

멸치액젓 및 까나리액젓의 품질 특성

오 광 수

경상대학교 수산가공학과 및 해양산업연구소

Quality Characteristics of Salt-Fermented Anchovy Sauce and Sandlance Sauce

Kwang-Soo OH

Department of Marine Food Science and Technology/Institute of Marine Industry,
Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea

The quality characteristics of the Korean traditional salt-fermented fish sauces, the traditional anchovy sauce (TAS) and the sandlance sauce (TKS) were evaluated comparing to the commercial anchovy sauce (CAS) and sandlance sauce (CKS). The acidity was higher in TKS than in TAS, whereas the contents of VBN, total-N and amino-N were higher levels in TAS. In color values, L and b values in TAS were generally higher than those in TKS, whereas a and ΔE values were higher in TKS. The contents of total free amino acids in TAS and TKS were 12.40 g% (w/v) and 9.549 g% (w/v), respectively. The contents of six amino acids, alanine, glutamic acid, leucine, isoleucine, valine and lysine were higher in TAS, whereas the contents of arginine, glutamic acid, leucine, alanine and valine were higher in TKS. Nucleotides such as IMP and hypoxanthine were principal components in both TAS and TKS. The nitrogen related compounds, TMAO, TMA and total creatinine were determined to be 108.8 mg% (w/v), 60.5 mg% (w/v), 62.4 mg% (w/v) in TAS, and those in TKS were 60.1 mg% (w/v), 24.1 mg% (w/v), 67.6 mg% (w/v), respectively.

Key words: anchovy sauce, sandlance sauce, quality characteristics, taste compounds

서 론

멸치액젓은 멸치에 식염을 가하여 부패를 억제시키면서 자가소화 및 미생물의 작용에 의하여 원료를 분해, 숙성시켜 액화시킨 전통 수산발효식품으로서 천연조미소재로 널리 이용되고 있다. 한편, 4월에서 6월에 걸쳐 백령도를 비롯한 서해안지방에서 대량 어획되는 까나리를 발효숙성시켜 가공한 까나리액젓은 비린내가 거의 없을 뿐 아니라, 멸치액젓과는 또다른 맛과 향이 나는 지역 특산 수산발효식품으로, 10여년 전 상품화된 이래 매년 생산량과 소비량이 급증하고 있다. 지금까지 이들 액젓류에 관한 연구로 액젓류의 화학성분, 숙성저장 중 미생물상의 변화와 부패, 저장안정성, 멸치액젓의 품질지표 성분 및 숙성 어간장의 가공 등이 수행되어 있으나 (Fuji and Sakai, 1984-a; Fuji and Sakai, 1984-b; Fuji and Sakai, 1986; Lee et al., 1988; Fuji et al., 1992; Oh, 1995; Park, 1995; Oh, 1996; Choi et al., 1998), 아직까지 액젓류 전반에 걸친 연구는 미흡한 실정이며, 특히 까나리액젓의 성분 특성에 대한 연구는 거의 이루어져 있지 않다.

본 연구는 우리나라 전통수산식품의 성분 특성에 관한 일련의 연구로서, 재래식 멸치액젓과 까나리액젓의 이화학적 특성을 분석·비교하여 이들 액젓류의 품질 특성에 관한 자료를 제시하고자 하였으며, 아울러 공장산 멸치액젓과 까나리액젓의 성분분석을 통하여 이들 시판품의 품질 분포를 살펴보았다.

재료 및 방법

재료

신선한 생멸치, *Engrulis japonicus*,를 95년 5월 경남 통영시 수산시장에서 구입하여 원료에 대해 식염을 22 ± 2% 정도 첨가

