

# 燻液處理에 의한 굴 통조림의 品質改善에 관한 研究\*

李應昊 · 趙舜榮 · 鄭秀烈 · 車庸準

釜山水產大學 食品工學科

## Preparation and Keeping Quality of Canned Liquid Smoked Oyster Products

Eung-Ho LEE, Soon-Yeong CHO, Su-Yeol CHUNG, and Yong-Jun CHA

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Namgu, Pusan, 608 Korea

In order to improve the quality of canned oyster, canned oyster in oil as control, canned smoked oyster in oil and canned liquid smoked oyster in oil were prepared, and the masking effect of green meat and the stability of their qualities during storage were examined.

Three kinds of canned oyster products showed little change in pH, VBN and TBA during 4 months storage in room temperature. In texture of the products, however, hardness and toughness of all the products decreased slightly after 3 months storage, while elasticity and cohesiveness did not change largely up to 4 months storage.

Green meat appeared on the surface of canned oyster in oil as control after 30 days storage. And the masking of green meat could be achieved more effectively by dipping treatment of meat for 30 seconds in smoke flavor(Smoke-EZ, Alpha Foods Co., Ltd.) solution than conventional smoking process.

### 緒 言

養殖굴을 原料로서 加工한 燻煙기름담금통조림은 보일드통조림할 때 생기는 綠變色調를 燻煙處理로 遮蔽함과 동시에 香味를 增進시킨 製品으로서, 우리나라의 경우 1970年代부터 量産되어 外國에 많이 輸出되고 있는 實情이다. 그러나, 燻煙기름담금통조림은 燻煙操作의 번거로움, 燻煙材料에 따른 香味의 差異, 燻煙室內의 溫度 및 煙氣分佈가 고르지 못하여 燻煙이 製品의 表面에 고르게 吸着되지 않아 商品價値를 떨어뜨리는 缺點이 있다. 따라서 이런것을 改善하기 위하여 原料굴을 煮熟脫殼한 다음 燻液處理하여 통조림함으로써 在來式 燻煙기름담금통조림과 같은 香味를 내면서 綠變色調를 遮蔽할 수 있어 燻煙色調가 고른 製品을 加工하는 方法을 開發하였다. 아울러 製品 貯藏中의 色調, texture, 酸敗度, pH 變化 등을 測定하고, 加溫檢査 및 官能檢査를 實

施하여 品質安定性을 評價하였다.

### 材料 및 方法

#### 1. 試料

慶南 統營郡 閑山灣海域의 垂下式 굴養殖場에서 1982年 3월 17일에 採取한 참굴, *Crassostrea gigas*, 를 煮熟, 脫殼하여 굴통조림용 試料로 하였다.

#### 2. 試驗用 굴통조림의 加工

Fig.1과 같은 工程으로 煮熟脫殼한 原料굴을 물로 씻은 다음, 물기를 빼고, 이어서 중형굴(肉部重量 7~8 g)을 選別하였다. 選別한 굴을 1時間동안 熱風 乾燥(53~55°C)한 다음 106-2관(각 3호 B 관)에 굴(약 85 g)을 充填한 후 綿實油(약 25 ml)를 注入하여 眞空密封機로 密封하였다. 이어서 레포르트에서

\* 이 논문은 1981년도 문교부 학술연구 조성비에 의하여 연구되었으며, 부산 수산대학 부설 수산식품연구소 사업의 일부임.

