

## Taipet-F와 Bactokil처리가 마른멸치의 산패방지에 미치는 효과

이응호 · 김진수 · 안창범 · 박희열\* · 지승길 · 주동식 · 이승원 · 임치원 · 김일환\*\*

부산수산대학 식품공학과 · \*국립수산기술훈련소 · \*\*서도화학(주)

## The Effect of Taipet-F and Bactokil on Retarding Lipid Oxidation in Boiled-dried Anchovy

Eung-Ho Lee · Jin-Soo Kim · Chang-Bum Ahn · Hee-Yeol Park\* · Seung-Kil Jee · Dong-Sik

Joo · Seung-Won Lee · Chi-Won Lim and Il-Hwan Kim\*\*

Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-023, Korea

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

\*\*Seo-Do Chemical Co. Ltd., Seoul 137-070, Korea

### Abstract

The present study has been carried out to investigate the effect of Bactokil(made from didecylidimethyl ammonium chloride isopropanol and water) and Taipet-F (made from natural vitamin E, L-ascorbic acid, glyceride and gallic acid) on retarding lipid oxidation in boiled-dried anchovy. To process boiled-dried anchovy, boiled anchovy dried in cabinet drier (dry-bulb temperature 40°C) for 1 hour were treated with the Bactokil, the Taipet-F and mixture of Bactokil and Taipet-F, respectively. Anchovy treated with chemicals were redried for 8 hours, packed in polyethylene film bag, and then stored at room temperature (24±3°C). These products were compared with control(untreated with chemicals) during storage. The changes in volatile basic nitrogen of each product was negligible during storage. The thiobarbituric acid and peroxide values of each product increased up to 10 days of storage, and then decreased. In color value of each product, L value increased, while a, b and ΔE values decreased during storage. The changes in brown pigment formation of each product increased up to final stage of storage. From the results of chemical analysis and sensory evaluation, the product treated with Taipet-F(0.5%, v/v) was the most effective on retarding lipid oxidation of the boiled-dried anchovy, followed by the product treated with the mixture of Bactokil (0.04%, v/v) and Taipet-F (0.5%, v/v), the product treated with Bactokil(0.04%, v/v) and control, in the order named.

### 서 론

멸치는 우리나라연안에서 일시에 대량으로 어획되고, 각종 영양성분이 고루 갖추어져 있어,<sup>1)</sup> 옛부터 멸치젓과 마른멸치 등으로 가공되어 식용되어 왔다. 그러나 원료학적 특성으로 인하여 제품의 가공 및 저장중 지질의 산화가 문제시 되고있다.<sup>2)</sup> 이러한 멸

치가공품의 지질산화를 보다 효과적으로 억제하기 위하여 식품위생학적으로 안전한 새로운 항산화제의 개발이 요망되고 있는 실정이다.

수산가공품의 지질산화억제에 관한 일련의 연구로서 車 등<sup>3)</sup>은 BHA 및 고추가루 ethanol추출물을 첨가하여 멸치젓을 담금하였을 때, BHA는 0.02% 고추가루 ethanol 추출물은 0.5%를 첨가한 제품이 대조시료와 비교하여 볼 때, 지질산화억제효과가 있었

다고 보고하였으며, 李 등<sup>4)</sup>은 마른멸치 제조시에 BHA 0.05%를 첨가하여 마른멸치를 제조하였을 때, 제조 및 저장중 지질산화억제효과가 있었다고 보고한 바 있다. 그러나 BHA는 발암성에 대한 문제<sup>5)</sup>로 아직도 논란이 되고 있으며, 고추가루 ethanol추출물의 경우 그 효과가 미미한 정도이다.

