

混成肉을 原料로 한 中間水分食品의 試製

曹 哉 銑 · 權 泰 完

韓國科學技術研究所 食糧資源研究室

(1972년 9월 18일 수리)

An Intermediate Moisture Food from a Composite Meat of Squid and Pork

by

J. S. Jo and T. W. Kwon

Food Resources Laboratory, Korea Institute of Science and Technology

(Received September 18, 1972)

Abstract

An attempt was made in this study to investigate the possibility of processing squid along with pork into an intermediate moisture food, as an acceptable new item in Korea. To obtain a palatable and low cost product, portions of mixture consisting of equal amounts of ground squid and pork were cooked in soy sauce for 20 min, soaked in glycerol for 20 min at 80°C, and then air dried for 90 min at 60°C.

During storage for 42 days in saturated humidity incubator at 37°C, the total microbial counts of the products packaged in polyethylene (0.05 mm), polypropylene (0.05 mm) and plastic laminated aluminum foil were decreased from 230 per gram to 40, 20 and 10 per gram respectively. In another long range storage test of 6 months, the results paralleled the above trends.

Even though the TBA value of the samples increased during the storage, it was not so serious as to damage on the organoleptic quality of this product. The results indicate that stored product was as acceptable as the freshly prepared one.

서 론

오징어는 우리나라의 水産物中에서 가장 많이 漁獲되는 魚種의 하나로서 重要な 蛋白質 資源이 되고 있다. 大部分의 水産物은 부패성이 강하기 때문에 一時에 多量 漁獲되는 것일수록 그 保存方法이 問題視된다. 다행히 乾燥 오징어는 保存성이 비교적 좋은 편이어서 널리 이용되고는 있지만 乾燥方法이 天日乾燥에 依存하고 있기 때문에 그 品質은 天候에 좌우된다. 뿐만 아니라 乾燥 오징어는 組織이 強靱하여 日常食品으로 이용하기에 不便하다. 이와같은 오징어의 保存性 및 組織感과 香味 改善의 방안으로서 筆者들은 中間水分食品 (Inter-

mediate moisture food, IM 食品)의 개념을 이용한 가공방법의 가능성을 검토하였다. 지금까지 널리 쓰이고있는 저장에 위한 가공방법 및 저장방법으로 乾燥法, 鹽藏法, 통조림법, 冷蔵法 및 기타 여러가지 방법을 들 수 있는바, 이들 方法은 加熱에 의한 營養損失이나 組織의 硬化가 수반되고 그렇지 않으면 加工費가 많이 드는 缺點을 가지고 있다. IM 加工法은 이와 같은 短點을 어느 정도 改善한 것 중의 하나이다.

미생물이 자라는데에 필요한 水分을 乾燥에 依해서 除去하지 않고 어떤 可溶性 溶質을 加함으로써 不動性으로 하여 저장성을 높일 수 있다. 즉 다음과 같은 關係式⁽¹⁾에서 가용성용질(N_s)을 가하면 상대적으로 A_w

(水分活性度)가 적어진다.

$$A_w = \frac{P_s}{P_0} = \frac{N_w}{N_w + N_s}$$

- P_s : 일정한 온도에서 식품의 수증기압
- P_0 : 같은 온도에서 純水의 수증기압
- N_w : 물의 mole 數
- N_s : 可溶性 溶質의 mole 數

따라서 脫水를 위한 별다른 加工이 필요하지 않으므로 工程이 간단하고 製品의 품질에 손상이 적으며 살균 조작이 필요없으므로 값싼 工程으로 좋은 製品을 만들 수 있다. 이와 같은 점을 감안하여 선진국에서도 IM食品 加工을 서두르고 있다⁽¹⁻⁴⁾. 그러나 아직도 연구개발 단계에 있으며, 이와같은 식품은 그 나라의 原料사정이나 嗜好性 등에 부합되어야 하는 것인바 우리나라에서 이에 관한 연구가 시도된 바가 거의 없다.

