

떡장어 어묵 製造

金 洙 賢

PROCESSING OF STEAMED FISH JELLY PRODUCT FROM HAGFISH

Soo-Hyun KIM

In this study, the effects of some additives to the quality of fish jelly product such as salt tripolyphosphate and starch were examined. Besides, that of washing and stepwise heating procedure were also discussed.

From the result of quality test by measuring jelly strength and sensory evaluation the product was quite palatable to common, and the addition of 3 percent of salt and 5 percent of starch resulted in the best jelly strength. It was markedly enforced when 0.3 percent of tripolyphosphate was added.

The suggestible processing method of hagfish jelly product is as follows :

The meat is to be bleached by washing at least 6 times with tenfold tap water by volume of meat at 5-6℃ and then ground throughly with addition of 3 percent of salt, 5 percent of starch and 0.3 percent of tripolyphosphate. The ground meat is finally to be heated for 1 hour at 45 to 50 ℃ and then for 30 minutes at 90℃.

緒 言

떡장어는 우리나라 南西海沿岸에서 많이 漁獲되는 魚種으로 年中 어느때나 漁獲할 수 있는 食品 原料 인데, 그 食用方法에 있어서는 단지 생것을 구워서 먹는 程度에 불과하며, 떡장어를 이용한 加工食品은 우리나라에는 아직 없다.

또한 이것은 살아 있는 것만이 식품으로의 가치가 있다는 認識 때문에 活魚로서 市場까지 運送이 어려운 魚種에는 떡장어 漁獲을 피하고 다른 魚種의 漁獲으로 轉換하여야 하는 實情이며, 또한 副産物인 껍질을 加工하여 고품용 장갑을 비롯하여 혁대, 지갑, 신발등 高價인 製品을 만들어 수출하는 軍소업 체들이 산발적으로 생기어 껍질 채취후 肉의 효과적 이용이 문제가 되고있다.

저자는 肉色이 白色이며 고급 肉제품의 原料가 되는 조기류가 귀한 시기인 봄철과 가을철에 이 魚肉

을 고급 肉제품의 原料로서 利用하기 위한 基礎資料를 얻기 위하여 떡장어 어묵의 最適加工條件을 檢討하였다.

材料 및 實驗方法

1. 材 料

1978년 6월 6일부터 12월 8일 사이에 釜山 자갈치 市場에서 體長 30~38cm 程度의 살아있는 떡장어, *Eptatretus burgeri*를 購入하여 試料로 하였다. 即殺한 後의 떡장어 肉의 일반성분과 揮發性 鹽基窒素의 量은 Table 1과 같다.

Table 1. General composition and volatile basic nitrogen(VBN) of hagfish muscle

Moisture (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Ash (%)	Carbohy- drate (%)	VBN (mg %)
74.5	14.0	7.4	1.1	0.9	10.8

* 慶南工業專門大學 食品工業科

Dept. of Food Industry, Kyung Nam Christian College of Technology

2. 어묵제조 方法

머리와 내장, 점질을 除去한 다음 배갈이하어 척주(脊柱)를 제거하고 原料肉으로 使用하였다. 어묵加工方法은 일반어묵 製造방법에 따라 만들었는데, 떡장어는 即殺 및 前處理中에 肉에서 끈적끈적한 粘液이 많이 分泌되므로 얼음을 넣어 5~6°C로 조절한 수돗물로 3회 洗滌하여 血液 및 分泌液을 除去하고 견고한 합성수지 도마 위에서 stainless steel 攪칼로 잘게 썰고 미세하게 細切한 다음 碎氷을 넣은 5~6°C의 수돗물 10배량으로 5회 물로써 씻어 표백한 후 망사자루를 이용하여 壓搾脫水 하였다. 脫水한 肉을 초핑(chopping)한 후 大型 磁製 mortar에서 肉만을 넣어 20분간 초벌갈이 하고 食鹽을 添加하여 20분간 재벌갈이 한후 副材料 및 添加物을 넣어 고기갈이를 하였다. 고기갈이 過程중 고기붙을 조금 떼어 물을 발라 肉의 고기갈이 程度를 官能의으로 判定하여 고

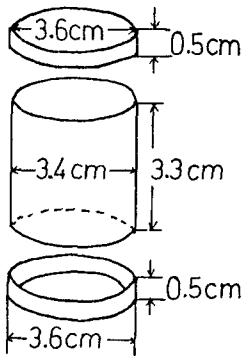


Fig. 1. Molding set of brayed meat.

