

시판 국내산 및 일본산 마른멸치의 품질 비교

김진수* · 허민수 · 김혜숙
경상대학교 해양생물이용학부/해양산업연구소

Quality Comparison of Commercial Boiled-Dried Anchovies Processed in Korea and Japan

Jin-Soo KIM⁺, Min-Soo HEU and Hey-Suk KIM

Division of Marine Bioscience/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea

This study was conducted to evaluate the quality of the commercial boiled-dried anchovies processed in Japan by determining chemical components and sensory evaluation. The moisture, salinity and acid-insoluble ash contents of the imported boiled-dried anchovies ranged 22.2~24.7%, 5.7~6.6% and 0.42~0.50%, respectively. By sensory evaluation, the imported boiled-dried anchovy was less than 5% in breakage, whitish of yellowish in color and no foul smell in odor. Judging from the above results by Korean standard, the imported boiled-dried anchovy was classified into special grade. No difference in total amino acid and a major mineral contents were found between commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan. On the other hand, the lipid oxidation of the imported boiled-dried anchovy was inferior to the domestic boiled-dried anchovy sampled immediately after processing.

Key words: Imported boiled-dried anchovy, Domestic boiled-dried anchovy, Commercial boiled-dried anchovy, Boiled-dried

서 론

멸치는 플랑크톤 식성으로, 산란, 성장 적정수온이 23°C 이상인 난류성이며, 표층 및 중층의 연안을 회유하는 회유어로 균유하는 성질이 있어 우리나라 연안에서 주로 기선권현망, 정치망, 유자망, 연안 선망 등의 방법으로 어획되고 있는 주요 어종이다 (Lee et al., 1983; Kim and Kim, 1990). 멸치의 어획량은 1982~1994년까지의 경우 매년 큰 변동없이 연간 15만톤에서 20만톤 정도였으며, 주로 마른멸치와 젓갈로 가공되고 있다 (The Fisheries Association of Korea, 1998). 이 중 마른멸치는 유리아미노산, ATP 관련물질, trimethylamine oxide (TMAO), total creatinine 등과 같은 엑스분과 고도불포화지방산, 필수 아미노산, 칼슘 및 인 등과 같은 건강 기능성성분이 다량 함유되어 있어 멸치 국물을 우려 내거나 조림 제품 등에 다양하게 사용되는 우리나라에서 없어서는 안될 중요한 수산가공품이다 (Lee et al., 1989a; Lee et al., 1993a; 1993b). 한편, 1995년 이후 우리나라 멸치의 주요 어장인 남해안에는 잦은 저수온 현상과 태풍 등의 발생으로 멸치의 산란 및 성장이 제대로 되지 못해 어획량이 크게 감소하고 있다. 이로 인해 멸치는 가격이 상승하고, 자연히 수산물 수입업자와 해양수산부는 이윤 추구 및 가격 안정화를 위하여 마른멸치의 수입을 추진하거나 이미 실시하고 있다. 그러나, 근년 멸치 파동으로 인하여 멸치의 품질조사 없이 마른멸치를 태국, 베트남 등에서 대량 수입하여 유통한 바가 있으나, 품질이 낮아 소비자들로부터 외면 당하여 가격 안정이라는 목적을 달성하지 못한 바가 있다. 이러한 일면에서 현재에는 대부분이 수산가공 기술이 우수한 일본에서 마른멸치가 수입되고 있다. 한편, 마른멸치에 관한 연구로는 지방산조성 (Lee

et al., 1986), 정미성분 (Lee et al., 1981) 및 핵산관련물질함량 (Lee and Park, 1971) 등과 같은 국내산 마른멸치의 식품성분 특성, 건조 중 지질산화 (Takiguchi, 1987), 저장 중 지질함량의 차이 (Takiguchi, 1986), 항산화제 처리 (Lee et al., 1965; Lee et al., 1989b), 포장방법 (Lee et al., 1985), 탈산소제 첨가 (Jeong et al., 1995a; 1995b)에 의한 품질안정성 및 분말스프 (Lee et al., 1993a; 1993b; Lee et al., 1984)의 제조 등과 같은 국내산 마른멸치의 가공 및 저장 중 품질 개선 등에 관한 것은 다수가 있으나, 수입산 마른멸치의 식품성분 특성을 살펴보고 품질을 평가한 연구는 없다. 본 연구에서는 수입산 마른멸치의 품질 평가를 통한 가치 제시를 위하여 근년에 많이 수입되고 있는 일본산 마른멸치의 식품학적 품질특성을 살펴보고, 아울러 제조 직후의 국내산 마른멸치와 비교, 검토하였다.