본 연구에서는 우리나라와 같이 畜肉이 不足하여 값이 비싼 鱈魚를 고려하여 값이 싼 魚肉을 畜肉과 混合하여 IM加工 함으로써 嗜好性에 있어서 畜肉에 못지않고 經濟的으로 값싼 製品을 얻을 수 있다는 것을 製造 시험과 저장시험을 통하여 確認하였다.

材料 및 實驗方法

1. 材 料

原料肉 : 牛肉과 豚肉은 精肉店에서 鮮度가 좋은 것을 구입하였으며 外部의 脂肪肉을 除去한 다음 水洗하여 사용하였다. 오징어 (*Todarodes pacificus steenstrup*)는 생선도매 시장에서 구입하여 外皮, 내장 및 뼈 등 不可食部分을 除去하고 水洗하여 사용하였으며 必要에 따라서는 -20°C 의 freezer에 보관하면서 사용하였다.

Glycerol : 美國藥局方 合格品과 國產정제 glycerol(純度 98.5%, 平和油脂製品)을 사용하였으며 兩者 비교 시험결과 嗜好上 차이가 없어서 以後에는 國產정제 glycerol만을 사용하였다.

調味料 및 香辛料 : 製品의 香味改善을 위하여 市販 上級品の 마늘, 생강, 후추, 고추, 글루타민산소오다, 재정제염 및 간장 등을 사용하였다.

包裝材料 : 本 試製品의 包裝材料는 各各의 性狀에 따른 저장효과를 비교 검토하기 위하여 다음과 같은 세 가지 종류를 선정하여 사용하였다.

- Polyethylene : 두께 0.05 mm
- Polypropylene : 두께 0.05 mm
- Aluminum foil : polyethylene/Al foil 0.7 μ /polyethylene/cellophane

2. 實驗方法

가. 試製品의 製造

精選된 原料肉을 細切하여 磨碎한 다음 調味料 및 香辛料를 混合하고나서 다시 均一하게 磨碎混合하였다. 간장과 glycerol의 浸透와 操作의 편의를 위하여 freezer에 넣어 凍結시킨 것을 대략 1.5 \times 1 \times 1 cm의 立方體로 切斷하였다. 간장중에 切斷된 材料를 넣고 끓임으로서 調味와 더불어 脫水 및 殺菌을 수반되도록 하였다. 다음 glycerol의 浸漬液에 浸漬하여 glycerol을 침투시키고 熱風乾燥시켜 包裝하였다. 이상과 같은 시제품의 原料配合 및 製造工程을 圖示하면 다음과 같다.

Table 1. Composition of product based on meat and squid

Ingredients	Percent(w/w)
Meat and squid	89.6
Table salt	1.5
Ginger	3.5
Garlic	3.5
Red pepper	0.9
Black pepper	0.1
Mono-sodium glutamate	0.9

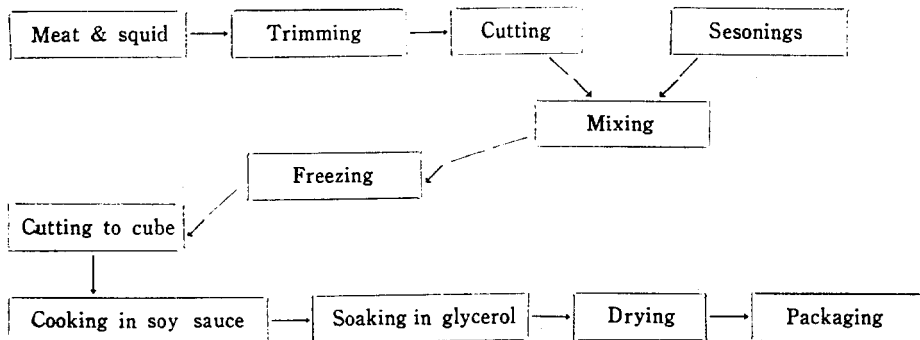


Fig. 1. Process for the preparation of IM food based on meat and squid

나. 成分分析

水分, 脂肪, 蛋白質, 鹽分 및 可溶性固形分 : 一般常法
Glycerol : AOCS, official method인 Ea 6-51, sodium