혼합하고 종이 및 PE 필름으로 이중밀봉하여 본 대학 가공공장 에서 21 ± 3°C에서 1년간 숙성시킨 후 부상유(浮上油)를 제거한 상층의 액즙부분만을 취하여 재래식 멸치액젓 시료로 사용하였고, 까나리액젓은 선도가 양호한 동결상태의 까나리, *Ammodytes personatus*,를 95년 6월에 구입하여 원료에 대해 식염을 22 ± 2% 정도 첨가 혼합하고 멸치액젓과 동일한 조건에서 숙성시킨 후 부상유를 제거한 상층의 액즙부분만을 취하여 재래식 까나리액젓 시료로 사용하였다. 공장산 멸치 및 까나리액젓은 시중에 유통되고 있는 대기업 및 중소기업에서 제조한 시판 멸치액젓 7종 (H사, M사, P사, J사, O사, T사 및 S사) 및 까나리액젓제품 2종을 부산, 인천 및 통영시 소재 소매점에서 제조일 및 유통기한이 유사한 것으로 96년 2월에서 5월에 걸쳐 각 제조회사 별로 3개씩 구입하여 시료로 사용하였고, 각 시료들은 개체차를 줄이기 위하여 제조 회사 별로 균일하게 혼합하여 사용하였다.

일반성분, 총질소, pH 및 산도(酸度)의 측정

수분은 상압가열건조법, 조단백질 및 총질소량은 semimicro Kjeldahl법, 조회분은 건식회화법으로 측정하였고, pH는 pH meter (Metrohm 691, Switzerland)로써 측정하였다. 산도는 pH를 측정 한 시료 100 ml에 0.1N NaOH 용액을 적가하여 pH가 8.3이 될 때까지 소요된 용액의 ml수로 나타내었다 (日本醬油研究所, 1985).

아미노질소, 휘발성염기질소 및 염도(鹽度)의 측정

아미노질소 함량은 Formol 적정법 (小原, 1982)으로, 휘발성염기질소 (VBN)는 Conway unit를 사용하는 미량화산법 (日本厚生省, 1960)으로 측정하였고, 염도는 시료에 일정량의 순수를 가하여 희석시킨 후 염분농도계 (Ocean Electric Co., OE 40-1, USA)로써 측정하였다.

색조의 측정

색조는 color meter (Nippon Denshoku, ZE-2000, Japan)를 사용하여 액젓의 투과 색조에 대한 L값 (명도), a값 (적색도), b값 (황색도) 및 ΔE값 (갈변도)을 측정하였다. 이 때 표준백판의 색조는 L=91.6, a=0.28 및 b=2.69이었다.

정미성분의 분석

유리아미노산은 시료액에 대해 약 10% 정도의 5'-sulfosalicylic acid를 첨가하여 제단백시킨 다음 Amberlite IR-120 수지로서 탈염처리하고 citrate buffer (pH 2.2)로 정용한 후 아미노산 자동분석계 (LKB-4150α, LKB Biochrom, LTD, England)로 분석하였다. 핵산관련물질은 Oh et al. (1987)과 Ryder (1985)의 방법을 병용하여 C₁₈ 컬럼을 사용하는 HPLC (Yeongin, HPLC 9500 system, Korea)로써 분석하였다. 트리메틸아민옥사이드 (TMAO) 및 트리메틸아민 (TMA)은 Hashimoto and Okaichi (1957)의 방법, 총크레아티닌은 Sato and Fukuyama (1957)의 방법에 따라, 베타인은 Konosu et al. (1961)의 방법에 준하여 비색 정량하였다.

결과 및 고찰

실험에 사용된 재래식 및 공장산 멸치액젓과 까나리액젓의 일반성분과 염분농도를 Table 1에 나타내었다. 멸치액젓 및 까나리액젓의 수분함량은 66.1~68.9% 수준으로 시료에 따른 큰 차이는 없었으나, 조단백질함량은 멸치액젓 및 까나리액젓 모두 시판품이 재래식에 비해 비교적 낮았으며, 멸치액젓의 경우 재래식과 공장산 간에 상당한 차이를 보여, 액젓류의 품질을 결정하는 요소가 되는 합질소화합물의 농도가 낮음을 나타내었다. 재래식 액젓의 경우 멸치액젓이 까나리액젓에 비해 조단백질의 함량이 다소 높았다. 반면, 조회분함량과 염분농도는 대체로 22.2~24.8% 범위로서 멸치액젓과 까나리액젓 모두 재래식에 비해 시판품이 다소 많았으며, 멸치액젓의 경우 상당한 차이를 보였다.

