KOREAN J. FOOD & NUTR.
Vol. 9, No. 4, 385~391(1996)

코오지를 이용한 속성 저식염 멸치젓의 성분

백승화* · 임미선 · 김동한
*원광대학교 농화학과, 목포대학교 식품영양학과

Studies on the Physicochemical properties in Processing of Accelerated Low Salt-Fermented Anchovy by adding koji

Seung-Hwa Baek*, Mi-Sun Lim and Dong-Han Kim
**Dept. of Agricultural Chemistry, College of Life Science and Natural Resources, Wonkwang University, Ik-san, Cheonbuk, 570-749, Korea*
Dept. of Food and Nutrition, College of Home Ecology, Mokpo National University, Mu-an, Cheonnam, 534-719, Korea

Abstract

To produce low salt fermented anchovy by an accelerated method with *Asp. oryzae* and *Bacillus* sp. koji and change of physicochemical properties in the fermentation during 60 days were examined. The contents of moisture, crude protein, ash and salinity of salted anchovy changed little during the fermentation with 62.5~63.8%, 12.0~14.1%, 12.8~13.5%, and 12.8~13.8%, respectively. But crude lipid decreased from 15.5~15.8% initially to 13.1~13.9% finally. The pH during the fermentation decreased slowly until day 50 and increased afterwards. Acidity increased remarkably on day 10 and changed little afterwards. This increase in acidity was particularly observed in the use of *Asp. oryzae* koji. Amino nitrogen contents sharply increased until day 20 with 686.0~756.0mg% and then increased slowly. Ammonia nitrogen contents in the use of koji increased until day 40 or 50 and decreased after that ; while those without koji steadily increased until day 60. The TBA values for all the samples reached the highest point on day from 20 to 30 and decreased afterwards. The TBA values and ammonia nitrogen contents were higher in *Bacillus* sp. koji than in *Asp. oryzae* koji. The alcohol contents of anchovy paste a little decreased during 10 days, increased slowly after that until day 50, and then decreased. The content of alcohol was higher in the use of koji than in the non koji.

Key words : anchovy, physicochemical properties, nitrogen, TBA values, alcohol contents, Koji of *Asp. oryzae and Bacillus* sp.

서 론

젓갈은 어패류의 육질, 내장 또는 어체를 염장한 것으로, 염장중에 자가소화 효소나 미생물 효소 작용에 의하여 구수한 풍미와 감칠맛을 내는 성분으로 분해된 전통 수산가공 식품이다[1].

우리 나라 삼국사기 8권 신라본기 제8 신문왕 3년에 궁중 의례 음식으로 젓갈이 처음 언급되었고, 홍만선의 산림 경제와 서유거의 임원십육지와 1670년 음식디미방에 젓갈은 소금만을 가하여 발효시키는 염해법(鹽醢法), 소금, 술, 곡분, 식물성 기름과 양념을 가한 후 발효시키는 주국어법(酒麴魚法), 소금과 누룩을 가하여 발효시키는 어육장법(魚肉醬法), 소금과 맥아 가루 및 조리된 곡류와 함께 발효시키는 식해법(食醢法)등의 기록[2, 3]과, 젓갈의 액체만을 분리하여 어장유(액젓)를 조미 소재로 이용했다는 기록이 있다[3,4].

젓갈은 쌀을 주식으로 하는 한국, 일본, 중국, 태국, 필리핀등 동남아시아 각국에서 여러 어패류로부터 다양한 것들을 만들어 식용하고 있다.

멸치(*Engraulis japonica*)는 지방 함량 9~16%의 고지방 어류로서 청어목(*Order clupeida*) 멸치과(*Family engraulidae*) 멸치속에 속한다. 멸치젓은 2개월 이상 숙성시키며, 필수아미노산의 함량이 높고[4], 밥 반찬으로 이용되거나, 김치 조미용으로 생젓갈은 달여서 여과하여 사용한다. 또한 6개월 이상 숙성시킨 후 여과 청징화한 액체는 간장 대용의 조미료로도 사용한다[5].

Corresponding author : Dong-Han Kim

우리 나라 멸치젓과 비슷한 식품으로는 동남아시아의 nuoc-mam등과 스칸디나비아의 anchovy, tidbit등이 널리 알려졌다.

