

마늘의 첨가가 저염 멸치젓의 품질에 미치는 영향

- 제1보 관능적 변화 및 일반성분, 산도 및 관능검사 -

진양호* · 권오천** · 성낙주*** · 신정혜**** · 강민정****

< 목 차 >

I. 서론	IV. 결과 및 고찰
II. 연구의 이론적 배경	V. 요약
III. 실험의 재료 및 방법	참고문헌
	ABSTRAC

I. 서론

젓갈은 어패류의 근육, 내장, 생식소 및 알 등을 약 20%의 농도가 되도록 소금에 절여 상온에서 일정기간 보관하여 자체 내에 있는 자가분해 효소와 미생물에 의한 발효작용으로 생긴 유리 아미노산, 함유소화합물 및 핵산 분해산물이 짠맛과 어울려 특유한 맛을 가지게 되는 고유의 수산발효식품 중의 하나이다.

젓갈은 제조 공정이 단순하고 숙성 후의 제품은 독특한 풍미(風味)가 있을 뿐만 아니라 소화흡수가 잘되어, 옛부터 부식이나 김치를 담글 때 부원료로서 중요한 위치를 차지하고 있다. 우리나라 식생활 패턴으로 볼 때 곡류를 주식으로 하기 때문에 비교적 싱겁고 단조로워서 고기 맛을 내기 위한 조미료로서 장류와 젓갈을 애용하게 되었고, 젓갈류는 특히 품질 특성이나 용도에 있어서 장류에 비유할 수 있으므로 어장(魚醬)이라고도 하였다. 장류나 젓갈류는 모두 단백질을 원료로 고농도의 소금 존재 하에 가수분해된 것으로 저장성, 영양성, 향미성이 우수하고, 제조시 원료와 소금만을 필요로 하므로 경제적인 발효가공식품이라 할 수 있다.

그러나 근래에 들어 생활수준의 향상과 함께 건강에 대한 관심이 커짐에 따라

* 경기대학교 관광학부 교수· 한국조리학회 회장

** 남해전문대학 호텔조리제빵과 교수, *** 경상대 식품영양학과 교수

**** 경상대학교 식품영양학과 박사과정

건강식품에 대한 수요가 증가하고 있다¹⁾. 이러한 추세에 비추어 보면 고식염 젓갈은 현대인의 식생활 문화패턴에 맞지 않는 관계로 기피되고 있는데, 영양적인 차원에서 젓갈은 1회 섭취량이 적고 염도가 높기 때문에 곡류에 편중된 식사를 조장하고, 짠 음식의 섭취에 따른 나트륨의 과잉 섭취로 인한 심혈관계 질환과 신장병 및 고혈압²⁾의 유발 원인으로 지적되고 있다³⁾.

그럼에도 불구하고 젓갈은 맛이 강하여 소량의 섭취가 식욕 자극제의 역할을 하며, 음식 조리시의 조미료로서 중요한 위치를 차지하고 있으므로 전통식품으로서의 현대의 젓갈은 변화하는 식문화와 신세대의 기호도에 부응하는 기능성, 편의성, 안전성, 건강지향적 성향 등에 맞도록 개선되어야 하는 과제를 안고 있다⁴⁾.

마늘은 그 유효성분인 allicin이 혈당치를 감소시키고 고지혈증, 동맥경화증과 같은 만성 퇴행성 질환의 개선에 주요한 물질로 알려져 있으며 최근에는 항암효과에 관한 많은 연구가 보고되고 있다. 또한 마늘은 살균 효과가 뛰어나고 이는 마늘의 매운성분이 살균작용을 하는 것으로 알려져 있으며, 혈관 확장 작용과 혈액순환 촉진 기능이 뛰어나 여러질환에 치료작용을 가진다.

따라서 본 연구는 실험을 통하여 마늘이 저염 멸치젓의 숙성에 미치는 영향을 검증하기 위하여, 실험방법으로 생멸치 중량에 식염을 20% 첨가한 멸치젓을 대조군으로 하고 실험군은 식염을 각각 10% 첨가한 후 마늘분쇄물과 즙의 첨가량을 2, 5, 8, 10%로 달리하여 제조하였을 때, 숙성에 따른 관능검사, 일반성분, 염도 및 산도의 변화를 검토하여 전통발효식품의 개선과 소비자의 기호도 및 건강증진에 기여하고자 하였다.

II . 연구의 이론적 배경

1. 마늘에 관한 이론적 고찰

1) 개요 및 형태적 특징

마늘(*Allium sativum* L. 葫蒜, 大蒜)을 뜻하는 영어의 garlic은 gar(창)와 lesc(파)가 합성된 것으로 창 모양을 한 파라는 데서 유래되었다고 한다. 중국의

1) 나정기, 외식산업의 이해, 백산출판사, 1998, p.177.

2) A.C. Marsh, " Process and Formulation that affect the sodium content of foods" , Food Technol., 37(7), 1983, p.45.

3) 이기열, " 한국전통 음식의 영양학적 조명" , 한국영양학회지, 19(2), 1986, p.15.

4) 한국식품개발원, " 한국의 젓갈" , 기술신서 제4집, 1990, p.25.

'본초강목(本草綱目)'에 의하면 진나라 장화(232~300)가 지은 '박물지(博物誌)'에 중국에는 소산(小蒜)만이 있었으나 한나라의 장건이 기원전 126년에 서역에 사신으로 갔다가 돌아올 때 가지고 온 것이 소산보다 덜 맵고, 감미가 나며, 커서 대산(大蒜)이라 했다고 기록되어 있다.

우리나라에는 전래된 시기가 명확하지는 않으나 '삼국유사'와 '삼국사기'에도 기록되어 있는 것으로 보아 그 이용 역사는 상당히 길 것으로 추정되는데, 약 2000년 전에 아프카니스탄, 인도, 중국 등지를 거쳐 들어온 것으로 판단된다⁵⁾. '제민요술(濟民要術, 530~550)'에 의하면 서쪽 오랑캐 땅(西胡)에서 들어 왔다고 해서 호산(胡蒜) 또는 호총(葫葱)이라고도 했으며 '명물기략(名物記略, 1870, 黃泌秀撰)'에는 맛이 몹시 매워서 '맹랄(猛辣)'이라 하고 이것이 '마랄'이 되고 다시 마늘이 되었다고 한다⁶⁾.

마늘은 형태상 비늘줄기(鱗莖, bulb)와 지하부 엽맥에 형성된 인편인 대략 10여개의 인편(鱗片, clove)으로 구성되어 있으며 그 속에는 보호엽, 저장엽, 발아엽 원기(原基)가 각각 하나씩 들어 있다. 대부분 봄에 꽃줄기가 형성되고 지하엽맥 착생인편(地下葉脈着生鱗片)과 동시에 분화가 일어난다.

