

셀로판필름包裝이 半鹽乾고등어의 加工 및 貯藏中の 品質에 미치는 效果

안창범 · 김복규 · 이재한 · 이호연 · 이응호[†]

부산수산대학교 식품공학과

The Effect of Cellophane Film Packing on Quality of Semi-Salted and Dried Mackerel during Processing and Storage

Chang-Bum Ahn, Bok-Gyu Kim, Chae-Han Lee, Ho-Yeon Lee and Eung-Ho Lee[†]

Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-737, Korea

Abstract

The preservative effect of cellophane film packing on the quality of semi-salted and dried mackerel was studied. The product (P) of semi-salted and dried mackerel was prepared from raw mackerel by filleting, cleaning, soaking in 15%(v/w) salt solution for 30min, draining, packing with cellophane film (PT# 300, thickness:20 μ m) and drying for 4 hrs at 40 °C in hot air dryer. The product (C) was also prepared without cellophane film packing after draining. The product (C) and (P) were stored at 5.0 \pm 0.5°C. After processing and during storage, moisture content of product (P) was higher than that of product (C), but contents of VBN (volatile basic nitrogen), amino nitrogen and TMA of product (P) on dry basis were lower than those of product (C). Viable cell count, TBA value, peroxide value and decreasing rate of polyenoic acid of product (P) were also lower than those of product (C). In sensory evaluation, the shelf life of product (C) was about 9 days and that of product (P) was about 14 days. From the results of chemical and sensory evaluation, it was concluded that cellophane film packing was a good condition for preserving the quality of semi-salted and dried mackerel.

Key words : cellophane film packing, semi-salted and dried mackerel

서 론

근래 생활수준의 향상, 생활환경의 변화 등으로 인해 수산물에 대한 사람들의 기호도 크게 변해, 보다 손쉽고 간편하게 조리할 수 있는 수산가공식품이 많

이 생산되고 있다. 이들 가공식품의 품질을 유지하기 위하여 합성보존료 및 산화방지제를 첨가하는 화학적인 방법¹⁾과 질소, 탄산가스치환포장 또는 진공포장 등의 물리적 방법²⁾이 많이 이용되고 있다. 또, 식품 포장용기내의 산소를 화학적 반응에 의해 흡수시켜 식품의 산패, 호기성균에 대한 변패 등을 효과적으로 억제할 수 있는 탈산소제를 사용하여 식품의 보존기간을 연장하는데 대한 보고도 있다³⁻⁶⁾. 그러나 화학

[†] To whom all correspondence should be addressed

적인 방법은 식품안전성에 대한 문제를 안고 있으며, 소비자들도 식품첨가물의 안전성에 대한 관심이 높아져 가급적 첨가물이 들어가지 않고 영양적으로 양호한 가공식품을 선호하고 있다. 그리고 가스포장이 나 탈산소제봉입포장 등은 제품을 완전히 제조한 후 포장하는 방법이므로 고등어, 전갱이 등의 염건품을 제조할 때 건조중의 품질변화를 막을 수는 없고 기체 투과성이 없는 포장재료와 탈산소제 등을 사용함으로써 제품의 단가가 높게 되는 결점이 있다.

본 연구에서는 최근 소비자들의 기호에 맞맞추어 고등어를 원료로써 재래식 염건고등어 보다 식염함량이 적고 수분 함량이 많아 조직이 유연하고 그대로 조리하여 먹을 수 있는 반염건(半鹽乾)고등어를 제조할 때, 셀로판 필름이 값이 싼 뿐만 아니라 투습성이 있고 물기가 있는 상태에서 포장을 하면 원료에 밀착되어 포장된 상태로 건조가 가능하다는 것을 이용해 염지(鹽漬)처리 후 건조하는 공정에서 값싼 셀로판필름으로 포장하여 건조함으로써 제품의 제조 및 저장 중 품질에 미치는 효과에 대해 실험하였다.

재료 및 방법

재 료

선도 좋은 고등어, *Scomber japonicus* (체장: 26~28cm, 체중: 240~280g)를 부산공동어시장에서 구입하여 시료어로 사용하였다.

반염건(半鹽乾)고등어의 제조 및 저장

고등어의 머리와 내장을 제거한 후 필레(fillet)로 처리하여 물로 씻은 다음 물기를 빼고 15% (v/w) 식염수에 30분간 침지하였다. 이를 꼬집어 내어 소금물기를 뺀 후 보통셀로판(PT# 300, 두께: 20 μ m, 瑞通(株)製)으로 포장하여 상자형열풍건조기(온도: 45 $^{\circ}$ C, 습도: 65%, 풍속: 1.8m/sec)에서 4시간 건조하여 반염건고등어 제품으로 하였다. 이때 셀로판필름으로 포장하지 않고 건조한 것을 반염건고등어제품(C)로 하였고, 포장하여 건조한 것을 반염건고등어제품(P)로 하였다. 제품의 제조공정도는 Fig. 1과 같다. 제조된 각 제품은 5.0 \pm 0.5 $^{\circ}$ C의 냉장고에 저장하여 두고 한 봉지씩 꼬집어 내어 실험에 사용하였다.