시판 및 재래식 멸치액젓과 까나리액젓의 pH, 아미노질소, 휘발성염기질소 및 산도의 함량은 Table 2와 같다. 시료 액젓류의 pH는 재래식의 경우 멸치액젓이 6.78, 까나리액젓이 5.46이었고, 시판품은 양자 모두 이보다 낮은 5.06~5.68 수준이었다. 제품의 저장안정성의 향상 및 품질적인 면을 고려해 볼 때 과도한 식염의 첨가는 바람직하지 못하며, 이보다는 유기산류를 첨가하여 제품의 pH를 5.0 이하로 낮추는 것이 저장성 향상에 유효하다고 본다 (Fuji and Sakai, 1986). 재래식 멸치액젓과 까나리액젓의 아미노질소함량은 각각 888.9 mg% (w/v) 및 813.5 mg% (w/v) 이었고, 시판품의 경우는 이보다 훨씬 낮은 509.1 ± 121.3 mg% (w/v) 및 626.4 mg% (w/v)으로, 일부 제품은 수산물 검사규격이나 한국공업규격 기준인 총질소량 1,200 mg% (w/v) 이상, 아미노질소량 600 mg% (w/v) 이상에 미달되며 품질에 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다. 휘발성염기질소 (VBN) 함량은 재래식 멸치액젓과 까나리액젓이 각각 530.7 mg% (w/v) 및 82.1 mg% (w/v)으로, 멸치액젓이 까나리액젓에 비해 월등히 많았다. 시판 멸치액젓의 VBN 함량은 재래식에 비해 훨씬 낮았는데 이는

가공중 액젓의 회석 및 자숙처리로 인한 휘발성 염기성분들의 소실이 주요 요인일 것으로 생각되었다. 한편, 까나리액젓의 경우는 양자 간에 큰 차이가 없었다. 재래식 멸치액젓과 까나리액젓에 있어서 총질소에 대한 휘발성염기질소량의 비율은 각각 25.7%, 4.7%이었다. 액젓의 산미 (酸味)에 관여하는 유기산류의 함량을 나타내는 산도 (酸度)는 재래식 멸치액젓이 17.6 ml% (v/v), 까나리액젓이 27.7 ml% (v/v)였고 시판품은 양자 모두 이보다 약간씩 많았다.

시료 액젓류의 색조에 대하여 L값, a값, b값 및 ΔE값을 직시색 차계로써 측정한 결과는 Table 3과 같다. 재래식 멸치액젓과 까나리액젓의 색조를 비교해 보면, L값과 b값은 멸치액젓이 약간 높은 반면, a값과 ΔE값은 까나리액젓이 높아 까나리액젓이 멸치액젓보다 색조가 붉고 약간 진함을 나타내고 있었으며, 양시료의 시판품과 재래식과의 색조 비교는 ΔE값에서 시판품 쪽이 약간 높았을 뿐 그외 항목은 시료에 따라 달라 경향을 찾기 힘들었다.

시판 및 재래식 멸치액젓과 까나리액젓의 유리아미노산의 함량을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 재래식 멸치액젓과 까나리액젓의 유리아미노산의 총량은 12.40 g% (w/v) 및 9.549 g% (w/v)로서 멸치액젓 쪽이 함량이 약간 많았다. 재래식 멸치액젓의 주요 유리아미노산은 alanine (3,375.8 mg%), glutamic acid (2,026.5 mg%),

Table 1. Proximate composition and salinity of commercial and traditional salt-fermented fish sauces (Unit: % w/v)

	Anchovy sauce		Sandlance sauce	
	CAS*	TAS*	CKS*	TKS*
Moisure	68.9 ± 1.8	66.1	68.3	67.9
Crude protein	8.6 ± 2.1	12.9	8.8	10.2
Crude ash	23.3 ± 0.8	20.7	22.7	21.5
Salinity	24.8 ± 1.1	22.2	24.0	23.2

*CAS, commercial anchovy sauce (n=7); TAS, traditional anchovy sauce; CKS, commercial sandlance sauce; TKS, traditional sandlance sauce

Table 2. pH, amino-N, VBN and acidity of commercial and traditional salt-fermented fish sauces

	Anchovy sauce		Sandlance sauce	
	CAS*	TAS*	CKS*	TKS*
pH	5.68 ± 0.22	6.78	5.06	5.46
NH ₂ -N (mg% w/v)	509.1 ± 121.3	888.9	626.4	813.5
VBN (mg% w/v)	163.3 ± 48.5	530.7	76.5	82.1
Acidity (ml% v/v)	17.8 ± 4.4	17.6	28.3	27.7

*refer to the comment in Table 1.