2. 마늘의 성분 및 효능

마늘의 일반적 성분은 수분 58.6~62.6%, 조단백질 6.4~8.2%, 조지방 0.4~0.6%, 조회분 1.4~1.5%, 조섬유 0.7~0.8%, 당질 26.1~32.0%이고 알리신은 8.5~9.0mg%, 무기성분은 칼륨이 7,774~8,266ppm으로 가장 많고 아미노산은 인편 중에 약 18종 정도가 검출되는데 이 중 glutamine, arginine 등의 함량이 높다⁷⁾.

마늘에 대한 연구는 최초로 1844년 Werthein이 마늘을 증류시켜 정유를 얻은 데서 시작되어 1858년 Pasteur에 의해 항균효과가 보고된 이래 수많은 연구들이 진행되었고 그 효능에 대한 보고들이 이어지고 있다.

그 효능은 피로회복, 정력강화라는 강장작용은 기본적인 것이며, 간장의 역할이나 기능을 높여 간염 등의 간장병을 예방하며 혈관 확장과 혈액 순환 촉진 기능이 뛰어나기 때문에 여러 질환에 치료작용을 가진다⁸⁾. 마늘의 매운 성분은 살균작용을 하는데 소독 살균력이 페놀의 10여 배에 이르는 것으로 보고되고 있으며 이 살균력은 감기, 편도선염, 결핵, 티푸스, 아메바성이질 등을 일으키는 균

5) 이성우, 한국식생활사연구(고대), 향문사, 1992, p.121.

6) 조재선, 김치의 연구, 유림문화사, 2000, p.140.

7) 조재선, 상계서, p145

8) www.garlicsal.com/html/Garlic-Efficacy.

을 제압하고 장내의 부패를 막아주는 기능도 가지고 있다⁹⁾. 신선한 마늘 추출물은 여러 바이러스에 대하여 효과가 있다는 것이 밝혀지고 있으며 면역계를 자극하는 능력을 보유한 macrophang의 활동을 자극하며, 더욱이 T-helper cell 같은 면역세포의 활동을 증가시키는 작용을 한다고 보고 되어있다¹⁰⁾.

민간에서는 마늘기름(膏)을 종창치료에 사용하며, 한방에서는 건위, 발한, 이뇨, 거담, 정장, 지사, 해독, 저혈압, 냉증, 구충 등의 효능이 있다고 하는데 동의보감에 대산(大蒜)은 미신유독(味辛有毒)하여 장기(瘴氣)와 온역(瘟疫) 그리고 노학(勞瘵)과 총독(蟲毒)을 다스린다 하였다¹¹⁾.

3. 젓갈에 관한 이론적 고찰

1) 젓갈의 개요

우리나라에서는 삼국사기에 젓갈에 관한 최초의 기록이 있으며 고려시대 문헌인 정사(正史), 문집, 의서류(醫書類) 등에 "어육(醬醢:장해)과 식염만을 사용한 지염해(漬鹽醢)가 주종을 이루었다."는 기록이 다양하게 나타나기 시작하고, 젓갈의 종류도 담수어, 해수어 뿐 아니라 홍합, 전복 등의 패류와 새우류, 게류 등 갑각류까지 그 이용범위가 넓어졌다. 젓갈의 제법도 다양해져 '향약구급방(鄉藥救急方, 1236년)'의 기록에 의하면 물고기에 소금과 곡류를 혼합하여 유산 발효시킨 식해류를 식용하고 있었음을 알 수 있다.

조선 중기에의 '음식디미방'에는 생선 쪼개에 소금을 넣고 절이는 생선 염해법(鹽醢法)과 참새젓·게젓·약게젓을 소개하고 있다¹²⁾. 유중익의 '증보산림경제(增補山林經濟)'에도 종류와 담그는 기술을 설명하고 있으며 오이, 무 등을 미리 절였다가 젓을 담근젓갈의 다는 기록으로 보아 과채류를 혼용했음을 알 수 있다¹³⁾. 조선말기에는 염해법, 장해법을 소개한 '규합총서(閩閩叢書, 1815년)' 및 20여 종의 젓갈류와 40여 가지의 침장법을 인용 문헌과 함께 소개한 '임원십육지(林園十六志, 1827년)' 등에서 구체적인 종류를 언급하고 있으며, '시의전서(是

9) Block, E. The organosulfur chemistry of genus Allium implication for the organic chemistry of sulfur. Angewante, chemie. J. Gelschaft Deutscher Chemiker, 31, 1135(1992)

10) 임춘선, " 마늘(Allium Sativum L.)추출물의 항균활성 및 새로운 항균물질분리, 동정에 관한 연구", 서울대학교 대학원 박사학위 논문, 2000, pp.1~4.

11) 서화중, " 마늘, 양파, 생강, 고추즙의 항균작용", 한국식품영양학회지, 1999, pp.94~99.

12) 윤숙자, 한국의 저장 발효음식, 신광출판사, 1997, pp.127~130.

13) 이한창, 발효식품, 신광출판사, 1999, p.262.

議全書, 1800년대 말)'에는 젓갈의 제법, 종류 및 제사상에 올리는 젓갈 담는 법도 나와 있다.

2) 젓갈의 분류

우리나라의 대표적인 수산발효 식품인 젓갈은 어패류를 단일의 원료로 하고 비교적 다량의 식염을 첨가하여 저장함으로써 주로 자가소화에 의존하는 단순한 제조공정을 거치게 된다. 문헌속의 젓갈류는 해류(醃類:젓갈)와 식해류(食醃類)로 크게 대별할 수 있고 이를 더 세분화하여 보면 소금에만 절인 염해법(鹽海法), 소금과 술에 기름과 천초 등을 섞어서 담근 주국어법(酒麴魚法), 소금과 누룩에 담근 어육염법(魚肉鹽法), 소금·엿기름·참쌀밥 등을 섞어서 담근 식해법(食醃法) 등 크게 넷으로 구분되고 있음을 알 수 있다.

젓갈은 식염 농도가 20% 내외가 되는 고염 젓갈과 식염 농도 10% 내외의 저염 젓갈(양념젓갈)로 구분될 수 있으며 대부분 20% 수준의 식염을 사용하나, 굴젓이나 알젓은 10% 내외의 식염을 사용한다. 젓갈류는 숙성기간에 따라서도 2~3개월 단기 숙성시킨 것을 '젓', 6개월 이상 장기 숙성시켜 찌꺼기를 걸러낸 것을 '젓국'으로 분류하고 있으며 원료에 따라 생선전체를 사용하는 것, 내장만 사용하는 것, 조갯살을 사용하는 것, 갑각류를 원료로 하는 것의 4가지로 분류할 수 있다.

한편, 우리나라는 원료인 해산 어패류가 풍부하여 각 지역별로 향토색이 짙은 젓갈이 제조되고 있으며 그 담그는 시기에 따라서도 젓갈은 맛, 명칭 및 용도가 달라지게 되는데 각 가정에서 담그고 있는 젓갈의 종류는 모두 145종으로 젓갈이 117종, 식해는 28종이 보고되어 있다. 주재료와 그 이용 부위의 지역성을 보면 남부지방이 99종으로 주재료의 종류가 가장 많고 부위별 이용도 가장 다양하며, 중부지방은 41종이고, 관북지방은 34종, 관서지방은 32종의 순이다¹⁴⁾.

