

# 前處理와 貯藏條件이 굴 통조림의 品質에 미치는 影響\*

盧洛鉉 · 成大煥 · 梁漢燮 · 卞大錫\*\*

統營水產專門大學 水產加工科

## Effects of Pretreatment and Storage Condition on the Quality of Canned Boiled Oyster

Rak-Hyeun NO, Dae-Whan SEONG, Han-Serb YANG and Dae-Seok BYUN

Department of Food Processing, Tong-yeong Fisheries Junior College,  
445, Inpyeung-dong, Chungmu, 603 Korea

Discoloration of canned boiled oysters during storage is one of the serious problems which affect the quality of the products as well as the nutritive value. Usually the factors influencing the quality of canned boiled oysters are the process of pretreatments and the storage temperature of the products.

In the present work, the changes of the total chlorophylls and carotenoids in the meat and the viscera of oysters were determined in order to make certain the procedure of the discoloration.

In addition, the amino-N and the available lysine as factors of the nutritive value were also checked.

In case of treatment with additives, direct addition of syrups containing additives just before seaming or soaking boiled oysters into the solution of additives seemed to have mild effects on retardation of discoloration.

The migration of carotenoids from the viscera into the meat was faster than that of chlorophyll resulting in yellowing of the products preceded greening caused by the chlorophylls.

Treatment with 0.5% Na<sub>2</sub>EDTA of 2.5% brine retarded discoloration and available lysine loss of the products while sodium-polyphosphate accelerated them. It was probably due to that sodium-polyphosphate could affect the softening or breakdown of the muscle of oysters.

But most of all, storage temperature of canned boiled oysters seemed to be the major factor influencing the discoloration and nutritive loss of the products.

### 緒 論

國內 貝類養殖高의 55% 以上을 차지하는 굴은 最近 10年 동안 거의 6倍에 達하는 增産을 보였으며(農水産部, 1980), 이에 따라 그 加工品의 生産도 年年 增加하여 왔다. 굴 加工品의 生産은 통조림이 主種

을 이루고 있으며, 굴통조림은 加工 및 貯藏中의 變色이 品質惡變의 主要原因이 되고 있다. 굴 보일드 통조림의 變色에 關하여 長田(1970a, 1970b)는 굴의 內臟色素가 肉으로 移行되는 것이 變色의 原因이라고 밝혔으며, 李等(1974)과 崔(1974)등도 위의 事實을 確認하였다. 또한 長田(1970c)는 통조림 製造時의 殺菌溫度, 殺菌時間 및 眞空度 등은 變色에

\* 本 研究는 1980年度 文敎部 學術研究助成費로 이루어진 것임.

\*\* 現 勤務處: 釜山水産大學 食品營養學科.

별다른 影響을 미치지 않는다고 報告하였으나, 李等(1976)은 殺菌條件을 달리하여 製造한 굴 통조림을 6개월간 貯藏한 後 色素分布를 檢討한 結果 內臟色素의 移行이 殺菌條件에 따라 다른 것으로 보아 殺菌條件은 變色の 間接的 要因이 된다고 報告하였다.

이같은 變色の 防止를 위하여 Furia(1964)는 EDTA와 명반을 處理함으로써 貝類통조림의 變色을 抑制할 수 있다고 하였으며, 山崎等(1965b)은 抗酸化劑와 重合磷酸鹽을 利用하여 變色防止效果를 比較實驗한 結果를 報告하였다. 또 長田(1974)는 몇 種類의 酸化劑와 還元劑 및 chelate劑를 添加하여 그 效果를 發表하였다.

本 研究은 우리 나라 굴 加工品중 重要한 比重을 차지하는 보일드 통조림의 品質改善을 위한 方法을 摸索하기 위하여 試圖하였으며, 主要 變色 原因인 綠變 및 黃變의 抑制와 營養成分의 損失을 막기 위하여 前處理 方法과 添加劑의 種類 및 貯藏條件을 달리했을 때의 效果를 클로로필, 카로티노이드, 遊離아미노酸窒素와 有效性 lysine 등을 分析함으로써 檢討하였다.

## 材料 및 方法

### 1) 試料 통조림의 製造와 貯藏條件

#### 1) 材 料

1980年 8月 16일에 慶南 統營郡 閑山面 추봉 양식장에서 二年生 굴을, 또 1981年 1月 21일에 忠武市 米 祿도에 있는 양식장에서 一年生 굴을 각각 採取하여 껍질이 붙은 그대로 옮겨 統營水産專門大學 實習 加工工場에서 통조림용 材料로 使用하였다.

