

냉풍건조에 의한 전갱이 조미 반건품(半乾品)의 제조 및 빙결점 동결 저장 중 품질안정성

양승택

경성대학교 식품공학과

Preparation of Seasoned and Semi-dried Horse Mackerel by Cold Air Drying and Quality of Its Product during Partially Frozen Storage

Seung-Taek Yang

Department of Food Science and Technology, Kyungsung University

Abstract

An attempt was made in this study to investigate the possibility of processing seasoned and semi-dried horse mackerel (*Trachurus japonicus*) and to examine its keeping quality, by analyzing the factors such as water content, pH, volatile basic nitrogen, viable cell count, peroxide value, color value and sensory evaluation. For processing of the seasoned and semi-dried product, optimum conditions of drying temperature and drying time were 20°C and 4 hr, respectively, under 50±5% of relative humidity and 2 m/sec of air blast speed. The shelf-life of the products, vacuum-packaging method in nylon/polyethylene/linear low density polyethylene (0.015/0.045/0.04 μm) film bag, was 42 days during storage at -3±0.5°C, while that of unpackaged one was only 28 days.

Key words: seasoned and semi-dried horse mackerel, drying temperature, drying time, shelf-life

서 론

국민의 식생활습관과 식품에 대한 기호성이 다양하게 되면서 보다 편리하게 조리하여 섭취할 수 있는 가공식품이 널리 보급되고 있다. 수산 반건품(半乾品)은 건제품보다 수분함량이 많아 조직이 유연하고 독특한 텍스처를 겸비함으로써 기호성을 충족시킬 수 있는 장점을 가지고 있으나 건제품에 비하여 저장수명이 짧아 제품을 제조하여 상품화할 경우 그 저장성이 문제점으로 지적되고 있어서 이에 대한 대책이 요망되고 있다.

어류를 빙결점 동결법으로 저장하면 냉장법으로 저장한 것보다 근육의 색이 보존되며 세균증식이나 생화학적 변화가 억제되어 저장수명이 연장된다⁽¹⁾.

또한 빙결점 동결법은 동결저장법보다 근육조직의 손상이 적고 해동하지 않고 바로 이용할 수 있으므로 어류의 단기 저장에 유효한 방법으로 알려져 있으며⁽²⁾,

활어의 수송방법으로도 이용 가능하다고 보고되고 있다^(6,7).

한편 냉풍건조법은 열풍건조법에 비하여 건조시간이 많이 소요되나 가열에 의한 품질저하가 적기 때문에 양질의 제품을 제조하는데 이용되며⁽⁸⁾ 특히, 수산 반건품과 같이 수분함량을 크게 낮출 필요가 없는 제품의 제조에 효과적인 방법이라고 할 수 있다. 그러나 실제로 산업체에서 냉풍건조법으로 제품을 제조하여 상품화하려고 할 때 어종에 따른 최적 냉풍건조조건, 제품의 저장방법, 저장수명 등 여기에 관련된 상세한 연구보고나 과학적인 기초자료는 그리 흔하지 않은 것 같다.

본 연구에서는 수산 조미 반건품의 대량 생산을 위한 기초자료를 얻기 위하여 국내에서 대량으로 어획되는 어종 중, 우선 전갱이를 소재로 하여 주문제작한 냉풍건조기로써 조미 반건품의 제조를 위한 적합한 냉풍건조 조건을 구하고, 이 조건에서 제조한 제품의 저장성을 향상시킬 목적으로 제품을 나일론+폴리에틸렌+선형 저밀도폴리에틸렌(0.015/0.045/0.04 μm)의 적층필름으로 진공포장한 후 빙결점 동결법(-3±0.5°C)으로

Corresponding author: Seung-Taek Yang, Department of Food Science and Technology, Kyungsung University, 110-1 Daeyeon-dong, Nam-gu, Pusan 608-736, Korea

저장하면서 저장 중의 품질안정성을 검토하였다.

재료 및 방법

재료

선도가 좋은 체장 24~26 cm, 체중 78~86 g인 전갱이(*Trachurus japonicus*)를 시중에서 구입하여 시료어로 사용하였다.