기갈이의 終點을 찾았다. 고기갈이를 마친후 Fig 1 과 같은 stainless steel 製 成形器로 成形하고 가압술을 使用하여 90°C에서 일정시간 가열한 후 廣口瓶에 옮겨 밀봉하고 流水에서 常溫까지 急冷하여 젤리強度와 官能檢査의 試料로 使用하였다.

3. 彈力補強에 關한 實驗

食鹽의 添加量: 고기갈이할때 添加하는 食鹽의 量을 다르게 하였을때 製品의 젤리 強度와 品質에 미치는 影響을 檢討하였다.

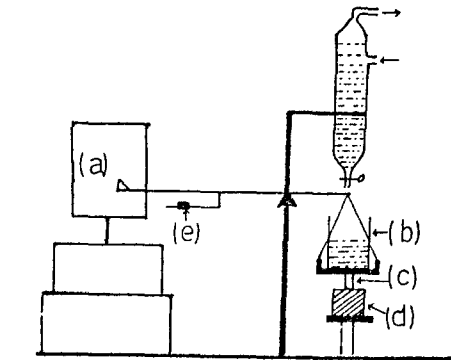
澱粉 및 sodium tripolyphosphate 또는 sodium carbonate의 添加效果: 어묵의 增量劑 및 彈力保強劑로 添加하는 澱粉의 量과 彈力補強劑로 添加하는 sodium tripolyphosphate와 sodium carbonate의 量을 다르게 하였을때 製品의 젤리 強度와 品質에 미치는 影響을 檢討하였다.

水洗 回數: 초핑(chopping)하기전 探肉한 肉에 碎氷을 넣은 수돗물(5~6°C) 10배량을 加하고 교반한 후 靜치시키고 윗물을 버리고 난 후 망사주머니로 압착 脫水하는 操作으로 水洗 回數를 달리하였을때 製品의 젤리 強度와 品質에 미치는 影響을 檢討 하였다.

2段加熱의 效果: 加熱工程에서 2段加熱法이 製品의 젤리 強度에 미치는 影響을 檢討하였다.

4. 彈力 測定

製品의 彈力은 岡田式 젤리 強度 測定器를 使用하여 測定하였다(Fig. 2).



(a) circulating chart (b) receiver
(c) flange (d) sample
(e) balance weight

chart speed : 8.32 cm/min

sample size :
ø 3.4 cm × 3.3 cm

flange :

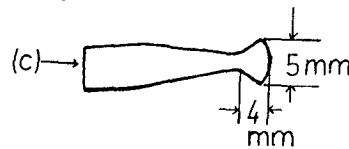


Fig. 2. Apparatus of Okada type jelly strength tester.

직경 3.4cm 높이 3.3cm되는 원통형 시료를 試料臺에 얹어 球의 직경이 5mm되는 flange를 접촉시켜 평형을 유지시킨 다음 물을 떨어뜨려 加壓하면 Fig. 3에서 表示한 바와 같이 A점에서 flange가 천천히 沈降하기 시작하여 B점에 도달하였을때 flange가 試料表面을 뚫고 급히 침강하게 된다. 이때 B점에 도달할 때까지 가하여진 물의 重量을 測定하여 젤리 強度로 표시하였다.

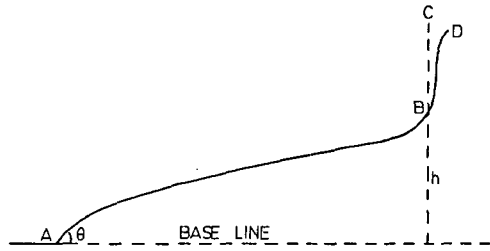


Fig. 3. A typical curve of jelly strength tester.

5. 官能 檢査

官能檢査에 대한 基本的인 事項을 터득한 실험실 員으로 panel member를 構成하여 食味, 냄새, 觸

感, 色등을 比較 綜合 判定 하였다.

