

## 엽삭액젓 숙성중의 성분변화

안양준 · 정희종

전남대학교 식품공학과  
(1994년 10월 10일 접수)

## Changes of Component of the Fermented Yousak Sauce during Fermentation

Yang Jun An and Hee Jong Chung

Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Chonnam National University  
(Received 10 October, 1994)

### Abstract

The objective of this study was to investigate the chemical properties of fermented yousak sauce to use as a source of the flavor and taste enhancement for kimchi preparation. The pH and total acidities of fermented yousak sauce were not greatly changed during fermentation. The contents of volatile basic nitrogen and amino type nitrogen were gradually increased during one year fermentation, from 63.7 mg% to 224.8 mg% and from 352.5 mg% to 851.7 mg%, respectively. Acid value were increased until 120 days of fermentation and then it was slightly increased up to 44.3. In fatty acids composition, saturated fatty acids were slightly increased during the fermentation, but unsaturated fatty acids were gradually decreased. Palmitic acid was the most abundant fatty acid and followed by oleic acid, palmitoleic acid, myristic acid and eicosapentaenoic acid. The major amino acids in the early stage of fermentation were arginine, glutamic acid, alanine, leucine and valine, while fermentation progress, the amounts of glutamic acid, lysine, phenylalanine increased. Finally, glutamic acid, lysine, phenylalanine, arginine and alanine became the major amino acids after one year fermentation.

### I. 서 론

젓갈은 어패류의 육질, 내장 및 생식소등을 염장하여 肉자체에 함유된 자가 소화효소와 젓갈중의 미생물이 분비하는 효소작용에 의하여 肉단백질이 아미노산으로 분해되면서 독특한 풍미를 갖는 전통 발효식품이다<sup>1)</sup>. 이러한 우리나라 젓갈의 제조 기술상의 특징은 2~3개월 상온발효에서 어체 원형이 유지되는 발효젓갈을 얻음과 동시에, 발효기간을 6~12개월 연장함으로써 얻을 수 있는 액젓(Fish sauce)을 생산하고 있다는 점이다<sup>2)</sup>. 하지만 우리민족은 전통적으로 어체 원형이 유지되는 젓갈은 잘 애용해 왔지만 젓갈의 액체만을 분리하여 일반적인 조미료로 이용하는 일이 오늘날 일부 지방을 제외하고는 거의 없는 실정이다<sup>3)</sup>.

근래에 들어서 천연조미료에 관한 관심이 높아져 액젓을 기업적인 규모로 생산하는 곳이 많아지면서

소비량이 급증하고 그 용도도 김치 제조시 뿐만 아니라 조리식품의 조미소재로 다양화되고 있음에도 불구하고<sup>4)</sup> 발효 젓갈에 대한 연구가 대부분이고 액젓에 관한 연구는 극소수에 불과한 실정이다. 국내에서 제조되는 액젓의 주요 원료로는 젓갈의 원료가 되는 어종은 모두 이용되고 있는데 전어와 유사한 어종으로 지역에 따라 대미, 등피리 등으로 불리우는 엽삭(*Konosirus punctatus* like)으로 제조되는 엽삭젓은 다른 젓갈들과는 다른 독특한 제조 공정을 가지고 있음에도 불구하고 젓국물은 버리고 주로 엽삭 어체만을 이용하여 밥반찬으로 애용하고 있는 실정이므로<sup>5)</sup> 본 연구에서는 1991년도 농수산부에서 전통식품으로 지정되어 개발되고 있는 함평군의 특산물인 엽삭젓의 액젓을 천연 조미료로 이용하기 위한 기초자료로 활용하기 위하여 엽삭액젓 제조과정에서의 여러가지 화학적 성분변화와 액젓의 화학적 특성을 검토하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 엽삭

엽삭은 1992년 11월 전남 함평군 함평만에서 어획한 신선한 엽삭으로 젓갈을 제조하여 숙성이 진행되는 과정에서 젓국만을 채취하여 실험에 사용하였다.