전갱이 조미 반건품의 제조 및 저장

어체의 비늘을 제거하고 등갈이를 한 후 내장과 아가미를 제거하였으며 이것을 물로 씻은 다음 물기를 빼고 이것의 중량에 대하여 설탕(백설탕포설당, 제일제당) 10%, 솔비톨(사약 1급, Junsei Chemical Co.) 22%, 식염 8%, 글루탐산 나트륨 2%, 고춧가루 1%, 생강가루 1%, 마늘가루 1%, 양파가루 1%, 쇠고기 엑스분 2% 및 물 50%를 혼합하여 조미액을 조성한 후 여기에 항산화제로서 sodium erythorbate를 조미액에 대하여 0.2% 첨가한 다음 시료어를 넣어 저온실(4±0.5°C)에서 15시간 침지한 후 꺼내어 물기를 빼고 냉풍건조용 시료로 하였다. 냉풍건조는 주문 제작한 냉풍건조기(금성산전(주), 부산)로써 예비실험을 통하여 습도 50±5% 및 풍속 2 m/sec가 적합한 건조습도 및 풍속임을 알고 이들 조건 하에서 건조온도를 각각 10, 15, 20 및 25°C로, 건조시간을 각각 2, 3, 4, 5, 6 및 7시간으로 각각 달리하여 건조함으로써 가장 적합한 건조온도 및 건조시간을 구하였다. 이렇게 하여 구한 건조조건에서 제조한 제품들을 가지고 저장실험용 시료로써 나일론+폴리에틸렌+선형 저밀도폴리에틸렌(0.015/0.045/0.04 μm) 적층필름으로 한 마리씩 진공포장한 group과 비포장 group으로 나누어 이들을 모두 빙결점동결 저장(-3±0.5°C) 하여 두고 실험에 사용하였다.

분석방법

수분함량은 적외선 수분측정기(Denver, model 200)를 이용하여 측정하였고, pH는 근육 10 g에 증류수 40 mL를 넣어 마쇄한 시료육을 유리전극 pH meter (Corning, model 10)로 측정으며, 휘발성 염기질소(VBN, volatile basic nitrogen)는 Conway unit를 사용하는 미량화산법⁽⁹⁾으로 측정하였다. 또한 제품의 색조는 색차계(Minolta Camera Co., model CR-200b)를 사용하여 Hunter scale에 의한 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도) 및 ΔE값(갈변도)으로 나타내었고, 이 때 사용한 표준백색판의 L값, a값 및 b값은 각각 93.9, 0.31 및 0.32이었다.

생균수는 표준한천평판배양법⁽¹⁰⁾으로 측정하였다. 즉, 시료 1 g을 멸균한 생리식염수용액(0.85% NaCl)에 넣고 충분히 혼합한 후 접종하여 35~37°C에서 2일간 배양한 다음 colony를 계수하였고, 과산화물값(POV, peroxide value)은 A.O.A.C. 법⁽¹¹⁾에 따라 측정하였으며, 관능검사는 대학원생으로 구성된 7인의 panel member에 의해서 제품의 냄새, 색깔, 조직감 및 종합평가에 대하여 5단계 평점법으로 하였다.

결과 및 고찰

전갱이 조미 반건품의 제조를 위한 냉풍건조조건

Fig. 1은 전갱이 조미 반건품의 제조를 위한 최적 냉풍건조조건을 찾기 위하여 습도 50±5%, 풍속 2 m/sec의 조건하에서 건조온도를 10, 15, 20 및 25°C로, 건조시간을 2~7시간으로 각각 달리 하였을 때 각 건조온도 및 시간에 따른 수분함량, pH 및 VBN함량의 변화를 나타낸 것이다. 수분함량은 건조시간의 증가