結果 및 考察

1. 食鹽의 添加量과 젤리強度에 미치는 影響

초핑(chopping)을 마친 原料肉에 對하여 옥수수 전분 5%, 설탕 2%, monosodium glutamate (MSG) 0.1%의 配合比率로 食鹽以外的 添加物들의 添加量을 固定시키고 여기에 食鹽의 添加量을 各各 1%, 3%, 5%, 7%, 9%, 11%를 添加한 6개 구역으로 구분하여 試製品 4개씩을 만들고 Okada式 젤리強度 測定器로 젤리強度를 測定한 結果와 panel member에 의하여 官能檢査를 實施한 結果는 Table 2와 같다. 단, 水洗는 5회하였고, 加熱방법은 90°C에서 60분간 실시하였다.

Table 2에서 보는바와 같이 젤리強度는 食鹽添加量이 3%이상에서 급격히 높아지는 경향을 볼수 있고 7%까지는 계속 상승세를 보였으나, 9%이상에서는 食鹽添加量에 따라 젤리強度가 더욱 증가하지는 않

Table 2. Effect of sodium chloride on jelly strength of hagfish jelly product

NaCl(%)	Jelly strength(g)					Organoleptic test			
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Average	Taste	Smell	Texture	Color
1	244	270	236	251	250	GG	GG	G	G
3	716	724	698	745	721	G	GG	G	GG
5	926	873	856	952	902	P	GG	GG	GG
7	978	1,216	987	1,016	1,049	P	GG	GG	GG
9	976	898	1,018	1,105	999	PP	G	G	GG
11	910	790	1,210	1,210	924	PP	G	G	GG

GG; good G; fair PP; very poor P; poor

았다. 官能檢査結果는 3%添加구역이 가장 좋았고, 2이상 添加한 것은 餹맛이 너무 強하였으며 9%이상 첨가한 것은 製品으로 부적당 하였다. 또한 各試製品에서 魚肉 特有的인 비린내는 느낄 수가 없었고 입에 넣고 씹을때에는 새우와 비슷한 냄새를 느낄 수 있었다.

岡田등(1974)은 彈力이 있는 魚肉練製品의 食鹽濃度는 2%이상이고 3~10%에서 強한 彈力을 갖는 製品이 된다고하는 보고와 잘 일치하였다. 또한 野中等(1971)은 pH값이 6.2이하로 낮지않은 白色肉일 경우에는 pH를 調整할 必要가 없고 일반적으로 水洗할때는 pH5.5에서 6.0까지가 좋고 고기값이 공정에서는 pH 6.5에서 7.0의 pH를 維持함이 좋다고하

는데 本試製品 製造時 pH를 유리전극 pH meter로 측정하고 결과 水洗후 고기값이 공정중 초반값이를 마칠때까지 pH는 6.9에서 6.1이었으므로 pH를 조정할 필요는 없다고 판단되었다.

2. 澱粉添加量이 젤리強度에 미치는 影響

초핑을 마친 原料肉에 對하여 食鹽 3% 설탕 2% MSG 0.1%, tripolyphosphate 0.2%로 固定시키고 澱粉의 含量을 各各 0%, 5%, 10%, 15%, 20%의 5개群으로 나누어 각 群마다 各々 試製品 4개씩을 만들어 젤리強度와 官能檢査를 실시한 結果는 Table 3과 같다. 진분첨가시에는 물을 澱粉量의 2배를 첨

가하는 것이 좋다는 Shimizu와 Shimidu(1955)의 보고에 따라 2배량의 물을 동시에 첨가했다. 단,水洗는 5회, 가열방법은 90°C에서 60분간 실시 하였다.

Table 3에서 보는바와같이 澱粉含量이 5%였을때

젤리강도가 가장 높았다. 그러나 10%이상을 添加할 경우에는 감소하는 경향을 보이고 있다. 20% 첨가 구역에서는 食味, texture나 색택이 좋지 못하였다. 金과李(1972)는 잉어어묵을 제조할 때 澱粉添加량은

Table 3. Effect of the content of starch on jelly strength of hagfish jelly product

Corn starch(%)	Jelly strength(g)					Organoleptic test			
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Average	Taste	Smell	Texture	Color
0.1	835	861	858	—	851	G	GGG	GG	GG
5	985	926	965	944	955	GG	GG	GG	GG
10	865	897	915	—	892	GG	GG	GG	GG
15	625	640	598	675	635	G	G	G	G
20	695	690	695	705	696	P	G	P	P

GGG; very good GG; good G; fair P; poor

5~15%가 적당하다 하였고, Kaneko등(1970)은 명태어묵제조에서 澱粉添加량을 증가시켰을 경우 파괴強度는 增加 하였으나 變形率은 처음에 증가하다가 점차 감소했다고 하였다. 먹장어 어묵 제조시에는 澱粉添加량이 5% 정도가 좋으며 增量을 目的으로 한다 하여도 10%를 초과해서는 좋지 못함을 알수 있었다.