본 연구에서는 마른멸치의 가공 및 저장중 지질산화방지를 위하여 마른멸치제조시 항산화제의 일종인 Taipet-F(천연비타민 E, L-ascorbic acid, glyceride 및 몰식자산의 혼합물, 상품명)와 선도유지제의 일종인 Bactokil(didecyldimethyl ammonium chloride와 isopropanol을 주성분으로 하는 4급 암모늄염, 상품명)을 각각 단독 또는 이들의 혼합액으로 처리하여 마른멸치를 제조하였을 때, 이들이 마른멸치의 제조 및 저장중 지질산화방지에 미치는 효과에 대하여 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

실험에 사용한 멸치, *Engraulis japonicus*(체장 9.1~9.3cm, 체중 3.1~3.2g),는 1987년 7월에 진해만에서 어획된 것을 구입하여 시료로 사용하였고, 몰식자산, 천연비타민 E, L-ascorbic acid 및 glyceride (79.5 : 15.0 : 3.5 : 2.0, v/v)를 주성분으로 하는 Taipet-F(상품명)는 코린화학(주)에서 분양받아 사용하였으며, didecyl dimethyl ammonium chloride, isopropanol 및 물(50 : 20 : 10, v/v)을 주성분으로 하는 Bactokil(상품명)은 서도화학(주)에서 구입하여 사용하였다.

### 마른멸치의 제조 및 저장

진해만에서 권현망으로 어획한 멸치를 자속후 40℃로 조절한 상자형열풍건조기에서 1시간 예비건조처리한 후 0.04% Bactokil용액(v/v) 및 0.5% Taipet-F 용액(v/v)을 각각 단독 또는 동량혼합액을 분무한 다음 상자형열풍건조기에서 8시간재 건조처리하여 마른멸치 제품을 제조하였다. Bactokil용액 및 Taipet-F용액을 처리하지 않고 제조한 대조제품을 제품(C), Bactokil 용액으로 처리한 제품을 제품(B), Taipet-F용액으로 처리한 제품을 제품(T),

이들 두용액을 동량혼합액으로 처리한 제품을 제품(M)으로 하였고, 이들 각 제품을 100g씩 polyethylene 필름주머니에 충전하여 포장한 다음 상온(24±3℃)에 저장하여 두고 시료로 하였다.

### 일반성분, pH, 휘발성 염기질소(Volatile basic nitrogen) 및 염도의 측정

일반성분은 상법에 따라 측정하였으며, pH는 pH meter(Fisher model 630)로 측정하였다. 휘발성염기질소는 conway unit를 사용하는 미량확산법<sup>6)</sup>으로, 염도는 Mohr<sup>7)</sup>법으로 측정하였다.

### 수분활성의 측정

小泉 등의 개량간이수분활성측정법<sup>8)</sup>으로 측정하였다.

### TBA(thiobarbituric acid)값 및 과산화물값(peroxide value)의 측정

TBA 값은 Tarladgis 등의 수증기증류법<sup>9)</sup>에 따라 측정하였고, 과산화물값은 AOAC법<sup>10)</sup>에 의하여 측정하였다.

### 지방산조성의 분석

Bligh와 Dyer법<sup>11)</sup>에 따라 시료유를 추출하여 전보<sup>12)</sup>와 같은 방법에 따라 GLC(Shimadzu GC-7AG)로써 분석하였다.

### 갈변도의 측정

Chung과 Toyomizu<sup>13)</sup>의 방법에 따라 지용성갈변과 수용성갈변으로 구분하여 측정하였다.

### 색조의 측정

색차계(日本電色, Model ND-1001 DP)를 사용하여 분말화한 마른멸치의 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도) 및 ΔE값(갈변도)을 측정하였다.

### 관능검사

10인의 panel member를 구성하여 마른멸치의 색조, 냄새 및 종합평가를 5단계평점법으로 평가하였다.