3) 젓갈의 성분 및 제조과정

일반 성분은 젓갈 종류에 따라 그 함량에 차이가 있으며 비타민 함량은 숙성 초기에 급격한 감소를 보이다가, 그 후는 큰 변동 없이 일정한 수준을 유지한다¹⁵⁾. 젓갈은 육의 효소적 가수분해산물인 유리아미노산, 그 외의 비단백태질소 화합물과 핵산 관련 물질들이 조화되어 고유의 독특한 맛을 생성하며, 유리아미노산의 현저한 증가가 수반되므로 소화·흡수가 용이한 고단백 식품으로 취급될

14) 서해경·윤서석, "우리나라 젓갈의 지역성 연구(1), -젓갈의 종류와 주재료-", 한국 식문화 학회지, 2(1), 1987, pp.45~54.

15) 윤숙자, 전계서, pp.143~144.

수 있다¹⁶⁾. 일반적으로 멸치젓은 열량과 지방함량이 가장 많으며 단백질, 칼슘, 인도 많이 포함하고 있다.

멸치젓의 제조 공정은 수세, 소금 혼합(담기) 및 숙성의 3단계로 나누어 볼 수 있는데 어획된 멸치에는 3%정도의 소금물로 어체에 손상이 가지 않도록 수세하여 협잡물을 제거하고 물기를 완전히 제거한다. 그 다음 소금을 혼합하는 담기 공정이 진행되는데 담는 방법에는 마른간법과 물간법의 두 가지 방법이 있고 제품의 형태에 따라 제법이 달라진다. 마른간법(乾鹽漬法, dry salting)은 멸치에 마른 소금을 직접 혼합하여 그대로 숙성시키는 방법으로 대부분 이 방법에 의해 생산된다. 물간법(鹽水鹽漬法, brine salting)은 숙성 후에 어체 형태의 유지를 위한 처리법으로 주로 소규모 생산이나 안초비 페이스트(anchovy paste), 멸치 필렛(anchovy fillet)의 원료 등으로 이용하고자 할 때 쓰이는 방법이다. 숙성에는 소금의 첨가방법, 첨가량, 원료의 상태(선도나 계절 등) 및 온도 등이 관여하게 된다. 숙성정도의 판정기준으로 가장 중요한 것은 비린내로써 비린내의 소멸시점은 20% 정도의 염도로 15~20℃에서는 2~3개월 소요되고 20% 이상에서는 3개월 이상의 시일이 소요되며 액젓으로 이용코자 할 때는 6개월 이상 숙성시켜서 육질의 완전분해를 기다린다¹⁷⁾.

III. 재료 및 방법

1. 실험재료

1) 원료

본 실험에 사용된 멸치젓은 경남 남해군 설천면 앞바다에서 어획된 첫멸치 (*Engraulis japonica* : 체장 9.8~11.4cm, 체중 6.0~8.9g)를 어획 즉시 얼음에 채워 실험실로 운반하였다. 생시료는 두부와 뼈를 제거한 다음 0.02mm 폴리에틸렌 겹주머니에 포장하여 -20℃의 냉동고에 보관하면서 실험에 사용하였다. 마늘은 경남 남해군에서 2000년에 수확한 것을 사용하여 마늘 분쇄물은 믹서기로 분쇄한 것을, 좁은 착즙기를 이용하여 착즙한 것을 사용하였다.

멸치젓은 생멸치 중량에 대하여 식염을 20% 첨가한 멸치젓을 대조군으로 하고 실험군은 식염을 각각 10% 첨가한 후 마늘의 첨가량을 달리하여 table 1과 같이

16) 정근옥·강강석·박건영, " 멸치젓갈 추출물이 돌연변이 유발에 미치는 영향", 한국 식품과학회지, 32(6), 2000, pp.1426~1432.

17) 이한창, 전게서, pp.267~270.

제조한 후 시료 각 500g 씩을 유리병에 포장하여 18~20℃를 유지 할 수 있는 장소에 보관하면서 30, 60, 90, 110일에 시료를 취하여 생시료와 동일하게 처리한 후 이화학적 분석에 사용하였다.

Table 1. Mix ratio of garlic to low salted anchovy
 (% of anchovy weight)

Sample code	Mix ratio					
	anchovy (g)	Salt (%)	Sorbitol (%)	Lactic acid (%)	Grind garlic (%)	Garlic juice (%)
Control	500	20	-	-	-	-
CB	500	10	6	0.5	-	-
LSA 1	500	10	6	0.5	2	-
LSA 2	500	10	6	0.5	5	-
LSA 3	500	10	6	0.5	8	-
LSA 4	500	10	6	0.5	10	-
LSB 1	500	10	6	0.5	-	2
LSB 2	500	10	6	0.5	-	5
LSB 3	500	10	6	0.5	-	8
LSB 4	500	10	6	0.5	-	10

2. 실험방법

1) 관능검사

10명의 관능 요원을 대상으로 하여 각 시료 채취시 마다 조직감, 향, 색에 대하여 관능 검사를 실시하였다. 즉 조직감(씹힘성), 마늘냄새, 부패취 및 황색도에 대해 7점 만점으로 하여 기호도가 좋거나 냄새가 진할 경우 및 황색도가 진한 경우는 높은 점수를 주도록 하였다. 이상에서 얻어진 관능검사 결과는 SPSS WIN 8.0 패키지를 이용하여 아노바(ANOVA)의 던컨다중분석법(Duncan's multiple range test)을 활용하여 통계분석 하였다.

2) 일반성분의 정량

수분은 상압가열 건조법으로, 회분은 550℃에서 직접 회화법, 조지방은 soxhlet 추출법, 조단백질의 함량은 semi-micro kjeldahl법으로 측정하였다.

3) 염도 및 산도의 측정

염도는 마쇄한 시료 5g에 적당량의 3차 탈 이온수를 가하여 homogenizer로 균질화 한 후 100ml로 만들어 여과한 여액 10ml를 취하여 Mohr법으로 측정하였다.

산도는 상기와 동일한 방법으로 여과한 여액 10m^l에 1% phenolphthalein 용액 1 m^l를 지시약으로 하여 0.1N NaOH 용액으로 적정한 후 젓산 함량으로 환산하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 관능검사의 결과

마늘 분쇄물과 즙을 농도별로 첨가하여 씹힘성, 감칠맛, 마늘냄새, 부패취 및 황색도의 변화에 대해 관능검사를 실시한 결과를 대조군과 비교하여 동일 시료 채취일별(a~f) 및 동일 실험군의 숙성기간별(A~D) 유의성 검증(p<0.05)을 실시한 결과는 Table 2~6과 같다.