periodate oxidation method.⁽⁶⁾

TBA test : 2-thiobarbituric acid를 사용한 Tarladgis 등의 方法⁽⁶⁾

다. 水分活性度 測定

Constant relative humidity desiccator를 사용하는 Wink 등의 方法^(7,8)을 개선한 Bosin and Easthouse의 方法⁽⁹⁾에 依하여 測定 환산하였다. 즉, Fig. 2와 같이 chamber 內에 magnet를 附着한 fan을 장치하고 magnetic stirrer 위에서 fan을 돌려 줌으로서 시료와 reference salt solution의 vapor pressure 간에 平衡에 到達하는 시간을 단축시켰다. 측정된 시료의 equilibrium relative humidity를 100으로 除하여 A_w 로 表示하였다.

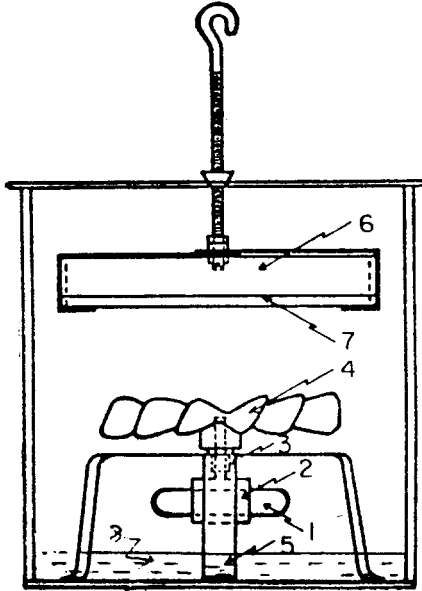


Fig. 2. Equilibration chamber (drawn to scale):

- 1. Teflon-coated magnet, 2. Magnet holder and fan shaft; 3. Sintered bronze bushing;
- 4. Fan; 5. Fan support; 6. Sample dish; 7. Screen, 8. Reference salt solution

라. 微生物學的 檢査

Total count와 coliform count는 American Public Association 制定 乳製品 檢査법 중 Standard plate count method와 coliform test with solid media⁽¹⁰⁾에 의거 각각 측정하였다.

마. 官能檢査

Paired preference test⁽¹¹⁾와 Kramer의 順位合計에 의한 有意差 檢정법^(12,13)에 의거 시험하였으며 panel member로는 한국과학기술연구소의 식품관계 연구원들

중에서 7명을 選定하여 실시하였다.

實驗結果 및 討議

1. 原料肉의 選定

오징어를 IM食品의 형태로 만들 수 있는지의 여부를 시험코저 오징어, 오징어와 豚肉(1:1), 豚肉 그리고 牛肉等으로 구분하여 시제품을 만들어 製品들간의 기호성을 비교 검토하였다. 즉, 기호성이 가장 좋은 것을 4점, 나쁜 것을 1로 하여 ranking test를 행한 결과, 오징어만을 사용하는 경우 가장 나빴으며 나머지 시험구에서는 有意差가 없어 優劣을 가릴 수 없었다. 다만 牛肉을 사용하는 경우 組織이 질기고, 豚肉만을 사용한 경우 豚肉臭가 약간 있으며 豚肉 및 오징어의 混成肉은 組織이 弱한 것이 일부 지적되었을 뿐이다.

Table. 2. Palatability of the IM foods, prepared

Sample	Judge							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Beef	2	4	3	3	3	2	4	21
Pork	4	2	2	4	2	4	3	21
Spuid	1	1	1	2	1	1	1	8
Pork and squid (1:1)	3	3	4	1	4	3	2	20

한편 이들 原料肉의 經濟性을 조사한 바에 의하면 1972년 9월 현재 精選된 牛肉에 비해서 豚肉은 1/2, 오징어는 1/6, 그리고 오징어와 豚肉의 混成肉은 1/3 정도이었다. 따라서 위의 嗜好性 시험결과와 경제성을 감안한다면 豚肉과 오징어의 混成肉을 사용하는 것이 좋은 것으로 생각되며 이와 같은 원료의 선정은 원료사정이나 경제성을 고려하여 얼마든지 다른 품목으로 대체가 가능함을 試製시험을 통하여 확인하였다. 따라서 다음의 製造條件 및 性狀을 고찰하는 데에도 돈육과 오징어의 混成肉을 사용하여 시험하였다.