**Table 1. Proximate composition, salinity, pH and volatile basic nitrogen(VBN) of raw anchovy and boiled-dried anchovy products** (g / 100 g)

Components	Raw anchovy	Products			
		C	B	M	T
Moisture	73.9	17.6	18.8	18.2	18.8
Crude protein	16.9	54.6	54.2	53.4	53.7
Crude lipid	6.3	10.1	10.4	10.8	9.6
Crude ash	2.6	16.9	15.9	16.7	16.9
Salinity	0.5	7.8	7.8	7.7	8.0
VBN(mg / 100 g)	17.0	33.8	31.4	32.9	32.8
pH	6.30	6.48	6.47	6.48	6.49

\*C : control(untreated)

B : the product sprayed with 0.04% Bactokil solution(v / v)

M : the product sprayed with the mixture of 0.04% Bactokil solution(v / v) and 0.5% Taipet-F solution(v / v)

T : the product sprayed with 0.5% Taipet-F solution(v / v)

**Table 2. Changes in moisture content and water activity of boiled-dried nchovy products during storage at 24±3°C**

Storage days	Moisture content(%)				Water activity			
	C	B	M	T	C	B	M	T
0	17.6	18.8	18.2	18.8	0.48	0.48	0.49	0.48
10	18.0	19.5	18.6	19.2	0.49	0.51	0.51	0.50
30	18.1	19.5	18.6	19.4	0.50	0.50	0.50	0.51
60	18.3	19.4	18.8	19.4	0.52	0.52	0.51	0.52

C,B,M,T : legends are the same as shown in Table 1.

## 결과 및 고찰

### 원료어 및 마른멸치제품의 일반성분, 염도, 휘발성염기질소 및 pH

본 실험에 사용한 원료멸치와 각 제품의 일반성분, 염도, 휘발성염기질소 및 pH는 Table 1과 같다. 원료멸치의 일반성분은 수분이 73.9%, 조단백질이 16.9%, 조지방이 6.3%, 조회분이 2.6%이었으며, 이를 원료로 하여 만든 제품들은 생시료에 비해 수분함량은 17.6~18.8%로 감소하였으며, 상대적으로 조단백질, 조지방 및 조회분은 각각 53.4~54.6%, 9.6~10.8%, 15.9~16.9%로 증가하였다. 원료멸치의 염도와 pH는 각각 0.5%, 6.30이었으나, 제품들은 각각 7.7~8.0%, 6.47~6.49로 증가하였다. 그리고 원

료멸치의 휘발성염기질소는 17.8mg / 100 g 으로서 선도는 양호한 편이었다.

### 수분함량과 수분활성의 변화

저장중 각 제품의 수분함량과 수분활성의 변화는 Table 2와 같다. 저장중 수분함량 및 수분활성은 제품의 종류에 관계없이 각각 17.6~19.5%, 0.48~0.52의 범위로 거의 변화가 없었다. Rockland 등<sup>14)</sup>은 수분활성 0.30~0.40부근에서 지질의 산화가 가장 억제되며, 그 이상이나 이하의 범위에서는 지질의 산화가 촉진된다고 하였다. 본 실험의 경우 제품들의 수분활성은 0.50부근으로 지질의 산화와 같변이 다소 진행될 수 있는 범위라고 생각된다.

**pH의 변화**

저장중 마른멸치제품들인 pH변화는 Table 3과 같다. 무처리구인 대조제품(C)와 Bactokil 용액으로 처리하여 제조한 제품(B)의 pH는 저장 60일째에 각각 6.32 및 6.31로 제조직후의 6.48 및 6.47에 비하여 약간 감소하는 현상을 나타내었는데, 이는 지질의 산화결과 생성되는 유리지방산의 영향이라 생각된다.<sup>15)</sup> 반면 Taipet-F 용액으로 처리한 제품(T)와 Taipet-F용액과 Bactokil용액을 동량혼합한 혼합액으로 처리하여 만든 제품(M)의 경우 pH는 저장 60일째 각각 6.57, 6.45로 제조직후의 6.48과 6.49에 비하여 볼 때 저장중 거의 변화가 없었다. 이는 Taipet-F의 항산화효과에 의해 유리지방산생성이 다소 억제되었기 때문이라 생각된다.