3. Sodium tripolyphosphate와 sodium carbonate 添加量과 彈力補強

金津(1973)는 어묵의 탄력補強에 있어서 인산염 添加가 彈力補強에 効果가 있으며 磷酸鹽中에서도 가장 効果가 좋은것은 tripolyphosphate이고 그 다음이 pyrophosphate이며, hexametaphosphate와 metaphosphate등은 多少효과가 있다고 하였으며 또 첨가 방법은 食鹽을 첨가한 후에 하는것이 좋다고 하였다.

그래서 sodium tripolyphosphate를 제벌같이 하여 10분이 지난후에 각 구역별로 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%를 첨가하여 젤리強度를 測定하고 官能檢査를 實施하였다, 또, 堀口(1969)는 고등어 練製品 製造時 sodium carbonate의 添加가 機械的 強度의 增加에 効果가 있다고 보고 하였다.

먹장어 어묵의 品質向上에 sodium carbonate의 效果를 檢討하기 위하여 제벌같이 10분 후에 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%를 첨가하여 製造한후 젤리強度를 측정하고, 官能檢査를 實施한 結果는 Table 4 및 5와 같다. 단, 모든 試料에 副原料의 添加量은 澱粉 5%, 食糖 2%, MSG 0.1%로 고정하였고 水洗는 5회, 가열방법은 90°C에서 60분간으로 하였다. Table 4에서 보는바와 같이 sodium tripolyphosphate의 添加量은 0.3%인 때가 가장 強하게 나타났으며 0.2%와 0.4%添加구역에서도 비슷한 젤리強度를 나타냈으

Table 4. Effect of sodium tripolyphosphate on jelly of hagfish jelly product

Na ₅ P ₃ O ₁₀ (%)	Jelly strength(g)					Organoleptic test			
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Average	Taste	Smell	Texture	Color
0%	695	726	667	758	712	G	GG	G	GG
0.1%	692	687	721	718	705	G	G	G	GG
0.2%	1,005	935	996	970	977	GG	G	GG	GG
0.3%	1,217	1,175	1,098	987	119	G	P	GG	P
0.4%	985	1,231	895	1,195	1,076	G	P	GG	P

GG; good G; fair P; poor

며, 官能檢査結果는 0.2%添加구역이 가장 良好함을 알수 있다. 大橋등(1967)은 쇠갈래, 갯장어, 메둥이, 조기등의 어묵에서 sodium tripolyphosphate를 0.3

%添加할 것을 권했고, 松田등(1977)은 냉동고기풀에서 重合磷酸鹽을 0.2%범위에서 첨가량이 좋다고 하였다. 먹장이인 경우 0.4%인 경우에는 성형에 어려움

떡장어의 어묵 製造

을 느꼈으며 색택과 냄새도 좋지못하였다. 떡장어 어묵에 重合磷酸鹽의 첨가량은 0.2%에서 0.3% 첨가량이 좋을 것으로 보인다. 堀口(1969)는 sodium carbonate가 고등어 어묵에서 탄력보강에 효과가 있다고 하였고 大橋등(1967)은 sodium carbonate가練

製品에 彈力補強 효과가 있는 것은 物理的 作用에 의한 彈力補強이라고 하였다.

Table 5에서 보는바와 같이 탄산칼슘을 첨가한 제품은 탄력보강 효과도 크지 못했고 더욱이 官能檢査 結果 색택과 맛이 매우 떨어졌다. 또한 색은 극히 연

Table 5. Effect of sodium carbonate on jelly strength of hagfish jelly product

Na ₂ CO ₃ (%)	Jelly strength(g)					Organoleptic test			
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Average	Taste	Smell	Texture	Color
0	695	726	667	758	712	G	GG	G	GG
0.1	721	760	705	—	728	G	G	G	G
0.2	721	806	735	705	742	P	G	GG	P
0.3	—	556	495	502	518	P	G	G	PPP
0.4	535	529	605	506	544	PP	P	G	PPP

