

磷酸鹽 添加에 따른 混合 煉肉製品에 關한 研究
-品質 및 技能的 性質에 미치는 影響-

洪 鍾 萬

배화여자전문대학 식품영양과

Effects of Phosphate Complex the Functional Properties of
Fish Meat and Animal Meat of Mixture Pastes
-Effect of Properties on the Quality Stability and Technical-

Hong Jong Man

Department of Food and Nutrition, Bae Wha Womans Junior College

ABSTRACT

The effects of six kinds of phosphate complex on the water holding capacity (W.H.C) and protein solubility of hair tail, yellow tail runner and dried pollack meat paste were investigated and animal meat(pork, chicken and hare meat complex).

The formulation of six kind of phosphate complex employed to this experiment were made by mixing several phosphate such as sodium polyphosphate, sodium pyrophosphate, sodium acid pyrophosphate, potassim pyrophosphate, sodium ultra-meta-phosphate, sodium-tetra-phosphate and monoglyceride at different mixture ratio.

Among the six kinds of phosphate complex, phosphate B complex which was formulated by mixing sodium polyphosphate 40%, sodium pyrophosphate 30%, sodium tetra mata phosphate 10%, sodium ultra meta phosphate 10% was most effective on enchanging the W. H. C. and protein solubility of hair tail, yellow tail runner dried pollack meat past and in case of pork, chicken and hare meat paste.

Phosphate C complex which was formulated by mixing sodium polyphosphate 50%, sodium pyrophosphate 30%, sodium tetra meta phosphate 10%, potassium pyrophosphate 10%, was more effective them other phosphate complex, and thier optimum addition level was 0.5% respectively in weight of fish meat paste.

Texture characterstics such as hanrdness, cohesiveness and springiness value of Kamaboko(fish meat and pork, chicken, hare meat complex past meat product) were evaluted as best when 0.5% of phosphate B complex was added.

The optimum cooking condition of Kamaboko to get good texture was heating for 20

minutes at 120°C.

I. 緒 論

水産煉製品の生産高는 백만톤에 達하고 있다고 생각되고 있으며, 그 量은 原料魚 換算은 約 200 만톤이며 그 中에 煉製品 利用 分配는 1/3 로서 壓倒的인 地位를 차지하고 있으며 그리고 現在 食生活의 多樣化로 구축되어지는 事實은 놀랄만한 것이다.

특히 우리 나라 最近 수산물의 利用에서 煉製品の 生産量은 急增하고 있는 實情에 있어서 畜肉加工 原料 事情은 別로 좋지 못한 地位에서 앞으로의 消費되어지는 煉製品の 供給問題를 가만해 볼 때 原料의 形成問題가 심각한 것으로 알 수가 있다. 특히 水産煉製品은 水産加工品中에서 比較的 高度의 技術을 利用한 것으로 嗜好性이나 貯藏問題 等에 있어서 加熱處理가 食品加工 形態나 品質面을 決定하는 것이 重要한 문제로서의 과제라는 것은 共通點이라고 볼 수가 있다. 특히 煉製品の 品質을 左右하는 가장 重要한 要素는 獨特한 煉製品の 組織과 texture에 의한 彈力과 觸感を 어떻게 맞도록 製品化 시키는 것인가가 重要한 것이며 또 그 品質을 良好한 製品으로 決定하는 것이 最先의 일이라고 생각된다. 특히 各 魚種別에 따라 組織의 特性은 각각 다르므로 彈力과 硬直性은 크게 差異가 나며 그 외에 鮮度에 미치는 영향도 크게 다르다는 것을 알 수가 있다. 그러므로 混合肉과 生鮮別로 混合 磷酸鹽과 食鹽의 添加등에 따른 texture와 彈力 및 觸感에 대한 變化가 크게 달라짐에 따라서 煉製品の 嗜好성에 대한 差異도 달라질 것이다. 따라서 混合 磷酸鹽의 添加에 있어서 水溶性 蛋白質의 溶出 및 煉肉의 Gel 形成能과 補強效果를 주는 여러 가지 食品嗜好性を 다르게 하는 因子로서 物理的 化學的 要因으로 口腔에서 느끼는 食品의 특유한 맛을 내게 하는 原因이 되기도 하는 것이다. 混合 煉肉을 使用하여 製品상에 올

겨가는 性質과 品質의 變化에 따른 어떤 영향이 미치는가에는 別로 발표된 바가 없었으며, 이에 따른 煉製品の 品質 要因을 규명하는데 대단히 重要한 것이라고 할 수가 있다.

Gel 形成能에 있어서는 筋肉 蛋白質인 actomyosin 과 다른 構造蛋白質인 筋漿蛋白質 및 基質蛋白質의 相互關係에 의해서 영향을 받는다는 것이 文獻上에 記錄된 바가 있으며 어떤 物理的 化學的 相互關係에서 筋肉의 保水力과 彈力은 煉製品の 壓着 程度에 있어서의 水分과 關係가 있다는 것을 알 수가 있다.

岡田(1973)氏는 煉製品の 品質 評價에서 彈力은 煉製品の 壓着程度에서 흡착된 水分의 수량과 밀접한 關係가 있다고 하였으며, 丹羽(1973)氏는 魚肉의 煉肉을 만들때 形成되어지는 Gel의 構造가 水分의 肉中의 分布상태에 따라서 直接的으로 영향을 받는다고 하였다.

鈴木(1973)氏는 筋肉蛋白質의 Gel 형성능을 설명하기 위하여 NMR spectrum으로 분석하여 그 水和性과 練肉中의 水分의 自由分布度 關係를 설명하고 있으며 練肉의 Gel 形成能은 蛋白質의 水和性의 重要한 因子라고도 할 수가 있다.

本 實驗에서는 위와 같은 여러 가지 要因을 糾明코저 직접 混合 磷酸鹽의 添加量의 調整에 따른 品質의 技能성과 texture, 彈力性등에 觀點을 두고 添加 濃度別에 따른 練肉의 保水力, 加熱後의 風味등의 關係를 연관시켜 그 變化를 考察한 것을 報告하는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 材 料

가. 原料魚

1989년 9월부터 동년 12월 사이에 우리 나라 연해안에서 어획된 新鮮한 鮮도가 좋은 冷凍魚 갈

치(hair tail), 조기(yellow tail runner), 생태(dried pollack)등을 購入하여 즉시 試驗할 수 있는 工場으로 운반하여 冷藏庫(-20±2℃)에서 凍結貯藏하여 煉肉用 原料로 使用하였다.

나. 動物肉(豚肉, 鷄肉, 兎肉)등은 市販品을 購入하여 뼈나 脂肪層이 두꺼운 것은 除去하고 살고기만 택하여 試料用으로 使用키 위하여 凍結貯藏하면서 試驗試料로 使用하였다.

다. 澱粉은 煉製品의 彈力補強劑, 卽 增量劑로서 一般的으로 澱粉의 上等品인 增強效果가 좋은 것을 選擇하여 魚肉, 햄, 소시지의 規格用 澱粉을 規格에 맞는 量을 添加할 市販品 澱粉을 購入 增量劑로 使用했다.

라. 混合 磷酸鹽

市販 複合磷酸의 種類 및 그 組成은 다음과 같다.

