



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

工學碩士 學位論文

다시마 멸치젓갈 제조 및 액젓의
기능성 추가에 관한 연구



2009年 2月

釜慶大學校 大學院

食品工學科

朴 炫 奎

工學碩士 學位論文

다시마 멸치젓갈 제조 및 액젓의 기능성 추가에 관한 연구

指導教授 趙 永 濟

이 論文을 工學碩士 學位論文으로 提出함

2009年 1月

釜慶大學校 大學院

食 品 工 學 科

朴 炫 奎

朴 炫 奎의 工學碩士 學位論文을 認准함

2008年 12月

主 審 農 學 博 士 梁 志 英 印

委 員 藥 學 博 士 金 榮 穆 印

委 員 水 產 學 博 士 趙 永 濟 印

목 차

Abstract	iii
서 론	1
재료 및 방법	6
1. 멸치젓갈	6
2. 멸치액젓	6
3. 일반성분, 염분함량 및 아미노산성질소 함량 측정	6
4. 유리아미노산 함량 측정	6
5. 휘발성 염기질소 함량 측정	7
6. 알긴산 함량 측정	7
7. 식이섬유 함량 측정	8
8. 관능평가	8
9. 통계처리	9
결과 및 고찰	11
1. 다시마를 이용한 멸치액젓의 저장 중 변화	11
가. 저장 중 일반성분 변화	11
나. 저장 중 맛성분 변화	14
(1) 아미노산성 질소 함량 및 염분 함량의 변화	14

(2) 유리아미노산 함량의 변화	17
(3) 휘발성염기질소 함량의 변화	24
다. 저장 중 기능성 성분 변화	26
(1) 알긴산 함량의 변화	26
(2) 식이섬유 함량의 변화	28
마. 관능평가	30
바. 다시마를 첨가한 멸치액젓의 최적저장조건	32
2. 다시마를 이용한 멸치젓갈의 숙성 중 변화	33
가. 숙성 중 일반성분 변화	33
나. 숙성 중 맛성분 변화	38
(1) 아미노산성 질소 함량 및 염분 함량의 변화	38
(2) 유리아미노산 함량의 변화	41
(3) 휘발성염기질소 함량의 변화	45
다. 숙성 중 기능성 성분 변화	47
(1) 알긴산 함량의 변화	47
(2) 식이섬유 함량의 변화	49
마. 관능평가	51
바. 다시마를 첨가한 멸치젓갈의 최적숙성조건	53
요 약	55
참고문헌	59
감사의 글	67

The Study of Manufacture of Salt-fermented Anchovy and Functional Anchovy Sauce that Added Sea Tangle.

Park Hyun-Kyu

Department of Food Science and Technology,
Graduate School,
Pukyung National University

Abstract

As the moderners improve their eating habits, the consumer has preferred functional and nutritional foods. On the other hand, consumption and preference of Korean traditional fermented sea foods such as anchovy sauce and salt-fermented anchovy (*Jeotgal*) gradually have been lost due to high salt concentration and a lack of functional components. This study aims to produce functional fermented sea foods such as anchovy sauce and salt-fermented anchovy by adding sea tangle containing functional components.

It added 2%, 5% and 10% of sea tangle to anchovy sauce ripened more than 1 year and stored those for 15, 30, 45, 60 and 90 days. It analyzed proximate compositions, amino nitrogen, salinity, volatile basic nitrogen, free amino acid, alginic acid and dietary fiber and performed sensory evaluation for anchovy sauce and salt-fermented sea foods.

During storage of anchovy sauce, there was no change in the composition; 75% moisture, 15% crude ash, 1% crude lipid, 13% crude protein and 25% salinity. Immediately after the storage, the content of amino acid nitrogen was 14.56~15.68 mg/mL and it was diluted due to maintained until 90 days. The content of volatile basic nitrogen of anchovy sauce was not changed because it used anchovy sauce ripened

more than 1 year. The total amount of free amino acids was 11187.21~11978.24 mg/100mL by concentration of sea tangle added, however, there was not much alternation by time. The content of glutamic acid was 11187.21 mg/100mL immediately after storage and it was increased approximately 40~130 mg/100mL in each concentration; 1427.23, 1459.00, and 1510.93 mg/100mL in 90 days storage. The recovery of alginic acid, functional component of anchovy sauce with sea tangle, was slightly changed, but it was suddenly increased after 30 days storage. The recovery was reached maximum in 60 days storage (67.80, 66.73 and 66.41%) and the amount was maintained until 90 days storage. The dietary fiber recovery was continuously increased since the beginning of storage, maximized at 60 days storage (18.65, 17.53 and 18.87%) and maintained until 90 days storage.

It added 25% salinity to fresh anchovy caught in Daebyeon port, Busan. Then, it added sea tangle by concentration to produce salt-fermented anchovy. And it analyzed the same object in anchovy sauce. With respect to the proximate of fermented anchovy during ripening period, there were 53% moisture (about 17% decrease than control), 20% crude ash (16% increase than control), 7% crude lipid and 17% crude protein. The change in moisture and crude ash contents was due to infiltration of salinity into anchovy in the early storage. The salinity content was increased in the early storage as 21% and maintained until 90 days storage. The amino acid nitrogen content was suddenly increased since 60 days and reached maximum 7.28~7.56, 8.68~8.85 and 9.24~9.41 mg/g in each concentration. The salt content was increased in the early storage, reached maximum level about 21% and not changed until 90 days. The volatile basic nitrogen content was 24.08~30.80 mg/100g but, as time passed, it was increased as 77.00~83.44, 80.36~81.06 and 67.76~73.36 mg/100g. In 10% sea tangle, there was slight change in the volatile basic nitrogen content. The total amount of free amino acid was 1,768.97 mg/100g immediately after storage and was increased as 7,021.15, 6,074.42, 7244.34 mg/100g in

90 days storage. The contents of glutamic acid was 80.26 mg/100g immediately after storage and was increased as 550~620 mg/100g in 90 days storage. The recovery of alginic acid, functional component in salt-fermented anchovy with sea tangle, was suddenly increased since 15 days storage, reached maximum level as 65.71, 61.68, and 80.22% in 60 days storage and maintained the level until 90 days. The fiber recovery was continuously increased from the early storage, maximized as 45.57, 71.45 and 61.60% in 60 days and kept the level up to 90 days.

As the results of sensory evaluation of anchovy sauce and salt-fermented anchovy, sea tangle-contained foods was less salty and has better taste, smell and preference. With those results, it was found that sea tangle-contained anchovy sauce and salt-fermented anchovy were preferred more. In addition, people responded to anchovy sauce and salt-fermented anchovy added 10% sea tangle in the aspect of preference, taste and smell. As the result investigating purchase decision, it was confirmed that both foods had valuability.

With those results, it produced new functional fermented sea foods by transferring tasty and functional components in sea tangle to anchovy sauce and salt-fermented anchovy. Therefore, the traditional fermented sea foods may be escaped from the image that it has insufficient functionality and renewed as a new fermented sea food for development of the traditional foods.

서론

젓갈은 어패류의 근육, 내장 또는 생식란에 비교적 다량의 식염을 첨가하여 자가소화 및 미생물이 분비하는 효소의 작용으로 분해, 숙성시킨 우리나라의 전통발효식품이다. 일반적으로 멸치, 새우, 명란 등이 많이 이용되고, 이외에도 조기, 황새기, 오징어, 지리, 전어, 볼락 밴댕이등 어류의 전부위를 사용하는 젓갈과 창란, 멸란, 아기미등을 이용하여 제조하는 창자 젓갈, 조개, 굴, 바지락과 같은 패류 젓갈, 새우, 게, 방개, 토하 등을 이용한 갑각류 젓갈 등이 있다(Ha and Kim, 2005). 최근 국내에서는 효소분해를 이용하여 진주조개 젓갈제조(Kim et al., 2006), 저염 우렁챙이를 이용한 젓갈제조(Kim et al., 2006a), 젓갈로부터 분리된 젓산균, 효모의 프로바이오틱 특성확인(Kim et al., 2005), 저염 명란 젓갈의 품질지표 설정(Han et al., 2005) 등 여러분야에서 젓갈에 관련된 연구가 되고 있다.

부산 경남지역에서는 기장지역 특산물로 알려진 멸치를 이용한 멸치젓갈이 많이 제조되고 있다. 최근 멸치 생산량을 보면 2003년 250,106 M/T, 2004년 196,646 M/T, 2005년 249,001 M/T, 2006년 265,346 M/T, 2007년 221,110 M/T으로 매년 일정량의 생산량을 보이는 풍부한 자원이다. 이 중 부산 경남 지역의 생산량은 2005년 164,220 M/T, 2006년 169,216 M/T, 2007년 147,828 M/T으로 전체 생산량의 50~60%를 차지한다(농림수산식품부 통계자료).

최근 연근해 어류 생산량의 약 30~35%를 차지하는 멸치는 우리나라 사람들이 즐겨 먹는 고단백, 고칼슘 국민건강 식품으로 항산화 효과와 콜레스테롤 함량을 낮출 뿐만 아니라 혈압을 정상적으로 유지하고 성장에 좋은 타우린 식품이 풍부하다. 또한 지능발달에 효과가 있는 EPA, DHA 등의 고도불포화 지방산이 다량 함유되어 있으며, 시원하고 감칠맛을 내는

이노신산과 각종 유리아미노산이 풍부하다. 인체의 골격과 치아 형성에 필요하며 세포조직을 구성하는 칼슘, 인, 철 등의 무기질의 보급원이다. DHA는 기억력 향상, 뇌세포 활성화, 생체막 구조와 기능 및 중추신경계를 구성하고, 칼슘은 뼈의 성장 및 유지, 혈액응고 시에 필요한 보조효소 작용을 하며 신경전달과 신체 생리작용을 원활하게 이루어지도록 도와주며 세포의 활성화 및 골다공증 예방에 효과가 있다(Hew and Kim, 2002).

하지만 멸치는 강한 단백분해효소 활성을 지니고 있고, 고도 불포화 지방산이 다량 함유되어 있어, 대기중의 산소에 의해 쉽게 산화가 되는 문제점을 가지고 있다. 일부는 주산지에서 생것으로 판매되나, 주로 마른멸치와 자건품이나, 조미료, 전통적인 방법의 젓갈이나 액젓의 원료로 사용되고 있다. 젓갈은 소금함량에 따라 식염농도 14~20%의 고염도 젓갈, 7~10%의 저염도 젓갈로 구분되는데, 젓갈은 최근 건강을 생각하는 현대인의 기호에 맞추어서 저염화가 이루어지고 있다. 하지만 멸치젓갈은 식염 농도가 높고 기호성이 낮으며 그 기능성이 부족하다. 또 젓갈제조는 그 공정이 복잡하고, 숙성기간이 길기 때문에 자동화가 어려운 품목이며, 원료도 계절성, 지역성, 비계획 생산이 특징이라 판매 및 생산에 많은 어려움이 있음이 보고되고 있다(Lee, 2001).

2000년대가 들어서면서 경제 수준의 향상과 서구화된 식생활로 각종 성인병과 비만이 증가하면서 이들 질병을 예방하기 위한 기능성 식품으로 지질과 같은 열량원으로서의 가치는 적은 반면 점질 다당류 식이섬유인 알긴산을 비롯한 칼륨, 칼슘, 인, 철, 타우린 등의 생리활성 물질이 풍부하게 함유되어 있는 식품인 미역, 다시마와 같은 해조류에 대한 관심이 새롭게 부각되고 있다(Choi et al., 1991; Kim et al., 1970). 그 중 다시마는 그 기능성이 소비자의 높은 호응을 얻으면서 생산량이 1990년도에 8,000톤에서 1997년에 34,000톤으로 4배 이상 증가하였으며 2003년에는 37,000톤 2005년

9,000톤 2006년 12,000톤 2007년 28,000톤으로 최근 생산량이 다시 증가하는 추세이다(농림수산식품부 통계자료).

다시마는 고분자 점액용 해조다당류로 칼륨, 나트륨, 칼슘, 마그네슘 등 신체 생리 대사에 관여하는 무기질을 다량 함유하며, 갑상선 호르몬의 주성분인 요오드를 4,000 ppm 이상 함유하고 있을 뿐 아니라 특히 주구성성분인 알긴산은 다시마에 약 20~30%정도 함유된 것으로 소화되지 않는 식이성 섬유소로서 항균작용을 비롯한 여러 가지 생리활성을 가지고 있어, 위장 질병 시 흡착제 및 중화제로 사용되며, 혈액의 순환을 촉진시키는 효과가 있으며, 콜레스테롤 감소, 중금속 및 방사선 물질의 체내고혈압, 뇌졸중, 변비, 갑상선 기능장애, 골다공증, 심장병, 비만, 피부미용, 알레르기 체질, 당뇨병, 동맥경화 등에도 좋은 효과를 나타내고 있다는 여러 연구 결과들이 보고 되고 있다(Choi et al., 1986; Kim et al., 1988; Lee and Sung 1983; Tashioro T, 1983; Lee et al., 1998; Joo et al., 1995; Koo et al., 1995; Ayako et al., 1992; Ryu et al., 1989).

이 중 다시마의 중량의 약 20~30%정도를 차지하는 알긴산은 해조류인 김, 파래, 우뚝가사리, 미역, 다시마 등의 세포벽에 풍부하게 존재하는 친수성, 콜로이드성 및 음이온성 다당류의 일종으로서 그 구조는 가지 사슬이 없는 β -1,4 결합의 만누론산(β -D-mannuronic acid)과 글루론산(α -L-gluronic acid)이 그 조성과 함량면에서 무작위로 결합되어 형성된 고분자이며 각 성분의 구성비율은 채취 원료에 따라 달라진다고 알려져 있다. 또 알긴산염은 하나의 단위마다 하나의 카르복실기를 가지며 그 곳에 염을 형성하는데 2가 이온이나 착염을 형성하는 중심이온은 각각 다른 알긴산염 사슬의 카르복실기에 부착되며 이런 분자간 염의 연결은 열이나 용매 등의 물리화학적 조건에서 매우안정하다고 보고되고 있다. 알긴산은 점질 다당류로서 중금속 및 방사능 물질의 체외 배출, 콜레스테롤 침착 방지, 변비

예방 및 비만 방지효과와 더불어 혈압을 낮추며 당뇨 예방, 항암 효과가 크다는 연구 보고가 있다(Kim and Cheng, 1984; Wantanabe, 1968; Takagi, 1975; Skoryna et al., 1965; Mori and Nisizawa, 1981; Sosulski and Cadden, 1982).

알긴산과 더불어 다시마에 풍부한 무기질은 인간에게 있어 뼈와 치아의 형성 및 유지(Ca, Mg), 근육, 신경의 균형 조절(Na, K), 산소 운반과 에너지 대사(Fe), 세포의 삼투압 조절, 효소의 활성화 등 미량이지만 인체에는 불가결한 물질이고 부족 시에는 장애를 초래한다는 연구 보고가 있다. 이를 통하여 다시마의 첨가로 뼈와 치아를 강하게 하고 근육, 피부, 혈등 신체의 건강 유지와 몸의 기능조절에도 커다란 도움을 주게 된다(McCarron and Morris, 1985; Committee on Diet and Health, 1989; Sekimoto K et al., 1986).

이런 다시마는 정미성분이 풍부하여 생식이나 국수, 우동 등과 같은 각종 국물을 우려내는 조미재료 이용되고(Kim and Kamg, 1998) 독특한 맛과 향으로 기호성이 양호하여 기능성 소재나 건강식품으로 많이 이용되고 있다(Cui et al., 2002). 다시마를 이용한 선행 연구를 보게되면 다시마의 식이섬유를 첨가한 소보루 빵의 품질변화(Han et al., 2002), 다시마가루를 첨가한 식빵의 품질 특성(Kwon et al., 2003), 다시마추출물이 요구르트의 품질변화에 미치는 영향(Jeong and Bang, 2003), 다시마 추출액을 이용한 식초 제조(Kim et al., 2001), 다시마를 이용한 분말 조미료 소재 개발(Bae and Kang 2000)등 여러 분야에서 다시마를 첨가한 제품을 제조가 시도되고 있다. 해조류와 다시마를 이용한 음료(Kim et al., 1994), 다시마 젤리 및 잼(Kim, 1996), 조미료(Kim, 1994), 알긴산 이용 비만방지용 음료(Choi and Yoon, 1995)와 같은 건강식품, 미역분말 혼합한 제과(Seo et al., 1975), 라면스프 원료, 건제품, 염장품, 다시마를 이용한 조미제(Lee et al.,

1997)들은 이미 상품으로 개발되었다.

이와 같이 다시마 내에 존재하는 식이섬유인 알긴산과, 무기질은 몸에 필요한 여러 영양소와 기능성 성분을 함유한 걸로 알려져 있다. 현재 미역이나 다시마와 같은 갈조류 해조류의 연구가 많이 행해져 있다. 기능적인 면과 영양적인 면을 고루 갖춘 다시마를 이용한 수산발효식품은 우리나라의 전통적인 식품을 발전시킬 수 있는 계기가 되며, 수산발효식품에 영양성과 기능성을 부여한 기능성 식품을 만들 수 있는 계기가 된 것이다.

본 연구에서는 전통발효식품이며 부산지역의 특산품인 멸치젓갈과 멸치액젓에 다시마의 기능성분을 첨가하여 새로운 수산가공식품개발을 시도하고자 하였으며, 이를 위하여 다시마 멸치액젓은 1년 이상 숙성된 원료에, 멸치젓갈은 전통적인 젓갈제조방법으로 각각 생 다시마를 농도별로 첨가하여 숙성기간동안 일반성분, 아미노태질소, 식염농도 등의 변화와 다시마의 기능성을 가지는 알긴산과 식이섬유 함량 등의 변화를 조사하여 최적 생 다시마 첨가농도 및 숙성조건 확립하고자 하였다.



재료 및 방법

1. 멸치젓갈

생 다시마를 첨가한 멸치젓갈 제조는 부산광역시 기장군 대변항에서 어획된 대멸치를 구입하여, 원료중량에 대하여 25% (w/w)의 천일염을 첨가하고, 부산광역시 기장군소재 동부산수협에서 판매하는 생 다시마를 멸치젓갈 전체중량에 각 2%, 5%, 10% (w/w)의 농도로 첨가하여 전통적인 재래식 방법으로 제조하였다. 제조된 다시마를 첨가한 멸치젓갈은 20℃ 배양기에 숙성시키면서 실험재료로 사용하였다.