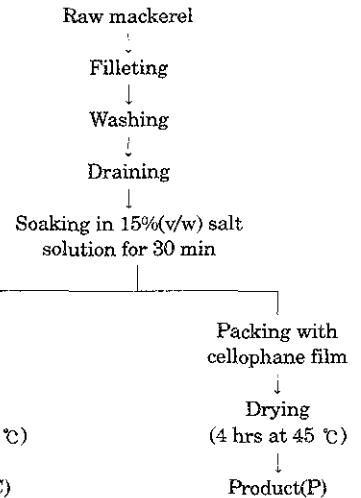


Fig. 1. Flow sheet of processing of semi-salted and dried mackerel.

일반성분, pH, 염도, 휘발성염기질소(VBN, volatile basic nitrogen) 및 아미노질소의 측정

일반성분은 상법에 따라 측정하였고, pH는 pH meter(Fisher model 630)로, 염도는 Mohr법⁶⁾, VBN은 conway unit를 사용하는 미량확산법⁶⁾, 아미노질소는 Spies와 Chamber⁷⁾의 동염법(銅鹽法)에 따라 비색정량하였다.

색조 및 생균수의 측정

색조는 색차계(日本電色(株): Model ND-1001 DP)를 사용하여 제품의 보통육과 열함육의 L값(명도), a값(적색도) 및 b값(황색도)을 측정하였다. 생균수는 A. P. H. A.의 방법⁸⁾에 따라 표준한천평판배지법으로 20 $^{\circ}$ C에서 배양하여 측정하였다.

TMAO(trimethylamine oxide), TMA(trimethylamine), Histamine 및 핵산관련물질의 정량

TMAO와 TMA는 Dyer법⁹⁾에 기초를 둔 Sasaki 등¹⁰⁾, Hashimoto와 Okaichi¹¹⁾의 방법에 따라 정량하였고, Histamine은 이온교환칼럼크로마토그래피법¹²⁾으로 정량하였다. 핵산관련물질은 Lee등¹³⁾의 방법과 Ryder¹⁴⁾의 방법을 병용하여 HPLC로써 정량하였으며 각 시료용액의 핵산 관련물질은 표준품(Sigma製)과의 retention time을 비교하고 검량선을 이용하여 피

Table 1. Proximate composition, salinity, pH and volatile basic nitrogen(VBN) of raw mackerel and semi-salted and dried mackerel products (g/100g)

| | Moisture | Crude protein | Crude lipid | Crude ash | Salinity | pH | VBN (mg/100g) |
|--------------|----------|---------------|-------------|-----------|----------|------|---------------|
| Raw Mackerel | 71.7 | 19.1 | 7.0 | 1.6 | 0.4 | 5.94 | 16.3 |
| (C) | 56.2 | 27.2 | 10.2 | 5.6 | 3.1 | 6.16 | 22.5 |
| (P) | 63.6 | 22.5 | 8.5 | 4.8 | 2.7 | 6.12 | 18.7 |

Legends(C, P) are the same as shown in Fig. 1.

이크면적으로 환산하였다. 이때의 HPLC분석조건은 전보¹⁵⁾와 같다.

TBA 값(thiobarbituric acid value), POV(peroxide value) 및 혼합지방산조성의 분석

TBA값은 Tarladgis 등¹⁶⁾의 수증기증류법, POV는 A. O. A. C. 법¹⁷⁾에 따라 측정하였다. 혼합지방산조성은 Bligh와 Dyer법¹⁸⁾에 준하여 chloroform-methanol (2:1)로 지질을 추출하고 BF₃-methanol을 사용하여 지방산메틸에스테르를 조제한 다음 GLC로써 분석하였다. 지방산의 동정은 표준지방산의 retention time과의 비교 및 지방산의 이중결합수와 retention time과의 상관그래프를 이용하였으며 이때의 GLC분석조건은 전보¹⁶⁾와 같다.

관능검사

숙련된 10인의 panel member를 구성하여 저장중 제품의 냄새, 색깔, 텍스처(손으로 눌러거나 씹었을 때의 탄력이나 쫄깃한 정도) 및 종합평가를 5단계 평점법으로 평가한 후 최소유의자 검정¹⁹⁾하여 통계처리하였다.