- A. Control(磷酸添加를 하지 않은 상태)
- B. Sodium polyphosphate 40%
 Sodium pyrophosphate 30%
 Sodium tetrametaphosphate 10%
 Sodium acid pyrophosphate 10%
 Sodium ultrametaphosphate 10%
- C. Sodium polyphosphate 50%
 Sodium pyrophosphate 30%
 Sodium tetrametaphosphate 10%
 Potasium pyrophosphate 10%
- D. Sodium polyphosphate 30%
 Sodium pyrophosphate 20%
 Potasium pyrophosphate 20%
 Sodium hexametaphosphate 10%
 Sodium tetra metaphosphate 10%
 Monoglyceride 10%

※ B, C, D의 混合 添加物을 煉肉 製造時에 各各 0.3%, 0.5%, 0.7% 添加하여 煉肉고기 片을 만들어서 試驗試料로 하였다.

2. 煉肉 製造 工程

가. 製造 工程

原料 → 다듬기 → 씻기 → 살뜨기 → 물빼기 → 고기으개기 → 고기갈기 → 채워넣기 → 모양뜨기 → 1차 가열 → 냉각 → 포장

① 원료검사(Checking) 흰색 어육으로 탄력이 좋은 어육으로서 선도가 좋은 것을 사용.

② 다듬기(Dressing) 머리, 내장, 지느러미 제거.

③ 씻기(Washing) 10℃이하의 수도물로 깨끗이 씻는다.

④ 살뜨기(Flashing) Roll 식 어육채취기에서 채육.

⑤ 불바래기(Washing and bleaching in water) myogen 류 단백질을 유출키 위하여 3~4 회 반복하면서 탄력이 좋도록 한다.

⑥ 물기빼기(Centrifuging) 1,000 rpm/sec 원심분리기에서 5~10 분 탈수. pH 5.5~6.0 조정.

⑦ 고기갈기(Grinding) 고기를 갈면서 어느 정도 육피가 미세하게 되면 3% 소금을 첨가한 후에 B, C, D의 혼합 인산염을 넣는데 0.3%, 0.5%, 0.7%의 순으로 조정하면서 grinding 하는데 최종적으로 전분을 혼화하여 grinding 할때 어름을 넣고 간다. Grinding 할때 단백질의 변성을 막기 위하여 어름을 넣는다.

나. 가열 및 냉각시간 조건.

가열온도	가열시간	냉각온도	냉각시간
75℃	60 분	2~5℃	3 시간
85℃	40 분	2~5℃	4 시간
120℃	20 분	2~5℃	5 시간

※ 저온실에서 냉품을 송풍하면서 급냉.

3. 分析方法

가. 化學分析

一般成分 分析은 AOAC 方法으로 測定하였고, VBN(volatile basic nitrogen)測定法으로 測定하였다.

나. 物理的 性質의 測定

(1) 煉肉의 保水力은 Saio 의 方法에 따라 Fig. I 과 같이 원심관을 사용하여 1,500 rpm/sec 에서 원심분리시켜서 水分量을 측정하였다.

(2) 加熱處理後 어묵의 texture 는 Textur ometer Instron Model 1140 을 利用하여 hardness 는 plunger 가 表面을 눌러 破斷할 때까지의 壓力을 kg 으로 表示하였다.

(3) Cohesiveness 는 plunger 로 두번 눌렀을 때 형성되는 first bite 와 2nd bite 의 면적비로 나타내었다.

(4) Springiness 는 초기에서 최대 peak 에 이르는 소요되는 수평거리를 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 一般成分

試料中 hair tail(갈치), yellow tail runner(조기), dried pollack(생태) 등의 各各의 試料에 대한 一般成分을 檢討한 結果, 水分의 경우는 dried pollack 의 경우 水分이 84.28%로서 제일 많았고 제일 적은 原料 魚種으로서는 hair tail 로서 73.8%이며 그 差異는 10.46%로서 큰 差異를 보였으며, yellow tail runner 는 그 중간정도의 水分을 함유하고 있음을 알 수가 있다.

단백질의 관계는 오히려 dried pollack 쪽이 54.13%로서 hair tail 이나 yellow tail runner

보다 약 2배 이상 수치가 높은 것을 보여 주었다.

지방은 hair tail 쪽이 dried pollack 보다 2배 가깝게 많이 함유하고 있었으며 yellow tail runner 는 dried pollack 과 비슷한 수치를 나타내므로 생태와 조기쪽의 肉質이나 構造上에서 비슷함을 짐작할 수가 있으며, pH 는 6.42에서 6.72 까지의 범위내에 있음을 나타내었고 新鮮度도 良好한 것을 보여주었으며 彈力도 강한 편으로서 煉肉製品으로서 加工하는데는 最適한 것이라고 볼 수가 있다.

VBN(volatile basic nitrogen)은 hair tail 1972 mg%로서 가장 높았고, dried pollack 와 yellow tail runner 는 각각 16.24 mg%, 15.19 mg%를 나타내었으며 그中에 가장 낮은 것은 yellow tail 이었음을 알 수가 있다.

가장 높은 hair tail 과 가장 낮은 yellow tail runner 의 差異는 2.23 mg%의 差異가 있으나 鮮度面으로는 별로 큰 차이를 보여 주지 않고 있었다. 따라서 WHC(water holding capacity)나 cooking drip 의 경우를 살펴보면 WHC 는 hair tail 75.2%, yellow tail runner 74.77%, dried pollack 76.2%로서 dried pollack 가 가장 높았고 yellow tail runner 편이 가장 낮은 수치를 나타내었다. 混合動物肉(raw meat)을 一般成分 分析을 檢討한 結果 Table 2 와 같으며 營養面을 比較하여 본다면 수분은 pork 가 73.28%,

Table 1. Physico-chemical characteristics of raw fish meat.

Item	Hair tail(%)	Yellow tail runner(%)	Dried pollack(%)
Moisture	73.82	80.26	34.28
Protein	19.42	19.43	54.13
Lipid	5.83	2.51	2.34
Ash	2.73	1.42	6.57
pH	6.46	6.72	6.57
VBN*	17.42	15.19	16.24
WHC**	75.2	74.77	76.12
Cooking drip	13.9	13.58	12.78

* VBN : volatile basic nitrogen

** WHC : water holding capacity

Table 2. Chemical characteristic of raw meat.

Item	Pork(%) (돼지)	Chicken(%) (닭)	Hare meat (토끼)
Moisture	73.28	72.87	72.19
Protein	18.72	19.03	20.11
Lipid	3.93	4.32	4.39
Ash	0.98	1.16	1.08
pH	6.52	6.48	6.56
VBN*	17.37	17.07	16.93
WHC**	73.29	72.38	71.92
Cooking drip	12.39	10.18	11.27

* VBN : volatile basic nitrogen

** WHC : water holding capacity

chicken 72.87%, hare meat 72.19%로서 hare meat가 제일 적으나, 단백질은 오히려 hare meat가 20.11%로서 가장 많이 나타났으며 pork나 chicken은 각각 18.72%, 19.03%로 나타났다.

지방질은 hare meat나 chicken쪽은 비슷한 수치를 보였고 pork쪽이 많은 것으로 생각되었으

나 分析에서 나타난 것을 검토하면 chicken이나 hare meat가 4.32%, 4.39%로서 많이 나타났다.

pH나 VBN도 pork, chicken, hare meat등이 비슷한 값을 보였고, 鮮度面에 비해서도 모두 新鮮한 pH, VBN 값을 보였다.