2. 試製品의 製造

食品의 종류나 사용목적에 따라 다르기는 하지만 食品加工에 있어서 熱處理는 最少限으로 하는 것이 바람직하다. 本 製造工程에서 熱處理 工程은 간장에 끓임으로부터 시작된다. 간장조림의 主要目的은 原料肉의 熱收縮^(14,15)에 依한 texture의 改善과 熱收縮에 依한 脫水等에 있지만 재료에 오염된 coliform bacteria의 除去 및 其他 微生物의 一部가 끓이는 동안에 死滅된다. 간장에 끓이는 시간을 결정하기 위하여 試料를 시간별로 간장에 끓여서 水分의 감소 및 염분함량의 증가를 살펴본 결과는 Fig. 3과 같다.

水分함량은 20분까지 급격히 감소하고 염분함량은 10~20분 까지 급격히 증가되고 그 이후에는 완만한 증가

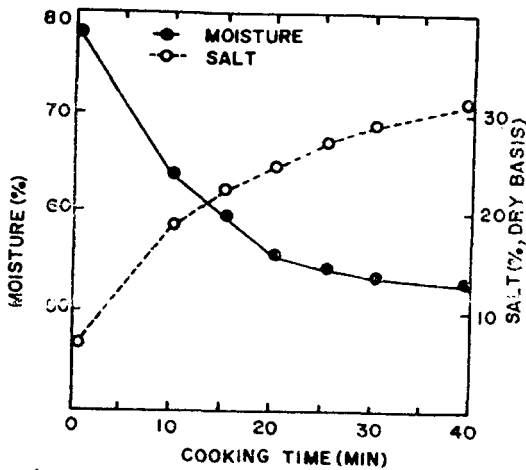


Fig. 3. Variation of moisture and salt content with cooking time at 105°C

를 보여주고 있다. 염분함량의 증가는 저장성을 높이는 인자가 될 수는 있지만嗜好面으로 보아 간장 조림의 경우 12% 이상이면 다음 조작용 행한 후에도 짠맛이 강하여 좋지 않았다. 탈수효과와 鹽分함량의 限界성을 고려한다면 20분 끓이는 것이 적당하다고 생각된다. 간장에 끓인 시료는 다음 공정인 glycerol에 침지하여 glycerol을 침투시키고 이와 더불어 水分含量을 줄인다. 식품의 Aw를 감소시킬 목적으로 食鹽과 설탕이 옛날부터 사용되어 왔으나 그들의 짠맛과 단맛 때문에 일부식품에만 局限될뿐 보편화되지 않고 있다. glycerol은 설탕이나 食鹽에 비해서 단맛이 덜하고 위생상 안전하다(16) 熱源이 되므로 유리한 溶質中の 하나라고 할 수 있다. 우선 glycerol 침지시간을 일정하게 20분씩 온도별

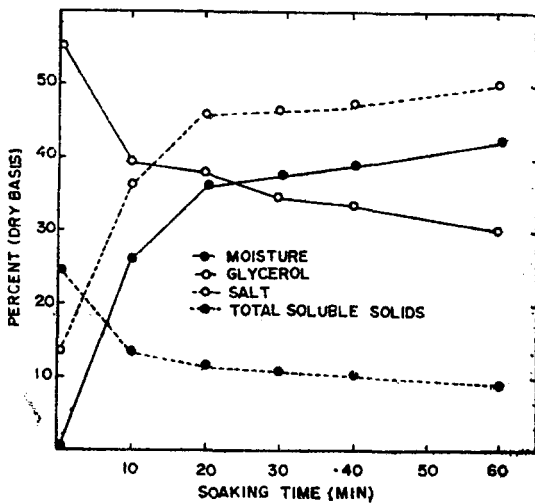


Fig. 4. Variation of moisture, glycerol, salt and total soluble solids content with soaking time(80°C)

로 침지하여 탈수율과 性狀을 조사한 결과 80°C까지는 현저히 증가하고 그 이상의 溫度에서는 별로 증가하지 않았으며 100°C 이상의 침지액에 담그면 焦臭를 내었다. 다음 80°C로 維持된 침지액에 시간별로 시료를 침지하여 glycerol의 침투속도와 기타 성분변화를 측정할 결과는 Fig. 4와 같다.