결과 및 고찰

일반성분

원료고등어와 제조 직후 반염건고등어제품의 일반 성분은 Table 1과 같다. 원료고등어의 수분함량은 71.7%였고 제조 직후 제품(C)와 제품(P)의 수분함량은 각각 56.2%, 63.6%로 제품(P)의 수분함량이 7.4% 많았다. 제품(P)가 원료고등어보다 수분함량이 8.1% 낮아진 것으로 보아 셀로판으로 포장하여 건조시켜도 건조가 가능하다는 것을 알 수 있었다. 이는 셀로판이 공기투과성이나 투습성이 있기 때문

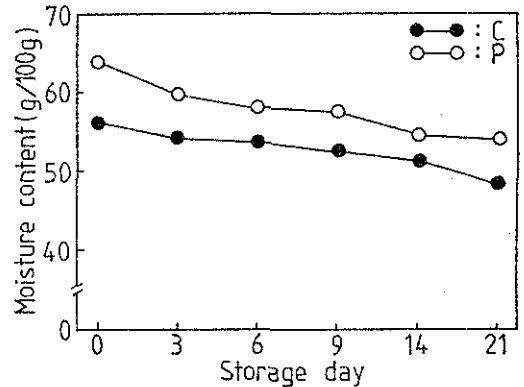


Fig. 2. Changes of moisture contents in semi-salted and dried mackerel products during storage at 5.0±0.5°C. Legends(C, P) are the same as shown in Fig. 1.

이라 생각된다. 한편, 제품(C)와 (P)의 조단백질, 조지방 및 조회분함량은 제조중 수분함량의 감소로 인해 상대적으로 증가하였다.

수분함량의 변화

저장중 제품(C)와 (P)의 수분함량의 변화는 Fig. 2와 같다. 저장중 제품(C), (P) 모두 수분함량이 감소하여 저장 21일째에는 제품(C)가 48.6%, 제품(P)가 54.3%였다. 저장초기에 수분의 감소율은 제품(P)가 (C)보다 약간 컸는데 이는 제품(P)의 경우 제조중 셀로판필름에 의해 완전히 수분이 증발하지 못하고 표면에 고여있던 수분이 저장중 점차 투습되어 제품(C)의 경우보다 더 많이 증발하기 때문으로 생각된다.

pH, 휘발성염기질소(VBN) 및 아미노질소(NH₂-N)의 변화

저장중 pH, VBN 및 아미노질소의 변화는 Table 2에 나타내었다. pH는 제품(C), (P) 모두 저장중 약

Table 2. Changes of pH, volatile basic nitrogen(VBN) and amino nitrogen (NH₂-N) in semi-salted and dried mackerel products during storage at 5.0 ± 0.5 °C

| Storage day | pH | | VBN(mg/100g) | | NH ₂ -N(mg/100g) | |
|-------------|------|------|--------------|------------|-----------------------------|-------------|
| | (C) | (P) | (C) | (P) | (C) | (P) |
| 0 | 6.16 | 6.12 | 22.5(51.4) | 18.7(51.4) | 22.1(50.5) | 18.2(50.0) |
| 3 | 6.09 | 6.07 | 26.4(57.6) | 23.2(57.4) | 29.9(65.3) | 23.0(56.9) |
| 6 | 6.11 | 6.08 | 30.2(65.5) | 26.5(63.1) | 34.3(74.4) | 29.3(69.8) |
| 9 | 6.15 | 6.10 | 34.7(73.5) | 27.2(64.3) | 41.8(88.6) | 35.2(83.2) |
| 14 | 6.16 | 6.13 | 46.3(94.7) | 31.9(70.6) | 52.7(107.8) | 45.0(99.6) |
| 21 | 6.20 | 6.15 | 60.7(118.1) | 39.8(87.1) | 65.1(126.7) | 53.6(117.3) |

Numbers in parenthesis are dry basis
Legends(C, P) are the same as shown in Fig. 1.