멸치젓에 대한 연구로는 숙성시의 지질 산화와 단백질의 분해에 대한 결과 등[6, 7]이 있고 장[8]은 멸치젓이 숙성과정중 지방의 산화를 억제한다고 하였다. 또한 멸치젓의 질산염과 아질산염의 변화[9]와 불휘발성아민 함량 변화와 돌연변이원성[10] 및 정미 성분[11]에 대한 결과도 있다.

최근에는 식염이 고혈압이나 신장병등 각종 성인병의 원인으로 과잉 섭취가 문제시됨에 따라 저장 식품의 식염 함량이 논란이 되고 있으나[12] 소금은 미생물의 성장을 조절하여 멸치젓의 부패를 억제시키는 작용을 하기 때문에 식염농도는 쉽게 저하시키지 못한다. 이 등[13]은 젓갈의 염도와 숙성 조건을 검토하여 20%이하의 식염을 사용하면 15℃ 이하에서 숙성시켜도 부패취가 나기 때문에 어육의 20~26%의 식염량이 적당하다고 하였다[13]. 식염을 줄이는 대신 KCl, 젖산, 솔비톨, 에탄올을 첨가하는 일련의 연구[14-17]도 있다. 또한 멸치젓의 숙성에 관여하는 미생물상의 변화[18]의 연구이래 차 등[19]은 저식염 멸치젓의 단백질 분해 세균과 단백질 분해 효소의 특성을 연구하여 젓갈의 단백질 분해 균인 *Bacillus* 속으로 저식염 멸치젓을 속성 발효시키려고 연구하였다[20-23].

그러나 젓갈을 속성발효시키면 쓴맛이나 비린내등이 생길 수 있기 때문에 장류용 koji균을 이용하는 연구[24]와 저 식염 멸치젓에 코오지균을 이용한 결과[25]가 있다.

본 연구는 현재까지 진척된 저식염화 조건에 젓갈에서 분리한 단백질 분해 세균인 *Bacillus* sp.과 *Aspergillus oryzae*로 제조한 코오지를 함께 처리하여 저식염 멸치젓을 속성 제조하여 발효과정중의 성분변화를 분석한 결과이다.

재료 및 방법

1. 시 료

멸치 (*Engraulis japonica*)는 1996년 7월 13일에 전남 목포시 어판장에서 구입하였다. 소금은 NaCl 함량이 98%인 정제염을 사용하였다.

2. 균 주

단백질분해력이 강한 세균을 선발하기 위해 가정용 젓갈('93, '94년 담금)과, 시장에서 구입한 젓갈에서 분리한 *Bacillus* sp. 3균주와 본 실험실에서 보관 중인 *Bacillus* sp. 3종(*B. subtilis* ATCC 6631 1개, *B. subtilis* 2종)을, 코오지 균주로는 *Asp. oryzae* 4종(*Asp. oryzae* 1001, *Asp. oryzae* KFCC 32343, *Asp. Oryzae*, *Asp. sojae*)을 단백질분해균 선별 배지[19](A: skim milk 20g, distilled water 500ml B: bacto peptone 5g, yeast extract lg, sodium chloride 30g, bacto agar 15g, distilled water 500ml pH 7.0)에 도말하여 30±0.5℃, 48시간 배양한 후 배지 상의 콜로니 주위에 나타나는 투명 환의 크기로 세균에서 3종, 코오지균에서 2종을 1차로 선발하였다. 1차 선발된 균주를 TPY broth(tryptone 0.5%, peptone 0.55%, yeast extract 0.3%, pH 7.0)에서 30 0.5℃, 24시간 종배양하여 코오지 원료에 일정량 접종한 후 코오지를 제조(1~3일) 하고 단백질 가수분해효소 활성을 측정하여 *Bacillus* sp. 1종과 *Asp. oryzae* 1001 1종을 선발하였다. 이들의 단백질 가수분해효소 활성은 Table 1과 같다.