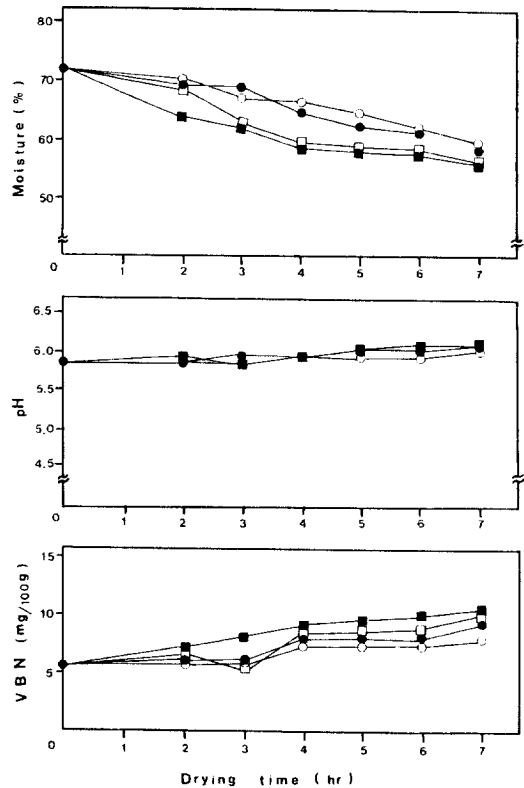


Fig. 1. Changes in moisture contents, pH and VBN of seasoned horse mackerel during cold air drying at relative humidity, 50%, and air blast speed, 2 m/sec. ○—○: 10°C, ●—●: 15°C, □—□: 20°C, ■—■: 25°C.

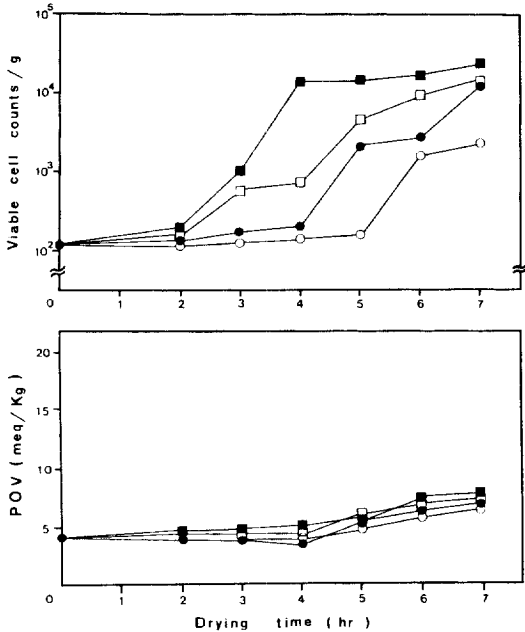


Fig. 2. Changes in viable cell counts and peroxide value of seasoned horse mackerel during cold air drying at relative humidity, 50%, and air blast speed, 2 m/sec. ○—○: 10°C, ●—●: 15°C, □—□: 20°C, ■—■: 25°C.

에 따라 전반적으로 점차 감소하였고 10°C 및 15°C 건조온도에서보다 20°C 및 25°C 건조온도에서가 더 크게 감소하였으며 전체의 건조온도 및 건조시간을 통하여 72.2(대조구)~57.4%이었다.

pH는 전체적으로 건조온도 및 시간에 따라 5.8(대조구)~6.1로써 건조과정 중 큰 변화가 없었으며 VBN은 5.9(대조구)~10.9 mg/100 g으로써 건조시간이 길어질수록 다소 증가하는 경향이였다.

Fig. 2는 가장 적합한 냉풍건조조건을 찾기 위하여 습도 50±5%, 풍속 2 m/sec의 조건하에서 건조온도

및 건조시간에 따른 생균수 및 과산화물가의 변화를 나타낸 것이다. 생균수는 10°C 건조온도(대조구, 1.3×10²/g)의 경우 건조시간이 5시간(3.0×10²/g)까지는 미미하게 증가하다가 그 후 건조 7시간째에는 4.0×10³/g으로 다소 크게 증가하였고 15°C 건조온도(대조구, 1.3×10²/g)에서는 건조시간이 4시간(3.0×10²/g)까지는 미미하게 증가하다가 그 후는 크게 증가하여 건조 7시간째 1.9×10⁴/g 이었으며 20°C 건조온도(대조구, 1.3×10²/g)에서는 건조시간이 2~7시간으로 길어짐에 따라 2.5×10²/g~2.4×10⁴/g으로 점차 증가하였다. 25°C 건조온도(대조구, 1.3×10²/g)에서는 건조시간 2시간째 3.0×10²/g이었고 그 후 점차 증가하여 7시간째에는 4.8×10³/g이었다. 일반적으로 어육 1g중의 세균수가 10⁵ 이하이면 신선하고, 10⁶~10⁷ 정도이면 초기부패, 1.5×10⁸이면 부패에 달한 것으로 보고 있다⁽¹²⁾. 따라서 본 실험에서는 저장용 시료임을 감안하여 생균수가 초기부패점보다 훨씬 낮은 1.0×10³/g이하를 기준으로 할 경우 10°C에서는 5시간 이하, 15°C 및 20°C에서는 4시간 이하, 그리고 25°C에서는 3시간 이하로 건조하는 것이 적당하다는 것을 알 수 있다.

