

멸치스낵製品の 品質比較 및 貯藏安定性

李應昊 · 金珍洙 · 安昌範 · 周東植 · 李昇原 · 林致園 · 朴喜烈*
釜山水産大學 食品工學科

Comparisons in Food Quality of Anchovy Snacks and Its Changes during Storage

Eung-Ho LEE, Jin-Soo KIM, Chang-Bum AHN, Dong-Sik JOO,
Seung-Won LEE, Chi-Won LIM, Hee-Yeol PARK*

*Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan,
Nam-gu, Pusan 608-737, Korea*

For the effective utilization of anchovy as a food source, this work was undertaken the comparison in food quality of anchovy snacks and its changes during storage at room temperature ($24 \pm 4^\circ\text{C}$). Chopped anchovy was mixed with soft flour(340.0%, w/w), corn starch(10.0%, w/w), sodium chloride(2.5%, w/w), monosodium glutamate(0.1%, w/w), sodium bicarbonate(2.5%, w/w), water(5.6%, w/w), onion powder(0.3%, w/w), garlic powder(0.3%, w/w), red pepper powder(0.3%, w/w) and sodium erythorbate(0.2%, w/w). The mixture were rolled, aged, cutted, dried and finally parched or deep-fried at $190 \pm 10^\circ\text{C}$. The anchovy snacks were packed in the casted polypropylene film bag ($16\text{cm} \times 14\text{cm}$). The changes in moisture contents, water activity, pH, volatile basic nitrogen, contents of amino acid and color values of products were negligible during storage. The results of TBA value and peroxide value showed that lipid oxidation can be retarded by adding antioxidant and spices. Judging from contents of amino acid and mineral, the products were more nutritive than the sold shrimp snack on the market. From the results of sensory evaluation and chemical experiments, the product prepared with sodium erythorbate could be preserved in good quality during storage of 120 days.

緒 論

멸치는 우리나라 沿岸에서 一時에 大量으로 漁獲되며 營養의 으로 우수하여(車 등, 1985), 멸치젓과 마른멸치 등으로 加工되어 食用되어 왔으나, 原料學의 特性으로 인하여 鮮도가 빨리 떨어져(藤井, 1984), 一部는 飼料의 加工原料로 利用되고 있는 實情이다. 이러한 멸치를 보다 效率의 으로 利用하기 위한 連의 研究로서 李 등(1984a: 1988)은 마른멸치 粉末수우프의 製造, 速成멸치간장엑스분의 加工에 關한 研究를 試圖한 바 있다.

本 研究에서는 멸치를 신속하게 大量處理할 수 있고 效率的의 으로 食糧化할 수 있는 새로운 製品開發을 위한 試圖로써, 멸치를 통째로 磨碎하여 基本的인 副原料를 添加한 후, 魚臭를 改選하기 爲하여 香辛料를 添加하였고, 貯藏時 問題가 되는 酸敗를 防止하기 爲하여 sodium erythorbate를 添加하였으며, 또한 튀김공정을 소금튀김 및 기름튀김과 같이 달리하여 멸치스낵을 製造하여 常溫($24 \pm 4^\circ\text{C}$) 貯藏中 멸치스낵 製品간의 品質比較 및 貯藏安定性에 대하여 檢討하였다.

*國立水産技術訓練所

*National Fisheries Technical Training Centre, Pusan 606-032, Korea

材料 및 方法

材料: 實驗에 사용한 멸치, *Engraulis japonica*(體長 7.1~7.6cm, 體重 2.5~2.8g), 는 1987年 7월에 鎮海灣에서 漁獲된 것을 구입하여 使用하였다. 그리고 튀김용 기름은 市販 팜유(palm oil)를 使用하였다.

멸치스낵의 製造 및 貯藏: 磨碎한 멸치肉에 대해 sorbitol(4.0%, v/w) 및 트리인산소오다가 主成分인 市販 重合燐酸鹽(0.2%, w/w)을 添加하여, 接觸凍結시킨 다음 凍結된 肉을 破碎하여 여기에 Table 1과 같은 組成으로 副原料와 향신료를 添加하고 蒸煮, 壓延한 다음 卷線하여 低溫에서 하룻밤 熟成시킨 다음 일정한 두께로 잘라 1次 乾燥, 常溫放置 및 2次 乾燥시켜 水分含量을 10% 정도로 하였으며 最終工程에서 소금튀김 또는 기름튀김(190±10℃)하여 멸치스낵을 製造하였다. 凍結하여 破碎한 멸치肉에 香辛料를 除外한 副原料만을 添加한 後 기름튀김하여 製造한 製品을 對照製品(C), 副原料를 添加한 後, 魚臭를 改選하기 위하여 香辛料를 添加하고 最終工程에서 기름튀김한 製品을 製品(D), 소금튀김한 製品을 製品(B), 副原料와 香辛料를 添加한 後 貯藏中 酸敗防止를 위하여 抗酸化劑로서 sodium erythorbate를 添加한 다음, 소금튀김하여 製造한 製品을 製品(A)로 하였다. 이와같이 製造한 各 製品을 폴리에틸렌필름주머니(casted

polyethylene, 16cm×14cm)에 充塡하여 常溫(24±4℃)에 貯藏하여 두고, 貯藏試料로 하였다. 멸치스낵의 製造工程은 Fig. 1과 같다.