2. 멸치액젓

부산광역시 기장군 대변리에 소재하는 동부산 수협에서 1년 이상 숙성된 멸치액젓을 구입하여, 숙성된 멸치액젓의 총 중량에 대하여 2%, 5%, 10% (w/w) 농도로 생 다시마를 첨가하여 20℃ 배양기에 저장시키면서 실험재료로 사용하였다.

3. 일반성분, 염분함량 및 아미노산성질소 함량 측정

일반성분 실험은 AOAC (1990)에 따라 수분은 상압가열 건조법, 조회분은 건식회화법, 조단백질은 semi-micro Kjeldahl 법으로 측정하였고, 조지방은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다. 염분함량은 Mohr법(日本藥學會編), 아미노산성질소법은 formal 적정법(Sorensen, 1907)으로 각각 분석하였다.

4. 유리아미노산 함량 측정

시료를 5 g을 정확하게 취한 후 75% ethanol를 25 mL를 넣고 6시간 교반하여 준 다음 원심분리 ($3,000 \times g$, 15분)하여 상층액을 취하였다. 이 때, 상층액의 색이 무색이 될 때까지 75% ethanol을 첨가하여 원심분리하였다. 이 상층액에서 ethanol을 완전히 제거시키기 위해 감압농축 후 탈이온수로 정용하고, 5 mL을 취하여 5'-sulfosalicylic acid 250 mg을 넣고 잘 혼합하여 균질화시켜 제단백시킨 후 원심분리 ($3,000 \times g$, 15분)하여 얻은 상층액을 0.20 μm membrane filter로 여과한 다음 lithium citrate buffer (pH 2.2)로 일정량 희석하여 아미노산 자동분석기 (Sykam Amino acid analyzer S433)로 분석하였다.

5. 휘발성 염기질소 함량 측정

휘발성 염기질소 함량 측정은 conway unit를 사용한 미량확산법 (日本厚生省, 1960)으로 분석하였다. 시료에 20% TCA (trichloroacetic acid) 용액을 20배 희석하여 4°C, 3000 rpm, 15분간 원심분리 시켜 수용성 단백질을 침전시킨 후 여과하여 검액으로 사용하였다. Conway unit 내실에 1/150 N HCl 1 mL을 외실에 K₂CO₃ 포화용액과 검액을 넣고 37°C에서 90분간 정치 후에 1/70 N Ba(OH)₂로서 적정하여 나타내었다.

6. 알긴산 함량 측정

알긴산 함량은 Mexican process (Chapman, 1980)를 수정한 방법인 You et al. (1997)의 방법으로 추출하였다. 멸치 젓갈의 경우 육만 분리한 멸치젓갈 10 g을 0.5% Na₂CO₃ 용액을 500 mL 가하여 60°C 진탕수조에서 각각 6시간 추출하여 시료로 이용하였고 액젓은 여과하여 시료로 이용하였다. 시료에 methanol을 동량 첨가하여 12시간 알긴산을 침전시켰다. 이를 methanol로 2회 더 수세한 후 나온 고형분을 탈이온수에 녹인 후

105℃ 건조기에서 12시간 가열 후 함량을 잡아 무게를 측정하였다.

7. 식이섬유 함량 측정

식이섬유 함량은 식품공전법에 준하여 시료 1 g에 MES/TRIS (N-Morpholinoethanesulfonic acid, tris (hydroxymethyl) aminomethane) 용액 40 mL을 가해 녹인 후, α -아밀라제용액 0.05 mL를 가해 혼합하였다. 이 용액을 95℃, 15분간 교반한 후, 20분간 유지하였다. 그 다음, protease 용액 0.1 mL을 가한 후 60℃, 30분간 유지하고 0.561 N HCl 5 mL을 가해 혼합한 후 pH 4.0~4.7로 조정하였다. 아밀로글루코시다제용액 0.3 mL을 첨가하고 60℃에서 30분간 교반하였다. 이 시험용액에 60℃의 95% 에탄올 225 mL을 가한 후 셀라이트를 넣어 항량시킨 유리여과기에 78% 에탄올 15 mL가해 흡인여과후 시험용액 넣어 여과하였다. 셀라이트의 남은 잔사는 78% 에탄올, 95% 에탄올, 아세톤 순으로 15 mL 2회 씻어주며, 유리여과기는 105℃ 건조기에 24시간 건조 후 데시케이터에 30분 방냉 후 무게를 재었다. 하나의 여과기의 잔사는 단백질정량, 다른 여과기의 잔사는 회분량을 측정하여 식이섬유 함량을 계산하였다.

8. 관능평가

부산지역에 거주하는 시민들을 대상으로 다시마를 첨가한 멸치액젓과 멸치젓갈의 관능평가를 실시하였다. 멸치액젓과 멸치젓갈은 다시마를 농도별로 첨가한 후 60일 저장 숙성한 것을 이용하였다. 패널요원 106명에 대하여 관능평가 실시하였다. 참여인원으로 여자가 104명, 남자가 2명 참여하였고 연령대로 20대가 3명, 30대 57명, 40대 55명, 50대 18명, 60대 3명 참여하였다(Table 1). 다시마의 농도에 따른 짭맛, 감칠맛, 냄새, 기호성에 대하여 1~5까지의 점수를 주어 나타내었다. 기존제품과의 맛에 차이와

구입의향에 대하여 설문조사를 실시하였고 설문지는 총 150부를 배부하여 136부를 회수하였다.

9. 통계처리

통계 처리는 SAS 프로그램을 이용한 분산분석표(analysis of variance table: ANOVA table)를 작성하였으며, Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 $P < 0.05$ 에서 결과간의 유의성을 검정하였다.



Table 1. Status of sensory evaluation participate person

	Division	Frequently (person)	Ratio (%)
Sex	Male	2	2
	Female	104	98
	Total	106	100
Age group	20	3	2
	30	57	42
	40	55	41
	50	18	13
	60 and over	3	2
	Total	136	100

결과 및 고찰

1. 다시마를 이용한 멸치액젓의 저장 중 변화

가. 저장 중 일반성분 변화

다시마를 농도별로 첨가한 멸치액젓의 수분함량 변화는 Fig. 1에 나타내었다. 원료인 숙성된 멸치액젓의 수분함량은 73.31~74.57%이었으며, 저장 초기 다시마 내에 존재하는 수분이 액젓으로 이행됨에 따라 저장 15일에 다시마의 첨가농도별에 따라 각각 74.88~76.77%, 74.50~76.66%, 74.80~77.04%로 약 2% 가량 증가하였다($P<0.05$). 다시마 첨가농도에 따라 수분함량은 5%, 10% 첨가구는 유의적인 차이가 없었으나 2% 첨가구는 기타 첨가구보다는 다소 낮은 함량을 나타내었다. 저장기간에 따라 살펴보면, 모든 첨가구에서 수분함량이 다소 증가하는 저장 15일과 30일을 제외하고는 저장기간 동안 73.69~73.78%, 72.86~73.54%, 74.46~74.81%로 유의적인 차이는 나타나지 않았다($P>0.05$).

Fig. 2는 다시마 농도별에 따른 멸치액젓내의 회분함량을 나타낸 것으로, 원료인 멸치액젓의 회분함량은 12.00~12.71%이었으나 저장 15일에 저장 초기에 비하여 약 2% 가량 증가하였으며, 저장 90일까지 14.02~14.27%, 14.20~14.65%, 14.12~14.37%로 나타났다. 멸치액젓 내의 회분함량은 2% 다시마 첨가구에 가장 높은 함량을 나타내었으며 그 다음으로 5%, 10% 첨가구 순으로 나타났으며 그 함량 차이는 미미한 수준이다. 저장기간에 따른 차이는 저장 60일에서 가장 높은 함량을 나타내었으며, 저장 15, 30, 45, 90일은 유의적인 차이가 없었다. 이와 같이 저장초기 회분함량의 변화는

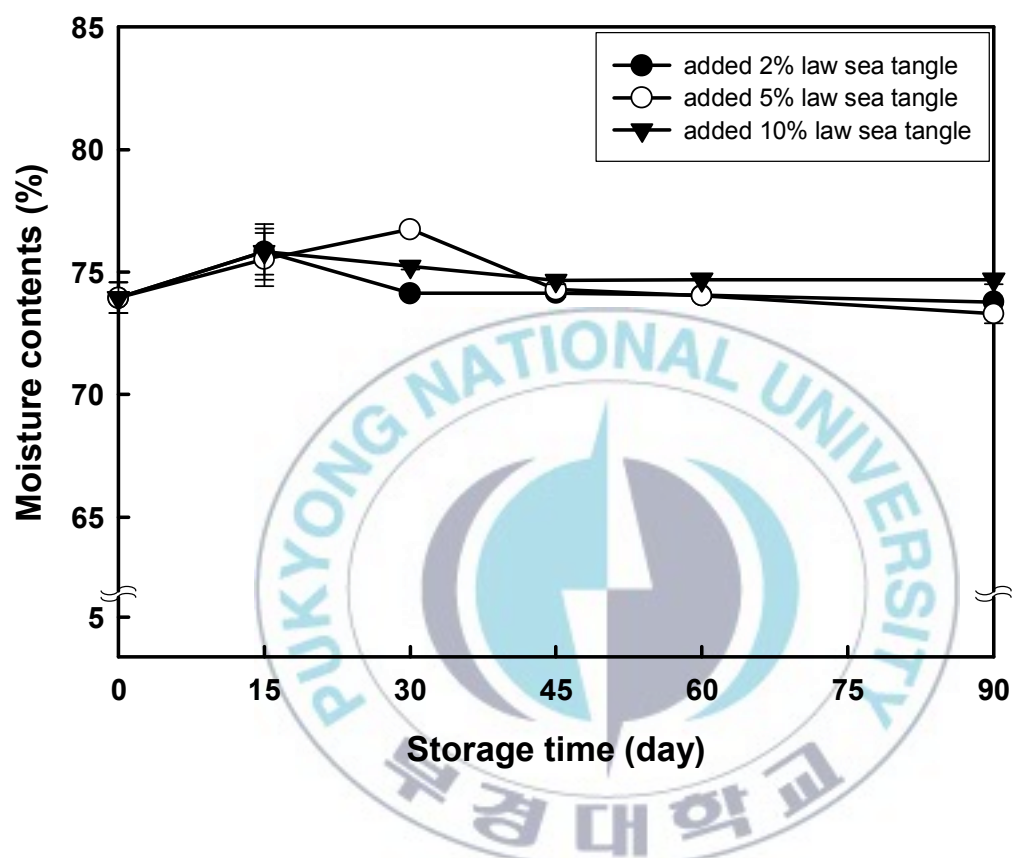


Fig. 1. Change of moisture contents in anchovy sauce added law sea tangle during storage at 20°C.

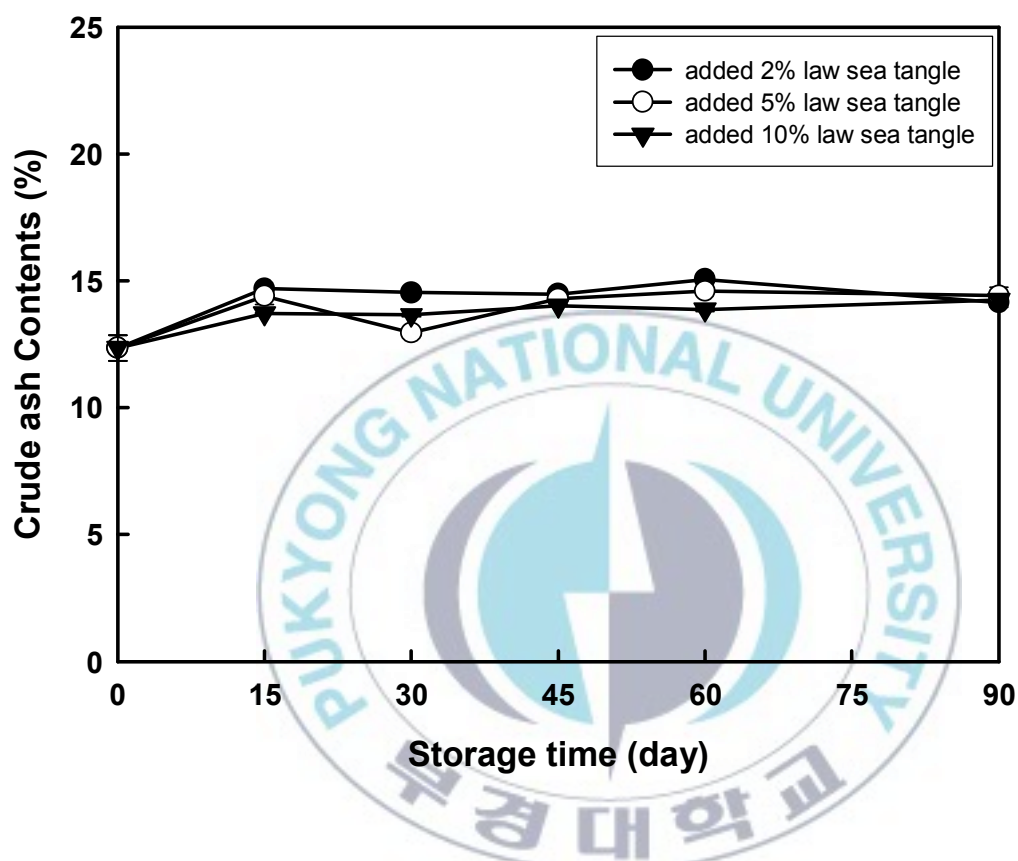


Fig. 2. Change of crude ash contents in anchovy sauce added law sea tangle during storage at 20°C.

다시마내의 식이섬유 등의 멸치액젓내로 이행되어 증가한 것으로 판단되며, 다시마의 식이섬유 등의 이행은 저장초기에 빠르게 진행되며 다시마 농도에 따른 영향은 미미한 것으로 판단된다.

다시마 첨가농도별에 따른 멸치액젓의 조지방 함량 변화는 Fig. 3에 나타내었다. 원료인 1년 이상 숙성된 멸치액젓의 조지방 함량은 $1.65 \pm 0.03\%$ 이었으며, 멸치액젓내의 수분함량의 변화에 따라 다소 차이가 있었으나 저장기간 동안 1.62~1.68%의 함량변화를 나타내었다. 다시마 첨가농도 및 저장기간에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다($P>0.05$).

다시마 첨가농도 및 저장기간에 따른 멸치액젓내의 단백질 함량은 Fig. 4와 같다. 조지방 함량 변화와 유사하게 원료인 멸치액젓의 함량은 $25.54 \pm 0.29\%$ 이었으나 저장기간별에 따라 12.76~13.02% 함량을 나타내었다. 조지방 함량 변화와 마찬가지로 다시마 첨가농도 및 저장기간에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다($P>0.05$).

다시마 첨가에 따른 멸치액젓내의 일반성분 변화는 수분과 회분함량이 가장 큰 변화를 나타내었으며, 조지방과 조단백질 함량은 저장기간에 따라 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 일반적으로 다시마의 수분함량은 약 9~10%내외로 보고되고 있으며, 다시마에 함유되어 있는 수분 및 식이섬유 등의 식염에 의한 탈수로 멸치액젓으로 이행됨으로 수분 및 회분함량에 영향을 주는 것으로 판단된다. 또한 저장초기에 변화에 다시마의 농도별에 따라 큰 차이를 보이지 않는 것은 다시마의 첨가량보다는 저장기간이 다시마의 기능성 성분 이행에 더욱더 큰 영향을 주는 것이라고 판단된다.

나. 저장 중 맛성분 변화

(1) 아미노산성질소 함량 및 염분 함량의 변화

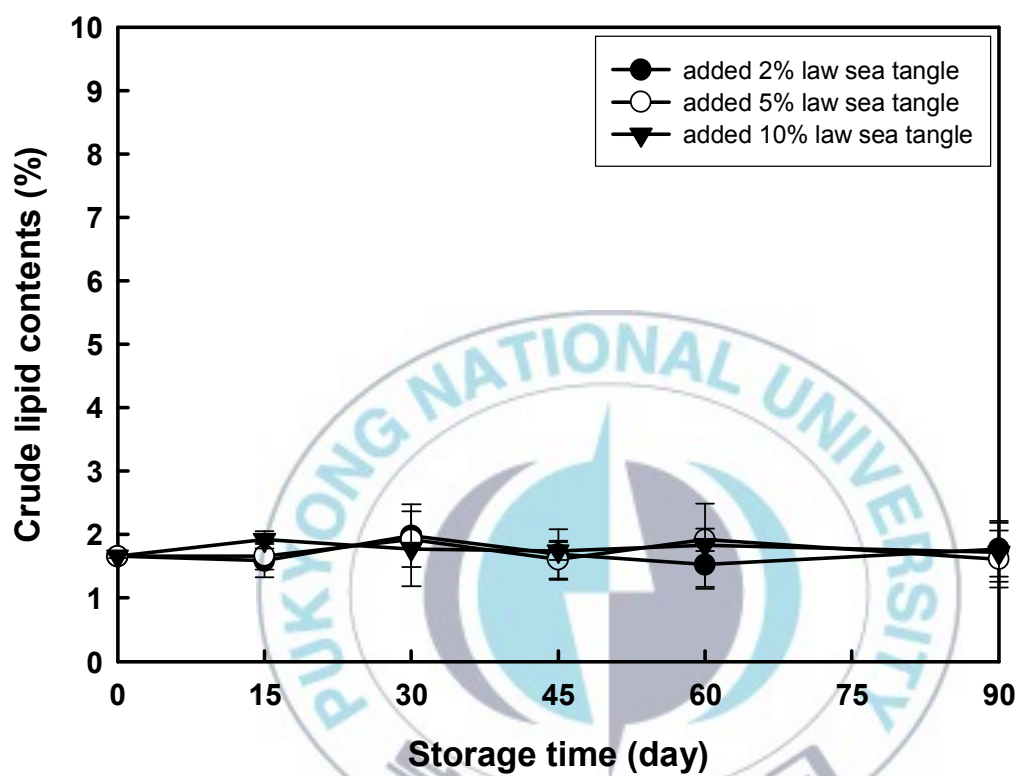


Fig. 3. Change of crude lipid contents in anchovy sauce added law sea tangle during storage at 20°C.