먼저 glycerol의 침투속도를 보면 20~30분까지는 신속하고 그 이후에는 완만하였다. 可溶性 固形分도 같은 傾向을 나타내고 있는데 이는 大部分이 glycerol로 되어 있기 때문이다. 水分의 감소는 10분까지 급격하고 그 이후는 완만하였다. 여기서 glycerol의 침투와 기타 성분변화로 보아서 80°C의 침지액에 20분간 담그는 것이 적당하다고 생각된다.

이상의 공정으로 가공을 완결시킬 수 있겠으나 製品 表面의 狀態나 其他 異臭를 除去하고 水分含量을 다소 간 줄이기 위하여 가볍게 건조시켰다. 高溫에 의한 품질저하를 막기 위하여 60°C에서 30분 간격으로 시간을 달리하여 열풍 건조시킨 후 水分含量과 제품의 상태를 본결과 90분 건조시킨 것이 좋았다. 이 실험에서 高溫에 의한 품질의 손상을 피하기 위하여 건조온도를 60°C로 하였으나 高溫短時間 건조가 더욱 좋은 결과를 얻을 수 있을런지도 모르므로 더 具體的으로 검토되어야 하겠다.

지금까지 고찰한 시제품의 제조공정인 간장조림, glycerol 침지 및 건조과정 등을 통하여 수분, 염분, 가

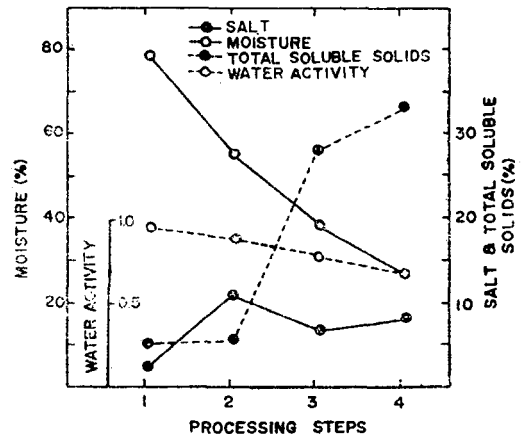


Fig. 5. Variation of moisture, salt and total soluble solids content and water activity during the whole processes for the preparation of IM food

1. Comminuted meat and fish
2. Soy sauce cooking for 20 min at 105°C
3. Glycerol soaking for 20 min at 80°C
4. Hot air drying for 90 min at 60°C

용성고형분 및 水分活性度의 變化를 종합하면 Fig. 5와 같다. 즉, 水分함량은 원료 混成肉의 경우 78%에서 거의 直線的으로 감소하여 최종제품에서는 26%가 되었고 鹽分은 간장조림에 의해서 약 10%로 증가하였다가 glycerol 침지에서 다소 감소되었고 최종제품에는 8%로 되었다. 가용성 고형분은 간장조림때까지는 거의 변동이 없었으나 glycerol 침지후 28%로 급격히 증가되었는 바 이는 glycerol의 침투에 의한 것이다. 鹽分과 glycerol이 含量間에는 맛에 상관관계가 있어서 大略 食鹽이 8%를 초과할 때에는 잔맛이 강했고 8%보다 적으면 glycerol의 甘味가 심하여 좋지 않다는 것이 官能검사로 밝혀졌다. 또한 Aw는 0.97에서 0.69로 低下되었다. 水分은 微生物의 번식에 있어서 필수 요소이지만 代謝物의 종류에 따라 Aw 0.99로부터 Aw 0.6에 이르기까지 그 要求度에 상당한 차이를 나타내고 있다. (17~20) 細菌類는 건조에 대한 저항력이 약하여 대개의 경우 Aw 0.94 이하에서는 자라지 않는다. (21) 효모류는 건조에 대한 저항력이 좀더 강하여 대략 0.80까지 생육할 수 있고, (22) 곰팡이류는 Aw 0.60~0.70에서도 자라며 水分이 너무 많은 경우에는 오히려 자라지 않는다. 그러나 本 製造 工程中 105°C의 熱處理가 포함되어 있고 Aw가 0.69이므로 貯藏을 위해서 충분하다고 생각되며 이는 後述하는 貯藏시험으로도 입증되었다. 한편 本 시제품의 가공도중 微生物 菌수의 變化를 보면 처음 원료 혼육의 1g 당 1.2×10^8 에서 최종제품의 250으로 대폭 감소되었고 coliform bacteria의 경우 1g당 400에서 가공 후에는 전혀 나타나지 않았다. 이는 前述한 바와 같이 제조과정중 105°C의 熱處理를 받아 대부분의 菌이 死滅되었기 때문에 생각된다.