씹힘성은 숙성기간이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었으나 마늘 분쇄물과 즙을 각각 2% 첨가한 군에서는 숙성 30일과 60일 간의 유의성이 발견되지 않았고, 숙성 110일에는 전 실험군간의 유의적인 차이가 없었다. 또한 숙성 60일과 90일 사이에는 씹힘성이 급감하였는데, 이는 숙성 60일부터 원료육 중의 지질 및 아미노산의 분해가 급속히 진행됨으로서 근육 조직이 유연하게 되었기 때문으로 사료된다.

감칠맛은 분쇄마늘과 마늘 즙을 각각 10% 첨가한 경우 숙성 110일까지 유의적인 증가를 보였으며 여타 실험군들은 숙성 60일 까지는 유의적으로 증가하였으나 90일 이후에는 실험군간의 차이가 없었다. 감칠맛은 숙성 60일에 최적으로 나타났으며, 마늘 첨가군이 대체로 감칠맛이 높았는데, 분쇄마늘과 즙을 10% 첨가하였을 때 보다 5% 및 8%첨가군의 기호도가 더 높았다.

마늘냄새는 숙성기간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었으며 숙성 60까지는 마늘향을 느낄 수 있었으나 그 이후부터 급격히 점차로 감소하여 숙성 110일에는 마늘냄새를 거의 느낄 수 없었다. 본 실험의 결과 첨가된 마늘의 향은 숙성 60일경에 이르러 대부분이 휘발되어 젓갈의 숙성기간이 평균 60~90일 정도 소요됨을 고려하면 젓갈의 고유 품질에는 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

부패취는 마늘냄새와 대조적으로 숙성기간에 따라 증가하는 경향을 나타내었는데 숙성 30일에는 거의 부패취를 거의 느낄 수 없었으며 식염만 10% 첨가한 경우만 유의적으로 높은 값이었고 여타 실험군들간에는 차이가 없었다. 숙성 60일과 90일에는 유의적 차를 나타내지 않았으나 110일에 급격히 부패취가 증가하였다.

Table 2. Changes of chewiness in low salted anchovy added garlic during it's fermentation

Sample code	Fermentation days			
	30 days	60 days	90 days	110 days
Control	6.7± 0.48 ^{abA}	6.0± 0.67 ^{abb}	3.2± 0.42 ^{ac}	1.2± 0.42 ^d
CB	5.3± 0.48 ^{da}	5.4± 0.52 ^{bb}	2.3± 0.48 ^{cc}	1.1± 0.32 ^c
LSA 1	6.0± 0.67 ^{bca}	6.0± 0.67 ^{aA}	3.1± 0.57 ^{abb}	1.3± 0.48 ^c
LSA 2	6.3± 0.48 ^{abA}	5.8± 0.42 ^{abb}	2.8± 0.42 ^{abcC}	1.2± 0.42 ^d
LSA 3	6.3± 0.48 ^{abA}	5.5± 0.53 ^{abb}	2.5± 0.53 ^{bcc}	1.3± 0.48 ^d
LSA 4	6.6± 0.52 ^{abA}	5.6± 0.52 ^{abb}	2.9± 1.20 ^{abcC}	1.2± 0.42 ^d
LSB 1	5.7± 0.48 ^{cda}	5.9± 0.74 ^{abA}	2.8± 0.63 ^{abb}	1.2± 0.42 ^c
LSB 2	6.4± 0.52 ^{abA}	5.8± 0.42 ^{abb}	2.8± 0.42 ^{abcC}	1.1± 0.32 ^d
LSB 3	6.3± 0.48 ^{abA}	5.5± 0.53 ^{abb}	2.5± 0.53 ^{bcc}	1.3± 0.67 ^d
LSB 4	6.5± 0.53 ^{abA}	5.4± 0.52 ^{bb}	2.4± 0.52 ^{cc}	1.2± 0.42 ^d

Table 3. Changes of taste low salted anchovy added garlic during it's fermentation

Sample code	Fermentation days			
	30 days	60 days	90 days	110 days
Control	3.3± 0.48 ^{abc}	4.1± 0.57 ^{bcb}	6.1± 0.57 ^{abcA}	6.4± 0.52 ^{aA}
CB	2.8± 0.42 ^{cc}	4.7± 0.48 ^{ab}	5.7± 0.48 ^{CA}	5.9± 0.74 ^{CA}
LSA 1	3.0± 0.47 ^{bcc}	4.3± 0.48 ^{abcb}	6.3± 0.48 ^{abA}	6.6± 0.52 ^{aA}
LSA 2	3.5± 0.53 ^{aC}	4.3± 0.48 ^{abcb}	6.3± 0.48 ^{abA}	6.6± 0.52 ^{aA}
LSA 3	3.2± 0.42 ^{abcc}	4.2± 0.42 ^{bcb}	6.3± 0.48 ^{abA}	6.7± 0.48 ^{aA}
LSA 4	3.2± 0.42 ^{abcd}	4.0± 0.47 ^{cc}	6.2± 0.42 ^{abb}	6.9± 0.32 ^{aA}
LSB 1	3.1± 0.31 ^{abcd}	4.0± 0.00 ^{cc}	6.0± 0.00 ^{bcb}	6.5± 0.53 ^{aA}
LSB 2	3.5± 0.53 ^{aC}	4.5± 0.53 ^{abb}	6.5± 0.53 ^{aA}	6.7± 0.48 ^{aA}
LSB 3	3.3± 0.48 ^{abc}	4.3± 0.48 ^{abcb}	6.4± 0.52 ^{abA}	6.7± 0.48 ^{aA}
LSB 4	3.2± 0.42 ^{abcd}	4.2± 0.42 ^{bcc}	6.2± 0.42 ^{abb}	6.9± 0.32 ^{aA}

Table 4. Changes of garlic flavor in low salted anchovy added garlic during it's fermentation

Sample code	Fermentation days			
	30 days	60 days	90 days	110 days
Control	0.0± 0.00 ^{1D}	0.0± 0.00 ^{1D}	0.0± 0.00 ^{1D}	0.0± 0.00 ^{1D}
CB	0.0± 0.00 ^{1D}	0.0± 0.00 ^{1D}	0.0± 0.00 ^{1D}	0.0± 0.00 ^{1D}
LSA-1	6.0± 0.00 ^{1D}	4.4± 0.52 ^{1D}	1.3± 0.48 ^{1D}	0.1± 0.32 ^{1D}
LSA-2	6.3± 0.48 ^{1D}	5.3± 0.67 ^{1D}	2.3± 0.67 ^{1D}	0.1± 0.32 ^{1D}
LSA-3	6.6± 0.52 ^{1D}	5.7± 0.48 ^{1D}	2.7± 0.48 ^{1D}	0.2± 0.42 ^{1D}
LSA-4	6.8± 0.42 ^{1D}	5.9± 0.32 ^{1D}	2.9± 0.32 ^{1D}	0.3± 0.48 ^{1D}
LSB-1	6.1± 0.32 ^{1D}	4.3± 0.48 ^{1D}	2.2± 0.42 ^{1D}	0.1± 0.32 ^{1D}
LSB-2	6.4± 0.52 ^{1D}	5.3± 0.48 ^{1D}	2.3± 0.48 ^{1D}	0.1± 0.32 ^{1D}
LSB-3	6.7± 0.48 ^{1D}	5.3± 0.48 ^{1D}	2.3± 0.48 ^{1D}	0.2± 0.42 ^{1D}
LSB-4	6.8± 0.42 ^{1D}	5.7± 0.48 ^{1D}	2.7± 0.48 ^{1D}	0.2± 0.42 ^{1D}