一般成分, 鹽度, 揮發性鹽基窒素(volatile basic nitrogen, VBN) 및 pH의 측정: 一般成分은 常法에 따라 測定하였으며, 鹽度は Mohr法(日本藥學會編, 1980)으로, 揮發性鹽基窒素는 conway unit를 使用하는 微量擴散法(日本厚生省編, 1980)으로, pH는 pH meter(Fisher model 630)로 測定하였다.

水分活性的 測定: 小泉 등(1980)의 簡易測定法에 따라 測定하였다.

色調의 測定: 色差計(日本電色工業, Model ND-1001DP)를 使用하여 粉末化한 멸치스낵의 L값(明度), a값(赤色度), b값(黃色度) 및 ΔE값(褐變度)을 測定하였다.

TAB값(thiobarbituric acid value), 과산화물값(peroxide value, POV) 및 脂肪酸組成의 測定: TBA값은 Tarladgis 등(1960)의 水蒸氣蒸溜法으로, 과산화물값은 AOAC法(1975)으로 測定하였고, 脂肪酸組成의 分析은 前報(李 등, 1986)과 같은 方法에 따라 GLC(Shimadzu GC-7AG)로 分析하였다.

칼슘과 철의 定量: 試料를 AOAC法(1985)의 濕式分解法으로 調製한 後 一定量을 취하여 atomic absorption spectrophotometer(Varian AA-875)로써 定量하였다.

構成아미노산의 定量: 李 등(1979)의 方法에 따

Table 1. Recipes for the anchovy snacks

Seasoning	Products (%)			
	C	D	B	A
Chopped frozen anchovy	100.0	100.0	100.0	100.0
Soft flour	340.0	340.0	340.0	340.0
Corn starch	10.0	10.0	10.0	10.0
Salt(sodium chloride)	2.5	2.5	2.5	2.5
Sugar	1.0	1.0	1.0	1.0
Monosodium glutamate	0.1	0.1	0.1	0.1
Sodium bicarbonate	2.5	2.5	2.5	2.5
Onion powder		0.3	0.3	0.3
Garlic powder		0.3	0.3	0.3
Ginger powder		0.3	0.3	0.3
Sodium erythorbate				0.3
Water	5.6	5.6	5.6	5.6