Table 3. Changes of color values in semi-salted and dried mackerel products during storage at 5.0 ± 0.5 °C

| | Color value | Storage day | | | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 0 | 3 | 6 | 9 | 14 | 21 |
| Ordinary meat of product(C) | L | 36.2 | 35.0 | 34.2 | 31.6 | 30.0 | 27.8 |
| | a | 2.0 | 0.1 | -0.3 | -1.7 | -2.2 | -2.2 |
| | b | 2.5 | 0.4 | 0.2 | -0.1 | -1.2 | -2.1 |
| Dark meat of product(C) | L | 25.3 | 23.8 | 20.2 | 18.7 | 15.0 | 12.3 |
| | a | 0.3 | 5.1 | 6.6 | 5.2 | 2.3 | -0.8 |
| | b | 2.4 | 6.1 | 5.0 | 5.7 | 4.2 | -1.9 |
| Ordinary meat of product(P) | L | 36.0 | 35.0 | 34.4 | 31.5 | 31.1 | 27.8 |
| | a | 1.9 | -0.2 | -0.3 | -1.8 | -2.0 | -2.1 |
| | b | 2.5 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | -1.1 | -2.0 |
| Dark meat of product(P) | L | 25.5 | 24.0 | 23.4 | 21.2 | 19.6 | 18.7 |
| | a | 1.1 | 1.7 | 4.5 | 4.8 | 2.5 | 1.9 |
| | b | 3.6 | 4.8 | 4.3 | 5.1 | 3.3 | 3.9 |

Legends(C, P) are the same as shown in Fig. 1.

간 증가하는 경향이었고 증가폭은 제품(P)가 적었다. pH의 증가원인은 저장중 세균의 증식에 따라 단백질이 분해되어 생성되는 암모니아질소²⁸⁾에 의한 것이라 생각된다. 휘발성염기질소와 아미노질소도 제품(C), (P) 모두 저장중 증가 하였다. 제조직후 제품(C)와 (P)의 휘발성염기질소함량과 아미노질소함량은 건물량기준으로 거의 차가 없었고 저장중 증가폭은 제품(P)가 적었다. 일반적으로 어류에 있어서 휘발성염기질소의 함량이 30-40mg/100g 이되면 초기 부패에 해당된다고 알려져 있는데 제품(C)는 저장 9일째에 34.7mg/100g, 제품(P)는 저장 14일째에 31.9mg/100g으로 초기부패의 영역에 도달하였다.

색조, 생균수 및 핵산관련물질의 변화

저장중 제품의 혈합육과 보통육의 색조변화는 Table 3과 같다. 저장중 제품(C)와 (P) 모두 보통육

은 L값(명도), a값(적색도) 및 b값(황색도)이 감소하는 경향이었고 혈합육은 L값은 감소하였고 a와 b값은 약간 증가 후 감소하는 경향이였다. 명도의 변화에 비해 a, b값의 변화는 크지 않았다. 저장중 색조의 변화폭은 백색육의 경우 제품(C)와 (P)간에 거의 차이가 없었고 혈합육의 경우는 제품(P)가 제품(C)보다 적었다. 이는 셀로판 필름이 산소를 완전히 차단하지는 못하지만 어느정도 차단해 주기 때문에 저장중 지방산화 및 색조의 산화가 억제되어 갈변이 적게 일어났기 때문이라고 생각된다. Pierson 등²⁹⁾도 포장식품의 경우 산소를 제거시킴으로써 해서 색조의 변화가 적게 일어난다고 보고한 바 있다. 생균수는 Fig. 3에 나타낸 바와 같이 제조직후 제품(C)는 7.5×10^1 /g, 제품(P)는 3.0×10^1 /g으로 제품(C)의 생균수가 많은 것은 제조과정중 제품(C)의 오염도가 (P)보다 컸기 때문으로 생각된다. 저장초기에 제품(C)와 (P)의 생균수가 감소한 것은 $5.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 에 저장

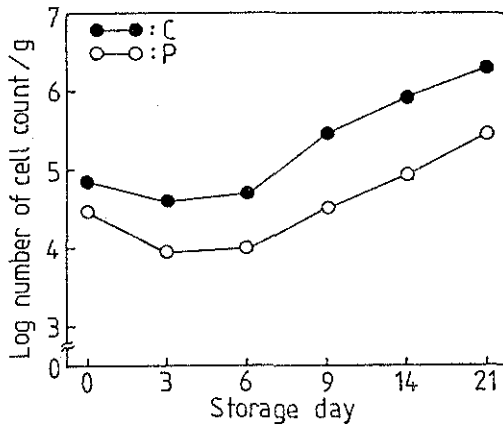


Fig. 3. Changes of viable cell counts in semi-salted and dried mackerel products during storage at $5.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$. Legends(C, P) are the same as shown in Fig. 1.

