

속성 멸치간장 엑기스분의 저장 안정성 및 정미성분

이응호 · 안창범 · 김진수 · 이강희 · 김명찬 · 정부길 · 박희열*

부산수산대학 식품공학과

*국립수산물기술훈련소

Keeping Quality and Taste Compounds in the Extracts from Rapid Fermented Anchovy Sauce

Eung-Ho Lee, Chang-Bum Ahn, Jin-Soo Kim, Kang-Hee Lee, Myung-Chan Kim, Bu-Kil Chung and Hee-Yeol Park*

Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan, 608-023, Korea

*National Fisheries Technical Training Center, Yeong-do-gu, Pusan, 606-032, Korea

Abstract

As a part of investigation for utilizing anchovy more effectively as a food source, this work was undertaken the changes in keeping quality and taste compounds in the extracts from rapid fermented anchovy sauce during storage at room temperature. Rapid fermented products was made of chopped anchovy, water, koji and soybean protein isolate (20:10:2:1, w/w) through hydrolyzing for 6 hours at 50°C. The liquified anchovy sauce extracts, contained 15% salt(w/w), were stored for 60 days at room temperature. The changes in pH, acidity, amino nitrogen and contents of taste compounds of the products were negligible during storage. The viable cell counts and histamines of the products were less than 30(colony/g extracts), 7.2-21.8(mg/100g extracts) during storage. The predominant free amino acids showed in the extracts from products were alanine, glutamic acid, histidine, lysine, leucine, valine and the total contents of those free amino acids were 60.4-64.3% of total free amino acids at final stage of storage. The major nucleotides and their related compounds of the products were revealed hypoxanthine, which were 69% over the total nucleotides and their related compounds. Using the omission test, the major taste compounds in the products were revealed free amino acids, nucleotides and their related compounds. The non-volatile organic acids, total creatinine, betaine, and TMAO were seemed to act an auxiliary role in taste of the extracts from rapid fermented anchovy sauce.

서론

어패류를 원료로 하여 그 자체의 분해효소에 의한 자가소화작용을 이용하여 만든 재래식 어간장은

쌀을 주식으로 하는 동남아시아지역에서 단백질의 공급원으로 널리 이용되어져 왔다¹⁾. 그러나 이들 재래식 어간장은 제조기간이 길고 식염농도가 높은 단점이 있다. 따라서 근년에는 영양적으로 우수한 어간장을 속성으로 제조하려는 연구를 시도하여 가

공조건 또는 제조 직후의 생화학적 특성 및 미생물학적 특성에 관해 보고한 바 있으나^{2,5)} 저장중 품질안정성과 맛성분 등에 관한 연구보고는 드물다⁶⁾.

본 연구에서는 멸치를 보다 효율적으로 식용으로 이용하기 위해, 전보⁷⁾에서 구명한 가공조건에 따라 속성멸치간장액기스분을 제조하여 저장중 품질안정성 및 맛성분의 변화에 관하여 검토하였다.

재료 및 방법

시료 본 실험에 사용한 멸치, *Engraulis japonica* (체장 7.1~7.6cm, 체중 2.5~2.8g)는 1987년 7월에 진해만에서 어획한 것을 구입하여 냉냉운반하여 일정량씩 polyethylene film bag에 넣은 후 동결고(-30℃)에 저장하여 두고 실험에 사용하였고, 코오지(Koji)는 *Asp. oryzae* 종모균을 사용하여 제조한 충무메주소(태성농산 주)를 구입하여 실험에 사용하였다.

속성멸치간장액기스분의 제조 동결된 멸치를 실온에서 해동한 후 마쇄한 멸치에 대해 제품(C)는 물 50%(w/w)를, 제품(A)는 코오지 10%(w/w)와 물 50%(w/w)를, 제품(B)는 제품(A)에 쓴맛을 덜 나게 하기 위하여 분리대두단백질 5%(w/w)를 첨가하여 전보⁷⁾에서 구명한 최적가수분해조건인 50℃에서 6시간동안 자가소화 또는 코오지첨가에 의해 가수분해시킨 다음 어취를 덜나게 하기 위하여 마쇄한 멸치에 대하여 양파가루, 마늘가루, 고추가루를 각각 1%(w/w)씩 첨가하여 100℃에서 20분간 가열하여 효소를 불활성화시키고, 4,000rpm에서 20분간 원심분리하여 여과한 다음 고형분을 제거하였다. 여과액을 100℃에서 3시간 정도 열처리하여 여과액의 부피에 대해 반으로 농축하였으며, 저장안정성과 독특한 맛을 부여하기 위해 최종공정에서 농축한 액의 부피에 대해 식염 15%(w/w)를 첨가하여 제품(C), (A) 및 (B)를 각각 제조하였으며, 제조한 각 제품은 미리 살균한 마개 있는 갈색병에 넣어 상온에 저장하여 두고 저장실험의 시료로 사용하였다. 속성멸치간장액기스분의 제조공정은 Fig. 1과 같다.

일반성분, 염도, 휘발성염기질소 및 pH의 측정

일반성분은 상법에 따라, 염도는 Mohr법⁸⁾으로, 휘발성염기질소는 conway unit를 사용하는 미량확산법⁹⁾으로 측정하였으며, pH는 pH meter(Fisher model 630)로 측정하였다.

적정산도의 측정 및 아미노질소의 정량 적정산도는 中野¹⁰⁾의 방법에 따랐으며, 아미노질소는 Spies and Chamber¹¹⁾의 동염법에 따라 비색정량하였다.

색조의 측정 색차계(日本電色 : Model ND-1001 DP)를 사용하여 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도) 및 ΔE값(갈변도)을 측정하였다.