C: deep-fried product unseasoned with spices

D: deep-fried product seasoned with spices

B: parched product seasoned with spices

A: parched product added with spices and antioxidant

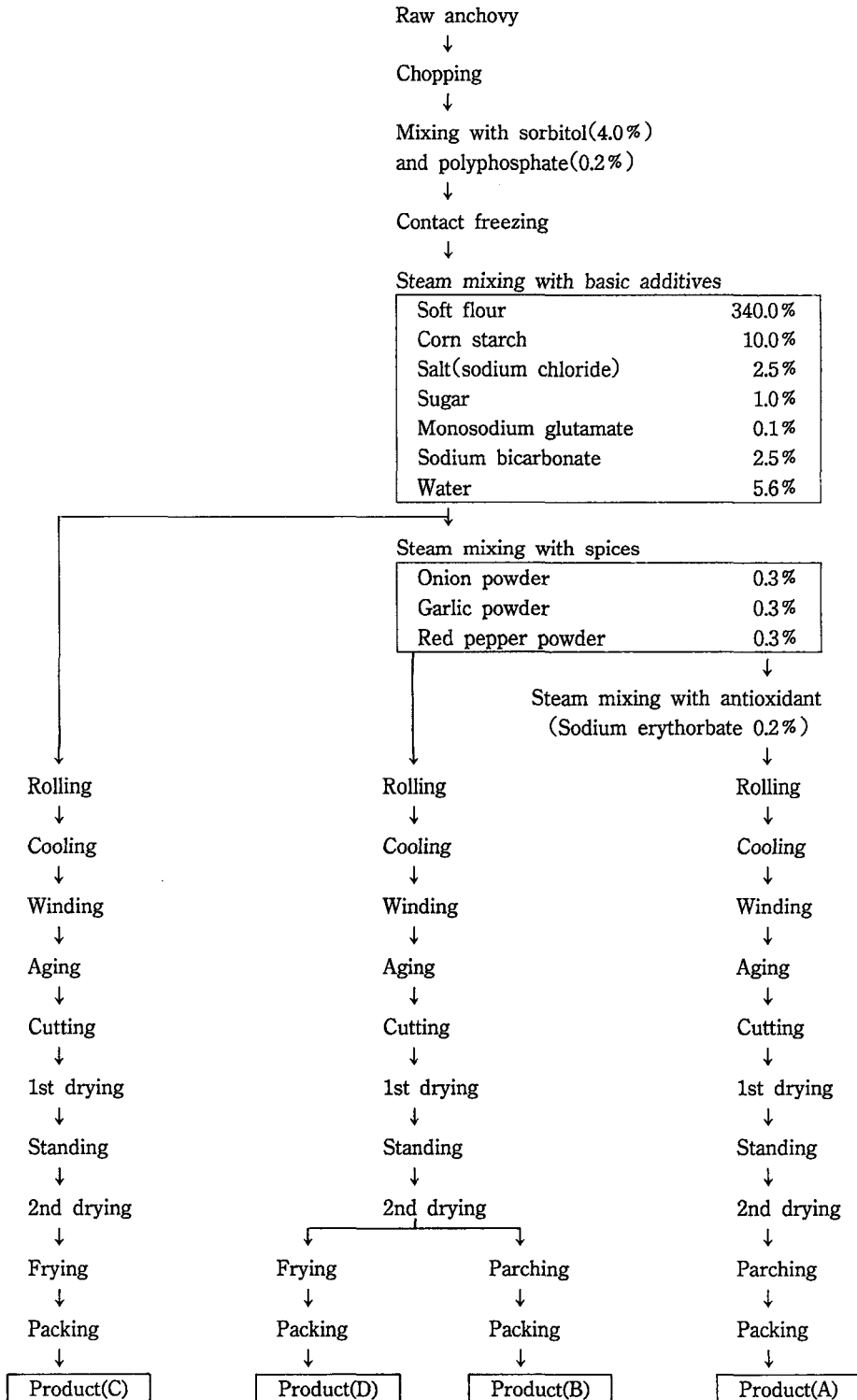


Fig. 1. Flow sheet for the processing of anchovy snacks

라 分析用 試料를 調製하여 아미노산 自動分析計 (LKB 4150-α)로 定量하였다.

官能檢査: 10 人의 panel member를 構成하여 맛, 組織, 냄새, 색깔 및 綜合評價에 대해 5 段階評點으로 評價하였다.

結果 및 考察

試料 및 製品의 一般成分, 鹽度, 揮發性鹽基窒素 및 pH: 原料멸치 및 멸치스낵製品의 一般成分은 Table 2 와 같다. 原料멸치의 水分 및 脂肪含量이 각각 73.4%, 6.3% 인데 대하여, 멸치스낵製品은 乾燥 및 튀김工程中 水分含量은 5.9~6.8%로 상당히

減少한 反面, 脂質含量은 相對的으로 27.1~34.2%로 增加하였다. 멸치스낵製品間에 있어서는 기름튀긴 製品(C)와 (D)가 소금튀긴 製品(A)와 (B)에 비하여 水分含量의 減少幅 및 脂質含量의 增加幅이 컸다. 比護(1981)는 튀김食品의 製造時 水分의 減少와 더불어 脂質이 增加하는 것은 튀김工程中에 水分과 脂質이 서로 교체되었기 때문이라고 報告하였다. 멸치스낵製品의 鹽度は 기름튀김을 한 製品(C)와 (D)가 各各 2.9%, 2.6%로 소금튀김을 한 製品(A)와 (B)의 4.2%, 4.7%에 비해 다소 낮았으며, 製品의 pH는 sodium bicarbonate의 添加로 인해 原料肉의 pH인 6.18 보다 상당히 높은 7.07~7.30의 範圍이었다.

Table 2. Proximate composition, salinity, volatile basic nitrogen(VBN) and pH of anchovy snacks

	Raw anchovy	Products*			
		C	D	B	A
Moisture	73.4	6.2	5.9	6.8	6.5
Crude protein	15.1	8.5	8.1	8.6	8.7
Crude lipid	6.3	34.2	33.5	27.1	28.1
Crude ash	4.8	3.7	3.3	5.6	5.1
Carbohydrate	0.4	47.4	49.2	51.9	51.6
Salinity	0.2	2.9	2.6	4.7	4.2
VBN(mg/100g)	20.6	6.8	6.9	7.5	7.1
pH	6.18	7.30	7.07	7.15	7.26

Legends(C, D, B, A) are the same as shown in Table 1

튀김工程中 淸油의 性狀變化: 튀김油로 使用된 淸油가 멸치스낵의 製造 및 貯藏中 品質에 影響을 미칠 것으로 생각되어 튀김前後의 淸油의 性狀을 分析하여 Table 3 에 나타내었다. 新鮮油와 使用油와는 그 性狀에 다소 差異가 있었는데, 色調는 使用油가 a, b 및 ΔE값이 各各 8.5, 12.5, 46.3으로 新鮮油의 6.5, 6.6, 40.6 보다 높은 반면 L값은 使用油가 47.9로 新鮮油의 53.4 보다 낮았다. 이러한 色調의 變化는 加熱에 의한 酸化와 튀김工程中에서 炭化하여 色調가 진하게 되었으리라 생각된다(李 등, 1983). 李 등(1981)은 高溫加熱에 의한 기름의 着色은 그 原因物質이나 機構 등에 대하여는 定說은 없으나 단순한 物質의 生成에 의한 것은 아니고 脂肪酸基의 酸化, 重合에 의해 生成된 不飽和카르보닐, 암모니아, TMA와 같은 窒素化合物 및 아미노카르보닐反應生成物 등이 差色에 관여한다고 報告하였으며 太田(1977)는 高溫加熱에 의한 差色の 程度는 加熱材料와 加熱溫度의 影響을 받는다고

報告하였다. 淸油의 過산화물값 및 TBA값은 使用油(16.9meq/kg, 0.12)가 新鮮油(4.5meq/kg, 0.03)보다 높았는데, 이는 加熱에 의해 酸敗가 다소 進行되었기 때문이라 생각된다. 멸치스낵製造時 使用된 淸油의 脂肪酸組成은 新鮮油와 使用油 모두 모노엔酸的 組成비가 가장 높았고, 다음으로 飽和酸, 폴리엔산의 順이었으나 新鮮油의 폴리엔酸(16.7%)이 使用油의 폴리엔酸(13.0%)보다 組成비가 높았고, 飽和酸(38.1%) 및 모노엔酸(45.2%)의 組成비는 使用油의 飽和酸(41.4%) 및 모노엔酸(45.6%)의 組成비보다 낮았다. 新鮮油 및 使用油의 主要構成脂肪酸으로는 18 : 1, 16 : 0 및 18 : 2 등이었다.