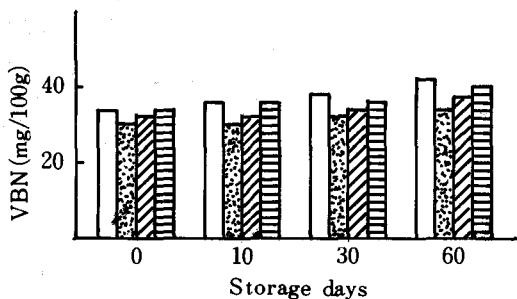
**휘발성염기질소의 변화**

저장중 Bactokil용액과 Taipet용액을 각각 단독

**Table 3. Changes in pH of boiled-dried anchovy products during storage at 24±3°C**

Storage days	Products			
	C	B	M	T
0	6.48	6.47	6.48	6.49
10	6.42	6.38	6.46	6.51
30	6.34	6.30	6.47	6.55
60	6.32	6.31	6.45	6.57

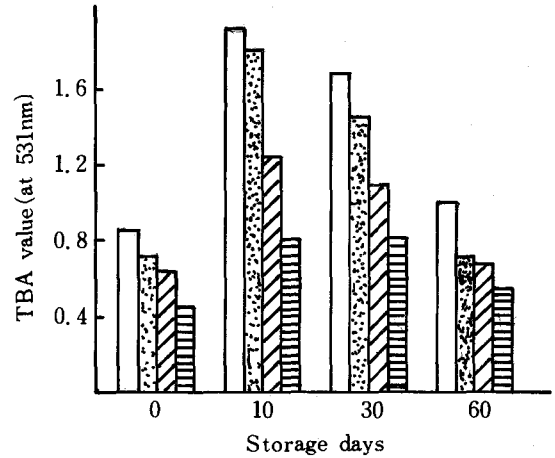
C,B,M,T : legends are the same as shown in Table 1.



**Fig. 1. Changes in volatile basic nitrogen (VBN) of boiled-dried anchovy during storage at 24±3°C.**

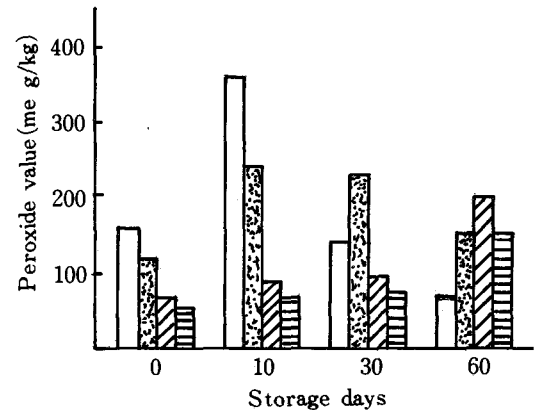
C(□), B(□), M(□), T(□) : refer to the comment in Table 1.

또는 이들을 동량 혼합한 혼합액으로 처리하여 만든 제품들의 휘발성염기질소의 변화는 Fig. 1과 같다. 저장중 제품의 종류에 관계없이 휘발성염기질소는 약간 증가하였으나, 전체적으로 보아 거의 변화가 없었다. 제품간에는 Bactokil용액을 처리하여 만든 제품(B)가 제조직후 휘발성염기질소함량이 30.4mg/100g으로 가장 낮았고, 다음으로 제품(M), (T)의 순이었으며, 무처리구인 제품(C)가 가장 높



**Fig. 2. Changes in thiobarbituric acid(TBA) value of boiled-dried anchovy during storage at 24±3°C.**

C(□), B(□), M(□), T(□), refer to the comment in Table. 1



**Fig. 3. Changes in peroxide value of boiled-dried anchovy products during storage at 24±3°C.**

C(□), B(□), M(□), T(□) : refer to the comment in Table 1.

았다. 이로 미루어보아 대조제품(C)에 비해 Bactokil 용액 및 Taipet-F 용액을 처리하여 만든 제품(B), (M) 및 (T)가 TMA나 암모니아의 생성은 적었으리라 생각된다.

