

燻液處理에 의한 調味오징어 燻製品の 加工 및 品質安定性

李應昊 · 朴香淑 · 吳光秀 · 車庸準

釜山水産大學 食品工學科

(1985년 5월 2일 수리)

Preparation and Keeping Quality of Seasoned Smoked-Dried and Vacuum-Packed Squid

Eung-Ho LEE, Hyang-Suk PARK, Kwang-Soo OH and Yong-Jun CHA

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan,

Nam-gu, Pusan 608, Korea

(Received May 2, 1985)

Vacuum-packed and seasoned smoked-dried products of red squid, *Ommastrephes bartrami*, caught in the Northern Pacific Ocean, were prepared and stored at room temperature for 90 days to test their keeping quality. Defrosted squids were eviscerated, skinned, and cut. The mantle meats were flavored with seasoning powders prepared from sugar, sorbitol, salt, monosodium glutamate, or smoke flavor (Smoke-EZ, Alpha Foods Co., Ltd.). After seasoning, the mantle meats were dried at 45°C for 7 hours, vacuum packed in plastic film bags, and pasteurized in water at 95°C for 30 minutes. Three kinds of products were prepared: control products (seasoned-dried), solid smoked seasoned-dried and liquid smoked seasoned-dried. The moisture level, water activity, color value (L, a and b value), texture, and viable cell counts of bacteria in these products were determined during storage at room temperature, 5°C and 35°C, respectively. The results showed that the products could be preserved at good condition for 90 days though they developed pale brown color during storage. The contents of free amino acids, nucleotides and their related compounds, and the compositions of fatty acids of raw squid and smoked products were analysed. In the amino acids, arginine, taurine, glycine and proline were abundant in raw and smoked products. The contents of hypoxanthine of raw and smoked products were higher than the other nucleotides and their related compounds. In fatty acid compositions of raw and smoked products, the dominant fatty acids were docosahexaenoic acid (22: 6), hexadecanoic acid(16:0) and eicosapentaenoic acid (22:5).

緒 論

在來式 燻煙法은 대규모의 燻煙室이 필요하며 시간이 많이 걸리고 製品の 品質이 고르지 못한 결점이 있다. 따라서 最近에는 燻液을 사용하여 燻煙과 同一한 効果를 나타내며, 最終製品の 品質을 고르게 調整할 수도 있어 燻液의 使用이 많이 보급되어 가고 있는 實情이다. Sink 등¹⁾은 液燻法은 製品の 品質이 均一하며 簡便性등의 잇점이 있다고 하였으며, 小島 등²⁾은 과거의 在來式燻煙處理는 貯藏性을 부

여하는 것이 目的이었으나, 最近에는 貯藏方法이 많이 개발되어 燻煙處理는 嗜好的인 面 즉 香味 및 色調를 改善하기 위해서 使用되는 경향이 있다고 하였다. 李 등³⁾은 燻煙液과 aroma系 調味料를 使用하여 말취치 調味乾製品을 만들어 常溫貯藏中の 品質安定性에 對하여 보고한 바도 있고, 바지락⁴⁾, 진주담치 등⁵⁾의 乾製品과 굴통조림 製造⁶⁾에도 燻液으로 處理함으로써 이들의 品質을 改善할 수 있었다고 하였다.

本 研究에서는 魷강오징어를 効率的으로 食用할

수 있는 방안의 하나로 燻液으로 處理하므로써 燻煙과 같은 바람직한 嗜好性이 있는 燻液調味오징어를 加工하고, 이들 製品の 食品成分 및 貯藏安定性에 대하여 검토 하였다.

材料 및 方法

材料: 本 實驗에 사용한 오징어, *Ommastrephes bartrami* (體重 1.7 kg, 體長 30~40 cm), 는 북위 30~47°의 北洋에서 漁獲한 직 후 船上凍結하여 國內로 들어온 후 -25°C의 凍結庫에 貯藏하여 둔 것을 試料로 使用하였다.

燻製調味오징어의 製造: 凍結상태의 오징어를 약 30分間 流水解凍하여 胴部肉을 45~55°C의 溫湯에서 6分間 加溫하여 탈피한 다음 流水中에서 20分間 冷却시키고 다시 75~80°C의 熱水中에서 3分間 加熱한 다음 冷水中에서 20分間 冷却시킨 다음 물기를 빼었다. 이것을 적당한 크기로 잘라 肉表面에 칼집을 넣은 다음 加熱冷却肉에 대하여 Table 1과 같은 混合比率로 된 混合調味料를 撒布混合하여 5°C에서 15時間동안 調味하였다. 調味가 끝난것은 물기를 뺀 다음 箱子型熱風乾燥機(溫度: 45°C, 風速: 1.8 m/sec)에서 6時間 乾燥시킨 후 5°C에서 12時間 醃蒸後 1時間 再乾燥 시킨것을 調味製品(C), 在來式燻煙法으로서 6時間 乾燥 및 醃蒸한 다음 燻煙室(溫度: 60°C)에서 30分間 燻煙시킨것을 燻煙製品(S), 乾燥 醃蒸後 30分동안 豫備乾燥 시킨다음 10% Smoke-EZ(Alpha Foods Co., Ltd.) 燻液溶液에 1분 동안 浸漬處理하고 이어 30分동안 乾燥 시킨것을 燻液處理製品(L)으로 하였다. 各 製品은 積層플라스틱 필름주머니(polyethylene/polyester: 12 μm/70 μm, 15×15 cm, 삼아알루미늄社製)에 一定量 충전한 뒤