함에 따라 내성이 강한 일부분의 중은세균과 저온세균만 증식하고 나머지의 세균은 발육억제 및 사멸된 것으로 추정된다²³. 그리고 저장기간이 길어짐에 따라 생균수는 계속 증가하여 제품(C)는 저장 14일째에 $8.5 \times 10^5/\text{g}$ 이었으나 제품(P)는 저장 21일째에도 $3.0 \times 10^5/\text{g}$ 이었다. Laley 등²⁰은 진공포장이나 질소치환포장의 경우 서로 약간의 차이는 있지만 변패미생물의 성장억제 및 호기성미생물의 발육을 저해시켜 저장기간을 연장한다고 보고하였는데 본 실험의 경우도 셀로판에 의해 어느정도 산소가 차단되어 제품(P)의 경우가 (C)보다 저장중 생균수의 증가율이 약간 적었다고 생각된다. 반염건고등어제품의 제조 및 저장중 핵산관련물질의 변화는 Table 4와 같다. 원료고등어에 있어서 IMP의 함량이 $8.70 \mu\text{mole/g}$ 으로

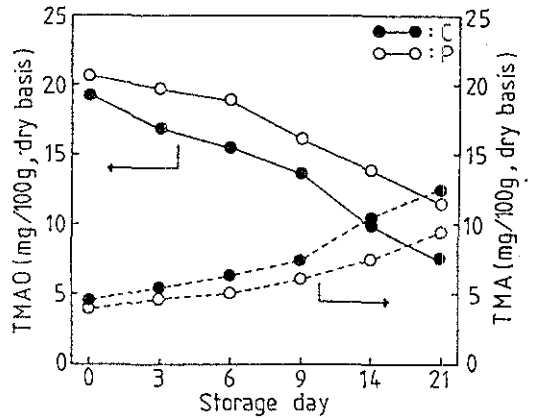


Fig. 4. Changes of TMAO and TMA in semi-salted and dried mackerel products during storage at $5.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$. Legends(C, P) are the same as shown in Fig. 1.

가장 많았다. 제품의 제조나 저장중 ATP, ADP, AMP 및 IMP는 분해되어 감소하였고 inosine과 hypoxanthine은 증가하였으며 그 정도는 제품(P)가 (C)보다 적었으나 큰 차이는 아니었다. 저장 12일째에는 inosine이 많이 축적되어 제품(C)는 $12.15 \mu\text{mole/g}$, 제품(P)는 $11.03 \mu\text{mole/g}$ 으로 그 함량이 가장 많았다.

TMAO, TMA 및 Histamine의 변화

저장중 TMAO와 TMA함량의 변화를 건물량기준으로 Fig. 4에 나타내었다. 제조 직후 제품(C)의 TMAO와 TMA함량은 각각 $19.2\text{mg}/100\text{g}$, $4.6\text{mg}/100\text{g}$ 이었고, 제품(P)는 각각 $20.8\text{mg}/100\text{g}$, $4.0\text{mg}/100\text{g}$ 이었다. 저장중 제품 (C), (P) 모두 TMAO

Table 4. Changes of nucleotides and their related compounds in semi-salted and dried mackerel products during storage at $5.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ($\mu\text{mole/g}$, dry basis)

| Nucleotides and their related compounds | Raw mackerel | Storage day | | | |
|---|--------------|-------------|-------|-------|-------|
| | | 0 | | 12 | |
| | | (C) | (P) | (C) | (P) |
| ATP | 0.10 | trace | trace | — | — |
| ADP | 0.42 | 0.08 | 0.04 | — | trace |
| AMP | 1.53 | 0.58 | 0.57 | 0.25 | 0.30 |
| IMP | 8.70 | 3.50 | 3.62 | 1.22 | 1.45 |
| Inosine | 3.51 | 9.25 | 9.01 | 12.15 | 11.03 |
| Hypoxanthine | 0.92 | 3.10 | 2.84 | 5.98 | 5.70 |

Legends (C, P) are the same as shown in Fig. 1.

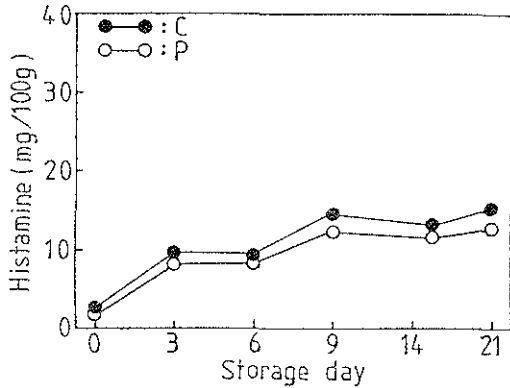


Fig. 5. Changes of histamine contents in semi-salted and dried mackerel products during storage at $5.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$. Legends (C, P) are the same as shown in Fig. 1.