생균수의 측정 및 histamine의 정량 생균수는 A.P.H.A법¹²⁾에 따라 표준천천평판배양법에 의하여 측정하였고, histamine은 河端 등¹³⁾의 이온교환크로마토그래피법으로 정량하였다.

유리아미노산의 정량 시료 5g을 정칭하여李 등¹⁴⁾의 방법으로 유리아미노산 분석용시료를 조제하여 아미노산자동분석계(LKB-4150 α)로써 정량하였다.

핵산관련물질의 정량 李 등¹⁵⁾의 방법과 Ryder¹⁶⁾의 방법을 병용하여 HPLC로써 정량하였으며, 각 시료용액의 핵산관련물질은 표준품(Sigma제)과의 retention time을 비교하여 검량선을 이용하여 피크면적으로 환산하였다. 이때의 HPLC분석조건은 전보¹⁷⁾와 같다.

불휘발성유기산의 정량 Mirocha and Devay¹⁸⁾의 방법에 따라 시료의 엑스분을 추출하여 Bryant and Overall¹⁹⁾과 Resnick 등²⁰⁾의 방법에 따라 이온교환크로마토그래피를 이용하여 유기산을 감압건조한 후 이를 다시 Sasson 등²¹⁾의 방법에 따라 BF₃-methanol을 사용하여 유기산 메틸에스테르를 조제한 다음 내부표준물질로써 methyl myristic acid를 일정량 가하여 GLC용 시료로 하였다. 정량은 내부표준법에 의하여 GLC분석조건 및 내부표준물질에 대한 각 표준유기산의 면적보정계수는 전보¹⁷⁾와 같다.

Betaine, TMAO(trimethylamine oxide), TMA(trimet-

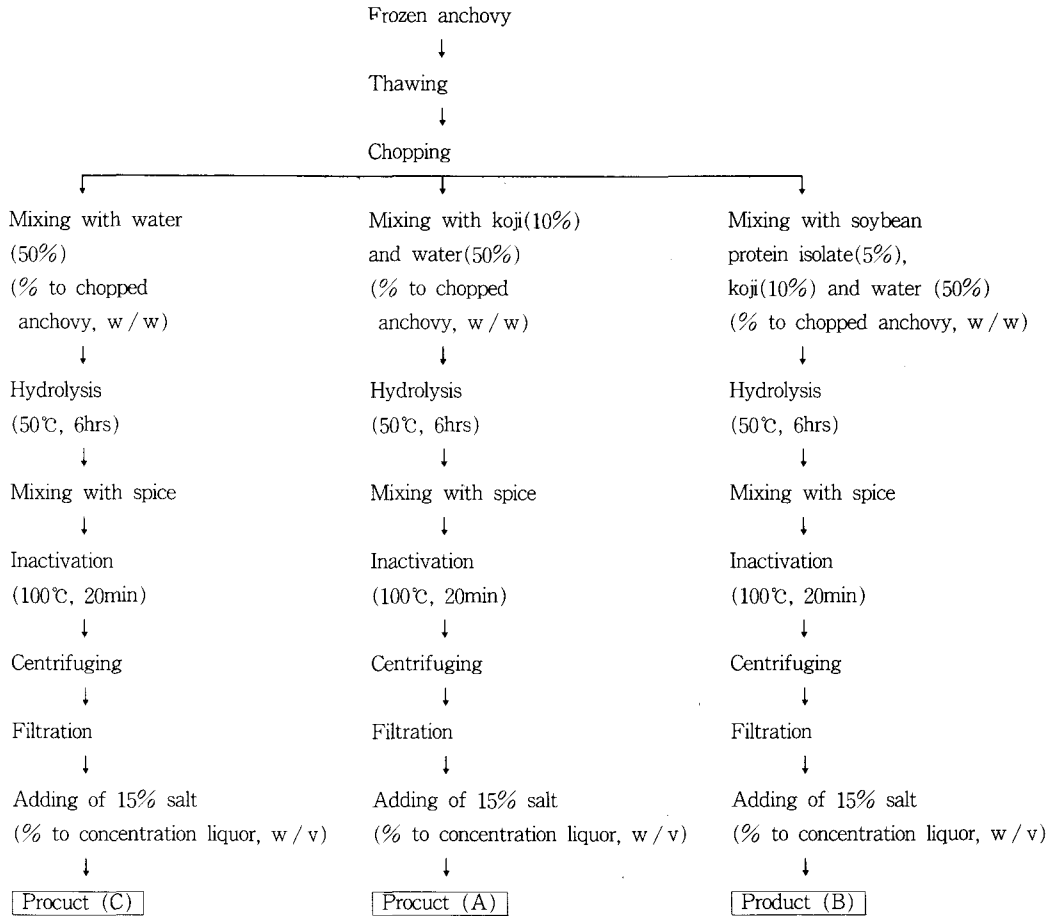


Fig. 1. Flow sheet for the processing of the extracts from rapid fermented anchovy sauce

hylamine) 및 총 creatinine의 정량 시료의 엑스분을 삼염화아세트산용액으로 추출하여 에스테르로써 삼염화아세트산을 제거한 후 일정량 취하여 감압농축하여 betaine, TMAO, TMA 및 총 creatinine 정량용 시료로 하였다. betaine은 Konosu and Kasai²²⁾의 방법에 따라, TMAO와 TMA는 橋本과 剛市²³⁾의 방법에 따라, 총 creatinine은 佐藤과 福山²⁴⁾의 방법에 따라 비색정량하였다.