재료 및 방법

마른멸치

일본산 마른멸치는 서울 가락동 소재 농수산물시장에서 중멸 (체장: 5.51 ± 0.41 cm, 체중: 0.29 ± 0.10 g) 및 자멸 (체장: 2.95 ± 0.30 cm, 체중: 0.06 ± 0.01 g)을 크기별로 구입하여 사용하였고, 국내산 마른멸치는 경남 통영소재 금정수산에서 일본산 마른멸치의 크기와 유사한 제조 직후의 중멸 (체장: 5.66 ± 0.37 cm, 체중: 0.52 ± 0.14 g) 및 자멸 (체장: 2.51 ± 0.28 cm, 체중: 0.05 ± 0.02 g)을 구입하여 사용하였다.

일반성분, 산불용성 회분 및 염도의 측정

일반성분은 AOAC (1990)의 방법에 따라 수분의 경우 상압가열건조법으로, 조지방의 경우 Soxhlet법으로, 조단백질의 경우

* Corresponding author: jinsukim@gshp.gsnu.ac.kr

semi-micro Kjeldahl법으로, 회분의 경우 건식회화법으로 측정하였다. 그리고, 휘발성 염기질소는 Conway unit를 사용하는 미량확산법 (Ministry of Social Welfare of Japan, 1960)으로 측정하였고, pH는 시료에 10배량의 탈이온수를 가하고 균질화한 다음 pH meter (Metrohm 691, Swiss)로 측정하였다. 그리고 산불용성 회분은 일정량의 시료를 회화 및 방냉한 후 이를 수욕조 상에서 25 mL의 염산 용액 (진한 염산:증류수=1:1)으로 끓여 산 가용성 회분을 제거한 다음 이의 잔존량으로 하였고 (Korea Food Research Institute, 1998), 염도는 Mohr법 (Pharmaceutical Society of Japan, 1980)으로 측정하였다.

구성아미노산의 분석

마른멸치 분말 (약 50 mg) 및 6N 염산 (3 mL)을 ampoule에 넣고, 밀봉한 후 가수분해 (110°C, 24시간)한 다음 glass filter로 여과 및 감압건고하였다. 이어서 감압건고물을 구연산나트륨완충액 (pH 2.2)으로 정용한 후, 이의 일정량을 아미노산 자동분석기 (LKB-4150α, England)로 분석하였다.

무기질 및 인의 정량

무기질 및 인의 정량은 Tsutagawa et al. (1994)의 방법으로 질산을 이용하여 유기질을 습식분해한 후 inductively coupled plasma spectrophotometer (ICP, Atomscan 25, TJA)로 분석하였다.

지방산 조성 및 과산화물값의 측정

지방산 조성 및 과산화물값의 측정을 위한 시료유는 Bligh and Dyer (1959)의 방법으로 추출하여 이용하였다. 과산화물값은 포화요오드화칼륨 용액을 사용하는 AOAC (1990)의 방법에 따라 측정하였으며, 지방산조성은 AOCS법 (1990)으로 methyl ester화 한 후에 capillary column (Omegawax 320 fused silica capillary column, 30 m×0.32 mm i.d., Supelco Park, Bellefonte, PA, USA)이 장착된 GC (Shimadzu GC 14A, Shimadzu Seisakusho Co. Ltd., Kyoto, Japan)를 이용하여 분석하였다. 분석조건은 injector 및 detector (FID) 온도를 각각 250°C로 하였고, column온도는 180°C에서 8분간 유지시킨 다음 3°C/min로 230°C까지 승온시키고, 15분간 유지하였다. Carrier gas는 He (1.0 kg/cm²)를 사용하였고, split ratio는 1:50으로 하였다.

색조의 측정

색조는 직시색차계 (日本電色 ND-1001DP)를 이용하여 마른멸치 분말에 대한 Hunter b값을 측정하였고, 이 때 표준 백판은 L 값이 91.6, a값이 0.28 및 b값이 2.69이었다.

관능검사 및 통계처리

관능검사는 7인의 panel을 구성하여 5단계 평점법 (색조, 냄새 및 외형에 대하여 제조 직후의 국내산 마른멸치를 기준점인 3점으로 하고, 이보다 우수한 경우 4, 5점을, 이보다 못한 경우 1, 2점으로 하였음)으로 평가하였다. 그리고, 마른멸치의 품질특성을 위한 측정치는 실험을 2~3회 반복한 다음 평균치로 나타내었고,

필요에 따라서는 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후 Duncan의 다중위검정 (Larmond, 1972)으로 최소유의차 검정 (5% 수준)을 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분 및 염도

