GOVP1200513710

GA 0477-0276

최 종
연구보고서

전통 수산식품 발굴과 상품성 향상을 위한 연구

Studies on the Exhumation of Marine Traditional Food and Improvement of Commercialization

2004. 10

연 구 기 관
한 국 식 품 연 구 원

해 양 수 산 부

제 출 문

해양수산부 장관 귀하

본 보고서를 " 전통수산식품 발굴과 상품성 향상을 위한 연구"에 관한 연구과제의 최종보고서로 제출합니다.

2004년 10 월 17 일

주관연구기관명 : 한국식품연구원
총괄연구책임자 : 김 동 수
연 구 원 : 조 진 호
연 구 원 : 김 영 명
연 구 원 : 하 재 호
연 구 원 : 박 기 재
연 구 원 : 김 우 재
연 구 원 : 강 보 연
연 구 원 : 임 정 수
연 구 원 : 현 은 주

요 약 문

Ⅰ. 제 목

전통 수산식품 발굴과 상품성 향상을 위한 연구

Studies for the exhumation of marine traditional food and improvement of commercialization

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

가. 연구개발의 목적

전통 수산식품의 과학적인 생산기술 개발과 품질개선 국내 산업화 및 국제화 식품으로 발전시키고 성분과 기능적 우수성 규명 및 위생적인 공정을 개발함으로서 국내외에서 생산 및 소비를 촉진시키고자 함에 그 목적이 있다.

나. 연구개발의 필요성

급변하는 현대에서 식생활 습관은 급속히 발전하고 있는 가운데 수산 전통식품은 종류 및 제조법 등이 체계적·과학적으로 조사되지 않는 상태이고 과학적인 생산 공정 및 가공식품으로의 개발이 현저히 부진한 상태이다.

수산전통식품은 원료의 생산 여건, 인구 및 다양한 환경적 요인 등 식품 자체의 특성 외에도 다양한 사회경제적 요인에 의해 전승되어온 특성이 있다. 산업화, 생활패턴의 변화와 가공식품 소비증가 등 식생활 여건의 변화는 새로운 개념의 식품개발과 함께 전통식품에 대한 올바른 이해 및 소비욕구가 증가하는 경향을 나타내고 있다.

수산물을 원료로 한 전통 토착식품은 농산물의 전통식품인 술, 장류, 식해, 유과 등에 품질특성 구명 및 산업화를 위한 핵심기초 기술의 개발이 상대적으로 취약하여 집중적 연구개발이 필요하다. 따라서 지역 전통식품의 상품성 있는 가공 식품화를 위해서는 우선적으로 생산 및 산업화 저해요인 분석과 위생적 안전성 및 저장 유통 안정성 등이 기본적으로 확보되어야 할 뿐 아니라, 제품 고유의 품질특성, 기호성, 균일성, 가공 안정성 등 다양한 조건이 구비되어야 하며 이를 위해서는 해당 식품의 원료 특성을 포함한 주요 상품화 요소기술에 대한 집중적 연구를 필요로 한다.

우리나라의 대표적인 전통식품인 젓갈류는 어패류에 식염을 가하여 부패를 방지하면서 어체내에 존재하는 단백질 분해효소와 미생물의 작용에 의해 풍미가 형성이 되는 전통적

인 수산발효 식품이다. 전통적인 젓갈류는 제조 시 부패방지를 위해 다량의 식염을 첨가하므로 지나치게 염도가 높아 식염을 기피하는 현대인의 기호에 적합하지 않고 제조방법이 단순하고 비위생적으로 생산되는 경우가 많아 고품질의 제품생산을 위해서는 새로운 공정개발 및 과학적인 근거에 의한 품질지표 설정기술 개발이 매우 필요한 제품이다.

세계적으로는 다양한 원료를 이용한 수산 발효제품이 생산되고 있으나 이러한 제품 역시 그 나라의 식습관과 풍습에 맞게 가공되고 있어 국제적인 기호특성을 갖는 제품은 극히 일부 품목에 해당된다.

따라서, 우리나라 전통식품의 상품성 있고 세계적인 가공식품화를 위해서는 위생적 안전성과 저장 유통 안정성 등이 기본적으로 확보되어야 할 뿐만 아니라 식품 고유의 품질특성, 기호성, 균일성, 가공 안정성 등 다양한 조건이 구비되어야 하며 이를 위해서는 해당 식품의 원료 특성을 포함한 주요 상품화 요소 기술에 대한 집중적 연구를 필요로 하는 실정이다.

이상의 필요한 연구 중 가장 시급한 것은 전통적인 젓갈류의 경우는 공정개선, 기호도 증진을 위한 조미기술 개발과 유통구조 개선이 필요한 사항이다. 따라서 공정의 과학화와 품질을 구별할 수 있는 지표성분을 규명하여 양질의 품질은 제값을 받을수 있는 유통시스템의 개선을 위한 기초 연구가 필요하다.

우리나라 전통식품은 식품으로서의 기호성보다 저장성이 더 중요시되고 저온 숙성시설이 보편화되기 전까지만 해도 젓갈의 숙성 시 다량의 염을 사용하는 것은 부패방지를 위해 어쩔 수 없는 가공방법 이였으나 최근에는 생산 유통에 저온저장 시스템이 일반화되고 식품의 기호성이 품질 결정에 중요한 요소이므로 전통수산식품의 소비확대 및 국제화를 추구하기 위해서는 새로운 공정개발과 단순조미에서 탈피한 새로운 발효 및 조미 기술개발이 필요하다.

또한, 각종 토착식품을 대상으로 하여 고유의 풍미특성을 유지하면서 보편적 소비가 가능한 가공식품으로 발전시키는 것은 전통식품의 관광 상품화에 따른 지역경제에 대한 기여, 어민소득 증대, 애향심의 고취, 지역 주민들에 대한 자긍심 부여 등 다각적 부수 효과를 기대할 수 있다. 이와 같은 전통식품의 상품화에 관한 연구는 이웃 일본의 경우 오징어 젓갈 등의 제품다양화, 품질 개선 및 관광 상품화 성공을 통한 산업적 성공에서 좋은 선례를 발견할 수 있으며 향후 국내에서도 이에 대한 적극적 기술개발이 이루어질 경우 지역 규모 산업으로서 극히 희망적인 산업화 전망이 기대된다.

Ⅲ. 연구 개발 내용 및 범위

가. 전통 수산식품 발굴

염신장품과 발효제품을 대상으로 지역 토착성이 강한 전통 수산식품 중 산업적 효과가 클 것이라 생각되는 품목을 각종 통계자료 및 기존 조사를 적극 활용하여 원료, 제조공정 및 지역별 특성에 따라 조사하였으며 제조에 관한 기능 보유자 및 명인, 관련대학 전문가 등의 발굴대상 예상품목 등을 조사하였다.

나. 생산 제한요소(산업화 저해요인) 구명

조사 발굴된 전통식품의 공급실태, 처리방법, 제품의 품질특성, 공정기술 특성 측면에서 가공식품화 및 상품화를 위한 제한요소를 종합 검토하였고 국내에서 생산되는 젓갈류의 생산 제한요인과 청소년 및 외국인의 기호도에 알맞은 제품의 생산을 위해서 개선이 필요한 사항이나 문제점을 연구하였다.

다. 원료특성 및 제조법 조사

전통발효식품의 특성은 화학적인 특성과 관능적 특성을 조사하였다. 전통적인 제조방법은 현지 생산자를 직접 방문하여 자문을 받았으며, 또한 관련문헌 및 전문가 도움을 받아 본 연구에 직접 활용하였다.

라. 원료 및 전통식품의 특수성분 및 기능성 구명

주요 전통 발효식품의 일반적 영양성분을 비롯하여 총지방질, 포화지방질, 콜레스테롤 및 나트륨등을 비롯하여 비타민, 무기질 등 미량성분을 정밀분석 하였고 이를 전통식품의 상품화를 위한 기초 자료로 활용코져 한다.

또한, 전통제품의 기능성은 개발 제품을 대상으로 ACE 저해효과, 암세포 증식억제작용, 항혈전작용 및 항산화작용 등의 생리학적 효과를 *in vitro test* 중심으로 조사하였다.

마. 전통수산식품의 공정개선 연구

발효식품 및 염장제품은 기호성과 품질안정성 위주로 상품성 증진기술 개발에 초점을 맞추었으며 아이디어에 의한 숙성발효 공정의 개선과 제품 품질특성의 안정화에 주안점을 두었다. 이때 발효공정 기술로서는 원료의 액 염지→조미액침지→혐기발효→진공포장 공정의 개발에 중점을 두었다.

발효식품의 경우 기존공정 중 염지방법을 개선하였고 건 염지법에서 액 염지법으로 바꾸어 염의 침투가 균일하게 하여 품질을 안정화시키고 발효공정은 혐기적 상태로 숙성

발효시켜 품질을 조사하였다. 한편, 조미발효 시험도 실시하여 기존의 공정과는 전혀 다른 새로운 발효기술을 도입하여 품질을 조사하였다. 이상의 방법에 따른 다양한 처리구(염도, 염지시간, 조미액 배합비 등)로 예비실험을 행한 후 요소기술을 개발하였다. 염장품의 경우는 기존의 제조방법에 따라 품질 재현특성 검토를 위한 예비실험을 행하였고 공정의 과학화를 통하여 적정 가공조건 설정을 위한 예비 가공시험을 실시하였다. 이때 반드시 전문가의 의견을 참고로 하여 기존 생산라인의 활용에 대한 문제점 등을 확인하여 최종공정을 결정하였다. 특히 화학적, 관능적 평가시험도 동시에 실시하여 품질을 조사하였다.

바. 제품의 표준공정 및 포장 개선을 위한 연구

전통발효 식품의 품질변화에 따른 특성을 면밀히 조사하고 공정별 최적 조건을 설정하여 표준공정도를 제시하고 동시에 품질에 관여하는 핵심성분을 지표물질로 선정하였다. 이때, 반드시 통계처리 및 분석 시험을 병행하였고 또한 포장방법별 저장시험을 통하여 유통 중 제품의 이화학적, 관능적 특성의 변화를 조사하여 적절한 포장방법의 개선을 도출하였다.

Ⅳ. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 관련 자료 등의 조사 및 평가

각종 학술 잡지 및 특허 관련 기술 정보는 KINITI의 data base를 이용한 문헌 정보 수집과 기존 연구자의 면담 조사로 수집하였다. 특히 지방자치 단체, 전통식품 제조에 관한 기능보유자 및 명인, 관련대학 전문가 등에게 원료, 전통적 제조법등을 수집하여 본 연구 과제의 완성도를 높였다. 또한, 실용화가 가능한 품목을 집중적으로 분석하였고 유통제품을 구입하여 품질을 분석하고 본 연구에 참고자료로 활용하였다.

2. 전통 수산발효식품의 우수성

전통 수산발효식품의 식품학적 우수성과 세계화를 홍보하기 위하여 전통 발효식품 중 대표적으로 기호도가 높은 품목을 대상으로 기능적 우수성을 조사하였다. 선정된 품목에 한해 기능적 우수성을 나타낼 것으로 사료되는 peptide를 분자량별로 분획한 후 *in vitro* 상에서 항고혈압, 항암, 항산화 및 혈전 억제 능을 조사하였으며 기능적 우수성을 나타내는 물질을 탐색할 수 있었다.

3. 전통수산식품의 공정개선 연구

수산 발효식품은 기존공정 중 살염법에서 액 염지로 염지방법을 개선하였고 염의 흡수가 균일하게 하여 품질을 안정화시키고 혐기적 발효 조건 상태로 발효시켜 품질을 조사하였고 조미발효 시험도 실시하여 기존의 공정과는 전혀 다른 새로운 발효기술을 도입하여 품질을 조사하였다. 이상의 방법에 따른 다양한 처리구(염도, 염지시간, 조미액 배합비 등)로 예비실험을 행한 후 요소기술을 개발하였다. 염장품의 경우는 기존의 제조방법에 따라 품질 재현특성 검토를 위한 예비실험을 행하였고 공정의 과학화를 통하여 적정 가공조건 설정을 위한 예비 가공시험을 실시하였다. 이때 반드시 전문가의 의견을 참고로 하여 기존 생산라인의 활용에 대한 문제점 등을 확인하여 최종공정을 결정하였다. 특히 화학적, 관능적 평가시험도 동시에 실시하여 품질을 조사하였다.

4. 전통 수산식품의 기호도 증진

전통 수산식품은 제품 자체 특유의 향과 맛을 가지고 있어 노년층 및 기성세대에서는 높은 기호적 특성을 갖고 있으나 신세대 및 외국인의 기호에는 적합하지 않다고 조사되었으며 점차 생산 및 소비가 감소되고 있는 실정이다. 따라서 전통적 방법을 고수하며 소스류 및 다른 재료를 이용하여 기호적 특성을 높여야 될 필요가 있다. 본 연구에서는 소스류 등을 이용해 발효시켜 새로운 젓갈제품을 개발하였으며 이에 따른 저장성 연구를 수행하였다.

5. 산업화 추진

본 연구의 산업화 추진은 크게 3가지 방법으로 수행하였다. 첫째는 예비 진단을 통하여 기업의 산업적 생산이 가능한지 전문가들과 협의 개선 보완하였고 둘째는 정밀진단을 통하여 현장에서 직접생산하고 포장하는 시험을 실시하여 보다 효율적인 방법을 개발하였다. 셋째는 가공제품 및 경제적 공정개발을 확립하여 이와 관련된 원료의 처리 및 제품개발과 제품의 생산비 산출 등 경제성 분석과 제품의 품질 등은 산업체 참여기업과 공동으로 조사하였다.

여 백

SUMMARY

1. Title

Studies for the exhumation of marine traditional food and improvement of commercialization

2. Objectives and significances

The fermented seafood is a traditional food in Korea, Which has played one of the most important role both as a side-dishes and use additives of *kimchi* products as enhancing the *Kimchi* flavor. But traditional fermented seafood has been many problem such as high salt content, unsanitary processing , lipid oxidation during fermentation and unhygienic packing. With increasing concern of healthful, consumer's purchase propensity changed steadily to low salt content, attractive taste and hygienic packing. In order to prevented the above mention problems, there is a need to development of new processing method, functional characteristics and new fermentation technology.

This study was conducted to investigate the regional characteristics, processing methods, palatability of traditional fermented seafood, and survey on the obstruction elements of commercial production and searching and selection of jeot-gal for international food, and developing the new processing technology for the Internationalization of *Jeot-gal*,

3. Content and Scopes

This study was conducted for a year and detailed research contents and scope were summarized as follow

Contents	Scope
○ Searching and selection of fermented seafood for commercialization	- Survey on regional characteristics and problem of traditional fermented seafood - Search kind of traditional fermented seafood, - Studies on the quality improvement of *Jeot-gal*, - Status survey on the domestic and japan sea food market of fermentation industry
○ Surveys on the obstruction elements of commercial production	- Investigation on the preparation method of traditional *Jeot-gal* - Studies on the merit and demerits of salting method(dry salting and brine) - Investigation on the fermentation and seasoning method
○ Searching functional characteristic of traditional fermentation seafood	- Purification of peptide derived from fermentation seafood. - Investigation functional characteristic. (Anticancer, antioxidant, ACE inhibitory activity and anticoagulant effect)
○ Developments of processing technology of traditional fermented seafood	- Development of seasoning method by brine salting - Development of seasoned and fermented Allaska pollack roe, Oyster and Squid *Jeot-gal* by vacuum fermentation - Quality evaluation of new products
○ Characteristic of squid *Jeot-gal* different with fermentation vessel during storage	- Change of chemical properties and quality evaluation on squid *Jeot-gal* different with fermentation vessel - Determination of storage stability of different storage temperature - Investigation of chemical components and microbiology

4. Results

1) Exhumation and Survey of traditional fermented sea food.

All of Korean fish fermentation techniques found at present time are basically dry salting fermentation. Application of *Nuruk*(alcohol fermentation starter), and *Meju*(fermented soybean starter), which appeared in the old literatures, are not practiced today.

Jeot-gal can be sub-divided into 4 groups according to the type and part fish used: i.e. whole fish, viscera, shell fish and crustacea.

From this survey, 400kinds of fermented fish products were identified and their processing methods, chemical components, storage method, utilization and regional characteristics data were collected.

For the searching and selecting of a suitable *Jeot-gal* as internationalization food, randomly selected 30 food scientist living in Korea were requested to answer the several questionnaires consisting of asking ingredients recipe, fermentation method, qualities(color and flavor) on *Jeot-gal*, The recovery of questionnaires were 90%, in which 45% of respondents though alaska pollack roe (Myoung-ran *Jeot-gal*) and oyster(Gul-*Jeot gal*) are suitable fermentation food for as internationalization food.

2) Surveys on the obstruction elements of commercial production of *Jeot-gal*

Full processing procedure, from raw material treatment, processing to packing and distribution of traditional *Jeot-gal* were investigated to the survey on obstruction elements for commercial production. The majority of respondents wanted overall improvement on quality such as flavour, taste and hygienic treatment, respectively for the use as international food.

In addtion, the respondents emphasized the problems that must be solved as soon as possible, there are high salt content(50.4%), long-term fermentation(25.3%), fishy flavour(10.3%), inferior design and packing(5.5%), a simple taste(3.3%), and darkness color(2.3%)

3) Investigation functional characteristic of tradition fermentation seafood

To confirm characterization of physiological functionalities in peptide of commercial traditional *Jeot-gal*. This study was carried out the investigate ACE inhibitory activity, antioxidant effect, anticoagulated time and cytotoxity of commercial traditional *Jeot-gal*. Crude Peptides were extracted and purified from 12 kinds of traditional fermented *Jeot-gal*. ACE inhibitory activities of *Hair tail Jeot-gal* was the highest , followed by *Squid Jeot-gal*. Antioxidant effect were the highest on *Shell* and *Sand lance*, followed by *Flat fish* and *Myungran*. Anticoagulated time of was highest on *Myungran Jeot-gal* 40.57±2.14 sec). Cytotoxity was the highest on *Sand lance sauce* , followed by *Oyster Jeot-gal*.

Oligopeptides were extracted and purified from 7 kinds of traditional *Jeot-gal*. After dailysis, Antioxidant effects of crude peptide of Jogae *Jeot-gal* was the highest. Cytotoxity of oligopeptide of Anchovy Jeot-gal was the highest. Anchovy *Jeot-gal* showed 1 peaks on Bio P-60 gel permeation chromatography pattern, Oyster and Bigeyed herring *Jeot-gal* showed each 2 peaks, Shrimp *Jeot-gal* and Flat fish *Sikhae* were showed 3 peaks, Shell *Jeot-gal* and Sand lance sauce were showed 4 peaks, respectively. After chromatography, Antioxidant effect was the highest on the peak 2 of Shell and peak 3 of Flat fish *Jeot-gal*. Cytotoxity was the highest on the peak 3 of Shrimp *Jeot-gal*. ACE inhibition activity was the highest on the peak 2 of Shrimp *Jeot-gal*. Anticoagulated time was the highest on the peak 2 of Flat fish *Jeot-gal*.

After ultrafiltration, antioxidant effect of crude low molecular weight peptide of *Sand lance* sauce *Jeot-gal* was the highest (IC_{50} = 0.14 mg/mL). Anticoagulant effect of crude low molecular weight peptide of *Shell Jeot-gal* (27.59±0.72 sec) was the highest. *Shell* and *Anchovy Jeot-gal* were showed 5 peaks on Sephadex G-15 gel permeation chromatography pattern, *Sand lance* and *Oyster* showed each 4 peaks, *Bigeyed herring, Shrimp Jeot-gal* and *Flat fish Sikhae were showed* 3 peaks. After chromatography, antioxidant effect and anticoagulant effect were the highest on the peak 1 of *Oyster* (IC_{50} = 0.19 mg/mL, 28.86±0.32 sec).

ACE inhibitory activity and cytotoxity were the highest on the peak 3 of *Oyster Jeot-gal* (IC_{50} =0.15 mg/mL)

3) Developments of processing technology of *Jeot-gal*

It was possible to prepare seasoned and low-salt(5%) fermented *Allaska-pollack* roe by fermentation of brine salting (seasoning mixture).

The fresh *Allaska pollack* roe in whole ovisac is washed careful in 3% NaCl solution and mixed with seasoning mixture(8% NaCl, 2% mono sodium glutamate, 2% sodium citrate, 0.045 pigment). this treatment is important for obtaining a good quality.

After 8-12 hours at 10℃, seasoned roe is drained in room temperature and mixed with subingredients, 14.5% mono sodium glutamate, 12% sake, 18% sorbitol, 7% red pepper, 0.1% sodium ascorbate, 0.4% glycine and 30% fresh water.

It is aged in a vacuum pack for 2 weeks at 5℃, Approximately 70% of NaCl could be replaced to seasoning mixture without hygienic problem and stability of storage by vacuum fermentation and packing.

Oyster are de-shelled and washed thoroughly in 3% NaCl solution to removed shell debris and sand, and drained in plastic basket and mixed evenly with soy sauce and spice such as minced garlic, onion, red pepper and ginger. for low-salt fermentation, NaCl could be replaced to soy sauce and other seasonings.

It is packed in a vacuum pack and aged for 3-4days at 5℃, an example of the proportions of raw material, seasoning and other materials is as follow, in case of immersion type product, raw oyster 300g, soy sauce 345g, sugar 38g, red pepper 20g, onion 40g, garlic 30g, ginger 20g.

Judging from the chemical analysis and sensory evaluation of *Jeot-gal.* quality of vacuum fermentation and vacuum packed product better than that of non vacuum pack products

4) Studies on the quality change during storage and industrialization

The proximate composition of fermentation Alaska pollack roe and oyster *Jeot-gal* varies with raw materials and processing method. General composition of *Jeot-gal* is not changed much during the fermentation period.

The reduction of moisture, salt content and pH value in the product during fermentation

are making due to dilution effect of added salt, but amino-N, volatile basic nitrogen increased during fermentation.

Major nucleotides were inosine and hypoxanthine in products, ATP, ADP were not detected. ATP, ADP, AMP and IMP contents decreased sharply, but inosine and hypoxanthin increase during fermentation. The amount of glutamic acid, lysine, leucine, iso-leucine are increase while those of another amino acids are not changed during fermentation.