Omission test 具 등²⁵⁾의 방법으로 하였으나 시료는 원액을 일정량씩 취해 사용하였으며, betaine은 Dowex×50W×12수지(H⁺form)칼럼에 통과시켜 제거하였다.

관능검사 : 10인의 pannel member를 구성하여 제

품(C), (A) 및 (B)의 색조, 맛, 냄새 및 종합평가에 대하여 5단계 평점법으로 평가하였다.

결과 및 고찰

1. 원료어, 코오지 및 제품의 일반성분, 염도, 휘발성염기질소 및 pH

본 실험에 사용한 원료멸치와 코오지 그리고 제조 직후의 각 제품의 일반성분, 염도, 휘발성염기질소 및 pH는 Table 1과 같다. 원료멸치의 수분함량이 74.2%인데 비해 제품은 농축으로 인해 62.9-66.8%로 감소하였다. 반면에 회분과 염도는 원료멸치가 각각 3.2%, 0.2%이었으나 제품은 최종공정에서 첨가한 식염으로 인해 각각 15.2-16.9%, 12.4-13.1%로 상당히 증가하였다. 탄수화물과 pH는 제품

(A)와 (B)가 각각 6.2-6.8%, 5.34-5.37로 제품 (C)의 2.9%, 5.98과 다소 차이가 있었는데 이는 첨가한 코오지의 영향이라 생각된다.

2. 저장중 품질안정성

pH, 적정산도 및 아미노질소의 변화: 저장중 각 제품 pH, 적정산도 및 아미노질소의 변화는 Table 2와 같다. 제조 직후 제품(A) 및 (B)의 pH는 각각 5.37, 5.34로 제품(C)의 5.98에 비하여 다소 낮았는데, 이는 제품(A), (B)의 제조시 첨가한 코오지 때문이라 생각되며, 이와는 달리 산도는 제품(C)가 1.82ml로 세 제품중 가장 낮았다. 한편 *李 등*²⁶⁾은 어분을 이용하여 재래식 방법으로 간장을 제조할

때, 총산은 증가현상을 나타내고, 이는 숙성중 미생물에 의한 당의 유기산발효로 인하여 유기산이 많이 생성되었기 때문이라고 보고하였다.

아미노질소는 제품(A), (B)가 각각 208.6mg/100g extracts, 226.4mg/100g extracts으로 제품(C)의 155.9mg/100g extracts에 비하여 함량이 훨씬 많았으며 또 제품(A), (B)간의 함량의 차이는 첨가한 분리대두단백질 때문이라 생각된다. 세 제품 모두 저장중 pH, 적정산도 및 아미노질소의 변화는 거의 없었다.

색조의 변화: 저장중 색조의 변화는 Table 3과 같다. 제조 직후 각 제품의 갈변의 정도를 나타내는

Table 1. Proximate composition, salinity, volatile basic nitrogen (VBN) and pH of raw anchovy, koji and each product. (g/100g)

	Raw anchovy	Koji	Products*		
			C	A	B
Moisture	74.2	10.3	66.8	64.1	62.9
Crude protein	15.3	16.5	12.6	13.3	14.7
Crude ash	3.2	1.4	16.9	15.8	15.2
Crude lipid	6.7	1.6	0.8	0.6	0.4
Carbohydrate	0.6	71.2	2.9	6.2	6.8
Salinity	0.2	-	13.1	12.4	12.8
VBN(mg/100g)	21.4	-	69.4	114.1	107.6
pH	6.20	5.24	5.98	5.37	5.34

*C: chopped anchovy : water(100 : 50, w/w)

A: chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10, w/w)

B: chopped anchovy : water : koji : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w/w)

Table 2. Changes in pH, acidity and amino nitrogen of each product during storage

Storage days	pH			Acidity*(ml)			Amino nitrogen (mg/100g extracts)		
	C**	A	B	C	A	B	C	A	B
0	5.98	5.37	5.34	1.82	3.68	3.75	155.9	208.6	226.4
10	5.96	5.35	5.33	1.85	3.66	3.75	158.4	211.4	229.5
20	5.90	5.36	5.30	1.91	3.70	3.78	159.2	212.6	228.1
30	5.84	5.32	5.24	1.90	3.72	3.79	161.4	210.5	234.6
60	5.87	5.29	5.22	1.96	3.71	3.84	162.5	215.3	232.4

*Volume(ml) of 0.1N NaOH necessary to the titration of 1ml of sample to pH 8.5

**C: chopped anchovy : water(100 : 50, w/w)

B: chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10, w/w)

B: chopped anchovy : water : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w/w)

△E값을 보면 제품(A)와 제품(B)가 각각 85.2, 86.2로 제품(C)의 79.9에 비하여 다소 높았는데, 이는 코오지첨가에 의한 당류와 아미노산과의 Maillard반응 때문이라 추정된다⁶⁾. 저장중 색조의 변화는 거의 없었다. 이는 각 제품의 색조의 형성은 가수분해 및 열처리공정중에 거의 완료되었기 때문이라 생각된다²⁷⁾.