無機質 및 構成아미노산: 멸치스낵의 營養成分을 살펴보기 위하여 鈣, 칼슘 및 構成아미노산을 分析하여 Table 4 및 5 에 나타내었다. 멸치스낵의 無機質은 製品의 種類 및 튀김方法에 關係없이, 鈣의 含量은 3.7~4.6mg/100g, 칼슘의 含量은 90.4~118.5mg/100g으로 거의 유사하였으나, 市販스낵製

Table 3. Chemical properties and fatty acid composition of fresh palm oil and palm oil after frying

	Fresh palm oil	Palm oil after frying
Color index	L	53.4
	a	6.5
	b	6.6
	△E	40.6
Peroxide value (meq/kg)	4.5	16.9
TBA value (O. D. at 531nm)	0.03	0.12
Fatty acid composition (Area %)	12 : 0	0.2
	14 : 0	0.9
	15 : 0	trace
	16 : 0	33.0
	18 : 0	3.4
	20 : 0	0.6
	Saturated	38.1
	16 : 1	0.2
	18 : 1	43.6
	20 : 1	1.4
Monoenes	45.2	
18 : 2	15.5	
18 : 3	0.9	
20 : 2	0.3	
Polyenes	16.7	

Frying temperature: 190±10℃

Table 4. Calcium and iron contents of anchovy snacks

Products	Iron(Fe)	Calcium(Ca)
Reference*	2.4	45.6
C**	4.6	90.4
D	4.0	123.7
B	4.2	111.9
A	3.7	118.5

* The sold shrimp snack on the market

** Legends(C, D, B, A) are the same as shown in Table 1

品の 칼슘(2.4mg/100g) 및 철(45.6mg/100g)의 함량보다는 많았다. 멸치스낵제품(A)의 總構成아미노산함량은 貯藏 120 일째 10,375.5mg/100g으로

製造直後の 10,782.8mg/100g에 비하여 거의變化가 없었으며, 市販스낵제품의 總構成아미노산함량인 9,831.2mg/100g에 비하여 多少 높았다. 原料魚와 멸치스낵제품 모두 量的으로 많은 構成아미노산으로는 glutamic acid, arginine, histidine 등으로 組成은 유사하였으나, 組成比는 原料魚가 arginine, glutamic acid, histidine이 各各 13.1%, 12.7% 및 10.6%인데 비하여 멸치스낵제품은 各各 11.8%, 23.4% 및 8.5%로 多少 差異가 있었다. 이와는 달리 市販스낵제품中 含量이 많은 構成아미노산으로는 glutamic acid(27.1%), arginine(15.7%), proline(6.2%) 등으로 멸치스낵제품과 比較하여 볼 때 含量이 많은 아미노산의 種類는 多少 差異가 있었으나 組成比는 유사하였다. 이는 製造工程中 添加한 多量의 밀가루의 영향이라 생각된다. 그리고 멸치스낵제품은 쌀의 制限아미노산인 lysine이 585.3mg/100g(5.6%)로 市販스낵제품의 lysine함량인 318.3mg/100g(3.2%)보다 많아 쌀을 主食으로 하는 우리나라 사람들에게 멸치스낵제품을 섭취하게 하는 것은 營養學的으로도 의의가 있는 일이라고 생각된다. 또한 貯藏 120 일째 멸치스낵제품의 總必順아미노산함량은 3,315.0mg/100g으로 市販스낵제품의 總必順아미노산함량인 2,948.0mg/100g보다 많았고 含量이 많은 必順아미노산으로서는 leucine과 lysine이었다. 이상의 無機質 및 구성아미노산함량으로 미루어 볼 때 멸치스낵은 營養成分의 均衡이 잘 잡힌 食品이라고 볼 수 있다.

멸치스낵제품 貯藏中の 品質變化: Table 1 과 같은 配合比로 멸치스낵을 製造한 後 積層플라스틱 주머니에 充填하여, 常溫에 貯藏하여 두고 貯藏中の 品質變化를 測定하였다.

Table 6 에 나타난 바와 같이 멸치스낵의 製造直後 水分含量과 水分活性은 各各 5.9~6.8%, 0.24~0.26 이었으며 貯藏中 거의 變化가 없었다. 平田(1978)는 包裝材料로 사용되고 있는 積層필름은 水蒸氣透過性이 있으므로 食品의 水分含量과 水分活性에 影響을 주며, 保存性이 가장 좋도록 水分活性을 調節한 食品에 있어서도 外部의 環境에 의하여 水分의 吸濕과 脫濕이 일어나 品質에 影響을 미친다고 報告하였다. Rockland 등(1980)은 水分活性이 0.3~0.4 이하의 영역에서는 微生物學的으로는 安定하나 脂質의 酸化는 促進된다고 報告하였다. 本 實驗結果 멸치스낵의 水分活性이 大體로 0.30 부근이므로 微生物學的으로나 脂質酸化 側面에서도 安定한 水分活性 範圍이나 멸치스낵의 脂質은 大部分이 튀김工程中에 멸치스낵의 表面에 상당량의 脂質이 있을 것으로 생각되며, 製品貯藏

Table 5. Changes in amino acid contents of raw anchovy and anchovy snack during storage at 24±4℃