Table 1. Recipes for seasoned-smoked squid product

Seasoning	Product (wt %)		
	C	S	L
Sugar	5	5	5
Sorbitol	12	12	12
Table salt	2.5	2.5	2.5
Monosodium-glutamate	1	1	1
Smoke flavor ^{a)}	—	—	10%, 1 min
Smoking	—	65°C, 30min.	—

a): Smoke-EZ, Alpha Foods Co., Ltd.

眞空包裝하였다. 低溫殺菌은 95°C에서 30分間 熱處理한 다음 急冷하였다. 이들 製品中 調味製品(C), 燻煙製品(S), 燻液處理製品(L₁)은 室溫(25±5°C)에 貯藏하고, 燻液處理製品 中에서 5°C의 冷蔵貯藏한 것(L₂), 35±2°C의 恆溫器 中에 貯藏한 것(L₃)으로 區分하여 貯藏實驗하였다.

一般成分, 揮發性鹽基窒素, pH 및 鹽度の 測定: 一般成分은 常法에 따라 定量하였으며, 揮發性鹽基窒素는 Conway unit를 利用한 微量擴散法(日本厚生省)⁷⁾, pH는 肉 5g에 물 50 ml를 加하여 waring blender로 均質化한 後 pH meter로 測定하였으며, 鹽度는 Mohr法⁸⁾으로 測定하였다.

水分活性 및 TBA 값의 測定: 水分活性度는 大型 Conway unit(87 mm i. d.)를 使用하는 微量簡易水分活性度測定法⁹⁾으로, TBA 값은 Tarladgis 등¹⁰⁾의 方法에 따라 測定하였다.

色度 및 텍스투어의 測定: 直視色差計(日本電色工業: Model ND-1001DP)를 使用하여 製品表面의 色調에 대한 L, a, b 및 ΔE 값을 측정하였다. 텍스투어는 두께 1 cm, 가로×세로(0.7~0.8 cm×0.7~0.8 cm)를 일정한 크기로 절단한 試料肉을 Instron texturometer(Instron 1140)를 利用하여 다음과 같은 조건 즉, % deformation: 70, cross head speed: 5 cm/min., chart speed: 10 cm/min., number of bite: 2회로 加壓하여 얻어진 force-deformation 曲線에서 몇가지 파라미터를 測定하였다. 硬度(hardness)는 Bourne¹¹⁾의 方法에 따라 試料를 정해진 加壓率까지 加壓하는데 必要한 第一變形曲線의 최고점(kg)으로 나타내었고, 彈性(elasticity)은 Mohsenin¹²⁾의 方法에 따라 force-deformation 曲線의 第一加壓에 의해 생긴 曲線의 面積에 대한 彈性變形部分의 面積比로 計算하였다. 凝集力(cohesiveness)은 Kapsailis¹³⁾의 方法에 따라 第一變形曲線의 面積에 대한 第二變形曲線의 面積比로 計算하였고, 저작성(chewiness)은 硬度, 彈性, 凝集力의 곱으로 計算하였다. force-deformation의 面積은 面積計로 計算하였다.

生菌數의 測定: 標準寒天培地를 使用하여 10進稀釋法으로 稀釋하고, 35°C에서 48時間 培養하여 集落數를 計測하였다¹⁴⁾.

官能檢査: 7人的 panel member를 構成하여 色, 風味, texture 및 綜合評價를 五段階評點法으로 評價하였다.

유리아미노산의 定量: 1% 피크린산으로 추출하여

Dowex-2×8 (Cl-form, 100~200 mesh) 樹脂칼럼에 通過시켜 피크린산을 除去하고 流出液을 모아 減壓 濃縮하였으며 pH 2.2 citrate buffer 로서 일정량으로 하여 아미노산 分析用 試料로 하였으며, 아미노산定량은 Amberlite LCK-2 型 樹脂 column을 使用하는 아미노산 자동분석계(LKB 450-α)로 Spackman 등¹⁵⁾의 方法에 따라 定量하였다.

核酸關聯物質의 定量: 李 등¹⁶⁾의 方法에 따라 HPLC 로서 定量하였는데 分析條件은 다음과 같다. column: μ -Bondapak C₁₈ (30.0 cm×3.9 mm i. d.), mobile phase: 1% triethylamine phosphoric acid(pH 6.5), flow rate: 2.0 ml/min., chart speed: 0.5 cm/min., UV-detector (254 nm), sample load: 5 μ l, temperature: 40°C.

