KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 27, No. 4, pp. 471~477(1995)

멸치액젓의 맛成分組成 및 品質標準化에 關한 硏究

朴 春 奎
麗水水産大學校 食品工學科

Extractive Nitrogenous Constituents of Anchovy Sauce and their Quality Standardization

Choon-Kyu Park
Department of Food Science and Technology, Yosu National Fisheries University, Yosu 550-749, Korea

Abstract

Extractive nitrogen, free amino acids, oligopeptides, nucleotides and related compounds, quaternary ammonium bases, and guanidino compounds were analyzed to evaluate quality of anchovy sauce. The commercial products contained low proximate composition, extractive nitrogen and other extractive components, than the experimentally prepared anchovy sauce. Both samples, commercial products and experimentally prepared anchovy sauce, were rich in free amino acids, such as glutamic acid, leucine, alanine, lysine, and aspartic acid. The extractive nitrogenous components which consist of total nucleotides and related compounds, total free amino acids, methionine, isoleucine, valine, taurine, tyrosine, histidine, leucine, aspartic acid, cystine, and lysine, showed significant correlation($p<0.01$) with extractive nitrogen. Possibly, seven kinds of free amino acids such as methionine, isoleucine, valine, taurine, tyrosine, histidine, and leucine, might be recommend as quality indices of standardization for anchovy sauce.

Key words: anchovy sauce, quality index, extractive nitrogen, free amino acids, nucleotides and related compounds.

서 론

젓갈은 우리 고유의 수산발효 식품으로 옛날부터 김장용 부재료로서 중요한 양념류이며, 과거에는 일반가정에서 소규모로 제조되어 왔으나, 현재에는 공장생산 판매량이 늘어나고 있다. 멸치젓갈은 그 고형물을 여과하여 제거한 멸치액젓이 시중에 널리 유통되고 있는데, 이는 김치양념, 간장대용, 무침이나 절임용 등 다양한 용도로 이용되고 있다. 그러나 상온 장기간 유통을 위해 식염농도는 높아지게 되고 맛은 현저히 저하되어 품질개선이 절실한 실정이다. 현재 멸치액젓의 우리나라 수산물 검사예규[1]에는 수분, 염분, 전질소 등 단편적인 사항만 규정되어 있을뿐, 품질등급에 따른 기준이 설정되어 있지 못하여 저질 상품범람 등 유통상 큰 혼란이 초래되고 있다. 따라서 멸치액젓을 제조회사 별로 수집하여 맛의 구성요소가 되는 함질소 엑스성분을 상세히 분석후 그 품질실태를 파악함과 동시에, 연구실에서 직접 멸치젓을 담아 숙성시킨 후 액젓으로 가공하여 시판 멸치액젓과 동일한 항목을 분석하고 그 차이를 비교 검토함으로써 멸치 액젓의 품질개선과 객관적인 품질기준 설정을 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

Corresponding author: Choon-Kyu Park, Department of Food Science and Technology, Yosu Fisheries University, #195, Kuk-dong, Yosu 550-749, Korea

재료 및 방법

재료

시판되고 있는 멸치액젓 제품 6종을 각 제조회사별로 수집하고 A, B, C, D, E, F로 구분하여 분석시료로 사용하였다. 그리고 실험실에서의 멸치젓 시제품 제조를 위한 원료는 1993년 10월 경남 남해의 정치망에서 어획된 것을 구입하여 사용하였으며, 체장 범위 9.9~11.7 cm(평균 10.8 cm), 체중범위 8.6~12.2g(평균 10.5g)이었다. 멸치젓 시제품 제조는 예비시험결과에 따라 멸치원료에 대하여 식염 17%를 첨가하고 잘 혼합한 다음 plastic 용기(φ28×32 cm)에 젓을 담아, 예비시험 결과에 따라 실온에서 숙성이 완료된다고 예상되는 6개월 동안 숙성시킨후 고형물을 여과지(Advantec Toyo, 5A, φ180 mm)로 제거한 액즙을 분석시료로 사용하였다.

엑스분 조제

시판 멸치액젓 6종, 실험실에서 시제한 멸치액젓 1종, 그리고 멸치원료를 Stein and Moore[2] 방법에 따라 1% 피크린산 엑스분을 조제하여 엑스분질소, 유리아미노산, oligopeptide류, trimethylamine oxide(TMAO), trimethylamine(TMA), creatine 및 creatinine 측정용으로 사용하였다. 그리고 핵산관련물질 측정을 위하여는 中島 등[3]의 방법에 따라 과염소산 엑스분을 별도로 조제하였다.