#### 2) 통조림의 製造

採取한 굴을 바닷물로 씻어 異物質을 除去하고 다시 수도물로 씻은 다음에 95°C에서 15分間 蒸煮하여 脫殼하고 알감을 2.5% brine으로 세척하여 다음 項目에 따라 分類, 製造하였다.

##### ① 添加劑의 添加方法을 달리한 試料

0.1% erythorbic acid-citric acid, 0.5% Na<sub>2</sub>EDTA, 10% sodium-polyphosphate의 混合溶液을 煮熱液으로 하는 경우, 煮熱後 이와 같은 濃度의 混合溶液에 沈漬하는 경우, 그리고 통조림의 密封前에 직접 注入하는 경우(단, 이 때는 濃度를 1/100로 줄여 사용)로 區分하고 對照試料은 煮熱後 2.5% brine에만 沈漬하여 과실 7호관에 150g씩 넣고 2% 식염수 70ml를 注入, pH를 4와 9로 調整하여 眞空度 400 mmHg로,

115°C에서 60分間 殺菌하였다.

##### ② 添加劑의 種類를 달리한 試料

앞에서 사용한 添加劑를 전부 또는 두 가지씩 混合하여 2.5% brine에 녹이고 이 溶液에 알감을 30分間 沈漬한 後 ①과 같은 條件으로 密封 殺菌하였다.

##### ③ 煮熱後 放置時間을 달리한 試料

煮熱直後 密封할 때 까지의 放置時間을 60分, 120分, 180分으로 하여 製造하였다.

### 3) 試料 통조림의 貯藏

豫備實驗을 거쳐 앞에서 사용한 添加劑를 각각 단독으로 사용하여 同一條件으로 통조림을 만들고, 이를 4°C, 20°C 및 55°C에서 貯藏하였다.

## 2. 實驗 方法

### 1) 色素의 分析

固形物의 表面液汁을 여과지로 대략 흡수한 다음, stainless製 메스로 肉과 內臟을 分離하여 各各 5, 10 g씩 取하고, 메틸 알코올 50ml를 加한 후 -4°C에서 16時間 抽出하였다. 抽出液은 Celite 545를 여과 助劑로 한 유리여과기(3G-4)에서 여과하고, 殘渣는 다시 아세톤 50ml로 -4°C에서 4時間 抽出하여 앞의 抽出液과 합쳐 250ml로 定容하였다.

#### ① 클로로필의 分析

李等(1976)의 方法에 따라 處理하여 Shimadzu UV 140 分光光度計로 662, 645nm에서 吸光度를 測定하고 Camar와 Zscheile의 式(小原, 1977)에 依하여 計算하였다.

#### ② 카로티노이드의 分析

李等(1976)의 方法에 따랐다.

#### 2) 遊離아미노酸 窒素의 定量

Spies와 Chamber(1951)의 方法에 따랐다.

#### 3) 有效性 lysine의 定量

Carpenter(1960)의 FDNB法에 따라 測定하고, 檢量曲線에 依하여 含量을 計算하였다.

#### 4) 官能檢査

Ajinomoto 中央研究所에서 提案한 評點法(小原, 1977)에 따라 12명의 判定者를 構成하여 5個月間 貯藏한 굴 통조림을 開罐한 다음 肉色, 냄새, 맛, 肉의 堅固度 및 液汁의 混濁度 등을 各各 10點 滿點制로 評點하였다. 全 判定者가 各 試料에 대하여 評點한 것을 合하여 各各 平均點을 計算하고 이 값을 근거로 各 試料間의 有意差를 比較하였다.

結果 및 考察

1. 前處理 方法에 따른 影響

1) 添加劑의 處理方法에 따른 影響

서로 다른 製造條件에 따라 만든 통조림을 製造直後와 2개월간 常溫에서 貯藏한 後 各各 클로로필과 有效性 lysine을 測定하였다.

照試料와 거의 같은 分配比였다.

또한, 煮熟液에 添加劑를 넣고 煮熟할 경우는 煮熟液이 검붉은 색으로 변하고 이 색이 肉으로 침투한 결과 肉이 紅褐色으로 褪色하는 것을 볼 수 있었다. 添加劑 溶液을 液汁에 직접 注入하는 方法은 그 效果는 인정되나 食品衛生上의 問題가 따를 우려가 있으므로 添加劑 處理는 煮熟 後 添加劑 溶液에 沈漬하는 方法이 가장 나은 것으로 생각된다.