The contents of taste and flavour components such as free amino acid, amino-N and nucleotides substance in vacuum packed *Jeot-gal* higher than non-vacuum packed, but total bacterial counter, VBN in vacuum product lower than non vacuum packed product. Also, Squid *Jeot-gal* was made by new method. New squid *Jeot-gal* was investigated properties quality, chemical properties and different with fermentation vessel during storage periods.

CONTENTS

Summary ····· 9

Ⅰ. Introduction ····· 19

Section 1.Objection of research development ····· 19

Ⅱ. States analysis of domestic and foreign country ····· 23

Ⅲ. Research contents and conclusio ····· 30

Section 1. Exhumation of marine traditional food ····· 30

1. Method of research ····· 30

2. Conclusion of research ····· 30

Section 2. Characteristics and processing of traditional fermented seafood ····· 39

1. Method ····· 39

2. Processing and region characteristic of traditional *Jeot-gal* ····· 39

Section 3. Components characteristic of traditional *Jeot-gal* ····· 50

Section 4. Investigation on functional characteristic of traditional *Jeot-gal* ····· 52

1. Method of functional test ····· 52

2. Result of functional test ····· 55

3. Conclusions ····· 90

Section 5. Improvement of processing by vacuum fermentation ····· 93

1. Analysis method and processing of *Jeot-gal* ····· 93

A. Processing and method of *Mungran Jeot-gal* ····· 93

B. Change of components of *Mungran Jeot-gal* during fermentation period ····· 102

C. Processing and method of *Oyster Jeot-gal* ····· 124

D. Change of components of *Oyster Jeot-gal* during fermentation period ····· 127

Section 6. Establishment quality guaranteed of *Jeot-gal* ····· 142

1. Processing of seasoned *squid Jeot-gal* ····· 142

2. Processing of traditional *anchovy Jeot-gal* ····· 142

3. Establishment quality guaranteed of seasoned *squid Jeot-gal* ····· 143

4. Establishment quality guaranteed of traditional *anchovy Jeot-gal* ····· 153

Section 7. Development and investigation of traditional *Jeot-gal* for new generation and foreigner ····· 163

Section 8. Research of traditional seafood different with vessel ····· 173

Section 9. Standard processing and management of vacuum fermentation *Jeot-gal* for industrials ····· 180

Section 10. Kinds of Korea traditional seafood ····· 188

Ⅳ. Conclusion and recommendation ····· 193

Ⅴ. Application of results ····· 202

Ⅵ. References ····· 203

목 차

요 약 문 ····· **3**

제 1 장 연구개발 과제의 개요 ····· **19**

제 1 절연구개발의 목적 및 필요성 ····· 19

제 2 장 국내외 기술개발현황 ····· **23**

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과 ····· **30**

제 1 절 전통 수산식품의 발굴 ····· 30

1. 전통 수산식품 발굴의 연구수행 방법 ····· 30

2. 연구수행 결과 ····· 30

제 2 절원료의 특성과 제조법 조사 및 산업화 제한요소 규명 ····· 39

1. 연구 수행방법 ····· 39

2. 전통젓갈의 제조법 및 지역특성 조사 ····· 39

제 3 절 전통 젓갈류의 성분 특성 ····· 50

제 4 절 전통 수산 발효식품의 기능적 특성 조사 ····· 52

1. 전통 수산발효식품의 기능적 특성 수행 방법 ····· 52

2. 연구 결과 ····· 55

3. 결론 ····· 90

제 5 절 진공발효에 의한 가공공정의 개선 ····· 93

1. 젓갈의 제조 및 분석 방법 ····· 93

가. 명란 젓갈의 제조 및 분석 방법 ····· 93

나. 명란 젓갈의 숙성 기간에 따른 성분변화 ····· 102

다. 굴 젓갈의 제조 및 분석방법 ····· 124

라. 굴 젓갈의 숙성 기간에 따른 성분변화 ····· 127

제 6 절 젓갈류 품질 유지기간 설정 ····· 142

1. 양념 오징어 젓갈의 제조 ····· 142

2. 멸치 젓갈의 제조 ····· 142

3. 오징어 양념 젓갈의 저장 중 품질변화 및 품질지표 ····· 143

4. 멸치젓갈 숙성 중 품질변화 및 품질지표 ····· 153

제 7 절 신세대 기호에 적합한 제품개발 및 품질 조사 ····· 163

제 8 절 숙성 용기에 따른 품질 비교시험 ····· 173

제 9 절 진공발효 젓갈 제품의 산업화를 위한 표준공정 및 관리 ····· 180

제 10 절 우리나라 전통 수산식품의 종류 ····· 188

제 4 장 결론 및 건의사항 ····· 193

제 5 장 연구 결과 활용계획 ····· 202

제 6 장 참 고 문 헌 ····· 203

제 1 장 연구개발과제의 개요

1절. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 목적

전통 수산식품의 과학적인 생산기술 개발과 품질개선을 통하여 국내 산업화 및 국제화 식품으로 발전시키고 성분의 우수성 규명 및 위생적인 공정을 개발함으로서 생산 및 소비를 촉진함을 목적으로 한다.

2. 연구개발의 필요성

수산전통식품은 원료의 생산 여건, 인구, 풍습, 식품수습, 자연환경 등 식품 자체의 특성 외에도 다양한 사회경제적 요인에 의해 전승되어온 특성이 있다. 교통과 산업발전, 인구의 도시집중, 생활패턴의 변화와 가공식품 소비증가 등 식생활 여건의 변화는 새로운 개념의 식품개발과 함께 전통식품에 대한 올바른 이해 및 소비욕구 증가경향을 나타내고 있다.

수산물을 원료로 한 전통토착식품은 농산물의 전통식품인 술, 장류, 식해, 유과 등에 품질특성 구명 및 산업화를 위한 핵심기초 기술의 개발이 상대적으로 취약하여 집중적 연구개발이 필요하다. 따라서 지역 전통식품의 상품성 있는 가공 식품화를 위해서는 우선적으로 생산 및 산업화 저해요인 분석과 위생적 안전성 및 저장 유통 안정성 등이 기본적으로 확보되어야 할 뿐 아니라, 제품 고유의 품질특성, 기호성, 균일성, 가공 안정성 등 다양한 조건이 구비되어야 하며 이를 위해서는 해당 식품의 원료 특성을 포함한 주요 상품화 요소기술에 대한 집중적 연구를 필요로 한다.

가. 연구개발의 필요성

(1) 경제·산업적인 측면

우리나라의 전통식품이라 할 수 있는 영장 및 염신품의 생산량과 수출량을 조사한 결과(표 1, 2) 염장품의 경우 변화폭은 크지만 2002년 경우 1999년에 비해 약 1.5배 정도 증가하였고 염신품은 매년 꾸준한 증가 현상을 보이고 있다. 수출의 경우에도 일정한 수준

을 유지하고 있어 품질개선 및 공정과학화를 통하여 새로운 수요 창출이 충분할 것으로 사료된다.

아울러 이러한 전통식품은 향토성, 지역성을 가지고 있음으로 지역 명품화로 발전한다면 지역의 소득사업으로고 좋은 소재임은 틀림이 없다.

표 1. 염장품과 염신품의 연도별 생산량 (단위:M/T)

연도 / 품종	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
염 장	164	95	214	775	290	520	2,728	157	472	3,665
염 신	12,404	10,594	16,613	20,349	24,044	42,834	60,670	56,974	47,604	38,933

표 2. 염장, 염수장의 연도별 수출실적 (단위:톤,천불)

연도 / 품종	1999		2000		2001		2002	
	중 량	금 액	중 량	금 액	중 량	금 액	중 량	금 액
염장, 염수장	14,549	31,804	11,608	27,892	7,763	20,570	8,636	20,497

(2)사회 문화적인 측면

앞에서도 언급하였지만 젓갈류 및 굴비 등 염장품은 우리나라의 전통적인 향토식품이다. 따라서 그 지역의 정서와 고유의 문화가 서려있는 품목으로 전통식품의 발굴과 상품화는 아직까지 외국에 비해 많이 뒤떨어져 있다.

최근 식습관의 변화패턴을 보면 식염을 기피하는 현상이 매우 뚜렷하여 저염화 추세로 가고 있으며 특히 맛과 향이 다양한 제품을 선호하는 소비성향을 보이고 있다. 따라서전통식품의 상품성 제고를 위해서는 염도조절, 맛과 향의 다양화, 포장방법의 개선 등이 매우 시급히 해결되어야 한다.

이상의 필요한 연구중 가장 시급한 것은 전통적인 젓갈류의 경우는 공정개선과 기호도 증진을 위한 조미기술 개발이며 굴비제품의 경우 제품 품질에 따른 가격의 변동폭이 매

우 높아 유통구조 개선이 필요한 품목이다. 따라서 공정의 과학화와 품질을 구별할 수 있는 지표성분을 규명하여 양질의 품질은 제값을 받을수 있는 유통시스탬의 개선을 위한 기초 연구가 필요하다.

우리나라 전통식품은 식품으로서의 기호성보다 저장성이 더 중요시되고 저온 숙성시설이 보편화되기 전까지만 해도 젓갈의 숙성 시 다량의 염을 사용하는 것은 부패방지를 위해 어쩔수 없는 가공 방법 이였으나 최근에는 생산 유통에 저온저장 시스템이 일반화되고 식품의 기호성이 품질 결정에 중요한 요소이므로 전통수산식품의 소비확대 및 국제화를 추구하기 위해서는 새로운 공정개발과 단순조미에서 탈피한 새로운 발효 및 조미 기술개발이 필요하다.

나. 국내·외 관련연구의 현황과 문제점

전통식품 중 젓갈류 제품에 있어서는 항시 문제점으로 지적되어온 것은 비위생적 가공방법 및 대량 유통중의 용기에 관한 것이였다. 이러한 용기의 개선점에 관하여 많은 노력과 관심을 기울여 왔으나 아직까지 숙성조의 용기에 대해서 개선이 되지 않고 있으며, 최근 일부 조미젓갈의 경우 약간씩 개선되고 있는 실정이다.

수산발효식품에 관한 기존 연구의 경우 대부분 보편적 소비수요를 갖는 멸치젓, 생우젓 등 일부 품목을 대상으로 하여 주로 저식염발효, 품질지표 성분, 숙성발효에 따른 성분변화 등에 관한 학술 지향적 연구가 주를 이루었으며 당 연구원에서도 멸치젓, 새우젓, 멸치액젓, 새우액젓, 조개젓 등을 대상으로 하여 속성발효 공정, 저염화 기술, 제품 다양화 연구 및 액젓의 비가열 제균처리 기술 등을 연구한 바 있으나 특정 지역에서 소규모를 생산되는 토착 수산발효 식품에 관한 상품화 지향적 연구는 거의 시도된 바 없다.

젓갈은 지역특성에 따라 독특한 식미 기호성을 갖으며 이는 원료어종, 제조방법과 조미방법에 따라 결정이 된다. 일부 젓갈류 중 성게알젓과 명란젓은 내수보다는 주로 일본으로 수출되고 있으나 나머지 품목 대부분은 국내 내수용 또는 가정용 소비품으로 생산되고 있는 실정이다.

따라서 젓갈류는 우리나라의 토속식품이지만 이의 상품화 또는 국제화를 위해서는 학술적 연구 수준이 아닌 산업적 측면에서 적정 처리가공기술 및 품질특성 구명과 함께 안정적 저장 유통을 위한 기술개발이 요구된다.

홍어 등 판새류는 숙성 발효과정에서 알칼리성으로 변하여 독특한 식미 기호성을 갖으며 토속주인 막걸리와 잘 어울리는 남서해안 지역의 독특한 토속식품이지만 이의 상품화를 위한 연구는 거의 전무한 체 시판 중간제품의 질소화합물 성분조성 연구가 최근에야

학술논문으로 발표되는 수준으로서 적정 처리가공기술 및 품질특성 구명과 함께 안정적 저장 유통을 위한 기술개발이 상품화를 위해서는 필수적으로 요구된다.

염장품의 대표적인 굴비의 경우도 주요 서해안지역마다 독특한 풍미를 갖으며 전통적으로 식용되어온 토착식품 성격의 제품이 상당수 알려져 있으나 대부분 원료공급의 불안정, 맛의 단순화, 품질특성에 대한 정보부족 등으로 보편적 상품화 수준에 이르지 못하고 있고 유통상 가격의 변화가 너무 커 새로운 품질의 설정이 필요한 실정이다.

이와 같은 제반 문제점을 고려할 때 수산물을 주원료로 한 전통식품의 가공상품화를 위해서는 상품화에 필요한 산업적 저해요소의 정밀검토와 함께 핵심 공정기술이 연구검토되지 않으면 않될 것으로 사료된다.

다. 앞으로 전망

각종 토착식품을 대상으로 하여 고유의 풍미특성을 유지하면서 보편적 소비가 가능한 가공식품으로 발전시키는 것은 전통식품의 관광상품화에 따른 지역경제에 대한 기여, 어민소득 증대, 애향심의 고취, 지역 주민들에 대한 자긍심 부여 등 다각적 부수 효과를 기대할 수 있다. 이와 같은 전통식품의 상품화에 관한 연구는 이웃 일본의 경우 오징어 젓갈 등의 제품다양화, 품질 개선 및 관광상품화 성공을 통한 산업적 성공에서 좋은 선례를 발견할 수 있으며 향후 국내에서도 이에 대한 적극적 기술개발이 이루어질 경우 지역 규모 산업으로서 극히 희망적인 산업화 전망이 기대된다.

라. 기술도입의 타당성

전통수산식품은 우리고유의 전통식품으로 외국에서 연구된바가 없으므로 기술도입의 타당성은 없는 것으로 사료된다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1절. 연구사례의 조사

1. 국내의 경우

국내의 현재 까지 젓갈과 관련된 연구를 살펴보면 크게 4가지로 대별된다. 첫째는 우리나라 주요 젓갈류의 발효, 숙성중 정미성분 및 휘발성 성분의 함량과 변화에 관한 연구를 멸치젓, 새우젓, 까나리 등을 대상으로 수행한바가 많이 있다.

이들의 결과에 따르면 젓갈류의 주요 정미성분은 유리아미노산 가운데 글루타민산이 주류를 이루고 있고 glycogen,그리고 핵산관련물질 중의 IMP, inosine등이 있다고 보고하고 있다. 또한 부분적으로는 유기산 지방산과 비단백태질소와 무기질 등 맛에 관여한다고 한다. 이들의 성분은 숙성기간이 경과함에 따라 점차 증가하는 경향을 보이다가 숙성 후반에는 서서히 감소한다고 한다.

두 번째는 염도 높은 젓갈류의 염도를 낮추려는 시도를 많이 하고 이와 관련하여 염도를 줄일 경우 대체할 수 있는 다른 염의 종류와 관능적인 특성에 관하여 많은 연구가 이루어 졌다. 기존의 제품은 염도가 20% 내외가 되고 이러한 염은 성인병의 유발 등 건강상 유해하다는 연구 보고가 나오면서 염을 감소 할려는 시도가 많이 되었다.

그러나 염도를 낮추게 되면 저장성의 문제가 생기고 또한 숙성 후 맛 성분이 잘 생성되지 않는 등 아직까지 많은 문제점을 내포하고 있다. 최근에는 저 염젓갈 즉 염도 8% 이하에서는 솔빈산칼륨 등의 보존료를 일정수준 사용할 수 있도록 법적으로 허용되고 있는 실정이다.

세 번째의 주요 연구내용으로서는 젓갈의 숙성 발효기간을 단축 하고져 하는 속성발효 기법에 관한 연구가 많이 이루어져 왔다.

젓갈산업의 문제점중의 하나가 바로 숙성기간이 너무 길어 관련업계의 채산성에도 문제를 주기 때문에 속성기간을 단축하는 문제는 가장 중요한 현안으로 떠오르고 있다. 일반 젓갈의 경우 6개월 이상 액젓의 경우는 1년 이상 숙성기간이 필요하기 때문이다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 원료어에 존재하는 자가분해 효소를 이용하거나 단백질 분해 효소를 이용하여 단시간에 발효하는 기법의 연구가 꾸준히 진행되고 있으나 아직까지는 일반화 되지 못하고 있는 실정이다. 이 방법의 가장 큰 문제점은 효소를 사용함으로 생산비가 비싸고 들고 맛이 장기 숙성에서 나오는 맛과 다소 차이가 있다고 한다. 그 외에도 김치의 제조 시 젓갈을 많이 사용하므로 김치의 영양성, 기능성 및 첨가효과에 관한 연구결과를 보면 김치 제조 시 젓갈의 첨가는 영양, 맛, 기능성 등에 매우

긍정적으로 작용하는 것으로 밝혀졌다

끝으로 젓갈은 발효식품이기 때문에 숙성중의 미생물의 양상과 변화에 관해서도 많은 연구가 이루어져 왔다. 숙성에 관여하는 미생물은 초기에는 *Achromobacter, Pscudomonus, Micrococus*와 같은 해양세균이 관여하며 이후에는 호염성세균인 *Halobacterium, Pediococus, Sarcina, Micrococus morrhuae*, 그리고 효모균인 *Saccharomycis sp,* 및 *Torulopsis sp*가 번식하여 발효를 완성시킨다.

이러한 숙성, 발효과정에서 유리아미노산, 핵산관련 물질, 트리메틸아민 옥사이드(TMAO, Trimethylamine oxide), 베테인(Betaine) 등이 젓갈의 감칠맛 성분으로 작용한다.

기타 젓갈의 발효에 관여되는 조건에는 소금이 있다. 젓갈류는 식염만 가하여 발효시키는 것으로 염함량이 높아 효염성 세균을 제외한 일반세균의 발육증식을 저해한다. 일반적으로 소금은 10~30%의 염도로 사용하는데 저 염숙성은 숙성이 빠르지만 부패의 우려가 있고 고염숙성은 숙성이 느리지만 부패 우려가 적다.

2. 외국의 경우

수산물을 원료로 한 젓갈류 및 염장품의 경우 외국의 연구 연황은 그리 많지 않은 듯하다. 그러나 세계적으로는 다양한 원료를 이용한 수산 발효제품이 생산되고 있다. 즉, 일본의 오징어, 명란, 연어알 젓갈 및 염장품, 태국 등 동남아 지역의 노욕맘(nouc-mam), 프랑스의 피살라(pissala), 스페인의 멸치젓갈 통조림, 그리스의 가로스(garos), 러시아의 철갑상어알 등이 대표적인 제품으로 이러한 제품 역시 그 나라의 식습관과 풍습에 맞게 가공되고 있으나 국제적인 기호특성을 갖는 제품은 극히 일부 품목에 해당된다.

대부분 그 나라의 고유 전통식품으로 학문적인 연구결과를 수집하기에는 연구사례가 충분치 못하여 다소 어려운 점이 있다.

이상의 연구 결과를 살펴보면 젓갈제품에 관련되는 원료의 처리부터 최종제품의 생산에 이르는 종합적인 연구가 되지 못했고 부분적이며 단편적인 연구로 이루어져 온 것이 사실이다.

우리나라 전통식품 즉 젓갈류등의 제품이 상품성 있고 세계적인 가공식품화를 위해서는 기호도의 증진과 관능적 성상 즉 향, 맛, 색의 개선, 위생적 안전성과 저장 유통 안정성 등이 기본적으로 확보되어야 할 뿐 아니라, 식품 고유의 품질특성, 기호성, 균일성, 가공안정성 등 다양한 조건이 구비되어야 하며 이를 위해서는 해당 식품의 원료 특성을 포함한 주요 상품화 요소 기술에 대한 집중적 연구를 필요로로 하는 품목이다.

이상의 필요한 연구중 가장 시급한 것은 전통적인 젓갈류의 공정개선과 기호도 증진을 위한 조미기술 개발이다. 젓갈류가 식품으로서의 기호성보다 저장성이 더 중요시 되고 저온

숙성시설이 보편화되기 전까지만 해도 젓갈의 숙성 시 다량의 염을 사용하는 것은 부패방지를 위해 어쩔 수 없는 가공방법 이였으나 최근에는 생산 유통에 저온저장 시스템이 일반화 되고 식품의 기호성이 품질 결정에 중요한 요소이므로 젓갈류 제품의 소비확대 및 국제화를 추구하기 위해서는 새로운 공정개발과 단순조미에서 탈피한 새로운 발효 및 조미기술개발이 필요하다.

3. 조사연구개발사례에 대한 평가

전통식품 중 젓갈류 제품에 있어서는 항시 문제점으로 지적되어온 것은 비위생적 가공방법 및 대량 유통 중의 용기와 품질지표성분이 확립되어 있지 못한 것이였다. 용기의 개선점에 관하여 많은 노력과 관심을 기울여 왔으나 아직까지 숙성조의 용기에 대해서 개선이 되지 않고 있으며, 최근 일부 조미젓갈의 경우 약간씩 개선되고 있는 실정이다.

수산발효식품에 관한 기존 연구의 경우 대부분 보편적 소비수요를 갖는 멸치젓, 생우젓 등 일부 품목을 대상으로 하여 주로 저 식염발효, 품질지표 성분, 숙성발효에 따른 성분변화 등에 관한 학술 지향적 연구가 주를 이루었으며 당 연구원에서도 멸치젓, 새우젓, 멸치액젓, 새우액젓, 조개젓 등을 대상으로 하여 속성발효 공정, 저염화 기술, 제품 다양화 연구 및 액젓의 비가열 제균처리 기술 등을 연구한 바 있으나 특정 지역에서 소규모를 생산되는 토착 수산발효 식품에 관한 상품화 지향적 연구는 거의 시도된 바 없다.

젓갈은 지역특성에 따라 독특한 식미 기호성을 갖으며 이는 원료어종, 제조방법과 조미방법에 따라 결정이 된다. 일부 젓갈류 중 성게알젓과 명란젓은 내수보다는 주로 일본으로 수출되고 있으나 나머지 품목 대부분은 국내 내수용 또는 가정용 소비품으로 생산되고 있는 실정이다.