분석방법

일반성분 및 염분 : 수분, 단백질, 지방, 회분은 상법으로 그리고, 염분은 Mohr법[4]으로 분석하였다.

엑스분 질소 : Micro-Kjeldahl법[5]으로 측정하였다.

유리아미노산 : Hitachi 835 model의 자동 아미노산 분석기를 사용하여 생체액분석법[6]에 따라 분석하였다. 엑스분 시료는 농도에 따라 희석하여 50 μl를 분석하였으며 표준아미노산으로는 Pierce Chem. Co(Illionois)조제의 생체용 아미노산 표준시약 type physiological A/N 및 type physiological B를 사용하였다.

Oligopeptide류 : 엑스분시료에 HCl을 가하여 6N로 한 다음 유리 ample에 넣고 밀봉하여 110℃에서 16시간 가수분해하고 유리아미노산과 같은 방법으로 분석하였으며, 가수분해 전후의 분석치로 계산하였다.

핵산관련물질 : 고속액체크로마토그래피(HPLC)를 사용하여 분석하였다. 즉 HPLC는 일본 Hitachi사의 L-6200 intelligent pump, L-4200 UV-VIS detector, 665A-52 column oven 및 Spectra-physis사의 SP4270 integrator를 사용하였으며, buffer로는 2% triethylamine-phosphoric acid(pH 7.0)를 사용하였고[7], 유속은 0.8 ml/min, 검출파장 254 nm, column 온도 40℃, 그리고 column은 μBondapak C_{18}(3.9×300 mm. USA)을 사용하였다.

Betaine류 : HPLC를 사용하는 Park 등의 방법[8]에 따라 분석하였다.

TMAO와 TMA : TMA는 Bullard and Collins방법[9], 그리고 TMAO는 titanous chloride를 가하여 TMA로 환원후 정량하는 Bystedt 등의 방법[10]에 따라 분석하였다.

Creatine 및 creatinine : Creatine은 新山의 비색법[11], 그리고 creatinine은 Yatzidis 방법[12]으로 분석 하였다.

결과 및 고찰

일반성분 및 염분 함량

시판 멸치 액젓 및 시제품의 일반성분 및 염분조성은 Table 1과 같다. 시판제품의 수분함량은 63.3～70.5% (평균 67.0%) 범위로서 시제품의 62.0%보다 높았으며, 단백질함량은 각각 3.0～10.7%(평균 5.1%)와 12.0%로서 시판제품에서 낮았다. 그리고 지방과 회분함량에서는 큰 차이가 없었다. 시판제품의 염분 함량은 25.0～27.0%(평균 25.8%) 범위로서 매우 높은 편이었다.

엑스분 질소

시판제품 및 시제품의 엑스분 질소와 함질소 엑스성분 조성은 Table 2 및 Fig. 1과 같다. 시판제품의 엑스분 질소 함량은 447～1,497 mg(멸치액젓 100g 중의 mg,

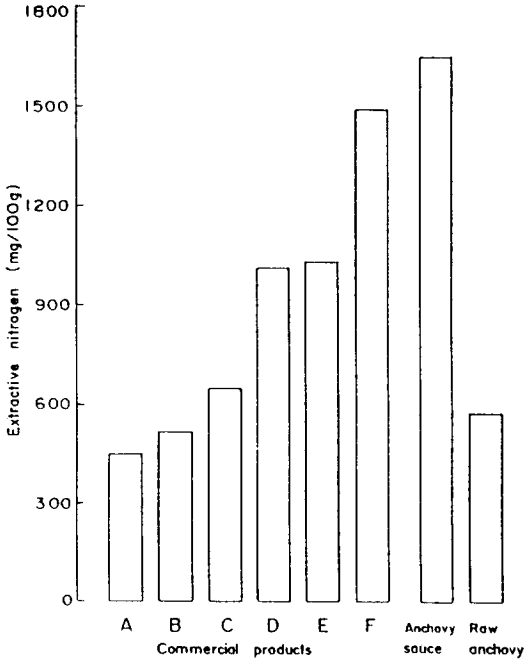

Fig. 1. Extractive nitrogen of raw and fermented anchovy sauces

Table 1. Proximate composition and salinity of raw and fermented anchovy sauces (%)