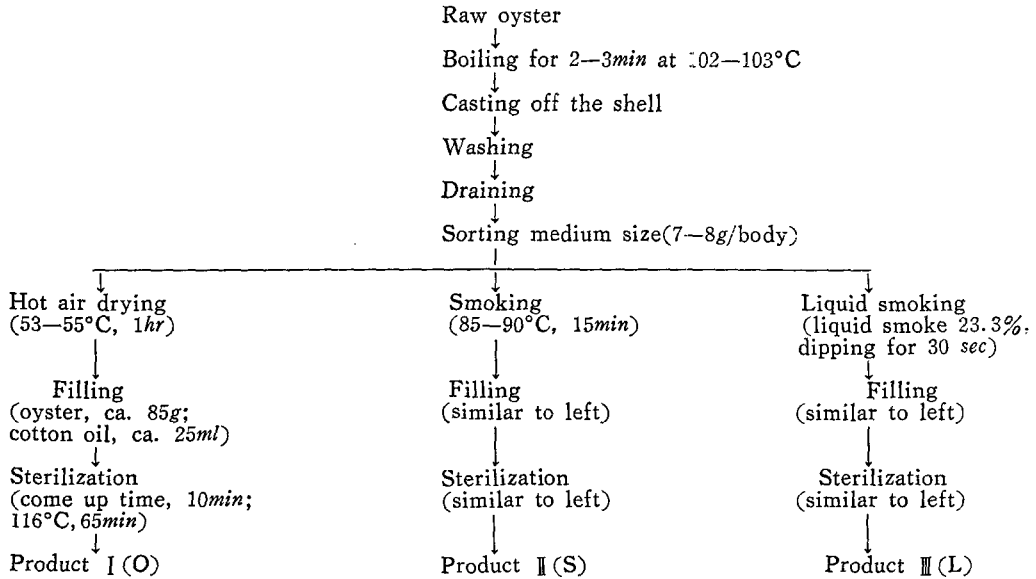


Fig. 1. Flow sheet of the procedure of canned oyster processing.

116°C, 65분간 殺菌한 것을 對照製品(O)으로 하였다. 그리고, 選別한 煮熟된 것을 85~90°C 燻煙室에서 15分間 燻乾한 후 對照製品과 같은 條件으로 106-2호관에 肉을 充填하고, 綿實油를 注入한 다음 密封하여 116°C에서 65分間 加熱殺菌한 것을 製品 S로 하였다. 또한, 煮熟한 것을 燻乾하는 대신에 23.3%로 희석한 燻液 Smoke-EZ(Alpha Food Co., Ltd.)<sup>1)</sup>중에서 30초동안 浸漬한 後에 對照區와 같은 條件으로 106-2호관에 肉을 充填하고, 116°C, 65分間 加熱殺菌한 製品 L을 加工하였다. 各 製品은 室溫에 貯藏하여 두고, 實驗에 使用하였다.

### 3. 一般成分, 鹽度, 揮發性鹽基窒素의 定量 및 pH의 測定

水分은 常壓加熱乾燥法, 粗蛋白質은 semi-micro kjeldahl法, 粗脂肪은 Soxhlet法, 全糖은 Bertrand法, glycogen은 pflüger法<sup>1)</sup>, 灰分은 乾式灰化法으로 定量하였으며, 鹽度는 Mohr法, pH는 pH미터(Fisher model 630)로 測定하였다. 揮發性鹽基窒素는 Conway unit를 사용하는 微量擴散法<sup>2)</sup>으로 定量하였다.

### 4. Thiobarbituric acid(TBA)값 測定

Tarladgis 등<sup>3)</sup>의 水蒸氣蒸溜法에 따라 定量하였다.

### 5. 色調의 測定

直視色差計(日本電色 ND-1001DP)를 사용하여 L, a, b 값을 測定하였다.

## 6. Texture의 測定

Instron texturometer를 사용하여 얻어진 force-deformation 곡선으로써 몇가지 파라미터를 測定하였다. 硬度는 Bourne<sup>4)</sup>의 方法에 따라 試料를 一定한 加壓率까지 加壓하는데 필요한 第1變形曲線의 最高點(kg)으로 나타내었고, toughness는 一定加壓率까지 加壓하는데 필요한 단위부피당 일로 계산하는데, 第1變形曲線의 面積으로 計算하였다. 彈性은 Mohsenin<sup>5)</sup>의 方法에 따라 force-deformation 曲線의 第1加壓에 의해 생긴 曲線의 面積에 대한 彈性變形部分의 面積比로 나타내었으며, 凝集性은 Kapsalis<sup>6)</sup>의 方法에 따라 第1變形曲線의 面積에 대한 第2變形曲線의 面積比로 計算하였다. 그리고 force-deformation 곡선의 面積은 面積計로 計算하였으며, Instron texturometer의 測定條件은 Table 1과 같다.

