kröfur um "hlaupeiginleika". Í (3) er lýst, hvernig hlaup gelatíns er prófað. 1 g gelatín var látið í 99 ml vatns og leyst upp við 60°C. 10 ml af upplausninni voru látnir í tilraunaglas (12 mm þvermál) og glasið sett í ísvatn, sem látið var standa við 0°C í 6 klst. Ef gelatínið fullnægði þessum kröfum um hlaup, átti hlaupið ekki að hreyfast, ef glasinu var hvolft. Þetta próf var aðallega notað til að bera saman gelatín-GS og gelatín-L einnig gelatín, sem framleitt var við mismunandi hitastig. Greinilegt var, að mesta hlaupið var í gelatíni, sem framleitt var við lægst hitastig, þ.e. 55-60°C. Þetta er í samræmi við reynslu Geiger et al. (2), sem fundu einnig, að hlaupeiginleikar gelatíns, sem hitað var yfir 100°C, eyðilögðust. Gelatín-GS, sem framleitt var við bestu skilyrði (þ.e. 55-60°C) virtist hafa meiri hlaupeiginleika en gelatín-L.

2.3.2. Hráefnisnýting

Í einni framleiðslutilraun tókst að mæla nýtingu og reyndist hún 1.4%, þ.e. byrjað var með 5.100 g af hveljubitum og 70 g af gelatíni fengust.

Skv. fyrri tilraun (9) er meðalvatnsinnihald hveljunnar um 89.6%, þ.e. aðeins um 10% þurrefni, þannig að miðað við þurrefni er nýtingin um 14%. Þetta er mjög léleg nýting. Framleiðslan var í mjög smáum stíl og mikil töp urðu við síun og úðapurrkun. Einnig var gelatín bara leyst (extraherað) einu sinni úr hveljunni, en við vinnslu mætti leysa oftari og þá við hærri hitastig. Líklega má ætla, að unnt væri að koma nýtingu hæst í 2% eða um 20% miðað við þurrefni. Úr háfaroði fékkst að vísu 26% nýting miðað við þurrefni sbr. (2).

Ætla má, að til falli um 5.000-6.000 tonn af grásleppu á hverju ári. Mælingar, sem gerðar voru, sýna, að um 30% gætu nýst í gelatínframleiðslu eða um 1800 tonn á ári. 36 tonn af gelatíni fengjust á ári, ef miðað er við 2% nýtingu.

2.3.3. Hugsanlegur vinnslukostnaður.

Þar sem þegar virtist ljóst við þessar framleiðslu-tilraunir, að mjög tímafrekt og þar af leiðandi kostnaðarsamt var að handrifa hveljuna af fiskinum, voru gerðar tíma-mælingar á þeirri vinnu og fengust eftirfarandi niðurstöður:

Tafla 4. Tímamæling

<u>Meðalþyngd grásleppu</u>	<u>Mín. per grásleppu</u>	<u>Grásleppa kg/klst.</u>	<u>30% hvelju kg/klst.</u>	<u>2% gelatín kg</u>
3.5 kg	1.5	140	42	0.8

Um 1 klst. tekur að handrifa hvelju í 0.8 kg af gelatíni. Laun og launatengd gjöld við það yrðu um 1000 kr.

Á sama tíma er verð á hreinu gelatíni 9000 kr. per kg úr lyfjaverslun. Ef reiknað er með um 60% álagningu og 20% söluskatti má áætla að um 4700 kr. fengjust fyrir kg af gelatíni innanlands.

Þó að ekki hafi verið gerðir arðsemisútreikningar fyrir verksmiðju, sem framleiddi gelatín úr grásleppuhvelju gefa þessar tölur til kynna, að slík verksmiðja yrði ekki arðbær.

Tæki þau, sem þarf til slíkrar framleiðslu eru aðallega eimarar og þurrkari. Þar sem slík tæki væru til staðar, mætti ef til vill framleiða gelatín ásamt annarri framleiðslu. Þó yrði það líklega aldrei hagkvæmt, ef handrifa þarf hveljuna af fiskinum. Í Kanada (7) var gerð tilraun til að framleiða fiskilím úr grásleppuhvelju og niðurstaða þeirra tilrauna var sú, að framleiðslan yrði ekki arðbær, ef handrifa þyrfti hveljuna. Í Japan (1) hefur verksmiðjum, sem framleiða lím úr fiskroði og beinum farið fækkandi vegna þess, að þær eru ekki nógu arðbærar.

3. KÖNNUN Á NÝTINGU FISKHOLDSINS

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins hefur áður kannað nýtingu fiskholds grásleppunnar og er tilraunum þeim lýst í Tækni-tíðindum nr. 30 (10).

Tilraun hefur verið gerð af Þórarni Guðlaugssyni á Hótel Loftleiðum í samráði við Ingólf Pétursson hjá Eddu-hótelunum að verka grásleppu á svipaðan hátt og "gravlax". Tilraunin tókst vel og þótti grásleppan góð af þeim, sem hana brögðuðu, en kryddbragðið var að sjálfsögðu mjög áberandi. Markaður fyrir "gravaðan" mat er mjög lítill, þannig að þessi verkun verður trúlega ekki gerð í stórum stíl.

Grásleppa hefur verið söltuð til innanlandsneyslu um árabil. Rússneskir vísindamenn, sem heimsótt hafa Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins lýstu svipaðri vöru, sem er á boðstólum í Rússlandi. Samkvæmt ábendingum þeirra var prófað að sykursalta grásleppu hjá Útver h.f. á Bakkafirði vorið 1978. Ca. 25 kg af grásleppu var saltað í 14 kg af salti (10 kg gróft salt, 4 kg fínt salt) og 6 kg af sykri. Eftir 1 viku var umsaltað í salti og sykri í sömu hlutföllum. Líklega var notað óþarflega mikið af saltblöndu, en það var gert til þess að grásleppan verkaðist örugglega nóg. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins hefur beint fyrirspurn til Síldarútvegsnefndar um að koma vöru þessari á framfæri við viðskiptavinum sína.

Á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins er nú unnið, undir umsjón Geirs Arnesen, að tilraunaframleiðslu á meltu úr úrgangsfiski, m.a. grásleppu. Í þessa meltu er allur grásleppuúrgangurinn notaður, eftir að hrognin hafa verið tekin frá. Ætlunin er að nota meltuna við fæðunartilraunir á kálfum haustið 1978. Tilraunum þessum og niðurstöðum þeirra verður lýst síðar.

4. HEIMILDIR

1. E. Tanikawa, Marine Products in Japan, 1971.
2. S. Geiger, E. Roberts, N. Tomlinson. J. Fish. Res. Bd. of Canada, 19 (2), 1962, bls. 321.
3. Pharmacopeia of the United States, 16, 1960, bls. 307.
4. British Pharmacopeia, 1963, bls. 338.
5. Encyclopædia of Chemical Technology, 7, 1951, bls. 145.
6. Encyclopædia Britannica, 10, 1964, bls. 52.
7. M. Paradis, R.G. Ackman, J. Hingley, C.A. Eaton, J. Fish. Res. Bd. of Canada, 32(9), 1975, bls. 1643-1648.
8. O. Gerngross, E. Goebel, Chemie und Technologie der Leim und Gelatien Fabrikatun 1933.
9. Tækniþíðindi nr. 17, 1973.
10. Tækniþíðindi nr. 30, 1973.
11. H.W. Loesecke, Outlines of Food Technology, 1949, bls. 20.
12. R. Noyes, Protein Food Supplements, 1969, bls. 89.
13. D.K. Tressler, Marine Products of Commerce, 1951, bls. 524.