	Commercial products						Anchovy sauce	Raw anchovy
	A	B	C	D	E	F		
Moisture	70.5	70.4	66.7	64.1	67.0	63.3	62.0	71.8
Protien	3.0	3.3	4.8	7.2	7.2	10.7	12.0	19.9
Lipid	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.8
Ash	26.4	26.2	28.3	28.6	25.7	25.9	25.9	3.5
Salinity	25.2	25.3	27.3	27.0	25.0	25.2	24.8	0.2

Table 2. Nitrogenous constituents of raw and fermented anchovy sauces[1)] (mg/100 g)

	Commercial products						Anchovy sauce	Raw anchovy
	A	B	C	D	E	F		
Extractive nitrogen	447	522	645	1011	1030	1497	1643	578
Free amino acids and oligopeptides								
Phosphoserine	4(14)	4(6)	4(23)	7(42)	8(16)	21	16(11)	4(20)
Taurine	70	50	100	166	128	260	271	219
Aspartic acid	107(34)	69(59)	65(65)	251(150)	340(159)	358(58)	584(193)	43(150)
Hydroxyproline	14(87)	17(61)	17	37(86)	41(45)	25(24)	–	–
Threonine	86(19)	66(31)	87(22)	215(45)	217(32)	191(1)	413(103)	34(52)
Serine	55(3)	41(13)	18(15)	137(25)	115(24)	128(2)	386(36)	19(58)
Glutamic acid	954(2)	800(80)	1125(98)	629	610(361)	1095(262)	1150(486)	72(188)
Glutamine	–	–	–	–	–	–	–	26
Sarcosine	–	–(27)	–(45)	–	–	–(92)	–	–
α-aminoadipic acid	18	4	21	35	47	17	46	–
Proline	–(74)	–(76)	–(99)	–(200)	–(226)	–(401)	162(203)	–
Glycine	85(50)	725(30)	128(66)	170(150)	188(161)	406(114)	283(216)	28(123)
Alanine	206	188(63)	319(12)	454(35)	470(41)	1041	604(177)	176(149)
Citrulline	103	45	95	325	–	280	260	–
α-aminobutyric acid	27	17	56	46	67	214	10	–
Vlaine	133(4)	102(29)	202(13)	326(29)	348(17)	529	506(82)	51(56)
Cystine	17	10	20	48	31(4)	65	54(5)	–
Methionine	67	60	97	178	167	225	261	32
Cystathionine	6	6	4(1)	16	16	14	31	–
Isoleucine	109	95(7)	174	284	262	354	421(22)	40(41)
Leucine	175	164(12)	282(3)	451(35)	378	505	689(31)	95(69)
Tyrosine	61	69	88	121	108	136	148	19
Phenylalanine	78	74	121	202	208	275	183(113)	30(42)
β-Alanine	–	–	–(4)	–	–	–	–	–
β-Aminobutyric acid	–	–	–(3)	–	–	–	–	–
γ-Aminobutyric acid	–	–	2(1)	–	–	–	–	6(4)
Ethanolamine	2	1	–	4	5	7	11(6)	–(4)
Ornithine	55(2)	58(4)	74(10)	94(25)	162	215(19)	60(111)	7(10)
Lysine	199(4)	162(29)	270(21)	471(60)	529(34)	789(2)	585(397)	30(124)
Histidine	56(5)	13(19)	52(17)	153(54)	156(35)	219(30)	325(112)	186(36)
3-Methylhistidine	–	–	–	–	–	–	–	5
Carnosine	–	–	21	–	–	–	–	–
Arginine	–(6)	–(25)	–(5)	10(20)	–	–(14)	374(66)	24(38)
Nucleotides and related compounds								
AMP	–	–	–	–	–	–	–	+
IMP	1	1	3	2	2	17	30	15
Ino	–	–	–	3	–	1	65	63
Hyp	21	23	57	59	61	82	84	15
Others								
Glycinebetaine	–	–	–	–	–	–	–	15
γ-Butyrobetaine	–	–	–	–	–	–	–	17
TMAO	51	49	55	48	46	59	34	222
TMA	26	23	35	39	38	49	40	29
Creatine	12	14	3	67	58	27	244	355
Creatinine	23	18	22	68	47	75	69	6

[1)]The amounts of oligopeptides are given in parentheses.
Abbreviations and marks used: AMP, adenosine 5′-monophosphate: IMP, inosine 5′-monophosphate: Ino, inosine; Hyp, hypoxathine; TMAO; trimethylamine oxide; TMA, trimethylamine; +, trace; –, not detected.