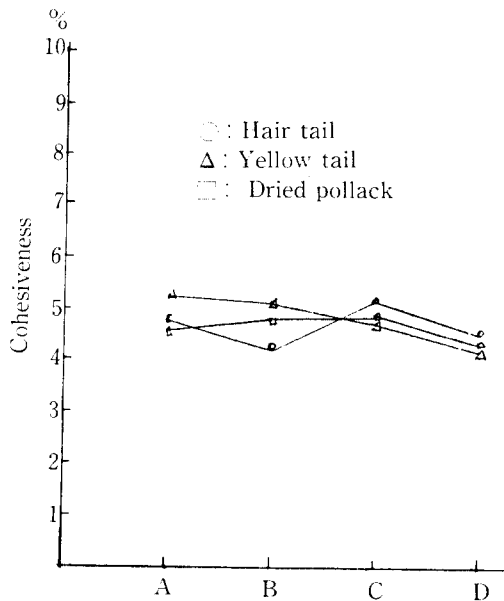


Fig 1. Effect of phosphate 0.3% on water holding capacity of ground hair tail, yellow tail and dried pollack.

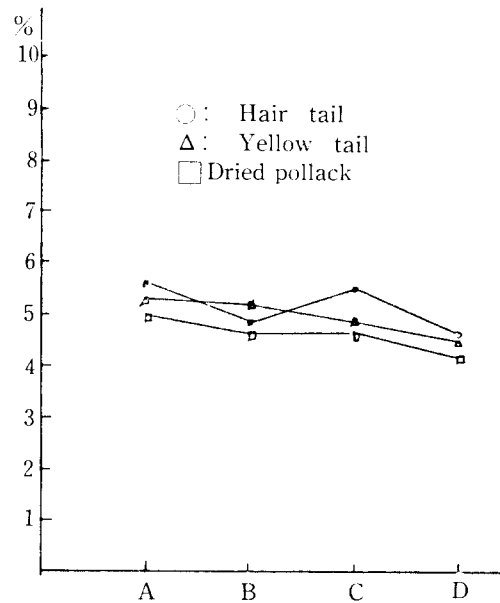


Fig 2. Effect of phosphate 0.5% on water holding capacity of ground hair tail, yellow tail, and dried pollack.

2. 保水力에 미치는 影響

分子中에 多數의 磷 原子를 含有한 無機 重合磷

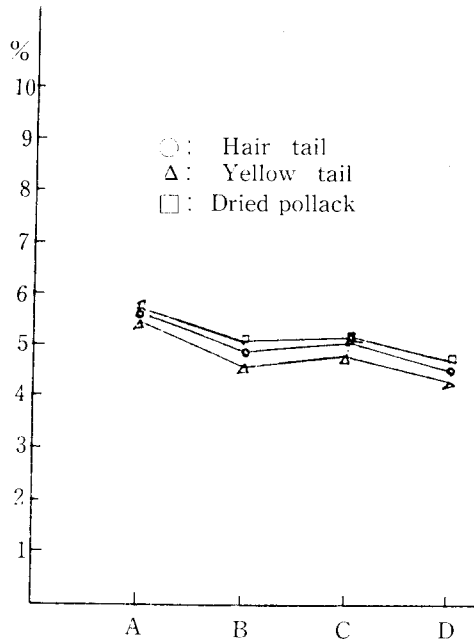


Fig 3. Effect of phosphate 0.7% on water holding capacity of ground hair tail, yellow tail, and dried pollack.

酸鹽은 冷凍고기물의 變性防止劑로서도 使用하지만 鹽溶性인 myosin 區 蛋白質의 魚肉속에 actomyosin 으로 存在하며, 纖維狀 蛋白質로서 어묵제품의 彈力 形成에 直接 關係되어진다는 論文 發表가 있으며 특히 重合 磷酸鹽에는 1分子中の 磷 原子를 2個 함유한 pyro 인산鹽으로부터 수천 이상의 인 原子를 함유한 meta 인산염까지 다수의 種類가 있어 여러 혼합 인산염을 적절한 配合으로 添加하여 結果를 檢討한 바 다음 Table 3, Table 4와 같이 保水力의 變化를 알 수가 있다.

Hair tail에 混合한 磷酸鹽 0.3%, 0.5%, 0.7%를 각각 A 구에 添加한 結果는 0.3% 添加했을 때 保水力은 482 mg%, 0.5%일때 564 mg%, 0.7%일때 561 mg%의 結果를 보였고 그 중에 0.5%添加한 것이 수치가 가장 높았다.

Yellow tail runner는 0.7%混合했을 때가 523 mg%로서 높은 수치를 나타냈다. B 구에서는 0.3% 磷酸鹽 添加했을 때 수치가 423 mg%, 0.5% 491 mg%, 0.7%일때가 493 mg%의 수치를 보였다.

Yellow tail runner는 磷酸鹽 添加 0.3%일때가 515 mg%로서 가장 높았고 0.5%일때가 481 mg%, 0.7%일 때가 477 mg%로서 0.3%일때를

Table 3. Effect of phosphate on water holding capacity of ground hair tail, yellow tail runner, and dried pollack.

혼합인산염(%)		Hair tail (갈치)	Yellow tail runner (조기)	Dried pollack (생태)
A	0.3	4.82	5.21	4.83
	0.5	5.64	5.44	5.01
	0.7	5.61	5.53	5.23
B	0.3	4.23	5.15	4.77
	0.5	4.91	4.81	4.83
	0.7	4.93	4.77	4.43
C	0.3	5.18	4.73	4.72
	0.5	5.64	4.90	4.90
	0.7	5.13	5.04	4.78
D	0.3	4.62	4.22	4.67
	0.5	5.06	4.81	4.83
	0.7	4.87	4.84	4.78

Table 4. Effects of phosphate addition of water capacity of complex on the fish meat and flesh meat

혼합인산염(%)		Hir tail and pork	Hair tail and chicken	Hair tail and hare meat
A	0.3	4.31	4.18	4.13
	0.5	4.72	4.52	4.48
	0.7	4.65	4.41	4.20
B	0.3	4.51	4.21	4.34
	0.5	4.66	4.49	4.48
	0.7	4.50	4.31	4.11
C	0.3	4.47	4.28	4.19
	0.5	4.92	4.56	4.46
	0.7	4.74	4.38	4.21
D	0.3	4.19	4.15	4.17
	0.5	4.50	4.44	4.38
	0.7	4.40	4.34	4.24

Table 5. Effects of phosphate addition on water holding capacity of complex on the fish meat and flesh meat

혼합인산염		Yellow tail pork	Yellow tail chicken	Yellow tail hare meat
A	0.3	4.52	4.48	4.46
	0.5	5.16	4.90	4.85
	0.7	5.01	4.77	4.63
B	0.3	4.84	4.26	4.36
	0.5	4.92	4.31	4.41
	0.7	4.74	4.17	4.24
C	0.3	4.62	4.38	4.18
	0.5	4.83	4.63	4.60
	0.7	4.53	4.33	4.24
D	0.3	4.29	4.29	4.21
	0.5	4.40	4.33	4.43
	0.7	4.13	4.16	4.29