는 감소한 반면에 TMA는 증가하였으며 그 증감의 폭은 제품(P)가 적었다. 이는 TMAO에서 TMA를 생성하게 하는 TMAO환원계효소 및 세균의 작용이 제품(P)에서 어느정도 억제되었기 때문이라 생각된다²⁰. Histamine 함량은 Fig. 5에서 보는 바와 같이 저장중 약간씩 증가하였는데 저장 21일째에도 제품(C), (P) 모두 20mg/100g 이하로서 일반적으로 알려져 있는 histamine 중독한계점인 100mg/100g에 훨씬 못미치는 함량이었다. histamine은 고등어와 정어리 같은 적색육어류에 많이 함유되어 있는 histamine이 세균이 생성하는 탈탄산효소의 작용으로 생성되는 것으로 5°C 정도의 저온에서는 거의 증가하지 않는다고 보고되어 있다²¹.

TBA값, 과산화물값(POV) 및 혼합지방산조성의 변화

저장중 제품의 지질산화정도를 알아보기 위해 TBA 값, 과산화물값 및 혼합지방산의 조성에 대해 실험하였다. 그 결과는 Fig. 6, Fig. 7 및 Table 5와 같다. Fig. 6에서 알 수 있듯이 TBA값은 제품(C)와 (P) 모두 저장중 증가하여 저장 14일째에 최고값에 달한 후 그 이후로 감소하는 경향이었고 Fig. 7에 나타난 과산화물값도 TBA값과 유사한 경향이였다. 제품(P)가 (C)보다 제조 직후 TBA값이나 과산화물값이 낮았고 저장중 증가폭도 적었다. 원료고등어의 혼합지방산 조성은 Table 5에 나타난 바와 같이 포화산이 35.

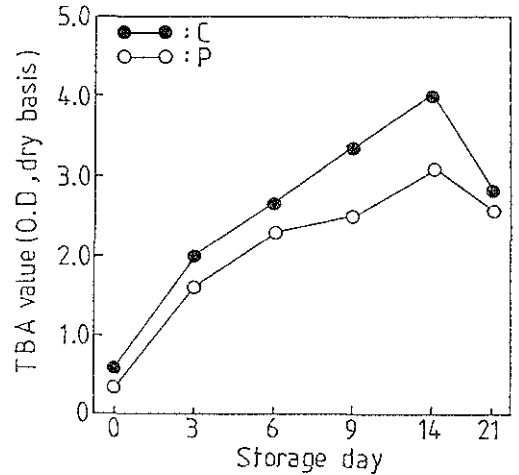


Fig. 6. Changes of thiobarbituric acid(TBA) value in semi-salted and dried mackerel products during storage at $5.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$. Legends(C, P) are the same as shown in Fig. 1.

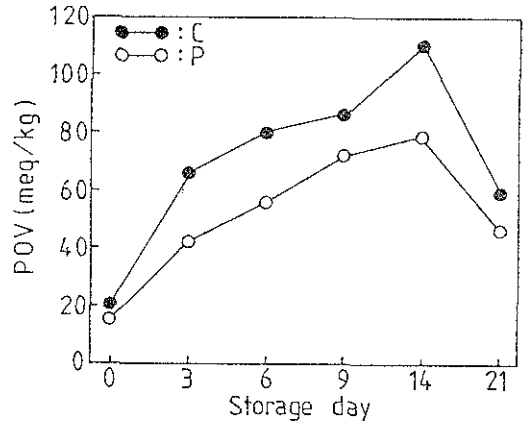


Fig. 7. Changes of peroxide value(POV) of semi-salted and dried mackerel products during storage at $5.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$. Legends (C, P) are the same as shown in Fig. 1.

2%, 모노엔산이 32.4%, 폴리엔산이 32.4%였다. 제품(C)와 (P)의 지방산조성은 원료고등어에 비해 제조 직후 및 저장중 폴리엔산이 감소한 반면 포화산이 증가하는 경향이었고 그 증감의 폭은 제품(P)가 적었다. 원료고등어와 제품(C), (P)에서 주요구성지방산은 $\text{C}_{16}:0$, $\text{C}_{18}:1$, $\text{C}_{22}:6$, $\text{C}_{18}:0$ 및 $\text{C}_{20}:5$ 등이였다. TBA값, POV값 및 혼합지방산조성의 결과로부터 제품(P)는 (C)보다 제조 및 저장중 지질산화가 억제됨을 알 수 있었다.