脂肪酸組成的 測定: Bligh 와 Dyer法¹⁷⁾에 準하여 試料油를 抽出하여 1N KOH-95% E-OH 로 검화한 다음 14% BF₃-MeOH 3 ml 를 加하여 95°C 에서 30分間 還流加熱하여 脂肪酸 methyl ester 를 調製한 후 GLC 로서 分析하였다. 이때의 GLC 分析條件은 다음과 같다. Gas chromatograph: shimadzu GC-7AG, column: glass column(3.1 m×3.2 mm i. d.), packing material: 15% DEGS on 60~80 mesh shimelite AW, column temperature: 195°C, detector temperature: FID at 250°C, carrier gas: nitrogen 50 ml/min., chart speed: 2.5mm/min.

結果 및 考察

試料 및 製品的 一般成分: 生試料인 오징어 및 調味오징어燻製品의 一般成分은 Table 2와 같다. 原料 오징어의 水分含量은 79.6%였으며, 製品은 35% 内外로서 燻液處理를 하지 않은 調味製品的 水分含量이 적었고, 燻煙處理를 한 製品이 燻液製品보다 약간 높았는데 이것은 加工工程에 의한 差異에서 온 것이라고 생각된다. 蛋白質은 生原料 18.3%, 製品에서는 37~38%였으며 脂肪의 含量은 燻煙處理方法에 따른 차이가 없이 3.3%였다. 鹽度は 生原料 1.5%, 製品은 3.5%였다. 揮發性鹽基窒素含量은 生原料 自體의 貯藏中 鮮度저하로 다소 높았으며, 製品은 原料에 비해 약간 증가하였다. pH도 原料에 비해 製品이 다소 높았으며, 調味製品 보다 燻製品의 pH가 약간 낮은 값을 나타내었다. 이는 燻煙이나 燻液成分中的 酸類나 페놀類 등 유기산이 食品表面에 浸透되었기 때문인 것으로 생각되어 진다¹⁸⁾.

Table 2. Chemical compositions of raw and seasoned-smoked squid products (g/100 g)

Component	Raw squid	Product ^{a)}		
		C	S	L
Moisture	79.6	34.1	35.5	33.2
Crude protein	18.3	38.3	37.5	37.1
Crude lipid	0.5	3.4	3.2	3.5
Crude ash	1.3	4.9	4.9	4.9
Salinity	1.5	3.5	3.5	3.5
VBN(mg/100 g) ^{b)}	30.3	35.2	34.9	33.6
pH	6.69	6.81	6.74	6.66

a) refer to the comment in Table 1.

b) volatile basic nitrogen

또한 燻煙製品보다 燻液處理製品的 pH가 더 낮게 나타났다. Sink 등¹⁹⁾도 燻煙製品보다 燻液處理製品的 pH가 낮았다고 報告한 바 있다.

유리아미노산의 組成: 生原料 및 調味製品的의 유리아미노산의 組成은 Table 3과 같다. 生오징어의 유리아미산은 arginine 이 35%로서 가장 높은 含量을 나타내었고, taurine, glycine, histidine, proline, alanine 의 순으로 含量이 많았다. 이는 Lee²⁰⁾가 報告한 살오징어의 유리아미노산 함량과 비슷한 패턴이었다. 이 중 taurine이나 proline 등은 오징어의 담백한 단맛을 내는 주체를 이루는 것이라 생각된다. 調味한 製品的의 유리아미노산의 組成도 生原料와 같은 경향을 나타내었는데, glutamic acid의 含量이 높은 것은 調味加工時 調味料에 添加된 monosodium glutamate 때문이라고 생각된다. 또한 生原料에 비해 調味製品的의 총유리아미노산 含量이 낮은 것은 溫湯剥皮나 加熱, 冷却工程中에 손실이 있었기 때문이라고 본다.

核酸關聯物質의 含量: 生原料 및 製品的의 核酸關聯物質의 含量을 HPLC 로서 分析한 結果는 Table 4와 같다. ATP 分解經路에 따라 AMP 로도 蓄積되나 거의 모두 hypoxanthine 으로 分解되어 筋肉에 蓄積되었다. 또한 오징어의 ATP 分解生成物로서 IMP가 나타나지 않았는데 이것은 軟體類의 筋肉에서는 分解經路中 AMP에서 IMP를 거치지 않고 바로 adenosine 으로 되어 hypoxanthine 으로 分解되기 때문인 것으로 생각된다.²¹⁾ 製品에서는 生오징어와 비슷한 경향을 나타내었고, 특히 IMP가 나타났는데 이는 加工工程中 添加된 核酸系調味料에 基因한 것이라고 생각된다.