따라서 젓갈류는 우리나라의 토속식품이지만 이의 상품화 또는 국제화를 위해서는 학술적 연구 수준이 아닌 산업적 측면에서 적정 처리가공기술 및 품질특성 구명과 함께 안정적 저장 유통을 위한 기술개발이 요구된다.

염장품의 대표적인 굴비의 경우도 주요 서해안지역마다 독특한 풍미를 갖으며 전통적으로 식용되어온 토착식품 성격의 제품이 상당수 알려져 있으나 대부분 원료공급의 불안정, 맛의 단순화, 품질특성에 대한 정보부족 등으로 보편적 상품화 수준에 이르지 못하고 있고 유통상 가격의 변화가 너무 커 새로운 품질의 설정이 필요한 실정이다.

이와 같은 제반 문제점을 고려할 때 수산물을 주원료로 한 전통식품의 가공상품화를 위해서는 상품화에 필요한 산업적 저해요소의 정밀검토와 함께 핵심 공정기술이 연구검토 되지 않으면 안될 것으로 사료된다.

2절. 세부 기술사항의 검토분석

1. 국·내외 기술수준 비교표

Table 3.은 국내와 외국의 발효식품의 원료의 전처리, 발효기술 및 품질 지표 설정 등의 기술 수준을 비교한 것이다. 전체적인 외국의 공정 및 기술 비해 국내 수준은 많이 낮은 정도이며 전체적인 기술이 수준이하로 나타났다. 또한 세계적으로 이러한 발효식품의 품질 지표, 제조 공정 등도 미흡한 수준이므로 주요공정 및 기술을 체계적이며 과학적으로 설정해야 할 필요가 있다.

Table 3. 기술 수준 비교표

주요공정 및 기술	한 국*	외 국*	비 고
원료의 전처리	40	80	신선도 유지기술 및 위생적인 처리방법 결여
발효. 숙성 기술	30	80	단순염장에 의한 발효. 숙성 기술로 공정이 원시적이고 다양한 맛을 내지 못함
품질지표의 설정	30	70	관능적 기준 외에 새로운 품질지표 성분이 없어 비위생적이고 유통 상의 혼란을 초래함
포장 및 유통	20	70	포장방법의 개선과 유통 안정성 결여
기능성 성분의 규명	20	80	전통식품의 기능성 규명이 매우 취약함

(* 100점 만점의 비교)

2. 기존 공정(유통)방법 검토

앞에서도 언급하였지만 전통적인 젓갈의 제조방법은 지역에 따라, 원료에 따라 상당한 차이를 보이는데, 이는 지역에 따른 원료의 종류, 기후조건의 차이에 기인한 것으로 생각된다. 원료의 전처리방법, 숙성, 발효, 조건 등은 대부분 유사하나 침장원은 지역 및 제품에 따라 상당한 차이가 있다. 침장원의 구성에 따른 젓갈의 제조방법을 살펴보면 다음과 같다. 1) 식염만을 침장원으로 하는 젓갈, 2) 간장 또는 간장과 향신료를 혼합하여 침장원으로 하는 젓갈, 3) 소금과 고춧가루(향신료)를 침장원으로 하는 젓갈, 4) 기타 특이한 젓갈 제조법들이 있다.

그러나 이들 방법은 기술적으로는 매우 단순하며 기술 수준을 평가하기에는 한계성이 있다 .

유통시장의 경우를 조사하면 젓갈시장의 정확한 통계가 있는 것은 아니지만 일반 젓갈, 양념젓갈, 액젓을 모두 포함하면 4,000억원 규모가 될 것으로 추정된다. 이 중 규격화된 브랜드 제품을 가지고 판매하는 업체는 약 50여 업체로 집계되고 있으며 나머지 업체들은 재래시장 등을 통해 제품을 유통시키는 영세업체인 것으로 보여진다. 즉 대부분의 젓갈제조업체가 영세한 가내수공업의 형태를 띠고 있는데, 이들 업체가 토로하는 가장 큰 애로점이 유통판로이다. 중·소형 유통업체에 납품하는 수수료율이 15~25%인 것에 비해 대형 유통업체의 수수료 율은 25~32%라고 한다. 또한 상품을 진열할 자체 냉장고와 판매사원을 고용해야 한다. 대형 유통업체가 상대적으로 매출이 높기 때문에 납품하려는 업체들 사이에 경쟁이 치열하고 이 과정에서 각종 편법과 비리가 발생할 여지가 있다고 한다. 충분한 자본이 없는 영세업체로서는 대형 유통업체에 공급하기 위해서는 높은 경쟁률을 거쳐야 하고 그리고 다른 유통경로보다 월등히 높은 판매수수료를 내기 위해서는 높은 매출을 계속 유지해야 하는데 매출액을 올리기 위해서 저급의 상품을 싼 가격으로 대량 판매하는 경우도 발생한다고 한다. 이는 장기적으로 소비자의 불신을 가져오고 젓갈을 외면하는 사태를 부를 수 있다. 이러한 유통상의 문제점을 해결하는 대책으로는 제조업체나 유통업체 모두 품질위주의 관리가 필수적으로 이루어져 위생적인 양질의 상품을 소비자가 공급받을 수 있도록 해야 하며 판매업소의 수수료 율을 인하하여 덤핑판매를 근절시켜야 한다고 업계에서는 입을 모은다. 재래시장으로 유통되는 젓갈은 그 유통경로가 너무나 다양하다. 재래시장 위주로 유통시키는 업체가 있는가 하면 대형 유통업체와 재래시장에 동시에 공급하는 업체도 있다. 가정에서 담근 젓갈을 시장에서 판매하기도 하고 가내수공업의 형태로 소규모로 제조하여 시장에 유통시키기도 한다.

Fig. 1는 젓갈의 유통경로를 나타낸 것이다.

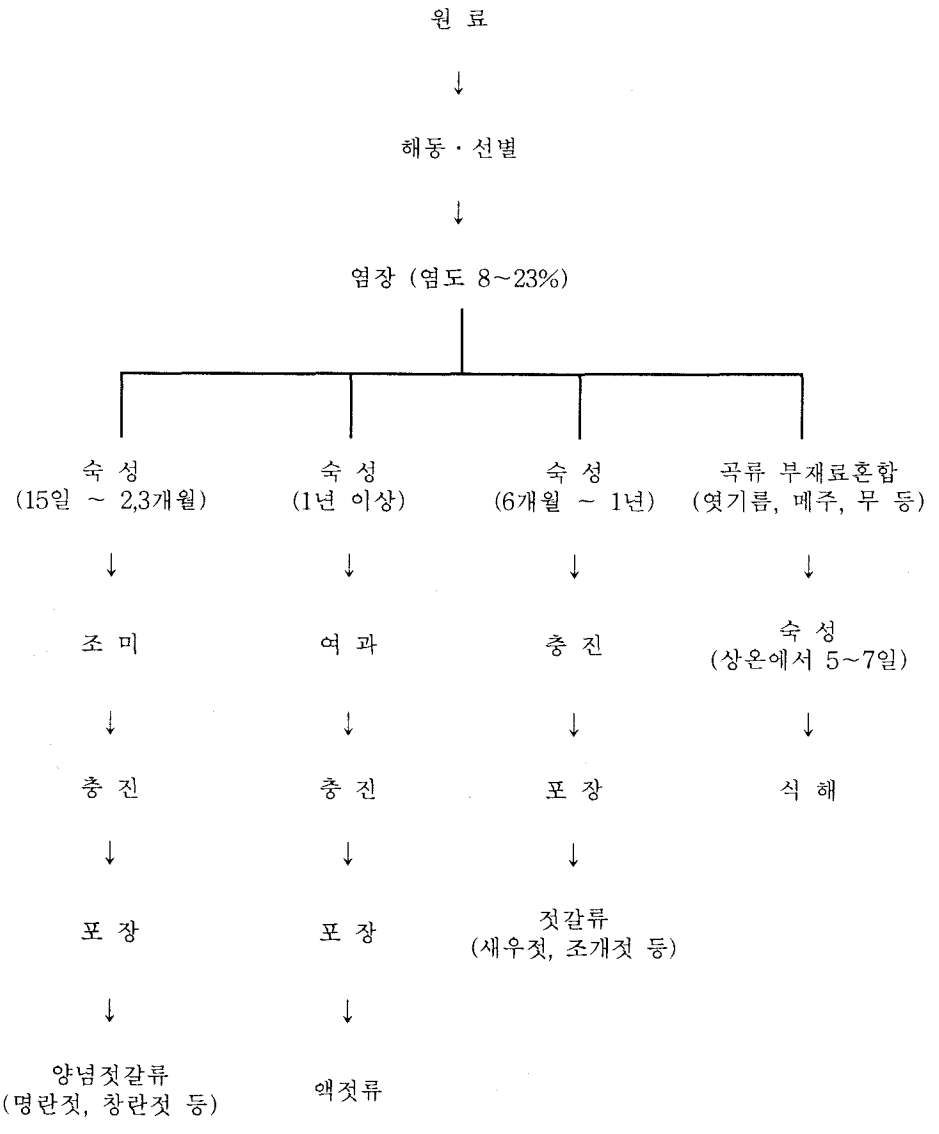


Fig. 1. 젓갈류의 제조공정

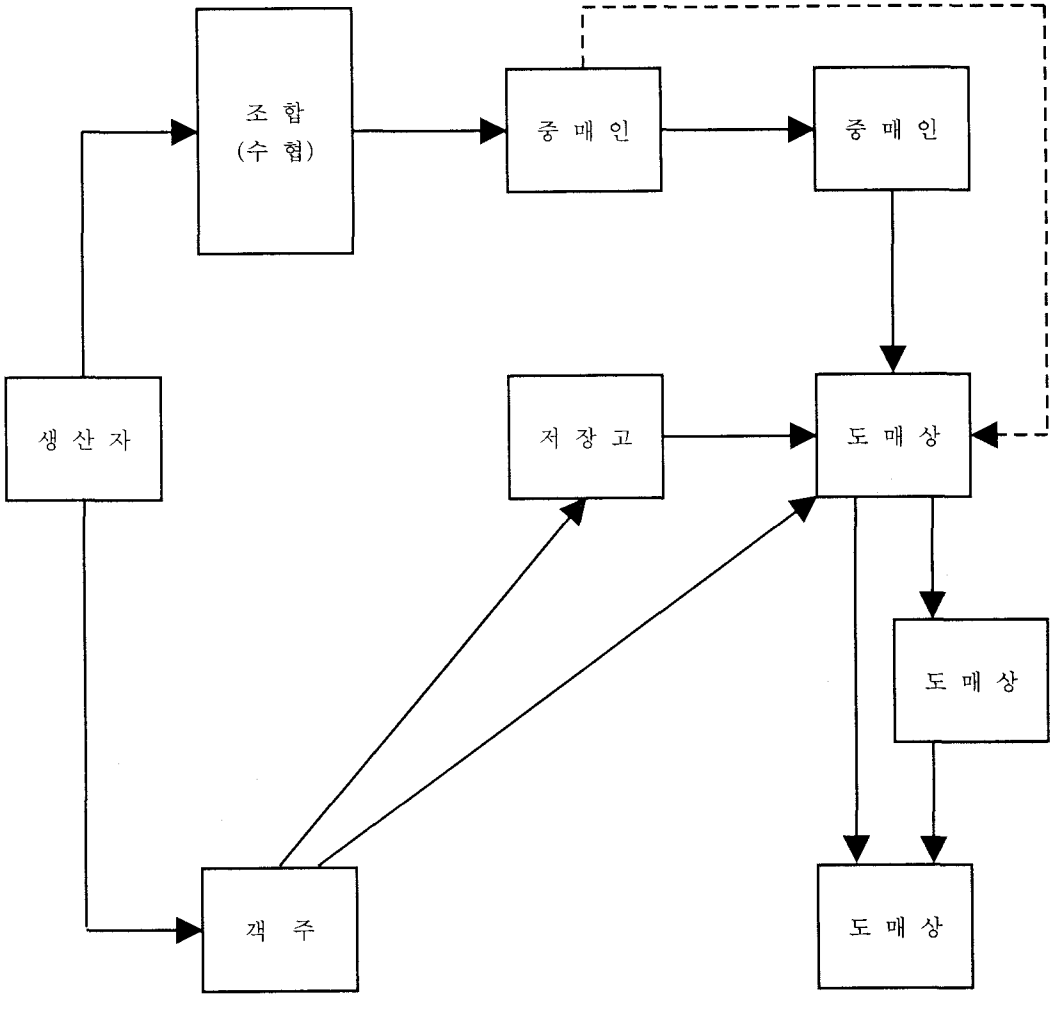


Fig. 2. 젓갈류 제품의 유통경로

제 3 장 연구 개발 수행 내용 및 결과

1절. 전통수산식품의 발굴

1. 전통 수산식품 발굴의 연구 수행방법

전통식품의 발굴 타당성을 조사하기 위하여 예로부터 제조 되어온 대표적 수산 발효식품인 젓갈의 기원을 조사 하였으며 지역 토착성이 강한 전통 수산식품 중 숙성발효를 기본으로 하는 발효식품과 산업적으로 효과가 클 것으로 생각되는 품목을 대상으로 하였다. 각종 통계자료 및 기존 조사를 적극 활용하여 전통 수산식품의 종류가 많은 남서해안의 주요 연안지역의 지방자치 단체, 전통식품 제조에 관한 기능 보유자 및 명인, 관련대학 전문가 등을 대상으로 자료조사 및 설문조사를(경제성분석 포함) 실시하였다. 설문조사의 내용으로는 전통 젓갈의 산업화 저해요인, 전통젓갈의 문제점 및 개선사항, 젓갈의 국제화 및 국제화 가능한 젓갈을 조사하였다.

2. 연구 수행 결과

가. 전통수산식품(젓갈) 기원

젓갈은 어패류에 소금을 가하여 염장함으로서 부패균의 번식을 억제하고 자가 소화효소 또는 미생물의 효소작용에 의해 육질을 분해시킨 우리나라 전통의 발효식품으로 제조공정이 단순하고 숙성후의 제품은 독특한 감칠맛을 가지고 있어 옛부터 오늘에 이르기까지 밥반찬이나 김치의 조미소재로 많이 이용하여 왔다.

대부분의 발효식품이 그러하듯 젓갈류의 기원도 정확히 밝힐 수는 없으나 각종 고문헌 및 사료에 의한 간접적인 기원 추정노력은 다각적으로 이루어지고 있으며, 최근 들어 부분적 결실이 맺어지고 있음은 다행한 일이다.

젓갈류의 기원 및 발달사에 관한 각종 선행 연구결과들에 의하면 젓갈의 의미로 추정되는 최초의 문헌적 언급은 고대 중국의 사료에서 찾을 수 있다고 한다. 즉, B.C 3~5세기경에 발간된 것으로 추정된 이아(爾雅)라는 중국의 고사전에 지(鮨)자가 출현하는데 이는 "생선으로 만든 젓갈"의 의미로 해석되며, 해(醢), 자(鮓), 지(鮨) 등의 문자가 발견되어 동시대에 이미 젓갈을 식용하였음을 알 수 있고, 이외에도 A.D 530~550년 사이에 중국의 산동성 太守가 지은 제민요술(齊民要術)이라는 농업 종합서에 몇몇 젓갈의 제법 및

계절에 따른 숙성기간까지 명시되어 있어 동시대에 젓갈이 널리 식용되었을 것으로 보인다.

한편 우리나라에서의 젓갈에 관한 최초의 문헌기록인 "三國史記"중에 신라의 궁중의례 음식으로서 해(醢, 오늘날의 젓갈)를 언급한 것이 처음 올 이 시대에 젓갈이 주요 식품으로서 식용되었음을 추정할 수 있고, 그 이전에도 우리나라 민족의 젓갈류를 식용하고 있었음을 "齊民要術"의 기록에 의해서도 알 수 있는데 그 내용은 漢나라의 武帝가 東夷를 쫓아서 산동반도에 이르니 생선의 내장으로 만든 어장(魚腸) 젓갈을 발견하였다고 하는 기록이 있는 것으로 보아 이를 짐작케 한다.

또한 고려시대의 문헌에는 젓갈류의 식용배경이 정사(正史), 의서류(醫書類) 및 문집등에 다양하게 나타나기 시작하고 젓갈의 종류도 담수어, 해수어 뿐만 아니라 홍합, 전복 등의 패류와 새우류, 게류 등의 갑각류까지 그 이용범위가 넓어졌으며, 젓갈의 제법도 다양해져 이 때부터는 물고기에 소금과 곡류를 혼합하여 유산발효(乳酸醱酵)시킨 식해를 식용하고 있었음을 향약구급방(鄕藥救急方, 1236~1251)을 통해서 알 수 있다.

조선시대에 접어들면서 젓갈과 관련된 자료들은 관선문헌(官選文獻) 뿐만 아니라 일반 민간인에 의해 쓰여진 각종 일기류에서도 자주 발견된다. 이때에 젓갈류가 언급된 주요 자료들로는 오례찬실도 (五禮饌實圖, 연대미상), 세종실록지리지(世宗實錄地理志, 1454) 등의 관선문헌이 있고, 민선문헌으로는 유희춘(柳希春)의 미암일기(眉巖日記, 1567~1577)와 호희문(吳希文)의 쇄미록 (鎖尾錄, 1591~1601) 등을 들수 있는데, 조선시대의 수산발효식품의 식용배경을 살펴보는데 매우 중요한 자료들이라 할 수 있겠다. 세종실록(世宗實錄, 1419~1449), 오례찬실도 (五禮饌實圖), 세종실록지리지(世宗實錄地理志), 미암일기(眉巖日記) 등의 문헌들을 예를 들면서 이들 속에 수록된 자료들은 식용배경 뿐만 아니라 종류와 침강법에 관하여 구체적으로 전해지기 시작하고 어류해, 갑각류해, 패류해 외에도 어란해(魚卵醢), 복장해(腹藏醢) 나아가 이들을 혼합한 혼장해(混藏醢) 등의 새로운 해류식품(醢類食品)이 등장한다고 하였다.

이와 같은 젓갈류는 대부분 가정규모로 제조되어 요리의 수준을 벗어나지 못하다가 조선말기에 접어들면서 해류식품(醢類食品)의 공급체제에 많은 변화가 뒤따르기 시작하여 점차 대량생산 체제로 전환되었고, 해(醢)의 종류도 대량공급이 가능한 품목이 주류를 이루어 해류(醢類, 젓갈류)의 식용구조에도 영향을 끼치기 시작했다고 한다.

나. 젓갈의 분류와 종류

전통적으로 식용되어온 젓갈의 분류는 다양한 척도나 기준에 의하여 가능할 것이나 제조원리, 제품의 특성, 주원료의 종류, 제품의 용도 등을 기준으로 한 분류가 보편 타당할 것으로 생각된다.

조선조 시대에 쓰여진 산림경제(山林經濟) 등 각종 문헌자료에서 젓갈류 식품에 관해 언급된 내용들을 제조원리별로 분류해 보면 당시의 젓갈제법은 침장원(沈藏源)에 따라서 소금만을 가하여 발효시키는 염해법(鹽醢法), 소금외에도 술과 곡분(穀粉) 및 양념류를 가하여 발효시키는 주국어법(酒麴魚法), 소금과 누룩을 침장원으로 하는 식해법(食醢法) 등으로 분류될 수 있다는 것이 보편적 견해이며, 이들중 현재까지 전술발전된 제법은 염해법에 의한 젓갈과 식해법에 의한 생선식해의 제법이라 할 수 있다.

이와 같은 젓갈류 식품에 관한 문헌적 조사연구는 최근에 들어와서 매우 활발하게 이루어지고 있는바 각종 역사적 기록 및 문헌자료에 나타난 젓갈류의 종류, 제법, 빈도, 조리용구 및 용어, 계량단위 등이 체계적으로 조사됨은 물론 젓갈의 종류와 문헌중의 출현빈도를 토대로 하여 젓갈의 분류를 시도한 연구결과들이 속속 발표되고 있다.

한편 이와 같은 우리나라 전통 젓갈류 중 현존하는 제품에 대한 종합적 조사연구를 토대로 하여 발효기술 및 침장원, 원료의 종류 및 이용부위 등을 기준으로 한 체계적인 분류를 시도한 연구결과들도 발표된 바 있다. 즉, 이 등은 국내의 현존하는 주요 수산발효식품을 발효기술과 염농도에 따라 고염젓갈, 염장품, 연건품 미 저염식해로 분류하였으며, 각 제품들은 다시 원료의 종류 및 이용부위에 따라 생선 전체를 원료로한 젓갈류, 창자부위를 원료로 한 젓갈류, 조개류를 이용한 젓갈류, 염건 굴비류 및 식해류로 세분하였다.

기존의 조사 연구결과들은 종합하여 판단할 때, 현존하는 우리나라 젓갈류의 분류는 제조원리 또는 주요 침장원에 따라 행하고, 원료 어패류의 종류나 이용부위에 따라 제품의 종류를 나누는 것이 보편적인 방법으로 보인다. 그러나 이와 같은 젓갈류의 분류에는 어장유(액젓)나 양념 젓갈류 등 현재 상업적으로 유통되고 있는 새로운 행태의 제품들이 제외되어 있는 만큼 향후 이들 제품들도 포함된 새로운 분류체계의 정립이 필요하리라 생각되어 본 연구에서는 젓갈류 제품으로서 기존의 전통적인 제품외에 이들 어장유(액젓) 및 양념 젓갈류 제품의 일부도 내용 중에 포함시켰다. 참고로 각종 문헌에 언급된 현존 젓갈류 식품의 종류를 종합하여 표로서 나타내면 다음 Table 4과 같다.