과산화물가(POV)는 전체적으로 건조시간이 4시간까지는 큰 변화가 없다가 그 후 다소 증가하는 경향이였으며 전체를 통하여 4.0(대조구)~7.5 meq/kg이었다.

Table 1은 건조온도 및 건조시간에 따른 색조의 변화를 나타낸 것이다. 전반적으로 건조온도가 높을수록 그리고 건조시간이 길수록 L값(명도)은 점차 떨어지고 ΔE값(갈변도)은 점차 커지는 경향이 있었으며 a값(적색도)과 b값(황색도)은 건조온도 및 시간에 따라 규칙적인 증감현상은 보이지 않았으나 전체적으로 a값(적색도)의 경우 대조구(a값, 7.3)보다 건조초기인 2시간째 크게 떨어져 2.7~6.5로써 건조초기에 붉은색이 많이 퇴색되고 있음을 알 수 있다.

Fig. 1, 2 및 Table 1을 통하여 전갱이 조미 반건품의

Table 1. Changes in color values of seasoned horse mackerel during cold air drying at relative humidity, 50±5%, and air blast speed, 2 m/sec

Drying time (hr)	Drying temperature (°C)															
	10				15				20				25			
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE
0	52.2	7.3	8.0	61.1	52.2	7.3	8.0	61.1	52.2	7.3	8.0	61.1	52.2	7.3	8.0	61.1
2	48.8	2.7	3.4	63.1	50.9	4.8	8.7	63.4	48.7	2.1	2.7	63.0	49.0	6.5	11.1	63.5
3	49.2	4.2	5.5	65.6	47.0	2.8	5.8	63.1	52.4	3.9	7.1	63.2	46.6	5.6	9.6	66.1
4	48.8	2.1	2.7	68.0	44.4	3.8	3.7	68.9	46.9	2.6	4.9	68.5	43.2	5.2	12.5	68.8
5	50.7	7.4	10.6	67.7	43.4	6.7	5.0	68.8	43.2	5.2	6.3	68.8	41.4	4.4	6.8	71.5
6	47.2	6.2	7.5	68.9	42.8	4.0	2.7	69.2	42.7	7.8	8.9	68.0	40.3	2.1	5.1	73.9
7	45.1	5.8	7.2	67.5	41.8	7.5	8.1	69.0	41.7	8.5	8.2	68.5	37.1	3.6	4.9	75.6

제조를 위한 가장 적합한 냉풍건조조건을 종합적으로 살펴 보면, 수분함량의 감소 측면에서는 10°C 및 15°C 건조보다는 20°C 및 25°C 건조가 양호하였고 생균수는 저장용 시료로서 품질이 비교적 양호하다고 생각되는 1.0×10^7 /g을 기준으로 할 경우 5시간 이하 건조하는 것이 적합함을 알 수 있다. POV는 건조시간이 4시간까지는 큰 변화가 없다가 그 후 다소 증가하는 경향이었고 pH는 전체적으로 5.8~6.1로써 큰 변화가 없었으며 VBN은 6.0~10.9 mg/100 g으로써 전 건조과정을 통하여 미미하게 증가하는 것으로 나타났다. 따라서 수분함량의 감소, 생균수, 과산화물 등이므로 보아 20°C에서 4시간 건조하는 것이 가장 적합한 건조조건이라 생각된다. 이와 같은 건조조건에서의 제품의 품질특성을 보면 수분 59.7%, pH 5.9, VBN 8.0 mg/100 g, 생균수 8.9×10^7 /g, POV 4.9 meq/kg 그리고 색조 L값(명도) 46.9, a값(적색도) 2.6, b값(황색도) 4.9 및 ΔE 값(갈변도) 68.5이었다.

안과 이⁽¹³⁾는 전갱이를 필레상태로 처리하여 키토산 필름으로 포장한 후 열풍건조기(온도 $40 \pm 2^\circ\text{C}$, 습도 65%, 풍속 1.8 m/sec)에서 3시간 건조하여 제조한 반염건품은 수분함량 60.6%, pH 6.38 및 VBN 19.7 mg/100 g이라고 하였고, 한편 이 등⁽¹⁴⁾은 고등어를 필레상태로 처리하여 저온삼투압법으로 반염건품을 제조한 경우 건조시간이 90~160분이 소요되었으나 재래식 건조법으로 제조한 경우는 건조방법에 따라 180~510분이 소요되었다고 하였으며 저온삼투압법으로 제조한 제품의 수분함량은 59.8~62.4%라고 하였다. 이와 같은 결과는 시료의 건조방법 및 시료처리방법의 차이에서 오는 결과라 생각된다.