Table 1. Conditions employed for texture profiles of foods using the Instron texturometer

Sample thickness	1.3-1.5cm
Clearance	0.4 cm
Crosshead speed(cm/min)	5
Chart speed(cm/min)	10
Number of bite	2

7. 官能檢査

10人的 panel member 를 구성하여 色調, 風味, texture 및 總合評價에 대하여 5段階 評點法으로 評價하였다.

8. 眞空度 測定 및 加溫檢査

통조림의 眞空度 測定은 眞空計(橋本罐詰)를 사용하였으며, 加溫檢査는 35°C에서 3週間 培養하면서 통조림의 外觀 및 標準寒天平板培養法으로 生菌數를 測定하였다.

結果 및 考察

1. 眞空度 및 加溫檢査

試製品(O, S, L)貯藏中의 眞空度를 測定한 結果 27~34 cmHg 범위로서 일반 통조림 眞空度 檢査基準인 13~25 cmHg 범위보다 좋았으며, 35°C 부란기 속에 3週日間 貯藏하면서 生菌數를 測定하고, 동시에 外觀檢査를 實施한 結果, 生菌數는 陰性이었으며, 外觀도 異常이 없었다. 따라서 本 實驗에서 製造한 통조림은 加工工程上의 결함이 없음을 알 수 있었다.

2. 原料 및 製品의 一般成分

原料 및 製品의 一般成分은 Table 2 및 Table 3 과 같다. Table 2에서 보면 原料굴의 글리코겐은 6.1%로서 含量이 많은 편이었다. 이는 生殖巢가 발달하기 전인 肥滿度가 높은 時期에 採取하였기 때문이라 생각되며, 水分 및 단백질 含量은 각각 75.1% 및 9.7% 였다. 통조림製品의 一般成分을 보면 Table 3에서와 같이 O, S, L 모두 水分은 60% 内外였고, 단백질은 水分이 감소됨에 따라 상대적으로 증가되어 15.3~16% 범위였고, 脂肪含量은 11.7~17.4%로서 原料굴보다 많았는데 이는 添加된 綿實油가 浸透되었기 때문이다.

3. pH 및 揮發性鹽基窒素의 變化

기름담금통조림製品(O)을 對照製品으로하고, 在來式燻煙기름담금통조림製品(S)과 燻液處理기름담금통조림製品(L)을 각각 常溫에 貯藏하면서 pH 및 揮發性鹽基窒素의 變化를 測定한 結果는 Table 4 및 Table 5 와 같다.

pH는 O, S, L 모두 貯藏中 거의 變化가 없었으며 燻製 또는 燻液處理한 製品이 對照製品보다 pH가 낮았다. 또한, 在來式燻製통조림製品보다 燻液處理한 製品의 pH가 더욱 낮아 pH 5.6~5.8이었다

Table 2. Chemical composition, salinity and glycogen content of raw oyster (%)

	Moisture	Lipid	Protein	Ash	Carbohydrate	Salinity	Glycogen
Raw	75.1	3.0	9.7	2.3	6.8	1.3	6.1

Table 3. Chemical composition and glycogen content of canned oyster products (%)

Sample*	Moisture	Lipid	Protein	Ash	Carbohydrate	Glycogen
O	59.7	15.1	15.3	2.6	7.0	6.3
S	58.7	17.4	15.7	3.1	6.4	5.8
L	59.7	11.7	16.0	2.1	8.2	6.1

\* O : Canned oyster in oil  
 S : Canned smoked oyster in oil  
 L : Canned liquid smoked oyster in oil

Table 4. Changes in the pH of canned oyster products during storage at room temperature(20±3°C)