3. 코오지 제조

멸치젓 제조에 이용한 코오지는 볶은 후 마쇄한 통밀 1kg, 콩(무게 잰 후 불림) 2kg, 마쇄한 마른 멸치 600g을 혼합한 후 수분을 조절하고 광구배양병에 일정량씩 담아 121℃에서, 3일간 간헐 살균한 후 단백질가수분해효소 활성이 높은 선발 균주(*Bacillus* sp., *Asp. oryzae* 1001)를 각각 접종하여 27.5℃, 3일간 배양하여 코오지로 사용하였다.

4. 젓갈 제조

멸치를 약 3%의 식염수로 씻어서 Table 2와 같은 조건으로 배합하여 500ml 유리병에 넣고 실온(25±5℃)에서 2개월간 발효 숙성시켰다. 시료는 10일 간격으로 담금병 전체의 시료를 Waring blender로 마쇄한 후 냉장 보관하여 사용하였다.

5. 일반성분

일반성분은 A.O.A.C.법[26]에 따라 수분은 105℃ 건조법, 조단백질은 Micro-kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet추출법, 회분은 550℃ 회화법, 염도는 Mohr법으로 분석하였다. pH는 시료에 같은 양의 증류수를 가한 후

Table 1. List of strains for the production of protease (unit : g)

Strains	Protease activity
Bacillus subtilis 1-1	0.1510
Bacillus sp.	0.2142
Bacillus subtilis 1-2	0.0756
Asp. oryzae 1001	0.3528
Asp. oryzae KFCC 32343	0.0252

Table 2. Formulas of ingredients for low salt fermented anchovy (unit : %)[a]

Code[b]	Salt	Lactic acid	Ethyl alcohol	Garlic pulp	Koji
C	15	0.5	5	1	10(Non-inoculum)
A_1	15	0.5	5	1	10
A_2	15	0.5	5	1	10
A_3	15	0.5	5	1	5+5

a) Ratio to the raw anchovy, b) Code, C : Control , A_1 : *Aspergillus oryzae* koji, A_2 : *Bacillus* sp. koji, A_3 : *Aspergillus oryzae* koji + *Bacillus* sp. koji

pH meter(Orion 920A)로 측정하였다. 산도는 시료 10g을 pH 8.3까지 중화하는데 필요한 0.1N NaOH의 ml 수로 표시하였다.

6. 아미노태질소(NH_2-N)

Formol 적정법[27]에 따라 시료 5g에 증류수를 가해 100ml로 정용한 다음 1시간 실온에서 방치한 후 여과지(Whatman No. 2)로 여과하였다. 여액 20ml에 중성 포르말린 20ml를 가해 0.02N NaOH로 적정하여 환산하였다.

7. 암모니아태질소

Folin법[27]으로 측정하였다. 시료 1g과 K_2CO_3 10ml를 분해병에 취하고 0.02N H_2SO_4 에 15분간 받은 후 0.02N NaOH로 적정하여 환산하였다.

8. TBA값

Tarladgis등의 수증기증류법[28]으로 측정하였다. 마쇄한 시료 2g을 100ml로 정용한 후, 20ml를 켈달 플라스크에 넣고 염산 용액(1 : 2) 0.5ml를 가하여 수증기 증류시켜 50ml를 얻은 후 증류액 5ml에 TBA시약(0.02M 2-thiobarbituric acid in 90% glacial acetic acid) 5ml를 마개 있는 시험관에 넣어 잘 혼합 한 후 끓는 수욕중에서 30분간 가열하고 상온에서 20분간 냉각시켜 535nm에서 흡광도를 측정하여 TBA값으로 하였다.

9. 알코올

시료 5g을 100ml로 정용한 후 20ml를 1g의 $CaCO_3$와 함께 둥근바닥 플라스크에 넣고 수증기 증류하여 100ml로 정용하였다. 증류액 10ml에 0.2N $K_2Cr_2O_7$ 10ml, 진한 H_2SO_4 10ml를 넣고 마개를 막아 1시간 방치한 후 150ml의 증류수와 8% KI 6.5ml 넣고 0.1N $Na_2S_2O_3$으로 적정하여 환산하였다[27].

결과 및 고찰

1. 일반 성분

사용한 멸치의 일반 성분은 Table 3과 같다.