Table 1. Stability of chlorophylls in canned boiled oysters treated with additives by different methods

Code	Treatments	pH	Chlorophylls ( $\mu\text{g/g}$ )					
			Immediately after canning			After 2 months storage		
			Muscle	Viscera	Ratio(M/V)	Muscle	Viscera	Ratio (M/V)
D	boiled with the additives solution*	4	16	845	1/53	19	725	1/39
DY	" "	9	14	717	1/51	17	753	1/45
J	soaked into the additives solution* after boiling for 30min.	4	14	731	1/52	18	812	1/45
K	" "	9	15	827	1/55	17	824	1/48
L	filled the additives solution** in sample can just before seaming	4	13	703	1/54	15	689	1/45
M	" "	9	14	790	1/56	16	778	1/49
N	control	4	16	836	1/52	20	807	1/40
P	"	9	14	764	1/53	17	742	1/44

\* 0.1% erythorbic acid-citric acid, 0.5%  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  and 10% sodium-polyphosphate,

\*\* 0.001% erythorbic acid-citric acid, 0.005%  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  and 0.1% sodium-polyphosphate, M/V:muscle/viscera.

Table 1에서 보면 클로로필의 肉과 內臟 分配比는 製造直後는 處理方法에 관계없이 거의 비슷하며 對照試料와도 유사한 값이었으나 2개월 後는 處理方法에 따라 약간의 差異를 보였다. 煮熟 後 添加劑가 들어 있는 溶液에 沈漬하는 方法과 添加劑 溶液을 液汁에 직접 注入하는 方法이 비교적 나은 편이었으며 煮熟液에 添加劑를 溶解시켜 煮熟處理한 것은 對

pH의 影響은 전반적으로 알칼리性에서 더 安定하여 李等(1976)의 報告와 一致하였다.

有效性 lysine은 製造直後 800mg 전후로 거의 비슷하나(Table 2참조) 2개월이 지난 後는 約 15% 以上 減少되면서 處理方法에 따른 差異도 보였다.

液汁에 添加劑 溶液을 직접 注入하는 方法과 煮熟 後 添加劑 溶液에 沈漬하는 方法이 아무 處理를

Table 2. Comparison of the content of available lysine in canned boiled oysters treated with additives by different methods

Code	pH	Available lysine ( $\text{mg}\%$ )	
		Immediately after canning	After 2 months storage
D	4	797.4	660.6
DY	9	800.7	659.2
J	4	808.9	676.2
K	9	805.6	667.8
L	4	804.3	679.5
M	9	801.7	669.3
N	4	810.7	663.3
P	9	806.1	652.6

Each code has same meanings as in Table 1.

Table 3. Stability of chlorophylls in canned boiled oysters by soaking into the different additives solutions

Code	Additives	pH	Chlorophylls( $\mu\text{g/g}$ )					
			Immediately after canning			After 2months storage		
			Muscle	Viscera	Ratio (M/V)	Muscle	Viscera	Ratio (M/V)
J	0.1% erythorbic acid-citric acid, 10% sodium-polyphosphate and 0.5% Na <sub>2</sub> EDTA	4	14	731	1/52	18	812	1/45
K	" "	9	15	827	1/55	17	824	1/48
F	10% sodium-polyphosphate and 0.5% Na <sub>2</sub> EDTA	4	13	691	1/53	18	758	1/42
FY	" "	9	16	829	1/52	15	695	1/40
G	0.1% erythorbic acid-citric acid and 0.5% Na <sub>2</sub> EDTA	4	14	736	1/53	16	705	1/44
GY	" "	9	13	714	1/55	15	736	1/49
H	0.1% erythorbic acid-citric acid and 10% sodium-polyphosphate	4	15	809	1/54	20	795	1/40
HY	" "	9	13	711	1/54	16	732	1/46
N	control	4	16	836	1/52	20	807	1/40
P	"	9	14	764	1/53	17	742	1/44

M/V: muscle/viscera.

하지 않은 것에 비해 약간의 효과가 있었다.

pH에 따른 影響은 클로로필과는 反對로 酸性에서의 減少가 알카리성에서 보다 적었는데 이것은 lysine의  $\epsilon\text{-NH}_2$ 基의 反應性이 酸性에서는 보다 抑制되기 때문일 것이다.

2) 添加劑의 種類에 따른 影響

添加劑의 種類에 따른 效果를 보기 위하여 煮熟後 添加劑 種類別 溶液에 沈漬시켰을 때의 클로로필 安定度와 有效性 lysine의 含量變化를 測定하여 各各 Table 3과 4에 나타내었다.

클로로필의 安定度(Table 3참조)를 보면 製造直後는 肉과 內臟의 色素 分配比가 1/53 전후로 비슷했

으나 2개월이 지난 후는 1/45 전후로 內臟色素가 肉으로 어느 정도 移行한 것을 볼 수 있다. 그 중 抗酸化劑와 Na<sub>2</sub>EDTA가 混合된 溶液에 沈漬한 것이 가장 나은 效果를 보인 반면에 磷酸鹽 溶液에 沈漬한 것은 오히려 바람직하지 못한 結果였으며, 이는 단순히 各成分의 差異에서 오는 것인지 아니면 複合의으로 사용한 때문인지 다시 檢討해 볼 必要가 있을 것으로 생각된다.