Table 6. Effects of phosphate addition on water holding capacity of complex on the fish meat and flesh meat

혼 합 인 산 염		Dried pollock pork	Dried pollock chicken	Dried pollock hare meat
A	0.3	3.86	4.07	4.03
	0.5	4.03	4.16	4.11
	0.7	3.97	4.21	3.89
B	0.3	4.12	4.12	4.09
	0.5	4.26	4.18	4.15
	0.7	4.11	4.14	4.05
C	0.3	4.14	4.32	4.14
	0.5	4.37	4.41	4.32
	0.7	4.20	4.18	4.12
D	0.3	4.16	4.22	4.18
	0.5	4.36	4.47	4.30
	0.7	4.14	4.13	4.24

除外하고는 비슷한 수치를 나타내었다. Dried pollack는 0.3%일 때가 477 mg%, 0.5%, 483 mg%, 0.7% 443 mg%로서 0.5%일 때가 water hoding capacity가 좋은 것으로 나타났다. C구에서는 hair tail에 0.5%添加했을 때가 564 mg%로서 가장 높으며 比較的 dried pollack 경우가 yellow tail runner보다 적은 수치를 나타내었다. 網狀構造 形成에 관해서 蛋白質分子間的 相互作用에 따라서 水素結合, 疎水結合, 또는 鹽結合등이 dried pollack보다 yellow tail runner 경우가 jell強度쪽이 低下되는 原因으로서는 陽性電荷를 가진 側鎖와 陰性電荷를 가진 側鎖가 靜電氣的인 引力에 의하여 鹽結合下에서 Gel強度가 높아지며 고기물의 pH도 높아지게 되어짐을 알 수가 있다.

D구에는 0.3%나 0.5%, 0.7%의 保水力은 hair tail, yellow tail runner, dried pollack등이 거의 비슷한 結果를 보여주는데 있어서 添加

되는 磷酸鹽의 配合등이 B, C구의 配合에 比較하면 食鹽이나 無機鹽이 같이 共存하면 筋原纖維蛋白質의 溶解性을 훨씬 增進시키는데 效果가 있는 것을 알 수가 있다. 特히 重合 磷酸鹽은 多鹽氣性鹽으로 되어 少量이라도 ion強度가 높게 되어지는 效果가 큰 것을 보여 주고 있으며 또 pH의 상승 效果도 多鹽氣性 鹽과 커다란 關係를 갖는다는 것이 현저하게 나타나고 있다.

衣卷氏의 報告에 의하면 磷酸鹽의 添加인 경우 0.6% 이상 添加되어지면 蛋白質 溶出性이 減少되는 경향을 보여준다고 報告된 바가 있으며 本實驗 結果의 watsr holding capacity 관계도 0.7% 경우가 0.3%, 0.5% 경우보다 감소되는 경향이一致됨을 알 수가 있었고 따라서 어육 製品時의 Gel 形成能도 훨씬 좋지 못한 結果를 나타내었다. 文獻에서 참고하면 筋纖維 蛋白質은 等電點인 pH 5.0~5.5보다 알칼리側이 鹽類가 存在하면 급격히 溶解性이 增加한다고 하였으며, grending의

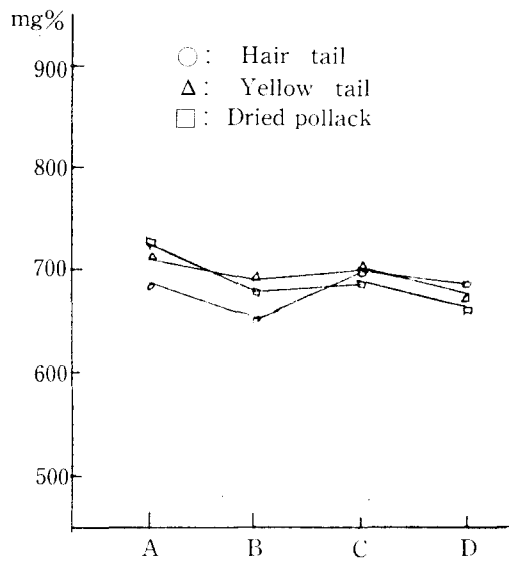


Fig 4 Effect of phosphate 0.3% on extractability of soluble protein of ground hair and tail, and pork complex past meat.

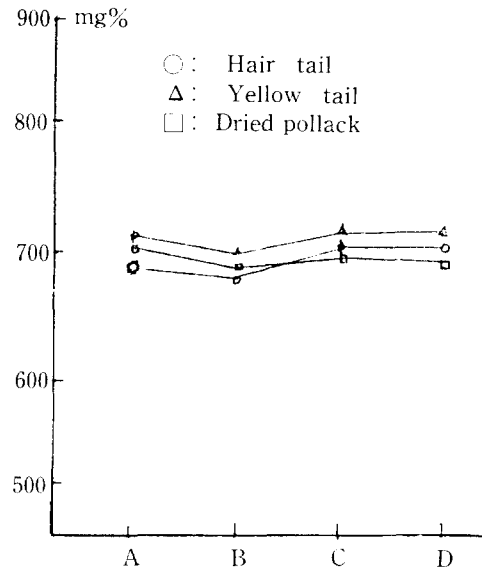


Fig 5. Effect of phosphate 0.5% on extractability of soluble protein of ground hair and tail, and pork complex past meat.

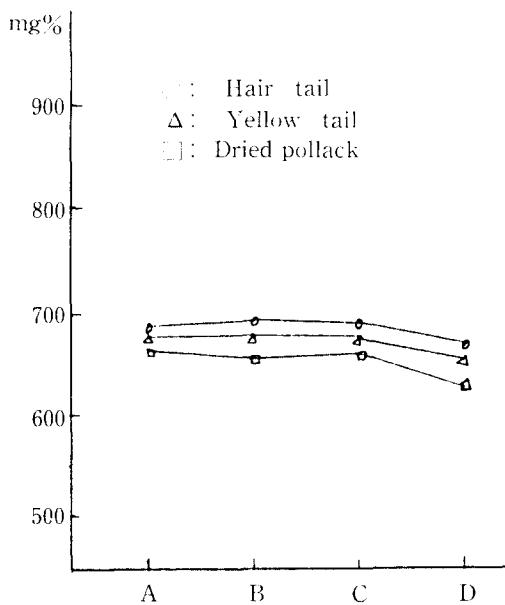


Fig 6. Effect of phosphate 0.5% on extractability of soluble protein of ground yellow tail and chicken complex past meat.

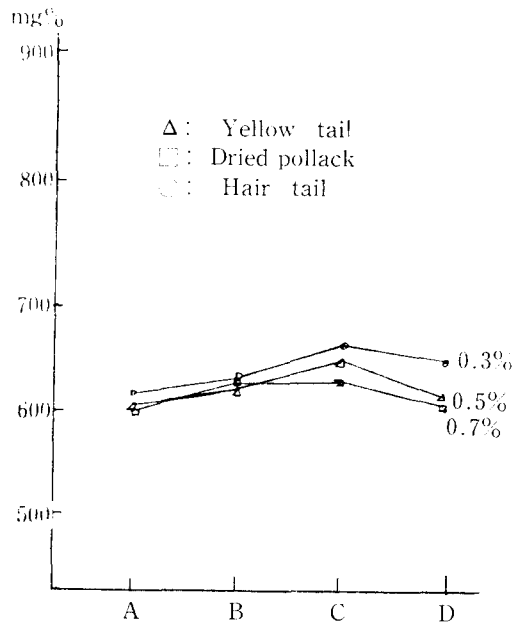


Fig 7. Effect of phosphate 0.3, 0.5, 0.7% on extractability of soluble protein of ground dried pollack and hare meat complex past meat.