이하 같음) 범위였고 평균값은 859 mg으로서, 시제품 1, 643 mg에 비하면 52.3% 수준에 불과하였다.

유리아미노산

시판제품 및 시제품에 관한 엑스분의 유리아미노산

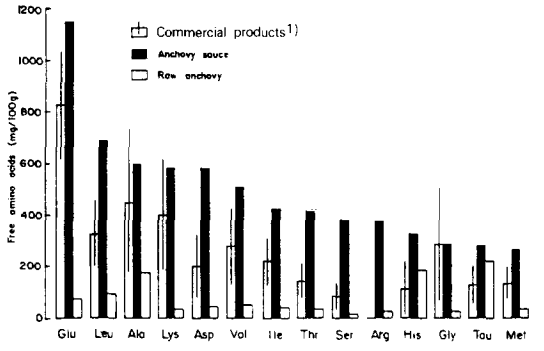

Fig. 2. Free amino acids in the extracts of raw and fermented anchovy sauces
[1]Vertical bars indicate the standard deviation.

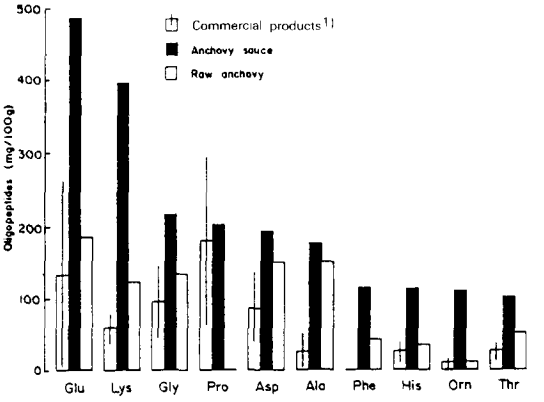

Fig. 3. Oligopeptides in the extracts of raw and fermented anchovy sauces
[1]Vertical bars indicate the standard deviation.

조성은 Table 2와 같다. 시판제품의 유리아미노산은 23~25성분, 그리고 시제품에서는 25성분이 검출되었으며, 시제품 가공전의 멸치 원료어에서는 22성분이 확인되어, 시판제품, 시제품 및 원료어의 유리아미노산 조성은 큰 차이가 없었다. 유리아미노산 총량은 시판제품에서 2,687~7,369 mg(평균 4,295 mg) 범위였으며, 시제품은 7,833 mg으로서 시판제품은 54.8% 수준에 불과하였다. 유리아미노산중 대표적 정미성분인 glutamic acid의 유리아미노산 총량에 대한 비율을 제품별로 살펴보면 시판제품이 13.0~35.5%(평균 22.9%) 범위로서 시제품의 14.7%보다 약 1.6배 많았다. Fig. 2에서는 시판제품, 시제품 및 원료어에서 함량이 많고 중요한 14종의 유리아미노산을 서로 비교하여 나타내었다. 그리고 시판제품은 시료 6종의 평균 값과 표준편차도 표시하였다. 시판제품과 시제품 모두 glutamic acid 다음으로 함량이 많은 유리아미노산으로서는 alanine, lysine, leucine, glycine, valine의 순이었고, 시제품에서는 leucine, alanine, lysine, aspartic acid, valine의 순으로서 제품에 따라 그 함량에 차이가 많았다. 시판제품은 시제품에 비하여 glycine을 제외한 모든 유리아미노산에서 그 함량이 낮아서 50% 수준에 불과하였다.