일본산 마른멸치의 일반성분 및 염도를 제조 직후의 국내산 마른멸치와 비교하여 나타낸 결과는 Table 1과 같다. 멸치의 수분함량은 일본산 중멸 및 자멸이 각각 22.2% 및 24.7%로, 국내산의 중멸 및 자멸의 각각 25.2% 및 24.6%에 비하여 크게 차이가 없었다. 그러나 국내산 마른멸치에 비하여 일본산 마른멸치의 수분을 제외한 일반성분은 조단백질 함량의 경우 어체 크기에 관계없이 일본산이 국내산에 비하여 높았고, 조지방 및 조회분 함량은 역으로 일본산이 국내산에 비하여 낮았다. 이와 같이 국내산 마른멸치에 비하여 일본산 마른멸치가 수분을 제외한 일반성분에 있어 높거나 낮은 것은 어획시기 및 어획지 등의 차이 때문이라 생각되었다 (Park et al., 1995). 한편, 국내산 마른멸치와 같이 일본산 마른멸치의 경우도 어체가 클수록 지질과 조회분의 함량은 높았고, 조단백질의 함량은 낮았다. 이와 같이 일본산 마른멸치의 어체 크기에 따른 조회분 함량의 차이는 어체가 클수록 콜라겐의 조성비는 감소하는 반면 무기질의 조성비는 증가하였기 때문이라 판단되었다 (Kim et al., 2001). 일본산 마른멸치의 산불용성 회분 함량은 0.42~0.50% 범위의 아주 미미한 함량으로 국내산 마른멸치와 차이가 없었다. 이와 같은 결과로 미루어 보아 일본산 마른멸치의 경우 토사 등의 오염 가능성이 높은 천일건조보다는 이들의 위험으로부터 거의 배제되어 있는 냉풍건조 등에 의해 제조되었다고 판단되었다. 일본산 마른멸치의 염도는 5.7~6.6% 범위로 어체 간에 차이가 없었고, 또한 국내산 마른멸치와도 차이가 없었다.

Table 1. Comparison of proximate composition and salinity of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan (g/100 g)

Composition	Imported anchovies		Domestic anchovies	
	Medium size	Tiny size	Medium size	Tiny size
Moisture	22.2 ± 0.2	24.7 ± 0.2	25.2 ± 0.4	24.6 ± 0.1
Crude protein	57.6 ± 0.0 (74.0) ^b	58.1 ± 0.0 (77.2)	51.5 ± 0.0 (68.9)	54.3 ± 0.1 (72.0)
Crude lipid	5.7 ± 0.2 (7.3)	4.6 ± 0.3 (6.1)	8.2 ± 0.2 (11.0)	6.8 ± 0.2 (9.0)
Ash	13.8 ± 0.2 (17.8)	11.8 ± 0.3 (15.7)	14.8 ± 0.2 (19.8)	13.6 ± 0.3 (18.0)
Crude Acid-insoluble	0.50 ± 0.05	0.42 ± 0.08	0.46 ± 0.06	0.44 ± 0.05
Salinity	5.7 ± 0.1	6.6 ± 0.0	5.8 ± 0.1	7.6 ± 0.1

^b Values in parentheses were dry basis content.

관능검사

국내산 마른멸치를 대조구로 하여 일본산 마른멸치를 관능검사한 결과는 Table 2와 같다. 대조구인 제조 직후의 국내산 마른멸치는 형태의 손상이 거의 없었고, 고유의 유백색을 가지면서 밝은 등황색을 나타내어 지질산화가 인지되지 않았으며, 이미, 이취가 없어 멸치 고유의 풍미를 느낄 수 있었다. 국내산 마른멸치를 대조구로 하여 일본산 마른멸치를 관능평가한 결과 관능평점은 표면색, 형태 및 풍미와 같이 관능항목에 관계없이 약간씩 낮았으나 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 따라서 일본산 마른멸치의 경우 형태의 손상이 거의 없었고, 고유의 유백색을 가지면서 밝은 등황색을 나타내어 지질산화가 인지되지 않았으며, 이미, 이취가 없어 멸치 고유의 풍미를 느낄 수 있는 국내산 마른멸치와 관능적인 의미에서 큰 차이가 없었다고 판단되었다.

Table 2. Sensory evaluation of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan

	Medium size		Tiny size	
	Imported anchovies	Domestic anchovies	Imported anchovies	Domestic anchovies
Color	2.6 ± 0.5 ^a	3.0 ^a	2.6 ± 0.4 ^b	3.0 ^b
Odor	2.8 ± 0.4 ^a	3.0 ^a	2.8 ± 0.4 ^b	3.0 ^b
Appearance	2.8 ± 0.2 ^a	3.0 ^a	2.7 ± 0.4 ^b	3.0 ^b

Means within each experimental item in same size with different superscripts are significantly different (p<0.05).