Table 4. 한국산 젓갈과 식해류의 종류

구 분	원 료	제품의 종류
젓 갈	어 류 (39종)	가자미젓, 강달이젓, 고노리젓, 고등어젓, 갈치젓, 까나리젓, 꽁치젓, 능성어젓, 눈치젓, 대구젓, 도루묵젓, 도미젓, 돌치젓, 동태젓, 등피리젓, 디포리젓, 매가리젓, 멸치젓, 모챙이젓, 민어젓, 반지젓, 뱅어젓, 밴댕이젓, 송애젓, 뱀장어젓, 병어젓, 뿔낙젓, 조기젓, 수느래젓, 신대젓, 실치젓, 아그대젓, 열치젓, 웅어젓, 자리젓, 전어젓, 정어리젓, 준치젓, 황숭어젓, 등
	갑 각 류 (33종)	갈게젓, 겟가제젓, 게장, 게젓, 고개미젓, 곤쟁이젓, 꽃게젓, 농발게젓, 능갱이젓, 대하젓, 동게젓, 바다게젓, 박하지젓, 방게젓, 백하젓, 벌떡게젓, 부새우젓, 새우젓, 새우맛젓, 새우액젓, 새하젓, 쎌게젓, 오젓, 육젓, 자젓, 중하젓, 참게젓, 청게젓, 털게젓, 토하젓, 피앵이젓, 화란게젓, 황발이젓, 등
	연 체류 (15종)	꼴뚜기젓, 굴젓, 낙지젓, 대합젓, 동죽젓, 맛젓, 모시조개젓, 바지락젓, 백합젓, 소라젓, 오분자기젓, 오징어젓, 어리굴젓, 조개젓, 한치젓, 등
	어패류의 내장, 아가미 (12종)	갈치속젓, 게웃젓, 고등어내장젓, 대구아가미젓, 민어아가미젓, 맹태아가미젓, 뱀장어 창젓, 전어밤젓, 조기속젓, 조기아가미젓, 창난젓, 해삼창자젓, 등
	어패류의 생식소 (12종)	게알젓, 고등어알젓, 대구알젓, 대구이리젓, 명란젓, 복어알젓, 새우알젓, 성게알젓, 숭어알젓, 연어알젓, 장대알젓, 조기알젓, 화란젓, 등
식해류	어 류 (17종)	가자미식해, 갈치식해, 광어식해, 노가리식해, 대구식해, 도다리식해, 도루묵식해, 멸치식해, 명태식해, 뱅어식해, 우럭식해, 전어식해, 전갱이식해, 조기식해, 쥐치식해, 홀때기식해, 횟대식해, 등
	연 체 류 (7종)	고동식해, 낙지식해, 대합식해, 마른오징어식해, 문어식해, 오징어식해, 한치식해, 등
	어란 및 아가미 (3종)	명태아가미식해, 명태창자식해, 명란식해, 등

다. 전통 수산식품의 설문조사

1) 국내 설문조사의 필요성

우리나라의 대표적인 전통식품인 젓갈류는 어패류에 식염을 가하여 부패를 방지하면서 어체 내에 존재하는 단백질 분해효소와 미생물의 작용에 의해 풍미가 형성이 되는 전통적인 수산발효 식품이다. 이러한 젓갈류는 지역에 따라 다양한 특성을 가진 제품이 생산되고 있으며, 이는 지역의 원료 생산여건, 풍습, 식습관, 자연환경 등 여러 가지 요인에 의해 전승되어 오늘날까지 식용되고 있다. 전통적인 젓갈류는 제조 시 부패방지를 위해 다량의 식염을 첨가하므로 지나치게 염도가 높아 식염을 기피하는 현대인의 기호에 적합하지 않고 제조방법이 단순하고 비위생적으로 생산되는 경우가 많아 고품질의 제품생산을 위해서는 새로운 공정개발을 필요로 하는 제품이다.

세계적으로는 다양한 원료를 이용한 수산 발효제품이 생산되고 있다. 즉, 일본의 오징어, 명란, 연어알 젓갈 및 염장품, 태국 등 동남아 지역의 노욕맘(nouc-mam), 프랑스의 피살라(pissala), 스페인의 멸치젓갈 통조림, 그리스의 가로스(garos), 러시아의 철갑상어알 등이 대표적인 제품으로 이러한 제품 역시 그 나라의 식습관과 풍습에 맞게 가공되고 있으나 국제적인 기호특성을 갖는 제품은 극히 일부 품목에 해당된다.

또한 영장제품 중 대표적인 전통식품인 굴비는 젓갈류와 마찬가지로 다량의 식염을 첨가하므로 수분이 탈수 되어 세균이 필요한 수분이 감소되고 소금의 삼투압 작용으로 원형질 분리를 일으켜 미생물의 발육이 저해된다. 따라서 식염의 작용에 의해 쉽게 부패되지 않아 저장하면서 먹을수 있는 식품이다. 염장방법에는 소금을 물에 녹여 염장하는 물간법, 어체에 소금을 뿌리는 마른간법, 이들 방법을 혼합 병행하는 개량물간법이 있다. 그러나 굴비 제품의 경우 품질이 매우 단순하고 유통 상의 혼란을 초래하는 경우가 많아 과학적인 근거에 의한 품질지표 설정기술 개발이 매우 시급한 과제이다.

우리나라 전통식품의 상품성 있고 세계적인 가공 식품화를 위해서는 위생적 안전성과 저장 유통 안정성 등이 기본적으로 확보되어야 할 뿐만 아니라 식품 고유의 품질특성, 기호성, 균일성, 가공 안정성 등 다양한 조건이 구비되어야 하며 이를 위해서는 해당 식품의 원료 특성을 포함한 주요 상품화 요소 기술에 대한 집중적 연구를 필요로 하는 품목이다.

라. 전통 수산발효식품의 발굴 및 상품성 향상을 위한 설문조사

1) 조사대상 : 총 74 소(업계 53, 학계 10, 지방자치단체 11)

2). 설문지 회수 : 총 56개소(업계 40, 학계 10, 지자체 6) : 회수율 75.7%

3). 설문결과

표 5. 젓갈제품의 산업화 저해요인(중복선택)

저해요인	조사결과(빈도)			
	업계	학계	지자체	전체
o 원료확보가 어렵다	9	2		11
o 제품의 기호성이 낮다	6	4	1	11
o 규격제품의 생산이 어렵다	6	4	1	11
o 숙성기간이 너무 길다	3	1		4
o 위생적 품질관리가 어렵다	2	3	1	6
o 제품의 취급이 어렵다	3	1		4
o 제품의 부가가치가 낮다	5	1		6
기타요인	- 유통기간이 너무짧다 - 홍보부재 - 지역,계절별 기호도차 크다 - 상품성 있는 제품개발 부족 - 쌀소비감소에 따른 소비감소			

표 6. 전통젓갈의 문제점 및 개선사항

항 목	개 선 사 항
① 기호성	· 비린내(또는 산패취) 제거 · 악취제거를 위한 다양한 첨가물 개발 · 젓갈의 구수한 맛에 상큼한 감미 발현
② 발효공정	· 발효숙성기간 단축 및 과학화 · 저온숙성기술 개발 · 진공발효공정 개발 · 위생적 발효공정 개발 · 발효탱크 규격화
③ 염도	· 저염화(2%수준, 4.5%이하)
④ 포장방법	· 제품의 소포장화 · 진공포장방법 개발 · 가스치환포장 개발 · 포장디자인 개선(신세대 기호 지향적)
⑤ 유통기한	· 유통기한 연장방법 개발
⑥ 기타	· 외관개선을 위하여 tar색소 사용 허용(법개정) · 저염제품의 유통을 위한 냉동유통 허용 · 젓갈의 우수성 홍보 · 제품의 다양화 및 엄격한 규격 적용

표 7. 전통젓갈의 국제화 방안(품질개선 방향)

품질항목	개선되어야할 방향
① 맛	· 젓갈고유의 특성을 살리면서 맛 완화(담백 or 무취) · 매운맛 감소 · 새콤달콤한 맛
② 냄새(향)	· 비린내제거 · 악취(고린내)제거
③ 색깔	· 붉은 색발현 · 제품별 다양한 색깔 응용
④ 염도	· 2-3% 수준 · 4.5%수준(김치와 유사)
⑤ 포장방법	· 소포장(10-50g, 100-300g 수준) · PE포장재 사용 지양 · 서구인의 취향에 적합한 디자인
⑥ 기타	· 유통기한 연장

표 8. 국제화 가능한 젓갈제품(5개제품을 순위를 정하여 선택)

o 순위별 언급빈도수

순 위				
1	2	3	4	5
①멸치젓(5)	①오징어젓(3)	①명란젓(4)	①명란젓(2)	①새우젓(3)
②명란젓(5)	②새우젓(3)	②꽃게장(3)	②오징어젓(2)	②꽃게장(2)
③굴젓(3)	③성게젓(3)	③새우젓(2)	③성게젓(2)	③오징어젓(2)
④오징어젓(1)	④명란젓(2)	④창란젓(2)	④굴젓(2)	④가자미식해(2)
⑤창란젓(1)	⑤멸치액젓(2)	⑤오징어젓(1)	⑤멸치액젓(2)	⑤창란젓(1)
⑥새우젓(1)	⑥아가미젓(1)	⑥갈치젓(1)	⑥토하젓(1)	⑥굴젓(1)
⑦멸치액젓(1)	⑦조개젓(1)	⑦조개젓(1)	⑦낙지젓(1)	⑦청어알젓(1)
	⑧멸치젓(1)	⑧멸치젓(1)	⑧가자미식해(1)	⑧우렁쉥이젓(1)
		⑨멸치액젓(1)	⑨조개젓(1)	⑨멸치액젓(1)
			⑩창란젓(1)	⑩토하젓(1)
17	16	16	15	15

o 품목별 전체 언급빈도수(5순위이내에서, 총빈도 :79)

①명란젓(13) ②오징어젓(9) ③새우젓(9) ④멸치젓(7) ⑤멸치액젓(7) ⑥굴젓(5) ⑦창란젓(5) ⑧성게젓(5) ⑨꽃게장(5) ⑩조개젓(3) ⑪가자미식해(3) ⑫토하젓(2) ⑬아가미젓(1) ⑭갈치젓(1) ⑮낙지젓(1) 기타 1. 청어알젓(1) 2. 우렁쉥이젓(1)

표 9. 젓갈산업의 활성화를 위한 기관별 개선(노력)사항

기 관	개선점 또는 노력해야할 사항
① 관계기관	· Tar색소 사용허가, 냉동냉장유통 구분 폐지등 규제완화 · 제품의 위생적 생산을 위한 지도 계몽(교육) · 유망 중소기업에 기술적, 경제적(융자)지원 · 비허가제품 유통 단속강화 · 세계화를 위한 표준화 · 국내외 시장 및 소비자 선호도를 파악할 수 있는 공식자료 확보(생산량, 수출입 통계 등)
② 업계	· 규격제품생산 · 위생관리 철저 · 저염도 제품개발 및 맛 개선(소비자의 기호에 부응하는 제품 개발) · 제품별 제조법의 매뉴얼화 · 품질개선과 서비스 향상으로 고객 신뢰감 확보 · 공정표준 및 자동화 추진 · 전문인력 확보 채용 · 과감한 투자 · 대기업 참여 배제
③ 학계 (연구기관)	· 젓갈의 우수성(기능성) 연구 및 홍보(자료제공) · 저염제품 개발 및 제조공정의 과학화 연구(관여미생물 및 숙성기구) · 제조법의 매뉴얼화 · 연구개발 지원협조(업체의 영세성) · 유통기한 연장기술 개발 · 새로운 첨가물 개발 · 품질기준 제시(표준화작업) · 신세대나 외국인을 상대로 한 새로운 맛 구현 연구 · 부정(불량식품) 판정법 개발
④ 기타	· 지역특산품으로 발전 · 부식(밥반찬)이외의 용도개발

마. 일본의 명란젓갈에 대한 설문조사

1) 조사목적

본 조사는 국내 전통식품인 젓갈의 대표적인 명란젓갈을 대상으로 주요 수출 대상국인 일본의 소비자 기호도를 조사하고 향 후 전통젓갈류 및 명란젓갈의 판로를 개척하기 위한 기초 자료를 획득하기 위해서이다.

2) 조사내용

소비자의 특성, 구입목적, 구입빈도, 가격, 상품에 대한 기호도 및 이미지 조사를 중심으로 실시하였다.

3) 조사 결과

국내 전통식품인 젓갈의 대표적인 명란젓갈을 대상으로 주요 수출 대상국인 일본의 소비자 기호도를 조사하고 향후 전통 수산발효식품 및 명란젓갈의 판로 및 발전 방향을 개척하기 위한 기초 자료를 획득하기 위해서 일본의 명란젓갈에 관한 설문조사를 실시하였다. 조사대상은 남녀 50.5 : 49.5의 비율로 20~30대를 주된 대상으로 실시하였다.

구입 갯수의 경우 선물용은 1년중에 구입일이 있는 사람은 282인으로 전체의 43%정도이며 가정용의 경우는 313인으로 전체의 47.8%로 나타났다. 한편, 금액의 경우 선물용이 3,000앤 이상으로 전체의 80%이상을 점유하였고 가정용의 경우 전체의 36% 정도가 1000-3,000앤 정도로 나타났으며 시기별로는 7-8월의 명절시즌과 11-12월의 년말 시즌의 소비가 가장 높게 나타났다. 용기에 대해서는 선물용 등에 대헤서는 전체의 80%가 상자로 되어 있고 가정용의 경우 54% 수준이 종이 팩이고 약 39%가 상자로 되어 있었다. 색의 경우는 전체적으로 암적색이 절대적으로 많이 함유 되어 있는 것으로 나타났다.

명란의 기호도는 전체의 643인 중 즐겨 먹는다가 50.5%, 가끔씩 먹는다가 41.4%로 나타났고 먹지않는 사람도 8.2% 수준으로 나타났다.

2 절. 원료특성과 제조법 조사 및 산업화 제한 요소 규명

1. 연구 수행방법

우리나라의 전통적(사회적과 지형적 등) 특성에서 따른 원료를 사용한 전통젓갈을 조사하였다. 생선, 갑각류 및 식해 등의 전통적 발효식품을 조사하였으며 원료어의 공급, 처리방법 및 품질특성 등도 알아보았다. 또한 국내의 현황 및 제조법 조사하였고 지역별로 생산되는 젓갈의 종류와 기존의 분석 및 제조방법 수집 분석하였고 성분 특성시험 및 생산현장 조사하였다. 생산 및 산업화 제한요소 등을 산업체 전문가 및 생산자 단체와 협의 조사하여 문제점 등을 파악하였다.

2. 전통젓갈의 제조법 및 지역 특성조사

전통젓갈의 품질을 개선하고 부가가치를 높이기 위해서는 우선 전통 젓갈의 생산특성을 파악해야 하고 지역특성에 맞는 담금법을 파악해야 한다. 젓갈의 지역분포는 다음과 같이 관북지방, 관서지방, 중부지방, 남부지방으로 구분하였다. 관북과 관서 및 중부지방의 경계는 평안북도 압록강 연안 산지와 마식령, 태백산맥을 지나 강원도 남단까지를 연결하는 선으로 하였고, 관서와 중부지방의 경계는 멸악산맥으로, 중부와 남부지방의 경계는 차령산맥으로 구분하여 조사하였다.

가. 생선을 원료한 젓갈

젓갈의 제조방법을 살펴보면 ① 소금에만 담근 것, ② 소금과 고춧가루로 담근 것, ③ 소금과 메주가루로 담근 것, ④ 소금, 누룩가루, 통가루로 담근 것, ⑤ 젓갈에 담근 것 등 5가지였다.

① 소금으로만 담근 것: 전통적인 젓갈의 제조방법은 기본적으로 소금을 사용하는 것으로서 예외적인 지역은 관북지방 중 함경북도의 청진시, 성진시, 학성군 학상면을 제외하고는 대부분 소금만으로 담그고 있었다. 소금만으로 담그지 않는 예외적인 방법을 보면 다음과 같다.

② 소금과 고춧가루로 담근 것: 소금과 고춧가루를 넣어 담근 젓의 분포와 종류는 함경도의 도루묵젓, 명치젓, 전남 진도군 임회면과 경북 경주시의 명태젓, 전북 부안군 행안면의 뱅어젓(단기저장의 젓), 경남 충무의 갈치젓, 볼락어젓 등이며, 그 외에 함경도의 수메젓, 대구젓, 눈치젓 등은 마늘, 파, 깨 등의 향신료를 넣어 담그고 강원도와 함

경도의 명란젓은 고춧가루와 소금 외에 마늘, 파다진 것을 넣어 담근 젓이었다. 관북지방에서는 주로 소금과 고춧가루를 넣어 젓을 담갔다고 한다. 그중 경상북도 경주의 명태젓과 경남 충무의 볼락어젓은 고춧가루 외에 얇게 썬 무를 넣어 김치와 비릇하게 담가 함경남도 함흥의 동태깍뚜기, 대구 깍뚜기와 비슷하게 담그기도 하였다.

③ 소금과 메주가루로 담근 젓: 소금과 메주가루로 담근 젓은 전북 부안군 행안면의 등피리젓, 고노리젓, 조기젓, 갈치젓 등이었다.

④ 소금, 누룩가루, 콩가루로 담근 젓: 소금, 누룩가루, 콩가루를 함께 넣어 젓을 담그는 곳은 전북 김제군 김제읍 옥산리의 일부 가정으로 황새기젓과 잡젓 등이었다. 소금 이외에 메주가루 또는 누룩가루, 콩가루를 넣어 젓을 담그면 비린내가 나지 않는다고 한다.

⑤젓갈에 담근 젓: 젓갈에 담근 젓은 경기도 파주군 문산읍에서는 명태머리를 새우젓에 담그고 전남 진도군 군내면에서는 명태머리를 멸치젓에 담그어서 명태젓 이라고 하였다.

어류로 젓을 담그는 방법이 다양한 것은 주재료에 따른 특성과 각 지역의 기후 요인에 맞추어 담금법이 조정되어 온 것이라고 생각할 수 있다. 예를 들어 멸치처럼 지방분이 많고 맛이 농후한 생선은 소금만으로 담그도록 관례화된 반면, 명태와 같이 담백한 생선은 소금과 고춧가루로 담근 것, 새우젓이나 멸치젓에 절인 것 등 여러방법이 창안되어 있다. 즉 담백한 생선은 담그는 과정에서 맛을 보충하기 위한 것으로 생각된다.

기후요인 중 젓갈 담금법에 영향을 미치는 것은 기온이다. 젓갈은 발효식품이므로 숙성 중의 온도에 따라 발효도가 크게 영향을 받고 있는 반면, 밀봉 저장하므로 바람과 강수 등의 기후요소는 별 영향을 주지 않는다.

멸치젓, 눈치젓의 경우 같은 남부지역 중에서도 남해안 지역은 연 1회 (음력 3~5월) 담그는 반면, 동해안 지역은 연 2회 (음력 4월과 7~8월)를 담그는데 일찍 담근 것은 응달에서 숙성시키고 늦게 담근 것은 따뜻한 곳에서 숙성시켜야 적당히 발효되어 비린내가 없고 좋은 맛으로 삭을 수 있다고 한다. 그 배경은 전적으로 기후요인에 순응한 것이다. 또한 연 2회를 담그는 까닭은 이곳이 연 2회에 걸쳐 멸치가 어획되기 때문이다. 즉 멸치는 난수성 어족인데 동해안은 난류가 봄철에 북상하였다가 가을이면 다시 회유함으로 이에 따라 멸치 어획기가 연 2회가 된다. 이같이 젓갈 담금법의 관행은 재료와 기후요인에 크게 반영되어 있다.

멸치젓은 일반적으로 소금에만 담그나 특히 함흥과 북청에서는 멸치젓을 담글 때 고춧가루를 가미하며 멸치와 같은 어족인 눈치젓도 고춧가루를 혼입한다. 고춧가루는 발

효를 촉진시키는 작용이 있으므로 젓갈 담글 때 고춧가루를 혼입하는 까닭은 발효를 촉진시키기 위한 것과 낮은 기온에서 숙성된 젓갈의 비린내를 막기 위한 것으로 생각할 수 있다.

한편, 고춧가루 혼입 지역인 함흥은 연평균기온이 9.1℃, 북청은 9.8℃이며 고춧가루를 혼입하지 않는 고장인 경주는 연평균기온이 13.3℃, 영덕은 13.2℃로서 양 지역의 연평균 기온차는 3.4~4.2℃이므로 고춧가루 혼입의 배경이 기온에 의한 것임을 알 수 있다.

또한 관북지방의 수메젓, 대구젓, 명란젓 등을 담글 때 고춧가루를 넣는 것도 발효를 촉진시키기 위한 것으로 생각되며, 이러한 젓이 대부분 밥반찬으로 쓰이므로 매운 맛이 식욕을 촉진시키는 역할을 한다고 할 수 있다. 이처럼 담금법도 용도별 한 요소가 되고 있다.

또 전남 진도군 임회면에서는 젓갈을 담글 때 먼저 소량의 소금으로 생선을 절여 하룻밤 지난 다음 그 물을 딸아 버리고 소금을 많이 넣어 젓을 담근다. 이것은 젓갈의 염도를 높이는 방법으로 높은 기온에서 젓갈을 장기간 보존할 수 있는 방법이다.

나. 갑각류로 담근 젓

갑각류로 제조하는 방법은 다음과 같다.

게젓은 ① 소금물에 담근 것, ② 간장에 담근 것, ③ 젓갈에 담근 것, ④ 소금과 메주가루로 담근 것, ⑤ 소금과 고춧가루로 담근 것 등 5가지였다. 새우젓은 ① 소금으로 담근 것, ② 소금과 익힌 곡류로 담근 것, ③ 소금과 고춧가루로 담근 것, ④ 소금, 고춧가루, 곡류로 담근 것 등 4가지였다. 갯가재는 간장에 담그는 것 1가지 뿐이었다.