Sample	Raw oyster	Storage day					
		0	20	47	62	90	120
	7.4						
O		6.6	6.7	6.8	6.8	6.7	6.8
S		6.2	6.3	6.5	6.4	6.3	6.5
L		5.6	5.7	5.8	5.8	5.7	5.8

Table 5. Changes in the volatile basic nitrogen (VBN) of canned oyster products during storage at room temperature (20±3°C) (mg/100g)

Sample	Raw oyster	Storage day					
		0	20	47	62	90	120
	5.6						
O		21.6	15.8	18.5	23.5	21.3	25.9
S		18.1	17.6	19.7	20.4	19.8	18.6
L		24.0	22.8	18.5	24.2	27.9	25.3

Table 6. Changes of the TBA value in solid materials and juice of canned oyster products during storage at room temperature(20±3°C)

Sample	Raw oyster	Cotton oil	Storage day					
			0	20	47	62	90	120
	0.08	0.01						
O	Solid		0.10	0.12	0.07	0.10	0.13	0.10
	Juice		0.05	0.04	0.01	0.02	0.04	0.03
S	Solid		0.12	0.07	0.05	0.08	0.07	0.06
	Juice		0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04
L	Solid		0.04	0.05	0.04	0.08	0.08	0.07
	Juice		0.04	0.01	0.01	0.02	0.06	0.02

Table 7. Changes in the L, a, and b values of canned oyster products during storage at room temperature(20±3°C)

Sample		Storage day					
		0	20	47	62	90	120
L	O	50.7	48.9	51.6	52.3	50.9	50.4
	S	38.7	41.7	38.4	37.8	41.6	36.4
	L	41.8	33.8	40.4	41.7	37.1	41.9
a	O	-0.1	0	0	-0.7	-0.4	0.1
	S	5.2	3.4	4.5	2.2	2.6	3.4
	L	2.8	4.5	3.6	3.1	2.7	3.1
b	O	14.5	12.0	13.3	12.4	12.8	14.6
	S	15.6	15.1	14.4	14.9	15.3	14.1
	L	14.5	12.4	14.9	15.1	14.9	16.4

(Table 4). 이는 pH가 낮은 燻液이 肉에 浸透된 結果라고 볼 수 있다.

揮發性鹽基窒素는 Table 5에서와 같이 原料같은 5.6 mg/100 g였던 것이 加工中에 增加하여 製品 O는 21.6 mg/100 g, 製品 S는 18.1 mg/100 g, 製品 L은 24.0 mg/100 g이었으나 製品貯藏中에는 거의 變化가 없었다.

#### 4. TBA 값의 變化

製品貯藏中の TBA 값의 變化를 Table 6에 나타내었다. 原料같은 TBA 값은 0.08이었으며, 添加된 綿實油의 TBA 값은 0.01이었다. 통조림으로 加工

하였을 경우 製品 O, S, L 모두 固形物이 液汁보다 TBA 값이 높았으며, 貯藏中の 變化는 거의 없었다. 그리고, 燻液處理한 통조림製品(L)이 燻煙處理한 통조림製品(S)보다 TBA 값이 낮았는데, 이는 燻煙處理보다는 燻液處理가 脂肪과 抗酸化性物質과의 接觸을 促進시켜 보다 좋은 抗酸化效果를 나타낸 것이라고 볼 수 있다<sup>9)</sup>. 그리고 液汁의 TBA 값은 製品間의 차이가 거의 없었으며, 貯藏中の 變化도 거의 없었다.

#### 5. 色調의 變化

製品貯藏中の 肉의 色調變化를 色差計로써 L, a, b

값을 測定한 結果는 Table 7과 같다.