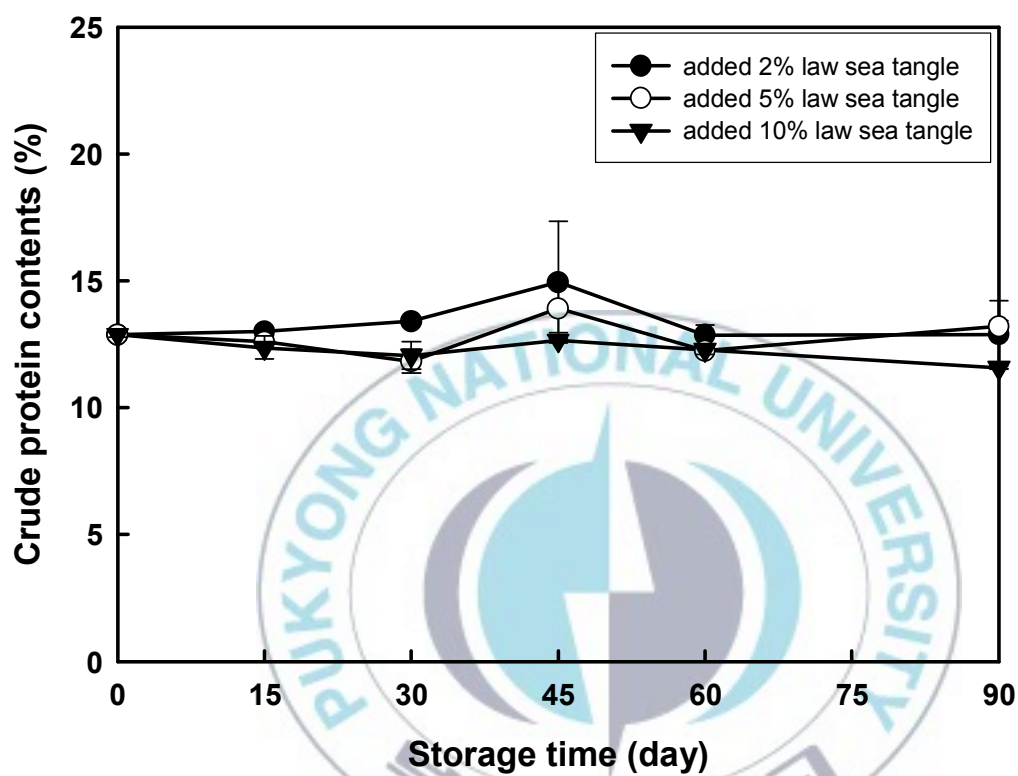


Fig. 4. Change of crude protein contents in anchovy sauce added law sea tangle during storage at 20°C.

멸치액젓의 아미노산성 질소 함량은 단백질이 숙성 중에 분해되어 생성되는 것으로 멸치액젓이 가지는 독특한 맛에 중요한 역할을 한다. 또 멸치액젓의 품질평가기준에 이용되기도 한다(Cho et al., 2000; Oh, 1995).

다시마를 농도별로 첨가한 멸치액젓의 저장기간에 따른 아미노산성 질소 함량은 Fig. 5와 같다. 멸치액젓의 저장직후 아미노산성 질소 함량은 14.56~15.68 mg/mL으로 나타났다. 저장 이후 90일까지 1 mg/mL 내의 변화를 보이며, 14.00~14.01 mg/mL (2% 첨가구), 14.00~14.47 mg/mL (5% 첨가구), 14.28~14.42 mg/mL (10% 첨가구)으로 저장기간별에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이는 다시마 멸치액젓으로 만들기 위해 사용된 멸치액젓이 1년 이상 숙성된 것으로, Oh (1995)에 따르면 1년 이상 숙성된 멸치액젓의 아미노산성 질소 함량은 12 mg/mL (1200 mg%) 이상을 나타낸다는 연구결과와 일치하였다. 다시마 첨가량에 따른 아미노산성 질소함량은 2% 첨가구가 가장 높았으며, 5%, 10% 첨가구는 유의적인 차이가 없었다.

다시마 첨가량에 따른 저장 중 멸치액젓의 염분 함량의 변화는 Fig. 6에 나타내었다. 저장 직후 25.38~25.89%로 나타났고, 이후 저장 90일 24.77~25.16, 24.21~25.30, 24.42~25.15%로 저장기간 동안 유의적인 차이는 나타나지 않았다($P>0.05$). 또한 다시마 첨가량에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다($P>0.05$). 앞선 연구 결과에 따르면 일반적으로 시판되는 멸치액젓의 염분 함량은 23~25%정도의 염분 함량을 가지는 것으로 본 연구 결과와 유사하였다(Park, 1995; 임, 2000).

(2) 유리아미노산 함량 측정의 변화

멸치액젓의 특징적인 독특한 맛과 독특한 향은 단백질이 단백질 가수 분해효소인 protease에 의해 분해되어 생성되는 아미노산에 의해 생성되는

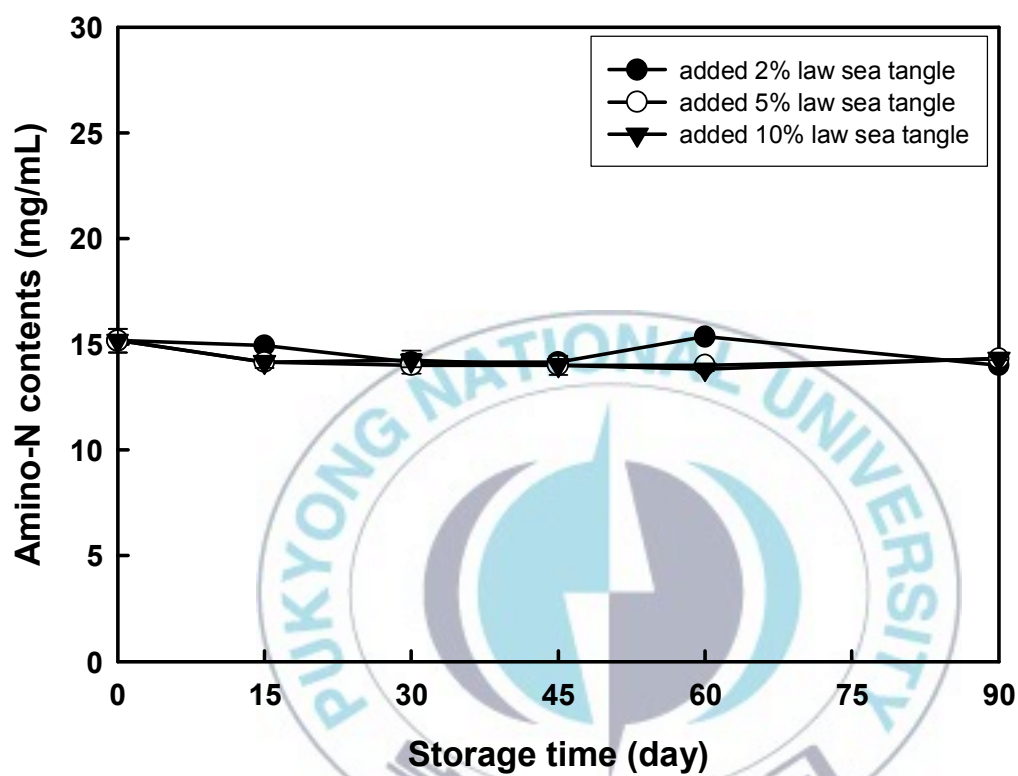


Fig. 5. Change of amino nitrogen contents in anchovy sauce added law sea tangle during storage at 20°C.

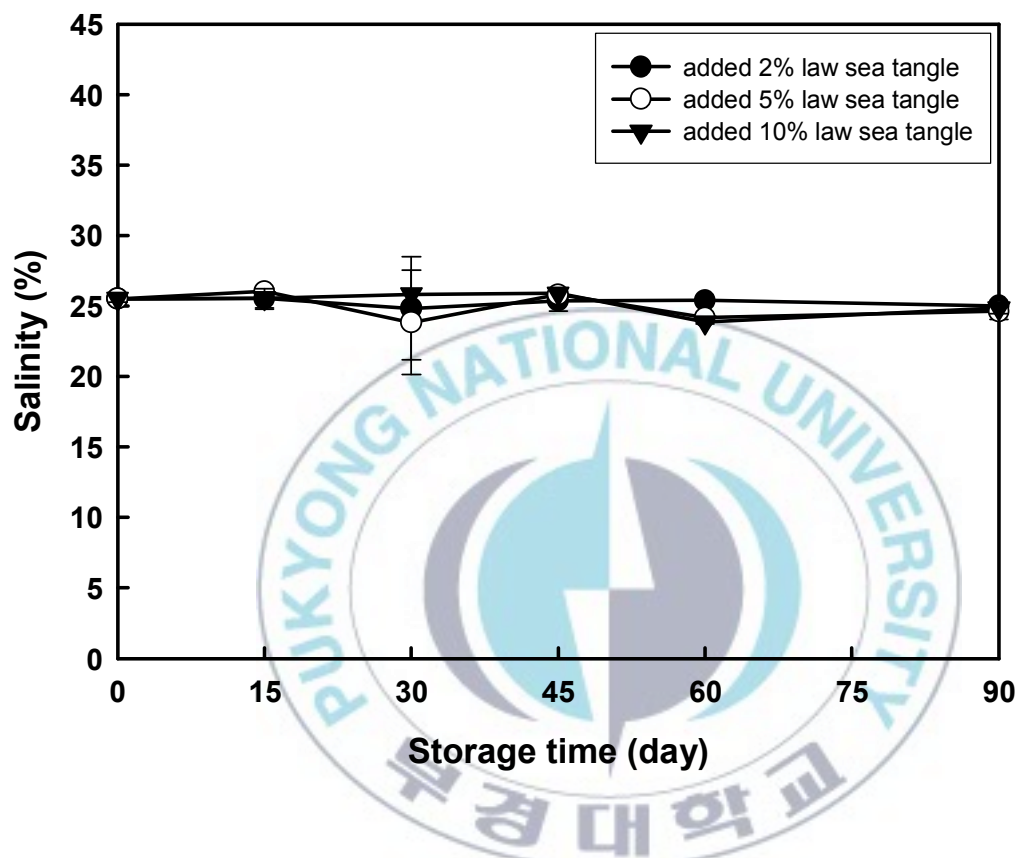


Fig. 6. Change of salinity in anchovy sauce added law sea tangle during storage at 20°C.

것으로 본 연구에서는 숙성된 멸치액젓에 다시마를 농도별로 첨가하여 저장 중 유리아미노산 함량과 그 조성의 변화를 살펴보았다(Table 2-4).

유리아미노산의 총량은 11,187.21~11,978.24 (2% 첨가구), 11,187.21~11,874.79 (5% 첨가구), 11,187.21~11,908.92 mg/100mL (10% 첨가구) 범위로 각 다시마를 첨가한 농도별에 따라 나타났다. 이는 임(2000)이 발표한 숙성기간에 따른 멸치액젓의 유리아미노산 함량변화에서 13.5개월 및 18개월 숙성된 멸치액젓의 유리아미노산 함량은 각각 8,864.8 mg/100mL와 9,070.2 mg/100mL으로 보고되고 있으며, 시판 멸치액젓의 총 유리아미노산 함량이 4,366.70~7,801.20 mg/100mL으로 보고하였다(Oh, 1995; Park, 1995). 본 연구결과는 이들 연구결과보다는 다소 높은 총 유리아미노산함량을 나타내고 있다. 또한 저장기간 동안 총 유리아미노산 함량은 원료인 1년 이상 숙성된 멸치액젓에 비해서는 다소 증가한 함량을 나타내었으나 저장기간 동안의 함량변화는 유의적인 차이를 나타내지 않았다($P>0.05$). 그리고 다시마 첨가량에 따른 총 유리아미노산 함량도 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P>0.05$).

다시마를 농도별로 첨가한 멸치액젓의 저장 중 필수 아미노산 (threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine)의 함량은 농도별에 따라 각각 6,176.80~7,150.09, 6,318.03~7,174.96, 6,757.474~7,309.88 mg/100mL로 나타났다. 원료인 1년 이상 숙성된 멸치액젓의 필수아미노산 함량인 6,757.47 mg/100mL와 거의 유사하였다.

멸치액젓의 감칠맛의 주성분인 glutamic acid의 함량은 원료인 멸치액젓에서 1,387.88 mg/100mL로 나타나고 있다. 다시마를 첨가 후 저장이 됨에 따라 증가하여 저장 90일에 다시마를 첨가한 농도별에 따라 1,427.23 (2% 첨가구), 1,459.00 (5% 첨가구), 1,510.93 mg/10mL (10% 첨가구)로 원료 멸치액젓에 비해 약 40~130 mg/100mL 상승하였다.

Table 2. Change of amino acid contents in anchovy sauce added 2% sea tangle during storage at 20°C
(unit : mg/100mL)

	2 %					
	Control	15day	30day	45day	60day	90day
Phosphoserine	20.40	20.65	18.13	18.57	20.66	20.35
Taurine	327.39	350.27	350.94	363.30	352.88	352.50
Phosphoethanolamine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Urea	23.41	37.68	33.16	29.95	45.48	26.69
Aspartic Acid	105.31	126.51	134.65	149.38	145.66	153.56
Threonine	11.65	15.97	15.55	16.66	16.50	14.78
Serine	8.52	10.60	10.93	9.61	8.20	3.38
Glutamic Acid	1,387.88	1,419.73	1,423.81	1,420.43	1,419.13	1,427.23
Sarosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
α -Aminoadipic	67.07	66.65	68.79	68.01	60.45	60.42
Glycine	108.77	122.14	126.84	133.97	133.25	136.79
Alanine	1,036.55	1,067.05	1,094.07	1,049.97	1,259.55	1,143.56
Citrulline	64.77	71.38	73.38	77.06	74.52	76.91
Aminoiso butyric Acid	146.32	155.17	137.99	147.93	138.09	132.47
Valine	1,102.77	1,122.59	1,151.14	1,151.41	1,200.35	1,177.60
Cystine	6.33	19.16	15.96	18.04	20.30	15.34
Methionine	475.27	490.74	502.17	511.07	483.97	484.82
Cystathionine	0.94	0.92	0.91	1.02	1.20	1.18
Isoleucine	844.16	898.63	911.00	930.31	892.33	895.42
Leucine	1,239.95	1,318.13	1,330.88	1,366.11	1,307.82	1,311.38
Tyrosine	290.95	308.65	311.40	319.65	306.19	306.18
Phenylalanine	736.40	778.05	787.03	804.98	766.54	771.45
β -Alanine	25.60	25.82	25.75	26.07	24.99	24.63
β -Aminoisobutyric Acid	2.91	2.92	2.99	3.05	3.01	3.02
γ -Amino butyric Acid	3.30	3.23	3.20	3.32	3.27	3.21
Ethanolamine	3.82	4.04	4.00	4.10	3.93	3.83
Homocystine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ornithine	676.28	714.54	719.01	730.61	698.46	682.34
Lysine	1,847.48	1,925.07	1,971.56	2,013.45	1,955.22	1,962.58
1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Histidine	497.00	508.92	510.11	512.80	483.04	457.04
3-Methylhistidine	26.29	31.86	32.00	32.77	31.19	31.25
Anserine	96.95	128.84	126.49	127.06	117.00	115.37
Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Arginine	2.78	3.05	3.00	3.10	3.07	2.96
Total	11,187.21	11,748.96	11,896.87	12,043.74	11,976.24	11,798.25

Table 3. Change of amino acid contents in anchovy sauce added 5% sea tangle during storage at 20°C
(unit : mg/100mL)

	5 %					
	Control	15day	30day	45day	60day	90day
Phosphoserine	20.40	16.84	16.24	17.92	21.19	19.99
Taurine	327.39	333.66	356.54	347.72	321.97	351.25
Phosphoethanolamine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Urea	23.41	24.71	28.72	29.71	55.61	35.34
Aspartic Acid	105.31	142.97	157.75	163.43	154.51	160.90
Threonine	11.65	16.08	16.86	16.59	15.34	5.72
Serine	8.52	10.73	11.37	9.98	8.34	3.21
Glutamic Acid	1,387.88	1,432.46	1,447.62	1,444.19	1,453.22	1,459.00
Sarosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
α -Aminoadipic	67.07	66.16	73.73	67.30	54.48	59.40
Glycine	108.77	115.84	128.26	129.21	123.27	137.79
Alanine	1,036.55	1,119.70	993.27	1,179.58	1,162.95	1,155.14
Citrulline	64.77	67.39	73.53	72.81	70.13	80.38
Aminoiso butyric Acid	146.32	145.70	161.95	154.89	125.32	135.31
Valine	1,102.77	1,125.18	1,087.35	424.45	1,095.73	1,166.45
Cystine	6.33	17.63	10.82	12.71	16.83	17.58
Methionine	475.27	464.88	507.79	488.13	445.21	490.34
Cystathionine	0.94	1.11	1.04	1.20	1.26	1.12
Isoleucine	844.16	850.83	918.28	889.61	817.16	900.49
Leucine	1,239.95	1,248.79	1,348.41	1,306.45	1,198.63	1,319.73
Tyrosine	290.95	291.30	315.92	303.27	281.68	308.29
Phenylalanine	736.40	735.43	799.96	767.23	701.30	777.07
β -Alanine	25.60	24.71	22.56	24.99	23.14	21.82
β -Aminoisobutyric Acid	2.91	3.01	2.67	3.22	3.15	3.03
γ -Amino butyric Acid	3.30	2.98	3.18	3.14	2.96	3.19
Ethanolamine	3.82	3.92	4.15	4.02	3.80	3.82
Homocystine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ornithine	676.28	673.63	725.64	692.05	631.94	651.91
Lysine	1,847.48	1,835.35	1,975.53	1,935.21	1,795.81	1,974.35
1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Histidine	497.00	480.28	517.72	487.27	443.50	452.71
3-Methylhistidine	26.29	29.71	32.14	27.17	28.52	31.35
Anserine	96.95	120.56	132.75	89.43	108.18	116.75
Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Arginine	2.78	2.94	3.06	3.11	3.82	3.10
Total	11,187.21	11,404.47	11,874.79	11,095.94	11,168.92	11,846.55

Table 4. Change of amino acid contents in anchovy sauce added 10% sea tangle during storage at 20°C
(unit : mg/100mL)

	10 %					
	Control	15day	30day	45day	60day	90day
Phosphoserine	20.40	20.04	18.52	15.61	21.19	18.88
Taurine	327.39	353.80	341.69	301.06	337.19	352.69
Phosphoethanolamine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Urea	23.41	26.34	18.70	27.42	47.43	32.10
Aspartic Acid	105.31	179.30	173.58	162.71	181.66	162.17
Threonine	11.65	17.54	16.51	13.56	8.53	5.69
Serine	8.52	11.90	11.51	7.04	3.19	3.01
Glutamic Acid	1,387.88	1,407.04	1,418.79	1,450.28	1,482.33	1,510.93
Sarosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
α -Aminoadipic	67.07	67.77	66.92	57.89	58.00	61.57
Glycine	108.77	124.49	124.28	112.30	128.95	138.70
Alanine	1,036.55	1,025.30	1,170.21	2,435.83	1,167.93	1,149.19
Citrulline	64.77	73.88	72.31	62.76	74.59	81.76
Aminoiso butyric Acid	146.32	143.13	149.96	146.37	118.66	137.23
Valine	1,102.77	1,106.95	1,184.59	1,075.25	1,146.57	1,183.80
Cystine	6.33	20.00	10.46	10.19	14.64	17.15
Methionine	475.27	501.03	490.40	422.83	471.80	493.25
Cystathionine	0.94	1.54	1.31	1.48	1.55	1.26
Isoleucine	844.16	915.59	888.11	770.73	861.12	904.69
Leucine	1,239.95	1,345.45	1,304.01	1,130.32	1,265.65	1,326.90
Tyrosine	290.95	313.84	301.23	258.15	294.09	309.01
Phenylalanine	736.40	793.70	766.69	656.00	739.13	779.46
β -Alanine	25.60	23.34	25.22	22.11	24.29	25.17
β -Aminoisobutyric Acid	2.91	2.98	3.48	3.28	3.50	3.50
γ -Amino butyric Acid	3.30	3.33	3.19	2.74	3.88	3.23
Ethanolamine	3.82	4.38	4.27	3.53	3.69	3.81
Homocystine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ornithine	676.28	720.26	695.64	589.59	637.26	648.12
Lysine	1,847.48	1,952.09	1,932.41	1,689.15	1,880.82	1,986.04
1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Histidine	497.00	514.56	493.88	416.38	453.16	452.50
3-Methylhistidine	26.29	32.24	30.93	23.28	26.42	27.74
Anserine	96.95	132.38	122.84	76.55	86.18	83.68
Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Arginine	2.78	3.16	3.01	2.59	2.97	3.12
Total	11,187.21	11,837.40	11,844.63	11,946.96	11,546.34	11,906.32

일반적으로 다시마가 함유하는 glutamic acid의 함량은 130 mg/100mL로 멸치액젓으로 거의 이행이 되었음을 알 수 있다. 다시마의 농도 및 저장기간에 따른 glutamic acid 함량의 변화를 살펴보면, 다시마의 농도에 따라서는 유의적인 차이가 나타나지 않았으며($P>0.05$), 원료인 멸치액젓에 비해서는 함량이 증가하였으며, 30일 이후 저장기간 부터는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Cho et al.(2000)의 연구에 따르면 시판되는 멸치액젓의 glutamic acid의 함량은 1,200 mg/mL 이상으로 측정되며, 본 연구결과에서 사용된 원료 멸치액젓의 glutamic acid의 함량이 약 200 mg/100mL 정도 높은 함량을 나타내었다. 이는 멸치액젓을 제조하는 환경과 원료상의 차이로 판단된다.