관서해안지방에서는 게젓을 소금물에 담그고 중부와 남부지방에서는 거의 간장에 담근다. 관서지방의 게젓은 게종류 중에서도 맛이 있는 꽃게와 참게로 담그므로 소금물에 담가도 맛이 좋다고 한다. 관서지방은 겨울에 바다가 얼어 고기잡이가 불가능하므로 가을에 담근 게젓은 다음해의 봄까지 이용하도록 저장성을 높이기 위하여 간장에 담그는 것보다 소금물에 담그는 법이 관례화되어 있었다. 또 소금물에 담그면 오래 저장해도 게젓의 색이 변하지 않아서 좋다고 한다. 전북 고창군 신림면의 황발이젓(농발게젓)과 방게젓은 농발게와 방게 등이 별로 맛이 없는 까닭에 먼저 게를 갈아서 고춧가루와 소금을 넣고 담근다고 한다. 전북 부안군 위도의 게젓은 폭 삭은 갈치창젓을 끓여 받친 젓국에 담근다. 위도는 섬이므로 대부분의 주민이 어업에 종사하기 때문에 콩간장보다 액체 젓갈을 이용하는 편이 시간과 노력을 절약하는 방법이므로 갈치창젓이 간장대용

으로 쓰인다고 한다. 전북 부안군 행안면의 게알젓은 꽃게의 알과 등피리(딘팽이), 조기, 갈치, 고노리 등을 함께 소금과 메주가루를 섞어서 담그는 혼합젓이다. 게젓은 소금물, 젓갈 등 액체에 담그므로 반드시 끓여 식혀 붓기를 몇번 반복해야 하며 간장에 담글 때는 간장에 생강이나 마늘을 섞어 넣는 지방이 많았다.

경남 진주에서는 참게에 간장을 부어 3~4일간 절인 다음, 게의 딱지를 떼고 그 안에 마늘채, 생강채, 밤채, 실고추, 실깨 (거피한 통깨)를 넣고 딱지를 덮은 다음 실로 동여 다시 간장에 담가 그 간장을 끓여서 식힌 후에 붓기를 3번쯤 반복하는 특미 게장도 있었다. 또 경남 창원에서는 게장에 쇠고기를 넣고 끓여서 식혀 붓기도 하였다.

전남 강진군 강진읍의 한 가정에서는 게에 소금을 약간 뿌렸다가 장을 부은 후 딸아서 쇠고기를 다져서 함께 끓인 후 식혀서 붓고, 먹을때는 참기름 · 고춧가루 · 마늘 · 생강을 넣고 양념한다고 한다.

새우류로 담그는 젓 중 바다새우젓은 소금만으로 담그고 민물새우 젓은 ① 소금, ② 소금과 익힌 곡류, ③ 소금과 고춧가루, ④ 소금, 고춧가루, 곡류 등 4가지로 담갔다.

전남 강진군 강진읍의 장기저장용 토하젓(민물새우젓)은 소금을 많이 넣어 담그는데 짠 맛을 줄이기 위해 쌀가루나 찹쌀가루로 만든 경단을 토하젓 항아리에 넣어 둔다고 한다.

토하젓을 속성으로 익히려면 밥, 고춧가루, 토하를 함께 갈아서 담그거나 또는 토하를 그대로 고춧가루와 소금에 버무려서, 죽을 섞어 담그기도 한다. 전남 강진에서는 토하젓을 생쌀, 생강, 마늘, 고추를 갈아 넣고 담갔으나 요즈음은 생쌀을 넣고 담그는 가정이 거의 없다고 한다. 토하젓을 장기 보존하려면 소금에만 담가서, 먹을 때 양념을 한다. 갯가재젓은 경기도 시흥군 군자면 도일 마을에서 담그며 간장에 담근다.

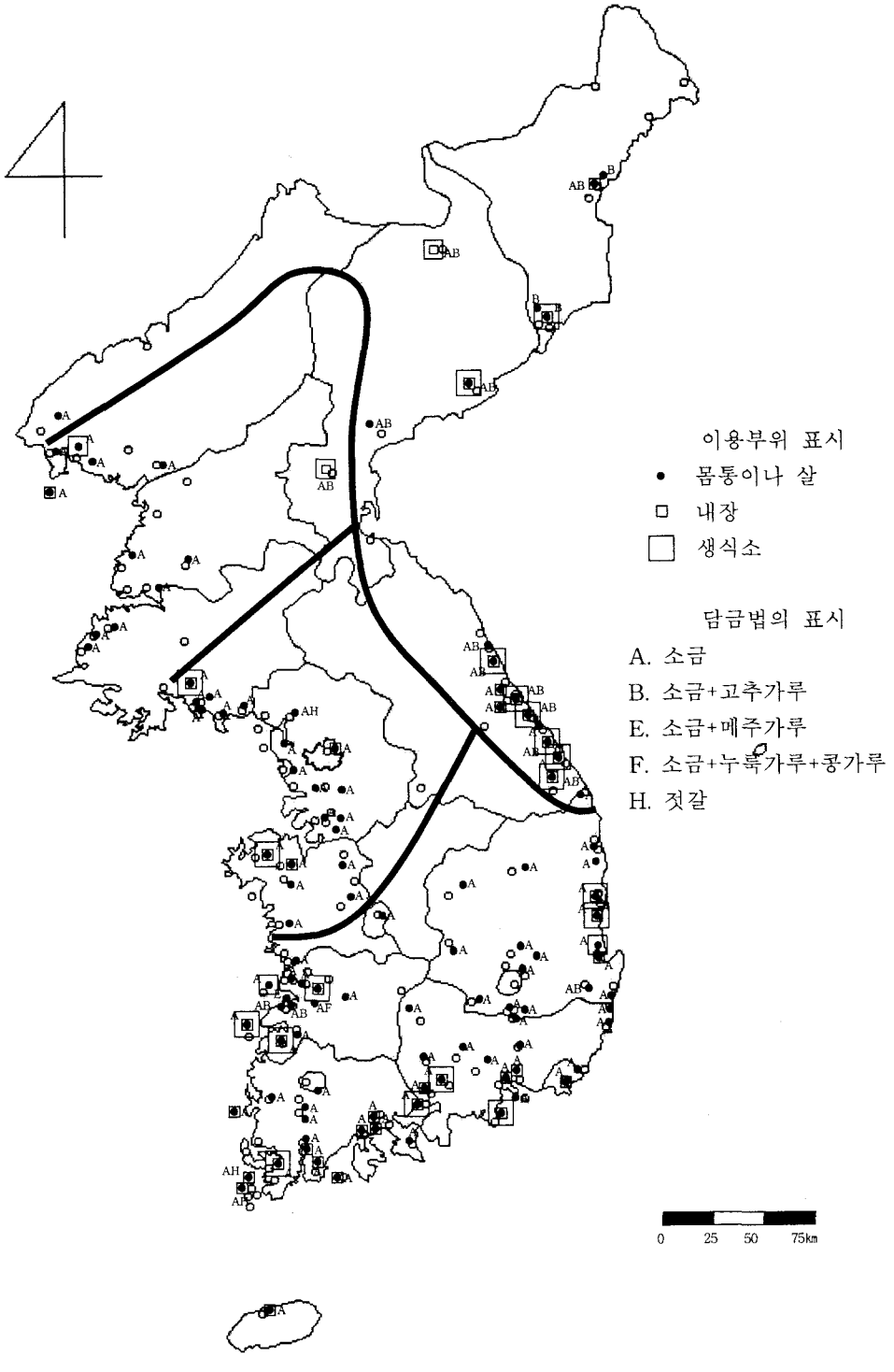


그림 3. 어류로 담근 젓의 지역분포

다. 식 해

식해 담금법의 지역분포는 그림 4와 같다.

우리나라를 동서로 나누면 동부에 해당하는, 관북지방과 남부지방 중 경상도에서 식해를 담근다. 동부에서만 식해를 담그게 된 이유 중의 하나를 우리나라 해역에서 산출되는 어류의 분포에서 찾을 수 있다. 즉 서해는 수심이 얕고 북서계절풍의 영향을 받아 겨울에는 고기를 잡을 수 없고 어류도 난수성 어족은 머물 수가 없다. 그래서 어류를 장기 보존해 둘 필요성이 생기게 되었기 때문에 서해안에서는 장기저장젓갈이 보다 발달한 것으로 생각된다. 그러나 동해는 바다가 깊고 한류인 리만해류의 지류인 북한해류가 여름에는 水源端이남으로는 별로 내려가지 않으나 겨울에는 그 세력이 발전하여 영일만까지 달하고 그 이남에는 난류의 하층으로 潛流한다. 그러므로 동해안에서는 한수성어족을 사시사철 잡을 수가 있다. 따라서 어류를 장기간 보존해둘 필요성을 별로 느끼지 못하기 때문에 젓보다 보존기간이 짧은 식해가 발달하게 된 요인의 하나라고 볼 수 있겠다.

또 다른 이유는 젓갈을 담글 때 빼 놓을 수 없는 재료인 소금의 생산량에서 찾을 수도 있다. 젓은 대량의 소금으로 담그는데 비해 식해는 소량의 소금으로 담근다. 우리나라 동해안은 소금의 생산량이 적다. 염전의 조건은 부근에 높은 산이 없고 통풍이 잘되며 하천에 인접하지 않는 곳이 이상적이며 기후상으로는 청천일수와 증발량이 많은 곳이어야 한다. 서해안은 이러한 조건외에 넓은 간석지와 粘土 40%, 微土 60%가 배합된 토양이 도처에 많고 바다가 얕고 潮差가 커서 밀물때에 바닷물을 염전에 끌어들이기가 쉬운 조건을 갖추었으므로 우리나라 염전은 서해안에 집중되어 있다. 그러므로 소금이 풍부한 서해안에서는 젓이 발달하고 소금이 부족한 동해안에서는 식해가 발달하게 된 것이라고 할 수 있다. 식해의 담금법은 고춧가루, 엿기름, 무채 등을 넣는지의 여부와 어떤 곡류를 첨가하는가에 따라 달라진다. 식해 담금법 중 고춧가루의 첨가여부는 용도에 따라 달라진다. 밥반찬과 술안주, 잔치음식을 쓰일 때는 고춧가루를 넣고 제찬용으로 쓰일 때는 고춧가루를 넣지 않는다. 식해의 담금법 중 엿기름, 무채 등의 첨가 여부와 첨가하는 곡물의 종류는 지역적인 특성이 있다. 식해 담글 때 엿기름 또는 설탕을 첨가하는 지역은 북부관북지방이다. 경북 경주에서는 요즈음도 엿기름을 넣지 않고 식해를 담그는 가정이 있으며,

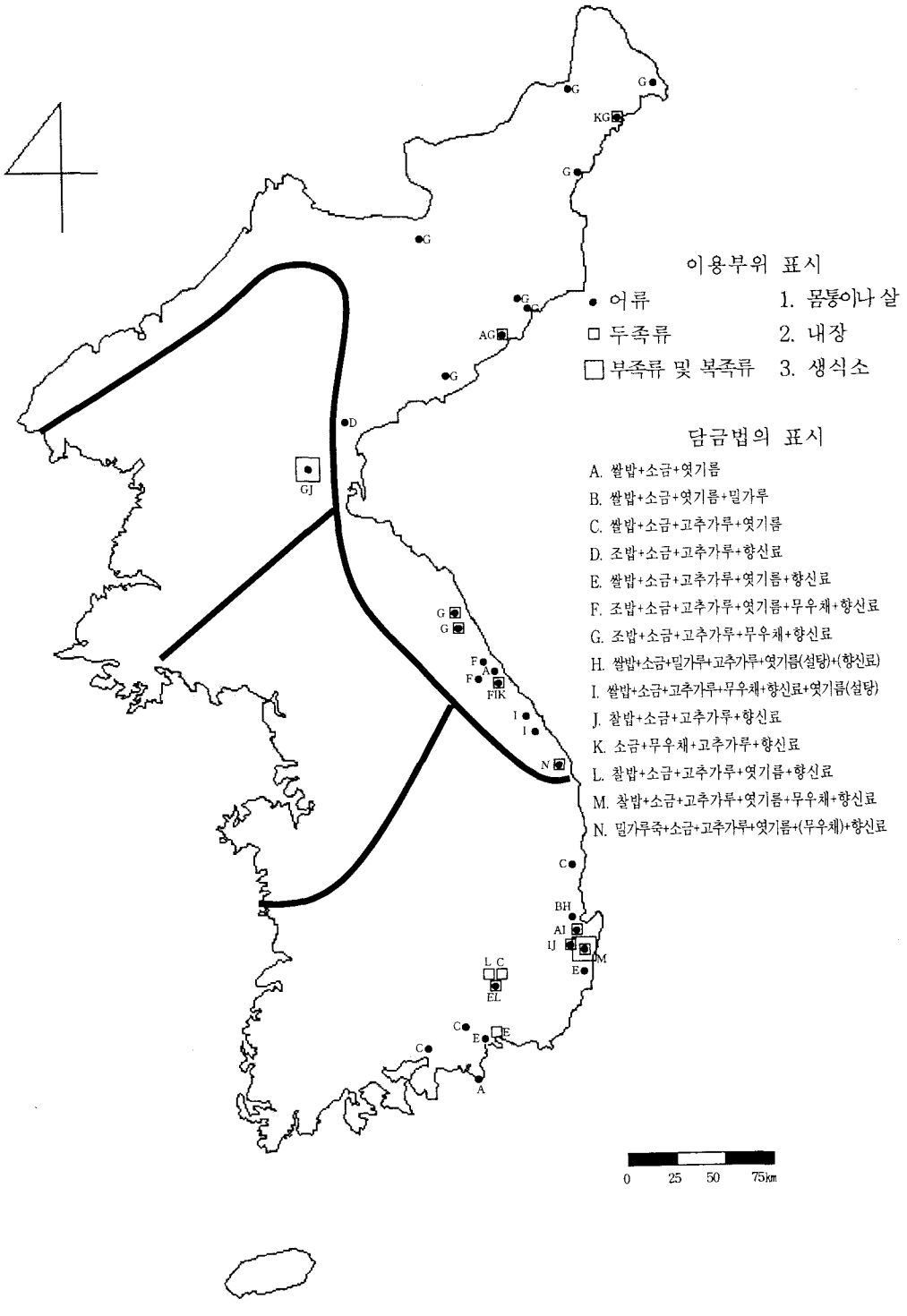

이용부위 표시
● 어류 1. 몸통이나 살
□ 두족류 2. 내장
□ 부족류 및 복족류 3. 생식소
담금법의 표시
A. 쌀밥+소금+엿기름
B. 쌀밥+소금+엿기름+밀가루
C. 쌀밥+소금+고추가루+엿기름
D. 조밥+소금+고추가루+향신료
E. 쌀밥+소금+고추가루+엿기름+향신료
F. 조밥+소금+고추가루+엿기름+무우채+향신료
G. 조밥+소금+고추가루+무우채+향신료
H. 쌀밥+소금+밀가루+고추가루+엿기름(설탕)+(향신료)
I. 쌀밥+소금+고추가루+무우채+향신료+엿기름(설탕)
J. 찰밥+소금+고추가루+향신료
K. 소금+무우채+고추가루+향신료
L. 찰밥+소금+고추가루+엿기름+향신료
M. 찰밥+소금+고추가루+엿기름+무우채+향신료
N. 밀가루죽+소금+고추가루+엿기름+(무우채)+향신료
0 25 50 75km

그림 4. 식해의 지역분포

포항에서는 20년 전까지도 엿기름이나 설탕을 넣지 않았으나 요즈음은 대부분 넣는다고 한다. 관북지방에서는 대부분 무채를 넣어서 담그며 남부지방에서는 무채를 넣지 않고 담그는 곳이 더 많았다. 생선이 흔하지 않는 곳에서는 무채를 넣어 담근다고 하는데 산출어류의 분포로 보아 타당하다고 생각된다. 그 밖에 첨가하는 곡류에 따라 식해 담금법이 달라진다. 첨가하는 곡류의 종류는 조밥, 쌀밥, 찰밥, 보리밥, 밀가루죽 등이며 그 지역에서 생산이 많이되는 곡류를 사용한다. 관북지방 중에서 강원도 강릉 이북에서는 조밥을 넣으며 삼척에서는 조밥이나 보리밥이나 쌀밥을 넣으며, 남부지방 중에서 경상북도와 경상남도의 남해안 지역에서는 쌀밥을 넣고 경상남도의 내륙과 동해안 지방에서는 찰밥을 넣는다. 그 외에 함경남도 영흥군 영흥읍의 찹쌀식해는 대합조개의 살에 찰밥을 넣고 담근다. 경북 울진군 둑면에서는 밥 대신에 밀가루죽을 소량 넣기도 하고 전혀 넣지 않기도 한다. 함경북도 나진시에서 담그는 문어식해는 익힌 곡류를 넣지 않고 무채·고춧가루·소금만으로 담그며, 강원도 강릉에서는 무채에다 생선을 넣고 양념해서 버무려 먹는 것도 식해라고 한다. 또 경상북도의 해안지방에서는 식해와 젓을 동의어로 쓰고 있었는데 명란젓을 명태알식해라고 하고 멸치젓을 식해라고 부르기도 하였다. 그러므로 식해를 표현할 때는 밥식해 또는 밥젓갈이라고 해야 통한다. 이상과 같은 것을 볼 때 경북 울진군 북면에서 담그는 것은 식해 중에서 무채를 넣지 않고 담그는 것은 명란식해였다. 강원도 동해시에서 담그는 식해 중에서 멧식해는 밥과 무채를 넣지 않고 담근다고 한다. 그러나 일반 젓과의 차이점은 소금이외에 아주 소량의 엿기름을 넣기도 하며 고춧가루, 파, 마늘다진 것을 넣어 담그는 것이다. 이러한 방법은 함경도의 대구젓, 멸치젓, 도루묵젓, 눈치젓, 수메젓 담그는 법과 같은 것이라고 할 수 있다.

그 외에 경북 영일군 흥해읍에서는 쌀밥, 소금, 엿기름 외에 날밀가루를 조금 넣어 담그는데 날밀가루를 넣는 이유는 생선의 뼈를 연하게 하기 위해서라고 한다. 식해에 넣는 익힌 곡류의 양은 남부지방이 관북지방보다 많이 넣어 곡류양을 생선의 세배 정도로 넣기도 한다. 남부지방은 기온이 높아 생선이 부패하기 쉬운데, 이러한 사례는 곡류를 많이 넣을수록 어류의 부패방지에 효과가 크다는 이론과 일치한다. 식해에 넣는 향신료로는 마늘이 가장 많이 쓰이고, 그 밖에 파, 생강, 깨, 참기름 등을 넣기도 한다. 경남 울주군 강동면에서는 갈치식해를 만들 때 파, 마늘다진 것, 엿기름, 고춧가루, 고두밥과 참기름 또는 통깨를 섞어 담근다고 한다.

라. 국내의 현황 및 제조법 조사 결론

1) 우리나라 젓갈의 제조방법

우리나라(남.북한 포함)에서 전통적으로 생산 및 유통되는 젓갈류 400여종의 지역별에 따른 제조방법 및 특성 등을 조사한 결과는 다음의 표6과 같다.
①소금에 절여 담근 것, ②소금과 고춧가루에 담근 것 ③소금과 익힌 곡류에 담근 것 ④ 소금, 고춧가루, 곡류에 담근 것 ⑤ 누룩, 콩가루에 담근 것 ⑥ 간장에 담근 것 등 총 9가지로 분류할 수 있었고 그 구체적인 젓갈의 종류는 다음과 같다.

표 10. 우리나라 전통적인 젓갈류의 제조방법

제조 방법	대표적인 젓갈의 종류
소금에 절여 담근 것	멸치젓, 새우젓, 창란젓, 꼴뚜기젓, 등 일반 젓갈류
소금과 고춧가루에 담근 것	명란젓, 어리굴젓, 오징어젓, 대구아가미젓 등
소금과 익힌 곡류에 담근 것	토하젓, 오징어식해, 명태식해, 가지미식해 등
소금, 고춧가루, 곡류에 담근 것	어리굴젓, 각종 식해류
소금, 메주가루에 담근 것	갈치젓, 고노리젓, 조기젓,
소금, 누룩, 콩가루에 담근 것	잡젓, 황석어젓
간장에 담근 것	참게젓, 방게젓 등 각종 바다게젓
젓갈에 담근 것	명태젓, 돌게젓, 벌떡게젓
소금물에 담근 것	꽃게젓, 참게젓

2) 지역별로 생산되는 젓갈의 종류

표 11은 우리나라에서 생산되는 젓갈류의 지역별 주요제품을 조사한 것으로 대표적인 젓갈류로는 멸치젓, 새우젓, 아가미젓 등이 절대적으로 많이 시식하고 있었으며 그 외에도 그 지역에서 생산되는 특이성을 가진 젓갈류도 상당량이 있었으나 문헌적으로 조사할 수 없는 젓갈류가 대부분이였다.

표 11. 지역별 생산되는 주요 젓갈류

지역별	젓갈의 종류
서울, 경기	새우젓, 조기젓, 황석어젓, 밴댕이젓, 곤쟁이젓, 꼴뚜기젓
강원도	아가미젓, 멸치젓, 새우젓, 고등어젓, 꽁치젓, 오징어젓, 창란젓, 명란젓
충청남도	새우젓, 황석어젓, 조기젓, 멸치젓, 실치젓, 강달이젓, 가지미젓, 반지젓, 장대젓, 신대젓, 밴댕이젓, 오징어젓
전라북도	새우젓, 황석어젓, 조기젓, 멸치젓, 등피리젓, 갈치젓, 고노리젓, 신대젓, 돌치젓, 반지젓, 밴댕이젓, 곤쟁이젓, 굴젓, 가자미젓, 박대젓, 병어젓,준치젓
전라남도	멸치젓, 잡젓, 새우젓(백하젓), 토하젓, 정어리젓, 디포리젓, 황석어젓, 강달이젓, 굴젓, 고노리젓, 뒈미젓, 아그대젓
경상북도	멸치젓, 전갱이새끼젓, 꽁치젓, 갈치내장젓, 갈치젓, 오징어젓
경상남도	멸치젓, 갈치젓, 고등어새끼젓, 볼락어젓, 황석어젓, 갈치창젓 꼴뚜기젓, 새우젓, 굴젓, 전어젓, 디포리젓, 정어리젓,
제주도	멸치젓, 자리돔젓, 오분자기젓
평안북도	조기젓, 새우젓, 수느레젓, 강달이젓, 우스레젓, 꼴뚜기젓, 반지젓, 낙지젓, 밴댕이젓
평안남도	새우젓, 조개젓, 꼴뚜기젓, 조기젓, 굴젓, 황석어젓
함경북도	대구젓, 명태젓, 오징어젓
함경남도	새우젓, 멸치젓, 조기젓, 오징어젓
황해도	새우젓(백하젓,중하젓포함), 조기젓, 황석어젓, 밴댕이젓, 갈치젓, 명태젓, 곤쟁이젓, 조기아가미젓, 조개젓, 굴젓, 까나리젓, 꼴뚜기젓, 돌치젓

지역별로 생산되는 젓갈의 종류는 그 해역별로 많이 잡히는 주요 어종이 많이 사용되어 왔으며 어족 자원이 비교적 풍부한 지역일수록 다양한 젓갈제품이 생산되었다.