이상의 수분, 염도, 산불용성의 결과와 관능검사의 결과를 한국 산업규격 (Korea Food Research Institute, 1998)에서 규정하고 있는 기준 (수분: 특급 및 고급 모두 28% 이하, 염도: 특급 및 고급 모두 8% 이하, 산불용성 회분 함량: 특급의 경우 1.0% 이하, 고급의 경우 1.5% 이하, 형태, 표면색 및 풍미와 같은 관능검사: 특급의 경우 평균 4점 이상, 고급의 경우 3점 이상이어야 하고 특급 및 고급 모두 2점 및 1점 항목은 없어야 함)에 적용하였을 때 일본산 마른멸치는 어체의 크기에 관계없이 특급에 해당하는 수준이었다.

구성아미노산 및 무기질

일본산 마른멸치의 영양 특성을 살펴보기 위하여 구성아미노산 및 무기질을 분석하여 국내산 마른멸치와 비교, 검토하였다. 일본산 마른멸치의 건물당 구성아미노산 함량 및 조성을 국내산 마른멸치와 비교하여 나타낸 결과는 Table 3과 같다. 일본산 중멸 및 자멸의 건물당 구성아미노산 함량은 각각 71,432.7 mg/100 g 및 74,563.8 mg/100 g으로 국내산 중멸 (66,096.7 mg/100 g) 및 자멸 (69,136.6 mg/100 g)보다 많았다. 그러나, 일본산 마른멸치의 구성아미노산 조성은 국내산과 같은 생산지역 및 중멸, 자멸과 같은 어체의 크기에 관계없이 거의 차이가 없었다. 일본산 마른멸치의 단백질을 구성하는 주요 아미노산의 종류는 glutamic acid (15.1~15.7%), aspartic acid (10.2~10.4%), lysine (9.0~9.5%), leucine (8.2~8.3%) 및 alanine (7.7~8.2%) 등으로 국내산 마른멸치와 차이가 없었고, 이들의 함량은 일본산 마른멸치가 국내산 마른멸치보다, 그리고, 어체가 작은 것이 큰 것보다 많았다. 이상의 구성 아미노산 함량

Table 3. Comparison of total amino acid contents of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan (mg/100 g, dry basis)

Amino acids	Imported anchovies		Domestic anchovies	
	Medium size	Tiny size	Medium size	Tiny size
Asp	7,297.6(10.2) ¹⁾	7,685.4(10.3)	6,894.9(10.4) ¹⁾	7,206.1(10.4)
Thr	3,472.7(4.9)	3,855.5(5.2)	3,279.6(5.0)	3,479.3(5.0)
Ser	3,231.6(4.5)	3,405.8(4.6)	2,995.6(4.5)	3,136.4(4.5)
Glu	10,823.3(15.2)	11,514.1(15.4)	10,008.9(15.1)	10,867.5(15.7)
Pro	3,131.3(4.4)	3,352.2(4.5)	2,818.7(4.3)	2,860.1(4.1)
Gly	4,122.2(5.8)	4,019.8(5.4)	3,872.1(5.9)	3,748.5(5.4)
Ala	5,508.6(7.7)	5,927.7(7.9)	5,446.1(8.2)	5,506.4(8.0)
Val	3,381.3(4.7)	3,595.8(4.8)	3,122.7(4.7)	3,313.2(4.8)
Met	2,393.7(3.4)	2,306.4(3.1)	1,940.5(2.9)	2,170.5(3.1)
Ile	3,397.2(4.8)	3,488.3(4.7)	2,983.8(4.5)	3,203.4(4.6)
Leu	5,956.2(8.3)	6,128.9(8.2)	5,392.3(8.2)	5,715.6(8.3)
Tyr	2,209.4(3.1)	2,084.0(2.8)	1,703.6(2.6)	1,902.2(2.8)
Phe	3,148.3(4.4)	3,168.5(4.2)	2,793.2(4.2)	2,890.4(4.2)
His	2,555.0(3.6)	2,336.2(3.1)	2,543.4(3.8)	2,251.7(3.3)
Lys	6,449.4(9.0)	7,022.5(9.4)	6,242.4(9.4)	6,570.3(9.5)
Arg	4,355.1(6.1)	4,672.8(6.3)	4,058.8(6.1)	4,315.0(6.2)
Total	71,432.7(100.0)	74,563.8(100.0)	66,096.7(100.0)	69,136.6(100.0)

¹⁾Numbers in parentheses are the percentage of each amino acid content to total amino acid contents.

으로 미루어 보아 일본산 마른멸치의 경우 국내산 마른멸치와 비교하여 구성 아미노산 및 조성에 있어 차이가 없었고, 곡류에 결핍되기 쉬운 lysine 등과 같은 곡류 제한아미노산이 다량 함유되어 있어 영양적으로 의미가 있는 수산식품이라고 판단되었다.