脂肪酸組成: 生原料 및 加工직후의 製品的의 脂肪酸

Table 3. Contents of free amino acids in raw and seasoned-dried squid products
(moisture and salt free basis)

Amino acid	Raw squid		Seasoned-dried squid	
	mg/100 g	% to total amino acid	mg/100 g	% to total amino acid
Lys	346.82	1.75	114.41	1.34
His	2940.73	14.82	865.32	10.18
Arg	7061.04	35.39	2875.80	28.80
Tau	3601.79	18.15	966.22	9.41
Asp	81.94	0.41	10.55	0.12
Thr	177.89	0.90	41.32	0.94
Ser	102.93	0.52	—	—
Glu	42.12	0.21	2326.90	27.36
Pro	1547.49	7.80	709.96	6.91
Gly	2934.14	14.79	941.59	11.07
Ala	512.98	2.59	165.33	1.94
Cys	—	—	—	—
Val	63.71	0.32	22.91	0.27
Met	43.66	0.22	23.11	0.27
Ile	54.78	0.28	22.39	0.26
Leu	165.89	0.84	34.30	0.40
Tyr	53.69	0.27	5.56	0.07
Phe	43.51	0.22	4.74	0.05
Total	19839.99	100.00	9130.31	100.0

Table 4. Contents of ATP related compounds in raw and seasoned-smoked squid products

Nucleotide and the related compound	Raw squid	Product ^{a)} (μ mole/g, dry basis)		
		C	S	L
		ATP	0.63	0.03
ADP	0.42	1.46	1.43	0.86
AMP	7.20	2.44	3.06	2.61
IMP+GMP	—	1.03	0.57	0.86
Inosine	2.60	1.50	1.34	1.04
Hypoxanthine	13.35	9.07	11.21	9.87

^{a)}: refer to the comment in Table 1.

組成的 變化를 살펴본 結果는 Table 5와 같다. 生오징어의 脂肪酸組成中 가장 많은 成分은 docosahexaenoic acid(22:6)로서 39%이며, 다음으로는 hexadecanoic acid(16:0)가 26%, eicosapentaenoic acid(20:5)가 18%로서 含有率이 높았다. 또한 成人病 예방효과가 있다는 docosahexaenoic acid와 eicosapentaenoic acid를 主成分으로하는 고도불포화 脂肪酸의 組成비가 60%를 넘었다. 調味加工 後의 脂肪酸組成中에서도 polyene 酸이 含量이 많았으나, 生原料에 比하면 polyene 酸이 약간 감소하였는데 이는 polyene 酸의 一部가 製造加工中에 酸化分解를 일으킨 結果라고

Table 5. Fatty acid compositions of raw and seasoned-smoked squid products

Fatty acid	Raw squid	Product ^{a)} (area %)	
		C	L
		14:0	1.3
15:0	0.4	0.4	0.6
16:0	26.4	25.7	24.9
17:0	0.6	0.7	0.7
18:0	5.5	6.4	4.0
20:0	0.3	0.5	—
Saturated	34.5	35.2	31.4
16:1	0.1	0.8	0.1
17:1	0.3	0.3	0.2
18:1	3.4	3.9	1.6
20:1	4.1	5.2	4.8
22:1	0.7	1.3	1.5
Monoenoic	8.4	11.5	8.2
18:2	0.1	0.1	0.1
20:2	4.3	1.0	3.3
20:5	17.8	14.2	18.1
22:5	0.4	0.3	0.2
22:6	39.1	37.5	38.6
Polyenoic	61.6	53.3	60.4

^{a)}: refer to the comment in Table 1.

추정된다.²²⁾ 그러나 燻液處理製品的 경우 polyene 酸의 변화가 거의 없었다.

貯藏中 製品的 品質變化: 각 제품을 貯藏溫度에 따라 각각 다르게 貯藏하면서 製品的 品質安定성을 살펴보기 위하여 貯藏期間마다 各製品的 pH, 揮發性鹽基窒素, 水分, 水分活性, TBA 값, 生菌數, 色調, 텍스처의 變化和 官能檢査를 조사하였다.

貯藏中 製品的 pH 및 VBN의 變化는 Table 6과 같다. 製品的 pH는 貯藏초기엔 약간 감소하다 증가하는 경향이었으나 貯藏초기에 비해 큰 變化가 없음을 알 수 있었다. Sink(1977) 등¹⁹⁾도 frankfurter 燻製品的 貯藏中 처음엔 pH가 감소하였다가 다시 증가한다고 보고하였다. VBN은 製品 貯藏期間동안 全製品 모두 약간씩 증가하는 경향이었고, 특히 恒溫器에서 90日間 貯藏한 製品(L₃)은 常溫이나 低溫貯藏한 製品보다 약간 높은 경향을 나타내었으나 큰 차이가 없었다. 또한 調味製品보다 燻煙이나 燻液處理 製品的 VBN量이 약간 낮은 경향을 나타내었는데 이는 燻煙處理에 의한 방부작용에 基因된 것이라 생각된다.