Amino acids	Raw anchovy	Product (A)*		Reference**
		0 day	120 days	
Lysine	1419.8(7.4)***	572.2(5.2)	585.3(5.6)	318.3(3.2)
Histidine	2035.3(10.6)	920.1(8.5)	875.4(8.4)	541.7(5.5)
Arginine	2507.9(13.1)	1278.2(11.8)	1043.6(10.1)	1539.7(15.7)
Aspartic acid	1681.3(8.8)	692.2(6.4)	773.5(7.5)	452.5(4.6)
Threonine,	730.6(3.8)	298.7(2.8)	291.7(2.8)	231.2(2.4)
Serine	741.9(3.9)	494.5(4.6)	402.5(3.9)	346.3(3.5)
Glutamic acid	2428.9(12.7)	2531.7(23.4)	2330.1(22.4)	2676.3(27.1)
Proline	722.2(3.8)	797.2(7.4)	763.5(7.4)	606.6(6.2)
Glycine	984.7(5.1)	450.8(4.2)	385.6(3.7)	447.1(4.5)
Alanine	1073.0(5.6)	409.6(3.8)	481.3(4.6)	273.0(2.8)
Valine	744.2(3.9)	406.3(3.8)	431.6(4.2)	409.8(4.2)
Methionine	621.3(3.2)	397.7(3.7)	401.5(3.9)	320.5(3.3)
Isoleucine	770.8(4.0)	342.4(3.2)	398.6(3.8)	392.9(4.0)
Leucine	1331.8(6.9)	691.3(6.4)	627.9(6.1)	539.6(5.5)
Tyrosine	378.3(2.0)	105.4(1.0)	142.1(1.0)	214.9(2.2)
Phenylalanine	997.8(5.2)	414.9(3.8)	436.3(4.2)	520.8(5.3)
Total	19169.8(100)	10788.2(100)	10375.5(100)	9831.2(100)

* Legends(C, D, B, A) are the same as shown in Table 1

** The sold shrimp snack on the market

*** % to total amino acid contents

Table 6. Changes in moisture content and water activity of anchovy snacks during storage at 24±4℃

Storage days	Moisture content (%)				Water activity			
	C*	D	B	A	C	D	B	A
0	6.2	5.9	6.8	6.5	0.25	0.24	0.26	0.26
30	6.8	6.5	6.7	6.9	0.26	0.26	0.26	0.26
60	6.9	6.7	7.1	7.9	0.26	0.26	0.27	0.27
90	7.5	6.9	7.3	7.2	0.28	0.27	0.30	0.30
120	7.3	7.7	7.8	7.5	0.29	0.30	0.31	0.32

*Legends(C, D, B, A) are the same as shown in Table 1

中 脂質酸化는 Fig. 2 및 Fig. 3에서와 같이 多少 進行됨을 알 수 있었다.

貯藏中 各 製品의 pH 및 揮發性鹽基窒素의 變化는 Table 7과 같다. 製造直後 멸치스낵의 pH는 7.07~7.30 범위였으나 貯藏 120 일째의 pH는 6.75~7.02 범위로 多少 低下하였다. 이는 製品에 含有된 脂質이 分解되어 유리지방산이 生成되었기 때문이라 생각된다(太田, 1977). 各 製品間의 pH變化 정도는 기름튀김하여 脂質含量이 多少 많은 製品(C)가 가장 컸고, 다음으로 製品(D)의 順이었으며, sodium erythorbate를 添加하여 소금튀김한 製

品(A)가 pH變化가 가장 작았다. 製造直後 멸치스낵의 揮發性鹽基窒素는 6.8~7.5mg/100g 범위였으나 貯藏 120 일째에도 7.8~8.4mg/100g의 범위로 製品種類에 관계없이 貯藏中 變化는 거의 없었다.

멸치스낵製品은 27.1~34.2%의 脂肪을 含有하고 있기 때문에 貯藏中 脂質酸敗가 問題될 것으로 생각되어 貯藏中 各 製品의 TBA값과 과산화물값의 變化를 測定하여 Fig. 2 및 3에 나타내었다. 製品 製造直後 멸치스낵의 TBA값은 0.13~0.15의 범위로 製品間의 差異는 거의 없었는데, 이는 原料自體의 脂質보다는 튀김油인 팜油에 의해 상당히 影響

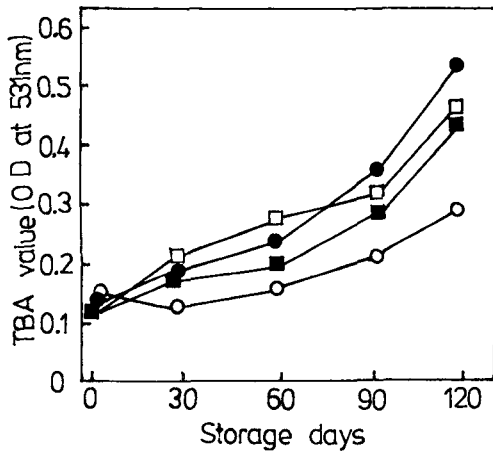


Fig. 2. Changes in TBA(thiobarbituric acid) value of anchovy snacks during storage $24 \pm 4^\circ\text{C}$
C(●), D(□), B(■), A(○) are the same as shown in Table 1.