Table 3. Color values of commercial and traditional salt-fermented fish sauces

Samples*	Hunter values			
	L	a	b	ΔE
CAS	14.7 ± 2.0	1.0 ± 1.4	5.0 ± 0.9	76.9 ± 1.9
TAS	17.9	-0.5	5.8	74.8
CKS	13.4	3.8	3.4	80.5
TKS	11.4	4.9	5.0	78.3

*refer to the comment in Table 1.

Table 4. Free amino acid contents of commercial and traditional salt-fermented fish sauces (Unit: mg% w/v)

Amino acids	Anchovy sauce		Sandlance sauce	
	CAS*	TAS*	CKS*	TKS*
Tau	26.8 ± 16.6	37.0	46.8	56.2
Asp	439.2 ± 207.7	133.5	420.9	598.0
Thr	296.4 ± 207.7	142.8	512.8	552.8
Ser	194.8 ± 129.4	184.9	526.7	505.6
Glu	2237.7 ± 495.0	2026.5	1402.8	1286.6
Pro	79.0 ± 26.6	68.8	95.7	70.0
Gly	380.9 ± 116.7	125.5	301.1	189.8
Ala	1534.7 ± 267.7	3375.8	962.6	1021.8
Cys	148.5 ± 81.3	322.8	40.6	43.0
Val	623.9 ± 117.9	1173.6	584.6	616.5
Met	246.5 ± 66.2	432.6	186.2	296.0
Ile	553.0 ± 113.4	1185.5	405.7	566.7
Leu	943.0 ± 201.7	1812.7	618.6	1094.2
Tyr	37.5 ± 19.9	40.5	22.9	68.8
Phe	282.6 ± 80.0	603.3	252.0	322.9
His	78.2 ± 34.5	75.8	86.6	108.9
Lys	514.3 ± 103.3	675.5	495.3	552.8
Arg	tr	tr	1409.1	1598.3
Total	8437.3 ± 2070.2	12397.1	8371.0	9548.9

*refer to the comment in Table 1.

tr: trace

leucine (1,812.7 mg%), isoleucine (1,185.5 mg%), valine (1,173.6 mg%) 및 lysine (675.5 mg%) 등이었으며, 까나리액젓에는 arginine (1,598.3 mg%), glutamic acid (1,286.6 mg%), leucine (1,094.2 mg%), alanine (1,021.8 mg%) 및 valine (616.5 mg%)의 함량이 많았다. Arginine의 경우 멸치액젓에서는 흔적량 검출되었으나, 까나리액젓에서는 가장 고농도로 존재한다는 점이 특이하였으며, 앞으로 이점에 대해 충분히 고려해 볼 필요가 있다고 생각되었고, 까나리액젓의 품질지표성분으로 이용가능하다고 생각되었다. 이러한 유리아미노산의 조성 차이는 양시료 액젓의 맛의 특성 차이에 직접적으로 영향을 미칠 것으로 사료되었다. 한편, 시판 멸치액젓의 유리아미노산의 총량은 8.437 ± 2.070 g% (w/v)로서 제조원에 따라 2배 이상의 함량 차이가 있었으며, 대체로 glutamic acid의 조성비가 전체의 22.0~30.6%로 함량이 가장 많았고, 다음이 alanine, valine, leucine, isoleucine, lysine 및 aspartic acid 등의 순이었다. 시판 까나리액젓은 유리아미노산 총량이 8.371 g% (w/v)로서 재래식에 비하여 비해 12.3% 정도 적었으며, arginine, glutamic acid 및 alanine 등이 주요 유리아미노산이었다. 재래식과 시판품을 비교하면 대부분의 아미노산들은 시판품보다 재래식에 상당히 많이 함유되어 있었으나, glutamic acid와 glycine 등 일부 정미성 아미노산의 함량은 서로 비슷하거나 오히려 시판품에 더 많아 액젓을 제조할 때 이들 아미노산의 첨가 여부가 의심되었다.