### 2. 엽삭젓 및 엽삭액젓의 제조

어획 직후의 신선한 엽삭을 1% 식염수로 2회 잘 수세하고 물을 뺀 후 함평군 현지에서 제조하고 있는 염농도인 엽삭무게의 18%의 소금과 버무려 염적하고 큰 유리병에 엽삭을 차곡차곡 쌓은 후 공기와 접촉하지 않도록 용기입구를 폴리에틸렌필름을 사용하여 잘 봉하고 마개를 닫아 10±1℃의 항온기에서 발효시켰다. 30일 동안 발효시킨 후 3일 간격으로 세차례 반복하여 엽삭을 건져내고 젓국물을 20분 정도 끓인 다음 냉각하여 건져 둔 엽삭에 부어 발효를 계속하는데 처음 달여붓기 공정에서는 돼지뼈 무게의 10배(w/v) 정도의 물을 붓고 끓여 하얀 뼈국물을 만든 다음 끓여 식혀 둔 젓국물과 혼합(1 : 10, v/v)한 후 건져 둔 엽삭에 부어 발효를 계속시켰다.

분석시료는 숙성기간 동안에 젓국물만을 채취하여 Whatman No. 41 여과지로 감압여과하여 4℃의 냉장고에 보관하여 두고 실험에 사용하였다. 시료채취는 액젓의 채취가 가능한 20일째, 1차 뼈국물을 넣은 후인 32일째, 2차 젓국물을 달여붓기한 후인 35일째, 3차 젓국물을 달여 붓기한 후인 40일째, 70일째, 120일째 그리고 장기 숙성시킨 1년째에 취하여 실험하였다.

### 3. 일반성분, 산도 및 pH의 측정

일반성분은 AOAC법<sup>9)</sup>에 준하여 측정하였고 산도는 0.1N NaOH로 적정하여 젓산함량으로 나타내었으며

pH는 pH meter로 측정하였다.

### 4. 휘발성염기질소 및 아미노태질소 측정

휘발성염기질소는 山形의 방법<sup>7)</sup>에 따라 conway unit를 이용한 미량확산법으로 측정하였고 아미노태질소는 아미노태질소 측정장치로 정량하였다.

### 5. 지질분석

지질은 Bligh와 Dyer법<sup>8)</sup>에 따라 추출하여 AOAC법에 준하여 산가를 측정하였으며 유리지방산은 常法<sup>9)</sup>에 따라 지질을 methylation 시킨 후 GC로 분석하였다.

### 6. 유리아미노산의 분석

특등의 방법<sup>10)</sup>에 따라 시료용액 조제 후 PICO.TAG system<sup>11)</sup>을 이용하여 HPLC로 분석하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 일반성분의 변화

일반성분의 변화는 Table 1과 같이 장기 숙성됨에 따라서 수분의 감소와 회분의 증가를 나타냈는데 이는 수분의 감소와 상대적으로 염도가 증가한 결과라 생각되며, 조지방이나 조단백질은 점차적으로 발효가 진행됨에 따라서 증가함을 보이다가 장기 숙성됨에 따라 약간 감소하는 경향을 보여 미생물이나 자체 효소에 의한 엽삭 자체의 지질이나 단백질이 분해되어 젓국물로 유출되었다가 유출된 지질이나 단백질이 다시 분해된 결과로 사료된다.

### 2. pH 및 산도의 변화

액젓 숙성중의 pH는 6.4~6.6으로 거의 일정한 pH를 보였다. 이와 같은 실험결과는 숙성정어리액젓 및 멸

Table 1. Changes of various chemical components of fermented youbsak sauce during the fermentation