조미 반건품의 품질안정성

제조한 전갱이 조미 반건품의 빙결점 동결 저장 중의 품질안정성을 검토하기 위하여 $-3 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 에 저장하면서 저장 중의 수분함량, pH 및 VBN함량 변화를 측정된 결과는 Fig. 3과 같다. 수분함량은 저장온도에 따른 차이는 미미하였으나 포장과 비포장에 따른 차이는 큰 것으로 나타났으며 전체의 저장기간을 통하여 포장시료에서 59.7(대조구)~57.9%, 그리고 비포장시료에서는 59.7(대조구)~38.2%이었다. 비포장시료에서 수분함량의 감소가 큰 것은 비포장시료의 경우 저장 중 수분의 증발에 의해 제품 중의 수분함량이 감소하였기 때문이라 생각된다.

pH(대조구, 5.9)는 저장 14일째(pH 6.0)까지 포장과 비포장에 관계없이 모두 거의 변화가 없다가 그 후 저장기간의 경과에 따라 전체적으로 pH 6.1~6.5로 점

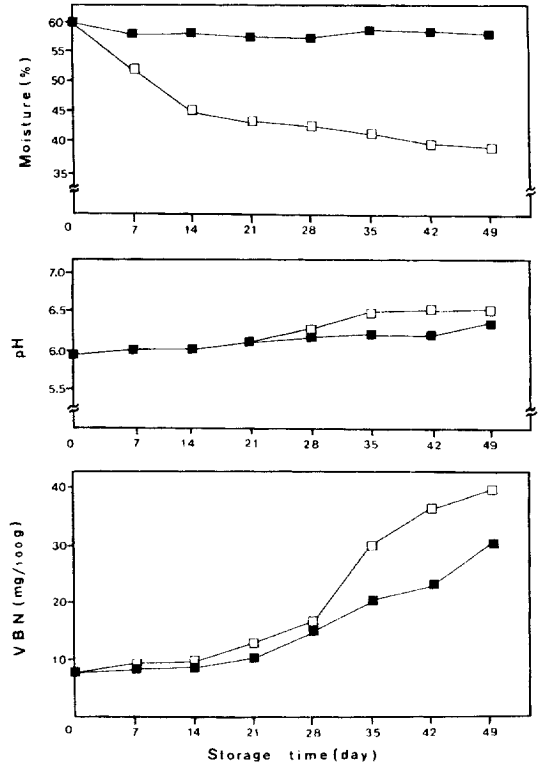


Fig. 3. Changes in moisture contents, pH and VBN of seasoned and semi-dried horse mackerel during storage at $-3 \pm 0.5^\circ\text{C}$. □—□: unpackaged, ■—■: vacuum packaged.

차 증가하는 경향을 보였으며 포장한 것이 포장하지 않은 것보다 낮은 값을 보였다. VBN함량은 전반적으로 저장 초기부터 증가하는 경향이었고 이육의 초기 부패점이 VBN 30 mg/100 g임을 감안하여 VBN함량이 초기 부패점 미만인 것을 보면 비포장시료는 저장 28일째 16.2 mg/100 g, 포장시료는 저장 42일째 23.4 mg/100 g으로써 포장시료가 비포장시료보다 저장수명이 훨씬 양호한 것으로 나타났다. 이는 진공포장에 의해 저장 중 수분의 증발이 방지되고 호기성 미생물의 번식이 차단되기 때문이라 생각된다.

石川 등⁽¹⁵⁾은 전갱이 염건품(수분 67.5%, NaCl 2.3%)을 각각 합기포장, N_2 기체포장, 탈산소포장 및 CO_2 기체 포장하여 $5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 에 저장했을 경우 제품의 저장수명은 각각 6, 12, 12 및 20일이었다고 하였다. 송 등⁽¹⁶⁾은 탈산소제를 봉입하여 포장한 반염건고등어를 5°C 에 저장했을 경우 저장 15일까지 식용가능하다고 하였으며 안 등⁽¹⁷⁾은 셀로판필름으로 포장한 후 열풍건조하여 제조한 반염건고등어를 $5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 에 저장 시 저장 14일까지 식용가능하다고 하였다.