Table 5. Changes of fatty acid composition in semi-salted and dried mackerel products during storage at 5.0 ± 0.5°C (area%)

| Fatty acid | Raw mackerel | Storage day | | | |
|------------|--------------|-------------|------|------|------|
| | | 0 | | 12 | |
| | | (C) | (P) | (C) | (P) |
| 14:0 | 3.2 | 3.1 | 3.2 | 3.8 | 3.5 |
| 15:0 | 0.5 | 1.0 | 0.6 | 1.1 | 0.8 |
| 16:0 | 21.2 | 21.8 | 21.6 | 23.8 | 22.1 |
| 17:0 | 1.2 | 0.7 | 0.8 | 1.4 | 1.8 |
| 18:0 | 8.0 | 8.3 | 7.8 | 8.5 | 8.0 |
| 20:0 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.5 |
| 22:0 | 0.8 | 0.7 | 1.0 | 0.7 | 0.8 |
| Saturates | 35.2 | 36.0 | 35.5 | 39.9 | 37.5 |
| 16:1 | 4.3 | 4.7 | 4.5 | 6.0 | 6.2 |
| 18:1 | 21.5 | 21.6 | 21.2 | 21.4 | 22.0 |
| 20:1 | 6.6 | 6.6 | 6.8 | 5.7 | 4.7 |
| Monoenes | 32.4 | 32.3 | 32.5 | 33.1 | 32.9 |
| 18:2 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 2.6 | 2.2 |
| 18:3 | 4.5 | 4.7 | 4.9 | 3.8 | 4.0 |
| 18:4 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |
| 20:4 | 3.9 | 4.0 | 4.1 | 3.3 | 3.7 |
| 20:5 | 7.8 | 7.4 | 7.5 | 5.2 | 6.0 |
| 22:2 | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 1.3 | 1.4 |
| 22:4 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.6 |
| 22:5 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 1.5 | 1.6 |
| 22:6 | 11.5 | 11.0 | 11.1 | 8.7 | 9.8 |
| Polyenes | 32.4 | 31.7 | 32.0 | 27.0 | 29.6 |

Legends (C, P) are the same as shown in Fig. 1.

Table 6. Sensory evaluation of semi-salted and mackerel products during storage at 5.0 ± 0.5°C

| Sensory attribute | Mean score* | | | | | |
|--------------------|-------------|-----|-----|-------|-----|-------|
| | Storage day | | | | | |
| | 0 | | 9 | | 14 | |
| | (C) | (P) | (C) | (P) | (C) | (P) |
| Color | 4.5 | 4.5 | 3.5 | 4.0 | 2.0 | 3.2** |
| Flavor | 4.6 | 4.6 | 3.2 | 4.0** | 2.1 | 3.3** |
| Texture | 4.4 | 4.5 | 3.0 | 3.8** | 1.7 | 3.0** |
| Overall acceptance | 4.5 | 4.5 | 3.2 | 3.9** | 2.0 | 3.8** |

*1-5 scale : 5 ; very good, 4 ; good, 3 ; acceptable, 2 ; poor 1 ; very poor

** Significant at 1% Legends(C, P) are the same as shown in Fig. 1.

관능검사

10인의 panel member를 구성하여 저장중 제품의 색조, 냄새, 조직감 및 종합평가한 결과는 Table 6과 같다. 제조 직후에는 제품(C)와 (P)는 관능적으로 거의 차이는 없었지만 저장 14일째에는 제품(C)는

제품(P)에 비해 모든 면에서 현저하게 품질이 떨어졌음을 알 수 있었고 제품(P)는 저장 14일째에도 식용가능하였다. 이화학적 및 관능적 평가로 미루어 볼 때, 셀로판필름으로 포장한 후 건조하여 만든 반염건 고등어제품(P)는 제품(C)에 비해 품질유지면에서 우수하다는 결론을 얻었다.

요 약

반염건(半鹽乾) 고등어 제조시 염지(鹽漬) 처리 후 건조하는 공정에서 값싼 셀로판필름으로 포장하여 건조함으로써 제품의 제조 및 저장중 품질에 미치는 효과에 대해 실험하였다.

제조 직후 제품(C)와 (P)의 수분함량은 각각 56.2%, 63.6%로 (P)의 수분함량이 7.4% 높았다. pH, 휘발성염기질소 및 아미노질소의 저장중 증가폭은 제품(P)가 적었다. 색조(L값, a값, b값)는 저장중 제품(C), (P) 모두 감소하는 경향이였다. 생균수는 저장초기에 약간 감소하다가 그 이후로 계속 증가하여 제품(C)는 14일째에 $8.5 \times 10^6/g$ 이었으나 제품(P)는 저장 21일째에도 $3.0 \times 10^6/g$ 이었다. TMAO는 저장중 감소하고 TMA는 증가하는 경향이였고 그 증감의 폭은 제품(P)가 적었다. TMA값과 과산화물값은 저장중 증가하다가 저장 14일 이후로 감소하였고 증가 폭은 제품(P)가 적었다. 혼합지방산에 있어서 폴리엔산의 저장중 감소율 역시 제품(P)가 적었다. 관능검사결과 저장 14일째에는 제품(C)는 (P)에 비해 현저히 품질이 떨어졌고 제품(P)는 저장 14일째에도 식용가능하였다. 이화학적 및 관능적평가로 미루어 보아 셀로판필름으로 포장한 후 건조하여 만든 반염건고등어 제품(P)는 포장하지 않고 제조한 제품(C)에 비해 품질유지면에서 우수하다는 결론을 얻었다.