마. 전통 수산식품 전문가 협의회.

협의회에서는 국내의 전통 수산 발효식품이 세계화를 가능케 할 수 있는 젓갈 품목 및 개선사항 등이 제의 되었다. 세계 시장에서 맛과 경제적 경쟁력이 가능할 것이라 생각되는 젓갈로는 명란이 가장 많은 의견으로 나왔으며 젓갈의 가공공정 및 맛 개선으로는 고염인 젓갈을 저염화 방향, 젓갈의 제조 시 sauce 등을 첨가 해 다양한 맛 개발, 미적 효과를 높이기 위해 색소 등을 첨가해야 한다는 의견이 제시되었다.

또한 젓갈 자체는 main food보다 side dish 등으로 국제화 해야 할 것, 30대 이하의 젊은 소비층 확보, 젓갈의 기능성 (콜레스테롤, peptide 등의 기능성) 및 우수성 홍보, 당, 젓갈 등도 김치와 마찬가지로 김치냉장고와 같이 보관하여 보존기간 연장하는 방법을 모색해야함. 수분, pH등의 조절로 합성 보존료를 쓰지 않아야 한다는 등의 의견도 제시되었다.

협의회 결과 많은 외국의 식품, 편의식품, 가공제품들이 난립한 이 시점에서 우리나라의 전통 수산식품인 젓갈은 전문가 및 업체 관계자들 뿐 아니라 일반 우리나라 국민의 다양한 각도에서 문제점 및 개선 사항을 보완 수정해야 하며 젓갈의 기능적 우수성을 밝히어 세계적인 식품으로 뻗어 나갈 수 있도록 많은 홍보와 관심이 필요할 것이라 생각된다.

3절. 전통젓갈류의 성분특성

다음 표 12은 기호도가 비교적 높고 생산량이 많은 전통젓갈류 61종의 주요한 성분분석을 실시한 결과이다.

표 12. 전통젓갈류의 성분특성

	총지방질 (g)	포화지방질 (g)	콜레스테롤 (mg)	나트륨 (mg)	총탄수화물 (g)	식이섬유 (g)	당류 (g)	단백질 (g)	비타민A (I.U.)	칼슘 (mg)	철 (mg)	수분 (g)	회분 (g)
갈치속젓A	4.6	1.4	113.7	3312.0	10.6	0.0	0.7	11.3	82.0	479.1	6.66	61.3	12.2
갈치속젓B	4.4	1.3	66.1	5293.1	12.8	0.0	9.2	8.9	565.1	302.6	2.93	59.4	14.5
굴젓	1.1	0.4	93.9	1487.7	5.7	0.0	2.2	8.2	N.A.	57.8	1.31	79.4	5.5
꼴두기젓	0.6	0.2	294.6	2552.7	25.1	0.0	8.8	13.1	N.A.	75.1	1.37	54.7	6.5
낙지젓	1.2	0.4	73.8	1764.7	17.0	0.0	6.3	9.6	0.0	56.3	2.02	66.3	5.9
멍게젓	2.8	0.9	37.9	2007.5	17.5	0.0	7.6	8.1	0.0	59.0	2.24	64.4	7.2
멸치 액젓 A (순멸치)	0.0	0.0	0.3	10988.0	1.4	0.0	0.0	6.8	0.0	35.5	0.85	68.8	23.0
멸치 액젓 A (순멸치)	0.0	0.0	0.2	11883.0	1.7	0.0	0.0	6.7	0.0	34.6	0.76	68.8	22.8
멸치액젓A	0.1	0.0	0.0	5491.2	2.3	0.3	0.0	7.6	0.0	31.6	2.40	68.8	21.2
멸치액젓B	0.2	0.0	0.0	6416.6	2.2	0.0	0.9	9.6	0.0	30.3	0.84	66.8	21.2
멸치액젓C	0.1	0.0	0.4	7799.1	4.1	0.0	0.0	7.8	0.0	35.1	0.80	66.2	21.8
멸치양념젓	4.1	1.3	66.8	6452.8	10.4	0.1	7.0	10.7	1053.4	437.4	1.92	57.4	17.4
멸치젓 A	0.1	0.0	0.2	11694.0	1.5	0.0	0.0	5.1	0.0	29.4	0.55	69.7	23.6
멸치젓 B	0.1	0.0	0.2	12848.0	1.5	0.0	0.0	5.2	0.0	30.4	0.64	69.4	23.7
멸치젓-꽃멸치젓	5.7	2.2	109.0	5333.8	3.1	0.0	0.9	15.9	257.5	599.8	2.20	58.9	16.4
멸치참젓	2.9	0.9	61.5	5182.0	0.7	0.0	0.0	14.3	0.0	616.2	3.70	61.2	20.9
명란젓A	2.7	0.9	217.7	1961.4	3.4	0.0	1.2	19.9	0.0	18.8	3.62	66.9	7.1
명란젓B	0.5	0.1	330.0	2082.7	6.4	0.0	1.0	20.3	0.0	22.3	0.05	65.8	7.0
명란젓C	2.8	0.9	356.5	1589.7	5.9	0.0	3.8	19.6	0.0	19.9	2.09	65.7	6.0
명란젓D	3.3	1.0	249.6	3232.1	1.3	0.0	1.2	22.6	449.5	16.7	0.65	64.9	7.9
명란젓E	2.5	0.4	459.1	2357.7	4.4	0.0	1.0	17.6	1155.1	14.1	2.09	69.0	6.5
명란젓F	3.2	0.7	213.3	3100.5	5.7	0.0	1.1	21.4	288.3	14.7	0.78	61.3	8.4
명란젓G	5.5	0.6	203.5	2567.2	3.4	0.0	2.6	20.7	0.0	14.8	10.14	63.5	6.9
새우젓	0.8	0.4	151.2	8133.8	1.9	1.1	0.0	11.5	430.5	326.0	1.24	62.3	23.5
아가마젓-대구	1.5	0.4	111.3	3047.7	24.2	0.0	9.0	11.0	0.0	505.0	1.66	54.1	9.2
아가미젓A	1.4	0.3	56.7	1643.2	30.8	2.6	16.7	9.8	206.9	662.8	1.41	51.9	6.1
아가미젓B	1.7	0.4	100.0	1858.4	26.8	0.0	10.4	8.8	0.0	106.0	7.60	55.0	7.6
어리굴젓A	3.0	1.0	34.0	2118.3	17.7	0.0	8.1	9.3	93.2	84.3	4.53	62.3	7.7
어리굴젓B	2.7	0.7	26.4	1534.4	19.6	0.0	6.6	9.1	84.7	33.9	3.76	63.0	5.6
어릿굴젓C	2.2	0.6	29.5	2068.6	9.2	0.1	3.8	7.5	145.2	35.6	4.88	74.8	6.3
엽삭젓	10.4	3.7	137.8	2737.8	0.8	0.5	0.0	15.6	485.8	407.2	8.64	58.6	14.6
오징어젓A	0.4	0.1	231.4	3163.4	24.2	1.6	14.8	14.8	0.0	45.8	2.19	50.9	9.8
오징어젓B	0.4	0.0	210.4	2963.7	23.6	0.8	15.6	14.5	34.6	36.3	0.45	53.2	8.2
오징어젓C	2.6	0.7	330.6	3388.7	17.4	0.0	16.5	12.1	0.0	48.3	2.55	60.9	7.0
오징어젓D	1.7	0.6	176.5	2480.8	19.4	0.0	9.5	10.7	0.0	46.5	3.66	60.5	7.7
오징어젓E	2.0	0.5	118.7	2435.7	22.5	2.6	11.9	13.9	128.4	97.2	0.71	53.4	8.2
오징어젓F	1.5	0.4	166.4	2792.1	26.9	0.6	15.0	15.6	0.0	20.3	1.19	48.5	7.5

표 12. 전통젓갈류의 성분특성(계속)

	총지방질 (g)	포화지방질 (g)	콜레스테롤 (mg)	나트륨 (mg)	총탄수화물 (g)	식이섬유 (g)	당류 (g)	단백질 (g)	비타민A (I.U.)	칼슘 (mg)	철 (mg)	수분 (g)	회분 (g)
아가미젓A	1.4	0.3	56.7	1643.2	30.8	2.6	16.7	9.8	206.9	662.8	1.41	51.9	6.1
아가미젓B	1.7	0.4	100.0	1858.4	26.8	0.0	10.4	8.8	0.0	106.0	7.60	55.0	7.6
어리굴젓A	3.0	1.0	34.0	2118.3	17.7	0.0	8.1	9.3	93.2	84.3	4.53	62.3	7.7
어리굴젓B	2.7	0.7	26.4	1534.4	19.6	0.0	6.6	9.1	84.7	33.9	3.76	63.0	5.6
어리굴젓C	2.2	0.6	29.5	2068.6	9.2	0.1	3.8	7.5	145.2	35.6	4.88	74.8	6.3
엽삭젓	10.4	3.7	137.8	2737.8	0.8	0.5	0.0	15.6	485.8	407.2	8.64	58.6	14.6
오징어젓A	0.4	0.1	231.4	3163.4	24.2	1.6	14.8	14.8	0.0	45.8	2.19	50.9	9.8
오징어젓B	0.4	0.0	210.4	2963.7	23.6	0.8	15.6	14.5	34.6	36.3	0.45	53.2	8.2
오징어젓C	2.6	0.7	330.6	3388.7	17.4	0.0	16.5	12.1	0.0	48.3	2.55	60.9	7.0
오징어젓D	1.7	0.6	176.5	2480.8	19.4	0.0	9.5	10.7	0.0	46.5	3.66	60.5	7.7
오징어젓E	2.0	0.5	118.7	2435.7	22.5	2.6	11.9	13.9	128.4	97.2	0.71	53.4	8.2
오징어젓F	1.5	0.4	166.4	2792.1	26.9	0.6	15.0	15.6	0.0	20.3	1.19	48.5	7.5
오징어젓G	1.8	0.4	122.9	2471.5	19.6	0.0	14.0	11.3	0.0	32.3	6.01	60.6	6.7
육젓 A(액체)	0.6	0.2	10.5	12724.0	0.9	0.0	0.0	5.6	0.0	50.5	0.76	68.6	24.4
육젓 B(액체)	0.7	0.2	16.2	11650.0	1.2	0.0	0.0	5.4	0.0	48.6	0.68	68.4	24.3
전어밤젓	8.7	3.4	170.7	2422.8	8.4	0.0	0.3	10.2	0.0	54.7	8.19	61.6	11.1
조개양념젓	1.5	0.4	25.5	3337.7	7.2	0.0	3.2	10.9	0.0	46.3	5.98	70.6	9.8
조개젓(해피젓)	0.3	0.1	47.7	2160.5	11.1	0.0	1.4	8.7	N.A.	35.2	4.12	72.8	7.1
조개젓A	1.1	0.5	79.2	5350.9	4.2	0.0	1.5	11.3	0.0	47.5	10.21	68.7	14.7
조개젓B	1.4	0.5	65.7	3243.2	1.7	0.0	1.3	11.0	45.0	65.8	21.86	75.7	10.2
진석화젓	2.7	0.9	216.4	2573.3	12.7	0.0	7.0	7.0	0.0	77.2	5.52	70.4	7.2
창란젓A	1.6	0.5	134.5	2282.6	5.2	0.0	1.4	10.9	0.0	25.8	3.75	74.5	7.8
창란젓B	0.6	0.2	175.9	2368.1	18.6	0.0	8.2	8.5	0.0	50.1	0.17	64.4	7.9
창란젓C	1.8	0.5	262.1	2036.6	19.7	0.0	19.5	9.0	0.0	51.9	2.40	63.7	5.8
창란젓D	1.6	0.5	137.5	1953.7	9.1	0.0	5.0	9.5	0.0	60.8	4.10	73.2	6.6
창란젓E	2.5	0.6	121.5	2250.7	15.5	0.0	10.0	11.0	1506.0	138.9	1.22	63.9	7.1
창란젓F	1.4	0.4	142.2	2768.5	24.5	0.0	9.0	9.5	1181.9	15.4	0.87	57.4	7.2
창란젓G	2.0	0.5	185.7	2835.0	15.1	0.0	7.7	8.8	0.0	36.3	6.54	66.7	7.5
토하젓(양념)	1.2	0.3	66.1	1818.9	30.8	0.0	11.8	6.7	338.8	460.9	1.24	53.6	7.7
토하젓(염장)	0.6	0.2	156.0	4416.9	3.3	0.0	0.0	6.4	147.1	989.2	3.90	72.4	17.3
토하젓A	0.7	0.2	45.3	4065.6	20.1	3.2	6.8	6.6	124.3	334.0	0.34	58.8	13.9
토하젓B	1.6	0.4	39.8	2233.5	26.5	3.5	5.3	5.3	174.8	133.7	0.42	59.3	7.3
토하젓C	1.3	0.4	53.5	1577.1	31.2	2.8	3.9	5.5	445.5	498.5	3.26	54.5	7.5

총지질, 포화자방질 및 콜레스테롤을 내장 및 어간을 이용한 제품에 많이 함유되어 있고, 염도는 멸치액젓과 멸치젓의 함량이 비교적 높은 결과를 보였다. 한편 당류는 각 제품마다 고루 함유되어있고 vit.A는 역시 지방의 함량이 높은 제품에 많이 함유되어 있었다. 이상의 분석결과는 관련 업계에도 참고가 될 수 있도록 향후 검토하여 제공할 예정이다.

4절. 전통 수산발효식품의 기능적 특성 조사

1. 전통 수산발효식품의 기능적 특성 수행 방법

우리 나라의 전통 발효 제품인 젓갈은 염도가 지나치게 높아 대표적인 고염 식품으로 인식되어 고혈압 등 성인병에 나쁜 영향을 주는 품목으로 오인되어 현대인의 식탁에서 점차 사라지고 있으며 소비량도 점차 감소하고 있다. 따라서 본 연구에서 젓갈의 기능적 우수성을 확보하고 그 결과를 널리 홍보하기 위하여 본 연구를 실시하였다.

가. 젓갈 샘플의 수집

설문조사를 통하여 비교적 높은 기호도를 나타낸 멸치 젓갈, 새우 젓갈, 황석어 젓갈, 조개 젓갈, 갈치 젓갈, 오징어 젓갈, 밴댕이 젓갈, 굴 젓갈, 곤쟁이 젓갈, 까나리 액젓, 가자미 식해 및 명란 등 13종을 시중에서 구입하였다.

나. 젓갈 샘플의 전처리

젓갈의 기능적 특성을 알아보기 위해 젓갈은 homogenizing하였으며 잔사와 추출액을 12,000×g에서 20분간 원심분리하였다. 상층액을 투석(dialysis, Cellu · Sep H11 company, USA)을 통하여 3,000 dalton이상의 분자량을 분획하였고, 한외여과 (Amicon 8400, USA)를 실시하여 3,000 dalton이하의 분자량을 얻었으며 각 분자량별 분획은 4℃에서 보관하며 실험에 사용하였다.

다. 시료의 제조 및 peptide의 정제

젓갈 및 액젓을 균질화 하여 원심분리 후 상등액을 취한다. 상층액에 Sulfosalicylic

acid (50g/1L)을 첨가하여 고분자 단백질 제거한다. 시료의 고농도의 염을 제거하기 위해 투석 (3,000dalton cut-off)을 실시하여 3,000 dalton이상의 oligopeptide를 얻었다. 3,000 dalton이상의 oligopeptide는 Bio-gel P-60 (CA, USA)를 충진한 colum (2.6 × 90 cm)을 사용하여 0.5 mL/min의 유속으로 용출 시켰다. 이때 용출액을 5 mL씩 받아 280 nm에서 흡광도를 측정하였다.

저분자 peptide의 정제는 고분자 단백질 제거한 후 한외여과(3,000 daltons cut-off membrane, Amicon Co., Beverly, Maines)하여 3,000이하의 저분자 peptide를 얻었다. 또한, 저분자 peptide는 Sephadex G-15 (Phamacia, Sweden)을 충진한 column (2 × 50cm)을 사용하여 1.0 mL/min 의 유속으로 용출 하여 각 fraction별로 3 mL로 분획하였다. 단백질 함량은 spectrophotometer를 이용하여 280 nm로 측정하여 저분자 peptide를 얻었다.

라. Peptide-N 정량

Peptide-nitrogen은 Biuret 법 (Umemoto et al, 1966)과 Lowry 법(Lowry et al.,1951)을 사용하였고 Bovine serum albumin을 standard로 사용하였다.

마. ACE 저해활성

ACE 활성은 Chsuman and Cheung (1971)의 방법에 의하여 측정하였다. 즉, Angiotensin-I 전환효소는 토끼의 허파에서 아세톤 분말로 정제한 1 g에 400 mM sodium borate buffer (pH 8.3) 10.0 mL를 가한 다음 5 ℃에서 24시간 교반한 후 원심분리 (8,000 × g, 30 min)하여 얻은 상등액을 ACE 조효소액으로 사용하였다. 시료 50 μL에 ACE 조효소액 50 μL 및 0.1 M sodium borate buffer (pH 8.3) 100 μL를 가한 다음 37 ℃에서 5분간 preincubation 시켰다. 여기에 기질로써 0.5 mM His-His-Leu (2.14 mg/mL) 50 μL를 첨가하여 37 ℃에서 30분간 반응시킨 후 1N HCl 250 μL를 가하여 반응을 정지시켰다. 여기에 ethyl acetate 1.5 mL를 가하여 15초간 교반한 후 200 × g에서 5분간 원심분리시켜 상등액 1.0 mL를 취하였다. 이 상등액을 완전히 건조시킨 뒤 증류수 3.0 mL를 가하여 용해한 다음 228 nm에서 흡광도를 측정하여 다음 계산식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{ACE inhibition (\%)} = (1 - \frac{S - SC}{C - CC}) \times 100$$

S : 시료의 흡광도　　SC : 시료 대조구의 흡광도

C : 대조구의 흡광도　　CC : 대조구 대조구의 흡광도

바. 암세포 증식 억제 실험 (Cytotoxity)

1) 세포주

실험에 사용한 세포주는 SNU-1 (KCLB, Korea)을 사용하였다. SNU-1은 Fetal bovine serum (FBS)을 10% 첨가한 RPMI-1640 (Gibco/BRL, USA)배지에서 37 ℃, 5% CO_2 incuvator에서 배양하였다. 배지는 1 주일에 2~3번 80%이상의 배지를 교환하였으며, 세포의 보관은 -196℃의 액체 질소통 (Thermolyne Locator Series, USA)에서 보관하였다.

2) 3-(44,5-dimethyllthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltertra-zolium bromide (MTT) assay에 의한 세포 독성 (cytotoxity) 측정

SNU-1에 대한 시료의 세포독성 (cytotoxity)을 측정하기 위하여 Carmichael et al. (1987) 의 방법에 따라 MTT assay를 실시하였다. SNU-1을 96 well plate에 1×10^4 cells/well 이 되게 130 μL씩 주입한 다음, 시료를 14.5 μL/well씩 첨가한 다음 37 ℃, 5% CO2 incubator에서 72 hr동안 배양하였다. 72 hr 배양 후 인산생리식염수에 5 mg/mL 농도로 제조한 MTT (Aldrich Chem. Co., USA) 용액을 한 well 당 14.5 μL씩 넣은 후 각 well 당 DMSO (Dmethyl sulfoxide) 108.5 μL를 가하여 ELISA reader (Molecular Device Co.)로 550 nm에서 흡광도를 측정하여 Cytotoxity (%)를 구하여 세포 독성 활성의 지표로 하였다.

$$\text{Cytotoxity (\%)} = \frac{\text{대조구의흡광도} - \text{샘플구의흡광도}}{\text{대조구의흡광도}} \times 100$$

사. 항산화 작용

각 시료의 DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical에 대한 소거효과 측정은 Blois (1958)방법을 사용하였다. 0.15 mM DPPH solution 4 mL과 샘플 0.4mL 혼합하여 실온에서 30분간 방치한 다음 520 nm에서 흡광도를 측정하여, DPPH radical 소거활성을 다음 식에 의하여 측정하였다.

$$\text{항산화 활성} = \{ 1 - (SA / CA) \} \times 100$$

SA : Sample absorbance CA : Control absorbance

아. 항혈액 응고 (Activated partial thromboplastin time: APTT)

항혈액응고 실험은 Hara et al. (1994)의 activated partial thromboplastin time (APTT) 방법에 따라 실시하였다. APTT는 Tissue extract로 충분한 양의 thromboplastin을 공급하고, 일정한 조건하에 적절한 양의 calcium 과 citrated plasma를 섞고, 그 clotting time을 측정하는 것으로써, 이때 정상인의 prothrombin 농도는 적어도 80% 이상이 되어야 한다. 즉, 500 uL의 sodium citrate에 정상인의 혈액 4.5 mL의 혈액을 섞은 후 1500 rpm에서 5분간 원심 분리하여 plasma를 분리한다. 항혈액응고 실험 (APTT test)은 혈장 100 uL에 시료용액 10 uL를 넣고 교반한 다음 37 ℃ 항온수조에서 1분간 가온하였다. 여기에 100 uL actin을 첨가한 후 다시 37 ℃로 가열하여 둔 20 mM $CaCl_2$ 100 uL를 넣음과 동시에 응고시간을 측정하였다. Clotting time 측정은 Sysmex CA-540 (Sysmex Co., Japan)으로 측정하였다.

2. 연구 결과

가. Crude peptide의 기능성

전통젓갈의 기능적 특성을 규명하며 전통 발효식품의 우수성을 규명하기 위하여 전통 발효식품에서 ACE 전환효소 저해작용, 항산화 작용, 항혈액응고 작용 및 암세포 성장 억제효과를 조사하였다.