貯藏中 製品的 水分含量 및 水分活性도의 變化를 測定한 結果는 Table 7과 같다. 水分含量은 35% 内外로서 이 정도의 水分含量으로는 약간 딱딱한 촉감을 주나, 오징어는 독특한 組織感이 있어 官能檢

査 結果 오히려 좋은 편이었다. 貯藏中 水分含量의 變化가 거의 없는 것은 本 實驗에 使用한 積層플라스틱필름(polyethylene/polyester: 12 μm/70 μm)을 통한 水分의 移動이 없었기 때문이라고 볼 수 있었다. 또한 製品的 水分活性도 0.83~0.88의 범위로서 貯藏中 變化가 거의 없었고, 이들 水分活性의 범위는 一般微生物中 특히 세균, 효모 등이 자랄수 없는 범위로서²³⁾ 食品自體의 貯藏安定성에 큰 역할을 할 것으로 보아진다.

貯藏中 製品的 脂肪의 酸化程度를 알아보기 위해 TBA 값을 測定한 結果는 Table 8과 같다. 貯藏中 TBA 값은 全製品이 서서히 增加하는 傾向이었으나, 貯藏초기에 비해 큰 變化가 없는 것으로 보아 脂肪의 酸化는 크지 않음을 알 수 있었다. 調味製品은 燻製品보다 다소 높은 함량을 나타내었고 燻液處理 製品은 燻煙製品보다 TBA 값이 낮았다. 燻煙處理 製品的 TBA 값이 調味製品보다 낮은 것은 燻煙處理에 의해 燻煙成分中의 페놀류를 中心으로한 抗氧化性物質이 食品表面에 흡착, 침투함에 따라 脂肪의 酸化가 抑制되었기 때문이라고 생각된다.^{24,25)} 또한 燻液處理 製品的 TBA 값이 燻煙製品보다 낮은 것은 燻液에 浸漬함으로 인해 더 많은 페놀含量이 흡착하여 抗氧化效果를 나타낸 것으로 생각된다.²⁶⁾ 그리고 低溫貯藏製品(L₂)이 常溫이나 恒溫貯藏한 製品보다

Table 6. Changes of pH and volatile basic nitrogen (VBN) of seasoned-smoked squid products during storage

Product ^{a)}	pH					VBN (mg/100 g)				
	0	15	30	60	90	0	15	30	60	90
C	6.81	6.69	6.88	6.80	6.91	35.2	46.8	48.0	49.6	50.8
S	6.74	6.75	6.72	6.73	6.88	34.9	47.9	43.3	46.5	48.2
L ₁	6.68	6.68	6.65	6.76	6.79	33.6	44.9	45.5	45.9	47.8
L ₂	—	6.70	6.71	6.70	6.79	—	36.6	35.6	36.1	41.2
L ₃	—	6.75	6.74	6.84	6.86	—	52.2	56.3	59.4	66.7

a): refer to the comment in Table 1.

Table 7. Changes of moisture content and water activity of seasoned-smoked squid products during storage

Product ^{a)}	Moisture content, %					Water activity				
	0	15	30	60	90	0	15	30	60	90
C	35.1	36.2	36.4	35.8	34.4	0.84	0.83	0.88	0.86	0.88
S	35.4	36.7	36.4	35.5	36.2	0.86	0.86	0.83	0.84	0.84
L ₁	33.2	33.2	35.0	33.5	35.1	0.87	0.87	0.85	0.84	0.86
L ₂	—	34.2	34.0	34.1	33.0	—	0.87	0.87	0.85	0.84
L ₃	—	34.2	35.5	36.7	36.2	—	0.83	0.85	0.83	0.83

a): refer to the comment in Table 1.

Table 8. Changes of thiobarbituric acid (TBA) value of seasoned-smoked squid products during storage

Product ^{a)}	Storage period (day)				
	0	15	30	60	90
C	0.03	0.13	0.13	0.20	0.23
S	0.01	0.03	0.03	0.04	0.06
L ₁	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04
L ₂	—	0.01	0.02	0.02	0.02
L ₃	—	0.04	0.05	0.07	0.10

b): refer to the comment in Table 1.

Table 9. Changes of viable cell counts of seasoned-smoked squid products during storage

Product ^{a)}	Storage period (day)				
	0	15	30	60	90
C	N	N	N	N	N
S	N	N	N	N	N
L ₁	N	N	N	N	N
L ₂	—	N	N	N	N
L ₃	—	N	N	N	N

a): refer to the comment in Table 1.

N: negative

Table 10. Changes of L, a, b and ΔE value of seasoned-smoked squid products during storage

Product ^{a)}	Item	Storage period (day)				
		0	15	30	60	90
C	L	20.1	18.2	19.7	17.4	17.7
	a	-2.1	-1.6	-1.2	-0.9	0.0
	b	5.3	4.5	4.8	4.3	4.7
	ΔE	72.3	74.5	73.4	78.5	77.6
S	L	26.9	23.2	21.0	21.5	20.0
	a	-0.9	0.6	-0.9	0.9	1.5
	b	4.3	4.2	4.5	4.1	4.7
	ΔE	78.4	79.1	82.9	81.9	82.5
L ₁	L	26.9	22.2	20.2	19.5	18.8
	a	0.0	1.1	0.8	1.4	2.0
	b	6.5	6.1	6.7	7.6	7.6
	ΔE	76.7	77.6	77.8	79.3	83.5
L ₂	L	—	25.4	25.7	22.9	21.7
	a	—	0.6	1.0	1.2	1.1
	b	—	7.3	7.5	7.5	7.4
	ΔE	—	73.6	74.2	74.2	74.7
L ₃	L	—	22.8	21.7	18.4	17.7
	a	—	0.3	0.0	0.5	0.9
	b	—	6.1	6.8	6.6	7.7
	ΔE	—	73.5	78.9	82.7	85.4

a): refer to the comment in Table 1.