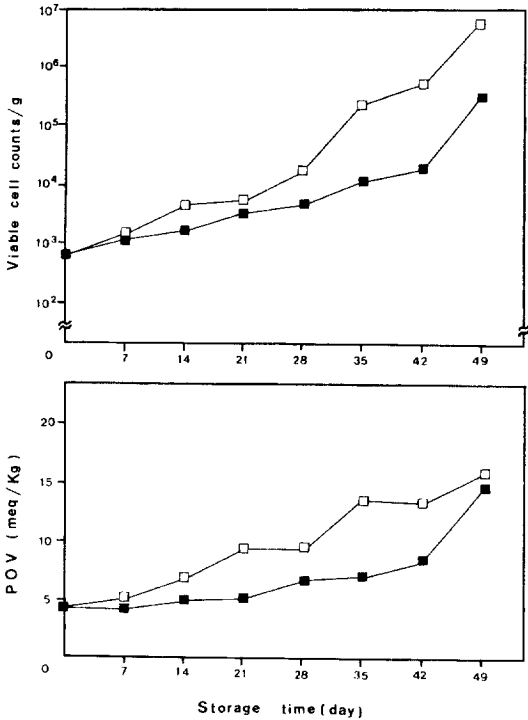


Fig. 4. Changes in viable cell counts and POV of seasoned and semi-dried horse mackerel during storage at $-3\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. □—□: unpackaged, ■—■: vacuum packaged.

또한 생균수 및 POV를 측정된 결과는 Fig. 4와 같다. 생균수는 $8.9 \times 10^3/\text{g}$ (대조구)에서 저장기간의 경과에 따라 전체적으로 점차 증가하여 비포장 시료는 저장 35일째 $3.0 \times 10^5/\text{g}$, 포장시료에서는 $1.1 \times 10^5/\text{g}$ 이었다. 어류의 초기 부패점이 생균수 $10^{5.5}/\text{g}$ 임을 감안하여 생균수가 $10^5/\text{g}$ 미만의 저장기간을 보면 비포장시료는 저장 28일($2.7 \times 10^5/\text{g}$) 그리고 포장시료에서는 저장 42일($2.4 \times 10^5/\text{g}$)이었다. 과산화물가(POV)는 4.6 meq/kg(대조구)에서 저장기간의 경과에 따라 전체적으로 증가하여 4.6~15.7 meq/kg이었고 비포장시료가

포장시료보다 더 크게 증가하였다.

이 등⁽¹⁸⁾은 구운 고등어를 빙결점 동결법(-3°C)으로 저장한 경우 지방의 산패면에서 5°C 및 -20°C 에서 각각 저장한 것보다 유도가 연장되는 효과가 있었으며 -20°C 에서 저장한 것과 품질면에서 큰 차이가 없었다고 하였다. 丙山 등⁽¹⁹⁾은 조미하지 않고 제조한 날치 반건품을 탈산소 포장하여 빙결점 동결 저장했을 때 2개월간 품질이 양호하게 유지된다고 하였으며 특히, 생균수의 경우 저장 초기의 일정기간동안은 감소한다고 하였다. 그러나 본 실험의 전갱이 조미 반건품에서는 저장초기에 생균수가 감소하는 경향은 보이지 않았으며 저장 49일째에는 부패징후가 나타났다.

색조의 변화는 Table 2에 나타낸 바와 같다. 저장 중 비포장시료 및 포장시료에서 L값(대조구, 46.9)은 각각 46.5~42.8 및 46.8~45.0, a값(대조구, 2.6)은 각각 4.0~6.3 및 4.5~7.1, b값(대조구, 4.9)은 각각 6.0~16.5 및 5.7~11.0, ΔE 값(대조구, 68.5)은 각각 68.9~71.9 및 67.8~71.0이었다. 전체적으로 보아 저장기간의 경과에 따라 L값(명도)은 떨어지고 ΔE 값(갈변도)은 증가하는 경향이 다소 있었으며, 비포장시료는 포장시료에 비하여 적색도가 다소 떨어지는 반면 황색도는 증가하는 것으로 나타났다.