	Fermentation Time (days)						
	20	32	35	40	70	120	365
Moisture(%)	74.9	73.6	72.9	72.5	72.3	71.8	68.5
Crude Lipid(%)	0.1	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.1
Crude protein(%)	7.2	8.5	8.9	9.5	9.8	9.7	7.4
Crude ash(%)	17.5	17.3	17.7	17.4	17.2	17.7	23.8
Salinity(%)	16.2	16.6	16.4	16.4	16.3	16.2	22.4
pH	6.4	6.6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Total acidity(mg%)	1174.6	674.2	922.7	881.3	1054.7	1092.1	985.8
Acid value	17.8	18.4	22.0	23.8	28.2	38.6	43.2
VBN(mg%)	63.7	72.1	82.5	97.3	103.9	110.0	224.8
Amino type nitrogen(mg%)	352.5	442.7	581.4	625.2	729.5	826.0	851.7

치액젓 모두 4.5~6.0<sup>10)</sup> 범위 이내인 것에 비하면 엽삭액젓은 다소 높은 pH를 보였다. 이것은 엽삭의 내장을 제거하지 않고 통채로 젓갈을 제조하므로서 효소적 또는 비효소적 발효과정에서 분해 산물로서의 질소화합물의 생성이 더 많아 pH가 다른 액젓보다 높은 것으로 생각되어진다. 액젓 숙성중의 총 산도의 변화는 발효 20일째에 1,174.6 mg%에서 뼈국물을 넣은 후인 32일째는 674.2 mg%로 크게 감소하였다가, 2차 젓국물을 달여붓기한 후인 35일째에 922.7 mg%로 증가한 이후로는 큰 변화를 보이지 않았는데 이는 뼈국물의 첨가에 의해 액젓이 희석되기 때문이다.

### 3. 휘발성염기질소(Volatile basic nitrogen, VBN)의 변화

어류의 신선도의 척도가 되는 휘발성염기질소는 발효기간중 계속적으로 증가하는 경향을 보였다. 한편 차등<sup>12,13)</sup>은 저염 멸치젓의 경우 발효 90일째 100 mg%, 저염 정어리젓의 경우 숙성 100일째에 69.8 mg% 보인다고 보고하였고, 조<sup>14)</sup>는 멸치젓 숙성초기에 약 14 mg%였던 것이 숙성이 진행됨에 따라 숙성 180일째에 90~10<sup>7</sup> mg%까지 증가한다고 보고하였으며, 양<sup>5)</sup>의 엽삭젓의 경우에도 숙성 81일째에 211.4 mg%까지 증가하였다고 보고하였는데 이러한 휘발성염기질소는 발효과정에서 점차로 증가하는 경향은 같으나 그 정도는 원료어의 종류와 발효조건에 따라 다소 차이를 보였다.

### 4. 아미노태질소의 변화

엽삭액젓 숙성중에 아미노태질소는 발효초기인 20일째에 352.5 mg%를 보인 이후 계속 증가하여 숙성 120일째에 826 mg%까지 증가하다가 그 이후로 큰 변화를 보이지 않았는데 1년간 장기 숙성시킨 경우에는 851.7 mg%를 나타냈다. 이와같은 결과는 *具 등*<sup>10)</sup>의 숙성 정어리액젓과 *시판* 멸치액젓에서 500~1160 mg%를 나타낸다는 보고와 거의 결과가 일치하였다. 그러나 정어리 어간장의 숙성중 아미노태질소의 함량이 숙성 60일째에 158.6 mg%이고, 크릴 어간장의 숙성 90일째에 399.3 mg%<sup>4)</sup>에 비하면 엽삭액젓은 상당히 높은 수치를 보였다.

### 5. 지질의 변화

#### (1) 산가의 변화

지질의 산가 변화는 발효 20일째에 17.8이 숙성 120일째에 38.6까지 완만하게 증가한 이후로 큰 변화를 보이지 않았다. 이와 같은 결과는 엽삭젓에서 원료어 28.2에서 숙성 15일까지 급격한 증가추세를 보여 44.4까지 증가한 후 거의 변화를 보이지 않았다는 보고<sup>5)</sup>

와는 발효 기간에 따른 수치의 차이를 보였는데 이는 젓국물의 달임에 의한 효소과피와 발효 조건에 따른 변화양상의 차이라고 보여진다. 이와 같이 숙성중 산가가 증가하는 것은 효소작용에 의해 지질이 가수분해되어 생긴 유리지방산이 증가하기 때문인 것으로 생각된다<sup>15)</sup>.