TBA 값이 낮은 경향을 나타내었는데 이는 貯藏溫度가 높은 경우 脂肪의 酸化가 촉진되기 때문이라고 생각된다.²⁷⁾

貯藏期間中 各 製品의 生菌數의 變化를 Table 9에 나타내었다. 生菌數는 常溫, 低溫, 加溫貯藏한 製品 모두 貯藏 90일까지 陰性으로 나타났는데 이는 90°C의 30分間 熱處理한 製品이 微生物的인 面에서 貯藏安定性이 있으며, 水分活性에 의해서도 영향을 받은 것이라 생각된다.

貯藏中 製品의 色調變化를 直視色差計를 使用하여 Hunter system²⁸⁾에 의해 製品表面의 L(明度), a(赤色度), b(黄色度), ΔE(褐色度) 값을 測定한 結果는 Table 10과 같다. 燻煙이나 燻液製品에서 L값은 거의 같음을 알 수 있고, a값은 燻液製品이 높았다. 全製品 모두 貯藏中에 L값이 떨어지고 a 및 b값이 점차 증가하여 製品은 점점 褐色化하는 경향을 나타내었다. 또한 35°C에 貯藏한 製品(L₃)은 貯藏中 a값이 다른 製品에 비해 큰 變化가 없었으나 L값은 점차 減少하고, 色調는 褐色度가 증가하는 경향이 있었다. 低溫貯藏한 製品의 色調變化는 크지 않았다. 製品에서 a값이 증가하는 것은 原料中에 들어있는 蛋白質 및 아미노산 등과 調味料 중의 환원당이나 燻液

Table 12. Changes of hardness, elasticity, cohesiveness, and chewiness of seasoned-smoked squid products during storage

Product ^{a)}	Item	Storage period (day)				
		0	15	30	60	90
C	H	7.5	7.3	6.9	7.1	7.2
	E	0.94	0.95	0.89	0.87	0.85
	Coh	0.35	0.38	0.39	0.37	0.35
	Che	2.46	2.63	2.39	2.28	2.14
S	H	7.6	7.0	7.3	7.2	7.6
	E	0.88	0.90	0.94	0.90	0.88
	Coh	0.45	0.37	0.47	0.38	0.40
	Che	2.53	2.30	2.88	2.41	2.67
L ₁	H	7.2	7.0	7.0	7.4	7.8
	E	0.91	0.88	0.85	0.86	0.88
	Coh	0.34	0.38	0.44	0.39	0.39
	Cho	2.23	2.34	2.61	2.48	2.67
L ₂	H	—	6.8	6.9	7.2	7.4
	E	—	0.85	0.87	0.95	0.94
	Coh	—	0.38	0.35	0.35	0.36
	Che	—	2.29	2.25	2.33	2.50
L ₃	H	—	6.4	6.8	6.9	6.5
	E	—	0.92	0.93	0.95	0.92
	Coh	—	0.38	0.34	0.33	0.34
	Che	—	2.23	2.15	1.95	2.03

^{a)}: refer to the comment in Table 1.

H: hardness(kg), E: elasticity, Coh: cohesiveness, Che: chewiness(kg)

Table 12. Panel scores for texture, flavor, color and overall acceptance of seasoned-smoked squid products during storage

Item	Product ^{a)}	Storage period (day)				
		0	15	30	60	90
Color	C	3.1	2.9	2.7	2.5	2.5
	S	4.4	4.5	3.9	4.0	4.0
	L ₁	4.0	4.5	4.3	4.2	4.1
	L ₂	—	4.5	4.1	4.3	4.3
	L ₃	—	4.0	3.8	3.6	3.7
Texture	C	3.6	4.0	4.0	3.9	4.0
	S	4.2	4.0	4.2	4.2	4.4
	L ₁	4.0	3.8	4.2	4.0	4.3
	L ₂	—	4.1	4.2	4.1	4.5
	L ₃	—	4.0	3.7	3.5	3.5
Flavor	C	2.9	2.5	3.0	2.5	2.4
	S	4.0	4.1	3.9	4.0	3.9
	L ₁	4.1	4.1	4.1	4.0	4.1
	L ₂	—	4.2	4.0	4.1	4.0
	L ₃	—	3.8	3.7	3.5	3.3
Overall acceptance	C	3.2	3.0	3.0	2.9	3.1
	S	4.3	4.3	4.2	4.0	4.2
	L ₁	4.0	4.2	4.2	4.1	4.0
	L ₂	—	4.6	4.4	4.4	4.5
	L ₃	—	3.9	3.7	3.3	3.3

^{a)}: refer to the comment in Table 1.