원료 멸치의 수분 함량은 72.5%, 조단백질 15.1%, 조지방 13.0%, 회분 3.2% 그리고 pH는 6.6이었다. 조[20]의 경우 수분 77.3%, 조단백질 14.6%, 조지방 4.8%, 회분 3.3%, pH는 6.62였다. 장[8]은 수분 함량 68.90%, 조지방 12.60%. 조단백질 12.90% pH는 5.93으로 보고하였다. 멸치의 일반 성분은 어획된 시기나 장소에 따라 다르며, 멸치의 어획 시기가 7월이기 때문에 조지방 함량이 13.0%로 높은 것으로 생각된다.

멸치에 균주를 달리하여 제조한 *Asp. oryzae* 코오지(A_1), *Bacillus* sp. 코오지(A_2), *Asp. oryzae* 코오지 + *Bacillus* sp. 코오지(A_3) 별로 첨가하여 숙성시킨 젓갈의 일반 성분을 경시적으로 본 결과는 Table 4와 같다.

멸치젓의 수분 함량은 담금 초기 61.6~63.4%이었으나 60일 숙성후 62.5~63.8%로 약간 증가하였다. 이것은 차등[14]의 식염 8% 저염 멸치젓의 수분 69.0~72.7% 보다 낮은 결과로, 이는 코오지 첨가로 수분 함량이 낮아진 것이다. 조단백질은 *Asp. oryzae* 코오지구와 혼합구가 조금 높았으나 숙성 기간 중의 변화는 없었다. 조지방 함량은 담금 초기 15.5~15.8%에서 60일 숙성후에는 13.1~13.9%로 약간 감소하였으며 차등[15]이 담금 초기 4.1%이던 지방 함량이 숙성후 3.2~3.5%로 감소하였다고 보고한 결과와 유사하였다. 멸치젓 숙성중 환원당은 1.0~1.3%로 거의 일정하였다. 이는 환원당을 미생물이 일부 이용하지만 첨가한 코오지등에서

Table 3. Proximate composition of the raw anchovy

Moisture(%)	Crude protein(%)	Crude lipid(%)	Ash(%)	pH
72.5	15.1	13.0	3.2	6.6

Table 4. Changes of the proximate composition and salinity during the fermentation of low salted anchovy

Code* items	Fermentation time(day)															
	0				20				40				60			
	C	A_1	A_2	A_3	C	A_1	A_2	A_3	C	A_1	A_2	A_3	C	A_1	A_2	A_3
Moisture	63.7	61.7	62.6	61.6	63.9	62.8	64.1	63.1	64.3	63.0	63.7	63.2	63.8	62.5	63.7	62.7
Crude protein	12.1	13.4	12.7	13.8	12.6	13.4	12.5	13.4	13.6	13.8	12.0	12.7	13.4	14.1	12.0	13.0
Crude lipid	15.5	15.5	15.6	15.8	14.5	14.8	15.1	15.2	13.5	15.4	16.0	13.9	13.1	13.5	13.9	13.6
Reducing sugar	1.0	1.3	1.3	1.1	1.3	1.3	1.3	1.5	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	0.9	1.1
Ash	13.5	13.7	13.7	14.1	14.0	14.0	13.4	14.1	13.6	14.0	13.4	13.8	13.1	12.8	12.9	13.5
Salinityv	12.7	13.1	12.9	13.2	13.5	13.5	12.3	13.2	13.8	13.6	12.9	13.5	13.8	13.6	12.8	13.6

* Legends are the same as shown in Table 2.

생성되는 환원당이 보충되기 때문으로 생각된다. 회분 함량은 담금초 13.5~14.1%이었으나, 60일 숙성후 12.8~13.5%로 약간 감소하였다. 식염량은 처음 멸치에 대하여 15%를 첨가하였지만 멸치나 코오지원에 의해 희석되어 담금 초기에 12.7~13.2%이었고, 숙성중에는 완만히 증가하였다. 시험 구간에는 *Bacillus* sp. 코오지(A_2) 첨가구가 전반적으로 염도가 낮았다.

2. pH

멸치젓 담금시 *Asp. oryzae*와 *Bacillus* sp. 코오지를 첨가하여 숙성중 pH변화를 측정한 결과는 Table 5와 같다.