#### (2) 지방산의 변화

지방산 methyl ester를 GC로 분석한 엽삭액젓 구성지방산의 함량변화를 Table 2에 나타내었다. 엽삭액젓의 지방산 구성을 보면 숙성이 진행됨에 따라 포화지방산은 약간 증가하고 고도불포화지방산은 약간 감소하는 경향을 보였고 숙성이 장기화됨에 따라 포화지방산이 현저하게 증가하여 장기 숙성시킨 1년째는 포화지방산이 46.2%, 단일불포화지방산은 28.3 %, 고도불포화지방산은 2.5% 감소하여 14.7%를 보였다. 송<sup>16)</sup>은 90일 숙성시킨 멸치젓에서는 지방산 구성비가 원료어보다 포화지방산이 29.4%에서 43.7%로 증가하고 단일불포화지방산은 38.4%에서 33.3%로, 고도불포화지방산은 29.2%에서 11.5%로 감소하였다고 보고하였고, 85일 숙성시킨 자리돔젓<sup>17)</sup>과 120일 숙성시킨 새우젓<sup>18)</sup>에서는 고도불포화지방산의 구성비가 6~7% 감소하고, 포화지방산은 5% 정도, 단일불포화지방산이 1~2% 증가하였다고 보고하였는데 이와 같이 여러 젓갈에서 숙성 후 나타난 지방산 구성비의 변화는 젓갈에 따라 다르고 그 증감량도 크게 다를 수 있었다.

반면에 이처럼 고도불포화지방산의 불안정성에도 불구하고 엽삭젓의 경우와 같이 숙성중에 거의 변화가 없는 것은 엽삭액젓이 다른 젓갈과 다르게 젓국물은 달여 붓고 뼈국물을 넣는 과정이 포함되어 있어서 상대적으로 용존산소량이 적은 것도 그 이유<sup>5)</sup>가 될 수 있을 것으로 생각된다.

엽삭액젓의 주요 지방산으로는 palmitic acid(C<sub>16:0</sub>)가 21% 이상을 차지하여 가장 많고, 그 다음으로는 oleic acid(C<sub>18:1</sub>), palmitoleic acid(C<sub>16:1</sub>), myristic acid(C<sub>14:0</sub>), eicosapentaenoic acid(EPA, C<sub>20:5</sub>) 순으로 이들이 엽삭액젓 지방산의 70% 이상을 차지하였다

### 6. 유리아미노산의 변화

숙성중 유리아미노산의 변화는 Table 3에 나타내었다. 총 유리아미노산의 경우 발효 20일경의 액젓에서는 1157.1 mg%를 나타내었던 것이 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 증가하여 장기 숙성시킨 1년째에 2651.5 mg%까지 증가하였다. 다만 2차 젓국물을 달여 붓기한 후인 35일째는 총 유리아미노산의 증가가 거의 이루어지지 않았는데 이와 같은 결과는 엽삭젓의 경우와 같이 젓국물의 달임에 의한 아미노산 변성과 어느정도