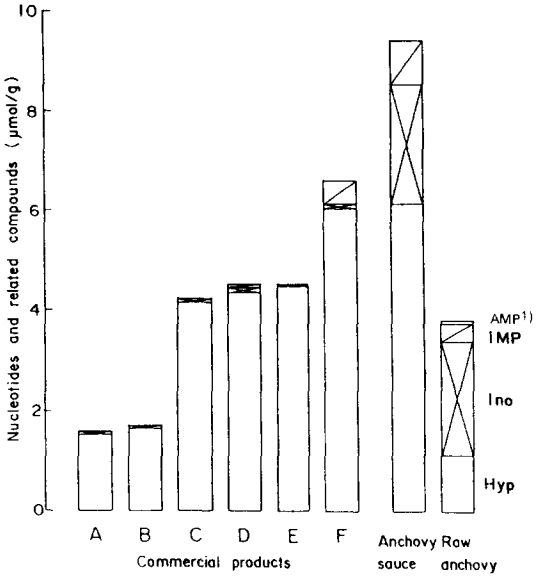

Fig. 4. Nucleotides and related compounds in the extracts of raw and fermented anchovy sauces
[1]Abbreviation used: AMP, adenosine 5'-monophosphate; IMP, inosine 5'-monophosphate; Ino, inosine; Hyp, hypoxanthine.

Oligopeptide류

시판제품, 시제품 및 원료어 엑스분에 대한 oligopeptide류의 조성은 Table 2 및 Fig. 3과 같다. 시판제품에서는 12~19성분, 시제품에서는 18성분 그리고 원료어에서는 17성분이 분석되었다. 시판제품에서 가장 함량이 많았던 것은 proline으로서 74~401 mg(평균 179 mg)이었으며, 시제품에서는 glutamic acid로서 486 mg이었다. 시판제품에서 그 다음으로 함량이 많았던 것으로는 glutamic acid, glycine, aspartic acid, alanine의 순이었고, 시제품은 lysine, glycine, proline, aspartic acid, alanine의 순이었다. 시판제품의 oligopeptide류 함량을 시제품과 비교하면 31.9%에 불과하였다.

핵산관련물질

시판 멸치액젓, 시제품 및 그 원료에 대한 엑스분의 핵산관련물질 함량은 Table 2 및 Fig. 4와 같다. Fig. 4에서는 편의상 핵산관련물질 함량을 시료 1g중의 μmol로 표시하였다. 대부분의 제품에서 inosine 5'-monophosphate(IMP), inosine(Ino) 및 hypoxanthine(Hyp)이 검출되었고, 원료어에서는 adenosine 5'-monophosphate (AMP)가 확인되었다. 그 중에서 Hyp 함량이 가장 높

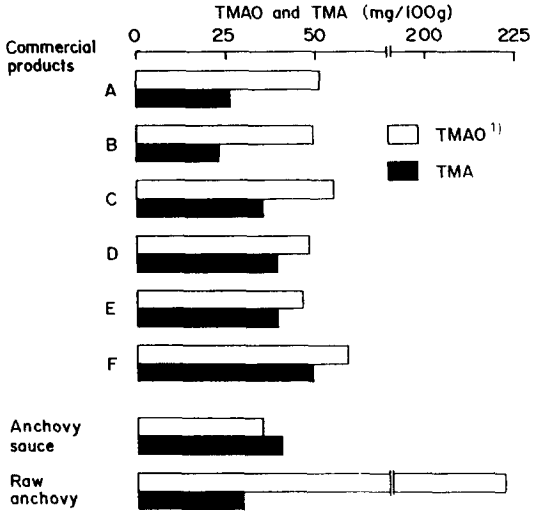

Fig. 5. TMAO and TMA in the extracts of raw and fermented anchovy sauces

[1]Abbreviation used: TMAO, trimethylamin oxide; TMA, trimethylamine.

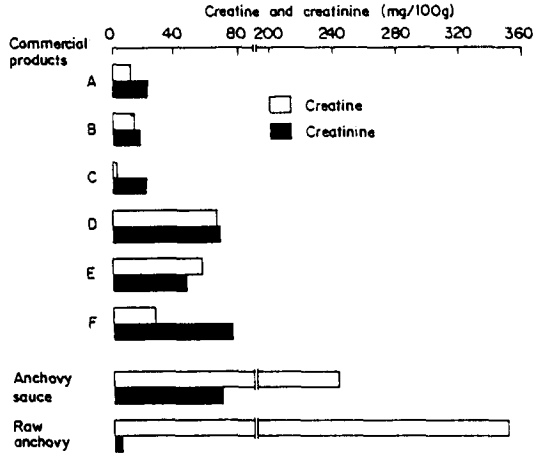

Fig. 6. Creatine and creatinine in the extracts of raw and fermented anchovy sauces

아서 시판제품에서 92.1~98.6%(평균 97%), 시제품에서는 65.2%를 차지하였다. Ino함량은 시판제품에서 흔적에 불과하였으나, 시제품에서는 25.7%로서 차이가 많았다. 각제품별로 핵산관련물질의 총량을 살펴보면 시판제품에서는 1.59~6.57 μmol(평균 3.88 μmol)이었으나 시제품에서는 9.42 μmol로서 시판제품은 41.2% 수준이었다.