생균수 및 histamine 함량의 변화: 저장중 안정성을 살펴보기 위해 저장기간의 경과에 따른 각 제품

의 생균수 및 histamine의 함량의 변화를 Table 4에 나타내었다. 생균수는 제조 직후 세 제품 모두 30/g extracts 이하였는데, 이는 미량에 의해서도 곰팡이의 생육을 저해하는 물질인 1-hydroxy-2-n-4-ethylbenzene 등의 phenol류가 효소 불활성화·조작 및 농축 등의 열처리공정에 의해 증가하였기 때문이라 생각된다²⁸⁾. 저장중 생균수의 변화는 거의 없었는데 이는 최종공정에서 첨가한 식염때문이라 생각된다. 한편李 등²⁹⁾은 살균이 끝난 제품 간장

Table 3. Changes in color values of each product during storageB45

Products*		Storage days				
		0	10	20	30	60
C	L	10.5	10.3	9.7	9.9	9.5
	a	2.9	3.2	3.3	3.3	3.7
	b	4.8	4.6	4.3	4.4	4.1
	△E	79.9	80.8	80.6	81.1	81.5
A	L	8.3	8.3	8.0	7.4	7.5
	a	2.7	2.6	2.7	2.7	2.9
	b	4.2	4.0	3.9	3.7	3.5
	△E	85.2	86.1	86.3	86.9	88.0
B	L	8.0	8.0	7.7	7.4	7.3
	a	2.4	2.5	2.9	2.9	3.1
	b	3.8	3.8	3.6	3.3	3.2
	△E	86.2	86.8	87.7	87.9	88.9

*C: chopped anchovy : water(100 : 50, w / w)

A: chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10, w / w)

B: chopped anchovy : water : koji : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w / w)

Table 4. Changes of viable cell counts and histamine of each product during storage

Storage days	Viable cell	counts / g		extracts		Histamine (mg / 100g		extracts)	
	C*	A	B	C	A	B			
0	NV**	NV	NV	20.9	8.0	7.3			
10	NV	NV	NV	21.4	8.2	7.2			
20	NV	NV	NV	22.2	8.6	7.8			
30	NV	NV	NV	22.7	8.9	8.1			
60	NV	NV	NV	24.1	9.7	8.9			

*C: chopped anchovy : water(100 : 50, w / w)

**A: chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10, w / w)

B: chopped anchovy : water : koji : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w / w)

NV: detected less than 30 colonies in a planted plate of 1g extracts

중에는 통상 $10 \sim 10^2$ / ml sauce 정도의 곰팡이가 생존하는데 이는 살균 후에 오염에 의한 것이라고 보고하였다.

식품 위생상 문제시 되는 histamine 함량은³⁰⁾ 제품(C)가 가장 낮았고 다음으로 제품(A), (B)의 순이었는데 그 함량은 각각 21mg / 100g extracts, 8mg / 100g extracts 및 7mg / 100g extracts 정도이었다. 제품(C)에 비하여 제품(A), (B)의 함량이 낮은 것은 histidine이 제품(A) 및 (B)의 제조시 첨가한 코오지의 당류와 반응하여 갈변물질인 melanoidin으로 되었기 때문이라 생각되며, 세 제품 중에서 histamine 함량이 가장 많은 제품(C)도 histamine 중

독한계선인 100mg / 100g extracts에 비하여 매우 적어 위생적으로 안전한 속성멸치간장엑스분이라고 생각된다.

3. 정미성분의 변화

유리아미노산의 변화 : 속성멸치간장엑스분의 저장 중 유리아미노산의 변화는 Table 5와 같다. 제조 직후 총유리아미노산 함량은 제품(A), (B)가 각각 3416.8mg / 100g extracts, 3539.1mg / 100g extracts으로 제품(C)의 2475.3mg / 100g extracts에 비하여 상당히 많았으며 제품(A), (B) 중에서도 제품(B)가 함량이 많았다. 전 제품에서 함량이 많은 유리아미노산으로는 alanine, glutamic acid, histidine, lysine,

Table 5. Changes in free amino acid contents of each product during storage

Amino acids	Raw anchovy	Storage days					
		0			60		
		C*	A	B	C	A	B
Tau	66.3(10.6)**	—	—	—	—	—	—
Asp	20.1(3.2)	52.1(2.1)	61.5(1.8)	83.6(2.4)	55.0(2.2)	64.6(1.9)	83.6(2.4)
Thr	28.9(4.6)	84.8(3.4)	112.5(3.3)	121.5(3.4)	92.8(3.7)	114.1(3.4)	129.1(3.6)
Ser	21.0(3.3)	96.8(3.9)	171.5(5.0)	191.1(5.4)	103.7(4.1)	182.4(5.4)	194.2(5.5)
Glu	41.2(6.6)	141.1(5.7)	205.0(6.0)	453.9(12.8)	138.2(5.5)	197.1(5.8)	451.8(12.7)
Pro	26.1(4.2)	66.7(2.7)	63.7(1.9)	70.8(2.0)	65.0(2.6)	71.5(2.1)	78.2(2.2)
Gly	21.3(3.4)	130.7(5.3)	164.6(4.8)	179.8(5.1)	133.2(5.3)	177.2(5.2)	179.5(5.1)
Ala	43.9(7.0)	348.7(14.1)	470.5(13.8)	568.4(16.0)	345.0(13.7)	455.4(13.4)	563.3(15.8)
Cys	4.6(0.7)	—	—	—	—	—	—
Val	23.4(3.7)	215.0(8.7)	276.8(8.1)	237.1(6.7)	223.8(8.9)	255.6(7.5)	241.7(6.8)
Met	27.9(4.4)	125.9(5.1)	176.2(5.2)	103.6(2.9)	128.4(5.1)	171.5(5.0)	89.5(2.5)
Ile	22.0(3.5)	153.5(6.2)	218.7(6.4)	165.8(4.7)	170.8(6.8)	224.3(6.6)	166.0(4.7)
Leu	40.3(6.4)	300.0(12.1)	444.2(13.0)	278.1(7.9)	301.7(12.0)	428.2(12.6)	283.1(8.0)
Tyr	18.3(2.9)	27.9(1.1)	42.6(1.2)	40.9(1.2)	25.2(1.0)	39.9(1.2)	42.3(1.2)
Phe	31.8(5.1)	78.4(3.2)	123.2(3.6)	129.2(3.7)	84.1(3.3)	124.6(3.7)	122.6(3.4)
His	95.4(15.2)	284.6(11.5)	402.5(11.8)	421.2(11.9)	273.6(10.9)	401.7(11.8)	430.0(12.1)
Lys	43.0(6.8)	259.3(10.5)	309.4(9.1)	302.2(8.5)	265.4(10.6)	314.5(9.3)	315.7(8.9)
Arg	52.5(8.4)	110.5(4.5)	173.6(5.1)	192.6(5.4)	107.2(4.3)	172.4(5.1)	186.9(5.3)
Total	628.1(100)	2,475.3(100)	3,416.8(100)	3,539.1(100)	2,512.0(100)	3,398.4(100)	3,554.0(100)