魚肉의 pH를 調節하는 것은 pH를 6.5~7.0으로 調節하면 筋原纖維蛋白質의 溶解를 增進하여 연제품의 texture의 增強을 높이는 좋은 수단이라고 할 수가 있다.

3. 混合煉肉(生鮮魚肉과 肉類)의 磷酸鹽 添加에서 保水力 影響

磷酸鹽 添加에서 나타난 數値는 Table 4와 같다. Hair tail과 pork의 混合肉인 경우 A구에서 0.3%, 0.5%, 0.7%로 添加하여 各各의 保水力 測定의 結果를 檢討한 바 0.3%일 때가 431 mg%였었고 0.5%일 경우가 472 mg%로서 제일 높았고 0.7%일 때는 465 mg%로서 거의 0.5%일 때와 같이 비슷한 수치를 나타내었으며 0.3%일 때보다 數値가 높은 것으로 나타내었다. B구, C구, D구를 살펴보면 C구쪽의 0.5%일 때가 492 mg%로서 가장 높았고 0.7% 첨가했을 때가 474 mg%로서 C구 보다 낮은 편이었으며 B구도 C구에 비해서 낮은 편이었다. Hair tail과

chicken의 混合 煉肉도 C구쪽이 456 mg%로서 다른 B구, D구쪽에 비하여 낮은 結果를 가져왔고, hair tail과 hare meat도 C구쪽이 446 mg%로서 數値가 높은 것으로 나타내었다. 混合 煉肉의 磷酸鹽 處理는 대체적으로 生鮮煉肉의 磷酸鹽 處理에 비해서 낮은 편의 數値를 보였다. Yellow tail과 pork의 混合煉肉은 hair tail과 pork의 混合煉肉에 비하여 B구의 0.5% 磷酸鹽 添加가 492 mg%로 높았고, yellow tail과 chicken, 그리고 yellow tail과 hare meat에 비하여 높은 數値를 보여주었다. Dried pollack과 chicken은 C구의 0.5%쪽이 437 mg%로서 數値가 높았고, dried pollack과 chicken이나 dried pollack과 hare meat보다 높은 보수력을 나타냈으며 대체적으로 다른 魚種에 비해서 낮은 數値를 보여 주었다.

4. 混合煉肉의 鹽溶性 抽出 蛋白質과 pH의 영향

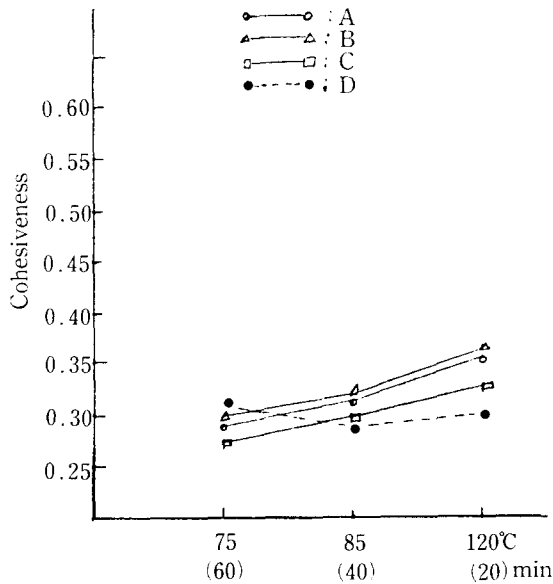


Fig 8. Effect of phosphate on cohesiveness of ground hair tail and pork complex past meat, and cooking condition on Kamaboko.

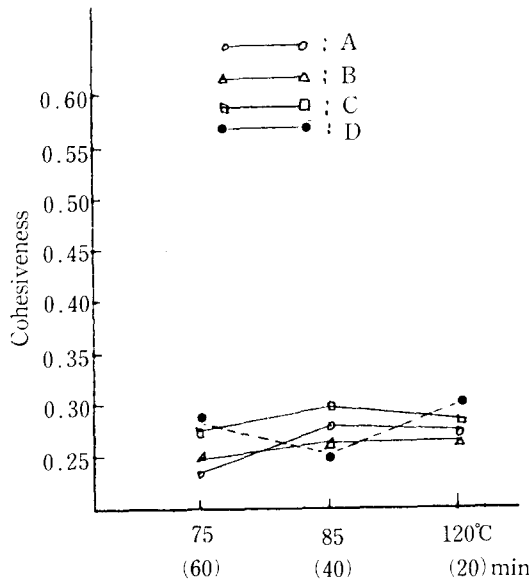


Fig 9. Effect of phosphate on cohesiveness of ground hair tail and chicken complex past meat and cooking condition on Kamaboko.

混合煉製品에 있어서 myosin을 충분히 抽出하여 어육속에서는 actomyosin으로 존재하며 纖維狀蛋白質로 어육製品에 강한 彈力 增強을 直接作用하여서 彈力과 Gel 상태의 補強效果를 더욱 우수하게 나타내며 Table 7, Table 8에서 나타난 바와 같다. Hair tail과 pork 연육에 混合 磷酸鹽 添加는 0.5%가 706 mg%를 가장 높았고, hair tail과 chicken의 혼합연육에 인산염 첨가는 B

군의 0.7%가 634 mg%, C군의 0.7%첨가가 638 mg%가 가장 높은 것으로 나타내었다.

Hair tail과 hare meat는 A군의 0.7% 혼합인산염 첨가에서 649 mg%보였으며 D군의 630 mg%에 비하여 높은 수치를 나타내었다. pH는 6.3~6.6을 보였으며 강한 Gel形成 煉製品의 彈力 形成을 가져왔다. 대개 myosin은 筋肉蛋白質의 60~70%를 占有하고 있으나 魚種에 따라 多少

Table 7. Effects of phosphate on extractability of salt soluble protein and pH value.

혼합인산염		Hir tail and pork	Hair tail chicken	Hair tail hare meat
A	0.3	683(6.3)	621(6.4)	624(6.3)
	0.5	718(6.5)	654(6.6)	648(6.4)
	0.7	723(6.5)	662(6.5)	649(6.5)
B	0.3	656(6.4)	618(6.5)	626(6.4)
	0.5	692(6.5)	631(6.5)	629(6.5)
	0.7	684(6.5)	634(6.6)	636(6.5)
C	0.3	693(6.4)	626(6.4)	614(6.3)
	0.5	706(6.4)	633(6.5)	627(6.5)
	0.7	694(6.5)	638(6.5)	624(6.5)
D	0.3	680(6.4)	618(6.6)	620(6.4)
	0.5	692(6.5)	621(6.5)	626(6.5)
	0.7	686(6.5)	633(6.5)	630(6.5)

Table 8. Effects of phosphate on extractability of salt soluble protein and pH value.