Table 4의 有效性 lysine도 抗酸化劑와 Na<sub>2</sub>-EDTA가 混合된 溶液에 沈漬한 것이 가장 우수한 效果를 보였으며, pH의 影響도 前項과 같았다.

煮熟한 肉을 密封할 때까지 空氣中에서 60分, 120

Table 4. Comparison of the content of available lysine in canned boiled oysters by soaking into the different additives solutions

Code	pH	Available lysine (mg%)	
		Immediately after canning	After 2 months storage
J	4	808.9	676.2
K	9	805.6	667.8
F	4	805.2	670.5
FY	9	813.9	677.9
G	4	815.3	688.7
GY	9	801.5	672.3
H	4	809.4	679.2
HY	9	810.5	667.1
N	4	810.7	663.3
P	9	806.1	652.6

Each code has same meanings as in Table 3.

前處理와 貯藏條件이 굴 통조림의 品質에 미치는 影響

分, 180分間 노출한 후 통조림으로 하여 變色과 營養價를 測定한 結果, 放置時間이 길어짐에 따라 그 影響이 점차 커짐을 알았으며, 各 項目에 對한 카로티노이드와 아미노態窒素를 測定하여 各各 클로로필과 有效性 lysine의 경우와 유사한 傾向을 보았기에 그 結果는 省略하였다.

2. 貯藏條件에 따른 影響

앞의 結果에서는 添加劑를 複合적으로 使用하였으

만들어 이들을 4°C, 20°C, 55°C로 貯藏하면서 變色과 營養價의 損失을 檢討하였다.

1) 煮熟굴의 成分

굴통조림의 貯藏中 成分變化에 對한 基準으로 삼고자 굴을 試料製造條件에서와 같이 煮熟하여 클로로필, 카로티노이드, 아미노態窒素 및 有效性 lysine을 測定하여 Table 5에 나타내었다.

煮熟굴의 클로로필과 카로티노이드의 分配比는 各各 1/55, 1/68로 거의 全量이 內臟에 分布하고 있으

Table 5. Contents of chlorophylls, carotenoids, amino-N and available lysine in sample oysters

	Chlorophyll ( $\mu\text{g/g}$ )		Carotenoid ( $\mu\text{g/g}$ )		Amino-N ( $\text{mg}\%$ )	Available lysine ( $\text{mg}\%$ )
	Muscle	Viscera	Muscle	Viscera		
Raw	—	—	—	—	863.2	1265.8
Boiled	11	607	12	817	576.1	1037.5

므로 그 個別的인 效果는 確認할 수 없었다. 그래서 이들 添加劑를 各各 個別的으로 사용하여 통조림을

더 肉에는 겨우 1%정도가 含有되어 있었다. 또한 아미노態窒素와 有效性 lysine은 煮熟함에 따라 대

Table 6. Changes in chlorophyll content of muscle and viscera of canned boiled oysters treated with additives during storage under different conditions

(Unit:  $\mu\text{g/g}$ )

Code	Storage time (months)											
	0		1		2		3		4		5	
	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
1A			15	601 (1/40)	18	552 (1/33)	—	—	24	517 (1/22)	25	445 (1/18)
1B	12	595 (1/50)	14	579 (1/41)	15	530 (1/35)	19	522 (1/27)	18	457 (1/25)	22	461 (1/21)
1C			14	626 (1/45)	12	455 (1/11)	18	616 (1/37)	16	538 (1/24)	16	502 (1/33)
2A			17	589 (1/35)	21	557 (1/27)	29	595 (1/21)	—	—	35	497 (1/14)
2B	13	624 (1/48)	16	619 (1/39)	18	593 (1/33)	15	470 (1/31)	19	463 (1/24)	24	489 (1/20)
2C			15	638 (1/33)	17	621 (1/37)	17	573 (1/34)	19	562 (1/30)	17	501 (1/29)
3A			12	527 (1/42)	16	539 (1/34)	19	532 (1/28)	22	515 (1/24)	25	486 (1/19)
3B	11	566 (1/51)	12	534 (1/44)	—	—	16	503 (1/31)	20	542 (1/27)	21	517 (1/25)
3C			12	559 (1/47)	14	610 (1/44)	—	—	15	608 (1/41)	14	554 (1/40)
4B	11	587 (1/53)	14	624 (1/45)	16	585 (1/37)	19	547 (1/29)	23	541 (1/24)	21	504 (1/24)

Explanation of codes;

1: Control, 2: 10% sodium-polyphosphate, 3: 0.5%  $\text{Na}_2\text{EDTA}$ , 4: 0.1% erythorbic acid-citric acid, A: 55°C, B: 20°C, C: 4°C.