**Table 2.** Changes of fatty acid composition of total lipids of fermented youbsak sauce during the fermentation

	Fermentation Time (days)						
	20	32	35	40	70	120	360
C <sub>12:0</sub>	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
C <sub>13:0</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
C <sub>14:0</sub>	9.7	10.5	10.5	10.8	10.4	10.7	6.3
C <sub>15:0</sub>	0.8	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8
C <sub>16:0</sub>	21.3	22.0	21.7	21.5	21.3	21.9	26.4
C <sub>17:0</sub>	1.7	1.6	1.6	1.4	1.4	1.5	2.0
C <sub>18:0</sub>	4.6	5.1	4.9	5.1	5.2	4.8	6.1
C <sub>19:0</sub>	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
C <sub>20:0</sub>	1.0	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	1.2
C <sub>22:0</sub>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
C <sub>23:0</sub>	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	1.4
C <sub>24:0</sub>	0.9	1.0	0.9	1.1	1.0	1.0	1.2
<b>Saturated</b>	<b>42.3</b>	<b>43.8</b>	<b>43.0</b>	<b>43.4</b>	<b>42.5</b>	<b>43.2</b>	<b>46.2</b>
C <sub>16:1</sub>	10.4	11.0	11.5	11.8	12.1	10.2	10.2
C <sub>18:1</sub>	20.1	19.2	19.1	18.9	19.0	20.2	17.8
C <sub>22:1</sub>	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
<b>Monoene</b>	<b>30.9</b>	<b>30.5</b>	<b>31.0</b>	<b>31.0</b>	<b>31.4</b>	<b>30.7</b>	<b>28.3</b>
C <sub>18:2</sub>	2.1	2.9	3.2	2.5	2.6	2.1	2.5
C <sub>18:3</sub>	0.9	0.9	0.8	1.1	1.0	0.9	0.8
C <sub>20:4</sub>	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	1.1
C <sub>20:5</sub>	8.4	8.2	7.9	8.7	8.9	9.5	5.8
C <sub>22:6</sub>	5.0	3.5	3.6	3.4	3.6	3.3	4.5
<b>Polyene</b>	<b>17.2</b>	<b>16.4</b>	<b>16.5</b>	<b>16.7</b>	<b>17.0</b>	<b>16.7</b>	<b>14.7</b>

관련이 있으리라 생각된다. 한편 유리아미노산의 조성을 살펴보면 숙성 초기인 20일경에는 arginine, glutamic acid, alanine, leucine, valine이 주류를 이루나 숙성이 진행됨에 따라 glutamic acid, lysine, phenylalanine의 양이 증가하여 숙성 1년째는 glutamic acid, lysine, phenylalanine, arginine, alanine이 주류를 이루었다.

신과 김<sup>19)</sup>은 젓갈의 맛을 결정하는 중요인자로서의 유리아미노산에 대해 언급하고 있는데 엽삭액젓의 경우 呈味成分을 나타내는 glutamic acid, 단맛을 내는 alanine, 쓴맛과 단맛을 내는 leucine, phenylalanine의 함량이 높아<sup>20)</sup> 이들 유리 아미노산이 엽삭액젓의 맛을 결정하는 중요인자로서의 기여가 클 것으로 생각된다. 한편 具<sup>10)</sup>은 숙성 정어리액젓에서 함량이 많은 아미노산으로는 glutamic acid, lysine, aspartic acid, leucine, valine이었으며, cysteine, arginine의 함량이 적었다고 보고하였고, 이등<sup>21)</sup>의 크릴간장 제조시 주요 아미노산으로 lysine, arginine, leucine, proline, ala-

nine이 주류를 이루고, 이등<sup>21)</sup>의 속성 정어리 어간장 엑스분의 주요 아미노산으로는 arginine, histidine, lysine, glutamic acid, leucine, phenylalanine 및 alanine 등의 7종이라고 보고하였다. 또한 엽삭젓의 경우 식염 농도에 따른 차이를 보여 18%에서는 leucine, tyrosine, glutamic acid, isoleucine, valine이 주요 아미노산을 이루고, 22%에서는 alanine, glutamic acid, leucine, methionine이 주류를 이룬다<sup>5)</sup>고 하였는데 이처럼 젓갈의 종류나, 같은 종류의 어종이라도 발효조건에 따라 차이를 나타내고, 육젓과 액젓 사이에도 유리아미노산의 조성에 다소 차이가 있는 것을 알 수 있었는데 이는 젓갈 발효에 관여하는 미생물의 종류에 따른 차이로 추측된다.