원료 멸치의 pH는 6.60 이었고, 담금 첫째 날의 pH는 5.74~5.77 이었다. 숙성과정중 pH변화는 적었으나 점차 낮아져 50일경에 pH 5.55~5.61로 가장 낮아진 후 증가하였다. 시험구간에는 코오지혼합구(A_3)의 pH가 저하하였고 코오지를 첨가한 것은 대조구보다 30~50일경의 pH변화가 컸다.

이 결과는 멸치젓의 식염 농도별 실험에서 숙성 1주에 pH 6.43 정도였으나 서서히 저하하여 식염 15%첨가구는 숙성 6주에 pH 5.7이었고 이후 완만하게 증가하였다는 정의 결과[10]와는 차이가 있었다. 이는 담금시 첨가한 젖산의 영향으로 담금 초기부터 pH가 저하하였기 때문으로 생각되며 젖산을 첨가하여 멸치젓을 담았던 차 등[25]의 보고와는 유사하다.

3. 산도

멸치젓 숙성중 산도는 Table 6과 같다.

산도는 숙성 10일경에 급격히 증가하였다. 이후 완만하게 증감하다가 60일경에는 감소하였다. 시험구간에는 코오지첨가구가 숙성 초기 산도가 많이 증가하였고 숙성중에도 높은 산도를 유지하였다. *Bacillus* sp. 코오지(A_2) 첨가구보다는 *Asp. oryzae* 코오지(A_1) 첨가구가 높은 산도를 보였다. 이는 숙성 초기 멸치의 분해 산물인 아미노산이나 지방산등이 산도를 심하게 증가시키지만 숙성중에 지방산이나 유기산의 일부가 에스테르화하기 때문에 숙성 말기에는 산도의 저하를 가져온 것으로 생각되었다.

4. 아미노태질소

멸치젓의 구수한 맛을 나타내는 아미노태 질소는 Table 7과 같이 담금 초기에는 117.7~148.4mg%이었으나 숙성 20일경까지 급격히 증가하여 686~756mg%에 달하였다가 이후 완만하게 증가하였다.

Bacillus sp. 코오지(A_2) 와 *Asp. oryzae* 코오지(A_1) 첨가구가 대조구(C)와 혼합구(A_3)보다 아미노태 질소

Table 5. Changes of pH during the fermantation of low salted anchovy

Code[a]	Fermentation time(day)						
	0	10	20	30	40	50	60
C	5.74	5.66	5.68	5.68	5.67	5.61	5.72
A_1	5.75	5.73	5.69	5.66	5.65	5.58	5.75
A_2	5.77	5.73	5.72	5.66	5.65	5.60	5.72
A_3	5.77	5.75	5.66	5.61	5.59	5.55	5.71

[a] Legends are the same as shown in Table 2

Table 6. Changes of total acidity during the fermentation of low salted anchovy

(unit : 0.1N NaOH ml/10g)

Code[a]	Fermentation time(day)						
	0	10	20	30	40	50	60
C	18.9	31.0	30.8	29.3	29.6	31.1	28.5
A_1	20.3	35.0	34.8	32.2	32.8	34.1	30.2
A_2	23.4	34.1	33.8	32.5	32.6	33.3	28.8
A_3	21.8	32.6	34.6	32.8	32.7	33.0	30.7

[a] Legends are the same as shown in Table 2

Table 7. Changes of amino nitrogen content during the fermentation of low salted anchovy

(unit : mg%)

Code[a]	Fermentation time(day)						
	0	10	20	30	40	50	60
C	117.6	389.2	700.0	733.6	784.0	854.0	895.4
A_1	148.4	490.0	728.0	786.8	840.0	868.0	910.0
A_2	131.6	543.2	756.0	812.0	840.0	854.0	910.0
A_3	145.6	428.4	686.0	736.4	756.0	812.0	812.0

a Legends are the same as shown in Table 2

량이 높았다. 대조구(C)와 혼합구(A_3)의 경우 숙성 10일경까지는 혼합구(A_3)가 높았으나 20일 이후부터는 대조구(C)의 아미노태 질소량이 더 증가하였다.