일본산 멸치의 건물당의 무기질 및 인함량과 조성을 국내산 마른멸치와 비교하여 나타낸 결과는 Table 4와 같다. 일본산 마른멸치의 무기질 및 인함량은 동일 크기의 경우 국내산 마른멸치와 차이가 없었고, 어체 크기에 따라서는 중멸이 소멸보다 많았다. 이와 같이 동일 크기의 경우 일본산 마른멸치와 국내산 마른멸치 간의 무기질 함량이 차이가 없는 것은 두 종류의 멸치 모두 제조 공정이 천일건조에 비하여 비늘의 탈락이 적은 냉풍건조 (Kim et al., 2000; Hamada and Kumagai, 1988) 제품이었기 때문이라 판단되었다. 이상의 무기질 함량의 결과로 미루어 보아 일본산 마른멸치의 경우 국내산 마른멸치와 마찬가지로 사람 뼈의 조성비와 유사한 칼슘 및 인의 함량이 많아 건강 기능적인 면에서 우수한 수산식품으로 판단되었다.

Table 4. Comparison of mineral contents of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan (mg/100 g, dry basis)

Minerals	Imported anchovies		Domestic anchovies	
	Medium size	Tiny size	Medium size	Tiny size
Calcium	2,338.7 ± 25.2	1,864.3 ± 45.1	2,398.3 ± 67.1	1,925.8 ± 31.7
Phosphorus	2,080.5 ± 11.6	1,696.9 ± 13.2	2,158.8 ± 14.4	1,713.4 ± 13.1
Magnesium	262.0 ± 14.9	238.9 ± 12.7	276.5 ± 7.2	250.1 ± 4.4
Potassium	1,658.5 ± 44.4	1,320.8 ± 18.1	1,697.1 ± 32.3	1,394.7 ± 25.2
Zinc	5.29 ± 0.55	4.67 ± 0.72	4.85 ± 0.43	4.57 ± 0.29
Manganese	3.60 ± 0.12	2.48 ± 0.07	3.65 ± 0.08	2.83 ± 0.09

지방산 조성

일본산 마른멸치의 지방산 조성을 국내산 마른멸치와 비교하여 나타낸 결과는 Table 5와 같다. 지방산 조성은 국내산 중멸 및 자멸의 경우 폴리엔산이 각각 43.5% 및 52.1%로 가장 높았고, 다음으로 포화산 (39.6% 및 35.9%) 및 모노엔산 (16.9% 및 12.0%)의 순이었으나, 일본산 중멸은 포화산이 43.5%로 가장 높았고, 다음으로 폴리엔산 (38.3%) 및 모노엔산 (18.3%)의 순으로 국내산 마른멸치들과는 차이가 있었다. 또한 일본산 자멸의 경우도 국내산 자멸의 경우와 마찬가지로 폴리엔산 (46.3%)이 가장 높았고, 다음으로 포화산 (39.7%) 및 모노엔산 (14.0%)의 순이었으나 국내산 자멸에 비하여 폴리엔산은 약 6%가 낮았으며, 포화산과 모

노엔산은 각각 약 4% 및 2%가 높았다. 이와 같이 동일 크기의 마른멸치에서 일본산 및 국내산 간의 지방산 조성의 차이는 원료 멸치의 어획시기, 어획장소 및 유통 기간의 차이가 원인이라 판단되었다 (Park et al., 1995). 일본산 마른멸치의 경우 어체의 크기에 관계 없이 주요 구성 지방산은 16:0, 18:0, 18:1n-9, 20:5n-3 및 22:6 등으로 국내산 마른멸치와 차이가 없었다. 한편, 근년에 학습능력 향상 및 성인병 예방에 탁월한 효과가 있다 (Yazawa and Kageyama, 1991)고 하여 각광을 받고 있는 DHA (22:6n-3)의 조성비는 일본산이 국내산에 비하여 낮았다.

Table 5. Comparison of fatty acid composition of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan (Area %)