#### IV. 요약

지금까지 사용하지 못하고 버려왔던 엽삭액젓을 김치제조에 이용하게 할 목적으로 엽삭액젓의 주요 성

Table 3. Changes of free amino acids of fermented youbsak sauce during the fermentation (mg%)

Amino acids	Fermentation Time (days)													
	20		32		35		40		70		120		365	
	X*	Y**	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Asp	36.8	3.2	64.3	5.2	59.3	4.6	66.8	4.6	75.6	4.5	97.9	4.5	191.8	7.2
Glu	123.6	10.7	161.3	13.0	156.4	11.1	165.3	11.4	214.5	11.7	267.1	12.2	387.0	14.6
Ser	25.8	2.2	42.8	3.4	48.3	3.7	53.5	3.7	63.7	3.8	87.7	4.0	81.5	3.1
Gly	36.1	3.1	46.7	3.7	41.6	3.2	57.0	3.9	62.9	3.7	100.7	4.6	133.6	5.0
His	48.3	4.2	57.3	4.6	58.8	4.6	66.9	4.6	72.6	4.3	81.0	3.7	74.3	2.8
Arg	222.6	19.2	193.7	15.5	168.5	13.1	164.7	11.4	166.3	9.8	188.9	8.6	223.8	8.4
Thr	40.8	3.5	61.9	5.0	65.2	5.1	60.4	4.2	73.0	4.3	128.2	5.9	112.8	4.3
Ala	93.4	8.1	72.5	5.8	72.8	5.6	97.8	6.8	109.6	6.5	148.2	6.8	215.0	8.1
Pro	62.8	5.4	45.1	3.6	46.5	3.6	67.3	4.6	65.3	3.9	79.7	3.6	95.7	3.6
Tyr	76.5	6.6	87.5	7.0	79.8	6.2	94.2	6.5	106.5	6.3	112.9	5.1	59.8	2.3
Val	84.1	7.3	77.1	6.2	69.5	5.4	77.4	5.4	88.7	5.2	102.1	4.7	98.6	3.7
Met	77.7	6.7	90.4	7.3	82.9	6.4	97.7	6.7	117.9	7.0	130.2	5.9	87.4	3.3
Ile	58.9	5.1	53.3	4.3	75.4	5.8	94.6	6.5	114.8	6.8	128.9	5.9	66.5	2.5
Leu	92.9	8.0	76.7	6.2	94.9	7.4	104.2	7.2	115.6	6.8	142.1	6.5	188.9	7.1
Phe	42.1	3.6	32.0	2.6	42.0	3.4	38.5	2.7	69.5	4.1	157.7	7.2	305.6	11.5
Lys	35.8	3.1	82.5	6.6	127.9	9.9	142.4	9.8	173.6	10.3	236.5	10.8	329.2	12.4
Total	1158.2	100.0	1245.2	100.0	1289.8	100.0	1448.7	100.0	1690.1	100.0	2189.8	100.0	2651.5	100.0

\*All values shown at X columns are mg% of free amino acids, \*\*All values shown at Y columns are % to total free amino acids.

분변화를 구명하기 위하여 수행한 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 숙성이 진행됨에 따라 일반성분중 조지방과 조단백질은 점차로 증가하는 추세를 보이다가 장기 숙성이 진행됨에 따라 감소하는 경향을 보였고, 수분은 감소하고, 회분과 염도는 증가하였다.

2. pH는 발효 20일째 6.4를 나타낸 이후로 뼈국물을 넣은 후인 32일째에는 6.6으로 약간 증가하고, 발효 35일째에 6.5로 약간 감소한 이후에는 거의 일정한 pH를 보였다. 총 산도는 발효 20일째에 1,174.6 mg%를 보였고, 뼈국물을 넣은 후인 32일째에 674.2 mg%로 크게 감소 하였다가 발효 35일째에 922.7 mg%로 증가한 이후에는 큰 변화를 보이지 않았다.

3. 어류의 신선도의 척도라 할 수 있는 휘발성염기 질소의 변화는 발효 20일째에 63.7 mg%에서 계속적으로 증가하여 장기 숙성시킨 1년째에 224.8 mg%까지 증가하였다.

4. 단백질의 분해산물로서의 아미노태질소의 변화는 발효 20일째 352.5 mg%를 보였고 발효가 진행됨에 따라 계속 증가하여 장기 숙성시킨 1년째에 851.7 mg%까지 증가하였다.