이런 결과는 차[14,15], 김[28]의 숙성 20일경의 아미노태 질소량을 150~200mg%으로 보고한 결과에 비하여 월등히 높았으나 *Asp. oryzae* 코오지를 첨가한 차 등[25]의 보고와는 유사하였다. 또한 염농도가 낮고 발효 온도가 높을수록 아미노태 질소 함량이 높은 경향을 나타냈다는 김[28]의 결과로 미루어 볼 때 본 실험 결과도 그에 따른 영향으로 생각된다.

5. 암모니아태질소

멸치젓 숙성중 암모니아태질소의 변화는 Table 8과 같다.

암모니아태 질소량은 코오지 첨가구의 경우 40~50일경까지 증가하다 이후 감소하였고, 대조구는 숙성 60일경까지 증가하였다. 시험구간에는 *Bacillus* sp. 코오지(A_2) 첨가구가 암모니아태 질소량이 높았으며 다음으로 혼합구(A_3), *Asp. oryzae* 코오지(A_1)첨가구였다. 김[28]은 식염 15%의 멸치젓을 20~25℃에서 8주 숙성시킬 경우 암모니아태질소는 183.3~215mg%으로 보고하였다. 이 등[29]은 10% 저염정어리젓에 젖산 0.5%, 솔비톨 6%, 에틸알코올 6%를 첨가한 경우 80일 동안 VBN이 33.5~57.2mg%로 현저하게 낮았으며, 첨가하지 않았을 때는 VBN이 196.0~213.6mg%이라고 보고한 바 있다.

이상의 결과로 볼 때 식염량은 낮으나 젖산과 에틸알코올, 마늘의 첨가로 멸치젓의 발효숙성시 암모니아태 질소의 생성이 억제된 것으로 판단된다.

6. TBA값

지질의 초기 산폐와 밀접한 관계를 갖는 TBA값을

Table 8. Changes of ammonia nitrogen content during the fermentation of low salted anchovy

(unit : mg%)

Code[a]	Fermentation time(day)						
	0	10	20	30	40	50	60
C	10.40	16.08	18.76	19.50	21.25	24.70	34.84
A_1	12.80	19.08	22.90	26.50	32.17	35.20	34.85
A_2	14.08	26.27	32.17	34.84	37.80	36.30	34.83
A_3	13.40	25.10	28.15	30.83	36.10	35.50	32.49

[a] Legends are the same as shown in Table 2

Table 9. Changes of TBA value during the fermentation of low salted anchovy (absorbance at 535nm)

Code[a]	Fermentation time(day)					
	10	20	30	40	50	60
C	0.213	0.197	0.400	0.276	0.184	0.099
A_{11}	0.126	0.211	0.198	0.134	0.055	0.033
A_2	0.274	0.330	0.436	0.294	0.209	0.118
A_3	0.235	0.246	0.256	0.181	0.082	0.042

[a] Legends are the same as shown in Table 2

Table 10. Changes of alcohol content during the fermentation of low salted anchovy (unit : %)

Code[a]	Fermentation time(day)						
	0	10	20	30	40	50	60
C	4.75	4.11	4.49	5.08	5.08	5.37	5.22
A_1	4.56	4.27	4.50	5.49	5.54	5.63	5.48
A_2	4.80	4.11	4.67	5.60	5.49	5.60	5.64
A_3	4.85	4.19	4.55	5.37	5.40	5.65	5.43

[a] Legends are the same as shown in Table 2

측정한 결과는 Table 9와 같다. TBA값은 *Asp. oryzae* 코오지(A_1)첨가구의 경우 숙성 20일경에, 나머지 A_2, A_3, C등은 숙성 30일경에 최고 값에 도달한 다음 점차 감소하였다. 시험 구간에는 *Bacillus* sp. 코오지(A_2) 첨가구가 가장 높았고, 다음으로 대조구가 높고 *Asp. oryzae* 코오지(A_1) 첨가구가 가장 낮았다.

숙성중 TBA값이 증가하다 감소하는 경향은 다른 멸치젓[8,14,15]과 유사하였다. 송 등[6]은 식염 22%첨가 멸치젓을 20℃에서 숙성시킬 때 15일경의 TBA치가 가장 높았으며 차 등[14]은 20℃에서 숙성시킨 멸치젓의 경우 식염 8%와 20%시험구 모두 숙성 55일 경에 흡광도 2.0 전후로 가장 높은 값을 보였고, 장[8]은 20%식염 첨가 멸치젓을 20℃에서 숙성시킬 경우 48일경에 최고치를 보였다고 하여 증가 시기에 차이가 있었다. 본 실험 결과로 볼 때 멸치젓의 지방질은 숙성중 산화가 심하지 않은 것으로 생각된다. 岡田 등[30]은 알코올 첨가시 지방질 가수분해효소활성이 억제되어 산가 증가율이 적었다고 보고한 바 있다.