문 헌

- 馬相朝, 金東勳 : 인스탈트 라면의 安定性에 대한 脫酸素劑의 效果. 韓國食品科學會誌, 12, 229(1980)
- 內山 均 : 水産加工食品의 長期新貯藏法. *New Food Industry*, 25, 40(1983)
- Ishikawa, S., Nakamura, K. and Fujii, T. : The modified atmosphere storage of fish products-I. Preservative effect on salted-dried horse mackerel. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 110, 59(1983)
- 李應吳, 鄭永勳, 周東植, 金正姬, 吳光秀 : 脫酸素劑에 의한 半鹽乾고등어 貯藏中의 品質安定性. 韓國水産學會誌, 18, 131(1985)
- 日本藥學會編 : 衛生試驗法注解. 金原出版株式會社, 東京, p. 62(1980)
- 日本厚生省編 : 食品衛生指針 I. 揮發性鹽基窒素, p. 30(1960)
- Spies, T. R. and Chamber, D. C. : Spectrophotometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. *J. Biol. Chem.*, 191, 787(1951)
- A. P. H. A. : *Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish*, 3rd ed., Am. Pub. Health Assoc. Inc., p.17(1970)
- Dyer, W. J. : Amines in fish tissue. I. Colorimetric determination of TMA as the picrate salt. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 6, 351(1945)
- Sasaki, R., Fujimaki, M. and Odagri, S. : Chemical studies on TMA in meats-II. On TMA produced from heating of meat. *J. Agri. Soc. Japan*, 27, 424(1963)
- Hashimoto, Y. and Okaichi, T. : On the determination of trimethylamine oxide. A modification of the Dyer method. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 23, 269(1957)
- 齋藤恒行, 內山 均, 梅本 滋, 河端俊治 : 水産生物化學. 食品學實驗書, 恒星社厚生閣, 東京, p. 300(1974)
- 李應吳, 具在根, 安昌範, 車庸準, 吳光秀 : HPLC에 의한 市販水産乾製品의 ATP 分解生成物의 迅速定量法. 韓國水産學會誌, 17, 368(1984)
- Ryder, J. M. : Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by HPLC. *J. Agri. Food Chem.*, 33, 678(1985)
- 李應吳, 吳光秀, 安昌範, 鄭富吉, 裴有京, 河璉桓 : 고등어 粉來수우프의 製造 및 呈味成分에 관한 研究. 韓國水産學會誌, 20, 41(1987)
- Tarladgis, B. G., Watts, B. M. and Younathan, M. T. : A distillation for the quantitative determination on malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 37, 44(1960)
- A. O. A. C. : *Official method of analysis*, 12 ed., Association of official analytical chemist., Washington, D. C., p. 487(1975)
- Bligh, E. G. and Dyer, W. J. : A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911(1959)
- 中山 照雄 : 食品の味と香りの尺度. 化學と生物, 17, 131(1979)
- Jaye, M., Kittaka, R. S. and Ordal, Z. T. : The effect of temperature and packaging material on the storage life and bacterial flora of ground beef. *Food Technol.*, 16, 95(1962)
- Pierson, M. D., Collins-Thompson, D. L. and Ordal, Z. T. : Microbiological, sensory and pigment changes of aerobically and unacrobically packaged beef. *Food Technol.*, 24, 1171(1970)
- The International Commission on Microbiological Specification for Foods : Microbial ecology of foods. Vol. I, Academic Press, p.1(1980)
- Lalaye, L. C., Lee, B. H., Simard, R. E., Carmichael, L. and Holley, R. A. : Shelf life of vacuum or nitrogen-packed pastrami : Effects of packaging atmospheres, temperature and duration

- of storage on microflora changes. *J. Food Sci.*, **49**, 827(1984)
24. 池田靜徳, 川合眞一郎, 坂口守産, 佐藤 守, 牧之段保夫, 吉中禮二, 山本義和: 魚介類の微量成分 (恒星社厚生閣), p. 13(1980)
25. Edmunas, W. J. and Eitenmiller, R. R. : Effect of storage time and temperature on histamine content and histidine decarboxylase activity of aquatic species. *J. Food Sci.*, **40**, 516(1975)
(1990년 11월 31일 접수)