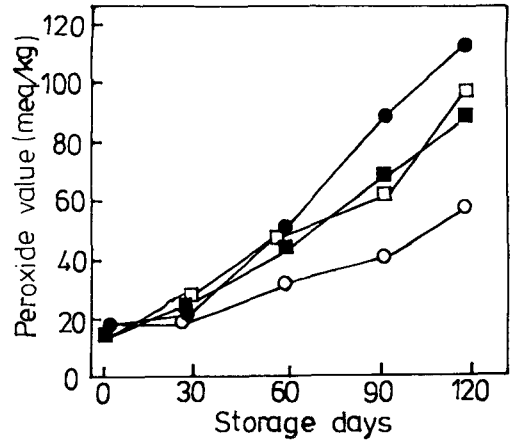


Fig. 3. Changes in peroxide value of anchovy snacks during storage $24 \pm 4^\circ\text{C}$
C(●), D(□), B(■), A(○) are the same as shown in Table 1.

Table 7. Changes in pH and VBN(volatile basic nitrogen) of anchovy snacks during storage at $24 \pm 4^\circ\text{C}$

Storage days	pH				VBN(mg/100g)			
	C*	D	B	A	C	D	B	A
0	7.30	7.07	7.15	7.26	6.8	6.9	7.5	7.1
30	7.14	6.99	7.02	7.20	7.3	7.2	7.9	7.3
60	7.06	6.86	6.92	7.16	8.1	7.9	8.4	8.1
90	6.98	6.82	6.97	7.16	8.0	7.6	8.5	7.9
120	6.84	6.75	6.85	7.02	7.8	8.1	8.4	8.2

*Legends(C, D, B, A) are the same as shown in Table 1

을 받았으리라 생각되며, 抗酸化劑 添加製品인 製品(A)도 製造直後의 TBA값은 다른 製品과 거의 유사하였다. 貯藏中 各 製品의 TBA값의 變化는 製品의 種類에 關係없이 貯藏期間이 經過함에 따라 增加하는 傾向을 나타내었으며 貯藏 60 일째까지는 製品(D)가 增加幅이 가장 컸고, 다음으로 製品(C), (B) 및 (A)의 順이었으나 貯藏 60 일째 이후에는 製品(C)가 TBA값의 增加幅이 가장 컸고, 添加物의 種類 및 組成比를 같이 하고, 튀김方法만을 달리 하여 製造한 製品(B)와 (D)는 거의 유사한 水準이었으며 香辛料와 sodium erythorbate를 添加한 製品(A)가 가장 增加幅이 작았다. 各 製品의 貯藏中 과산화물값의 變化는 TBA값의 變化와 유사한 傾向을 나타내었으며, 역시 sodium erythorbate를 添加한 製品(A)의 增加幅이 가장 작았다. TBA값 및 과산화물값의 결과로 미루어 보아 멸치스낵 製造時 香辛料와 抗酸化劑를 添加함으로써 貯藏中 製品의 脂質酸敗 抑制效果는 다소 기대할 수 있으리

라 생각된다. 李 등(1984b)은 튀김어묵製造時 sodium erythorbate를 添加함으로써 脂質酸敗 및 變色防止效果가 있었다고 報告하였다.

貯藏中 各 製品의 脂肪酸組成을 GLC로 分析한 結果는 Table 8 과 같다. 튀김方法에 따른 脂肪酸組成은 다소 차이가 있어 製造直後 기름튀김하여 製造한 製品(C) 및 (D)의 脂肪酸組成은 飽和酸이 42.0~42.2%로서 소금튀김하여 製造한 製品(A) 및 (B)의 38.5~40.7%보다 높았으나, 모노엔酸과 폴리엔酸은 各各 44.0~45.0%, 13.1~14.2%의 범위로 製品(B) 및 (A)의 44.7~46.8%, 14.9~15.1%보다 낮았다. 貯藏 120 일째의 各 製品의 脂肪酸組成은 飽和酸, 모노엔酸 및 폴리엔酸이 각각 41.8~43.5%, 10.5~13.4% 및 10.1~14.3%로 製造直後의 各 製品의 脂肪酸組成에 비하여 飽和酸은 增加하였고, 모노엔酸과 폴리엔酸은 減少하였다. 原料魚의 主要構成脂肪酸는 16: 0, 22: 6, 20: 5 및 18: 1 등이었고, 製品들의 主要構成脂肪酸는 18: 1, 16: 0 및 18: 2

Table 8. Changes in fatty acid compositions of anchovy snacks during storage at 24±4°C

(area %)

Fatty acids	Raw anchovy	Storage days							
		0				120			
		C*	D	B	A	C	D	B	A
12:0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.3
14:0	4.4	1.4	2.0	1.3	1.4	2.2	2.1	2.1	2.1
15:0	0.8	trace	trace	trace	trace	0.2	0.2	0.1	0.1
16:0	23.5	35.6	34.9	34.9	32.6	35.4	36.0	35.9	33.9
17:0	1.0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
18:0	3.2	4.3	4.4	3.7	3.8	4.7	3.9	4.4	5.0
20:0	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2
22:0	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—
Saturated	34.0	42.2	42.0	40.7	38.5	43.4	43.1	43.5	41.8
16:1	9.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.3
18:1	14.5	44.5	43.3	43.9	45.9	44.3	43.0	41.8	43.4
20:1	2.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8	0.7	1.0	0.4
Monoenes	25.9	45.0	44.0	44.7	46.8	45.4	43.9	43.0	44.1
18:2	1.2	11.7	13.1	13.3	13.4	10.4	12.1	12.7	13.2
18:3	2.0	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.6
20:2	trace	0.1	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1
20:4	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—
20:5	15.0	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2
22:2	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—
22:4	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—
22:5	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—
22:6	17.2	0.1	0.1	0.1	0.1	trace	trace	trace	trace
Polyenes	40.1	12.8	14.0	14.6	14.7	11.2	13.0	13.5	14.1

*Legends(C, D, B, A) are the same as shown in Table 1

등이었다. 原料魚와 製品間의 이러한 差異는 멸치 스낵製造時 튀김工程中에 浸透한 醬油의 影響이라 생각된다.