*C : chopped anchovy : water(100 : 50, w / w)

A : chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10 : , w / w)

B : chopped anchovy : water : koji : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w / w)

**% to tal amino acids

leucine 및 valine 등의 6종이었으며, 총유리아미노산에 대한 이들의 비율은 60.4~64.3%의 범위였다. 한편 methionine, valine, isoleucine, phenylalanine, tryptophan, leucine 등은 쓴맛을 낸다고 알려져 있

는데³¹⁾, 쓴맛을 덜나게 하기 위하여 분리대두단백질을 첨가하여 만든 제품(B)는 제품(C)에 비하여 leucine 과 methionine의 함량이 적다는 것이 특징적이었다. 저장중 유리아미노산의 변화는 거의 없었다.

Table 6. Changes in nucleotides and their related compounds of each product during storage

(mg / 100g extracts)

Nucleotides and their related compounds	Storage days								
	0			30			60		
	C*	A	B	C	A	B	C	A	B
ATP	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ADP	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AMP	2.0	1.6	1.5	1.8	1.7	1.0	1.8	1.3	1.0
IMP	8.3	6.2	6.5	8.0	6.2	6.6	7.7	6.0	6.2
Inosine	24.5	17.2	20.3	23.2	15.5	19.4	23.4	14.7	19.5
Hypoxanthine	88.2	85.8	84.1	88.4	84.2	84.9	88.0	83.4	83.2
Total	123.0	110.8	112.4	121.4	107.6	111.9	120.9	105.4	109.9

*C : chopped anchovy : water(100 : 50, w / w)

A : chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10 : , w / w)

B : chopped anchovy : water : koji : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w / w)

Table 7. Change of non-volatile organic acid contents each product during storage

(mg / 100g extracts)

Non-volatile organic acids	Storage days								
	0			30			60		
	C*	A	B	C	A	B	C	A	B
Lactic	164.6(70.4)	180.3(69.9)	177.6(71.7)	160.5(68.2)	183.5(69.8)	180.7(71.8)	162.1(68.6)	178.1(69.7)	170.7(70.1)
Oxalic	0.8(0.3)	1.1(0.4)	0.9(0.4)	1.2(0.5)	0.8(0.3)	1.0(0.4)	0.9(0.4)	0.8(0.3)	1.1(0.5)
Malonic	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
Fumalic	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
Succinic	24.4(10.4)	28.0(10.0)	26.5(10.7)	28.4(12.1)	28.9(11.6)	25.6(10.2)	25.6(10.8)	29.2(11.4)	28.1(11.6)
Malic	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
α-Keto-glutaric	11.6(5.0)	12.2(4.7)	12.4(5.0)	11.8(5.0)	12.4(4.7)	12.4(4.9)	12.1(5.1)	12.2(4.8)	12.7(5.2)
Citric	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
Pyro-glutamic	32.6(13.9)	36.3(14.1)	30.2(12.2)	33.6(12.2)	37.2(14.2)	31.9(12.7)	35.6(15.1)	35.3(13.8)	30.6(12.6)
Total	234.0(100)	257.9(100)	247.6(100)	235.5(100)	262.8(100)	251.6(100)	236.3(100)	255.6(100)	243.2(100)

*C : chopped anchovy : water(100 : 50, w / w)

A : chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10 : , w / w)

B : chopped anchovy : water : koji : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w / w)

**% to total non-volatile organic acids

Table 8. Change in the taste compounds of each product during storage

(mg / 100g extracts)

Taste compounds	Storage days								
	0			30			60		
	C*	A	B	C	A	B	C	A	B
Free amino acids	2,475.3	3,416.8	3,539.1	—	—	—	2,512.0	3,398.4	3,554.0
Nucleotides and their related compounds	123.0	110.8	112.4	121.4	107.6	111.9	120.9	105.4	109.0
Non-volatile organic acids	234.0	257.9	247.6	235.5	262.8	251.6	236.3	255.6	248.5
Betaine	36.7	44.3	43.5	36.9	44.2	43.7	37.6	44.5	44.5
Total creatinine	120.4	156.4	133.7	124.2	158.3	139.7	127.7	162.2	140.0
TMAO	4.0	4.9	4.3	3.8	4.8	4.3	3.8	4.5	4.3
TMA	4.4	3.3	3.2	4.3	3.3	3.0	4.5	3.0	3.1

*C : chopped anchovy : water(100 : 50, w / w)

A : chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10 : , w / w)

B : chopped anchovy : water : koji : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w / w)