Fatty acids	Imported anchovies		Domestic anchovies	
	Medium size	Tiny size	Medium size	Tiny size
14:0	6.7	4.0	5.2	2.8
15:0 iso	0.3	0.3	0.7	0.6
15:0	0.7	1.3	0.5	0.8
16:0 iso	0.1	0.2	0.2	0.2
16:0	25.8	25.8	22.9	23.7
17:0	0.4	0.4	0.8	0.2
18:0	7.9	7.1	7.8	7.0
20:0	1.2	0.5	1.2	0.3
22:0	0.4	0.1	0.3	0.3
Saturates	43.5	39.7	39.6	35.9
16:1n-7	6.5	4.0	6.4	3.7
16:1n-5	0.2	0.4	0.2	0.1
18:1n-9	8.4	5.8	5.8	5.1
18:1n-7	2.1	2.6	3.2	2.2
18:1n-5	0.1	0.2	0.1	trace
20:1n-9	0.3	0.5	0.3	0.3
20:1n-7	0.2	0.2	0.5	0.2
22:1n-7	0.1	0.1	0.1	0.1
24:1n-9	0.4	0.2	0.3	0.3
Monoenes	18.3	14.0	16.9	12.0
16:2n-4	0.6	0.9	0.7	0.6
16:3n-4	0.3	0.3	0.6	0.3
16:4n-3	0.7	0.3	0.5	0.3
18:2n-6	1.2	1.8	1.4	1.7
18:2n-4	0.1	0.1	0.1	trace
18:3n-4	0.1	0.2	0.2	0.1
18:3n-3	0.3	0.9	0.7	0.2
18:4n-3	0.5	1.1	1.2	1.2
20:2n-9	0.3	0.3	0.3	0.2
20:4n-6	2.6	1.4	1.6	1.4
20:4n-3	0.2	0.3	0.3	0.2
20:5n-3	6.5	8.0	11.3	11.5
21:5n-3	0.1	0.2	0.3	0.2
22:4n-6	0.2	trace	0.2	0.3
22:5n-6	0.7	0.4	0.7	0.5
22:5n-3	0.8	0.8	1.7	1.0
22:6n-3	23.1	29.3	21.7	32.4
Polyenes	38.3	46.3	43.5	52.1
20:5+22:6 16:0	1.17	1.45	1.00	1.31

과산화물값 및 황색도

일본산 마른멸치의 지질산화 정도를 과산화물값으로 국내산 마른멸치와 비교하여 나타낸 결과는 Fig. 1과 같다. 과산화물값은 일본산의 경우 중멸 및 자멸이 각각 92.4 meq/kg 및 76.8 meq/kg으로, 국내산 중멸 및 자멸의 각각 121.1 meq/kg 및 94.5 meq/kg에 비하여 낮았다. 한편, Takiguchi (1986; 1987)와 Jeong et al. (1995a)은 마른멸치 과산화물값의 경우 일반적으로 건조 중에는 과산화물의 생성으로 인해 증가하는 경향을 나타내었으나, 저장 중에는 이의 분해로 인해 오히려 감소하는 경향을 나타내었다고 보고한 바 있다. 이와 같은 결과와 이들의 보고로 미루어 보아 일본산 마른멸치의 지질산화 정도를 과산화물값으로 판정하기는 어렵다고 판단되었다.

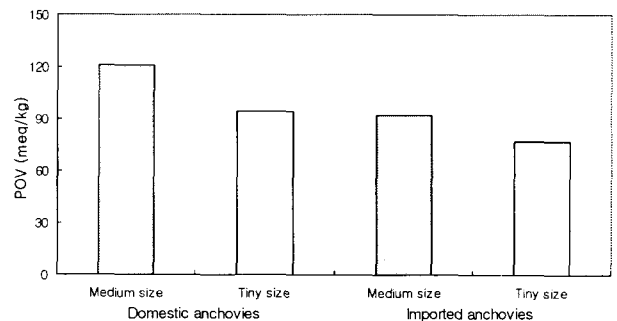


Fig. 1. Comparison of peroxide values of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan.

일본산 마른멸치의 지질산화 정도를 헨터 색차계 (황색도)로 측정하여 국내산 마른멸치와 비교하여 나타낸 결과는 Fig. 2와 같다. 일본산과 국내산 마른멸치 간의 헨터 황색도는 일본산 중멸 및 자멸이 각각 9.18 및 8.28로 국내산 중멸 (6.61) 및 자멸 (7.16)에 비하여 높았다. 한편, Takiguchi (1986)는 건조공정 중 다지어 (多脂魚)의 경우 피하조직에 다량의 축적지질이 함유되어 있어 소지어 (小脂魚)에 비하여 지질의 자동산화가 용이하였다고 보고 하여 본 실험의 결과인 국내산 마른멸치 (다지어)의 산화 정도에 비하여 일본산 마른멸치 (소지어)의 산화정도가 빨라 차이가 있었다. 이와 같은 결과는 수입 유통기간이 소요된 일본산 마른멸치와 제조 직후의 국내산 마른멸치 간의 저장 기간의 차이 때문이라 판단되었다.

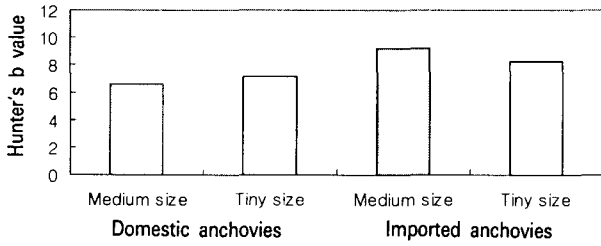


Fig. 2. Comparison of Hunter's color value(b value) of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan.