혼합인산염		Yellow tail pork	Yellow tail chicken	Yellow tail hare meat
A	0.3	7.04(6.4)	6.92(6.5)	6.84(6.3)
	0.5	7.31(6.6)	6.95(6.5)	6.89(6.4)
	0.7	7.28(6.5)	6.84(6.5)	6.82(6.4)
B	0.3	6.83(6.5)	7.01(6.4)	7.00(6.4)
	0.5	7.11(6.6)	6.90(6.5)	6.89(6.5)
	0.7	7.01(6.5)	6.78(6.5)	6.73(6.5)
C	0.3	6.73(6.3)	7.10(6.6)	6.73(6.5)
	0.5	6.90(6.4)	6.83(6.5)	6.79(6.6)
	0.7	6.71(6.5)	6.81(6.5)	6.64(6.5)
D	0.3	7.10(6.4)	6.73(6.4)	6.41(6.5)
	0.5	7.18(6.7)	6.81(6.4)	6.63(6.4)
	0.7	6.94(6.6)	6.33(6.5)	6.28(6.5)

Table 9. Effects of phosphate on extractability of salt soluble protein and pH. value.

unit = mg %

혼 합 인 산 염		Dried pollack pork	Dried pollack chicken	Dried pollack hare meat
A	0.3	674 (6.4)	637 (6.3)	626 (6.4)
	0.5	691 (6.5)	641 (6.5)	631 (6.5)
	0.7	652 (6.4)	628 (6.5)	613 (6.5)
B	0.3	682 (6.5)	656 (6.5)	639 (6.4)
	0.5	688 (6.5)	642 (6.4)	637 (6.4)
	0.7	648 (6.4)	631 (6.5)	633 (6.5)
C	0.3	616 (6.4)	638 (6.4)	643 (6.4)
	0.5	638 (6.3)	644 (6.6)	646 (6.3)
	0.7	627 (6.4)	628 (6.5)	631 (6.4)
D	0.3	625 (6.4)	651 (6.3)	627 (6.5)
	0.5	653 (6.5)	663 (6.5)	641 (6.4)
	0.7	631 (6.5)	622 (6.4)	627 (6.5)

Table 10. Effect of phosphate and cooking condition on hardness of Kamaboko.

혼합인산염		Hair tail pork			yellow tail pork			dried pollack pork		
min	°C	10	20	30	10	20	30	10	20	30
		120	120	120	120	120	120	120	120	120
A	0.3	2.6	3.3	3.8	2.4	2.8	3.5	3.1	3.5	3.3
	0.5	2.7	3.5	3.9	2.6	3.1	3.7	3.5	3.6	3.4
	0.7	3.4	3.6	3.7	2.8	3.2	3.6	3.4	3.5	3.4
B	0.3	3.4	3.5	3.6	2.8	3.1	3.6	3.0	3.3	3.6
	0.5	3.5	3.6	3.7	2.8	3.4	3.8	3.2	3.5	3.8
	0.7	3.6	3.6	3.8	3.0	3.4	3.5	3.0	3.5	3.7
C	0.3	3.1	3.3	3.7	2.7	3.0	3.1	2.9	3.3	3.7
	0.5	3.4	3.5	3.8	3.1	3.6	3.6	3.1	3.5	3.9
	0.7	3.5	3.7	3.4	3.2	3.7	3.5	3.3	3.4	3.8
D	0.3	2.8	3.1	3.3	2.7	3.2	3.6	3.1	3.5	3.7
	0.5	3.0	3.4	3.5	3.0	3.5	3.6	3.3	3.5	3.8
	0.7	3.2	3.3	3.5	3.1	3.4	3.5	3.2	3.3	3.6

차이는 있으나 그 量의 比率을 보더라도 形成 溶解性 등의 特性이 煉製品의 彈力 形成에 直接 關係되는 것을 알 수가 있다. 특히 煉肉의 pH가 7.0 이상이면 鹽溶性 蛋白質의 溶出度가 減少하여 어묵제품의 Gel 형성능을 감소시키는 結果를 가져온다고 文獻上에 발표된 바와 一致함을 볼 수가 있다.

5. 어묵제품의 texture에 미치는 영향

연제품의 品質은 外觀, 調味 등과 같이 彈力이 있고 食味에 의해서 決定되어지고 있으므로 그리고 外觀 및 貯藏性에도 影響의 重要한 因子가 되는 것이다. 이와 같은 品質은 磷酸鹽 添加에 따른 적절한 조절에 따라 texture의 變化에 미치는 影響은 浬이하게 다르며 磷酸鹽 種類나 加熱處理溫度 및 時間에 따른 가열조건에서 미치는 어묵제품의 texture는 浬선 커다란 차이를 주고 있다.

調理時 加熱溫度에서 처리된 시간에 따른 結果는 Table 10에서 나타난 바와 같으며 가열처리후 어묵제품의 hardness는 120℃에서 10분간 가열한 것이 120℃에서 30분 가열한 것보다 약하나 맛과 어묵제품의 食味는 浬선 120℃에서 10분처리한 어묵제품이 우수하였다.

磷酸鹽의 配合添加에서 각 구의 hardness가 浬수한 것은 C구의 120℃에서 20분 처리한 것 浬중 hair tail과 pork에서 가장 좋았고 yellow tail과 pork에서도 C구의 120℃에서 20분 처리한 것이 가장 좋았다.

Hair tail과 chicken으로 煉肉한 것에 배합인 산염 첨가에서 hardness의 관계는 B구와 C구가 비슷한 관계를 가져왔으며 yellow tail과 chicken쪽이 hardness가 더 浬수하게 나타났다.

Cohesibeness는 가열처리하기 浬의 hair tail쪽이 좋고 hair tail과 hare meat와 같이

Table 11. Effects of phosphate and cooking condition on hardness of Kamaboko.

혼합인산염		Hair tail chicken			Yellow tail chicken			Dried pollack chicken		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
min.	℃	120	120	120	120	120	120	120	120	120
		A	0.3	3.1	3.3	3.8	2.8	3.4	3.8	3.3
0.5	3.3		3.4	3.9	2.9	3.5	3.9	3.5	3.8	3.9
0.7	3.5		3.7	3.9	3.2	3.6	3.8	3.7	3.8	3.7
B	0.3	3.1	3.1	4.1	2.9	3.3	3.7	3.4	3.5	4.2
	0.5	3.5	3.4	3.9	3.3	3.5	3.8	3.6	3.7	3.9
	0.7	3.6	3.5	3.7	3.4	3.5	3.8	3.6	3.4	3.5
C	0.3	2.8	3.0	3.6	3.1	3.1	3.7	3.4	3.4	3.8
	0.5	3.4	3.3	3.8	3.4	3.3	3.9	3.5	3.6	4.1
	0.7	3.6	3.4	3.7	3.5	3.4	3.7	3.5	3.6	3.8
D	0.3	2.7	3.1	3.4	2.8	2.9	3.6	3.3	3.4	3.7
	0.5	3.1	3.5	3.8	3.2	3.5	3.8	3.3	3.7	3.9
	0.7	3.2	3.4	3.6	3.1	3.4	3.5	3.4	3.5	3.8

Table 12. Effects of phosphate and cooking condition on hardness of Kamaboko.