#### TBA값과 과산화물값의 변화

저장중 각 제품의 TBA값과 과산화물값의 변화는 Fig. 2 및 3과 같다. 저장중 TBA값은 제품의 종류에 관계없이 저장 10일째에 0.78~1.89의 범위로 최대값을 나타낸 후 감소하여 저장 60일째에는 0.54~0.91의 범위였다. 이와같이 TBA값이 저장중

증가하다가 감소하는 것은 지방의 산화생성물인 malonaldehyde와 아미노산이 상호작용하여 측쇄결합을 하였기 때문이라 생각된다.<sup>16-19)</sup> 저장중 각 제품간에 있어서의 TBA값은 무처리구인 대조제품(C)가 가장 높았고, 다음으로 제품(B), (M)의 순이었고, Taipet-F용액으로 처리하여 만든 제품(T)가 가장 낮았다. 한편 저장중 각 제품의 과산화물값의 변화는 TBA값의 변화와는 달리 대조제품(C)와 제품(B)는 저장 10일째까지 증가하여 각각 362.7meq/kg, 234.1meq/kg으로 최대값을 나타낸 후 저장 60일째에는 62.4meq/kg, 140.9meq/kg

**Table 4. Changes in fatty acid composition of total lipid of raw anchovy and boiled-dried anchovy products during storage at 24±3°C.** (area %)

Fatty acids	Raw anchovy	Storage days							
		0				60			
		C	B	M	T	C	B	M	T
12:0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
14:0	6.9	9.0	8.6	7.6	7.0	8.4	8.5	7.3	7.0
15:0	0.9	1.3	1.2	1.0	1.1	1.5	1.4	1.2	1.1
16:0	21.5	27.0	27.7	23.8	22.6	27.2	27.6	24.2	23.3
17:0	1.3	0.8	0.5	0.6	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8
18:0	4.3	7.0	7.2	5.8	5.7	7.9	7.3	6.7	6.5
20:0	1.0	2.9	2.6	2.4	1.8	2.4	2.3	1.8	1.9
22:0	0.5	0.6	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2	0.3	0.5
Saturates	36.5	48.7	48.2	41.6	39.7	48.6	48.3	42.4	41.2
16:1	10.1	11.0	10.6	10.8	10.7	12.4	12.5	11.1	10.6
18:1	11.6	10.9	10.6	11.1	11.5	13.6	12.6	12.2	11.7
20:1	2.1	2.3	2.9	2.2	2.4	1.5	1.5	2.0	2.2
Monoenes	23.8	24.2	24.1	24.1	24.6	27.5	26.6	25.3	24.5
18:2	1.2	1.8	2.4	1.6	1.7	1.9	1.6	1.9	2.1
18:3	2.1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.9	1.8	1.7	1.8
18:4	0.1	0.2	0.4	0.3	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2
20:4	1.8	1.6	1.7	1.7	1.8	1.3	1.5	1.6	1.7
20:5	14.9	7.6	7.9	12.6	12.8	6.4	7.2	9.7	11.2
22:2	0.8	0.3	0.3	0.8	0.7	1.3	1.7	1.3	0.9
22:4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.5	0.3
22:5	1.7	0.5	0.2	0.6	1.0	0.8	0.5	0.8	0.7
22:6	16.7	13.4	13.1	15.0	15.9	9.5	10.2	14.6	15.4
Polyenes	39.7	27.1	27.7	34.3	35.7	23.9	25.1	32.3	34.3

C,B,M,T: refer to the comment in Table 1.

kg으로 감소하는 경향을 보였는데, 이때 증가폭 및 감소폭은 대조제품(C)가 Bactokil용액으로 처리한 제품(B)보다 컸다. 제품(C)와 (B)의 경향과는 달리 제품(M)과 (T)는 저장 60일째까지 계속 증가하는 경향을 나타내었으며, 두 제품간에 있어서는 제품(M)이 (T)보다 증가폭이 컸다. 이상의 결과로 미루어 보아 Taipet-F의 항산화효과는 좋다고 생각되어진다.