통조림 製造 직후 對照製品(O)은 燻液處理한 통조림製品(S) 및 燻液處理한 통조림製品(L)보다 L 값이 높고, a 값은 낮았으며, 貯藏 20日만에 b 값이 떨어져 靑色度가 增加하였다. 肉眼으로도 綠變 흔적을 찾아 볼 수 있었으며, 貯藏 40日 이후에는 綠變現象이 나타났다. 製品 S는 製品 O 및 製品 L보다 L 값이 낮고, a 값은 높았으며, 貯藏中 L 값은 거의 變化가 없고, a 값은 감소하였으며, b 값도 약간 감소하는 경향이였다. 그리고 燻液處理한 製品 L는 貯藏中 L 값이 약간 감소하고, a 값 및 b 값은 약간 增加하였다. 이로 미루어 보아 燻液處理한 경우는 加工 및 貯藏中 燻液成分과 肉成分이 反應하여 보기좋은 褐色色調를 띄게 되어, 綠變色調를 遮蔽시키는 效果가 있음을 알 수 있었다. 또한, 燻液處理보다 燻液處理하는 쪽이 綠色色調의 遮蔽效果가 더욱 좋다는 것을 알 수 있었다.

6. Texture의 變化

製品 貯藏中の Texture의 變化는 Table 8과 같

Table 8. Changes in the hardness, toughness, elasticity and cohesiveness of canned oyster products during storage at room temperature(20±3°C)

Sample	Storage day						
	0	20	47	62	90	120	
Hardness (kg)	O	4.2	4.0	5.1	5.5	4.2	3.8
	S	5.4	5.6	4.7	6.0	4.6	4.1
	L	6.7	6.8	6.3	8.0	4.0	3.8
Toughness (cm <sup>2</sup> )	O	2.0	2.0	2.3	2.2	1.3	1.3
	S	2.0	2.7	1.9	2.5	1.3	1.3
	L	2.7	3.0	2.9	3.1	1.4	1.2
Elasticity	O	0.85	0.85	0.85	0.88	0.86	0.84
	S	0.85	0.87	0.86	0.86	0.84	0.87
	L	0.86	0.90	0.86	0.86	0.85	0.83
Cohesiveness	O	0.43	0.42	0.43	0.42	0.42	0.40
	S	0.43	0.43	0.44	0.30	0.42	0.35
	L	0.47	0.45	0.46	0.43	0.44	0.33

Table 9. Changes in the moisture content of canned oyster products during storage at room temperature(20±3°C) (%)

Sample	Storage day					
	0	20	47	62	90	120
O	59.7	62.8	60.9	60.9	62.0	61.5
S	58.7	60.9	60.2	59.3	61.3	61.2
L	59.7	58.9	58.7	58.6	60.2	61.1

다. 製造 직후에는 製品 L 및 S가 對照製品 O보다 硬度가 높았고, toughness는 큰 차이가 없었다. 그러나 貯藏 90日부터 세 製品 모두 硬度 및 toughness가 떨어졌다. 彈性 및 凝集性은 세 製品間의 차이는 없었으며, 貯藏 4個月동안 거의 變化가 없었다. Table 9에서와 같이 통조림製品의 肉中 水分含量도 貯藏中 거의 變化가 없었다.

7. 官能檢査

10인의 panel member에 의하여 5段階 評點法으로 評價한 官能檢査 結果는 Table 10과 같다. 貯藏中 약간 차이는 있으나 texture는 세 製品 모두 큰 차이가 없었고, 燻液 또는 燻液處理한 製品이 色調, 냄새 및 맛이 對照製品보다 좋았다. 燻液處理기름담금통조림製品(S)은 製品表面色調가 고르지 못하였으나, 燻液處理기름담금통조림製品(L)은 製品의 色調가 고르고 貯藏 4個月까지 異常이 없었다.

Table 10. Sensory scores of canned oyster products during storage at room temperature(20±3°C)