Numbers in parentheses are the ratio of muscle (M) vs. viscera (V) in chlorophyll content.

단히 많은 量의 減少를 보였다.

2) 클로로필의 變化

添加劑의 種類를 달리하여 製造한 굴통조림을 4°C, 20°C, 55°C에서 5개월동안 貯藏하면서 1개월마다 肉과 內臟의 클로로필의 量을 測定하여 變色の 한 指標로 삼았다. Table 6에서와 같이 전저장기간을 통해 肉의 色素量은 1.5~3배 增加하고 內臟의 경우는 10~20%의 減少를 보였다. 이것은 長田(1970a, 1970b), 崔(1974), 李等(1976)이 報告한 바와 같이 貯藏中 클로로필의 파괴와 內臟에서 肉으로의 色素의 移行結果이며, 肉色素의 파괴량보다 內臟으로부터의 移行量이 훨씬 많음을 알 수 있고 그 結果로 綠變이 나타난 것이라고 생각된다.

添加劑別 效果를 보면 20°C에서 貯藏한 對照試料의 色素分配比가 1/21인데 비해 磷酸鹽, Na<sub>2</sub>EDTA, 抗酸化劑 處理試料는 각각 1/20, 1/25, 1/24로 Na<sub>2</sub>-EDTA와 抗酸化劑 處理가 어느 정도 效果가 있었다. 長田(1974)는 아스콜빈酸이나 磷酸鹽등의 效果를 거의 인정할 수 없다고 하였으며, 李等(1975)은

煮熟굴을 Na<sub>2</sub>EDTA에 沈漬시키는 方法으로는 變色抑制에 별로 效果가 없다고 하여 本 實驗結果와는 약간 다른 報告를 하였다.

또 sodium-polyphosphate로 處理한 것은 對照試料와 비슷한 값을 보였는데 添加劑에 의해 오히려 肉의 軟化혹은 崩壞가 促進된 結果라고 생각된다. 山崎(1965b), 長田(1974)등도 여러종류의 重合磷酸鹽을 굴에 處理하였으나 그 效果는 對照試料와 비슷하거나 오히려 낮게 나타난 것으로 報告한 바 있다.

貯藏溫度에 따른 影響은 매우 큰 것으로 나타나 4°C에서 貯藏 5개월후의 分配比가 1/30~1/40인 반면, 55°C에서는 1/14~1/19로 거의 두배 이상 差異를 볼 수 있어 貯藏溫度가 높을 수록 色素의 移行速度가 급격히 빨라짐을 알 수 있었다. 이로 미루어 볼 때 綠變에 影響을 끼치는 가장 큰 要因은 貯藏溫度이며 이것은 李等(1976)의 見解와도 一致된다.

3) 카로티노이드의 變化

굴통조림의 貯藏中 카로티노이드의 安定度를 보면 (Table 7), 殺菌直後의 含量은 煮熟굴에 비해 平均

Table 7. Changes in carotenoid content of muscle and viscera of canned boiled oysters treated with additives during storage under different conditions

(Unit: μg/g)

Code*	Storage time(months)											
	0		1		2		3		4		5	
	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
1A			15	547 (1/36)	22	538 (1/24)	—		38	364 (1/10)	49	251 (1/5)
1B	13	701 (1/54)	17	646 (1/38)	20	569 (1/28)	26	492 (1/19)	—		45	406 (1/9)
1C			15	635 (1/42)	18	591 (1/33)	21	518 (1/25)	26	484 (1/19)	28	452 (1/16)
2A			18	624 (1/35)	27	582 (1/22)	31	471 (1/15)	—		52	228 (1/4)
2B	14	723 (1/52)	19	695 (1/37)	25	688 (1/28)	29	597 (1/21)	40	501 (1/13)	47	349 (1/7)
2C			15	644 (1/40)	18	571 (1/32)	21	558 (1/27)	26	509 (1/20)	31	465 (1/15)
3A			18	662 (1/36)	23	634 (1/28)	28	532 (1/19)	21	385 (1/13)	37	299 (1/8)
3B	12	712 (1/59)	17	67 (1/40)	—		23	589 (1/24)	33	513 (1/16)	24	437 (1/11)
3C			14	650 (1/46)	18	668 (1/37)	—		23	542 (1/24)	24	489 (1/20)
4B	13	710 (1/55)	16	656 (1/41)	19	601 (1/37)	22	540 (1/25)	34	469 (1/14)	42	416 (1/10)

\* Refer to Table 6.  
Numbers in parentheses are the ratio of muscle(M) vs. viscera(V).