따라서 멸치액젓의 감칠맛에 주된 요인인 glutamic acid 함량은 다시마에서 멸치액젓으로 이행되어 감칠맛이 증가할 것이며, 저장 30일 이후부터는 함량변화가 나타나지 않았다. 또한 다시마의 첨가농도별에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않아 감칠맛의 증가는 다시마의 농도보다는 저장기간이 영향을 주는 것으로 판단된다.

(3) 휘발성염기질소 함량의 변화

다시마 첨가량에 따른 저장 중 멸치액젓의 휘발성염기질소 함량변화는 Fig. 7에 나타내었다. 원료로 사용된 멸치액젓의 휘발성염기질소 함량은 213.93 ± 9.10 mg/100mL로 나타났으며, 다시마 첨가량에 따라 다소 차이가 있으나 저장 15일에는 201.95~215.77 (2% 첨가구), 207.80~209.20 (5% 첨가구), 190.22~221.38 (10% 첨가구) mg/100mL으로 나타났다. 다시마를 첨가한 농도별로 저장 90일에는 200.80~231.60 (2% 첨가구), 200.40~211.6 (5% 첨가구), 207.60~210.40 (10% 첨가구) mg/100mL로 나타났다.

휘발성염기질소 함량은 저장 기간 및 다시마 첨가량에 따라 유의적인

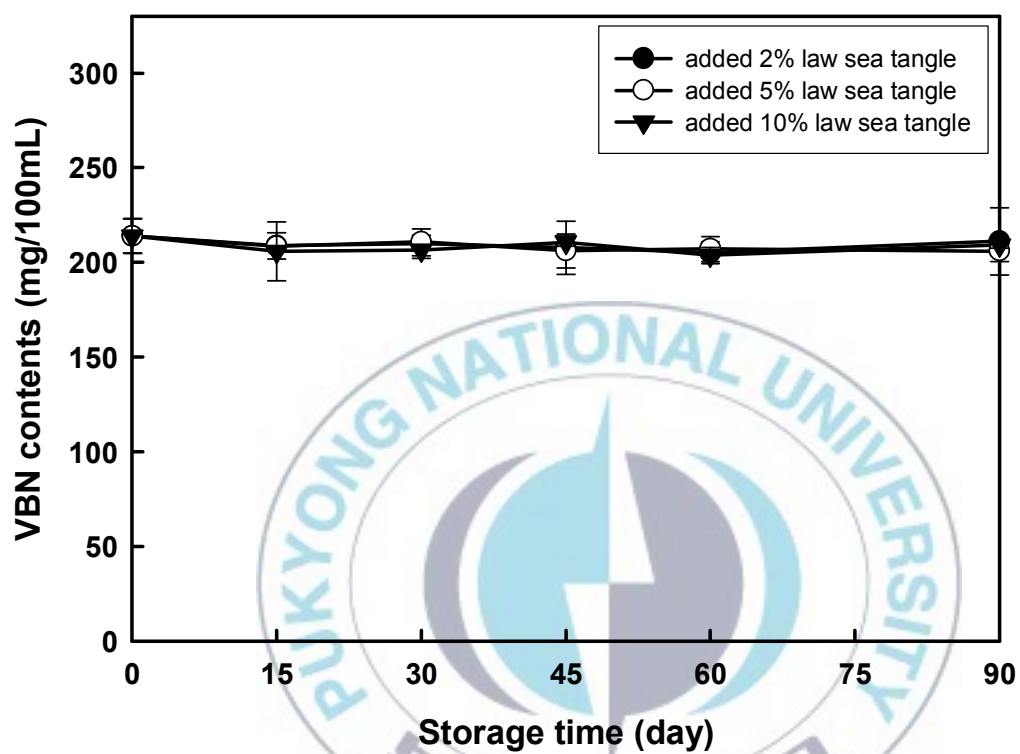


Fig. 7. Change of volatile basic nitrogen contents in anchovy sauce added law sea tangle during storage at 20°C.

차이가 없었다($P>0.05$). 멸치액젓의 숙성기간에 따른 성분변화를 조사한 임 (2000)의 연구결과에 따르면, 12개월 이상 18개월 숙성된 멸치액젓의 휘발성염기질소 함량은 196.80~302.41 mg/100mL으로 보고되고 있으며, 본 연구에서는 다시마를 첨가하기 위하여 사용된 멸치액젓은 1년 이상 숙성된 것으로 유사한 결과를 나타내었다.

다. 저장 중 기능성 성분 변화

(1) 알긴산 함량의 변화

다시마의 주요 기능성 성분은 알긴산으로서 그 함량은 원료의 종류, 채취장소, 채취시기, 부위 등에 따라 각기 다르지만 14~40% 정도를 차지하고 있다(Park, 1969). 알긴산은 탄산나트륨이나 수산화나트륨 등의 알칼리성 용액에서 쉽게 용해되기 때문에 알칼리 조건하에서 추출·제조되는데, 대개 나트륨형 알긴산으로 분자량은 수십만에서 수백만으로 매우 다양하며 대체적으로 강한 점성을 가진다. 또한 알긴산 나트륨은 상온에서 용해시키기에는 많은 시간이 소요되며 알콜성 용액에서는 침전하는 특성이 있고 고농도로 사용할 경우 액상식품 특유의 물성을 소실케하는 등의 이유로 사용에 제한을 받고 있다(Kaneko et al., 1990; Takeuchi et al., 1994). 이와 같은 알긴산의 추출특성을 고려하여 본 연구에서는 다시마의 알긴산나트륨 함량과 저장 중 멸치액젓내의 알긴산나트륨 함량을 측정하여 다시마에서 멸치액젓으로 이행되는 다시마의 알긴산나트륨 함량을 회수율로 표시하였다(Fig. 8).

저장 15일까지 알긴산 나트륨의 함량은 다시마 농도별에 따라 각각 4.07, 5.08, 8.74%으로 나타났으며, 저장 30일까지는 알긴산 함량은 큰 차이를 나타내지 않았다. 그러나 저장 45일부터는 급격히 증가하여 저장기간은 길어질수록

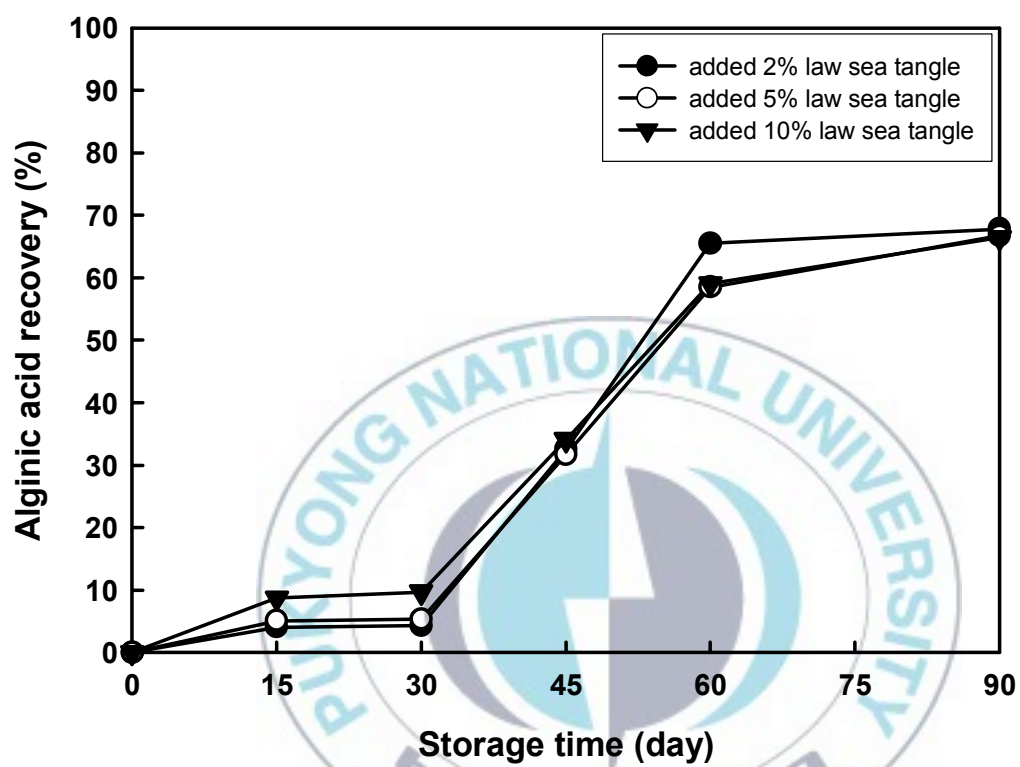


Fig. 8. Change of alginic acid recovery in anchovy source during storage at 20°C.

알긴산 함량은 다소 증가하여 60일에 다시마 농도별에 따라 65.50, 58.51, 59.06%으로 나타났다. 또한 저장 90일에 다시마 농도별로 67.80, 66.73, 66.41%으로 60일 이후에는 회수율의 변화는 거의 나타나지 않았다. 또한 다시마의 농도별에 따른 멸치액젓으로의 알긴산 이행은 유의적인 차이를 나타내지 않았다($P>0.05$).

다시마를 첨가한 멸치액젓의 알긴산 함량은 다시마농도별에 따른 차이가 없으며, 저장초기에 멸치액젓으로 빠르게 이행되는 것으로 확인되었다. 이는 앞서 살펴본 수분 및 회분함량의 결과와 유사하였다.

Jung et al.(1999)의 연구결과에 따르면 염을 통해 알긴산을 추출하는 공정이 열수추출에 비해 추출수율은 낮지만 효과적인 방법으로 보고되어 있다. 따라서 멸치액젓에 존재하는 식염은 다시마내의 알긴산을 효과적으로 멸치액젓으로 추출시키는 역할을 하여 다시마내의 알긴산을 약 70%까지 멸치액젓으로 효과적으로 이행시키는 것으로 판단된다.

(2) 식이섬유 함량의 변화

다시마를 농도별로 첨가한 멸치액젓의 저장 중 다시마로부터의 식이섬유를 이행시키는 정도의 변화는 Fig. 9과 같다. 알긴산 함량 측정과 마찬가지로 다시마내의 존재하는 식이섬유 및 저장기간에 따라 멸치액젓에 존재하는 식이섬유 함량을 측정하여 멸치액젓으로 이행되는 정도를 식이섬유의 회수율로 표기하였다. 그 결과, 저장초기부터 지속적으로 증가하는 추세를 나타내며 저장 45일 18.65, 17.53, 18.87%로 최대치를 나타내었으며, 그 이후에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 다시마 첨가량에 따른 변화는 유의적인 차이를 나타내지 않았다($P>0.05$). 식이섬유는 이미 많은 연구결과 비만방지 및 성인병치료에 효과가 있고 기질 및 지질과의 결합력, 콜레스테롤 저하효과 등이 입증되어 있다. 이를 통해

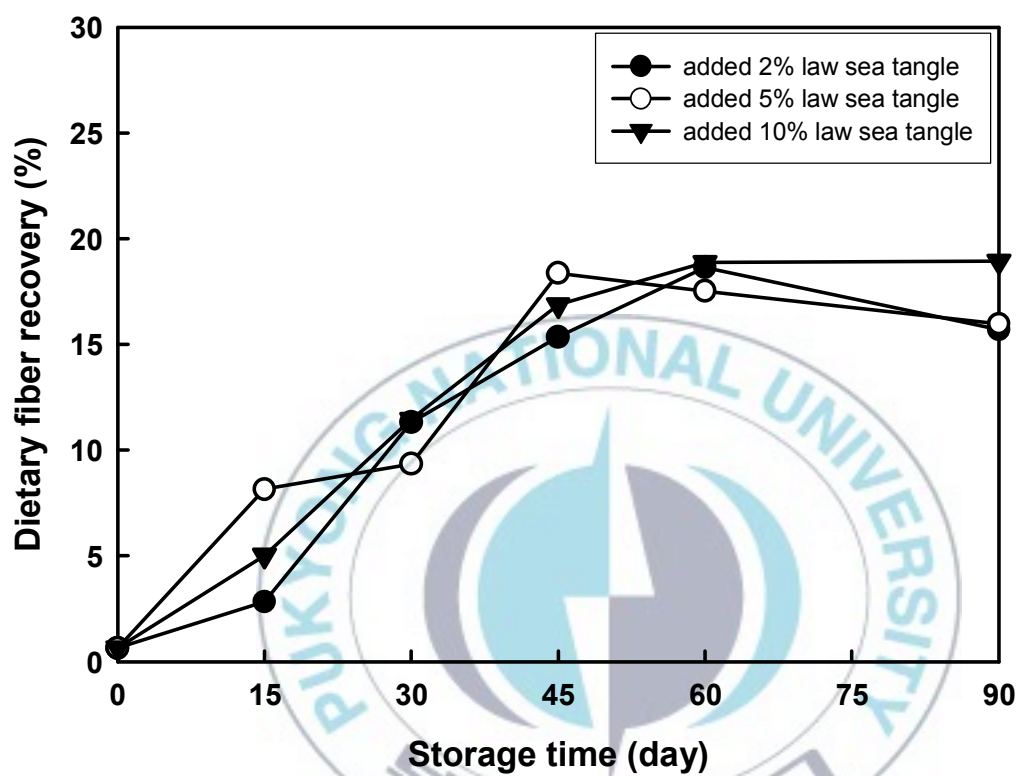


Fig. 9. Change of dietary fiber recovery in anchovy sauce added law sea tangle during storage at 20°C.

다시마를 첨가한 멸치액젓의 새로운 기능성을 부가 할 수 있다(Camire and Clydesdale, 1981; Behall et al., 1984).

라. 관능평가

다시마 첨가량에 따른 멸치액젓의 관능평가 결과는 Table 5에 나타내었다. 다시마 첨가량에 따른 짠맛평가 결과는 2% 첨가구에서 평균 3.69 ± 0.71 점을 나타내었으며, 5% 첨가구와 10% 첨가구는 각각 3.64 ± 0.81 , 3.68 ± 0.93 점을 나타내었다. 다시마 첨가량에 따른 짠맛의 정도는 유의적인 차이가 없었으나($P>0.05$), 원료로 사용된 1년 이상 숙성된 멸치액젓의 짠맛의 정도는 4.11 ± 0.99 점으로 다시마를 첨가한 멸치액젓의 짠맛을 다소 줄여주는 것으로 확인되었다. 또한 감칠맛 정도를 평가한 결과에서는 원료 멸치액젓과 다시마를 첨가한 멸치액젓 모두 유의적인 차이가 없는 것으로 확인되었다($P>0.05$). 멸치액젓의 고유의 향을 비교한 결과 다시마를 첨가한 액젓이 3.55 ± 0.97 , 3.47 ± 0.99 , 3.51 ± 1.05 점으로 나타났으며 첨가량에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다($P>0.05$). 그러나 원료 멸치액젓의 평균 3.09 ± 0.88 점보다는 다소 높은 점수를 나타내었다. 전체적인 기호성은 다시마를 첨가한 멸치액젓이 3.50 ± 0.93 , 3.66 ± 0.88 , 3.58 ± 1.02 점으로, 원료 멸치액젓의 3.12 ± 0.98 점에 비해서는 높은 점수를 나타내었다. 그러나 다시마를 첨가한 농도에 따른 차이는 없었다($P>0.05$). 따라서 1년 이상 숙성된 원료 멸치액젓에 비하여 다시마를 첨가한 멸치액젓은 짠맛이 다소 덜하고 감칠맛, 향, 기호성에서 좋은 결과를 보였다.

다시마를 첨가한 멸치액젓이 기존 제품보다 다소 비쌀 경우 구입의사를 밝힌 사람은 68명(67.33%), 구입하지 않은 사람은 33명으로 전체의 32.67%를 나타내었다. 구입하지 않는다고 의사를 밝힌 응답자는 ‘별로차이가 없어서’ 11명 33.33%, ‘액젓을 좋아하지 않아서’는 10명 30.30%를 차지하였다.