젓갈 및 액젓을 균질화 한 후 원심분리 하여 상등액을 다시 whatman #2로 여과 하고 이 여과액에 sulfosalysilc acid (50g/L)로 첨가하여 고분자 단백질을 침전시킨 후 조 peptide를 분리하여 실험하였다. 항산화 작용은 조개와 까나리 액젓에서 0.20 mg/mL의 농도로 가장 높은 항산화 작용을 보였다. 다음으로 가자미와 명란 젓갈에서 조개와 까나

리 액젓보다 조금 낮은 효과를 보였다. 암세포 증식억제효과는 까나리 액젓, 굴, 곤쟁이 및 밴뎅이 젓갈에서 샘플구 중 높은 암세포 증식억제의 효능을 보였다.

ACE 전환효소 저해효과는 밴뎅이와 갈치 젓갈 0.20 mg/mL의 농도로 94.42와 84.97%의 ACE 전환효소 저해 효과를 나타내었다.

젓갈 및 액젓류의 추출한 peptide의 농도를 0.2 mg/mL로 맞추어 항혈액응고 실험에 적용한 결과 명란과 조개 젓갈의 peptide에서 40.57±2.14와 39.17±4.95 sec 으로 혈액응고 시간을 늦추는 효과를 보였다.

전통 젓갈류의 생리 기능성을 탐색한 결과 젓갈류 모두에서 생리적 기능성은 탐색되었다. 식품으로 젓갈류를 장기간 섭취할 시 고혈압, 항산화 효과, 혈전 생성 및 항암 등의 질병에서 예방 효과를 가질 수 있을 것으로 추정되어진다. 그러나 본 연구의 결과 이러한 기능성을 나타내는 peptide물질의 구조 등은 앞으로 규명할 필요가 있을 것으로 생각된다.

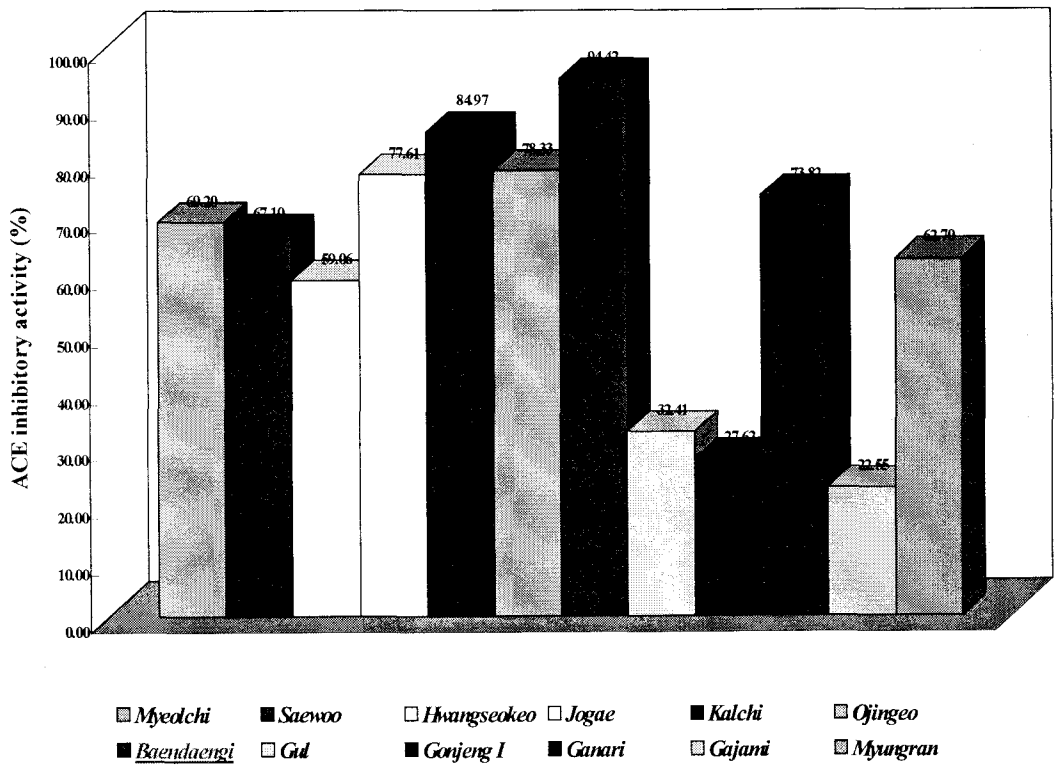


Fig. 5. ACE inhibitory activity of peptides derived from *Jeot-gal* (peptide-N= 0.2mg/mL)

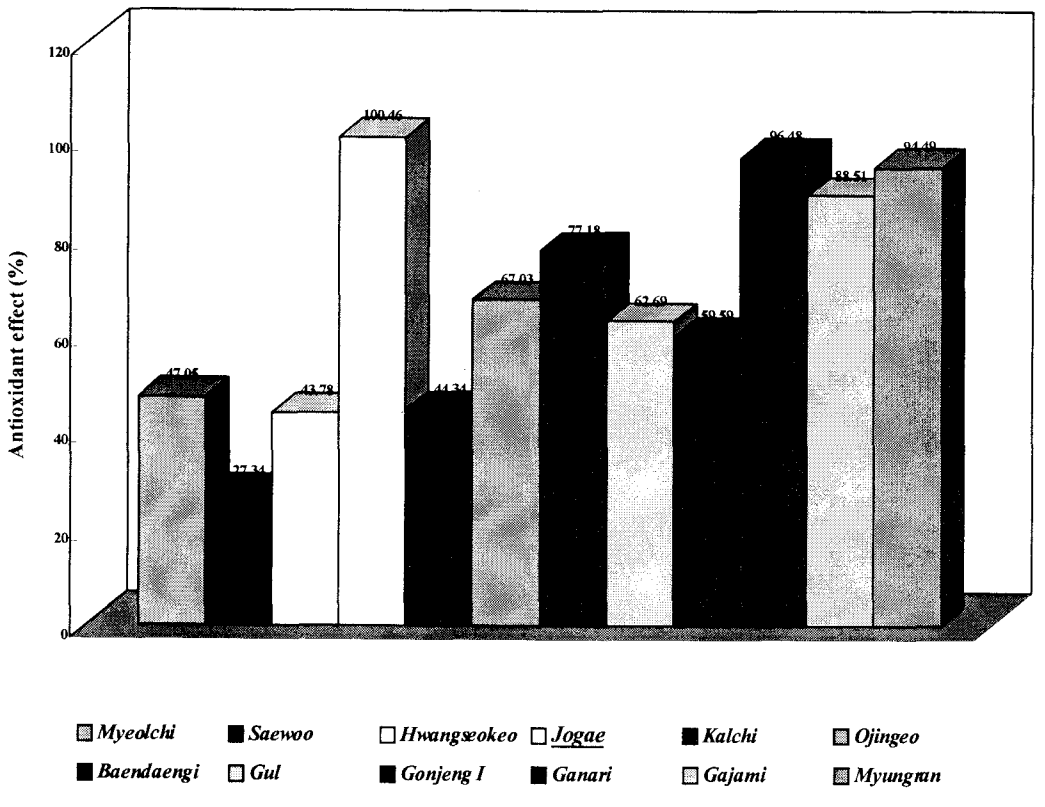


Fig. 6. Antioxidant effect of peptides derived from *Jeot-gal* (peptide-N= 0.2mg/mL)

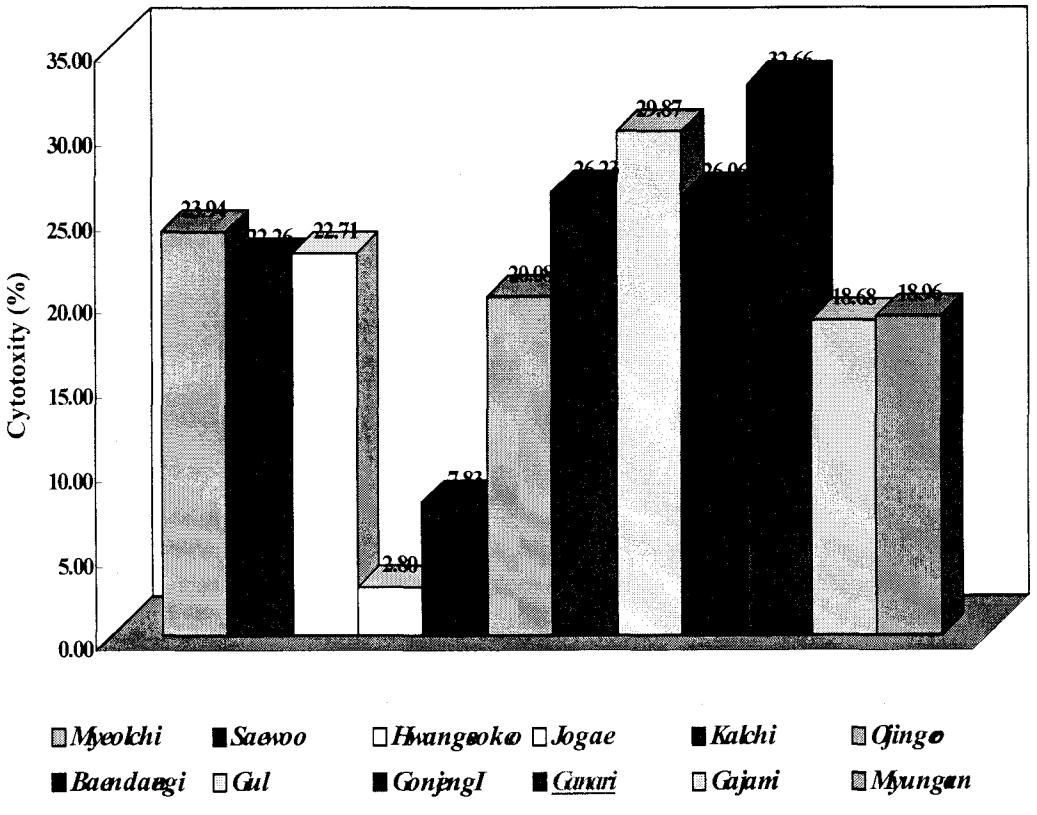


Fig. 7. Cytotoxity of cancer cell of peptides derived from *Jeot-gal* (peptide-N= 0.2mg/mL)

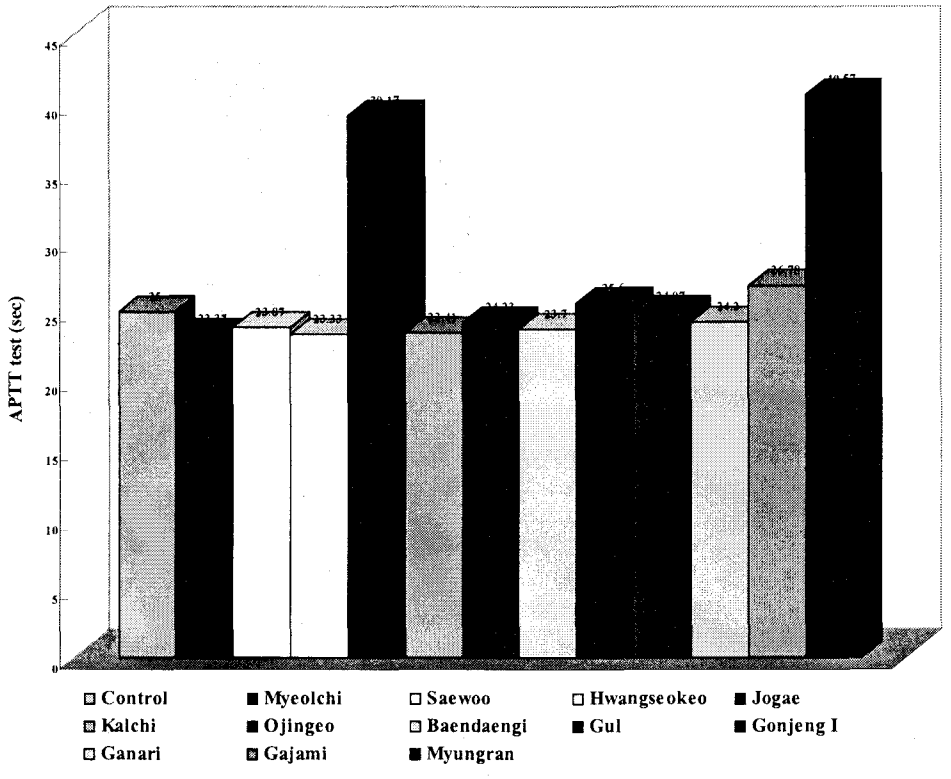


Fig. 8. APTT test of peptides derived from *Jeot-gal* (peptide-N= 0.2mg/mL)

나. Oligopeptide 및 저분자 peptide의 정제

젓갈 및 액젓을 균질화 한 후 원심분리 하여 상등액을 다시 whatman #2로 여과 하였다. 이 여과액에 sulfosalysilc acid (50g/L)로 첨가하여 고분자 단백질을 침전시킨 후 상등액을 투석 (3,500dalton cut-off)을 실시하여 3,000 dalton이상의 crude한 oligopeptide를 얻었다. 투석 후 crude oligopeptide는 Bio-gel P-60 (CA, USA) chromatography로 gel filtration을 한 결과 까나리 어간장과 조개 젓갈을 분획한 결과 4개의 peak를 나타내었고, 새우젓갈과 가자미 식해는 3개의 peak, 벤뎅이와 굴 젓갈은 분획한 결과 2개의 peak, 멸치 젓갈은 1개의 peak를 얻을 수 있었다.

3,000dalton 이하의 저분자 peptide의 정제는 젓갈 및 액젓을 균질화 한 후 원심분리 하여 상등액을 다시 whatman #2로 여과 하였다. 이 여과액에 sulfosalysilc acid (50g/L)로 첨가하여 고분자 단백질을 침전시킨 후 상등액을 한외여과 (3,000dalton cut-off)을 실시하여 3,000 dalton이하의 crude한 저분자 peptide를 얻었다. crude 저분자 peptide는 Sephedex G-15 chromatography로 gel filtration을 한 결과 조개와 멸치 젓갈은 5개의 peak, 까나리 어간장과 굴젓갈은 4개의 peak, 밴뎅이, 새우 및 가자미 젓갈은 3개의 peak를 나타내었다.

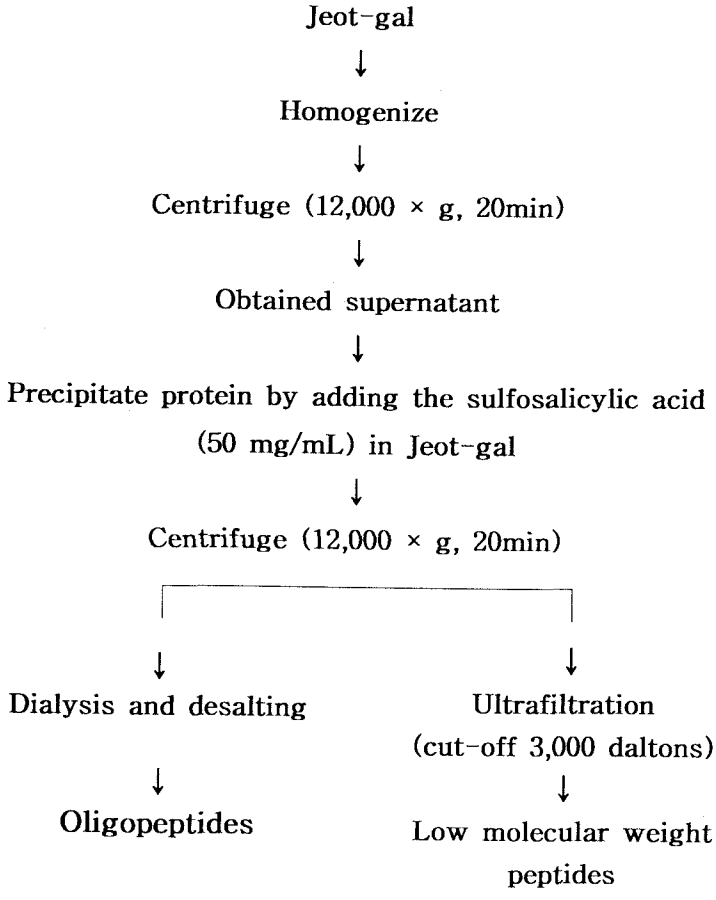


Fig. 9. Flow sheet for purification oligopeptides and low molecular weight peptides from various *Jeot-gals*