Table 5. Changes of off-flavor in low salted anchovy added garlic during it's fermentation

Sample code	Fermentation days			
	30 days	60 days	90 days	110 days
Control	1.0± 0.00 ^{1D}	1.6± 0.52 ^{1D}	1.6± 0.52 ^{1D}	4.1± 0.57 ^{1D}
CB	1.2± 0.42 ^{1D}	2.3± 0.48 ^{1D}	2.3± 0.48 ^{1D}	4.6± 0.52 ^{1D}
LSA-1	1.0± 0.00 ^{1D}	2.3± 0.48 ^{1D}	2.3± 0.48 ^{1D}	4.3± 0.48 ^{1D}
LSA-2	1.0± 0.00 ^{1D}	2.1± 0.32 ^{1D}	2.1± 0.32 ^{1D}	4.2± 0.42 ^{1D}
LSA-3	1.0± 0.00 ^{1D}	1.9± 0.32 ^{1D}	1.9± 0.32 ^{1D}	4.1± 0.32 ^{1D}
LSA-4	1.0± 0.00 ^{1D}	1.8± 0.42 ^{1D}	1.8± 0.42 ^{1D}	3.8± 0.42 ^{1D}
LSB-1	1.0± 0.00 ^{1D}	2.3± 0.48 ^{1D}	2.3± 0.48 ^{1D}	4.4± 0.52 ^{1D}
LSB-2	1.0± 0.00 ^{1D}	2.1± 0.32 ^{1D}	2.1± 0.32 ^{1D}	4.2± 0.42 ^{1D}
LSB-3	1.0± 0.00 ^{1D}	1.7± 0.48 ^{1D}	1.7± 0.48 ^{1D}	3.8± 0.63 ^{1D}
LSB-4	1.0± 0.00 ^{1D}	1.8± 0.42 ^{1D}	1.8± 0.42 ^{1D}	3.7± 0.48 ^{1D}

대조군과 식염 10% 첨가군의 젓갈이 검푸른 빛을 띠는데 반하여 마늘을 첨가한 경우 약간의 황색을 띠는 것이 발견되어 황색도를 관찰하였는데 마늘의 첨가 형태보다는 마늘의 첨가량에 따라서 황색을 더 많이 띠는 것으로 판단되었다. 숙성 기간에 따라서 전 실험군에서 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었는데 숙성 110일에는 마늘 첨가량에 따른 유의적 차이가 발견되지는 않았으나 대조군과 식염 10% 첨가군에 비하여 높은 값이었다. 숙성 기간에 따라 황색도가 증가하는 것은 젓갈의 숙성에 따른 액즙의 용출 및 이에 따른 멸치중의 적색육의 분리도 증가에 의한 것으로 추정되며 마늘 첨가군들의 황색도가 유의적으로 높은 것은 마늘의 색소성분에 의한 것으로 판단된다.

Table 6. Changes of yellowness in low salted anchovy added garlic during it's fermentation

Sample code	Fermentation days			
	30 days	60 days	90 days	110 days
Control	1.4± 0.52 ^{cc}	2.4± 0.52 ^{db}	4.1± 0.32 ^{1a}	4.4± 0.52 ^{ca}
CB	1.5± 0.53 ^{cd}	2.5± 0.53 ^{dc}	3.6± 0.52 ^{gb}	4.4± 0.52 ^{ca}
LSA-1	1.8± 0.42 ^{cd}	2.8± 0.42 ^{cdc}	4.8± 0.42 ^{eb}	5.3± 0.48 ^{ba}
LSA-2	2.5± 0.71 ^{bc}	3.5± 0.53 ^{bu}	5.7± 0.48 ^{abca}	6.2± 0.79 ^{ba}
LSA-3	2.9± 0.74 ^{abu}	3.8± 0.42 ^{abc}	5.8± 0.42 ^{abib}	6.4± 0.52 ^{ba}
LSA-4	3.5± 0.53 ^{ad}	4.0± 0.47 ^{ac}	6.0± 0.47 ^{abi}	6.7± 0.48 ^{ba}
LSB-1	1.8± 0.42 ^{cc}	2.8± 0.42 ^{cdb}	5.3± 0.48 ^{cdA}	5.5± 0.53 ^{ba}
LSB-2	2.4± 0.84 ^{bd}	3.0± 0.00 ^{cc}	5.0± 0.00 ^{deb}	6.4± 0.52 ^{ba}
LSB-3	3.0± 0.82 ^{abc}	3.5± 0.53 ^{bc}	5.4± 0.70 ^{bcdB}	6.5± 0.53 ^{ba}
LSB-4	3.4± 0.52 ^{ad}	4.1± 0.32 ^{ac}	6.1± 0.32 ^{ab}	6.7± 0.48 ^{ba}

상기의 관능검사 결과들을 종합하여 볼 때 마늘의 첨가량이 많을수록 부패취의 생성을 억제할 수 있으며 그 첨가량에 관계없이 60일 이상 숙성시키면 마늘의 향기성분은 대부분 휘발하여 젓갈에 마늘 냄새를 남기지 않았으며 60일에서 90일 사이가 관능적으로 가장 우수한 시기로 판단된다. 멸치젓갈은 숙성이 진행되면서 수용성 질소 화합물이 육조직에서 액즙으로 용출되어 나오며 3개월 전후로 평형에 도달하는데 이 시기가 적정 숙성기간이라는 보고가 있다¹⁸⁾.

18) 이철호·이응호·임무현·김수현·채수규·이근우·고경희, “우리나라 수산발효기술의 특색”, 한국식문화학회지, 1(3), 1986, pp.267~278.

차용준 등¹⁹⁾은 저염 멸치젓 가공을 위하여 식염 4%, KCl 4%, 젖산 0.5%, 솔비톨 6% 및 고춧가루 알콜 추출물을 첨가하였는데 이때 멸치젓은 숙성 60일경 완전히 숙성되었으며 식염양이 4%임에도 불구하고 관능적으로 손색이 없었고 숙성 120일까지도 맛이 좋았다고 하였다. 한편 차용준 등²⁰⁾은 식염을 8% 첨가하고 젖산, 솔비톨, 에탄올 등을 첨가하여 멸치젓을 제조하였을 때 숙성 55일 전후가 가장 맛이 좋았으며 식염농도가 낮은 데도 보장력이 있었는데, 이는 알코올 첨가에 의한 풍미 개선의 효과라고 하였다.