GG; good G; fair PPP; extremely poor PP; very poor P; poor

한 청색을 띄었는데 첨가량이 많은 구역일수록 색이 진해지는 경향이 있었다. 그 원인은 더욱 밝혀보아야 할 것 같다. 결과적으로 떡장어 어묵에 있어서 탄력보강제로 탄산칼슘의 첨가는 적합치 못한 것으로 생각된다. Table 2에서 보다 Table 3, 4에서 탄력이 증가함을 볼 수 있는것은 Table 2에서 첨가하지 않았던 重合磷酸鹽을 Table 3,4에서 첨가한 결과 탄력이 대체로 향상된 것이라 생각된다. 결과적으로 떡장어 어묵제조에 있어서 原料肉과 副原料 및 添加物의 配合比는 Table 6과 같다는 결론을 얻었다.

4. 水洗 回數가 젤리強度에 미치는 영향

Table 6과 같은 조건으로 配合比를 固定하고 採肉된 肉의 水洗回數를 增加시켰을때 水洗回數가 製品의 品質에 미치는 影響을 檢討하였다. 原料肉에

對하여 10倍量의 5~6°C수돗물을 넣고 10분간 교반하고 瀝물을 버린후 망사로 걸렀다.

이와같은 조작을 반복하며 그 濕수를 증가시켰을

Table 6. Specification of materials and additives of hagfish jelly product

Material and additives	Content(g)
Hagfish muscle	100.0
Sodium chloride	3.0
Corn starch	5.0
Sugar	2.0
Sodium tripolyphosphate	0.3
Monosodium glutamate	0.1

때 水洗回數가 製品의 品質에 미치는 影響을 檢討한 結果는 Table 7과 같다.

Table 7. Effect of washing and bleaching of minced muscle on jelly strength of hagfish jelly product

Times of washing	Jelly strength(g)					Organoleptic test			
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Average	Taste	Smell	Texture	Color
2	875	838	852	860	856	P	P	G	G
4	998	1,101	992	1,013	1,026	GG	G	GG	GG
6	1,215	1,227	1,195	1,206	1,211	GG	GG	GGG	GG
8	985	976	963	—	975	G	GG	G	GG
10	982	975	990	—	982	G	G	G	GG

GGG; very good GG; good G; good P; poor

Table 7에서 보면 6회까지는 水洗回數가 增加함에 따라 젤리強度도 增加하였다. 그러나 8회부터는 증

가하지 않았다.

官能檢査結果 2회 水洗한 제품은 표면에 아직 기름

기가 다소남아 있었고 냄새가 좋지 못하였다. 그러나 4회水洗한 계품부터는 觸感도 좋고 증기 못한 냄새도 없어졌으며 새우냄새와 비슷한 좋은 냄새를 느낄 수 있었다. 그러므로 水洗回數는 5~6회가 좋은 것으로 생각된다. 먹장어는 脂肪이 많고, 前處理中에 끈적끈적한 液을 分泌하여 製造中 곤란을 느끼게 하므로 다른 어목제조 때와는 달리 前處理 工程에서 3~4회 씻어야 한다. 그러므로 종합적인 水洗回數는 8~9회가 된다.

5. 加熱方法이 젤리強度에 미치는 影響.

肉을 6회 水洗하여 Table 6과 같은 配合比로 어목을 製造하였을 때 加熱條件이 製品의 젤리強度에 미치는 影響을 檢討하였다. 90°C에서 30분간 加熱한 것을 대조구로 하고 1次加熱을 20°C에서 45°C까지 5°C간격으로 변화시키며 60분간 실시한 후 각각 2次加熱을 90°C에서 30분간 하였다. 이와같이 2段加熱하였을 때 1段加熱의 溫度가 젤리強度에 미치는 影響을 실험한 結果는 Table 8과 같다.