1-5 scale: 5:very acceptable, 3:acceptable, 1:very unacceptable

reference: product on the market (color: 3.0, flavor: 3.0, texture: 2.5, overall acceptance: 3.0)

成分중의 carbonyl 化合物과의 反應에 의해 일어나는 褐變의 영향때문이라 생각된다²⁹⁻³⁰⁾. 李 등⁴⁻⁶⁾은 말쭉치 調味乾製品, 레토르트파우치 調味바지락 및 調味굴 레토르트파우치製品の 貯藏中 褐變이 일어난다고 報告한 바 있으며, 西郷 등³¹⁾도 기름담금 참치를 眞空包裝하여 18個月間 貯藏實驗한 結果, 투명유연包裝材(RPT)는 알루미늄이 積層된 包裝材(RPF)와 통조림(No. 2)보다도 L 값이 크게 떨어지며 a 값은 다소 減少하나 b 값은 變化가 없다고 보고하였다. 또한 燻煙의 發色에 대하여 Ruiter 등³⁰⁾은 食品表面의 amino group과 燻煙중기중의 carbonyl과의 상호 작용이 주된 원인이라고 보고하고 있으며, Caurie 등³²⁾은 phenol도 燻製品の 色調에 기여한다고 하였다.

貯藏中 製品の 텍스츄어變化를 Instron texturometer로서 測定한 結果는 Table 11과 같다. 貯藏中 製品の 硬度, 彈力性 및 咀嚼性 등이 減少하는 경향을 나타내었는데 이는 加溫에 의해 肉質이 연화되었기 때문이라고 생각된다.

7人的 panel member를 構成하여 5단계 평점법으로 色調, 風味, 텍스츄어 및 綜合評價한 結果는 Table 12와 같다. 官能檢査 結果 調味製品(C)보다 燻煙製品(S)이나 燻液處理한 製品(L)이 風味나 色調面에서 좋았으며, 調味製品보다 燻製品の 嗜好도가 높다는 結果를 얻었다. 그리고 燻煙製品과 燻液處理製品를 비교해 보면 色調나 風味面에서 차이가 없었으므로 燻液處理에 의하여 在來式燻製品の 品質과 거의 같은 製品를 加工할 수 있었고, 常溫에서 3個月 이상 品質損傷없이 安全하게 貯藏할 수 있음을 알 수 있었다.

要 約

北洋에서 어획되는 大型 魷魚오징어의 効果적인 利用方案의 하나로서 燻液處理眞空包裝 및 熱湯殺菌法을 併用하여 燻製調味오징어 加工條件을 究明하고, 貯藏中の 品質安定性을 實驗하였다. 凍結오징어를 解凍한 다음, 脫皮한 胴部肉에 대하여 설탕 5%, 식염 2.5%, 글리콜 12%, monosodium glutamate 1%로 된 混合調味料를 살포하여 調味(5°C, 15시간)한 다음 乾燥(45°C, 6시간)하였다. 乾燥後 10% Smoke-EZ(Alpha foods Co., Ltd)용액에 1分間 浸漬후 再乾燥(45°C, 1시간)한 것을 燻液製品으로 하여 積層 필름포장주머니(polyethylene/polyester: 12 μm/70 μm,

15×15 cm)에 充填하여 眞空包裝한 후 95°C에서 30분간 殺菌하였다.

製品를 常溫, 低溫(5°C) 및 35°C의 恒溫器에 90일간 貯藏하여 두고, 貯藏中 製品の 品質安定性을 測定하였다. 製品는 貯藏 90일까지 品質에 손상이 없었으며 常溫에서도 安全하게 貯藏할 수 있었고, 燻液處理함으로써 風味나 色調面에 있어서 在來式燻製品과 같은 效果를 낼 수 있으며 燻煙處理製品的 결점도 충분히 補完할 수 있는 調味오징어燻製品를 加工할 수 있다는 結論을 얻었다. 原料오징어와 製品中에서 含量이 많은 유리아미노酸은 arginine, taurine, glycine 및 proline 이었고, 核酸關聯物質로서는 hypoxanthine의 含量이 많았다. 그리고 脂肪酸組成 중 含量이 많은 것은 docosaenoic acid(22:6), hexadecanoic acid(16:0) 및 eicosapentaenoic acid(20:5)였다.