제조한 전갱이 조미 반건품을 $-3\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 에 저장하면서 7인의 관능검사원에 의해서 제품의 냄새, 색깔, 조직감 및 종합평가를 5단계 평점법으로 실시한 결과는 Table 3과 같다. 제품의 품질이 비교적 양호하다고 생각되는 관능평점 3을 기준으로 해서 살펴보면 비포장 제품은 저장 28일째 냄새 2.99 ± 0.24 , 색깔 2.93 ± 0.17 , 조직감 3.00 ± 0.18 및 종합평가 2.97 ± 0.21 이었으며 포장한 제품은 저장 42일째 냄새 3.07 ± 0.18 , 색깔 3.10 ± 0.19 , 조직감 3.14 ± 0.20 및 종합평가 3.10 ± 0.19 이었다. 관능검사결과 포장한 제품이 비포장 제품보다 저장성이 훨씬 더 양호한 것으로 나타났다.

이상의 관능검사결과(Table 3)와 Fig. 3 및 4의 VBN,

Table 2. Changes in color values of seasoned and semi-dried horse mackerel during storage at $-3\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

Storage time (day)	Unpackaged				Vacuum packaged			
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE
0	46.9	2.6	4.9	68.5	46.9	2.6	4.9	68.5
7	46.5	4.2	6.0	70.0	46.8	5.1	5.8	69.7
14	45.1	4.6	8.8	69.4	46.2	4.6	8.5	68.8
21	46.4	4.8	9.0	68.9	46.0	4.5	9.5	68.1
28	43.3	5.1	7.9	69.0	43.5	5.3	9.8	69.0
35	43.8	5.5	12.8	70.5	41.0	6.5	8.3	71.0
42	43.9	6.3	16.5	70.0	46.7	7.1	11.0	68.2
49	42.8	4.0	12.1	71.9	45.7	7.1	5.7	67.8

Table 3. Results¹⁾ of sensory evaluation in seasoned and semi-dried horse mackerel during storage at $-3\pm 0.5^\circ\text{C}$

Storage time (days)	Package	Odor	Color	Texture	Overall acceptance
7	Unpackaged	4.59±0.18 ^a	4.61±0.15 ^{ab}	4.61±0.14 ^d	4.60±0.13 ^{ab}
	Packaged	4.69±0.15 ^a	4.71±0.16 ^a	4.71±0.11 ^a	4.70±0.15 ^a
14	Unpackaged	4.14±0.20 ^b	4.19±0.17 ^{cd}	4.13±0.14 ^b	4.17±0.17 ^c
	Packaged	4.41±0.18 ^a	4.40±0.16 ^{bc}	4.39±0.18 ^c	4.41±0.15 ^b
21	Unpackaged	3.36±0.31 ^c	3.37±0.27 ^c	3.34±0.25 ^d	3.36±0.27 ^d
	Packaged	4.06±0.21 ^b	4.03±0.23 ^d	4.09±0.21 ^b	4.06±0.20 ^c
28	Unpackaged	2.99±0.24 ^d	2.93±0.17 ^d	3.00±0.18 ^c	2.97±0.21 ^c
	Packaged	3.66±0.26 ^c	3.70±0.24 ^b	3.66±0.21 ^a	3.66±0.22 ^d
35	Unpackaged	2.29±0.31 ^f	2.27±0.26 ^f	2.19±0.24 ^f	2.24±0.22 ^e
	Packaged	3.29±0.31 ^c	3.30±0.20 ^{ef}	3.31±0.27 ^d	3.34±0.22 ^d
42	Unpackaged	1.29±0.17 ^g	1.29±0.17 ^g	1.30±0.14 ^g	1.31±0.11 ^h
	Packaged	3.07±0.18 ^e	3.10±0.19 ^g	3.14±0.20 ^{hk}	3.10±0.19 ^e
49	Unpackaged	1.03±0.07 ^h	1.03±0.07 ^h	1.03±0.07 ^h	1.30±0.07 ^f
	Packaged	2.31±0.37 ^f	2.28±0.35 ^f	2.36±0.26 ^f	2.31±0.32 ^e

¹⁾Mean ± standard deviation.

^{**}The same letters in the same column indicate no significant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test. Scale: 5=very good, 4=good, 3=acceptable, 2=poor, 1=very poor.

생균수 등의 측정결과를 종합하여 보면 전갱이 조미 반건품은 나일론+폴리에틸렌+선형 저밀도폴리에틸렌 (0.015/0.045/0.04 μm)의 적층 필름으로 진공포장하여 빙결점 동결법($-3\pm 0.5^\circ\text{C}$)으로 저장하면 42일간 저장이 가능한 것으로 나타났다.