前處理와 貯藏條件이 굴통조림의 品質에 미치는 影響

12%가 減少되었는데 이 量은 거의 1~2개월간 貯藏하는 동안에 消失되는 量과 비슷하여 熱에 依한 카로티노이드의 파괴가 매우 컸으며, 貯藏期間中 카로티노이드의 減少는 30~60%로 클로로필보다 훨씬 不安定함을 알 수 있었다. 또한 內臟色素의 移行速度도 클로로필보다 훨씬 빨랐는데 이것이 굴통조림의 黃變이 綠變보다 先行되는 重要한 原因으로 생각된다.

카로티노이드의 安定度에 미치는  $\text{Na}_2\text{EDTA}$ 效果

72%, 71%가 減少하여 약간씩의 差異를 보였다. 山崎等(1965a)은 굴의 褐變 原因을 糖-아미노 反應에 依한 것이라고 하였는데, 아미노 態 窒素의 減少가 그 反應結果의 하나라고 하면 本實驗에서 사용한 erythorbic acid와 citric acid의 變色 抑制 效果는 미미하나 인정할 수 있을 것으로 생각된다.

溫度에 따른 影響은 4°C, 20°C, 55°C에서 각각 平均 70%, 74%, 76%의 減少를 보였는데, 李等(1976)은 아미노 態 窒素의 減少를 糖-아미노 反應

Table 8. Changes in the content of amino-N of canned boiled oysters treated with additives during storage under different conditions

(Unit:mg%)

Code*	Storage time(months)					
	0	1	2	3	4	5
1A		361.5	278.9	234.6	152.5	122.9
1B	499.8	380.5	297.7	229.2	169.7	128.4
1C		395.5	314.2	240.9	186.4	147.2
2A		367.1	280.4	211.8	147.6	115.7
2B	485.7	362.6	276.2	205.4	155.9	110.2
2C		288.7	299.5	236.1	169.2	123.4
3A		371.2	294.6	225.3	169.1	125.0
3B	495.5	387.1	302.5	235.6	178.7	136.2
3C		400.7	329.1	261.6	200.7	159.8
4B	488.1	396.3	305.4	242.9	183.5	141.7

\* Refer to Table 6.

가 어느 정도 인정되기는 하나 클로로필에 대한 影響만큼 크지 않았다. sodium-polyphosphate의 경우는 클로로필의 結果와 유사했는데 그 原因은 앞서 언급한 바와 같은 것으로 생각된다.

카로티노이드의 安定度에 미치는 가장 큰 要因은 역시 貯藏溫度이며, 殺菌直後 肉과 內臟에서의 含量比가 1/55 전후였던 것이 4°C, 20°C, 55°C에서 貯藏 5개월 後는 각각 1/5~1/8, 1/7~1/11, 1/15~1/20으로 매우 큰 差異를 보였다.

4) 아미노 態 窒素 및 有效性 lysine의 變化

굴통조림의 貯藏中 營養價가 어떻게 消失되는 지를 알아보기 위하여 遊離 아미노 態 窒素(Table 8)와 有效性 lysine(Table 9)을 定量하였다.

아미노 態 窒素은 全 貯藏期間에 걸쳐 70%以上の 減少를 보여 色素成分들 보다 훨씬 높은 減少率을 나타내었다. 添加劑의 種類에 따른 差異는 20°C 貯藏의 경우 對照試料, sodium-polyphosphate,  $\text{Na}_2\text{-EDTA}$  및 抗酸化劑 處理試料가 각각 74%, 77%,

에 依한 消失의에 貯藏中 이들 成分이 液汁으로 溶出되어 나오는데 기인된다고 하였으며, 低溫보다 高溫에서 貯藏하는 것이 오히려 溶出이 抑制된 것으로 報告하여 本實驗의 結果와 相反된 見解를 보였다. 아미노 態 窒素은 貯藏 初期에 많이 減少하여 거의 3개월 以前에 50% 以上の 減少를 보이고 그 以後는 비교적 完만한 減少 추세를 나타내었다.

Table 9의 有效性 lysine의 變化를 보면 5개월 동안 적어도 27% 以上の 減少를 나타내었다. 添加劑의 種類別로는 sodium-polyphosphate,  $\text{Na}_2\text{EDTA}$ , 抗酸化劑 處理試料가 20°C 貯藏의 경우 각각 36.5%, 32.4%, 32.0%의 減少를 보였으며 對照試料는 35.4%였다. Lea 등(1960)은 0.025% BHT와 0.01% citric acid를 처리한 凍結乾燥 鯉어肉의 有效性 lysine 減少가 對照試料에 비해 훨씬 낮았다고 報告하였는데 本實驗에서도 erythorbic acid와 citric acid의 效果가 어느 정도 인정되었다.