혼합인산염		Hair tail hare meat			Yellow tail hare meat			Dried pollack hare meat		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
min.	°C	120	120	120	120	120	120	120	120	120
		A	0.3	3.1	3.4	3.8	3.0	3.4	3.8	3.3
0.5	3.4		3.5	3.9	3.2	3.5	3.9	3.6	3.8	4.1
0.7	3.4		3.6	3.8	3.3	3.4	3.9	3.7	3.7	3.9
B	0.3	3.2	3.3	3.6	2.8	3.5	4.1	3.4	3.4	3.8
	0.5	3.4	3.6	3.9	3.1	3.4	3.8	3.6	3.6	4.3
	0.7	3.3	3.5	3.9	3.0	3.4	3.7	3.5	3.5	4.1
C	0.3	3.0	3.4	3.9	2.9	3.4	4.0	3.3	3.5	3.7
	0.5	3.2	3.6	4.2	2.9	3.5	3.9	3.7	3.9	3.9
	0.7	3.2	3.4	3.9	3.1	3.5	3.4	3.5	3.6	3.5
D	0.3	3.1	3.3	3.6	3.1	3.3	3.9	3.2	3.4	4.0
	0.5	3.4	3.5	3.9	3.2	3.6	4.0	3.7	3.6	4.1
	0.7	3.0	3.3	3.5	3.1	3.5	3.6	3.3	3.5	3.9

Table 13. Effects of phosphate and cooking condition on Springiness of Kamaboko.

혼합인산염		Hair tail pork			Yellow tail pork			Dried pollack pork		
		10'	20'	30'	10'	20'	30'	10'	20'	30'
min.	120°C	10'	20'	30'	10'	20'	30'	10'	20'	30'
		A	0.3	2.3	3.2	3.9	2.1	3.1	3.7	2.2
0.5	2.5		3.2	3.8	2.3	3.2	3.8	2.3	3.4	3.8
0.7	2.8		3.1	3.7	3.0	3.1	3.4	2.8	3.1	3.4
B	0.3	2.2	3.1	4.0	2.2	3.2	3.8	2.1	3.2	3.9
	0.5	2.3	3.3	3.8	2.3	3.4	3.8	2.3	3.4	4.0
	0.7	2.8	3.0	3.1	3.0	3.1	2.8	3.1	3.0	3.4
C	0.3	2.1	3.2	3.7	2.1	3.3	3.9	2.2	3.3	4.0
	0.5	2.1	3.3	3.6	2.4	3.4	3.7	2.4	3.5	3.9
	0.7	2.5	3.1	3.2	2.6	3.1	3.4	2.8	3.6	3.3
D	0.3	2.3	3.2	3.7	2.3	3.2	3.7	2.2	2.2	4.1
	0.5	2.1	3.2	3.8	2.3	3.4	3.8	2.4	3.3	3.9
	0.7	2.8	3.0	3.5	2.7	3.4	3.2	3.0	3.1	3.2

Table 14. Effects of phosphate and cooking condition on springiness of Kamaboko.

혼합인산염		Hair tail chicken			Yellow tail chicken			Dried pollack chicken		
min.	120°C	10'	20'	30'	10'	20'	30'	10'	20'	30'
		A	0.3	1.8	2.5	3.4	2.1	2.6	3.4	2.1
	0.5	2.0	2.7	3.5	2.1	2.7	3.5	2.2	2.7	3.4
	0.7	2.0	2.5	3.1	2.0	2.5	3.2	2.0	2.4	3.2
B	0.3	2.0	2.6	3.2	1.9	2.5	3.2	2.0	2.6	3.2
	0.5	2.1	2.8	3.3	2.2	2.6	3.4	2.2	2.6	3.4
	0.7	1.9	2.4	3.0	2.1	2.2	3.1	2.0	2.3	3.1
C	0.3	1.9	2.5	3.4	1.8	2.5	3.1	2.3	2.4	3.3
	0.5	2.1	2.8	3.5	2.1	2.7	3.3	2.5	2.6	3.5
	0.7	2.0	2.4	3.2	2.0	2.2	3.0	2.2	2.2	3.1
D	0.3	1.8	2.4	3.2	2.1	2.4	3.3	2.4	2.5	3.2
	0.5	1.9	2.8	3.4	2.3	2.6	3.3	2.1	2.7	3.4
	0.7	1.9	2.4	3.2	2.0	2.2	3.0	2.0	2.3	3.1

• 가열 처리한 어육제품을 일정한 유리판 위에 놓고 끊어질때까지 늘어보아서 끊어지는 길이를 잴 것임.

Table 15. Effects of phosphate and cooking condition on springiness of Kamaboko.

혼합인산염		Hair tail hare meat			Yellow tail hare meat			Dried pollack hare meat		
min.	120°C	10'	20'	30'	10'	20'	30'	10'	20'	30'
		A	0.3	2.3	2.6	3.4	2.4	2.7	3.4	2.6
	0.5	2.4	2.8	3.5	2.5	2.8	3.6	2.7	2.8	3.4
	0.7	2.2	2.6	3.2	2.1	2.4	3.2	2.1	2.2	3.0
B	0.3	2.2	2.6	3.5	2.3	2.6	3.5	2.5	2.9	3.3
	0.5	2.4	2.7	3.7	2.5	2.8	3.5	2.6	3.1	3.5
	0.7	2.0	2.3	3.2	2.1	2.2	3.0	2.2	2.8	3.0
C	0.3	2.1	2.5	3.4	2.1	2.7	3.4	2.6	2.8	3.4
	0.5	2.4	2.7	3.7	2.4	2.9	3.6	2.7	3.0	3.6
	0.7	2.1	2.3	3.0	2.0	2.3	3.2	2.1	2.8	3.1
D	0.3	2.2	2.5	3.5	2.2	2.9	3.4	2.6	2.7	3.2
	0.5	2.4	2.6	3.8	2.6	2.9	3.4	2.6	3.0	3.5
	0.7	2.2	2.3	2.9	2.4	3.1	2.2	2.8	3.1	3.2

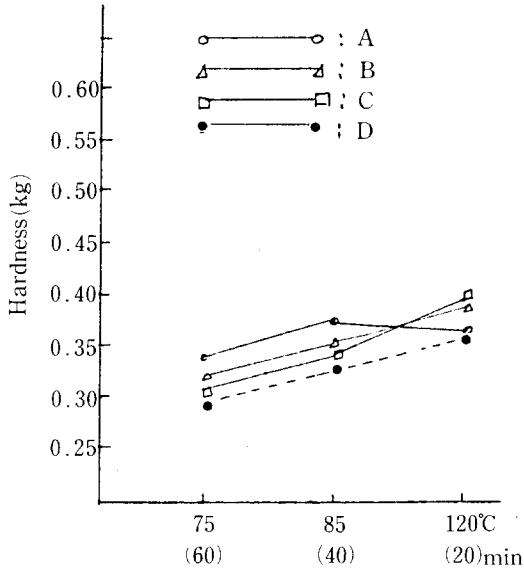


Fig 10. Effect of phosphate on hardness of ground hair tail and hore meat complex past meat and cooking condition on Kamaboko.

grinding 하여 煉肉을 만든 것이 hair tail과 chicken과 같이 grinding 한 것이 hare meat보다 cohesiveness가 떨어진 것을 볼 수가 있다. 加熱한 후에 比較 檢討한 바 hardness의 差異는 別로 크게 차이가 없었음을 알 수가 있다.