文 獻

1. Sink, J.D. 1979. Effects of smoke processing on muscle food products characteristic. Food Technol. 33(5), 72-82.
2. 小島庸平. 1975. <ん液とその衛生上の問題點, New Food Industry 17(12), 4-7.
3. 李應吳·大島敏明·和田俊·小泉千秋. 1982. ウマズラハギ調味乾燥品の 試作ならびにその品質の安定性について. 日食工誌 29(7), 393-399.
4. 李應吳·金理均·車庸準·吳光秀·具在根·權七星. 1984. 레토르트파우치 調味바지락의 製造 및 貯藏安定性, 韓水誌 17(6), 499-505.
5. 李應吳·鄭秀烈·具在根·權七星·吳光秀. 1983. 레토르트파우치 진주담치 調味乾製品의 製造 및 貯藏中の 品質安定性. 韓水誌 16(4), 355-362.
6. 李應吳·車庸準·李泰憲·安昌範·劉京浩. 1984. 調味굴 레토르트파우치의 製造 및 品質安定性. 韓水誌 17(1), 24-32.
7. 日本厚生省編. 1960. 食品衛生檢査指針 1. 揮發性鹽基窒素, pp. 30-32.
8. 日本藥學會編. 1980. 衛生試驗法注解. 金原出版株式會社, 日本. pp. 62-63.
9. 小泉千秋·和田俊·野中順三九. 1980. 食品の簡易水分活性測定法の改良ならびに水分活性に及ぼす食品成分の影響について. J. Tokyo. Univ. Fish. 67(1), 29-34.

10. Tarladgis, B.G., B.M. Watts and M.T. Younathan. 1960. A distillation method for the quantitative determination on malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Chem. Soc.* 37, 44—48.
11. Bourne, M.C. 1968. Texture profiles of ripening pears. *J. Food Sci.* 33, 323.
12. Mohsenin, N.N. 1970. Physical properties of plant and animal materials-1. Structure, physical characteristics and mechanical properties. Gordon and Breach, Science Pub. N.Y. U.S.A.
13. Kapsailis, J.G., J.E. Walker and M. Wolf. 1970. A physicochemical study of the mechanical properties of raw and intermediate moisture food. *J. Texture Stu.* 1, 464.
14. A.P.H.A. 1970. Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish. 3rd ed., Am. Pub. Health Assoc. Inc., Broadway, New York 19. pp.17—24.
15. Spackman, D.H., W.H. Stein and S. Hoore. 1958. Automatic recording apparatus for use in the chromatograph of amino acids. *Anal. Chem.* 30, 1190—1206.
16. 李應吳・具在根・安昌範・車庸準・吳光秀. 1984. HPLC에 의한 市販 水産乾製品의 ATP 分解生成物의 迅速定量法, 韓水誌 17(5), 368—372.
17. Bligh, E.G. and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37, 911—917.
18. 船岡輝幸・橋本健司・禮見 徹. 1981. マツイカのソフトサキイカ製造試験. 第2報 水さらしおよび温湯剥皮條と品質との關係について. 北水試月報 38, 262—283.
19. Sink, J.D. and L.A. HSU. 1977. Chemical effects of smoke processing on frankfurter manufacture and storage characteristics. *J. Food Sci.* 42(6), 1489—1491.
20. Lee Eung-Ho. 1968. A study on taste compounds in certain dehydrated sea foods, 釜山水大研究報告. 8(1), 21—24.
21. 池田静徳. 1981. 魚介類の微量成分. 恒星社厚生閣, pp.36—38.
22. 林賢治・高木 徹. 1979. 調味加工品サキイカの褐變に關する研究, I. イカ胴肉の化學成分, アミノ酸および脂肪酸組成について. 北大水産彙報 30(4), 288—293.
23. David Bone. 1973. Water activity in intermediate moisture foods. *Food Technol.* 27(4), 71—76.
24. Ruiter, A. 1972. The browning reaction of glycolic aldehyde with aminoethanol-2. Effect of formaldehyde. *Lebensm. Wiss. Technol.* 5, 137.
25. Hollenbeck, C.M. 1979. Liquid smoke flavoring status of development. *Food Technol.* 5, 137.
26. Draudt, H.N. 1963. The meat smoking process. A review. *Food Technol.* 17, 1557.
27. 鈴木保治・西郷英昭・志磨村妙子・久延要. 1972. フィルム包装食品の殺菌と保存性—Ⅲ. 燻煙かき油漬レトルトパウチ包装について. 東洋食品工業短期大學 研究報告書, 73—79.
28. De Man, J. M. 1976. Principles of food chemistry. AVI, Westport, Connecticut, p.157.
29. Gilbert, J and M.E. Knowles. 1975. The chemistry of smoked foods. *J. Food. Technol.* 10, 245—261.
30. Ruiter, A. 1979. Color of smoked foods. *Food Technol.* 33(5), 54—63.
31. 西郷英昭・長田博光・鈴木保治. 1972. フィルム包装食品の殺菌とその保存性—Ⅲ. レトルトパウチに包装したまぐろ油漬について. 東洋食品工業短期大學 研究報告書, 80—84.
32. Caurie, M., Lee, T.C., Salmon, M., and Chichester. C.O. 1974. Hot smoke fish curing. *J. Nat. Sci. Council Sri Lanka* 2(1), 77.