핵산관련물질의 변화: 제조 직후 핵산관련물질 함량은 제품의 종류에 관계없이 hypoxanthine의 함량이 84.1~88.2mg / 100g extracts 범위로 가장 많았고, 다음으로 inosine, IMP 등의 순이었으며(Table 6), 이는 일반적으로 생선에는 ATP함량이 많으나 시간이 경과함에 따라 분해과정을 거쳐 hypoxanthine으로 분해되어가기 때문인 것으로 생각된다. Ehira and Uchiyama³²⁾는 어류를 inosine 축적형과 hypoxanthine 축적형으로 나눌 수 있다고 보고하였는데, 본 실험의 결과로 미루어 볼 때 속성멸치간장엑스분은 멸치³³⁾과 마찬가지로 hypoxanthine 축적형이라 생각된다. 한편 제품간 총핵산관련물질 함량은 제품(C)가 123.0mg / 100g extracts으로 가장 많았고 다음으로 제품(B), (A)의 순이었으나 큰 차이는 없었다. Konosu et al.³⁴⁾은 핵산관련물질은 자체의 정미(呈味)도 인정되지만 glutamic acid와 같은 유리아미노산과 공존하면 맛의 상승작용이 있다고 보고하였다. 이로 미루어 볼 때 핵산관련물질은 각 제품의 맛에 단독 또는 유리아미노산과 공존하여 다소 관여하리라 생각된다. 저장중 이들 핵산관련물질

의 변화는 거의 없었다.

불휘발성유기산의 변화: 제조 직후 총불휘발성유기산의 함량은 제품(A), (B)가 각각 257.9mg / 100g extracts, 247.6mg / 100g extracts으로 제품(C)의 234.0mg / 100g extracts에 비해 많았으나 크게 차이는 없었다(Table 7). 각 제품에서 대체로 함량이 많은 불휘발성유기산으로는 lactic acid, pyroglutamic acid, succinic acid 및 α -ketoglutaric acid 등이었으며, 총불휘발성유기산에 대한 이들의 비율은 99% 이상으로 전체의 대부분을 차지하였다. 이 중에서도 lactic acid는 전체의 68.2~71.8%로 함량이 상당히 많았는데 이는 해당작용 과정 중 글리코젠으로부터 생성되고 또 적색육어류에 대체로 많기 때문이다. pyroglutamic acid와 α -ketoglutaric acid는 glutamic acid로 상호전환될 수 있는 물질들로서 어육분해과정에서 생성되기 때문이라 생각되며, succinic acid는 TCA cycle의 중요한 중간생성물질로서 어패류의 근육에 있어 일정성분으로 존재하기 때문이라 생각된다. 한편 佐藤³⁵⁾은 이들 유기산이 식염과 함께 유리아미노산의 감칠맛, 단맛 등과 조화를 이루

어 제품의 맛에 다소 기여할 것이라고 보고하였다. 전 제품 모두 저장중 함량의 변화는 거의 없었다.

엑스분질소화합물의 변화 : 저장중 각 제품의 엑스분질소화합물의 변화는 Table 8과 같다. 제조 직후 제품의 종류에 관계없이 유리아미노산 함량이 가장 많았고 그 중에서도 제품(A)와 (B)가 각각 3416.8mg / 100g extracts, 3539.1mg / 100g extracts 으로 제품(C)의 2475.3mg / 100g extracts에 비하여 함량이 많았다. 다음으로 함량이 많은 것은 불휘발성유기산, 총 creatinine, 핵산관련물질 등의 순이었고, betaine, TMAO 및 TMA는 미량 존재하였다. 엑스분질소화합물의 종류 및 제품의 종류에 관계없이 저장중 거의 변화가 없었다.

Omission test : 앞에서 살펴본 엑스분질소화합물 중 정미(呈味)에 기여하는 정도를 알아보기 위해 제품(B)를 omission test한 결과는 Table 9와 같다. 제품(B)의 원액의 맛을 시료(A)로 나타내고 평점

5로 하였을 때 한 성분만을 제거시킨 시료 중에서는 유리아미노산이 제거된 시료(B)가 평점 2.6으로 시료(A)의 맛과 가장 차이가 있었고, 다음으로 핵산관련물질, 불휘발성유기산, betaine을 각각 단독으로 제거된 시료(C), (D), (E)의 순으로 차이가 있었다. 두 성분을 제거한 시료 중에서는 유리아미노산과 핵산관련물질을 제거한 시료(F)가 평점 1.7로 시료(A)의 맛과 가장 차이가 있었으며, 다음으로 유리아미노산과 불휘발성유기산을 제거한 시료(G), 유리아미노산과 betaine을 제거한 시료(H) 등의 순이었으며 세 성분을 제거한 시료 중에서는 유리아미노산, 핵산관련물질 및 불휘발성유기산이 제거된 시료 즉 betaine이 잔존해 있는 시료(L)이 평점 1.4로 가장 차이가 있었다. 이와같은 결과로 미루어 볼 때 멸치간장엑스분 제품(B)의 맛에는 유리아미노산이 가장 중요한 역할을 하고, 다음으로 핵산관련물질, 불휘발성유기산, betaine 순으로 영향을 미

Table 9. Results of omission test with product(B)

Storage day	Samples*															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
60	5.0**	2.6	3.2	3.9	4.2	1.7	2.3	2.5	3.0	3.1	3.7	1.4	1.5	2.8	2.1	1.1

*A : the original borth

B : the broth from which amino acids were eliminated by introducing the colume of Amberlite IR-120(H⁺from)

C : the broth from which nucleotides and their related compounds were eliminated by introducing the colume of Dowex 1×8(Formic from)

D : the broth from which non-volatile organic acids were eliminated by introducing the colume of Amberlite IRA-410 (CO₃ from)