이상의 과산화물값 및 헨터 황색도의 결과는 국내산 마른멸치에 비하여 일본산 마른멸치의 경우 유통 및 저장 중 약간의 산화가 진행되었으나 관능검사의 결과로 미루어 보아 소비자가 인지할 정도는 아니라고 판단되었다.

휘발성염기질소 함량

일본산 및 국내산의 마른멸치의 휘발성염기질소 함량은 Fig. 3 과 같다. 휘발성염기질소 함량은 일본산 중멸 및 자멸의 경우 각각 31.4 mg/100 g 및 24.2 mg/100 g으로 국내산 중멸 (28.7 mg/100 g) 및 자멸 (23.2 mg/100 g)에 비하여 약간 높았으나, 큰 차이는 없었다. 한편, 수산가공식품 KS 표준화 연구사업 보고서 (Korea Food Research Institute, 1998)에서 마른멸치의 경우 소비자들의 구매도, 기호도와 가장 상관관계가 가장 높은 식품성분은 휘발성염기질소이었다고 보고한 바 있다. 이와 같은 결과를 토대로 하는 경우 일본산과 국내산 멸치 간에 소비자들의 기호도와 구매율 간에는 큰 차이가 없으리라 판단되었다.

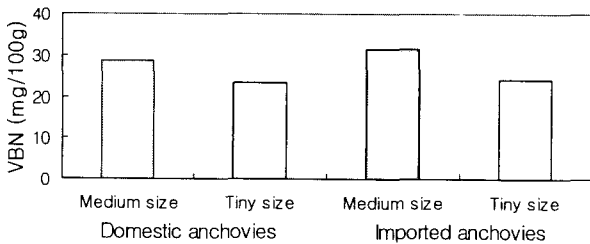


Fig. 3. Comparison of volatile basic nitrogen(VBN) contents of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan.

요 약

수입산 마른멸치의 품질을 제시하기 위하여 일본산 마른멸치 (중멸 및 자멸)의 식품학적 품질특성 (아미노산, 무기질 및 지방산과 같은 구성성분, 과산화물값 및 색도와 같은 지질산패도, 휘발성염기질소, 형상 등과 같은 기호도 등)을 국내산 마른멸치와 비교하여 살펴보았다. 일본산 멸치는 수분이 22.2~24.7% 범위,

염도가 5.7~6.6% 범위 및 산불용성 회분이 0.42~0.50% 범위이었다. 관능검사 결과 일본산 멸치의 형태의 경우 손상이 거의 없었고, 표면색의 경우 고유의 유백색에서 밝은 등황색을 나타내었으며, 이미, 이취가 없으면서 마른멸치 고유의 풍미를 가지고 있었다. 따라서 이를 한국산업규격에 적용하는 경우 일본산 마른멸치의 경우 특급으로 분류되었다. 일본산 마른멸치는 구성아미노산 및 무기질로 살펴 본 영양 특성은 두 성분 모두 국내산과 차이가 없었다. 그러나 일본산 마른멸치의 경우 과산화물값 및 헨터의 황색도로 살펴 본 지질 산화 측면에서는 유통기간 및 저장기간을 거치지 않은 국내산보다는 품질이 약간 낮았으나 소비자가 관능적으로 인지할 정도는 아니라고 판단되었다.

참 고 문 헌

AOAC. 1990. Official Method of Analysis. 12th ed. Assoc. Offic. Analytical Chemists, Washington, D.C., pp. 69~74.

AOCS. 1990. AOCS official method Ce 1b-89, Ce 3a-63. In Official methods and recommended practice of the AOCS, 4th ed., AOCS, Champaign, IL, USA.

Bligh, E.G. and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol., 37, 911~917.

Hamada, M. and H. Kumagai. 1988. Chemical composition of sardine scale. Nippon Susan Gakkaishi, 54, 1987~1992.

Jeong, B.Y., H.J. Seo, S.K. Moon and J.H. Pyeun. 1995a. Effect of deoxygenizer on the suppression of lipid deterioration of boiled and dried-anchovy, *Engraulis japonica*. 1. Changes in lipid class compositions. J. Korean Fish. Soc., 28, 770~778.

Jeong, B.Y., H.J. Seo, S.K. Moon and J.H. Pyeun. 1995b. Effect of deoxygenizer on the suppression of lipid deterioration of boiled and dried-anchovy, *Engraulis japonica*. 2. Changes in n-3 polyunsaturated fatty acids. J. Korean Fish. Soc., 28, 779~792.

Kim, I.S., T.G. Lee, D.M. Yeum, M.L. Cho, H.W. Park, T.J. Cho, M.S. Heu and J.S. Kim. 2000. Food component characteristics of cold air dried anchovies. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 29, 973~980 (in Korean).