4°C, 20°C, 55°C로 貯藏하여 5개월 後는 平均 28

Table 9. Changes in the content of available lysine of canned boiled oysters treated with additives during storage under different conditions

(Unit: mg%)

Code*	Storage time(months)					
	0	1	2	3	4	5
1A		361.5	278.9	234.6	152.5	122.9
1B	886.0	717.7	689.4	644.6	605.3	572.5
1C		809.3	727.1	695.4	657.4	631.2
2A		737.9	673.4	584.9	551.4	527.9
2B	881.2	760.5	699.6	621.5	594.9	559.3
2C		804.5	728.8	676.3	641.8	614.1
3A		748.1	669.7	—	579.5	541.6
3B	890.1	779.9	691.7	655.1	628.4	601.7
3C		817.5	730.4	685.6	667.2	650.1
4B	887.6	796.2	707.2	654.4	621.8	603.2

\* Refer to Table 6.

%, 34%, 40%가 減少하여 有效性 lysine의 損失에 미치는 영향도 貯藏溫度가 가장 重要한 因子임을 알 수 있었다. 또한 有效性 lysine은 貯藏 2개월 동안의 減少率이 全體의 66%를 차지할 만큼 급격한 減少를 보였다가 그 後 부터는 비교적 完만한 減少를 보였다.

5) 官能檢査

5개월간 貯藏한 굴통조림을 開罐하여, 12名의 判定者가 肉色, 냄새, 맛, 肉의 堅固度 및 液汁의 濁度を 檢査하였다.

肉色은 貯藏溫度가 높아짐에 따라 褪色이 심하고 sodium-polyphosphate로 處理한 試料는 黃褐色을

띄고 있는 것이 많았으며 Na<sub>2</sub>EDTA로 處理한 試料는 외투막 주변이 약간 紫色으로 되었다. 肉의 堅固度는 Na<sub>2</sub>EDTA로 處理한 試料가 다른 試料들에 比하여 월등히 우수 하였으며, Landenburg(Furia, 1964)도 새우를 Na<sub>2</sub>EDTA로 處理하면 肉이 단단해 진다고 報告한 바 있다. 반면에 sodium-polyphosphate로 處理한 試料는 肉의 崩壞가 더욱 심하게 나타났다. 液汁은 添加劑로 處理한 試料들이 對照 試料보다 더 탁하게 나타난 것을 보면 液汁의 濁도와 變色은 반드시 比例하는 것은 아님을 알 수 있었다. 두 試料間의 綜合的인 品質의 差異를 보기 위하여 評點法으로 算出한 各 試料의 官能檢査 結果로부터

Table 10. Differences of mean scores (a) between two canned boiled oysters and differences with an asterisk mean significance at the 5% point (b)

Code	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4B
1A	—	1.92*	2.08*	0.75	0.30	0.67	0.42	1.50*	2.25*	1.08
1B		—	1.14	1.67*	0.92	0.25	0.50	0.58	1.33	0.16
1C			—	2.83*	2.08*	1.41	1.66*	0.58	0.17	1.00
2A				—	0.75	1.42	1.17	2.25*	3.00*	1.83*
2B					—	0.67	0.42	1.50*	2.25*	1.08
2C						—	0.25	0.83	1.58*	0.41
3A							—	1.08	1.83*	0.66
3B								—	0.75	0.42
3C									—	0.83
4B										—

⟨a⟩: Mean scores were calculated from organoleptic test for color, taste, odor, firmness, and turbidity of fluid of canned boiled oysters after 5 months storage,

⟨b⟩: The least significant range was 1.45.

The explanation of codes are the same as Table 6.



두 試料間의 平均點의 差를 計算하여 Table 10에 나타내었다. 分散分析表와 스튜던트화된 數表로부터 5% 수준에서 最小한 有意範圍(R)를 求한 結果는 1.45였다. 전체 45雙 중에서 15雙이 R值보다 높아 5% 수준에서 有意한 差가 있는 것으로 나타났으며, sodium-polyphosphate로 處理하여 55°C에서 貯藏한 試料(2A)와 Na<sub>2</sub>EDTA로 處理하여 4°C에서 貯藏한 試料(3C)가 가장 큰 差를 보였다. 그 외에도 大部分 官能檢査 結果는 前項들의 化學的 測定結果와 유사한 傾向을 나타내었다.

## 要 約

글 보일드 통조림의 貯藏中 品質低下에 影響을 미치는 變色과 營養價의 損失이 前處理와 貯藏條件을 달리함으로써 抑制가 可能한지를 檢討하기 위하여 本研究를 着手하였으며 實驗에서 얻은 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 添加劑의 處理는 密封直前に 添加劑 溶液을 직접 注入하거나 煮熟後 添加劑 溶液에 沈澱하는 것이 效果의이었다.