Table 8. Effect of heating method on jelly strength of hagfish jelly product

Heating method			Jelly strength(g)				
			Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Average
A	90°C	30 min	1,211	1,105	1,165	—	1,160
B	first	20°C, 60 min	1,401	1,395	1,410	—	1,404
	later	90°C, 30 min					
C	first	25°C, 60 min	1,390	1,395	1,402	—	1,396
	later	90°C, 30 min					
D	first	30°C, 60 min	1,175	1,160	1,154	1,168	1,164
	later	90°C, 30 min					
E	first	35°C, 60 min	1,398	1,392	1,330	1,325	1,316
	later	90°C, 30 min					
F	first	40°C, 60 min	1,581	1,552	1,561	1,556	1,563
	later	90°C, 30 min					
G	first	45°C, 60 min	1,670	1,635	1,655	1,662	1,656
	later	90°C, 30 min					
H	first	50°C, 60 min	1,589	1,597	1,597	—	1,594
	later	90°C, 30 min					

Table 8에서 보는 바와 같이 1段加熱만 한 것보다 2段加熱 또는 자연응고 시킨 후 가열한 구역이 젤리強度가 높았다. 堀口(1969)는 고등어 어목의 탄력강화를 위한 加熱條件에서 젤리強度가 가장 세게 나타나는 자연응고 溫度는 25°C라 하였고 2段加熱에서의 1次加熱은 45~50°C에서 90~120분을 권장하고 있다. 岡田(1965)는 조기과 메붕이의 어목에서 1次加熱은 40~50°C, 50분간 하고 2次加熱은 75~80°C에서 再加熱하는 것이 젤리強度에 가장 有效한 方法 이라고 하였다. 먹장어 어목의 경우에는 1次加熱 온도가 45°C±5°C일때가 젤리強度를 가장 강하게 하였고 자연응고 현상을 이용한 경우에는 20~55°C에서 60분간 실시하는 것이 좋다고 생각된다.

要 約

먹장어를 練製品原料로서 利用하기 위한 基礎資料를 얻고자 먹장어 어목의 最適加工條件을 實驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

採肉한 肉에 대하여 澱粉은 5%, 食鹽은 3%, tri-polyphosphate는 0.3%, 水洗回數는 6회, 1段加熱은 45~50°C에서 1時間, 2段加熱은 90°C에서 30分間이 좋았다. 1段加熱 대신 자연응고 현상을 이용할 경우에는 25°C에서 1時間 자연응고 시킨 다음 90°C에서 30分間 加熱하는 것이 좋았다.

謝 辭

本實驗에 많은 助言을 주신 釜山水産大學 食品工學科 李 應昊 教授님과 韓 鳳浩 教授님께 感謝드리며 試製品 製造時 機械使用을 許諾하여 주신 山淸食品의 김 규완氏와 떡장어 漁業 및 利用에 관한 資料 購入에 協助하여 주신 釜山魚貝類組合의 떡장어協會 長님께 感謝드립니다. 한편, 實驗을 도와준 金 鍾完, 김 수창, 신 동근, 박 대호, 김 행주, 박 남추, 김 상진, 안 경현군에게도 깊은 謝意를 表한다.

文 獻

堀口辰司(1969) : サバのねり製品における問題点. *New Food Industry* 11(10), 12-19.
 福島 清(1968) : かまぼこのテクスチャー. *食品工業* 11(6), 37-46.
 Kaneko, Y., T. Ito, O. Takagi and K. Fukushima(1970): Effects of starch on the texture of Kamaboko. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 36(1), 88-95.
 金津恭夫(1973) : かまぼことリン酸鹽. *New Food*

Industry 15(2), 16-17.
 金炳淳·李應昊(1972) : 잉어어묵제조. *韓水誌* 5(3), 97-103.
 松田敏生(1977) : 今後の水産ねり製品用副資料の活用について. *New Food Industry* 19(6), 17-21.
 野中順三九·橋本芳郎·高橋豊雄·須山三千三(1971) : 水産食品學. *恒星社厚生閣* pp. 240-259.
 大橋司郎·花鷲正晃·小田侑宏(1967) : 水産ねり製品用彈力增強劑について. *New Food Industry* 9(4), 33-37.
 岡田稔·横關源延·衣巻豊輔(1974) : 魚肉ねり製品理論と應用. *恒星社厚生閣* pp. 180-189.
 岡田稔(1965) : 加熱. *New Food Industry* 7(8), 69-72.
 櫻井芳人·齊藤道雄·東秀雄(1972) : 總合食料工業. *恒星社厚生閣* p. 782.
 Shimizu, Y. and W. Simidu(1955): Studies on jelly strength of kamaboko-VII. Improvement of jelly strength of Kamaboko with starch(1). *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 20(10), 895-897.