시료 액젓 중의 핵산관련물질, TMAO 및 TMA, 크레아틴 및 베타인 함량을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 유리아미노산과 더불어 어패류의 감칠맛에 관여하는 중요한 정미성분인 IMP는 재래식 멸치액젓에 72.1 mg% (w/v), 까나리액젓에는 67.8 mg% (w/v)로 서로 비슷하게 함유되어 있었으며, 시판품에는 이보다 훨씬 적은 21.4~23.4 mg% (w/v) 정도 함유되어 있었다. 그리고

Table 5. Contents of nucleotides and their related compounds, TMA (O), total creatinine and betaine of commercial and traditional salt-fermented fish sauces (Unit: mg% w/v)

	Anchovy sauce		Sandlance sauce	
	CAS*	TAS*	CKS*	TKS*
ATP	tr	tr	tr	tr
ADP	tr	tr	tr	tr
AMP	15.4 ± 2.3	18.5	17.4	21.1
IMP	23.4 ± 9.0	72.1	21.4	67.8
Inosine	23.6 ± 7.2	19.2	19.8	27.8
Hypoxanthine	104.9 ± 20.7	103.7	158.8	172.4
TMAO	68.1 ± 16.5	108.8	55.4	60.1
TMA	33.7 ± 7.3	60.5	21.1	24.1
Total creatinine	39.7 ± 7.0	62.4	30.0	67.6
Betaine	13.9 ± 3.9	22.3	17.8	20.1

*refer to the comment in Table 1.

tr: trace

ATP의 최종분해산물이며 쓴맛을 띠는 HxR (hypoxanthine)의 함량은 재래식 멸치액젓이 103.7 mg% (w/v), 까나리액젓은 172.4 mg% (w/v)로 까나리액젓 쪽의 함량이 월등히 많았으며, 양시료 액젓 모두 재래식과 시판품과의 함량 차이는 별로 없었다. HxR의 경우 다른 ATP 분해생성물에 비해 비교적 많은 양이 함유되어 있었으며, 그 정미성을 고려할 때 액젓의 맛에 다소간의 영향을 미칠 것으로 생각되었다. 신선한 어패육에 많이 함유되어 있으며 감미에 관여하는 성분인 TMAO의 함량은 재래식 멸치액젓이 108.8 mg% (w/v), 까나리액젓이 60.1 mg% (w/v)로 멸치액젓 쪽의 함량이 많았으며, TMAO의 환원물질인 TMA는 재래식 멸치액젓에 60.5 mg% (w/v), 까나리액젓에는 24.1 mg% (w/v) 함유되어 있었고, 시판품의 경우는 양 시료 액젓 모두 재래식에 비해 함량이 적었다. 짠고 쓴 맛에 관여하는 크레아틴의 함량은 양 시료 액젓이 62.4~67.6 mg% (w/v)로 서로 비슷하였는데, 이는 생원료에 비해 적은 함량으로서 장기간의 숙성 중 대부분이 분해 소멸되었기 때문으로 추정된다. 한편, 연체류의 시원한 감미성분과 관계 있는 베타인은 재래식 멸치액젓에 22.3 mg% (w/v), 까나리액젓에 20.1 mg% (w/v) 정도로 비교적 소량 함유되어 있었다.

요 약

우리나라 전통수산식품의 성분 특성에 관한 일련의 연구로서 재래식 및 공장산 멸치액젓과 까나리액젓의 이화학적 특성을 분석·비교하였다. 재래식 멸치액젓 및 까나리액의 조단백질함량은 멸치액젓이 까나리액젓에 비해 다소 높았으며, pH는 재래식의 경우 멸치액젓이 6.78, 까나리액젓이 5.46이었고, 시판품은 양자 모두 이보다 낮은 5.06~5.68이었다. 재래식 멸치액젓과 까나리액젓의 아미노질소함량은 각각 888.9 mg% (w/v) 및 813.5 mg% (w/v)이었고 산도는 각각 17.6 ml% (v/v) 및 27.7 ml% (v/v)였고 시판품은 양자 모두 이보다 약간씩 많았다. 액젓의 색조 비교에서, L값과 b값은 멸치액젓이 약간 높은 반면, a값과 ΔE값은 까나리액젓이 높았다. 재래식 멸치액젓과 까나리액젓의 유리아미노산 총량은