Table 4. Sensory evaluation of anchovy sauce added low sea tangle

	Salty	Tasty	Flavor	Overall acceptability
Control²⁾	4.11 ± 0.99 ^a	3.39 ± 0.78 ^a	3.09 ± 0.88 ^b	3.12 ± 0.98 ^b
2%³⁾⁴⁾	3.69 ± 0.71 ^b	3.64 ± 0.93 ^a	3.55 ± 0.97 ^a	3.50 ± 0.93 ^a
5%	3.64 ± 0.81 ^b	3.53 ± 0.91 ^a	3.47 ± 0.99 ^a	3.66 ± 0.88 ^a
10%	3.68 ± 0.93 ^b	3.58 ± 1.08 ^a	3.51 ± 1.05 ^a	3.58 ± 1.02 ^a

1) Different superscripts within a same column are significantly different by Duncan's multiple range at $P<0.05$.

2) Control : anchovy sauce fermented more than one year.

3) The quantity of sea tangle added to anchovy sauce.

4) Sample : anchovy sauce added low sea tangle stored for 60 days at 20°C.

다시마를 첨가한 멸치액젓과 기존 제품과 가격이 비슷할 경우에 구입의사를 조사한 결과는 76명(76.00%)이 구입하는 것으로 확인되었다. ‘구입하지 않는다’고 밝힌 응답자의 ‘대부분이 맛이 없어서(11명, 44.00%)’, ‘기존액젓이 맛이 있어서(8명, 32.00%)’로 나타났다. 멸치액젓에서 다시마향이 액젓과 어우러진다면 제품의 가치가 있을 것이라는 질문에는 58명(57.43%)이 ‘상품적인 가치가 있다’고 응답하였으며, 38명(33.66%)이 ‘액젓의 고유의 향이 나는 것이 좋다’라고 응답하여 다시마향의 부여는 상품적인 가치를 가지는 것으로 확인이 되었다.

마. 다시마를 첨가한 멸치액젓의 최적저장조건

이상의 결과를 살펴볼 때, 다시마 첨가로 수분과 회분함량이 저장초기에 증가하였으며, 멸치액젓의 독특한 향과 맛에 영향을 주는 유리아미노산 총 함량 및 glutamic acid 함량은 다시마의 첨가량 보다는 저장기간이 영향을 받는 것으로 확인되었다. 또한 다시마의 기능성 성분인 알긴산과 식이섬유 함량은 다시마 내에 존재하는 알긴산의 70%, 식이섬유는 20%가 멸치액젓으로 이행되는 것을 확인하였다. 또한 관능평가결과 60일 저장된 다시마 멸치액젓이 관능적으로 우수하다는 것이 확인되었으며 다시마 농도별에 따른 유의적인 차이는 없었다. 따라서 다시마 멸치액젓의 최적 제조조건은 2% 이상의 다시마 첨가와 20℃에서 60일 이상의 저장기간으로 판단된다. 이와 같이 최적조건으로 제조된 다시마 멸치액젓은 맛, 기호성 및 기능성이 기존 전통 멸치액젓에 비하여 우수하며 설문조사결과에서 밝힌 바와 같이 경쟁력을 갖춘 수산발효식품으로 개발될 수 있을 것으로 판단된다.

2. 다시마를 이용한 멸치젓갈의 숙성 중 변화

가. 숙성 중 일반성분 변화

다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 수분함량 변화는 Fig. 10에 나타내었다. 원료 멸치의 수분함량은 $72.47 \pm 0.46\%$ 로 나타났으며, 숙성 중 식염에 의한 탈수작용으로 숙성 15일에는 다시마 첨가량에 따라 각각 54.20~54.58, 53.91~54.12, 53.65~54.09%로 급격히 감소하였다. 그러나 15일 이후부터는 유의적인 차이가 없었으며($P>0.05$), 숙성 90일에는 55.44~56.33%, 55.19~55.51%, 55.36~56.26%로 나타났다. 또한 다시마 농도별에 따라서는 다시마 10% 첨가구가 가장 높은 함량을 나타내었으며 그 다음은 5%, 2% 첨가구 순으로 나타났으나 그 함량 차이는 미미하였다.

다시마를 첨가한 멸치젓갈의 숙성 중 회분함량 변화는 Fig. 11에 나타낸 바와 같다. 원료 멸치는 $4.08 \pm 0.01\%$ 를 나타내었으며, 숙성 15일까지 약 16 % 가량 증가하여 다시마 첨가량에 따라 각각 20.46~20.70 (2% 첨가구), 20.16~20.33 (5% 첨가구), 20.77~21.18% (10% 첨가구)로 나타났다. 이는 멸치젓갈의 숙성 중 멸치에 침투한 식염의 영향이며, 숙성 90일까지 큰 변화는 나타나지 않았다. 다시마 첨가량에 따른 회분함량의 차이는 수분함량과 마찬가지로 2% 첨가구, 5% 첨가구, 10% 첨가구 순으로 나타났으며, 그 함량 차이는 미미하였다.

Fig. 12와 Fig. 13은 다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈 숙성 중 조지방 및 단백질 함량을 나타낸 것으로, 원료 멸치의 조지방 함량은 $7.41 \pm 0.43\%$ 이었으며, 숙성기간 및 다시마 첨가량에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다($P>0.05$). 원료 멸치 중의 단백질 함량은 $15.81 \pm 0.15\%$ 이었으며, 다시마를 첨가한 멸치젓갈은 숙성기간 및 다시마 첨가량에 따라 조단백질 함량이 유의적인 차이를 나타내었다($P<0.05$). 즉, 2% 다시마 첨가구는 숙성 15일에

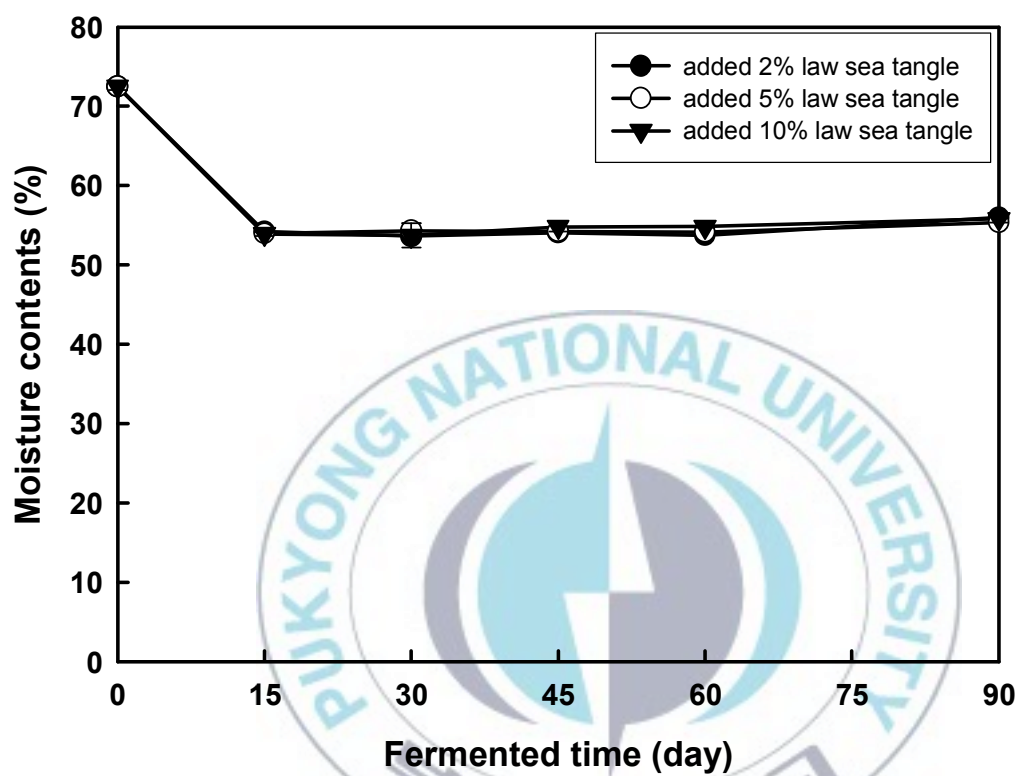


Fig. 10. Change of moisture contents in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

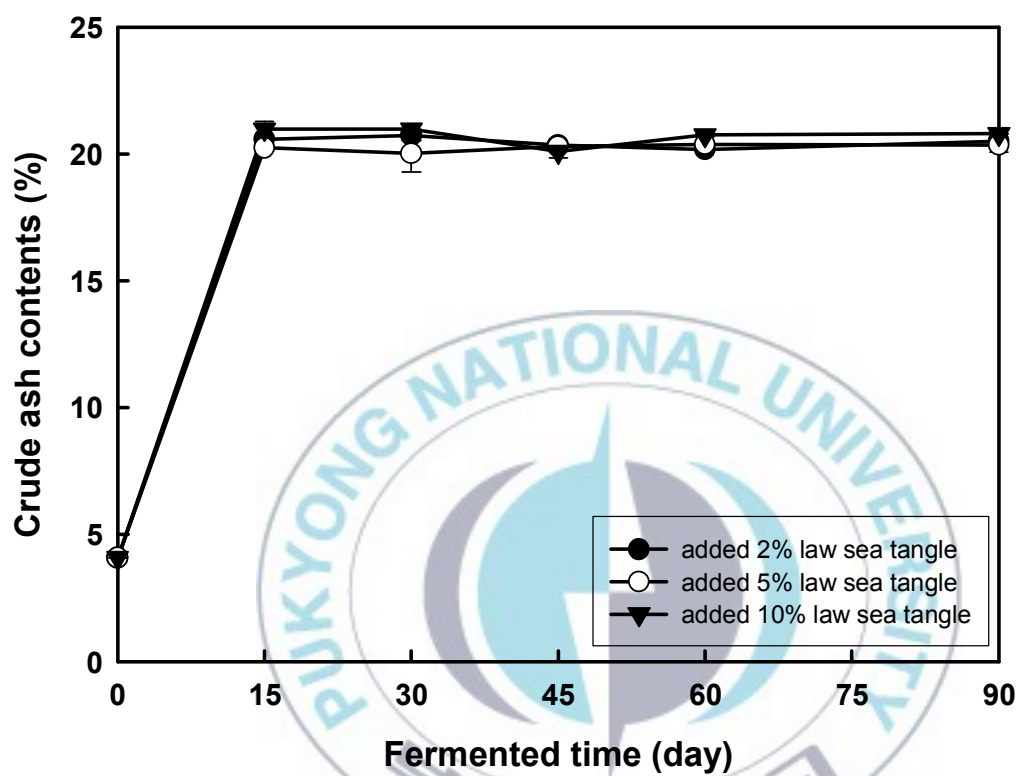


Fig. 11. Change of crude ash contents in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

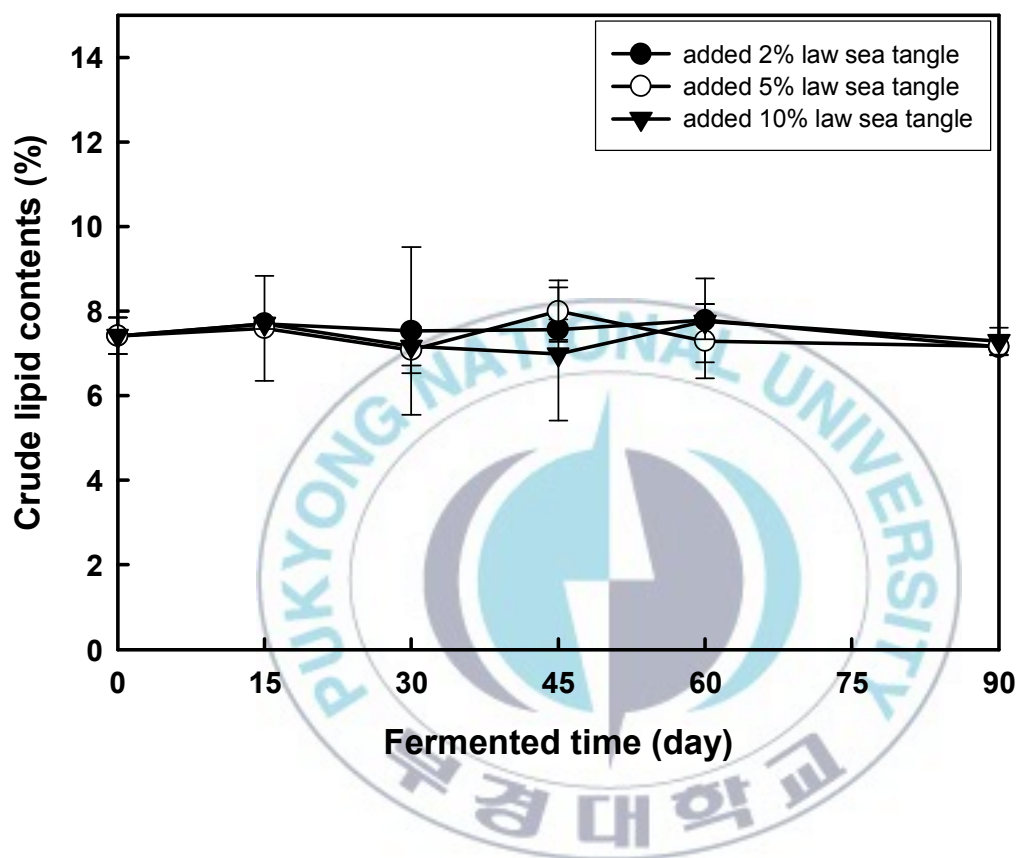


Fig. 12. Change of crude lipid contents in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

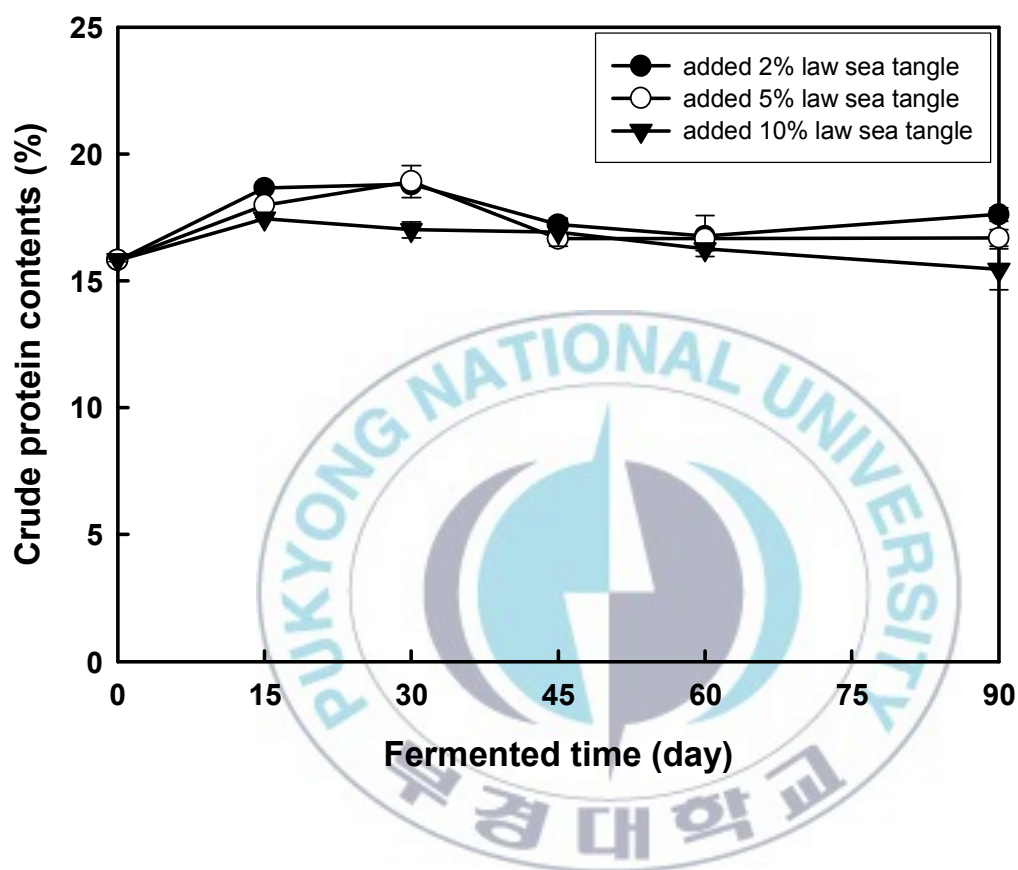


Fig. 13. Change of crude protein contents in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

18.66 $\pm$ 0.06%, 숙성 30일에 18.79 $\pm$ 0.14%으로 다소 증가하였다가 그 이후에는 다시 멸치육의 초기 단백질함량과 비슷한 수준을 나타내었다. 5% 다시마 첨가구는 15일에 17.97 $\pm$ 0.02%, 30일에 18.91 $\pm$ 0.63%로 2% 다시마 첨가구와 유사하게 나타났다. 10% 다시마 첨가구도 기타 다시마 첨가구와 비슷하게 15일에 17.44 $\pm$ 0.06%, 30일 17.01 $\pm$ 0.23%로 나타났다. 이와 같이 숙성초기에 단백질 함량이 다소 증가하였다가 초기 멸치육의 단백질함량과 비슷한 수준의 함량을 나타낸 것은 젓갈의 숙성이 진행되면서 수용성 질소화합물이 육조직에서 액즙으로 용출되어 나오면 3개월 전후로 평형에 도달한다고 하였으며(Lee et al., 1987), 이 시기가 멸치젓갈의 적정 숙성기간이라고 하였으며, 아미노질소와 비단백질소 함량은 숙성 3개월 후에도 계속 증가한다고 밝힌 결과와 밀접한 관계가 있다. 이는 숙성으로 단백질함량이 다소 증가하였다가 수용성 질소화합물이 육조직에서 액즙으로 이행됨으로 다소 감소한 것으로 나타났다.