7. 알코올

멸치젓 숙성중 알코올 변화는 Table 10과 같다.

알코올은 담금 초기에는 4.56~4.85%이었으나 숙성 10일경에 4.11~4.27%로 급격히 저하하였고 이후 50일경까지 증가하다가 60일경에 약간 감소하였다. 시험구간에는 코오지 첨가구가 대조구에 비하여 알코올 함량이 높았다. 이러한 경향은 숙성 초기에는 알코올이 휘발되어 감소하나 숙성중에는 효모가 알코올 발효하기 때문에 점점 증가하였고, 대조구는 코오지가 원료의 당질의 분해를 적게 분해하여 알코올의 생성이 적었던 것으로 생각된다. 차 등[15]은 알코올 첨가 멸치젓의 알코올 함량은 숙성 40일까지 서서히 감소하다가 숙성 60일경에 약간 증가하였다고 보고한 바 있어 본 실험과는 차이가 있었다.

요 약

저식염 멸치젓을 속성으로 제조하기 위하여 *Asp. oryzae*와 *Bacillus* sp.로 제조한 코오지를 첨가하고 숙성중 이화학적 성분 변화를 비교 검토하였다.

멸치젓의 수분, 조단백질, 회분 및 식염 함량은 각각 62.5~63.8%, 12.0~14.1%, 12.8~13.5%, 12.8~13.8%로 숙성중의 변화는 미미하였고, 조지방은 담금 직후 15.5~15.8%에서 60일 숙성후 13.1~13.9%로 감소하였다.

젓갈 숙성중 pH는 숙성 50일까지 완만히 저하하다 증가하였으나 산도는 숙성 10일경에 급격히 증가하고 이후 완만한 증감을 보였고, *Asp. oryzae* koji 첨가구에서 초기 증가가 심하였다 아미노태질소는 숙성 20일경까지 686.0~756.0mg%로 급격히 증가하다 완만한 증가를 보였고 암모니아태 질소는 코오지 첨가구는 40~50일경까지 증가하다 감소하였으나 대조구는 숙성 60일까지 증가하였다. TBA값은 숙성 20~30일 경에 가장 높은 값을 보이다 감소하였고, *Bacillus* sp. 코오지 첨가구가 *Asp. oryzae* 코오지 첨가구보다 암모니아태 질소와 TBA값이 높았다. 멸치젓의 알코올은 숙성 10일경에 약간 감소하다 서서히 증가하다가 60일경에는

감소하였으며 코오지첨가구에서 높았다.