변한석 등²¹⁾은 감자 마쇄물을 첨가하여 멸치젓의 숙성에 미치는 영향을 실험하였는데 감자 첨가구에서는 숙성 100일까지도 숙성 초기와 같은 외관 및 경도를 유지하였으나 대조구의 경우는 숙성 100일 전후로 육이 액화되거나 육의 외관의 상태가 나빠지므로 감자 마쇄물을 멸치젓갈에 첨가함으로써 젓갈의 숙성을 억제할 수 있다고 하였다.

2. 일반성분의 변화

생시료의 수분은 75.9%, 회분은 3.1% 었으며 조지방과 조단백은 각각 3.8, 18.1%, pH는 6.7, 산도는 0.7g/100g 었다(Table 7). 장백경 등²²⁾은 멸치젓 제조 시 사용한 생멸치의 수분은 68.9%, 조단백과 조지방은 각각 12.9%, 12.6% 었으며, pH는 5.93이라고 하여 본 실험의 결과에 비해 수분과 조단백질은 낮은 함량이었으나 조지방은 약 4배 정도 더 높은 함량이었다. 이는 생멸치의 어획시기, 장소, 운반방법 및 소요 시간, 원료 구입 당시의 신선도의 차이 등에 기인한 것으로 판단된다.

19) 차용준·이응호, "저식염 수산발효식품의 가공에 관한 연구, 5. 저식염 멸치젓 및 조기젓의 가공조건" 한국수산학회지, 18(3), 1985, pp.206~213.

20) 차용준·박향숙·조순영·이응호, "저염수산발효식품 가공에 관한 연구, 4. 저염멸치젓의 가공" 한국수산학회지, 16(4), 1983, pp.363~367.

21) 변한석·이태기·여생규·박영범·김선봉·박영호, "감자 마쇄물을 이용한 멸치젓갈의 숙성 조절", 한국수산학회지, 27(2), 1994, p. 121.

22) 장백경·이혜수, "멸치젓에 사용한 염의 종류와 농도가 지질의 산화와 맛성분에 미치는 영향", 한국조리과학회지, 2(1), 1986, pp.38~44.

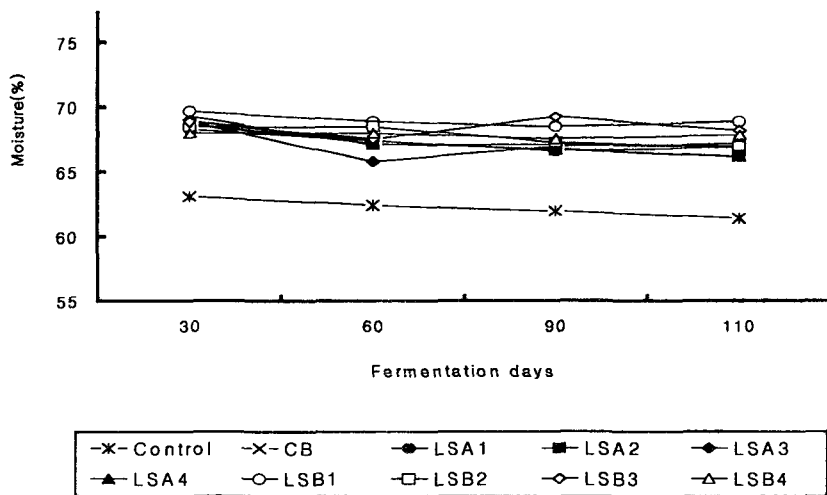
Table 7. General compositions of raw anchovy (g/100g)

Moisture	75.9
Ash	3.1
Crude fat	3.8
Crude protein	18.1
Salt concentration	0.4
Titration acidity	0.7

저염 멸치젓의 숙성 중 수분, 염도, 산도의 변화는 각각 Fig. 1~6과 같다.

수분은 식염을 20% 첨가한 대조군은 숙성 30일에 63.1%에서 62.6%로 미량 감소하였다. 여타 마늘 분쇄물이나 마늘즙을 첨가한 각 실험군들의 수분 함량도 다소 감소하는 경향이었으나 그 감소 폭은 미미하였으며 시료군들간의 차이는 발견되지 않았다.

Fig. 1. Changes of moisture in low salted anchovy added garlic during it's fermentation



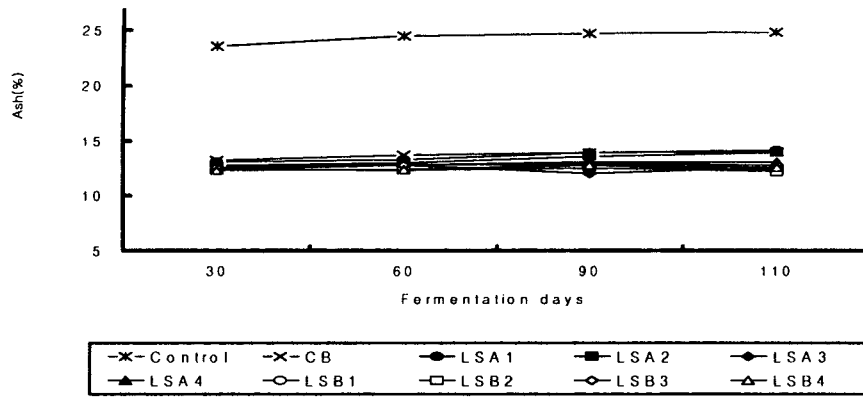
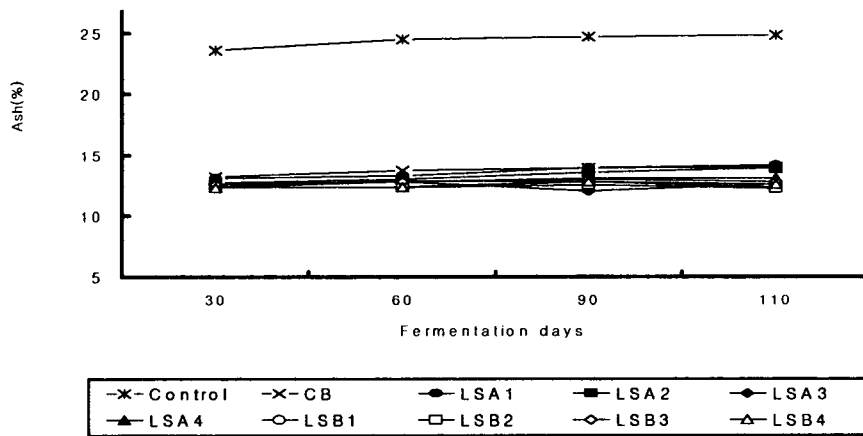


Fig. 2. Changes of ash in low salted anchovy added garlic during it's fermentation