3. 試製品의 貯藏試驗

이상의 검토결과를 바탕으로 試製한 시제품을 각종

Table 3. Microbial counts of IM food during the storage of 42 days at 37°C, saturated relative humidity

Storage time(days)	0	3	7	14	21	28	35	40
Sample								
PE	230	230	200	120	120	70	60	40
PP	230	230	210	150	40	40	20	20
A]	230	220	200	106	50	30	10	10
Control	220	240	∞					

PE, PP, Al : Samples which were packaged in polyethylene, poly proylene and aluminum foil respectively.

Control : Sample which was cooked in soy sauce, air drying and packaged in polyethylene film.

포장재료에 포장하여 37°C로 유지된 포화습도의 incubator에 저장하면서 經時的으로 微生物의 數를 측정 한 결과는 Table 3과 같다.

42일간 저장하는 동안에 시료 1g당 230에서 각각 40, 20, 10으로 모두 감소되었다. 한편 control區인 간장조림과 건조처리만을 한 시료는 7일이 못가서 육안으로 식별할 수 있을 정도로 부패되었다. 또 外氣溫度에 의존하는 창고, 22~25°C로 조절된 室內 및 37°C로 조절된 포화습도의 incubator 등 저장조건을 달리하여 장기 저장시험을 진행중인 바 6개월이 지난 현재까지 한결같이 감소경향을 나타내고 있다.

또한 저장시 문제시되는 지방산화에 의한 변패를 살펴본 바에 의하면 Fig. 6.과 같다.

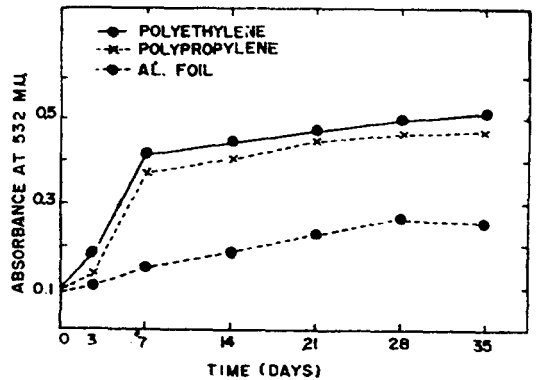


Fig. 6. TBA values of the products during the storage at 37°C

저장조건을 위의 微生物학적 고찰에서 사용한 시료와 동일조건으로 하여 TBA值를 측정 한 결과, polyethylene과 polypropylene에 포장한 시료는 7일까지에 TBA值가 급격히 상승하고 그 이후에는 약간의 증가를 보였는데 Al foil에 포장한 시료는 완만한 증가를 보이고 있다. polyethylene이나 polypropylene과 같이 투명한 재료에 포장한 시료는 光에 의해서 變化가 촉진된 것으로 보여진다.