E : the broth from which betaine was eliminated by introducing the colume of Dowex 50w×12(H⁺from)

F : the broth from which nucleotides, their related compounds and amino acids were eliminated

G : the broth from which non-volatile organic acids and amino acids were eliminated

H : the broth from which betaine and amino acids were eliminated

I : the broth from which nucleotides, their related compounds and non-volatile organic acids were eliminated

J : the broth from which nucleotides, their related compounds and betaine were eliminated

K : the broth from which non-volatile organic acids and betaine were eliminated

L : the broth from which nucleotides, their related compounds, amino acids and non-volatile organic acids were eliminated

M : the broth from which nucleotides, their related compounds, amino acids and non-volatile organic acids were eliminated

N : the broth from which nucleotides, their related compounds, non-volatile organic acids and betaine were eliminated

O : the broth from which amino acids, non-volatile organic acids and betaine were eliminated

P : the broth from which nucleotides, their related compounds, amino acids, non-volatile organic acids and betaine were eliminated

**Score : 5 : the test of original borth, O : tasteless

치리라 생각한다.

4. 관능검사

각 제품에 대한 저장중 관능검사 결과는 Table 10과 같다. 자가소화시켜 만든 제품(C)는 색깔, 어취 및 쓴맛에 문제점이 있어 제품(A) 및 (B)에 비하여 다소 낮은 평점을 받았으리라 생각되며, 제품(A)는 코오지첨가로 인해 색깔 및 어취가 덜나게 하는 효과는 다소 있었으나, 쓴맛을 그대로 유지하고 있었다. 이와는 달리 풍미 및 쓴맛개선을 위하여 코오지와 분리대두단백질을 첨가하여 만든 제품(B)의 경우는 색깔, 맛, 냄새 및 종합평가에서 제품(C)와 (A)보다 우수한 평점을 얻어 제품(B)가 천연조미료 및 수우프의 재료로서 가장 적합하다는 결론을 얻었다.

요 약

멸치볼 보다 효율적으로 식용으로 이용하기 위해

속성멸치간장엑스분을 제조하여 저장중 품질안정성 및 맛성분의 변화에 대해 검토하였다.

통째로 마쇄한 멸치육에 대해 제품(C)는 물 50% (w/w)를, 제품(A)는 코오지 10%(w/w)와 물 50%(w/w)를, 제품(B)는 제품(A)의 조성에 분리대두단백질5%(w/w)를 첨가하여 제조한 멸치간장엑스분의 제조 직후 pH, 적정산도 및 아미노질소는 제품(A), (B)가 각각 5.34~5.37, 3.68~3.75ml, 208.6~226.4mg/100g extracts으로 제품(C)와는 다소 차이가 있었으나 제품의 종류에 관계없이 저장중 거의 변화가 없었다. 같은 정도의 제품은 제품(A), (B)가 제품(C)에 비해 다소 높은 값을 나타내었다. 저장중 생균수는 제품의 종류 및 저장기간에 관계없이 30/g extracts 이하였고, histamine 함량은 제품(C)가 제품(A) 및 (B)에 비해 많았으나 histamine 중독한계선인 100mg/100g extracts에는 못미치는 수준이었다. 각 제품의 맛성분을 보면 총유리아미노산 함량은 제조 직후 2475.3~3539.1mg/100g ext-

Table 10. Results of sensory evaluation of each product during storage

Products*		Storage days		
		0	30	60
C	Taste	2.4**	2.5	2.5
	Odor	2.3	2.3	2.5
	Color	2.2	2.5	2.5
	Overall acceptance	2.3	2.3	2.5
	A	Taste	2.8	2.6
A	Odor	3.7	3.6	3.7
	Color	4.0	3.9	4.0
	Overall acceptance	3.3	3.3	3.2
	B	Taste	4.0	3.8
B	Odor	3.9	3.9	4.0
	Color	4.1	4.1	4.0
	Overall acceptance	4.0	3.9	4.0

*C : chopped anchovy : water(100 : 50, w/w)

A : chopped anchovy : water : koji(100 : 50 : 10, w/w)

B : chopped anchovy : water : koji : soybean protein isolate(100 : 50 : 10 : 5, w/w)

**Score : 5 : very good, 4 : good, 3 : fair, 2 : poor, 1 : very poor

racts 이었고, 저장중 거의 변화가 없었으며, 함량이 많은 유리아미노산으로는 alanine, glutamic acid, histidine, lysine, leucine 및 valine 등이었으며 이들은 전체의 60.4~64.3%를 차지하였다. 핵산관련물질은 전 제품에서 모두 hypoxanthine의 함량이 가장 많았고, 불휘발성유기산은 lactic acid가 전체의 68.2~71.7%로 대부분을 차지하였다. omission test의 결과로 보아, 숙성멸치간장엑스분의 맛에는 유리아미노산이 가장 중요한 역할을 하고, 다음으로 핵산관련물질, 불휘발성유기산, betaine의 순으로 영향을 미치리라 생각된다. 관능검사 결과, 코오지와 분리대 두단백질을 첨가한 제품(B)는 천연조미료 및 수우프의 재료로서 손색이 없는 제품이었다.

사 사

본 연구는 기선권현망수산업 협동조합의 연구비로서 이루어졌음을 밝히며 감사 را 드린다.