참고문헌

1. 이성우 : 고려 이전 한국 생활사 연구, 향문사, 181(1978).
2. 이철호, 이응호, 임무현, 김수현, 채수규, 이근우, 고경희 : 한국의 수산 발효 식품, 유림문화사, 10~13(1987).
3. 이성우 : 한국 식품 문화사, 교문사, 133~140(1984).
4. 김영명, 김동수 : 한국의 젓갈-그 원료와 제품, 한국식품개발연구원, 102~120(1990).
5. 서혜경 : 우리 나라 젓갈의 지역성 연구, 중앙대학교 대학원 박사 학위논문 (1987).
6. 송영옥, 변대석, 변재형 : 멸치 젓갈 숙성중 지질의 산화와 단백질의 분해, *한국영양식량학회지*, 2(1), 1-6(1982).
7. 조영도 : 멸치젓 숙성중 지방질의 변화에 관한 연구, 고려대학교 대학원 석사학위 논문(1986).
8. 장백경 : 멸치젓의 숙성과정중 지방질의 산화와 항산화력, 서울대학교 대학원 박사학위 논문(1986).
9. 이재성 : 멸치젓의 질산염, 아질산염 및 질산아민의 분석, *한국식품과학회지*, 14(2), 184~186(1982).
10. 정종순 : 멸치젓갈 숙성중 불휘발성 아민의 함량 변화 및 돌연변이원성, 경성대학교 대학원 석사학위논문(1989).
11. 이춘영, 이계호, 김영주, 한인자, 김상순 : 멸치젓의 정미성 5'-Mononucleotides에 관한 연구, *한국식품과학회지*, 1(1), 66~73(1969).
12. 박영란, 박봉옥 : 우리 나라 저장식품중의 NaCl함량, *한국영양학회지*, 7, 25~57(1968).
13. 이강호 : 젓갈숙성중의 어육단백질 분해에 관한 연구, *부산대연보*, 8(1), 51~57(1968).
14. 차용준, 박향숙, 최순영, 이응호 : 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구(4. 저염 멸치젓 의 가공). *한국수산학회지*, 16(1), 363~367(1983).
15. 차용준, 이응호 : 저식염수산발효식품의 가공에 관한 연구(5. 저식염 멸치젓 및 조기젓의 가공조건). *한국수산학회지*, 18(3), 206~213(1985).
16. 차용준, 이응호 : 저 식염 수산 발효 식품의 가공에 관한 연구(6. 저 식염 멸치젓 및 조기젓의 향미성분). *한국수산학회지*, 18(1), 325~332(1985).
17. 차용준, 이응호, 김희윤 : 저 식염 수산 발효 식품의 가공에 관한 연구(7. 저식염 멸치 젓 숙성중의 휘발성성분 및 지방산조성의 변화). *한국수산학회지*, 18(6), 511~518(1985).
18. 이종갑, 최위경 : 멸치 젓갈 숙성에 따른 미생물상의 변화에 대하여, *한국수산학회지*, 7(3), 105~114(1974).
19. 차용준, 이응호, 이강희, 장동석 : 저식염멸치젓에서 분리한 단백질분해력이 강한 세균 및 생산된 단백분해효소의 특성, *한국수산학회지*, 21(2), 1~9(1988).
20. 조희숙 : 멸치젓의 속성 발효에 관한 연구, 성신여자대학교 대학원 석사학위논문(1985).
21. 차용준, 이응호 : 미생물을 이용한 저 식염 멸치젓의 속성 발효에 관한 연구 (1. 젓갈에 서 분리한 단백질분해균 및 단백질분해효소의 생화학적 특성), *한국수산학회지*, 22(5), 363~369(1989).
22. 차용준, 이응호 : 미생물을 이용한 저 식염 멸치젓의 속성 발효에 관한 연구. (2.젓갈에 서 분리한 단백질분해효소의 열역학적 특성), *한국농화학학회지*, 33(4), 325~329(1990).
23. 차용준, 이강희, 이응호, 김진수, 주동식 : 미생물을 이용한 저식염 멸치젓의 속성 발효 에 관한 연구(3. 단백질분해세균을 이용한 저식염 멸치젓의 제조 및 저장 중의 품질 안정성), *한국농화학학회지*, 33(4), 33~336(1990).
24. 김영명, 구재근, 이영철, 김동수 : 자가 소화액 및 정어리 기질 코오지를 이용한 속성 정어리 액젓 제조에 관한 연구, *한국수산학회지*, 23(2), 167~177(1990).
25. 차용준, 김은정, 주동식 : Koji를 이용한 저 식염 멸치젓의 속성 제조에 관한 연구, *한국영양식량학회지*, 23(2), 348~352(1994).
26. A.O.A.C. : Official methods of analysis, 15th ed., Association of official analytical chemists(1990).
27. 식품공학 실험 Ⅰ. 연세대공학부 식품공학과편, 탐구당, 600~733(1975).
28. 김영명 : 멸치어장유의 온도 및 발효조건이 품질 특성 및 단백분해효소 활성에 미치는 영향, 고려대학교 대학원 박사학위논문(1993).
29. 이응호, 차용준, 이종수 : 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구(1. 저염정어리젓의 가공 조건), *한국수산학회지*, 16(2), 82~92(1976).
30. 岡田安可, 好井久雄, 竹內德男 : 低食鹽たまりの品質について. *日食工誌*, 28(4), 208~215(1981).

(1996년 11월 11일 접수)