요 약

전갱이의 조미 반건품을 대량으로 생산하기 위한 기초자료를 얻기 위해, 전갱이를 조미 반건조한 후 나일론+폴리에틸렌+선형 저밀도폴리에틸렌(0.015/0.045/0.04 μm)의 적층필름으로 진공포장하여 빙결점 동결($-3\pm 0.5^\circ\text{C}$) 저장하면서 저장 중의 품질변화를 비교 검토하였다. 전갱이 조미 반건품을 제조하기 위한 가장 적합한 건조온도 및 시간은 상대습도 50±5%, 풍속 2 m/sec 조건에서 각각 20°C 및 4시간이었으며 진공포장제품의 저장기한은 42일이었고 비포장제품의 경우는 28일이었다.

감사의 글

이 논문은 1996학년도 경성대학교 부설연구소 공동과제연구비에 의하여 연구되었으며, 이에 깊은 감사를 드립니다.

문 헌

- Tomilson, M., Geiger, S.E., Kay, W.W., Uthe, J. and Roach, S.W.: Partial freezing as a means of preserving Pacific salmon intended for canning. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, **22**, 955 (1955)
- 角田聖齊, 江平重男, 内山 均: Partial freezingによる魚類鮮度保持-サバ, イシガレイ, アジ筋肉内諸物質の貯藏中の消長-. *東海水研報*, **113**, 43 (1984)
- Ehira, S. and Toledo, R.T.: Changes in bacterial count for sardine during partially frozen storage(short paper). *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **46**, 1419 (1984)
- Lee, C.M. and Toledo, R.T.: Comparison of shelf life and quality of mullet stored at zero and subzero temperature. *J. Food Sci.*, **49**, 317 (1984)
- 伊達郁子, 角田聖齊, 内山 均: Partial freezingによる魚の鮮度保持. *家政學雜誌*, **35**, 839 (1984)
- 内山 均, 江平重男, 内山つね子: Partial freezingによる養殖コイの鮮度保持-活魚輸送に代る方法として-. *東海水研報*, **94**, 105 (1978)
- 内山 均, 江平重男, 内山つね子, 増澤 一: Partial freezingによるニジマスの鮮度保持. *東海水研報*, **95**, 1 (1978)
- 太田冬雄編: 水産加工技術. 恒星社厚生閣, p.91 (1980)
- 日本厚生省編: 食品衛生検査指針(I). p.30 (1973)
- 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)
- A.O.A.C.: *Official Method of Analysis*. 12 ed., *Association of Official Analytical Chemist.*, Washington, D.C., p.487 (1975)
- 野中順三九, 橋本芳郎, 高橋豊雄, 須山三千三: 水産食品學. 恒星社厚生閣, p.57 (1971)
- 안창범, 이응호: 감각류부산물을 이용한 키틴의 제조 및 이용에 관한 연구 2. 키틴산필름포장이 반염건(半鹽乾)전갱이의 가공 및 저장 중 품질에 미치는 효과. *韓水誌*, **25**, 51 (1992)
- 이정석, 주동식, 김진수, 조순영, 이응호: 低温渗透壓脫水法에 의한 高品質의 半鹽乾고등어 製造. *한국식품과학회지*, **25**, 468 (1993)
- 石川宣次, 中村邦典, 藤井建夫: 水産加工食品のガス置換包装-1. マアジ開き干しの貯藏效果. *東海水研報*, **110**, 59 (1983)

16. 李應昊, 鄭永勳, 周東植, 金正姬, 吳光秀: 脫酸素劑에 의한 半鹽乾 고등어 貯藏中の 品質安定性. 韓水誌, **18**, 131 (1985)
17. 안창범, 김복규, 이채환, 이호연, 이응호: 셀로판필름포장이 半鹽乾 고등어의 加工 및 貯藏中の 品質에 미치는 效果. 한국영양식량학회지, **20**, 139 (1991)
18. 李應昊, 金程均, 河在浩, 吳光秀, 車庸準: 빙결점동결에 의한 수산식품의 품질보존에 관한 연구. 1. 빙결점동결 저장 중의 구운 고등어의 품질변화. 한국영양식량학회지, **12**, 62 (1983)
19. 内山 均, 江平重男, 角田聖齊: 水産半乾品(水分 約 70%) およびウナギ白焼の長期貯藏法. 東海水研報, **102**, 31 (1980)

(1997년 2월 14일 접수)