2. 클로로필과 카로티노이드는 酸性보다는 알칼리性에서 더 安定했으며, 아미노酸窒素와 有效性 lysine은 反對現象을 보였다.

3. 煮熟글의 肉과 內臟에 對한 클로로필의 分配比는 1/55, 카로티노이드의 分配比는 1/68이었으며 5개월 後에는 各各 1/14~1/40과 1/4~1/20으로서 카로티노이드가 클로로필에 比하여 훨씬 移行速度가 빨랐다.

4. Na<sub>2</sub>EDTA의 處理는 變色과 營養價 損失의 抑制에 상당한 效果가 있었으며, sodium-polyphosphate의 處理는 肉의 軟化 또는 崩壞를 促進시키는 逆效果를 보였다.

5. 글통조림 貯藏中 아미노酸窒素와 有效性 lysine은 貯藏初期에 빨리 減少하였으며, 2개월일때는 全減少率의 50%에 達하였다.

6. 4°C, 20°C, 55°C의 各溫度別로 貯藏한 글 통조림의 變色과 營養價의 損失은 溫度가 다른 要因에 比해 훨씬 큰 影響을 끼쳤으며 溫度가 낮을수록 그 損失이 적었다.

7. 官能檢査 結果 Na<sub>2</sub>EDTA로 處理하여 4°C에서 貯藏한 試料가 가장 品質이 우수하였으며, sodium-polyphosphate로 處理하여 55°C에서 貯藏한 試料가 品質이 가장 나빴다.

## 文 獻

- Carpenter, K. J. 1960. The estimation of the available lysine in animal-protein foods. *Biochem. J.* 77, 604-610.
- 崔春彦. 1974. 글 보일드 통조림의 變色에 關한 研究. 釜山水産大學 學位論文.
- Furia, T. E. 1964. EDTA in foods. *Food Technol.* 18(2), 1874-1882.
- 小原 哲二郎. 1977. 食品分析ハンドブック. 第2版 353-367, 457-462. 建帛社, 東京, 日本.
- Lea, C. H., L. J. Parr and K. J. Carpenter. 1960. Chemical and nutritional changes in the stored herring meal. 2. *Brit. J. Nutr.*, 14, 91-113.
- 이태녕·장유경·최춘언. 1974. 보일드 글 통조림의 저장에 따르는 변색원인에 관한 연구. 제1보, 글의 갈변 원인 색소의 분리 및 그 분광학적 성질. *韓食科學誌* 6(4), 209-213.
- 李應吳·鄭承鏞·金洙賢·柳炳浩·河璉桓·吳厚圭·成洛珠·梁升澤. 1975. 貝類의 加工 適性. 3. 글의 加工 適性. *韓水誌* 8(2), 90-100.
- 李康鎬·崔渭卿·卞在亨·金武男. 1976. 글 통조림의 變色과 그 防止. *韓水誌* 9(2), 111-119.
- 農水産部. 1980. 水産統計年報 p. 153.
- 長田 博光. 1970a. 貝類罐詰の綠變に關する研究. 第2報, 罐詰かきの綠色色素の分離と物理化學的性質, *日食工會誌* 17(6), 237-241.
- 長田 博光. 1970b. 貝類罐詰の綠變に關する研究. 第3報. 生かきと罐詰かきの綠色色素の物理化學的性質の比較. *日食工會誌* 17(6), 286-291.
- 長田 博光. 1970c. 貝類罐詰の綠變に關する研究. 第4報. アサオと罐詰かきの綠色色素の物理化學的性質の比較. *日食工會誌* 17(7), 292-297.
- 長田 博光. 1974. 貝類罐詰の綠變に關する研究. 第10報. 罐詰かきの綠變に對する酸化劑 還元劑およびキレート劑の影響. *東洋食品工業短期大學 研究報告*. 第11號, 99-103.
- Spies, J. R. and D. C. Chamber. 1951. Spectrophotometric analysis of amino acid and peptides with their salts. *J. Biol. Chem.*, 191, 787.
- 山崎 潤·井山 滿雄·砂川 滿男·今井 寬. 1965a. かきポイルド罐詰における貝肉の變色現象に關する研究. 第2報. 抽出油の變色および糖アミノ酸の影響について. *罐詰時報* 44(3), 39-44.
- 山崎 潤·井山 滿雄·砂川 滿男·今井 寬. 1965b. 貝類罐詰の綠變に關する研究. 第3報. 抗酸化劑および重合磷酸鹽等にする變色防止效果について. *罐詰時報* 44(3), 44-49.