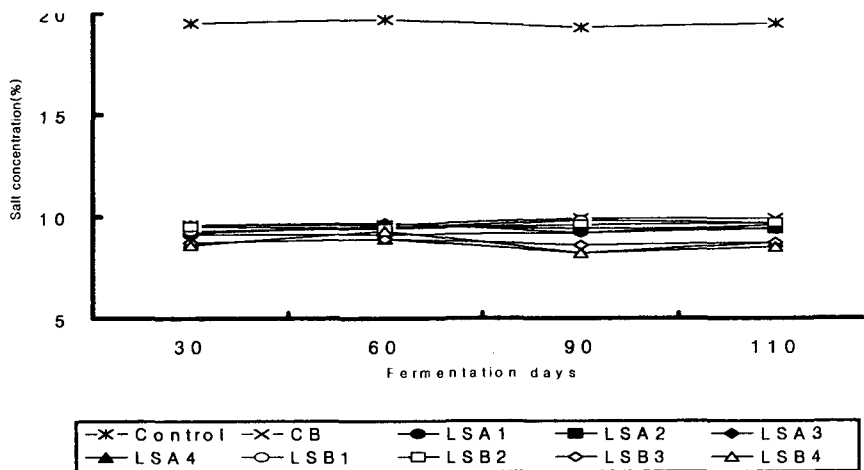
회분의 경우 대조군의 회분 함량이 저식염 처리구들에 비하여 약 2배정도 더 높게 정량되었는데 이는 멸치 자체의 성분차이 보다는 염장에 사용된 소금의 함량에 기인하는 것으로 판단되며 전 실험군에서 숙성기간 동안 대차를 보이지 않았다.

3. 염도의 변화

멸치젓 숙성 중 염도(Fig. 5)는 숙성 기간 내내 일정하게 유지되었다. 마늘 분쇄물을 10% 첨가한 군과 마늘즙을 8, 10% 첨가한 실험군에 있어서는 다른 실험군에 비하여 염도가 다소 낮았는데 이는 첨가된 마늘의 양에 의해 식염의 농도가 상대적으로 희석되었기 때문으로 판단된다. 젓갈과 같은 염장절임 식품류에서 식염은 초기 부패 변질을 억제하고 숙성기간 동안 미생물 성장을 억제함으로써 발효를 조정하게 된다²³⁾. 따라서 염장식품은 저장 중 염도의 변화가 없음은 그 품질의 유지와 상관성이 있을 것으로 추정된다.

이종갑 등²⁴⁾은 멸치젓 숙성 중 염도는 멸치 육에서 서서히 증가하기 시작하여 10일 후에 최고치 21%에 달하였다가 그 이후 감소하여 60일 이후부터는 약 18%로 거의 일정하였고 전곡은 초기부터 감소하여 50일 이후에는 약 28%로 거의 일정하였는데 이는 소금의 삼투작용이 제조 후 약 10~20일을 전후하여 거의 끝나기 때문이라고 하였다.

Fig. 5. Changes of salt concentration in low salted anchovy added garlic during it's fermentation



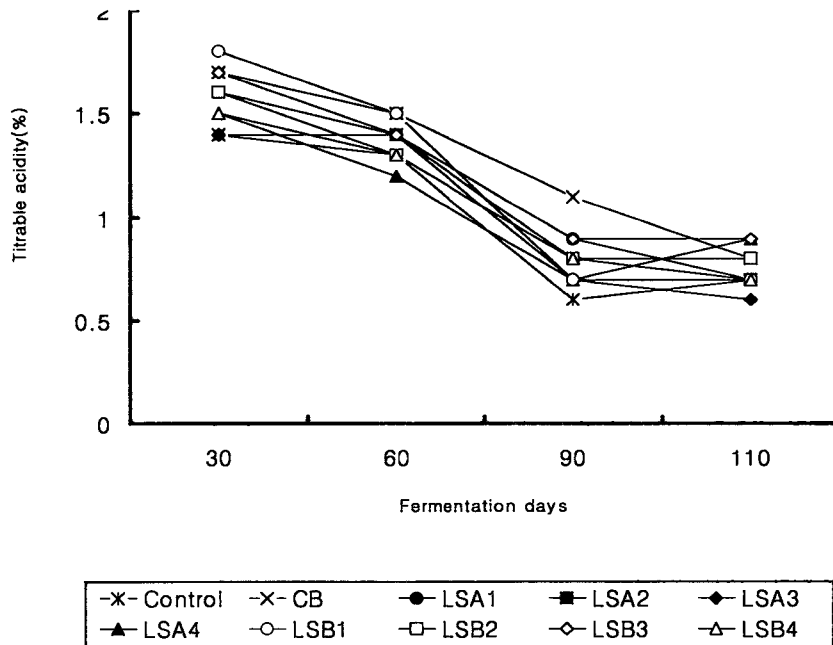
23) 조재선, 김치의 연구, 유림문화사, 2000, pp.154~159.

24) 이종갑·최위경, "멸치젓갈 숙성에 따른 미생물상의 변화에 대하여", 한국수산학회지, 7(3), 1974, pp.105~114.

4. 산도의 변화

산도는 전 실험군에서 멸치젓의 숙성 기간이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 나타내었다(Fig. 6). 숙성 30일에 1.4~1.8g/100g의 범위였으나 숙성 90일에 급격히 감소하여 0.6~1.1g/100g까지 감소한 후 숙성 110일까지는 변화가 없거나 미량 감소하였다. 상기의 결과로 미루어 볼 때 숙성 60일 이후부터 멸치젓의 숙성에 관여하는 미생물상의 변화, 숙성에 따른 분해 생성물의 변화 등에 기인하는 것으로 추정된다. 이종수는 멸치젓의 총균수는 발효 30~50일까지 계속 증가한 후 서서히 감소하였고, 발효초기에는 Micrococcus 속, Halobacterium 속, Sarcina 속 등이 주종을 이루며, 맛이 가장 좋은 시기에는 Pediococcus 속이 특히 우세하며, 젓갈 숙성 중 미생물 분포상의 경시적 변화와 젓갈의 품질 사이에는 어느 정도의 상관성이 있다고 보고하였다.

Fig. 6. Changes of titrable acidity in low salted anchovy added garlic during it's fermentation



김상무 등²⁵⁾은 마늘을 첨가하여 오징어 식해를 제조할 때 젖산 생성량은 마늘 농도 2%와 3%에서는 숙성기간에 따라 큰 차이가 없었으며 단지 숙성 5일째에 3% 마늘농도에서 2% 마늘농도보다 젖산량이 높았다. 4% 마늘농도에서 젖산 생성량은 2% 및 3%보다 전 숙성기간에 걸쳐 많이 생성되었으며 특히, 숙성초기에는 큰 차이를 나타낸다고 하였다.

저염 오징어 젓갈을 숙성 온도를 달리하여 저장하였을 때 10℃에서 식염 5% 첨가 처리구는 숙성초기에 0.97%에서 숙성 10주에 0.65%로 감소하였고 9% 염첨가 처리구는 완만하게 증가하였으나 20℃에서 저장한 경우에는 식염 첨가량에 관계 없이 전부 감소하는 경향이었다는 오성천 등²⁶⁾의 보고가 있다.

25) 김상무·백운두·이근태, “강릉지방의 오징어 식해 개발에 관한 연구”, “식해 숙성 중 품질에 미치는 마늘 첨가량의 영향”, 한국수산물학회지, 1994, pp.357~365.