어묵의 texture關係를 살펴보면 springness와 hardness가 texture의 重要한 要因이 되는 것을 볼 수가 있으며 가열처리온도가 食味에 관계되어 cohesiveness에 重要한 要因으로 되고 있다.

가열처리온도가 저온 85°C에서 장시간 처리한 것보다 120°C에서 20분 정도의 처리가 훨씬 hardness면이나 cohesiveness가 더 높은 것은 좋은 경험에서 오는 결과라고 할 수 있다. 특히 長期貯藏關係에서 대단히 效果的인 것은 120°C에서 短時間 熱處理하는 것이 長期 流通面에서 效果的인 것으로 判斷되어지며 더욱 가열살균조건으로도 우수하다고 할 수 있다.

IV. 要 約

混合磷酸鹽 添加와 混合煉肉(生鮮과 肉類)한 것이 鹽溶性 蛋白質에 미치는 영향과 保水力, 結着力, hardness 등의 영향을 조사하기 위하여 인산염의 配合 大조구를 4종으로 하여 機能的 性質과 分析으로 檢討하여 texture關係를 調査하였다.

대조구 A, B, C, D에서 가장 texture 관계에 미치는 영향을 주는 구는 B구와 C구가 좋았고 그 중에서도 B구쪽이 食味관계가 좋은 것을 보여 주었다. 특히 hair tail과 hare meat와의 混合煉肉을 比較해 보면 hair tail과 chicken쪽의 混合煉肉보다 結着力이나 彈力面은 더 좋은 것을 보여주었고 食味關係도 別로 커다란 差異가 없었으며 製品上의 問題로서는 큰 어려움이 없을 것으로 사료된다.

한 가지 보강을 하자면 부재료인 향신료를 적절 한 기호성에 맞도록 조정하여서 제품화시키면 상품으로서도 가치가 있다고 생각된다.

가열온도에 따라서도 85°C에서 40분간 가열처리하는 것이 hardness나 cohesiveness가 높아진다고 하지만 커다란 차이는 없는 듯하고 제품의 저장성과 장기유통면으로 본다면 높은 온도인 120°C에서 20분 처리하는 것이 實效적인 면으로는 우수할 뿐만 아니라 장기간 저장성도 높은 것으로 알 수가 있다.

특히 제품상의 안전성과 기호성을 증진시키는데 있어 선도가 좋은 어종의 종류를 선택하는 것과 혼합하는 육류의 종류를 선택하는 문제가 전체적인 제품의 기호성과 풍미를 높이는데 커다란 原因이 되는 것으로 앞으로 연구되어야 할 문제이고 인산염 첨가와 인산염 혼합비율의 관계도 더욱 texture를 개선시키는데 重要한 要因으로서 선택과 배합비율의 조정을 실제 가공기술과 연관시켜 연구발전시켜야 할 시점이라고 생각된다. 그리고 농가소득의 증대를 위하여 토끼의 양육을 효과적으로 하고 그 육을 가공하여 제품으로서 많이 이용

공급할 수 있는 방법도 강구되어야만되며 단백질 공급원으로서도 훌륭하게 이용가치가 있다고 사료되어진다.

V. 參考文獻

1. 福見徹. 水産ねり製品と水分活性. *New Food Ind.* **20**(11), 10~14. (1979).
2. 福見徹, 白杆睦夫, 加持建二. 魚肉ねり製品の品質保持試験, 第5報 *カマホロ水分活性豫知法*. 北水試月報 **34**(9), 10~25. (1977).
3. 金東洙, 朴榮浩. 包裝어묵의水分活性低下에 미치는食品添加劑의影響 1. 食鹽, 糖類 및 多價알콜류의 영향. *한국수산학회지* **14**(3), 139~147. (1981).
4. 金東洙, 朴榮浩. 包裝어묵의水分活性低下에 미치는食品添加劑의 영향 2. 전분류, glycine, sodium lactate의 영향 및 어묵의水分活性豫測法. *한국수산학회지* **15**(1), 74~82. (1982).
5. 岡田稔. *東海水報* No. **41**, p.71(1965).
6. 衣卷豊輔, 橫關源延, 岡田稔: 魚間ねり製品 理論と應用. *恒星社 厚生閣* p.180(1974).
7. 李應昊, 吳光秀. 具在根: 레토르트파우치食品의加工 및品質安定性에 관한研究. 레토르트파우치 튀김어묵의 제조 및 저장중의 품질 안전성, *韓水誌*, **17**(5), 373~382. (1984).
8. 中亞正善. レトルト殺菌によるケーシング詰かまぼこの品質, *Japan Food. Sci.* **14**(11), 53~58. (1975).
9. 上野三郎. 魚肉ハムソーセージのレトルト殺菌における品質保持와 安全性 問題(2). *New Food Industry.* **18**(3), 12~21. (1976).
10. 河雄和, 李應昊, 金珍洙. 레토르트파우치 튀김어묵의熱處理條件에 관한研究, 熱處理條件이品質에 미치는 영향, *韓水誌*. **20**(6), 573~581. (1987).
11. 曹哉銑, 朴泰完. 混成肉을原料로 한中間水分食品의試製. *Korean J. Food. Sci. Technol.* vol **4**. No. 4(1972).
12. 成三慶. 家禽肉의加工適性에 관한研究, 雞肉의保水力, *韓國營養食誌*. **2**(1), 55~59. (1973).
13. 趙舜榮, 李應昊, 河在浩. 정어리 소시지의品質改善에 관한研究(2). 소시지의원료로서의정어리冷凍고기질의加工 및品質安定性, *韓國營養食糧學會誌*. **12**(4), 143~148. (1984).
14. 稻嶺成男, 片平亮太. 品質改良劑としての乳化EPA의水産煉製品への利用. *New Food Ind.* **26**(5), 16~18. (1984).
15. 鮫島邦彦, 安井勉: 肉 料學. **12**.1. (1980).
16. 岡田稔, 衣卷豊輔, 橫關源延. 魚肉ねり製品. p.169~243. (1982).
17. 金炳默, 李聖甲. 水産食品加工學. p.269~314. (1985).
18. 鈴木治郎, 東秀雄, 齊藤道雄, 櫻井芳人. 總合食料工業 p. 779~801. (1976).
19. 今堀和友, 宇井信生. タンパク質とは何か p.691~850. (1982).
20. 野田萬次郎: 1971. 油化學. **20**. 708.
21. 油脂および油脂製品試驗法部會: 油化學. **19**. 337(1970).
22. 農漁村開發公社: 魚肉煉製品技術教育教材 (1982).
23. 士屋靖彦: 水産化學. 恒星社厚生閣. p. 19(1965).
24. 朴榮浩, 姜泳周: 1974. 명태肉質의冷凍變性防止에 관한研究. *釜山水大研報*. **14**(1), 43~51.
25. 閔丙蓉, 金容洙, 尹聖浩: 1975. 凍結明太의適正解凍法開發研究. *식품연구사업보고(농어촌개발공사)*. 91~104.
26. 金炳淳, 李應昊, 1972. 잉어 어묵製造에 관한研究. *韓水誌*, **5**(3), 97~103.