나. 숙성 중 맛성분 변화

(1) 아미노산성질소 및 염분 함량의 변화

다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 아미노산성 질소 함량의 변화는 Fig. 14와 같다. 원료 멸치의 아미노산성 질소함량은 2.42 $\pm$ 0.05 mg/g으로 나타났으며, 숙성이 진행됨에 따라 서서히 증가하여 숙성 60일에 다시마 첨가량에 따라 각각 4.36~5.48 (2% 첨가구), 4.36~5.48 (5% 첨가구), 4.91~4.92 mg/g (10% 첨가구)으로 나타났다. 숙성 90일에 다시마첨가량에 따라 각각 6.27~6.55, 6.67~6.83, 6.23~6.39 mg/g으로 최대를 나타내었다. Byun et al. (1994)이 보고한 다시마마쇄물을 첨가한 멸치젓갈의 숙성 중 아미노산성질소 함량은 숙성 20일에 본 연구결과와 유사한 함량을 보이고 멸치젓갈은 지속적으로

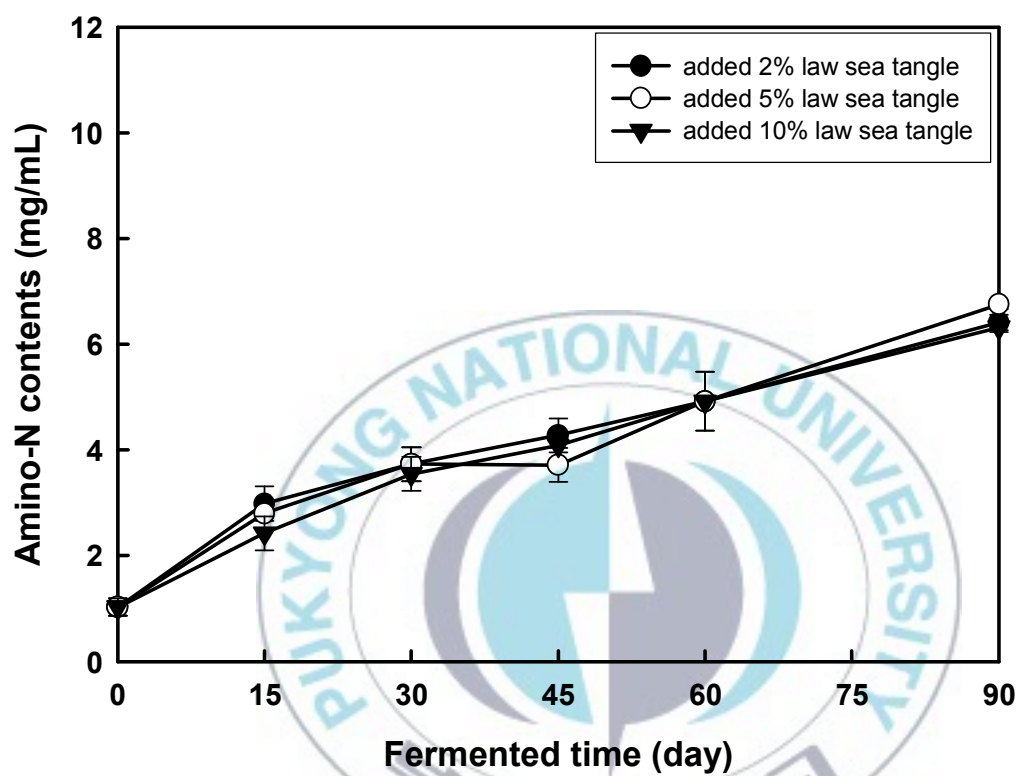


Fig. 14. Change of amino nitrogen contents in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

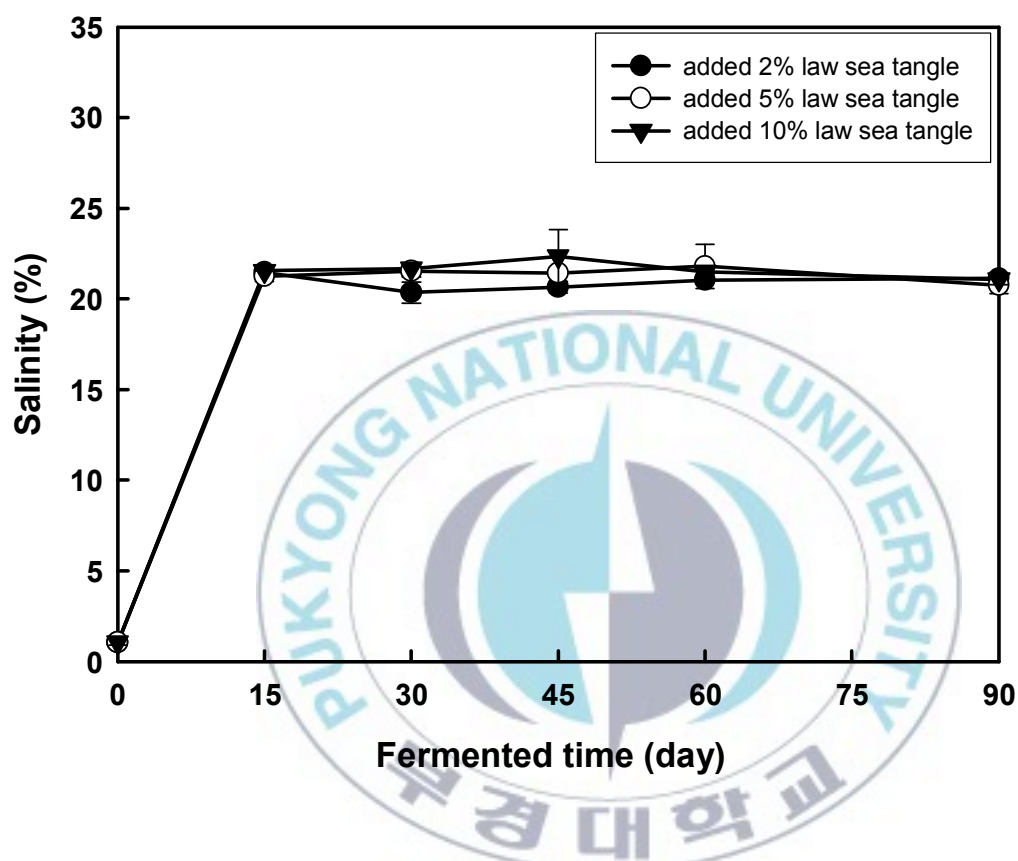


Fig. 15. Change of salinity in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

증가하며 다시마 마쇄물을 첨가한 멸치젓갈은 그 함량을 유지한다고 하였다. 그러나 본 연구결과에서는 다시마 첨가한 멸치젓갈과 Byun et al. (1994)이 보고한 멸치젓갈의 숙성 중 아미노산성 질소 함량의 변화와 유사하였다.

다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 아미노산성 질소함량은 2% 다시마 첨가구에서 가장 높은 함량을 나타내었으며, 5, 10% 첨가구에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 아미노산성 질소함량의 변화는 육에서 액으로 이행된 단백질 또는 육단백질이 미생물이나 호염성 세균 및 단백질 자가분해효소에 의해 저분자 펩타이드 및 아미노산으로 분해되고 있음을 나타내고 있고 다시마에 영향을 받지 않음을 확인하였다.

숙성 중 다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 염분함량 변화는 Fig. 15에 나타내었다. 원료 멸치는 0.86~1.14%의 염분 함량을 나타내고 숙성 15일에 다시마 첨가량에 따라 각각 21.27~21.56, 21.02~21.61, 21.54~21.55%의 함량을 보이며 급격히 증가하였다. 숙성기간에 따른 염분함량은 15일 이후부터 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P>0.05$).

(2) 유리아미노산 함량의 변화

다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 유리아미노산 함량과 그 조성의 변화는 Table 6, 7, 8과 같다. 원료 멸치육의 유리아미노산의 총 함량은 멸치육에서 1,768.97 mg/100g으로 나타났으며, 이는 박(1999)의 멸치 중의 함질소 엑스성분 중 유리아미노산 함량이 1,416 mg/100g과 유사한 결과를 나타내었다. 이와 같이 원료 멸치는 숙성이 진행되면서 유리아미노산 총 함량은 서서히 증가하여, 2% 다시마 첨가한 멸치젓갈의 숙성 15일 값이 3,109.85 mg/100g로 나타났으며, 숙성 90일에는 7,021.15 mg/100g의 값으로 최대치를 나타냈다. 5% 다시마 첨가 멸치젓갈은 숙성 15일 값이 3,058.20 mg/100g로 2%와 같이 지속적으로 증가하였고 숙성 90일에 6,074.42 mg/100g의 값을 나타냈다.

**Table 6. Change of amino acid contents in salt-fermented anchovy added
2% law sea tangle during storage at 20°C (unit : mg/100mg)**

	2 %					
	Control	15day	30day	45day	60day	90day
Phosphoserine	6.45	8.75	10.08	8.13	15.87	11.87
Taurine	214.70	285.55	290.17	253.72	439.95	271.92
Phosphoethanolamine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Urea	34.62	28.41	65.17	43.24	101.81	152.64
Aspartic Acid	69.40	129.06	202.83	139.76	298.48	383.92
Threonine	80.24	126.59	183.99	123.51	248.05	309.42
Serine	74.32	125.83	177.83	120.71	249.72	306.60
Glutamic Acid	80.26	268.20	405.65	302.81	589.70	689.57
Sarosine	0.62	0.59	0.72	0.67	0.75	0.46
α -Aminoadipic	13.25	20.79	32.42	21.79	37.73	38.55
Glycine	56.63	90.84	128.06	86.18	165.11	198.78
Alanine	160.27	260.85	350.67	244.59	490.96	531.74
Citrulline	73.62	137.36	250.32	129.82	269.98	464.05
Aminoiso butyric Acid	8.02	11.95	18.97	12.23	24.99	23.71
Valine	99.71	165.17	232.53	155.14	322.55	394.79
Cystine	3.58	4.96	7.12	6.17	6.82	8.84
Methionine	48.70	106.81	143.87	105.96	191.50	195.62
Cystathionine	6.24	8.35	10.43	8.79	13.64	10.38
Isoleucine	82.52	154.37	222.84	149.73	284.01	363.83
Leucine	199.14	348.35	474.10	336.05	633.65	708.47
Tyrosine	78.25	126.78	173.09	124.38	227.87	164.85
Phenylalanine	100.49	173.82	240.43	167.44	313.63	348.39
β -Alanine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
β -Aminoisobutyric Acid	3.65	4.32	6.16	4.93	8.17	9.64
γ -Amino butyric Acid	2.93	4.09	5.05	4.03	6.42	6.04
Ethanolamine	6.25	8.22	12.69	7.40	19.43	25.38
Homocystine	4.27	4.09	5.22	4.01	5.76	3.88
Ornithine	4.51	6.25	6.40	4.40	7.66	27.28
Lysine	189.02	268.54	0.00	275.66	548.32	644.90
1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Histidine	0.00	0.00	0.00	0.00	264.80	475.16
3-Methylhistidine	2.00	3.30	4.22	2.93	4.69	4.81
Anserine	0.00	162.00	0.00	146.55	0.00	190.33
Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.16
Arginine	65.29	65.63	58.26	67.41	123.88	44.17
Total	1,768.97	3,109.85	3,719.29	3,058.14	5,915.91	7,021.15

**Table 7. Change of amino acid contents in salt-fermented anchovy added
5% law sea tangle during storage at 20°C (unit : mg/100mg)**

	5 %					
	Control	15day	30day	45day	60day	90day
Phosphoserine	6.45	8.13	5.66	6.37	5.44	5.20
Taurine	214.70	253.72	146.69	156.10	132.31	160.59
Phosphoethanolamine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Urea	34.62	43.24	101.78	87.20	75.90	46.01
Aspartic Acid	69.40	139.76	164.03	173.77	209.71	459.94
Threonine	80.24	123.51	128.21	137.77	162.70	334.56
Serine	74.32	120.71	128.69	134.74	161.36	320.40
Glutamic Acid	80.26	302.81	296.32	317.03	362.85	633.75
Sarosine	0.62	0.73	0.41	0.51	0.44	0.35
α -Aminoadipic	13.25	21.79	17.71	23.16	21.09	28.57
Glycine	56.63	86.18	86.79	92.71	107.13	234.24
Alanine	160.27	244.59	235.92	246.80	277.88	510.16
Citrulline	73.62	129.82	169.73	178.88	231.69	485.90
Aminoiso butyric Acid	8.02	12.23	11.45	9.19	14.16	8.92
Valine	99.71	155.14	167.46	174.91	209.01	377.77
Cystine	3.58	6.17	3.60	4.63	4.23	14.90
Methionine	48.70	105.96	97.74	108.63	118.85	178.18
Cystathionine	6.24	8.79	4.74	7.27	5.46	3.95
Isoleucine	82.52	149.73	155.25	171.88	200.91	281.15
Leucine	199.14	336.05	306.90	346.96	380.49	401.17
Tyrosine	78.25	124.38	87.56	110.32	84.80	80.08
Phenylalanine	100.49	167.44	154.53	175.67	195.70	235.77
β -Alanine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
β -Aminoisobutyric Acid	3.65	4.93	4.66	5.29	5.74	9.07
γ -Amino butyric Acid	2.93	4.03	3.07	3.42	3.43	2.71
Ethanolamine	6.25	7.40	10.40	8.75	12.21	18.93
Homocystine	4.27	4.01	1.77	2.51	1.74	3.42
Ornithine	4.51	4.40	14.44	17.09	15.09	23.15
Lysine	189.02	275.66	280.73	319.92	352.70	653.03
1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Histidine	0.00	0.00	229.55	252.98	239.17	348.47
3-Methylhistidine	2.00	2.93	1.96	2.31	2.34	4.51
Anserine	0.00	146.55	108.75	140.45	21.88	197.51
Carnosine	0.00	0.00	3.72	4.21	4.26	7.44
Arginine	65.29	67.41	2.62	48.26	3.31	4.63
Total	1,768.97	3,058.20	3,132.82	3,469.67	3,623.98	6,074.42

**Table 8. Change of amino acid contents in salt-fermented anchovy added
10% law sea tangle during storage at 20°C (unit : mg/100mg)**

	10 %					
	Control	15day	30day	45day	60day	90day
Phosphoserine	6.45	7.13	10.44	10.08	10.87	11.78
Taurine	214.70	228.53	257.29	290.17	249.75	252.98
Phosphoethanolamine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Urea	34.62	35.21	78.53	65.17	127.41	163.30
Aspartic Acid	69.40	116.94	219.17	202.83	324.42	410.46
Threonine	80.24	98.24	171.00	183.99	242.64	311.08
Serine	74.32	96.14	168.74	177.83	238.41	301.93
Glutamic Acid	80.26	255.35	431.84	405.65	547.92	705.39
Sarosine	0.62	0.56	0.70	0.72	0.59	0.58
α -Aminoadipic	13.25	17.29	30.97	32.42	37.30	46.00
Glycine	56.63	72.08	113.73	128.06	164.15	230.92
Alanine	160.27	206.88	322.70	350.67	429.56	521.57
Citrulline	73.62	105.68	212.26	250.32	332.92	443.52
Aminoiso butyric Acid	8.02	10.05	18.53	18.97	42.29	31.01
Valine	99.71	127.07	214.71	232.53	320.25	398.49
Cystine	3.58	3.84	7.27	7.12	10.43	11.14
Methionine	48.70	79.57	133.68	143.87	187.31	220.77
Cystathionine	6.24	6.94	10.48	10.43	10.38	12.17
Isoleucine	82.52	119.10	200.55	222.84	304.94	391.53
Leucine	199.14	269.43	438.41	474.10	605.04	729.99
Tyrosine	78.25	98.95	161.24	173.09	177.09	164.43
Phenylalanine	100.49	132.08	210.21	240.43	313.05	383.05
β -Alanine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
β -Aminoisobutyric Acid	3.65	3.84	6.79	6.16	9.37	12.35
γ -Amino butyric Acid	2.93	3.13	4.72	5.05	5.71	6.88
Ethanolamine	6.25	6.72	11.26	12.69	17.73	21.09
Homocystine	4.27	3.77	4.88	5.22	4.60	4.93
Ornithine	4.51	4.11	3.52	6.40	1.87	1.83
Lysine	189.02	224.16	397.36	0.00	541.48	681.53
1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Histidine	0.00	0.00	0.00	0.00	407.28	450.49
3-Methylhistidine	2.00	2.13	3.66	4.22	4.24	5.15
Anserine	0.00	0.00	0.00	0.00	191.11	240.84
Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	8.26	9.11
Arginine	65.29	60.85	75.12	58.26	65.13	68.00
Total	1,768.97	2,395.76	3,919.78	3,719.29	5,933.48	7,244.34

10% 다시마 첨가 멸치 젓갈은 2%, 5%와 마찬가지로 지속적으로 증가를 보이며 숙성 90일에 7,244.34 mg/100g의 값을 나타냈다. 유리아미노산 총 함량은 다시마 첨가량에 따라서는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나($P>0.05$), 숙성기간에 따라서는 숙성기간이 길어질수록 그 함량은 증가하였다. 그러나 숙성 15, 30, 45일은 유의적인 차이가 나타나지 않았으며 숙성 90일, 60일 순으로 유리아미노산 총 함량은 높았다.

필수 아미노산 (threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine)은 원료 멸치에서 865.118 mg/100g로 나타났고 숙성 90일 3,484.75, 2,814.737, 3,634.95 mg/100g으로 나타났다.

원료 멸치의 glutamic acid 함량은 80.26 mg/100g로 나타났으며, 다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 glutamic acid의 함량은 지속적으로 증가하여 숙성 90일에는 각각 689.50, 633.75, 705.39 mg/100g으로 높은 함량을 나타내었다. 유리아미노산 총 함량의 변화와 마찬가지로 숙성기간에 따른 유의적인 차이는 있으나($P<0.05$), 다시마 첨가량에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다($P>0.05$).

숙성기간이 경과함에 따라 멸치 내에 존재하는 단백질과 저분자 펩타이드의 분해로 인해 정미성분인 유리아미노산의 함량이 증가함을 알 수 있다. 그 중 glutamic acid의 함량은 600 mg/g 가량 상승하여 다시마의 감칠맛과 향을 젓갈에 이행시켜 그 상품성을 증가시켰다.