각각 12.40 g% (w/v) 및 9.549 g% (w/v)로서 주요 유리아미노산은 멸치액젓의 경우 alanine, glutamic acid, leucine, isoleucine, valine 및 lysine 등이었으며, 까나리액젓에는 arginine, glutamic acid, leucine, alanine 및 valine의 함량이 많았다. IMP 함량은 재래식 멸치액젓 72.1 mg% (w/v), 까나리액젓 67.8 mg% (w/v)로 서로 비슷하게 함유되어 있었으며, HxR의 함량은 각각 103.7 mg% (w/v)와 172.4 mg% (w/v)로 까나리액젓 쪽의 함량이 월등히 많았다. 양시료 액젓의 TMAO, TMA의 함량은 각각 108.8 mg% (w/v), 60.5 mg% (w/v) 및 60.1 mg% (w/v), 24.1 mg% (w/v)로서 멸치액젓 쪽의 함량이 많았으며, 크레아틴의 함량은 62.4~67.6 mg% (w/v)로 양자가 서로 비슷하였다.

참 고 문 헌

Choi, Y.J., S.W. Kim, Y.S. Im, I.S. Kim, D.S. Kim and Y.J. Cho. 1998. Properties and utilization of undigested peptides in anchovy sauces. *J. Kor. Fish. Soc.*, 31, 386~392 (in Korean).
 Fuji, T. and H. Sakai. 1984-a. Chemical and microbiological analysis of putrid fish sauce Shottsuru. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 50, 1067~1070 (in Japanese).
 Fuji, T., H. Sakai. 1984-b. Chemical composition and microflora of fish sauce Shottsuru. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 50, 1061~1066 (in Japanese).
 Fuji, T. and H. Sakai. 1986. Effect of pH and temperature on spoilage of fish sauce Shottsuru. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 119, 9~13 (in Japanese).
 Fuji, T., S. Nikkuni and H. Iida. 1992. Chemical composition and Putrescible potential of commercial Shottsuru, japanese fish

sauce. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 39, 702~706 (in Japanese).
 Hashimoto, Y. and T. Okaichi. 1957. On the determination of TMA and TMAO. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 23, 269~272 (in Japanese).
 Konosu, S. and E. Kaisai. 1961. Muscle extracts of aquatic animals-3. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 27, 194~198.
 Lee, E.H., S.K. Jee, C.B. Ahn and J.S. Kim. 1988. Studies on the processing conditions and the taste compounds of the sardine sauce extracts. *J. Kor. Fish. Soc.*, 21, 57~66 (in Korean).
 Oh, K.S., E.H. Lee, M.C. Kim and K.H. Lee. 1987. Antioxidative activities of skipjack meat extract. *J. Kor. Fish. Soc.*, 20, 441~446 (in Korean).
 Oh, K.S. 1995. The comparison and index components in quality of salted-fermented anchovy sauces. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27, 487~494 (in Korean).
 Oh, K.S. 1996. Studies on the processings of sterilized salted-fermented anchovy sauce. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28, 1038~1044 (in Korean).
 Park, C.K. 1995. Extractive nitrogenous constituents of anchovy sauce and their quality standardization. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27, 471~477 (in Korean).
 Ryder, J.M. 1985. Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by HPLC. *J. Agric. Food Chem.*, 33, 678~680.
 Sato, T. and F. Fukuyama. 1957. *Electrophotometry*, 34, 269~272.
 日本醬油研究所. 1985. *しょうゆ試験法*. 三雄舎印, 東京, p.20.
 小原哲二郎. 1982. *食品分析ハンドブック*. 建帛社, 東京, pp.51~55.
 日本厚生省. 1960. *食品衛生指針-I. 揮發性鹽基窒素*, 日本厚生省, p.30.

1998년 9월 23일 접수
 1999년 4월 19일 수리