Betaine류

시판 멸치액젓 및 시제품 엑스분의 모든 시료에서는 betaine류가 검출되지 않았으나, 멸치 원료어의 엑스분

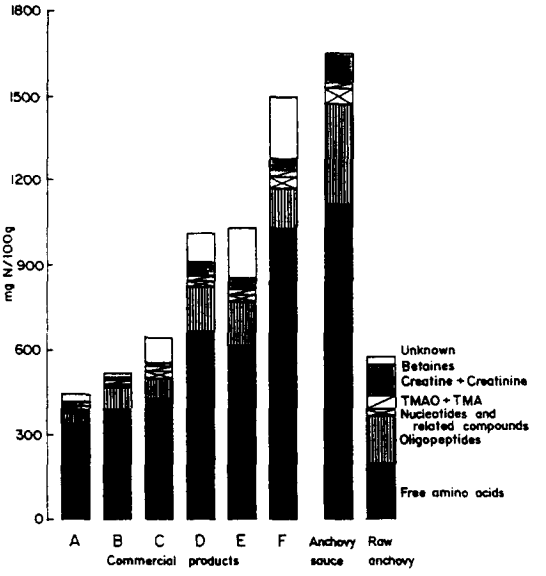

Fig. 7. Nitrogen distribution in the extracts of raw and fermented anchovy sauces

에서 glycinebetaine 15 mg과 γ-butyrobetaine 17 mg이 검출되어 미량에 불과하였다(Table 2).

TMAO 및 TMA

시판멸치액젓 및 시제품 엑스분의 TMAO와 TMA 함량은 Table 2 및 Fig. 5와 같다. 시판제품의 TMAO함량은 46~59 mg(평균 51.3 mg)이었고, 시제품에서는 43 mg으로서 시판제품에서 약간 높은 편이었다. 그러나 원료어에서는 222 mg으로서 원료와 제품간에 차이가 심하였다. TMAO함량은 시판제품에서 23~49 mg(평균 35 mg)이었으나, 시제품에서는 40 mg으로서 시판제품에서 약간 낮은 결과였다. 따라서 가공 및 저장중 TMAO는 서서히 분해되어 감소되는 반면에 TMA함량은 이에 따라 증가하는 것으로 생각된다.

Creatine 및 creatinine

시판제품과 시제품의 엑스분에 대한 creatine 및 creatinine 함량을 측정한 결과는 Table 2 및 Fig. 6과 같다. 시판제품의 creatine 함량은 3~67 mg(평균 30 mg)이었으나 시제품에서는 244 mg으로서, 시판제품에서 12.3% 수준으로 현저한 차이를 나타내었다. 그리고 원료어에서는 355 mg으로서 제품보다 높았다. creatine 함량은 시판제품에서 18~75 mg(평균 42 mg), 시제품에서는 69 mg으로서 시판제품에서 낮았다. 그러나 원료어에서는 6 mg에 불과 하였다.

엑스분중의 질소분포

Fig. 7은 이상에서 언급한 결과를 요약하기 위하여 분

Table 3. Pearson correlation coefficients between extractive nitrogen and extrative nitrogenous constituents of anchovy sauces

Extractive nitrogenous constitunets	Correlation coefficients(r)	Significant level(p)
Total free amino acids	0.9339	**
Methionine	0.9875	***
Isoleucine	0.9842	***
Valine	0.9839	***
Taurine	0.9782	***
Tyrosine	0.9746	***
Histidine	0.9664	***
Leucine	0.9649	***
Aspartic acid	0.9380	**
Cystine	0.9262	**
Lysine	0.9224	**
Glycine	0.8896	*
Alanine	0.8541	*
Phenylalanine	0.8336	*
Serine	0.8234	*
Throsine	0.7594	*
Ornithine	0.5042	-
Glutamic acid	0.2860	-
Total oligopeptides	0.8726	*
Total nucleotides and related compounds	0.9467	**
Total TMAO and TMA	0.3787	-
Total creatine and creatinine	0.8308	*