5. 지질의 산가의 변화는 발효초기인 20일째에 17.2를 보였고 발효가 진행됨에 따라 완만한 증가추세를 보여 발효 70일째에 28.5를 나타내고 120일째에 38.6까지 증가한 후 거의 변화를 보이지 않았다.

6. 지방산 조성에 있어서는 발효초기인 20일째에 포화지방산이 42.3%, 단일불포화지방산이 30.9%, 고도불포화지방산이 17.2%에서 숙성이 장기화됨에 따라 포화지방산은 증가하고 고도불포화지방산은 감소하여 숙성 1년째는 포화지방산은 46.2%, 단일불포화지방산은 28.3%, 고도불포화지방산은 14.7%를 나타내었다.

주요 지방산으로는 palmitic acid가 21% 이상으로 가장 많이 함유되어 있고 oleic acid, palmitoleic acid, myristic acid, eicosapentaenoic acid(EPA) 순으로 이들이 염색액젓 지방산의 70% 이상을 차지하였다.

7. 총 유리아미노산은 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 증가하는 경향을 보여서 발효초기인 20일째에 1158.2 mg%에서 장기 숙성시킨 1년째는 2651.5 mg%까지 증가하였다. 유리아미노산의 조성은 발효초기에는 arginine, glutamic acid, alanine, leucine valine이 주류를 이루었으나 숙성이 진행됨에 따라 glutamic acid,

lysine, phenylalanine의 양이 증가하여 장기 숙성시킨 1년째는 glutamic acid, lysine, phenylalanine, arginine, alanine가 주된 아미노산임을 알 수 있었다.

## 참고문헌

1. 차용준. 부산수산대학교 대학원 박사학위논문, p. 11, 1985.
2. 이철호, 이용호, 임무현, 김수현, 채수규, 이근우, 고경희. 한국식품화학회지 1(3): 267, 1986.
3. 이성우. 한국식품화학회지 1(4): 371, 1986.
4. 김영명, 김동주. 한국의 첫걸음—그 원료와 제품, p. 367. 한국식품개발연구원, 1990.
5. 양호철. 전남대학교 대학원 석사학위논문, p. 41, 1993.
6. A.O.A.C: Official Methods of Analysis. Association of official analytical chemist, Washington, D.C. 1990.
7. 山形誠. 水産生物化学—食品學實驗書, p. 281. 恒生社厚生閣版, 東京都, 1974.
8. E.G. Bligh, and Dyer, W.J. Can. J. Bio. physiol. 37: 911, 1959.
9. A.O.C.S: Official and Tentative Method. American oil chemists society. Chicago, 1973.
10. 구재근, 김영명, 이영철, 김동주. Bull. Korean Fish Soc. 23(2): 87, 1990.
11. Waters associate: Waters 아미노산분석 PICO.TAG system. Youngin scientific Co., Ltd., p. 24, 1990.
12. 차용준, 박향숙, 조인영, 이용호. Bull. Korean Fish Soc. 16(4): 363, 1983.
13. 차용준, 조인영, 오광수, 이용호. Bull. Korean Fish Soc. 16(2): 140, 1983.
14. 조영도. 고려대 식량개발 대학원 석사학위논문, p. 10, 1986.
15. 장백경. 서울대학교 박사학위논문, p. 29, 1987.
16. 송영욱, 변대석, 변재형. 한국영양식량학회지 11(1): 1, 1981.
17. 하진환, 한상원, 이용호. 한국수산학회지 19(4): 312, 1986.
18. 이용호, 안창범, 오광수, 이태현, 차용준, 이근우. 한국수산학회지 19(5): 459, 1986.
19. 신동수, 김영수. 농화학회지 9: 83, 1968.
20. 김동훈. 식품화학. 탐구당, p. 112, 1988.
21. 이용호, 조인영, 차용준, 박향숙, 권철성. 한국수산학회지 13(1): 97, 1984.
22. 이용호, 지승길, 안창범, 김진수. 한국수산학회지 21(1): 57, 1988.