貯藏中 測定時 粉末化한 各 製品의 色調의 變化는 Table 9와 같다. 貯藏中 全製品 모두 L값은 減少하였고, a값, b값 및 ΔE값은 增加하였다. 이러한 色調의 變化는 脂肪의 酸化 및 製品의 褐變反應에 起因한다고 생각된다(李 등, 1987). 添加物의 種類 및 組成比는 같고, 튀김方法만을 달리하여 製造한 製品(B) 및 (D)間에는 製造直後 色調의 경우 소금튀김한 製品(B)가 기름튀김한 製品(D)보다 L값과 b값은 낮았고, a값과 ΔE값은 높았다. 이것은 소금튀김時 部分的으로 過熱되어 炭化를 일으켰기 때문이라 생각된다(朴 등, 1980). 그러나 貯藏中 色調의 變化는 소금튀김한 製品이 기름튀김한 製品보다 變化가 적었으며, 소금튀김한 製品間에 있

어서도 抗酸化劑를 添加한 製品(A)가 添加하지 않은 製品(B)보다 色調의 變化가 작았다.

官能檢査: 貯藏中 各 製品을 5段階評點法으로 맛, 組織感, 냄새, 色調 및 綜合評價를 실시한 結果는 Table 10과 같다. 官能檢査結果, 副原料, 香辛料 및 抗酸化劑를 添加하여 소금튀김한 製品(A)가 貯藏中 色調를 除外한 맛, 組織感, 냄새 및 綜合評價에서 製品(B), (D) 및 (C)보다 우수한 評點을 얻었으나, 全魚體를 試料로 함으로써 같이 混入된 內臟으로 인한 쓴맛을 느낄 수 있었다.

이상의 結果로 미루어 보아 製品(A)는 쓴맛과 튀김工程後 脂質을 조금 除去한다면 市販스낵製品과 비교해 볼 때 品質面에서 손색이 없고, 營養成分이 고루 갖추어진 우수한 스낵製品이라는 結論을 얻었다.

Table 9. Changes in color values of anchovy snacks during storage at 24±4℃

Storage days	Products*				
	C	D	B	A	
0	L	44.3	45.1	39.6	42.0
	a	9.2	9.1	10.1	9.8
	b	19.4	19.9	16.2	16.4
	△E	57.7	57.6	59.0	54.5
30	L	42.9	44.2	38.0	41.2
	a	10.8	10.6	10.4	10.0
	b	20.1	20.6	17.0	17.0
	△E	58.9	58.1	60.5	55.0
60	L	42.0	42.6	37.2	40.8
	a	11.3	11.0	10.7	10.9
	b	20.7	21.0	17.3	17.1
	△E	59.2	58.8	61.1	55.6
90	L	41.3	42.0	36.7	40.0
	a	11.8	12.5	11.2	10.6
	b	20.8	21.3	17.6	18.6
	△E	59.9	59.2	62.1	55.3
120	L	38.9	39.7	35.9	40.1
	a	12.2	12.8	11.7	11.4
	b	21.0	21.6	18.7	18.9
	△E	60.7	59.9	63.2	55.9

*Legends(C, D, B, A) are the same as shown in Table 1

要 約

멸치를 보다 效率的으로 食糧化하기 위한 일련의 研究로서 4 가지 條件으로서 加工한 멸치스낵의 品質比較 및 貯藏安定性에 대하여 實驗하였다.

磨碎한 멸치에 副原料를 添加하고, 魚臭改選을 위하여 香辛料를 添加한 後 貯藏中 問題가 되는 脂質酸敗를 防止하기 위하여 sodium erythorbate를 添加한 다음, 소금튀김하여 製造한 製品이 가장 좋았다. 이런 條件下에서 製造된 스낵製品은 製造直後 水分含量이 6.5%, 粗蛋白質 8.7%, 粗脂肪 28.1%, 炭水化合物이 51.6%, pH가 7.6 이었으며, 貯藏中 水分含量, 水分活性, pH, 揮發性鹽基窒素 및 構成 아미노산의 變化는 거의 없었다. sodium erythorbate를 添加함으로써 貯藏中 製品脂質의 酸敗를 다소 抑制시킬 수 있었다. 原料魚의 主要構成脂肪酸는 16: 0, 22: 6, 20: 5 및 18: 1 이었고, 製品의 경우는 18: 1, 16: 0 및 18: 2 였는데 이러한 差異는 튀김油인 팜油에 기인한다고 볼 수 있다. 貯藏中

製品의 色調는 L값은 減少하였고 a값, b값 및 △E 값은 增加하였다. 無機質, 아미노산組成 및 官能檢査結果로 미루어 보아 멸치스낵製品은 쓴맛과 튀김工程後에 다소의 脂質을 除去한다면 市販스낵製品과 比較하여 品質面에서 손색이 없으면서 營養成分의 均衡이 잡힌 우수한 스낵食品이라는 結論을 얻었다.