지방산조성의 변화

원료멸치와 저장중 각 제품의 지방산조성의 변화는 Table 4와 같다. 제품(C)와 (B)의 제조직후의 지방산조성을 보면 포화산, 모노엔산 및 폴리엔산이 각각 48.2~48.7%, 24.1~24.2%, 27.1~27.7%로서 원료인인 65.5%, 23.8%, 39.7%와 비교해 보면, 폴리엔산은 상당히 감소한 반면, 포화산은 상당히 증가하였고, 모노엔산은 거의 변화가 없었다. 그러나 건조전 Taipet-F를 처리하여 만든 제품(T)는 포화산, 모노엔산, 폴리엔산이 각각 39.7%, 24.6%, 35.7%로 원료어와 비교하면 약간의 증감은 있었으나, 큰변화가 없었다. 그리고 제품(T)를 제품(C) 및 (B)와 비교하여 보면 모노엔산의 조성비도 높았으나 폴리엔산의 조성비는 낮았다. 저장중 지방산조성의 변화는 제품의 종류에 관계없이 폴리엔산은 감소한 반면 포화산과 모노엔산의 조성비는 다소 증가하는 경향이였다. 저장중 각 제품간의 지방산조성의 변화는 제품(T)가 제품(C), (B) 및 (M)에 비하여 그 변화폭이 적었다. 원료멸치 및 제품의 주요구성지방산은 16 : 0,16 : 1, 18 : 1, 20 : 5 및 22 : 6 등이였다.

색조 및 갈변도의 변화

제품저장중 각 제품을 분말화하여 측정된 L값, a값, b값 및 ΔE값은 Table 5와 같다. 제품의 종류에 관계없이 저장중 L값은 감소하였고, a값, b값 및 ΔE값은 증가하는 경향을 나타내었다. 이처럼

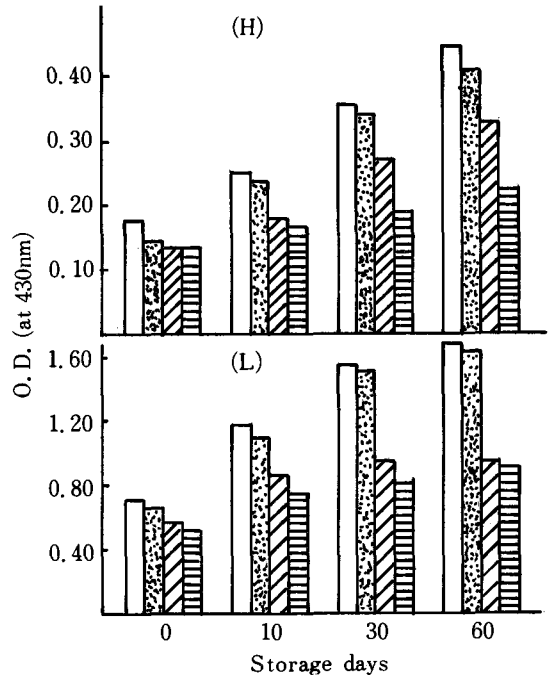


Fig. 4. Changes in brown pigment formation of boiled-dried anchovy products during storage at 24±3°C. C(□) B(□), M(□), T(□) : refer to the comment in Table 1. (H) : Hydrophilic brown pigment (L) : Lipophilic brown pigment

Table 5. Changes in color values of boiled-dried anchovy products during storage at 24±3°C

Products	Storage days															
	0				10				30				60			
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE
C	67.4	1.6	15.4	33.4	65.2	1.9	16.5	36.1	61.6	2.5	18.0	39.2	59.1	2.9	18.9	40.4
B	68.3	1.5	14.5	32.6	66.0	1.9	16.3	35.8	63.4	2.2	17.7	38.7	61.6	2.7	18.5	39.7
M	68.0	1.5	14.5	32.6	66.8	1.3	13.8	33.7	64.4	1.7	14.4	36.2	61.0	2.0	15.4	37.0
T	68.1	1.3	13.1	32.5	66.2	1.4	14.0	33.2	63.8	1.5	14.2	35.4	63.0	2.2	15.0	35.9

C,B,M,T : refer to the comment in Table 1.