이와 같은 저장조건하에서 산화에 의한 변패취 발생이나 기타 기호상의 품질의 變化등을 평가하기 위하여 신선한 제품과 비교하여 관능시험을 행한 결과 42일간 저장한 시료의 경우 신선한 製品과 優劣을 가릴 수 없었고 37°C의 高溫에서 6개월간 저장한 시료의 경우 약간의 산패취가 있었으나 신선한 시료에 비해서 손색이 없었다. 이와같은 지방산화 방지에 대해서는 항산화제 첨가, 진공포장 및 불활성 가스 충전 포장 등 각종처리에 의한 시험을 진행 중에 있다.

要 約

混成肉을 原料로 한 IM食品을 제조함에 있어서 그 製造條件을 確立하고 製品의 嗜好性 및 貯藏性을 검토하였다. 즉 磨碎한 오징어와 豚肉의 混成肉(1:1)을 調味成型하여 간장에 20분간 끓이고, 80°C로 加溫한 glycerol에 20분 동안 담근다음, 60°C에서 70분간 熱風乾燥함으로써 부드럽고 기호성이 좋은 製品을 얻을 수 있었다.

本 試製品을 polyethylene(0.05 mm), polypropylene(0.05 mm) 및 Al foil에 각각 포장한 후 37°C, 飽和濕度의 incubator에 42일간 저장하는 동안에 總菌數는 1g 당 230에서 각각 40, 20 및 10으로 감소하였고 같은 조건으로 6개월간 장기 저장한 시료도 마찬가지로 감소경향을 나타내었으며 그 내용물은 食用함에 있어서 새로 만든 제품에 비하여 손색이 없었다.

引 用 文 獻

- 1) Kaplox, M.: *Food Technol.*, 24, 889 (1970).
- 2) Pavey, R. L.: *Aerospace Food Technology*, NASA, USA. p, 121 (1969).
- 3) U. S. Army, Natick Lab.; *Intermediate Moisture Foods Retain Fresh Properties*, Abstract of Technical Report 70-12-FL (1970).
- 4) 조재선: Intermediate moisture food의 開發과 그의 展望, 새기술, 한국과학기술연구소간행, 3 (4), 81 (1971).
- 5) American Oil Chemists Society; *Official Method Ea 6-5* (1968).
- 6) Tarladgis, B. G., Watts, B. M. and Younathan M. T.: *J. Am. Oil Chemists Soc.*, 37 (1), 44 (1960).
- 7) Makower, B. and Dehority, G. L.: *Ind. Eng. Chem.*, 35, 193 (1944).
- 8) Wink, W. A.: *Ind. Eng. Chem.*, 37, 251 (1946)
- 9) Babin, W. A. and Easthouse, H. D.: *Food Technol.*, 24 (10), 113 (1970).
- 10) Walter, W. G. (Ed): American Public Health Association Inc. (1967).
- 11) 吉川外: 食品の品質測定(日本), 光琳書院, p. 42 (1963).
- 12) Kramer, A.: *Food Technol.*, 10 391 (1956).
- 13) Kramer, A.: *Food Technol.*, 17, 1956 (1963).
- 14) Hamm, R.: *The Physiol. and Biochem. of Muscle as a Food.*, Univ. of Wisconsin Press. London, p. 363 (1966).
- 15) 右田正男, 谷川英一(編): *イカの化學と加工*, 北海水産新聞社(日本), p. 38 (1958).
- 16) Jacob, S.: *Food Synthesis by Physico-chemical Method in "Aerospace Food Technology,"* NASA, USA, p. 133 (1969).
- 17) 柳井昭二: 食品包裝(日本), 8, 3 (1969).
- 18) Christian, J. H. B.: *Adv. Food Sci.*, 3, 248(1963).
- 19) Heiss, R. and Eichner, K.: *Food Manuf.*, 46 (5), 53 (1971).
- 20) 櫻井芳人, 滿田久輝, 柴崎一雄(編): 食品保藏, 朝倉書店, p. 10 (1969).
- 21) 金子精一: 食品と容器(日本), 12 (9), 417 (1971).
- 22) Warneck, M. O., Ockerman, H. W., Weiser, H. H. and Cahill, V. R.: *Food Technol.*, 20, 686 (1966).