참 고 문 헌

1. 阿部憲治 : 魚醬油(について, New Food Industry, 22, 8(1980).
2. 한봉호, 변재형, 이근태, 최수일, 조순영 : 정어리 장유제조에 관한 연구. 국립수산진흥원 연구보고, 29, 59(1982).
3. 이용호, 조순영, 하재호, 오광수, 김장량 : 정어리 잔사를 이용한 정어리 간장의 제조, 한국수산학회지, 17, 117(1984).
4. Beddows, C.G. and Ardesir, A.G. : The production of soluble fish protein solution for use in fish sauce manufacture. 1. The use of added enzyme. *J. Food Technol.*, 14, 603(1979)
5. Beddows, C.G. and Ardesir, A.G. : The production of soluble fish protein solution for use in fish sauce manufacture. 2. The use of acids at ambient temperature. *J. Food Technol.*, 14, 613(1979).
6. 이용호, 지승길, 김진수, 안창범 : 숙성 정어리 간장 엑스분의 가공조건, 한국수산학회지, 21, 57(1988).
7. 이용호, 김진수, 안창범, 이강희, 김명찬, 정부길 : 숙성 멸치간장 엑스분의 가공조건, 한국영양식량학회지, 18(1989).
8. 日本藥學回編 : 衛生試驗法註解. 금원출판주식회사, 日本, 62(1980)
9. 日本厚生성편 : 食品衛生調査指針 I, 日本衛生協會, 日本, 30(1973)
10. 中野智夫 : 渡邊宏, 泰 満夫, Duong van Qua, 三浦トシ : 海洋細菌が産生するプロテアーゼの魚醬油速醸への利用, 日本水産學會誌, 52, 1581(1986).
11. Spies, T.R. and Chamber, D.C. : Spectrophotometric analysis of amino acids and peptides with their copper salt. *J. Biol. Chem.*, 191, 787(1951).
12. A.P.H.A. : Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shell-fish, 3rd ed., *Am. Pub. Health Assoc. Inc.*, 17(1970)
13. 河端俊治, 内田 大・赤野多惠子 : イオン交換樹脂(Amberlite CG-50)によるヒスタンの簡易定量法, 日本水産學會誌, 26, 1183(1960)
14. Lee, E.H., Cho, S. Y., Cha, Y.J., Jeon J.K. and Kim, S.K. : The effect of antioxidant on the processing of fermented sardine and the taste compounds of product. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 14, 201(1981)
15. 이용호, 구재근, 안창범, 차용준, 오광수 : HPLC에 의한 시판, 수산건제품의 ATP 분해 생성물의 신속정량법, 한국수산학회지, 17, 368(1984)
16. Ryder, J.M. : Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by HPLC. *J. Agric. Food Chem.* 33, 687(1985).
17. 이용호, 오광수, 안창범, 정부길, 배유경, 하진환 : 고등어 분말 수우프의 제조 및 정미성분에 관한 연구. 한국수산학회지, 20, 41(1987)
18. Mirocha, C.J. and Devay, J.E. : A rapid gas chromatographic method for determining fumaric acid in fungus cultures and diseased plant tissue., *Phytopath.*, 51, 274(1961)
19. Bryant, F. and overell, B.T. : Quantitative chromatographic analysis of organic acids in plant tissue extracts. *Biochem. biophys. Acts.*, 10, 471(1953)
20. Resnick, F.E., Lee, L.A. and Powell, W.A. : Chromatographic organic acids in tobacco. *Anal. Chem.*, 27, 928(1975)
21. Sasson, A., Erner, Y. and Monselise, S.P. : GLC of organic acids in citrus tissue. *J. Agric. Food Chem.*, 24, 652(1976)
22. Konosu, S. and Kasai, E. : Muscle extracts of aquatic animals—III On the method for determination of betaine and its content of the muscle of some marine animals. *Bull. Jap. Soc. Sci.*

- Fish.*, 27, 194(1961)
23. 佐藤徳郎 福山夫太郎 : 生化学領域における光電比色法(各論2), 南江堂, 102(1957)
 24. 橋本芳郎, 剛市友利 : トリメチルアミン及びトリメチルアミンオキシドの定量法について—Dyer 法の検討, 日本水産學會誌, 23, 269(1957)
 25. 구재근, 이용호, 안창범, 차용준, 오광수 : 밴댕이 및 주둥치것의 정미성분, 한국식품과학회지, 17, 283(1985)
 26. 이정숙, 김재근 : 어분을 이용한 간장 제조에 관한 연구, 한국 농화학회지, 29, 130(1986)
 27. Eagerman, B.A., Clydesdale, F.M. and Francis, F.J. : Comparison of color scales for dark colored beverages. *J. Food Sci.*, 38, 1051(1973)
 28. 藤巻正生, 三浦洋, 大塚謙一, 河端俊致, 目村進 : 食料工業, 恒星社厚生閣, 494(1985)
 29. 이택수, 주영하, 신보규, 유주현 : 제품간장의 보존에 관한 연구, 한국식품과학회지, 7, 200(1975)
 30. Edmunds, 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)
 31. Komato, Y. : Studies on the extractives of uni—IV. Taste of each component in extractives. *Bull. Jap. Soc. Fish.*, 30, 749(1964)
 32. Ehira, S. and Uchiyama, H. : Rapid estimation of freshness of fish by nucleoside phosphorylase and xanthine oxidase. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 35, 1080(1969)
 33. 이용호, 김세권, 전중균, 김수현, 김정균 : 멸치것의 정미성분, 부산수대연구보고, 22, 13(1982)
 34. Konosu, S., Maeda, Y. and Fujita, T. : Evaluation of inosinic acid and free amino acids as testing substance in the katsuobushi stock. *Bull. Soc. Sci. Fish.*, 26, 45(1960)
 35. 佐藤信 : 食品の熟成, 光林出版社, 東京 242(1984)

(Received August 17, 1988)