(3) 휘발성염기질소 함량의 변화

다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 휘발성염기질소 함량의 변화는 Fig. 16에서 나타났다. 원료 멸치는 27.30 ± 3.21 mg/100g으로 나타났으며 숙성기간동안 지속적으로 증가하였다. 2% 다시마 첨가구에서는 숙성 15일에 31.41 ± 2.62 mg/100g으로 원료 멸치와 유의적인 차이가 없었으나

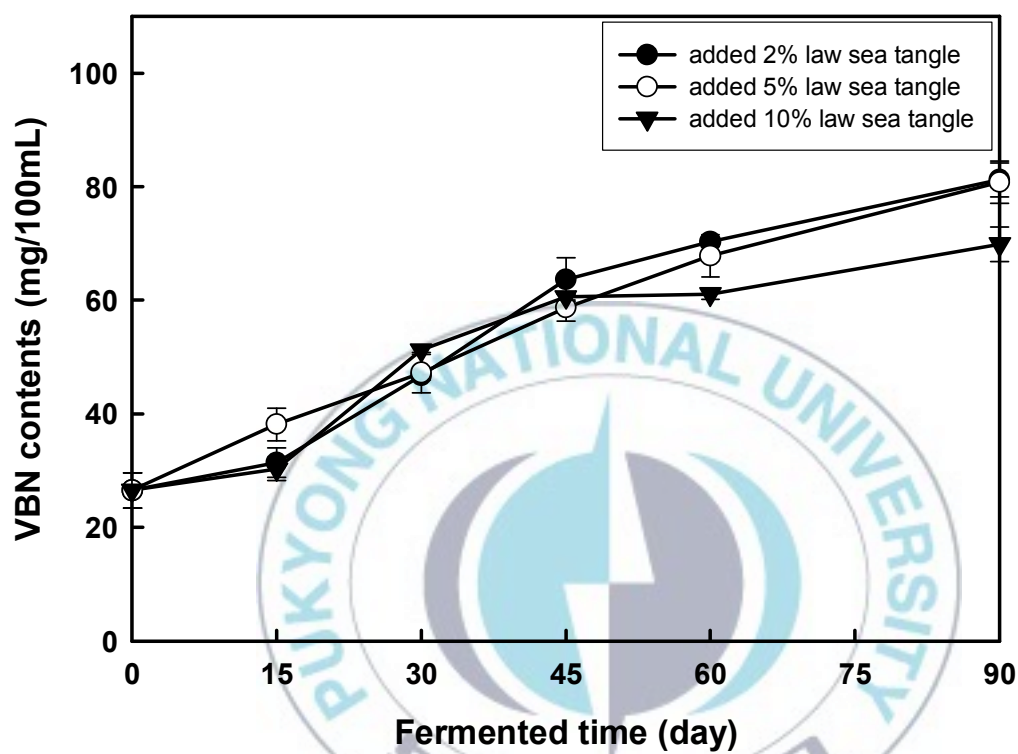


Fig. 16. Change of volatile basic nitrogen contents in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

그 이후에 지속적으로 증가하여 숙성 90일에 81.20 ± 3.64 mg/100g으로 높은 함량을 나타내었다. 5% 다시마 첨가구는 2% 다시마 첨가구와 유사한 결과를 나타내었으며, 숙성 90일에 80.78 ± 0.37 mg/100g으로 나타났다. 10% 다시마 첨가구에서도 마찬가지로 숙성이 진행됨에 따라 그 함량은 지속적으로 증가하여 숙성 90일에 69.86 ± 3.01 mg/100g으로 나타났으며 그 함량은 2, 5% 첨가구에 비하여 다소 낮았다. 그러나 다시마 첨가량에 따른 휘발성염기질소 함량은 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$).

다. 숙성 중 기능성 성분 변화

(1). 알긴산 함량의 변화

Fig. 17은 다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 기능성 성분인 알긴산의 회수율 변화를 나타낸 것이다. 다시마를 첨가한 멸치액젓과 마찬가지로 다시마 및 다시마를 첨가한 멸치젓갈의 알긴산함량을 측정하여 멸치젓갈로 이행되는 알긴산 함량을 회수율로 나타내었다. 숙성 15일에 다시마 첨가량에 따라 각각 4.92, 4.63, 7.37%의 회수율을 보였으나 숙성기간이 지남에 따라서 다시마의 농도를 2% 첨가한 멸치젓갈은 숙성 45일까지 16.36%의 회수율을 보이고, 45일 이후 급속히 증가하여 65.71%의 최대로 나타났다. 다시마의 농도를 5%, 10% 첨가한 멸치젓갈은 15일 이후 급격히 증가하여 저장 60일에 61.68, 80.22%에 최대를 이룬 후 저장 90일 67.33, 74.08%로 알긴산나트륨 함량이 유지되었다. 알긴산은 생리활성 기능은 체중억제를 통한 비만 방지 작용을 하고 이로써 성인병을 예방하는 역할을 합니다. Park (1999)에 따르면 알긴산을 사료에 투여한 쥐에서 체지방의 축적이 억제되어 비만을 억제할 수 있으며, 이를 통하여 성인병의 예방이 가능한 것으로 알려져 있다. 다시마를 첨가한 농도별로 5%와 10%

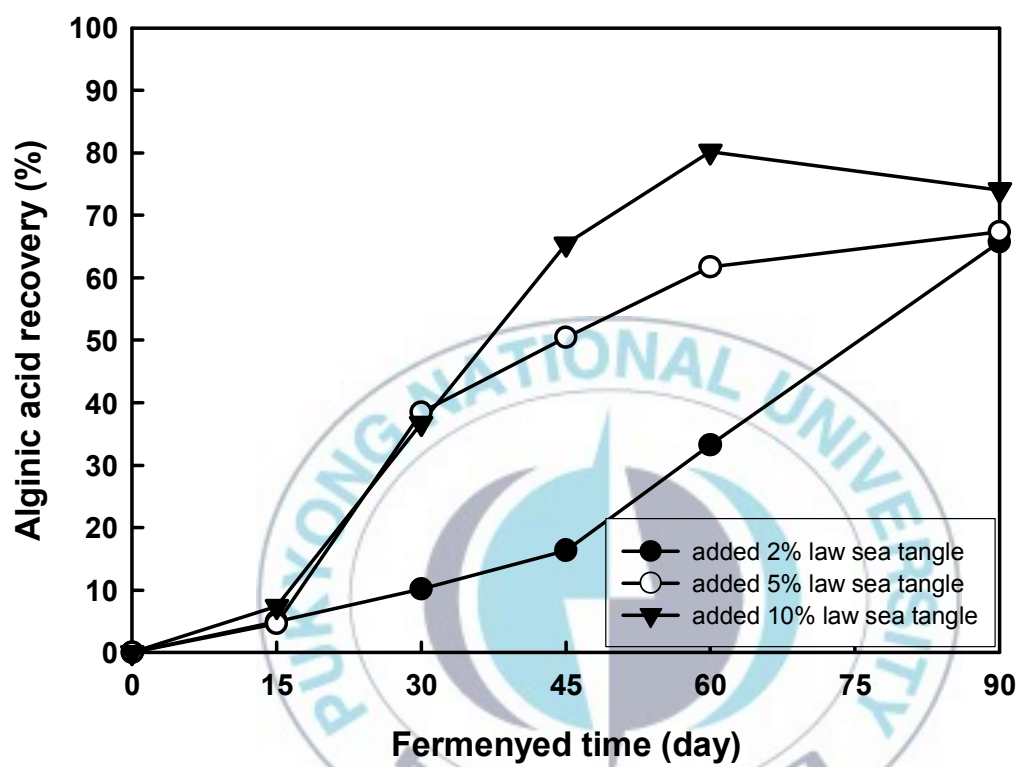


Fig. 17. Change of alginic acid contents in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

첨가한 멸치젓갈은 거의 유사한 증가와 경향을 나타내었으나 2% 다시마를 첨가한 멸치젓갈의 경우는 약 30일 정도 늦은 45일 이후 알긴산의 함량이 증가하였다.

(2) 식이섬유 함량의 변화

기능성 소재 중에 식이섬유는 생리 기능적 측면에서 중요하게 평가받고 있으며 생리활성 인자로서 뿐만 아니라 영양학적으로 중요하게 평가되어 지고 있다. 또한 육류 섭취량이 증가하고 영양소의 과잉섭취로 인한 성인병 발생률이 높아지는 추세에 식이섬유는 기능성 식품으로 그 중요성이 한층 고조되고 있다(Korean Food. Industrial Association, 1997; Choi and Chin, 2002).

다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 식이섬유의 회수율 변화는 Fig. 18과 같다. 숙성기간동안 식이섬유 회수율은 지속적으로 증가하여 다시마를 2% 첨가한 멸치젓갈은 숙성 90일에 55.65%로 나타났고 다시마를 5, 10% 첨가한 멸치젓갈은 숙성 60일 71.45, 61.60%로 최대를 나타낸 후 저장 90일까지 1%내의 변화를 보이며 유지되었다. 다시마를 첨가한 멸치액젓에 비하여 식이섬유 회수율이 월등히 높은 것은 숙성기간동안 다시마로부터 유출된 식이섬유가 식염으로 탈수가 일어난 멸치육으로 쉽게 이행되기 때문으로 판단된다.

이와 같이 높은 식이섬유 함량을 가진 젓갈의 섭취를 통하여 현대인에게 부족하기 쉬운 식이 섬유를 보충할 수 있고 기존 고염식품의 이미지를 탈피하여 새로운 기능성 수산발효식품으로 부각시킬 수 있을 것이다.

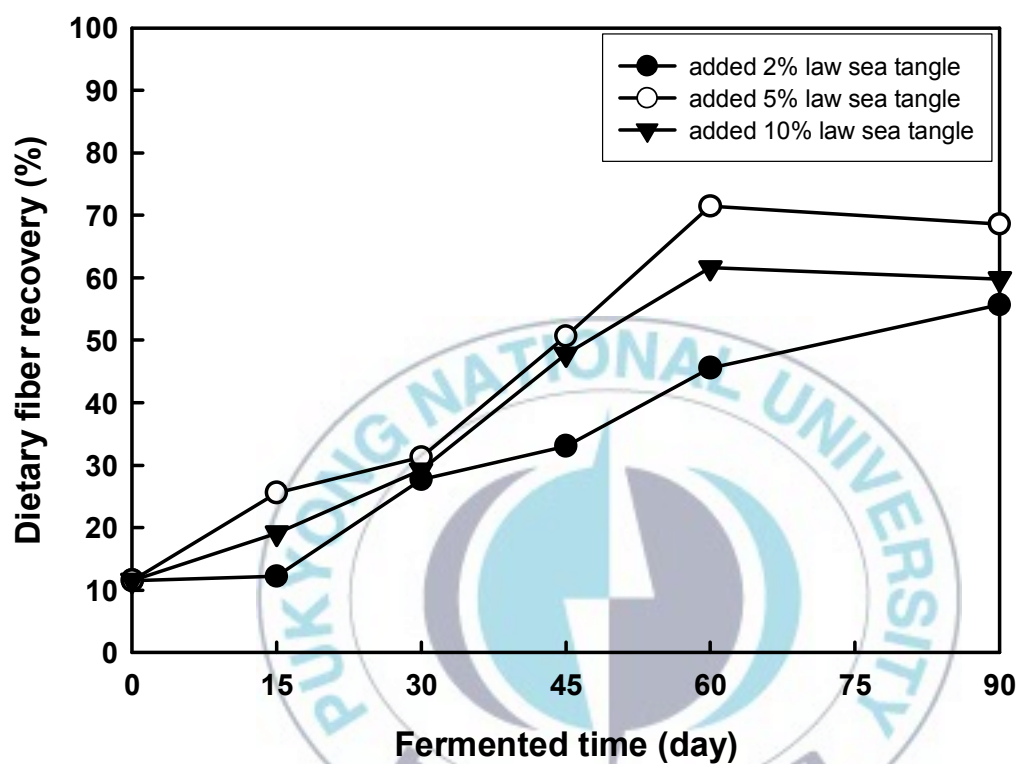


Fig. 18. Change of dietary fiber recovery in salt-fermented anchovy added law sea tangle during storage at 20°C.

라. 관능평가

다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 관능평가 결과는 Table 9에 나타내었다. 짭맛을 비교한 결과 다시마를 첨가한 멸치젓갈은 평균 3.87 ± 0.72 , 3.78 ± 0.82 , 3.73 ± 0.85 점, 전통적으로 제조된 멸치젓갈은 평균 4.21 ± 0.93 점으로 나타나 다시마를 첨가한 멸치액젓과 유사하게 짭맛이 덜하였다. 또한 다시마 첨가량에 따른 멸치젓갈의 짭맛은 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$). 감칠맛을 비교한 결과 다시마를 첨가한 젓갈이 평균 3.47 ± 0.99 , 3.42 ± 0.98 , 3.61 ± 1.03 점을 나타내었으며, 전통적으로 제조된 멸치젓갈은 평균 3.12 ± 1.06 점으로 다시마 첨가한 멸치액젓의 감칠맛이 높은 것으로 나타났다. 감칠맛 또한 짭맛을 비교한 결과와 마찬가지로 다시마 첨가량에 따른 유의적인 차이는 없었다($P>0.05$). 멸치젓갈의 향을 비교한 결과 다시마를 첨가한 멸치젓갈이 평균 3.44 ± 1.05 , 3.27 ± 1.01 , 3.54 ± 1.07 점으로 나타나 전통적으로 제조된 멸치젓갈에 비하여 향이 좋은 것으로 평가되었으며, 이 또한 다시마 첨가량과는 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$). 전반적인 기호성 조사결과에서도 마찬가지로 전통적으로 제조된 멸치젓갈에 비하여 높은 점수를 나타내어 각각 3.59 ± 0.92 , 3.50 ± 0.90 , 3.63 ± 0.95 점을 나타내었으며 다시마 첨가량에 따른 유의적인 차이는 없었다($P>0.05$). 다시마를 첨가한 멸치젓갈은 전통적으로 제조된 멸치젓갈에 비해 짭맛이 덜하고 감칠맛, 향과 기호성이 좋다는 결과를 확인하였으며, 다시마 첨가량에 따른 차이는 없는 것으로 확인되었다.

다시마를 첨가한 멸치젓갈이 기존 제품보다 다소 비쌀 경우 구입의사를 밝힌 사람은 67명(64.42%), 구입하지 않은 사람은 37명으로 전체의 35.58%를 나타냈다. 구입하지 않는다고 의사를 밝힌 응답자는 다시마를 첨가한 멸치액젓과는 달리 ‘맛은 좋지만 가격이 부담스러워서’라고 응답한 이가 10명(26.32%), ‘별로 차이가 없어서’ 9명 23.68%, ‘젓갈을 좋아하지

Table 9. Sensory evaluation of salt-fermented anchovy added low sea tangle

	Salty	Tasty	Flavor	Overall acceptability
Control²⁾	4.21 ± 0.93 ^a	3.12 ± 1.06 ^b	2.98 ± 1.01 ^b	3.09 ± 1.08 ^b
2%³⁾⁴⁾	3.87 ± 0.72 ^b	3.47 ± 0.99 ^a	3.44 ± 1.05 ^a	3.59 ± 0.92 ^a
5%	3.78 ± 0.84 ^b	3.42 ± 0.98 ^a	3.27 ± 1.01 ^a	3.50 ± 0.90 ^a
10%	3.73 ± 0.85 ^b	3.61 ± 1.03 ^a	3.54 ± 1.07 ^a	3.63 ± 0.95 ^a

1) Different superscripts within a same column are significantly different by Duncan's multiple range at p<0.05

2) Control : salt-fermented anchovy fermented for 60 days at 20℃.

3) The quantity of seatangle added to salt-fermented anchovy.

4) Sample : salt-fermented anchovy added low seatangle fermented for 60 days at 20℃.

않아서'는 14명 36.84%를 차지하였다. 다시마젓갈과 기존 제품과 가격이 비슷할 경우에 구입의사를 조사한 결과는 77명(74.76%)가 구입하는 것으로 확인되었다. 구입하지 않는다고 밝힌 응답자의 대부분이 '맛의 차이가 없어서'(26명, 25.24%), '기존의 젓갈이 더 맛이 있어서'(8명, 32.0%)로 나타났다. 멸치젓갈에서 다시마향이 어우러진다면 제품의 가치가 있을 것이라는 질문에는 59명(56.73%)이 상품적인 가치가 있다고 응답하였으며, 34명(32.69%)이 '젓갈의 고유의 향이 나는 것이 좋다'라고 응답하였다.

이를 통하여 다시마 첨가로 향과 맛이 향상된 제품은 상품적인 가치를 가지는 것으로 확인이 되었으나 전통적인 멸치 액젓과 멸치 젓갈을 좋아하는 계층도 높은 비율을 나타내었다.

마. 다시마를 첨가한 멸치젓갈의 최적숙성조건

이상의 결과를 살펴볼 때, 다시마 첨가한 멸치젓갈은 숙성기간동안 일반성분의 변화는 다시마를 첨가한 멸치액젓과는 달리 식염에 의한 영향으로 수분이 감소하였으며, 초기 회분의 급격한 증가와 숙성 및 가용성 단백질의 액으로 유출 등으로 조단백질 함량이 숙성초기 증가하였다가 감소하는 경향을 나타내었다. 멸치젓갈의 독특한 향과 맛에 영향을 주는 유리아미노산 총 함량 및 글루타민산 함량은 다시마의 첨가량 보다는 숙성이 진행됨에 따라 멸치육의 단백질 및 저분자 펩타이드의 분해로 인해 증가하였다. 또한 다시마의 기능성 성분인 알긴산과 식이섬유 함량은 다시마내에 존재하는 알긴산의 70%, 식이섬유는 50%가 멸치젓갈로 이행되는 것을 확인하였다. 또한 관능평가결과 60일 저장된 다시마 멸치젓갈이 관능적으로 우수하다는 것이 확인되었으며 다시마 농도별에 따른 유의적인 차이는 없었다. 따라서 다시마 멸치젓갈의 최적 제조조건은 2% 이상의 생다시마 첨가와 20℃에서 60일 이상 숙성기간으로 판단된다. 이와

같이 최적조건으로 제조된 다시마 멸치젓같은 맛, 기호성 및 기능성이 기존 전통 멸치액젓에 비하여 우수하며 설문조사결과에서 밝힌 바와 같이 경쟁력을 갖춘 수산발효식품으로 개발될 수 있을 것으로 판단된다.



요 약

우리나라의 전통 발효식품인 멸치 젓갈과 액젓의 고염도와 같은 몸에 좋지 못한 음식으로 인식되어 있다. 본 연구에서는 새로운 수산발효식품으로 다시마를 이용한 기능성 멸치 젓갈과 액젓의 제조방법을 확립하기 위한 목적으로 다시마를 2%, 5%, 10%의 농도로 첨가하여 전통적인 방법으로 멸치를 이용한 젓갈과 1년 숙성된 액젓에 다시마를 첨가하여 저장·숙성 중 각종 성분들을 분석하여 변화를 비교·검토하였다. 그리고 다시마를 첨가함으로 다시마내의 기능성 성분인 알긴산의 이행 정도를 분석하고, 그 외 기타성분의 변화를 검토하여 멸치젓갈과 액젓의 최적 숙성 조건을 확립하였다.