26) 오성천·조정순·남혜영, “저염 오징어 젓갈의 숙성에 따른 휘발성염기질소 및 유리 아미노산의 변화”, 한국조리과학회지, 2000, pp.173~181.

V. 요 약

본 연구는 실험을 통하여 마늘이 저염 멸치젓의 숙성에 미치는 영향을 검증하기 위하여, 생멸치 중량에 식염을 20% 첨가한 멸치젓을 대조군으로 하고 실험군은 식염을 각각 10% 첨가한 후 마늘분쇄물과 즙의 첨가량을 2, 5, 8, 10%로 달리 하여 제조한 후 숙성 30, 60, 90, 110일에 시료를 취하여 관능검사와 이화학적 성분분석을 행하였다. 실시한 결과 다음과 같이 나타내었다. 관능검사 결과 씹힘성은 숙성기간이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었고, 감칠맛은 숙성 110일까지 유의적인 증가를 보였다. 마늘냄새는 숙성기간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었으며 숙성 60일 이후로는 마늘냄새를 거의 느낄 수 없었고 부패취는 마늘냄새와 대조적으로 숙성기간에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 황색도는 대조군에 비하여 마늘 첨가군들이 유의적으로 높았다. 관능검사 결과는 마늘의 첨가량이 많을수록 부패취의 생성 억제 효과가 뛰어났으며 그 첨가량에 관계없이 60일 이상 숙성시키면 마늘의 향기성분은 대부분 휘발하였고 숙성 90일경이 관능적으로 가장 우수한 시기로 판단된다. 멸치젓 숙성 중 수분과 조지방은 미량 감소하는 경향이었는데 특히 조지방은 마늘의 첨가량이 많을수록 감소폭이 적었다. 산도는 멸치젓의 숙성 기간이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 나타내었는데, 숙성 30일에 1.4~1.8g/100g의 범위였으나 숙성 90일에 급격히 감소하여 0.6~1.1g/100g까지 감소한 이후부터는 큰 변화가 없었다. 이상과 같은 실험을 종합하여 보면 저염 멸치젓 제조시 마늘을 첨가함으로써 부패취를 감소시키며 관능적으로 우수한 젓갈을 제조할 수 있었고, 이러한 특징은 멸치젓 제조시 첨가되는 마늘의 형태보다는 량에 따라 달라지게 되는데 멸치 중량에 대하여 8% 이상 첨가하였을 때 더 효과적이었다.

참고문헌

- 김상우·백운두·이근태, “강릉지방의 오징어 식해 개발에 관한 연구”, “식해 숙성 중 품질에 미치는 마늘 첨가량의 영향”, 한국수산학회지, 1994.
- 나정기, 외식산업의 이해, 백산출판사, 1998.
- 변한석·이태기·여생규·박영범·김선봉·박영호, “감자 마쇄물을 이용한 멸치 젓갈의 숙성 조절”, 한국수산학회지, 27(2), 1994.
- 서화중, “마늘, 양파, 생강, 고추즙의 항균작용”, 한국식품영양학회지, 1999.
- 서혜정, “우리나라 젓갈의 지역성 연구”. 중앙대학교대학원 석사학위 논문, 1987.
- 서혜경·윤서석, “우리나라 젓갈의 지역성 연구(1), -젓갈의 종류와 주재료-”, 한국식문화 학회지, 2(1), 1987.
- 이기열, “한국전통 음식의 영양학적 조명”, 한국영양학회지, 19(2), 1986.
- 이성우, 한국식생활사연구(고대), 향문사, 1992.
- 오성천·조정순·남혜영, “저염 오징어 젓갈의 숙성에 따른 휘발성염기질소 및 유리아미노산의 변화”, 한국조리과학회지, 2000.
- 이종갑·최위경, “멸치젓갈 숙성에 따른 미생물상의 변화에 대하여”, 한국수산학회지, 7(3), 1974.
- 이철호·이용호·임무현·김수현·채수규·이근우·고경희, “우리나라 수산발효 기술의 특색”, 한국식문화학회지, 1(3), 1986.
- 이한창, 발효식품, 신광출판사, 1999.
- 임춘선, “마늘(*Allium Sativum* L.)추출물의 항균활성 및 새로운 항균물질분리, 동정에 관한 연구”, 서울대학교 대학원 박사학위 논문, 2000.
- 윤숙자, 한국의 저장 발효음식, 신광출판사, 1997.
- 장백경·이혜수, “멸치젓에 사용한 염의 종류와 농도가 지질의 산화와 맛성분에 미치는 영향”, 한국조리과학회지, 2(1), 1986.
- 정근옥·강갑석·박건영, “멸치젓갈 추출물이 돌연변이 유발에 미치는 영향”, 한국식품과학회지, 32(6), 2000.
- 조재선, 김치의 연구, 유림문화사, 2000.
- 차용준·이용호, “저식염 수산발효식품의 가공에 관한 연구, 5. 저식염 멸치젓 및 조기젓의 가공조건” 한국수산학회지, 18(3), 1985.
- 차용준·박항숙·조순영·이용호, “저염수산발효식품 가공에 관한 연구, 4. 저염멸치젓의 가공” 한국수산학회지, 16(4), 1983, 한국식품개발원, “한국의 젓갈”, 기술신서 제4집, 1990.

A.C. Marsh, " Process and Formulation that affect the sodium content of foods" , Food Technol., 37(7), 1983.

Block, E. : The organosulfur chemistry of genus Allium implication for the organic chemistry of sulfur. Angewante, chemie, J. Gelschaft Deutscher Chemiker, 31, 1135(1992)

[www. garlicsal.com/html/Garlic-Efficacy](http://www.garlicsal.com/html/Garlic-Efficacy).

Abstract

Effect of Garlic on Quality of Low Salted Anchovy

- 1. Changes of general composition, titrable acidity and sensory evaluation -

Yang-Ho Jin · O-Cheon Kwon · Nak-Ju Sung
Jung-Hye Shin and Min-Jung Kang

The anchovy, *Engraulis japonica*, were prepared with two different salt concentration of 20%, 10% which was added 2, 5, 8 and 10 % of grind garlic(LSA 1, 2, 3, 4) and garlic juice(LSB 1, 2, 3, 4), respectively. The changes of such factor during fermentation of anchovy as general composition, salt concentration, titrable acidity and sensory evolution were analyzed. In addition, chewiness, taste, garlic flavor and off-flavor was tested its results were believed that the more garlic amounts added the more rotten smell has been disappeared. In the view of sensory perception, sample of 90 days fermentation is supposed as the best period of fermentation. The contents of moisture and crude fat decreased while, those of ash and crude protein were changes little during fermentation of low salted anchovy. Titrable acidity decreased in all experiment groups during anchovy fermentation, its contents at 30 days fermentation were ranged between 1.4~1.8g/100g, but it dramatically decreased to 0.6~1.1g/100g at 90 days fermentation.

Key word : low salted anchovy, garlic, sensory test

3인 익명심사 畢
2001년 8월 3일 논문접수
2001년 8월 21일 최종심사