저장중 색조의 변화는 저장기간이 경과할수록 지질산화, 미오글로빈색소의 met화 등으로 인해 시료의 색조가 다소 암갈색으로 변했기 때문이라 생각된다.<sup>20)</sup> 제품간에는 대조제품(C)와 제품(B)는 제품(M) 및 (T)에 비해 저장기간이 경과함에 따라 감소폭 및 증가폭이 컸다.

저장중 각 제품의 갈변의 정도를 측정한 결과는 Fig. 4와 같다. 지용성 및 수용성갈변도는 저장기간이 경과함에 따라 전제품 모두 증가하는 경향을 나타내었고, 증가폭은 제품(C)가 가장 컸고, 다음으로 제품(B), (M) 및 (T)의 순이었다. 한편 각 제품의 지용성갈변도가 수용성 갈변도에 비하여 4배정도 높은 값을 보이고 있는데, 이는 지질산화에 대한 아미노-카르보닐반응 이외에 암모니아, TMA 등의 휘발성염기성분과의 갈변반응이 대부분 지용성반응이었기 때문이라 생각된다.<sup>11,21)</sup>

#### 관능검사

저장중 각 제품에 대하여 색조, 냄새 및 종합평가를 한 결과는 Table 6과 같다. 전 제품 모두 제조직후 육색의 변화나 산패취를 거의 느낄 수 없었으나, 저장 10일째에 대조제품(C)와 (B)는 갈변이 다소 인정되었고, 저장 60일째에는 산패취도 약간 느낄 수 있었으나, 제품(M)과 (T)는 저장 60일을 경과한 후에도 제조직후와 비교하여 거의 손색이 없었다. 관능검사결과로 미루어 보아 Taipet-F 용액을 사용하여 제조한 제품(T)가 가장 좋았고, 다음으로 제품(M), (B)의 순이었으며 대조제품(C)가 가장 나빴다.

이상의 결과로 미루어 보아 Taipet-F 용액의 처리는 갈변방지 및 항산화효과가 좋아 마른멸치의 산패를 효과적으로 억제시킬 수 있다는 결론을 얻었다.

Table 6. Results of sensory evaluation of boiled-dried anchovy products during storage at  $24 \pm 3^\circ\text{C}$

Storage days	Items of sensory evaluation	Products			
		C	B	M	T
0	color	4.2	4.0	4.3	4.7
	flavour	4.5	4.5	4.5	4.4
	overall acceptance	4.3	4.3	4.5	4.6
10	color	3.1	3.4	4.3	4.6
	flavour	3.0	3.0	4.3	4.6
	overall acceptance	3.0	3.2	4.3	4.6
30	color	2.4	2.8	4.1	4.3
	flavour	2.5	3.0	4.0	4.4
	overall acceptance	2.5	2.8	4.0	4.3
60	color	2.0	2.0	4.0	4.1
	flavour	2.0	2.4	3.8	4.0
	overall acceptance	2.0	2.3	3.8	4.0

score : 5: a good quality

4: a little decline of quality in appearance

3: the quality is inferior to above, though, does not lose value of trade yet.

2: the quality declines more apparently, and is limit of trade.

1: the quality loses almost value of trade for feed product.

C,B,M,T : refer to the comment in Table 1.

## 요 약

우리나라 연안에서 일시에 대량으로 어획되는 멸치를 보다 효율적으로 식량화하기 위한 일련의 연구로서 선도유지제의 일종인 Bactokil (didecyl-dimethyl ammonium chloride, isopropanol 및 물의 혼합물)과 항산화제의 일종인 Taipet-F(천연 vitamin E, L-ascorbic acid, glyceride 및 몰식자산의 혼합물)처리가 마른멸치의 지질산화억제에 미치는 효과에 대하여 검토하였다. 무처리한 대조제품(C), Bactokil처리제품(B), Taipet-F처리제품(T), Bactokil 및 Taipet-F를 동량혼합하여 처리한 제품(M)에 관계없이, 전제품 모두 저장중 휘발성염기 질소는 큰 변화가 없었고, TBA값은 증가하다 감소하였으며, 과산화물값은 제품(C) 및 (B)는 TBA값과 같은 경향을 나타내었으나, 제품(M) 및 (T)는 계속 증가하는 경향을 나타내었다. 색조는 L값은 감소한 반면 a값, b값 및  $\Delta E$ 값은 증가하였고, 지용성 및 수용성갈변도는 저장기간중 증가하는 경향이었다. 관능검사결과로 미루어 보아 대조제품(C)와 Bactokil 처리제품(B)는 저장 10일째에 산화가 상당히 진행되었고, Taipet-F처리제품(T)는 산패취를 전혀 느낄 수 없었다.