文 獻

AOAC. 1975. Official method of analysis. 12th ed., Assoc. of Offic. Agr-Chemist, Washington, D. C., p. 487.

AOAC. 1985. Official method of analysis. 14th ed., Assoc. of Offic. Agr-Chemist, Washington, D. C., pp. 164~165.

Bligh, E. G. and W. J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37, 911~917.

Louis, B. Rockland and Susan K. Nishi. 1980. Influence of water activity on food product quality and stability. Food Technol., 34(4), 42~51.

Tarladgis, B. G., B. M. Watts and M. T. Younathan. 1960. A distillation for the quantitative determination on malonaldehyde in rancid foods. J. American Oil Chem. Soc. 37, 44~48.

朴榮浩·李應昊·李康鎬·卞在亨·金世權·金東洙. 1980. 南大洋크릴의 利用에 관한 研究, (2) 各種 加工品의 製造. 韓水誌, 13(2), 65~80.

李應昊·金根淑·鄭淑鉉·金喜衍. 1981. 油腐加工中의 기름의 性狀變化 및 油腐貯藏中의 品質變化. 釜山水大研報, 21(2), 21~29.

李應昊·金世權·趙德濟·韓鳳浩. 1979. Krill soluble의 加工 및 아미노酸組成. 韓水誌, 12(4), 235~240.

李應昊·金珍洙·李燦熙·金明贊·鄭富吉·朴喜烈. 1988. 속성멸치간장엑스본의 가공조건. 韓國營養食糧學會誌, 17(3).

李應昊·吳光秀·具在根·朴香淑·車庸準. 1984b. 레토르트파우치食品의 加工 및 品質安定性에 관한 研究. (3) 레토르트파우치 튀김어묵의 製造 및 貯藏中의 品質安定性. 韓水誌, 17(5), 373~382.

李應昊·吳光秀·安昌範·李泰憲·鄭永熙. 1987. 冷凍정어리調味肉의 加工 및 貯藏中의 品質安定性. 韓水誌, 20(3), 191~201.

Table 10. Results of sensory evaluation of anchovy snacks during storage at 24±4°C

Storage days	Items of sensory evaluation	Reference*	Products**			
			C	D	B	A
	Taste	4.0***				
	Texture	4.2				
	Odor	4.1				
	Color	3.9				
	Overall acceptance	4.1				
0	Taste		2.3	3.2	3.0	3.0
	Texture		3.2	3.4	4.0	3.9
	Odor		3.0	3.2	4.1	4.3
	Color		4.0	4.1	3.5	3.7
	Overall acceptance		3.1	3.4	3.6	3.7
30	Taste		2.3	3.1	3.0	3.1
	Texture		2.9	3.0	3.9	3.9
	Odor		2.8	3.0	4.1	4.2
	Color		3.7	3.9	3.3	3.7
	Overall acceptance		2.9	3.3	3.5	3.7
60	Taste		2.3	2.9	2.9	2.9
	Texture		2.6	2.8	3.7	3.7
	Odor		2.7	2.8	3.8	4.0
	Color		3.3	3.4	3.0	3.6
	Overall acceptance		2.7	3.0	3.4	3.6
90	Taste		2.0	2.7	2.9	2.8
	Texture		2.2	2.5	3.3	3.5
	Odor		2.2	2.4	3.3	3.6
	Color		2.9	3.0	2.8	3.5
	Overall acceptance		2.3	2.6	3.0	3.4
120	Taste		1.8	2.3	2.6	2.7
	Texture		2.0	2.6	3.0	3.1
	Odor		1.8	2.0	2.7	3.4
	Color		2.5	2.7	2.5	3.2
	Overall acceptance		2.0	2.4	2.7	3.1

* The sold shrimp snack on the market

** Legends(C, D, B, A) are the same as shown in Table 1

*** 5 Scales: 5; very good, 3; acceptable, 1; very poor

李應昊 · 吳光秀 · 安昌範 · 鄭永勳 · 金珍洙 · 池承吉. 1986. 정어리지방질 및 지방산조성의 시기적 변화. 韓國食品科學會誌. 18(3), 245~248.
 李應昊 · 鄭淑鉉 · 趙舜榮 · 車庸準 · 金世權. 1983. 고등어튀김 中間水分食品의 貯藏安定性. 韓國食品科學會誌, 15(4), 353~358.
 李應昊 · 河在浩 · 車庸準 · 吳光秀 · 權七星. 1984a. 진주담치 및 마른멸치 분말 수우프의 제조. 韓水誌, 17(4), 299~305.
 車庸準 · 李應昊. 1985. 低食鹽水産醱酵食品의 加工

에 관한 研究. 5. 低食鹽멸치 및 조기것의 加工條件. 韓水誌, 18(3), 206~213.
 藤井豊. 1984. 多獲性赤身魚의 處理, 加工技術. 日食工誌. 31(2), 131~139.
 平田孝. 1978. 包裝食品と水分活性. New Food Industry, 20(11), 15~19.
 比護和子. 1981. 揚げ物における水分と油脂の移行について. New Food Industry, 23(7), 73~89.
 1989년 2월 11일 접수
 1989년 4월 2일 수리