Kim, J.S., D.M. Yeum, H.G. Kang, I.S. Kim, C.S. Kong, T.G. Lee and M.S. Heu. 2001. Fundamentals and applications for canned foods. Hoyoil Publishing Co., Seoul, pp. 280~281 (in Korean).

Kim, Y.M. and D.S. Kim. 1990. Salt-fermented foods of Korean. Korea food research institute, Seoul, pp. 102~126 (in Korean).

Korea Food Research Institute. 1998. Research on food standardization (KS) of the processed seafood products. Korea Food Research Institute. Seoul, pp. 121~185 (in Korean).

Larmond, E. 1972. Methods for sensory evaluation of foods. Canada Dept. of Agriculture.

Lee, B.K., S.W. Park and J.K. Kim. 1983. Fundamental of coastal and offshore fishery. Taehwa Publishing Co., Seoul, pp. 139~153.

Lee, E.H., C.B. Ahn, J.S. Kim, K.H. Lee, M.C. Kim, B.K. Chung and H.Y. Park. 1989a. Keeping quality and taste compounds in the extracts from rapid fermented anchovy sauce. J. Korean Soc. Food Nutr., 18, 131~142 (in Korean).

Lee, E.H., H.U. Chang and K.U. Chin. 1965. On the effect of boiled-dried anchovy treated with BHA from deterioration due to the oxidation of oil. The Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 6,

- 47~50 (in Korean).
- Lee, E.H., J.H. Ha, Y.J. Cha, K.S. Oh and C.S. Kwon. 1984. Preparation of powdered dried sea mussel and anchovy for instant soup. *J. Korean Fish. Soc.*, 17, 299~305 (in Korean).
- Lee, E.H., J.S. Kim, C.B. Ahn, H.Y. Park, S.K. Jee, D.S. Joo, S.W. Lee, C.W. Lim and I.H. Kim. 1989b. The effect of Taipet-F and Bactokil on retarding lipid oxidation in boiled-dried anchovy. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 18, 181~188 (in Korean).
- Lee, E.H., K.S. Oh, T.H. Lee, Y.H. Chung, S.K. Kim and H.Y. Park. 1986. Fatty acid content of five kinds of boiled-dried anchovies on the market. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 19, 183~186 (in Korean).
- Lee, E.H., S.K. Kim, J.K. Jeon, Y.J. Cha and S.H. Chung. 1981. The taste compounds in boiled-dried anchovy. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 14, 194~200 (in Korean).
- Lee, E.H. and Y.H. Park. 1971. Degradation of acid soluble nucleotides and their related compounds in seafoods during processing and storage. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 4, 31~41 (in Korean).
- Lee, H.Y., B.K. Chung, J.S. Lee, P.H. Kim, J.S. Kim and E.H. Lee. 1993a. Processing of anchovy-based powder for instant soup packed in the tea bag and the taste compound of its extractives. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, 36, 271~276 (in Korean).
- Lee, H.Y., B.K. Chung, K.T. Son, D.S. Joo, J.S. Kim and E.H. Lee. 1993b. Quality stability of anchovy-based powder for instant soup packed in the tea bag. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, 36, 321~325 (in Korean).
- Lee, K.H., C.Y. Kim, B.J. You and Y.G. Jea. 1985. Effects of packing on the quality stability and shelf-life of dried anchovy. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 14, 229~234 (in Korean).
- Ministry of Social Welfare of Japan. 1960. Guide to experiment of sanitary inspection. III. Volatile basic nitrogen. pp. 30~32 (in Japanese).
- Park, Y.H., D.S. Chang and S.B. Kim. 1995. Seafood processing and utilization. Hyungseol publishing Co., Seoul, pp. 75~79 (in Korean).
- Pharmaceutical Society of Japan. 1980. Standard methods of analysis for hygienic chemists with commentary. Kyumwon pub. Tokyo, pp. 62~63 (in Japanese).
- Takiguchi, A. 1986. Lipid oxidation in niboshi, boiled and dried anchovy, with different lipid contents. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 52, 1029~1034.
- Takiguchi, A. 1987. Lipid oxidation and hydrolysis in dried anchovy products during drying and storage. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53, 1463~1469.
- The Fisheries Association of Korea. 1998. Korean fisheries yearbook. Dongyang Publishing Co., Seoul, pp. 354~363 (in Korean).
- Tsutagawa, Y., Y. Hosogai and H. Kawai. 1994. Comparison of mineral and phosphorus contents of muscle and bone in the wild and cultured horse mackerel. *J. Food Hyg. Soc. Japan.*, 34, 315~318.
- Yazawa, K. and H. Kageyama. 1991. Physiological activity of docosahexaenoic acid. *J. Japan. Oil Chem. Soc.*, 40, 202~206.

2001년 9월 8일 접수

2001년 11월 27일 수리