1. 다시마를 농도별에 따라 첨가한 멸치 액젓의 일반성분 변화는 액젓 내의 염의 침투로 인해 다시마의 수분이 액젓으로 유입되어 저장 직후 73.31~74.57%의 수분함량이 2%정도의 수분 상승하였고 회분함량은 저장 직후 12.00~12.71%에서 약 2%정도 상승하였다. 그 외 조지방과 단백질 함량에는 변화가 없었다.
2. 다시마를 농도별에 따라 첨가한 멸치 액젓의 맛 성분 변화 중 아미노산성 질소 함량의 초기값 14.56~15.68 mg/mL에서 저장 90일동안 변화 없이 유지되었다. 염분 함량의 변화는 저장 90일 동안 약 24~25%로 변화가 없었다.
3. 유리 아미노산 함량의 변화는 총량이 각 농도별로 약 11,187.21~11,978.24 mg/100mL의 범위에서 시간이 경과함에 따라 거의 변화가 없었으나

glutamic acid 함량은 저장직 후 1,387.88 mg/100mL에서 각 농도별로 40~130mg/100mL 정도 증가하여 저장 90일까지 유지되었다.

4. 다시마를 첨가한 액젓의 휘발성 염기질소 함량은 저장 직후 204.60~222.80 mg/100mL으로 저장 90일동안 변화가 없었다. 이미 1년이상 숙성된 액젓으로 변화가 없었다.
5. 다시마 첨가한 액젓의 알긴산나트륨 회수율로 나타내었다. 저장 초기 미세한 변화를 보이나 저장 30일이후 급격히 증가하여 저장 60일 67.80, 66.73, 66.41%로 최대를 나타내고 90일까지 유지되었다. 식이섬유 회수율 변화는 저장 초기부터 지속적으로 증가하여 저장 60일 18.65, 17.53, 18.87%로 최대를 나타내고 저장 90일까지 유지되었다.
6. 다시마를 첨가한 멸치액젓의 관능검사 결과, 다시마를 무첨가한 것에 비해 다시마를 첨가하여 숙성한 액젓이 짭맛이 덜하고 감칠맛, 향, 기호성에서 높은 점수를 얻었으며 다시마 농도별에 따른 유의적인 차이가 없었다. 이를 통해 다시마를 첨가한 액젓이 선호도가 좋을 것을 알았고 각 농도별로 그 차이는 미미하였고 구입의사를 조사한 결과 상품의 가치성을 가짐이 확인 되었다.
7. 다시마를 첨가한 멸치젓갈의 일반성분 변화는 저장 초기 멸치 내로 식염이 침투하여 저장 직후 71.94~72.74%의 수분함량이 약 17%정도의 수분함량이 감소하였고 회분함량은 저장직후 4.08~4.09%에 약 16%정도 상승하였다. 조지방과 단백질 함량에는 변화가 없었다.

8. 다시마를 첨가한 멸치 젓갈의 맛성분 변화는 아미노산성 질소 함량의 저장 직후 0.84~1.12 mg/g에서 시간이 지남에 따라 점차 증가하여 저장 96.27~6.55, 6.67~6.83, 6.23~6.39 mg/g로 최대를 나타내었다. 염분 함량의 변화는 저장 직후 0.86~1.14%에서 급격히 증가하여 약 21%의 함량을 나타내고 저장 90일까지 변화가 없었다.
9. 다시마를 첨가한 젓갈의 유리 아미노산 함량의 변화는 총량이 저장 직후 1,768.97 mg/100g에서 시간이 지남에 따라 점차 증가하여 저장 90일 7,021.15, 6,074.42, 7,244.34 mg/100g의 값을 나타내었다. Glutamic acid 함량은 저장 직후 80.26 mg/100g에서 시간이 지남에 따라 증가하여 약 550~620 mg/100g 정도 증가하여 저장 90일까지 유지되었다. 다시마의 농도별로 비교하면 다시마 10%에서 가장 높은 변화를 나타내었다.
10. 다시마를 첨가한 젓갈의 휘발성 염기질소 함량은 저장 직후 24.08~30.80 mg/100g에서 시간에 지남에 따라 증가하여 저장 90일 77.00~83.44, 80.36~81.06, 67.76~73.36 mg/100g을 나타내었다. 다시마의 농도 10%일 경우 VBN함량의 변화가 적었다.
11. 젓갈 내에 다시마로부터 알긴산의 회수율 변화는 저장 초기 미세한 변화를 보이나 저장 15일 이후 급격히 증가하였다. 저장 60일 65.71, 61.68, 80.22%로 최대로 증가하고 90일까지 유지되었다. 식이섬유 회수율은 저장 초기부터 지속적으로 증가하여 저장 60일 45.57, 71.45, 61.60%로 최대로 증가하고 90일까지 유지되었다.
12. 다시마를 첨가한 멸치젓갈의 관능검사 결과 다시마를 무첨가한 것에

비해 다시마를 첨가하여 숙성한 젓갈이 짠맛이 덜하고 감칠맛, 향, 기호성이 좋다는 결과이다. 이를 통해 다시마를 첨가한 젓갈이 선호도가 높음을 알았고 각 농도별로 10% 다시마를 첨가한 젓갈이 기호성과, 감칠맛, 향에서 좋았고 구입의사를 조사한 결과 상품성이 확인 되었다.

13. 액젓과 젓갈의 저장숙성 중 변화는 다시마를 첨가한 농도별에 따른 차이는 전체적으로 미미하였으나 다시마를 첨가한 농도가 높을수록 glutamic acid의 함량은 높게 나왔다. 기능성 성분은 액젓의 경우 차이가 미미하였으나, 젓갈의 숙성 다시마의 농도가 높음에 따라 이행속도가 빠른 것으로 확인되었다. 다시마를 첨가 후 60일이 지난 후 유지되는 것을 확인하여 최소 숙성기간은 60일로 확인되었다. 관능검사를 통하여 다시마를 첨가한 액젓이 기존 판매되는 액젓에 비해 선호도가 높아 상품성이 확인되었다.



참고문헌

AOAC. 1990. Official methods of analysis, 15th ed. Association of official analytical chemists. Arlington, 17, p.868, 931, 932.

Ayako, Y., Y. Koichi and O. Keiichi. 1992. Iodine distribution in blades of several *Laminarias* grown in the same sea area. Nippon Suisan Gakkaishi, 58, 1373-1379.

Bae, T.J. and D.S. Kang. 2000. Processing of powdered seasoning material from sea tangle. J. Korean Food Nutr., 13, 521-528.

Behall, K., K.H. Lee and Moser, 1984, Blood lipids and Lipoprotein in adult men fed refined fiber. Am. J. Clin. Nutr., 39 209.

Byun, H.S., T.G. Lee, Y.W. Lee, Y.B. Park, S.B. Kim and Y.H. Park, 1994, The accelerative effect on fermentation of salted and fermented anchovy by homogenates of sea tangle, *Laminaria japonica areschoug.*, Bull. Korean Fish. Soc. 27, 127-132

Camire, A. and F. Clydesdale, 1981, Effect of pH and heat treatment on the binding of calcium, magnesium, zinc and iron to wheat bran and fraction of dietary fiber., J. Food Sci., 46, 568.

Choi, J.H., C.H. Rhim, J.Y. Kim, J.S. Yang, J.S. Choi and D.S. Byun. 1986.

Basic studies in the development of alginic acid as a diet for the treatment of obesity. 1. The inhibitory effect of alginic acid as a dietary fiber on obesity. Bull. Kor. Fish. Soc., 19, 303-311.

Choi, J.H., J.S. Choi, D.S. Byun and D.S. Yang. 1986. Basic studies in the development of alginic acid as a diet for the treatment of obesity. 2. Comparison of inhibitory effect of algae and crude drug components on obesity. Bull. Kor. Fish. Soc., 19, 485-492.

Choi, S.H. and K.B. Chin, 2002, Development of low-fat comminuted sausage manufactured with various fat replacers similar textural characteristics to those with regular-fat counterpart. Korean J. Food Sci. Technol., 34, 577-582.

Committee on Diet & Health, NRC. 1989. In diet and health. National academy press, Washington. D. C. p.347-366.

Cui, C.B., E.Y. Lee, D.S. Lee and S.S. Han. 2002. Antimutagenic and anticancer effect of ethanol extract from Korean traditional Doenjang added sea tangle. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31, 322-328.

Ha, S.D., and A.J. Kim. 2005. Technological trade in safety of jeotgal. Dept. of Food Science Technol., 6, 46-64.

Han, K.H., M.S. Choi, C.K. Ahn, M.J. Yoon and T.H. Song. 2002. Soboru

bread enriched with dietary fibers extracted from kombu. J. Korean Soc. food Cookery Sci., 18, 619-624.

Han, J.S., H.R. Cho and H.S. Cho. 2005. Study for the establishment of the quality index of low-salted *Myungran-jeot*. J. Korean Soc. food Cookery Sci., 440-446.

Hew, M.S. and J.S. Kim. 2002. Comparison of quality among boiled-dried anchovies caught from different sea. J. Korean Fish. Soc. 35, 173-178.

Jeong, E.J., B.H. Bang. 2003. The effect on the quantity of yogurt added water extracted from sea tangle. J. Korean Food Nutr., 16, 66-71.

Joo, D.S., J.S. Lee, S.Y. Cho, S.J. Shin and Lee EH. 1995. Change in funtional properties of alginic acid by enzymatic degradation. J. Korean Food Sci. Technol., 27, 86-91.

Jung, J.Y., S.S. Hur and Y.H. Choi. 1999. Studies on the efficient extraction process of alginic acid in sea tangle. Food Engineer.Prog., 3, 90-97.

Kim, S.A., K.H. Lee and D.K. Park. 1970. Pigment stsbilization of fresh *Undaria pinnatifida* when treatment with ashes. Bull. Kor. Fish. Soc., 3, 120-128.

Kim, K.H. and D.J. Cheng. 1984. Optimum conditions for extracting alginic acid from *Undaria Pinnatifida* and amino acid composition of its extraction residue. J. Korean Food Sci. Technol., 16, 336.

Kim, J.S. and K.J. Kang. 1998. Effect of *Laminaria* addition on the shelf-life and of bread. J. Korean Food Nutr., 11, 556-560.

Kim, K.E., O.S. Choi, Y.J. Lee, H.S. Kim and T.J. Bae. 2001. Processing of vinegar using the sea tangle(*Laminaria japonica*) extract. Korean J. of Life Sci., 11, 211-217.

Kim, S.J., S.J. Ma and H.L. Kim. 2005. Probiotic properties of lactic acid bacteria and isolated from korean traditional food, *Jeot-gal*. Korean J. Food Preserv., 12, 184-189.

Kim, I.S., H.S. Kim, B.W. Han, K.T. Kang, J.M. Park, H.S. Oh, G.U. Han, J.S. Kim, M.S. Heu. 2006. Preparation and quality characteristics of enzymatic salt-fermented pearl oyster, *Pinctada fucata martensii*. J. Kor. Fish. Soc. 39, 9-15.

Kim, Y.A., S.T. Kang, J.G. Kang, J.Y. Kang, U.H. Yoo and K.S. Oh. 2006a. Processing and quality characteristics of low-salt fermented ascidian *Halocynthia roretzi*. J. Kor. Fish. Soc., 39, 283-291.

Kaneco, Y., Y. Yonemoto, K. Okayama, A. Kimura and K. Murata., 1990,

Bacterial alginate lyase properties of the enzyme formed in a mixed culture bacterial isolated from soil. J. Ferm. Engineer., 70, 147-149.

Korean Food Industrial Association., 1997, Food standards and criterions: Meat product., Korean Food Code, Seoul, 225-229.

Kwon, E.A., M.J. Chang and S.H. Kim. 2003. Quantity characteristics of bread containing laminaria powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32, 406-412.

Lee, J.H. and N.J. Sung. 1983. The content of minerals in algae. J. Kor. Soc. Food Sci., 12, 51-58.

Lee, C.H. 1989. Fish fermentation technology. Korean J. Appl. Microbio bioeng 17, 645-654.

Lee K.H., B.K. Song, I.H. Jeong, B.I. Hong, B.C. Chung and D.H. Lee. 1997. Processing conditions of seasoning material of the mixture of laminaria and enzyme-treated mackerel meat. J. Korean Food Sci. Technol., 29, 77-81

Lee, D.S., H.R. Kim and J.H. Pyun. 1998. Effects of low-molecularization on rheological properties of alginate. J. Korean Fish. Soc., 31, 82-89

Lee, W.D. 2001. Recent development of jeotgal (traditional korean

fermented seafood) and its future. Food Ind. Nutr., 6, 23-27.

Park, M.J., 1999, A study of a physiological properties and use of alginic acid., J. Resource Sci., 7, 217-240.

Oh, K.S. 1995. The comparison and index components in quality of salt-fermented anchovy sauce that added sea tangles., Korean J. Food Sci. technol, 27, 487-494.

Takagi, K. 1975. Seaweeds as Medicine, advances of phycology in Japan. Castav. Fisher Jena., 1, 321.

Tashino, T. 1983. Analysis of nucleic acid related substnsces of dried purple laver. Bull. Japan Soc. Sci. Fish, 49, 1121-1125

Mori, H. and K. Nisizawa. 1981. XISS Goteborg, Sweden.

McCarron, D.A. and C.D. Morris. 1985. Blood pressure response to oral calcium in persons with mild to moderate hypertension. Ann. Inter. Med., 103, 825-831.

Ryu, B.H., D.S. Kim, K.J. Cho and D.B. Sim. 1989. Antitumer activity of seaweeds toward saroma-180. J. Korean Food Sci. Technol., 21, 595-600.

Skoryna, SC, E. Waldron and T.M. Paul. 1965. Proc. V Intern. : Seaweed

Symp., Pergamon, London, 395.

Sosulski, F.W. and A.M. Cadden. 1982. Composition and physiological properties of several sources of dietary fiber. J. Food Sci., 47, 1472-1477

Sorensen, 1907, Biochem. Z, 7, 45.

Sekimoto, K., A. Ando and S. Kamamine. 1986. Comparison of extraction rate of minerals from Suboshi Haiboshi and Enzo Wakame (*Undaria pinnatifida*) during water immersion treatment. J. Japan Soc. Nutr. Food Sci., 19, 67.

Takeuchi, T., K. Murata and I. Kusakabe, 1994, A method of depolymerization of alginate using the enzyme system of *Flavobacterium multivolum*. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi, 41, 505-512.

Watanabe, Y. 1968. Oral presentation at the General meeting of Nippon Dietetical and Food technology Society.

You, B.J., Y.S. Lim, I.H. Jeong and K.H. Lee. 1997. Effect of extracting and drying method on physical properties of alginates from sea tangle, *Laminaria japonica*. J. Kor. Fish. Soc., 36, 340-345.

日本薬學會編. 1980. 衛生試験法註解. 金原出版株式會社. 東京. 164

김동수, 구재근, 도정룡. 1994. 해조류를 이용한 음료의 제조방법. 한국특허

94-3495

김광선. 1996. 다시마 조직의 연화 처리방법. 한국특허 96-16767

김용복. 1994. 해초류의 가공방법. 한국특허 94-329

박영호. 1969. 갈조류의 알긴산 함량의 계절적인 변화에 관하여.
한국수산학회지. 2. p71-82

박춘규. 1999. 멸치, 밴댕이 및 까나리의 함질소 엑스성분 비교.
한국식품과학회. 31. 1458-1464.

최진호, 윤형식. 1995. 비만 방지용 알긴산 첨가음료의 제조방법. 한국특허
95-26403.

서기봉, 최대영, 윤성호. 1975. 해조류 이용가공시험. 식품연구소 사업보고.

임영선, 2000, 액젓의 품질 및 등급분류를 위한 지표성분에 관한 연구.

최진호, 윤형식. 1995. 비만 방지용 알긴산 첨가 건강음료의 제조방법.
한국특허 5-26404.

감사의 글

저에게 실험실 생활은 많은 것을 배우고 저를 되돌아 볼 수 있었던 소중한 시간이었습니다. 제가 무사히 논문을 마치기까지 많은 분의 도움이 있었습니다. 감사의 마음을 글로 다 표현할 수 없지만 가장 먼저, 부족한 논문이 완성되기까지 세심한 지도와 끊임없는 관심, 사랑으로 항상 지도해 주시며, 저를 바른길로 이끌어 주신 존경하는 조영제 교수님께 감사의 말씀을 드립니다.

그리고, 논문발표와 심사과정 중 미처 착안하지 못한 부분까지도 교열하여 주시고 조언을 아끼지 않으신 양지영 교수님, 김영목 교수님께도 깊은 감사를 드립니다. 또 저의 4년의 대학생활과 2년의 대학원 과정동안 많은 지식과 가르침을 주신 이근태 교수님, 김선봉 교수님, 전병수 교수님, 이양봉 교수님, 안동현 교수님께도 깊은 감사의 마음을 전합니다.

또 대학원 과정 중 항상 조언과 지적 많은 배려를 해주시고 이끌어주신 김태진 선배님, 이남걸 선배님과 논문에 많은 조언을 주신 영선선배, 항상 저 때문에 고생하시는 심길보 선배님, 김배의 선배님, 저의 실험실 생활에 활력을 넣어준 호진선배, 윤철선배, 상민선배, 처음 저를 수산가공실로 이끌어준 철운선배, 용제선배를 비롯한 김병주, 한병수, 김세환, 윤재상, 정평근, 진석민, 박대찬, 이기봉, 박광호, 임성준, 박정우, 배진한, 여해경, 김지연 선배님의 모든 선배님께 감사의 마음을 전합니다.

그리고 저의 석사생활 동안 많은 도움을 준 승미누나, 명진와 윤석선배, 성식선배, 상원, 휘국, 호수, 두성, 희진, 명하, 병술, 원준, 아연, 수현, 용훈, 진욱, 홍희, 진호, 보경, 정엽, 재영, 윤혜 후배님들께도 감사의 마음을 전합니다. 또 많은 도움을 못드렸지만 저를 도와주신 산업대학원 박신영, 김성아 선생님께도 감사드립니다.

대학원 생활을 하며 많이 연락도 못하고 자주 만나지 못해 미안한 나의 20년지기 친구들 호영, 기성, 기영, 재정, 재학, 원철을 비롯한 친구들에게도 고마움을 전합니다.

저를 항상 뒷바라지 하느라 고생하시는 아버지, 어머니에게 머리 숙여 감사드리며, 항상 저를 도와준 가족들에게도 감사의 마음을 전합니다.

특히 항상 저의 대학원 과정동안 저에게 힘이 되어주고, 저와 같이 있어준 저의 여자친구인 사랑하는 숙영이에게도 감사의 말을 전합니다. 이 작은 논문을 시작으로 항상 최선을 다하며 살아가겠습니다. 늘 건강하시고 행복하시길 바랍니다.