Sample		Storage day					
		0	20	47	62	90	120
Color	O	2.5	2.5	3.4	3.9	2.9	3.3
	S	2.7	2.9	3.8	3.6	4.3	3.0
	L	4.3	3.8	4.4	3.8	3.6	3.6
Flavor	O	2.8	2.6	3.4	3.4	3.2	3.1
	S	4.0	3.9	4.2	3.8	4.2	3.6
	L	4.3	3.2	3.9	3.7	3.4	3.7
Texture	O	3.0	3.2	3.5	3.5	3.1	3.3
	S	3.3	2.9	3.5	3.3	3.6	3.3
	L	3.3	2.8	3.6	3.2	3.7	3.9
Taste	O	2.8	3.3	3.6	4.1	3.6	3.4
	S	3.3	3.0	4.0	3.8	4.4	3.6
	L	3.2	3.5	3.6	3.8	3.5	4.1
Overall acceptance	O	3.7	3.1	3.3	3.8	3.1	3.3
	S	4.3	3.2	3.8	3.8	4.3	3.9
	L	4.8	3.5	3.9	3.7	3.3	4.3

要 約

굴 통조림의品質을改善할 目的으로 煮熟脫殼한 原料 굴을 燻液處理하여 통조림함으로써 在來式 燻煙기름담금통조림과 같은 香味를 내면서 綠變色調를 遮蔽할 수 있어 燻煙色調가 고른 製品을 加工하는 方法을 檢討하고, 아울러 製品 貯藏中의 品質安定性에 대하여 檢討하였다.

1. 燻液處理굴기름담금통조림 製造條件은 煮熟脫殼한 굴을 23.3%로 희석한 燻液(Smoke-EZ, Alpha Food Co., Ltd.)에 30초간 浸漬한 다음 물기를 빼고, 106-2관(작 3B관)에 充填하여, 116°C, 65分間 殺菌한 후 冷却하는 것이었다.

2. 통조림 육의 色調變化를 보면, 對照製品(기름담금통조림)은 常溫貯藏 20日 째부터 약간 綠變이 생기다가 貯藏 40日 이후에는 綠變이 확실하게 나타났다. 燻液 또는 燻煙處理한 다음 기름담금한 통조림 製品은 綠變色調의 遮蔽效果가 있었는데, 燻液處理한 製品이 燻煙處理한 製品보다 遮蔽效果가 더욱 좋고, 製品表面이 고른 燻煙色調를 나타내었으며, 貯藏中 品質이 安定하게 유지되었다.

3. 製品의 硬도와 toughness는 常溫貯藏 3個月 째

부터 약간 떨어졌으나, 彈性 및 凝集性은 貯藏 4個月 째까지 거의 變化가 없었다.

辭 謝

試料 製造에 協助하여 주신 大林水産(株) 釜山工場 李 順天 理事, 임계수 차장, 진이도 차장, 강재만 과장, 박문옥 대리, 원상태 대리님들께 깊은 謝意를 표합니다.

文 獻

- 1) 李應昊·卞在亨·金洙賢·鄭承鏞. 1975. 貝類의 加工適性. 韓水誌 8(1), 20-30.
- 2) 日本厚生省編. 1960. 食品衛生指針(1), 揮發性鹽基窒素. pp. 30-32.
- 3) Tarladgis, B.G., B.M. Watts and M.T. Younathan. 1960. A distillation method for quantitative determination of melonaldehyde in rancid food. J. Am. Oils Chem. Soc. 37(1), 44-48.
- 4) Bourne, M.C. 1968. Texture profiles of ripening peas. J. Food Sci. 33, 323.

燻液處理에 의한 굴통조림의 品質改善에 관한 研究

- 5) Mohsenin, N.N. 1970. Physical properties of plant and animal materials. Vol.I. Structure, physical characteristics and mechanical properties. Gordon and Breech, Science pub., N.Y., U.S.A.
- 6) Kapsailis, J.G., J.E. Walker and M. Wolf. 1970. A physicochemical study of the mechanical properties of low and intermediate moisture food. J. Texture Stu. 1, 464.
- 7) 東京大學農學部 農藝化學教室. 1961. 實驗農藝化學 別卷. pp.281-309, 朝倉書店.
- 8) Sink, J.D. and L.A. Hsu. 1977. Chemical effects of smoke-processing on frankfurter manufacture and storage charactersitics. J. Food. Sci. 42(6), 1489-1491.
- 9) 李應昊・大島敏明・和田 俊・小泉千秋. 1982. ウマズラハギ調味乾製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.