***; $p<0.001$, **; $p<0.01$. *; $p<0.05$. -; $p>0.05$

석된 각시료의 엑스성분을 제품 또는 원료 100g중의 mg 질소로 나타내었다. 시판제품 및 시제품 모두 각 성분들에 대한 질소분포는 거의 유사한 경향이었다. 여기서 유리아미노산이 가장 중요한 함질소 엑스성분으로써 시판제품에서 59.5~75.8%(평균 68.5%), 시제품에서는 67.8%로서 큰 차이가 없었으나, 원료어에서는 34.6%로서 제품에 비해 훨씬 낮았는데, 이는 제품 숙성중 단백질이 아미노산으로 분해 되었기 때문으로 생각된다. 다음으로 함량이 많은 함질소 엑스성분으로는 oligopeptide류로서 시판제품과 시제품에서 각각 9.0~15.5%(평균 12.2%)와 21.6%로서 시판제품은 시제품보다 낮아서 56.5% 수준이었다. 그리고 원료어에서는 28.4%로서 젓갈의 숙성과정중 감소 된 것으로 나타났다. 그리고 핵산관련물질은 시판제품 1.9~3.7%(평균 2.5%), 시제품에서는 3.2%, 원료어는 3.8%로서 시제품에서 약간 높고 제조 과정중 그 비율이 감소 되었다. TMAO와 TMA는 시판제품에서 1.5~3.6%(평균 2.4%), 시제품 0.97%, 원료 8.3%로서 원료어에서 높고 시판제품 및 시제품에서는 감소되었다. Creatine 및 creatinine은 시판제품 1.4~4.7%(평균 2.8%), 시제품 6.3%, 원료 20.1%로서 각 제품보다 원료에서 훨씬 높았다. 이상과 같이 멸치 원료어를 액젓으로 숙성 및 가공 저장중 단백질은 분해되어 유리아미노산 질소는 현저히 증가(약 2배)하는 반면, oligopeptide류, 핵산관련물질, TMAO 및 TMA, creatine 및 creatinine 질소는 감소되는 경향이 뚜렷하였다. 분석된 성분들에 의한 엑스분 질소의 회수율은 시판제품에서 82.1~96.9%(평균 88.5%), 시제품에서는 99.9%, 원료어에서는 95.2%로서 이와같은 결과에 따라 이들 함질소 엑스성분 조성은 거의 빠짐없이 밝혀졌다고 볼 수 있다.

멸치액젓의 엑스분 질소와 함질소 엑스성분과의 상관성

엑스분 질소는 엑스성분량의 많고 적음을 알아보기 위한 지표로 사용되며[13], 그 함량이 높을수록 맛이 좋은 것으로 알려져 있다[8]. 따라서 본 연구에서 멸치액젓의 엑스분 질소 및 함질소 엑스성분들을 분석한 결과(Table 2)로부터 엑스분 질소와 각 함질소성분들간의 상관분석을 실시한 결과는 Table 3과 같다. Table 3에서는 Pearson의 상관계수(r)가 0.95이상이고 유의수준(p)이 $p<0.001$인 항목은 22종의 지표중 7종이었고, $p<0.01$ 항목은 5종 으로서 그중 11종은 유리아미노산이었고 1종은 핵산관련물질 이었다. 이들의 상관분석 결과에서, 시판되고 있는 멸치액젓 및 실험실에서 시제한 시제품의 엑스분 질소와 함질소 엑스성분들과는 직선적인 상관관계를 갖는 것으로 평가되었다. 따라서 엑스분질소, 핵산관련물질 총량 및 유리아미노산 총량이 멸치액젓의 품질기준으로 활용 가능할 것으로 판단되며, 개별 유리아미노산으로는 특히 methionine, isoleucine, valine, taurine, tyrosine, histidine, leucine 등이 유의수준이 높아서 이들이 보다 타당한 품질지표로서의 가능성을 시사하였다.