이상의 결과로 미루어 보아 제품(T)가 가장 좋았고, 다음으로 제품(M), (B) 및 (C)의 순이었다. Taipet-F처리는 마른멸치의 갈변방지와 산화방지를 효과적으로 억제시킬 수 있다는 결론을 얻었다.

## 문 헌

1. 이용호, 김세권, 전중표, 김수현, 김정균 : 멸치젓의 정미성분, 부산수대연구보고, 22, 13(1982).
2. 이용호 : 수산건조식품, 기술협력, 5, 76(1969).
3. 차용준, 박향숙, 조순영, 이용호 : 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구. 4. 저염멸치젓의 가공, 한국수산학회지, 15, 363(1983).
4. 이용호, 장희운, 진규업 : BHA처리가 마른멸치의 산화방지에 미치는 효과. 한국농화학회지, 6, 25(1965).
5. Choe, S.Y. and Yang K.H. : Toxicological studies of antioxidants, butylated hydroxytoluene(BHT) and butylated hydroxyanisole(BHA), *Korean J. Food Sci. Technol.*, 14, 283(1982).
6. 日本厚生省編 : 食品衛生検査指針 I, 揮發性鹽

基窒素 pp.30~32(1960).

7. 日本藥學會編 : 衛生試験法注解, 金原出版(株), 日本, pp.62~63(1980).
8. 小泉千秋 和田俊, 野中順三九 : 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, 29(1980).
9. Tarladgis, B.G., Watts B.M. and Younathan M.T. : A distillation method for the quantitative determination on malonaldehyde in rancid food. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 37, 44(1960).
10. AOAC : *Official method of analysis*. 12th ed., Assoc. of Offic. Agar-Chemist. Washington, D.D. p.287(1975).
11. Bligh, E.G. and Dyer W.J. : A rapid method of total lipid extraction and purification, *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911(1959).
12. 이용호, 오광수, 안창범, 정부길, 배유경, 하진환 : 고등어 부말수우프의 제조 및 정미성분에 관한 연구. 한국수산학회지, 20, 41(1987).
13. Chung C.H. and Toyomizu M. : Studies on browning of dehydrated food as a function of water activity. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 42, 697(1976).
14. Louis, B. Rockland and Susan K. Nish : Influence of water activity on food product quality and stability. *Food Technol.*, 34, 42(1980).
15. 太田静行 : 油脂食品の劣化とその防止, 辛書房 p.186~193(1977).
16. 변대석, 송영성, 변재형 : 건조것장어의 저장중 지방의 산화와 유효성 lysine의 변화. 한국식품과학회지, 10, 387(1978).
17. Buttkeus H. : The reaction of myosine with malonaldehyde, *J. Food Sci.*, 32, 432(1967).
18. Crawford D.L., Yu, T.C. and Sinhuber R.O. : Reaction of malonaldehyde with protein, *J. Food Sci.*, 32, 332(1967).
19. Tsukuda, N. : Lipids in dark meat fish of abundant catch—problem in utilization and processing. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaish.*, 27, 210(1980).
20. 이용호, 오광수, 안창범, 정영훈 : 정어리 냉동조미육의 가공 및 저장중의 품질안정성, 한국수산학회지, 20, 191(1987).
21. Nakamura, T., Yositate K. and Toyomizu M. : The discoloration of autoxidized lipid by reaction with VBN and non-VBN fraction from fish muscle. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 39, 791(1973).

(Received February 21, 1988)