요 약

멸치액젓의 맛성분 조성 구명 및 품질개선을 위한 품질지표설정을 목적으로 국내 시장에서 유통되고 있는 멸치액젓 6종 및 실험실에서 시제한 시제품 1종에 대하여 맛의 지표로 이용되고 있는 엑스분 질소와 맛의 중요한 구성성분인 함질소 엑스성분들을 상세히 분석하여 그 조성을 밝히고, 엑스분질소와 각 함질소 엑스성분들과의 상관분석을 실시하여 품질지표를 설정하였다. 시판 멸치액젓의 엑스분질소 함량은 447~1,497(평균 859) mg (100g중 mg, 이하같음) 범위였고, 시제품에서는 1,643 mg으로서 시판제품은 시제품의 52.3% 수준이었다. 유리아미노산 총량은 시판제품이 2,687~7,369(평균 4,295) mg, 시제품은 7,833 mg으로서 시판제품은 시제품의 54.8% 수준이었다. 함량이 많고 중요한 유리아미노산으로는 시판제품에서 glutamic acid, alanine, lysine, leucine, glycine의 순서였고, 시제품에서는 glutamic acid, leucine, alanine, lysine, aspartic acid 등의 순이었다. Oligopeptide류는 시판제품에서 proline, glutamic acid, glycine, aspartic acid, alanine 등이 많았고, 시제품은 glutamic acid, lysine, glycine, proline, aspartic acid 등의 순서였다. 핵산관련물질로는 시판제품과 시제품에서 hypoxa-

nthine, inosine, IMP가 검출 되었으나 미량이었고, Betaine류로는 멸치원료에서 glycinebetaine 15 mg, γ-butyrobetaine 17 mg 검출 되었으나 시판제품 및 시제품에서는 검출되지 않았다. 시판제품은 시제품보다 TMAO 함량은 높은 반면 TMA, creatine 및 creatinine 함량은 낮았다. 엑스분중의 질소분포는 유리아미노산질소가 시판제품에서 59.5~75.8%, 시제품은 67.8%로서 대부분을 차지하였고, 그 다음으로는 oligopeptide류, TMAO와 TMA, creatine과 creatinine, 핵산관련물질의 순서였다. 질소의 회수율은 시판제품에서 82.1~96.9%, 그리고 시제품에서는 거의 100%였다. 이상에서 분석된 멸치액젓의 엑스분질소와 함질소엑스성분들을 상관분석한 결과 엑스분질소, 핵산관련물질 총량 및 유리아미노산 총량이 품질지표로 활용가능할 것으로 생각되며, 유리아미노산 중 methionine, isoleucine, valine, taurine, tyrosine, histidine, leucine 등이 특히 유의수준이 높으므로 이들이 보다 타당한 품질지표가 될수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 1993년도 학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

문 헌

1. 국립수산물검사소 : 수산물검사예규, p.174(1992)
2. Stein, W.H. and Moore, S.: The free amino acids of human blood plasma. *J. Biol. Chem.* **211**, 915 (1954)
3. 中島宣郎, 市川恒平, 鎌田政喜, 藤田榮一郎 : 5'-リボヌクレオチドの食品化學的研究(第2報). 日本農藝化學會誌, **35**, 803 (1961)
4. 日本醬油研究所 : しょうゆ試驗法, 東京, p.6(1985)
5. 林寬, 福澤美喜男, 菊野惠一郎, 箕口中義 : 食品營養學實驗書, 理工學社, 東京, p.3-10(1979)
6. 日立製作所 : 835形高速アミノ酸分析計取扱說明書, 東京, p. 45 (1987)
7. 北田善三, 佐佐木美智子, 谷川 薰, 直井 裕, 福田忠明, 加藤善規, 岡本一郎 : 逆相分配クロマトグラフィーによる鮮魚のATP關聯化合物の分析と鮮度調査, 食衛誌, **24**, 225 (1983)
8. Park, C.-K., Matsui, T., Watanabe, K., Yamaguchi, K. and Konosu, S.: Seasonal variation of extractive nitrogenous constituents in ascidian *Halocynthia roretzi* tissues. *Nippon Suisan Gakkaishi* **56**, 1319 (1990)
9. Buallard, F.A. and Collins, J.: An improved method to analyze trimethylamine in fish and the interference of ammonia and dimethylamine. *Fish. Bull.* **78**, 465 (1980)
10. Bystedt, J., Swenne, L., and Aas, H.W.: Determination of trimethylamine oxide in fish muscle. *J. Sci. Food Agric.*, **10**, 301 (1959)
11. 新山喜昭 : Creatine測定法とその應用に關する研究. 大阪市立大學醫學雜誌 **10**, 565 (1961)
12. Yatzidis, H.: New method for direct determination of "true" creatinine, *Clin. Chem.* **20**, 1131 (1974)
13. 須山三千三, 鴻巢章二 : 水產食品學, 恒星社厚生閣, 東京, p.48 (1987)

(1995년 2월 14일 접수)