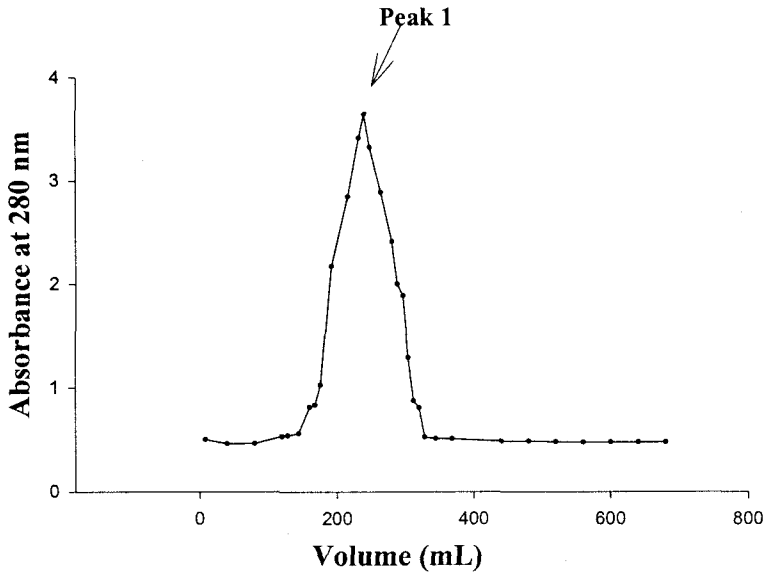


Fig. 10. Gel filtration chromatogram of *Anchovy Jeot-gal*

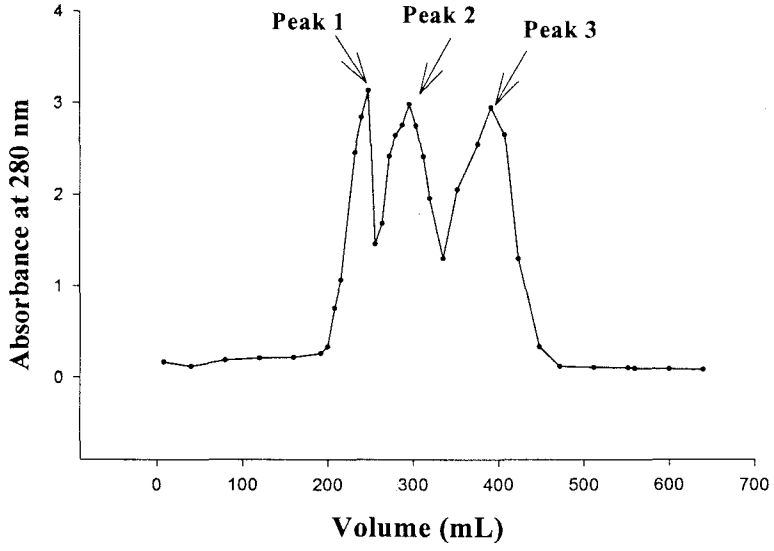


Fig. 11. Gel filtration chromatogramof *Shrimp Jeot-gal*

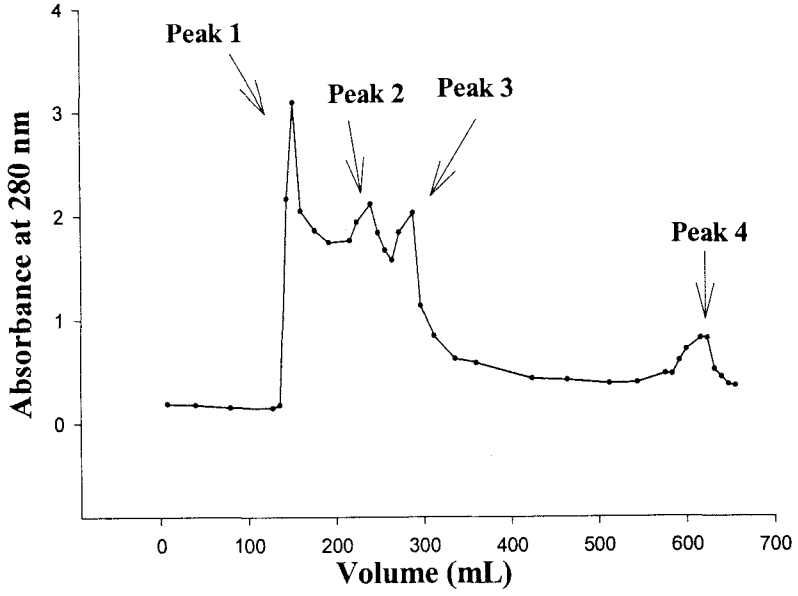


Fig. 12. Gel filtration chromatogram of *Shell Jeot-gal*

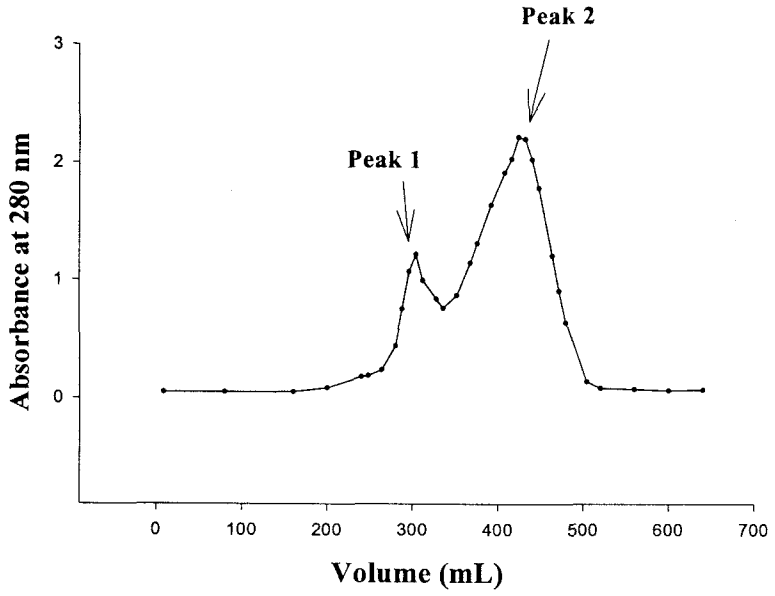


Fig. 13. Gel filtration chromatogram of *Bigeyed herring Jeot-gal*

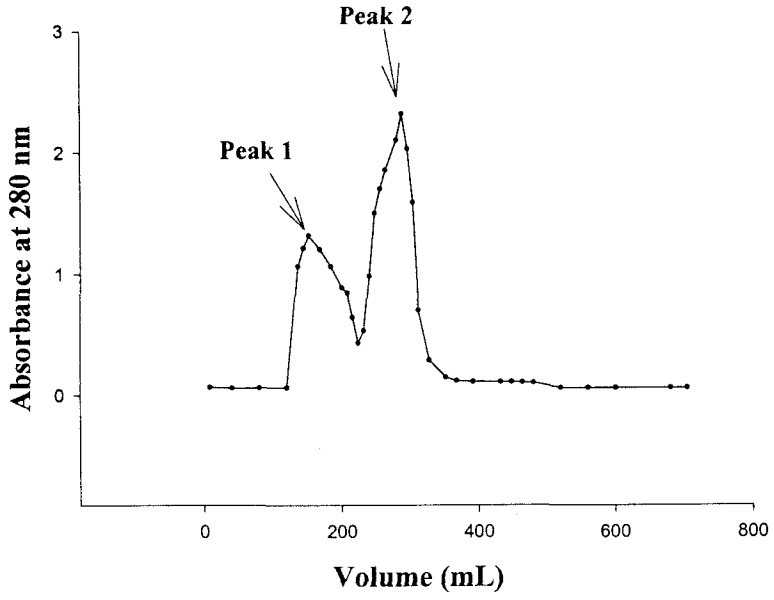


Fig. 14. Gel filtration chromatogram of *Oyster Jeot-gal*

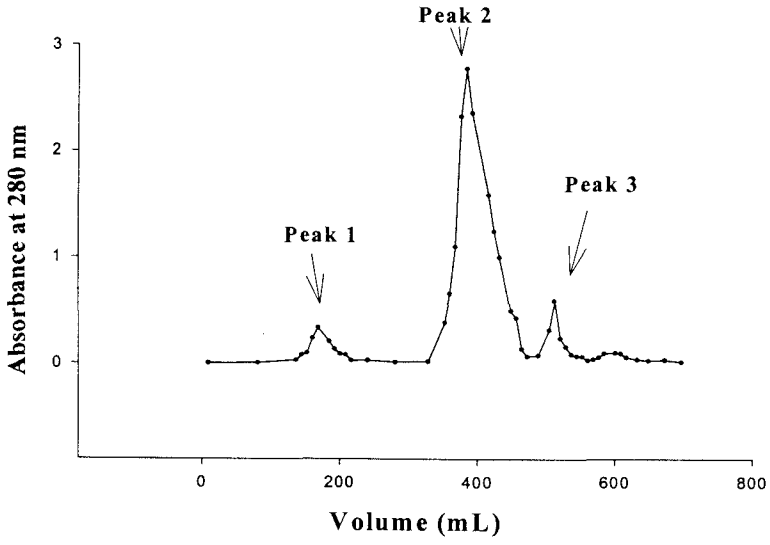


Fig. 15. Gel filtration chromatogram of *Sand lance Jeot-gal*

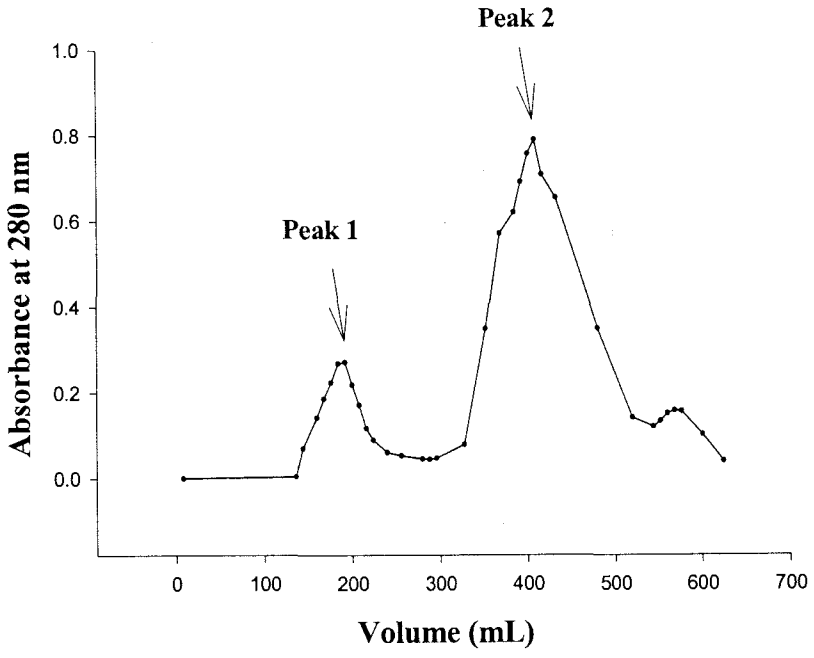


Fig. 16. Gel filtration chromatogram of *Flat fish Jeot-gal*

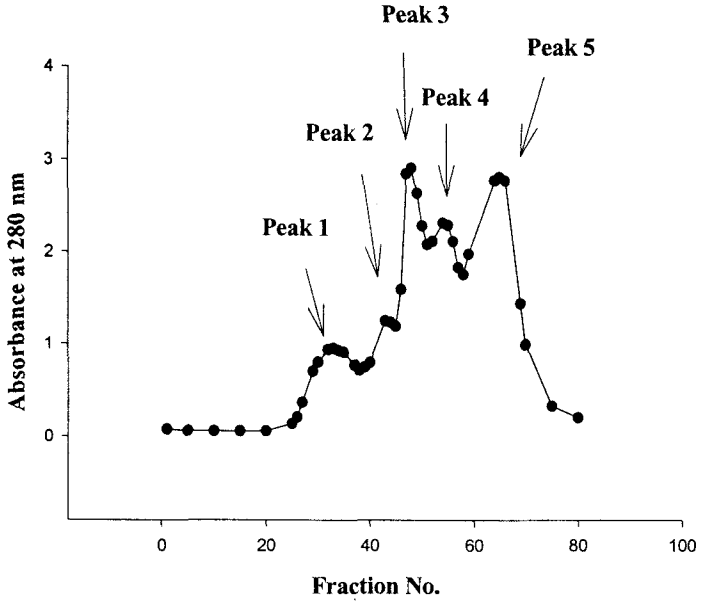


Fig. 17. Gel filtration chromatogram of *Anchovy Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

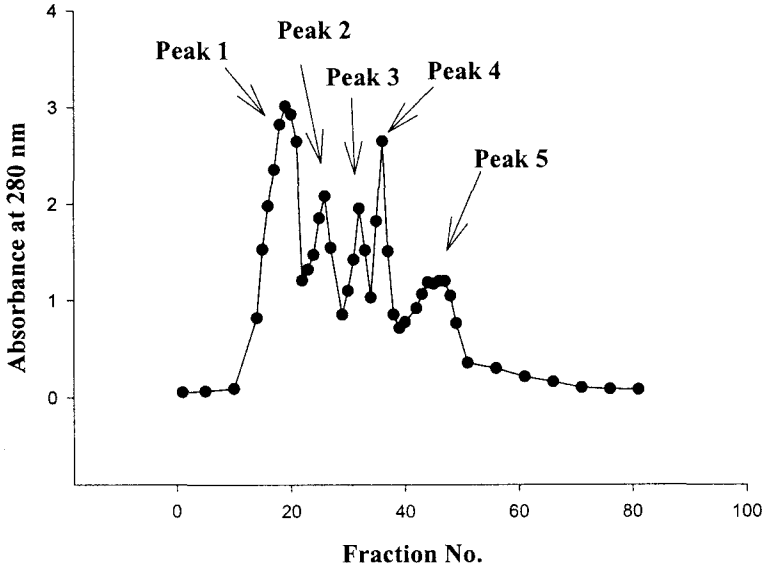


Fig. 18. Gel filtration chromatogramof *Shrimp Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

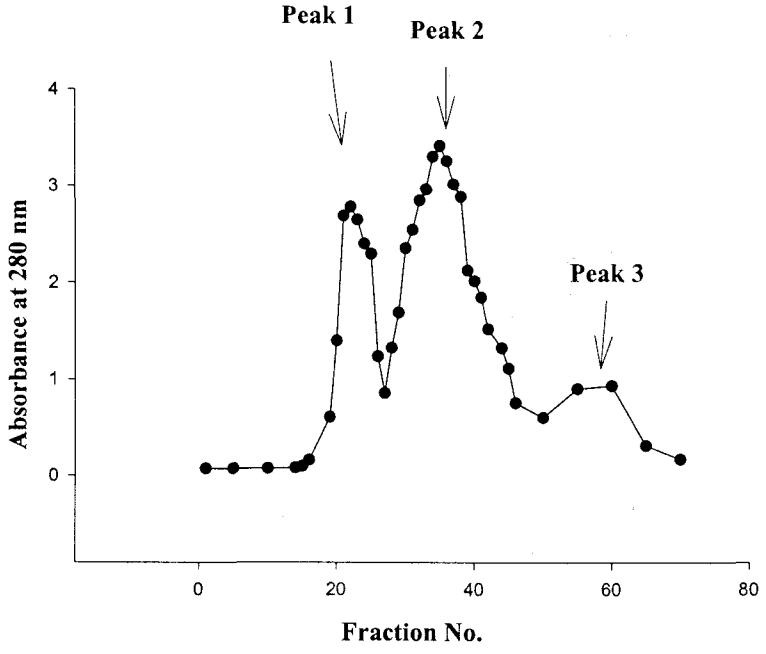


Fig. 19. Gel filtration chromatogramof *Shrimp Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

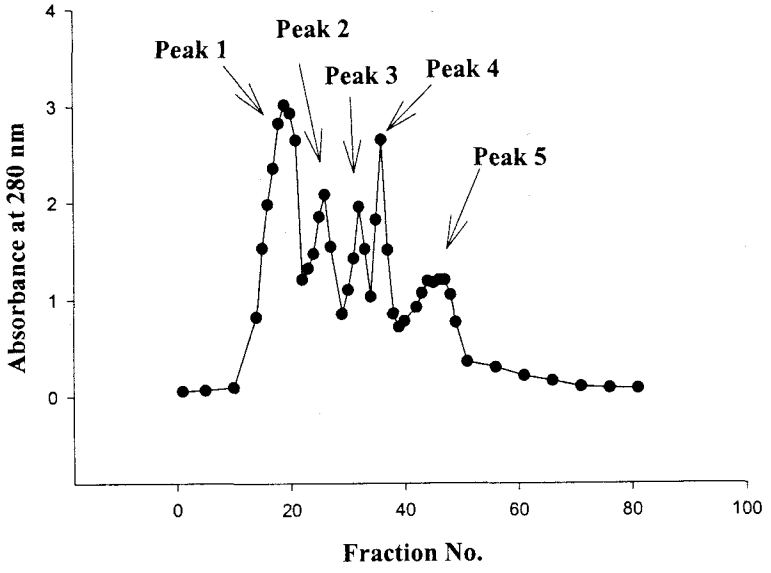


Fig. 20. Gel filtration chromatogram of *Shell Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

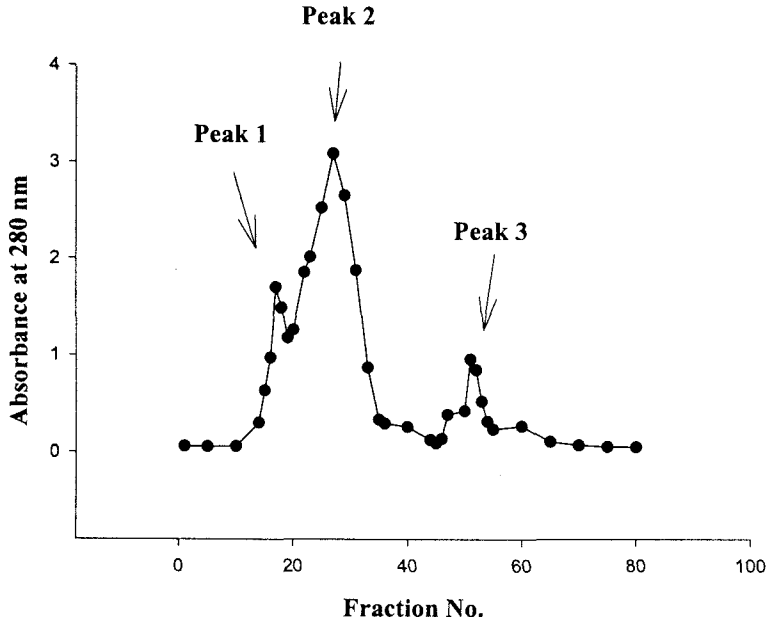


Fig. 21. Gel filtration chromatogram of *Bigeyed herring Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

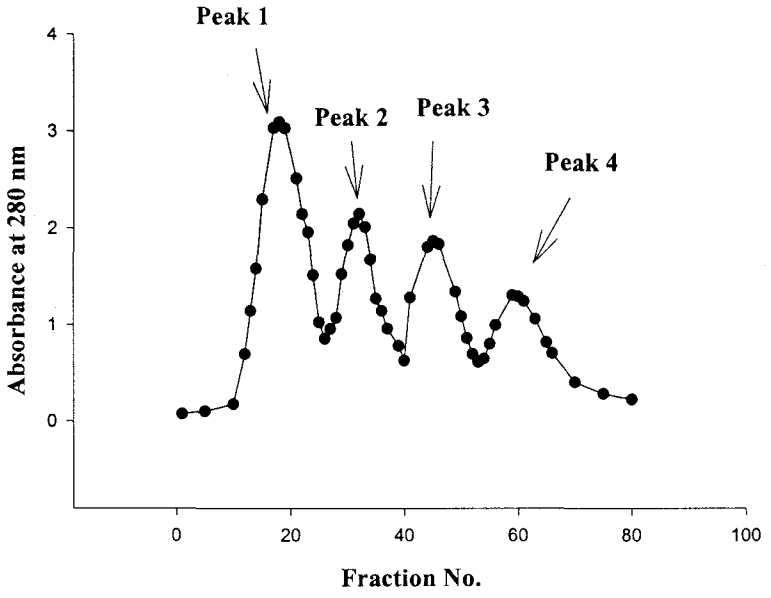


Fig. 22. Gel filtration chromatogram of *Oyster Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

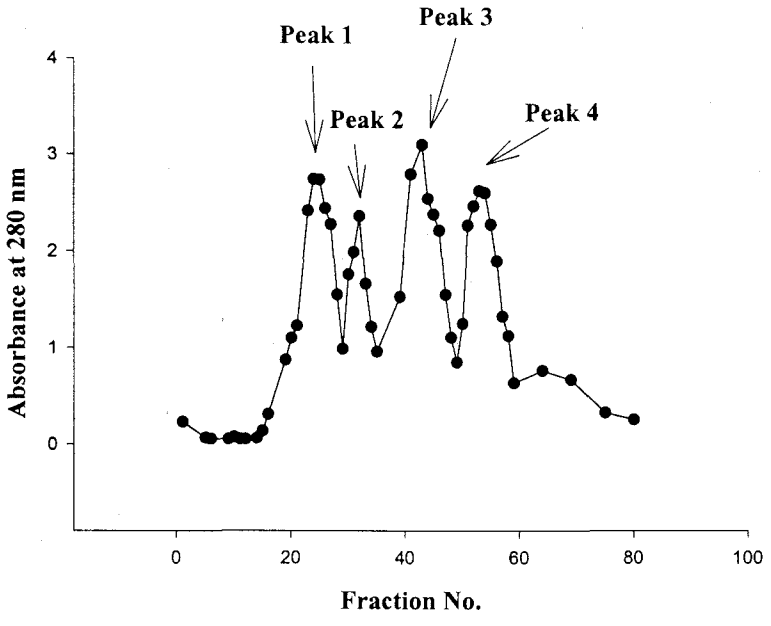


Fig. 23. Gel filtration chromatogram of *Sand lance Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

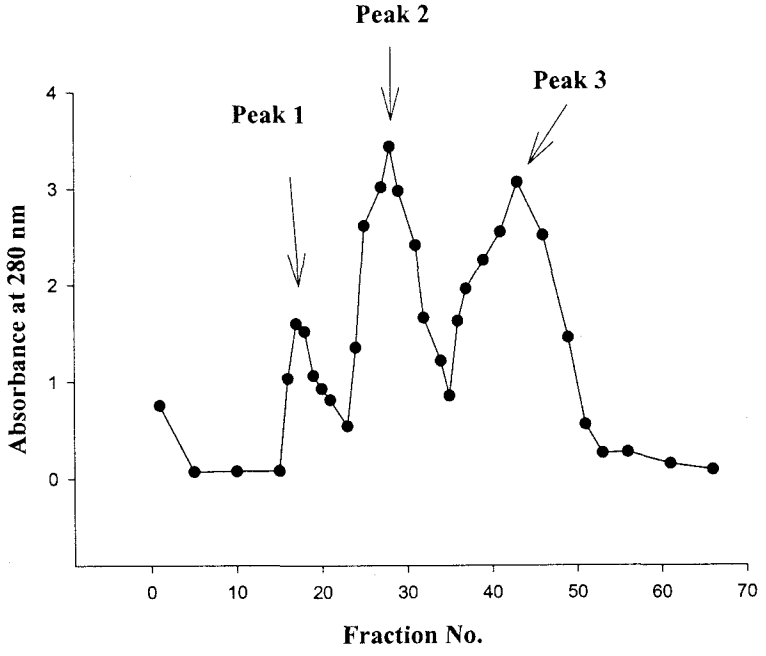


Fig. 24. Gel filtration chromatogram of *Flat fish Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

다. Oligopeptide 및 저분자 peptide의 항산화 활성

투석 후의 oligopeptide (> 3,000 dalton)의 IC_{50}은 조개, 까나리 액젓 및 굴 젓갈에서 0.34, 0.36과 0.38 mg/mL로 가장 높은 항산화 작용을 보였다. 반면에 새우와 밴뎅이 젓갈은 0.52와 0.53 mg/mL로 낮은 저해효과를 보였다. 이러한 이유는 젓갈 및 어간장등의 발효식품이 숙성 중 가수분해되는 oligopeptide, 저분자 peptide 및 아미노산등의 상승효과라고 보여진다. Bio-gel P-60 chromatography 후 oligopeptide (>3,000dalton)의 항산화 효과에서 조개 젓갈 peak 2와 가자미 식해 peak 3가 IC_{50}이 0.32mg/mL 가장 높은 항산화 효과를 나타냈고, 다음으로 까나리 peak 4에서 0.33 mg/mL로 높게 나타났다. 또한 조개 peak 1과 3에서 0.34 mg/mL로 높게 나타났다. 반면에 까나리 peak 2와 peak 3에서는 항산화 효과가 거의 나타나지 않았는데, 이러한 이유로 질소 화합물인 단백질, peptide 및 아미노산은 자체적으로 산화가 일어나며, pH, 온도, 수분활성 및 산화촉매제나 저해제의 존재 여부에 따라 항산화 활성의 차이가 있다고 보고하고 있다.

3,000이하의 crude한 저분자 peptide에서는 까나리 액젓과 조개 젓갈에서 0.14와 0.15 mg/mL의 IC_{50}값으로 가장 높게 나타났다. 일반적으로 아미노산, peptide 및 단백질 간의 항산화력 비교에서 peptide가 가장 우수한 것으로 알려져 있으며, Ala을 N 말단으로 하는 9종류의 dipeptide의 항산화성을 조사한 결과, Met, Trp, His, Tyr을 다량 함유한 peptide일수록 항산화력이 우수하다고 보고하였다. 저분자 peptide의 항산화 효과가 큰 것으로 보였으며 샘플구간의 항산화 효과의 차이는 각종 젓갈의 발효 숙성 중 미생물 및 여러 가지 요인에 의해 가수분해된 peptide와 아미노산의 종류에 기인하는 것으로 추정되어진다.

정제된 저분자 peptide들의 IC_{50}값은 굴 젓갈 peak 1, 밴뎅이 peak 3, 까나리 peak 4 및 조개 peak 3에서 각각 0.19, 0.22와 0.28 mg/mL 순으로 높게 나타났다.

Table 13. Antioxidant of crude oligopeptides derived from Jeot-gal

Sample	IC_{50} (mg/mL)
Anchovy	0.41
Shrimp	0.52
Shell	0.34
Bigeyed herring	0.53
Oyster	0.38
Sand lance	0.36
Flat fish	0.45

Table 14. Antioxidant of oligopeptides purified from Jeot-gal by Bio P-60 gel chromatography

Sample		IC50 (mg/mL)
Anchovy	Peak 1	0.45
Shrimp	Peak 1	0.95
	Peak 2	1.06
	Peak 3	1.84
Shell	Peak 1	0.34
	Peak 2	0.32
	Peak 3	0.34
	Peak 4	0.37
Bigeyed herring	Peak 1	0.94
	Peak 2	0.47
Oyster	Peak 1	0.75
	Peak 2	0.81
Sand lance	Peak 1	0.46
	Peak 2	
	Peak 3	
	Peak 4	0.33
Flat fish	Peak 1	0.59
	Peak 2	0.55
	Peak 3	0.32

Table. 15. Antioxidant of low molecular weight peptides derived from *jeot-gal*

Sample	IC_{50} (mg/mL)
Anchovy	0.29
Shrimp	0.38
Shell	0.15
Bigeyed herring	0.24
Oyster	0.22
Sand lance	0.14
Flat fish	0.24

Table 16. Antioxidant of low molecular weight peptides purified from *jeotgal* by Sephadex G-15 gel chromatography

Sample		IC_{50} (mg/mL)
Anchovy	Peak 1	0.91
	Peak 2	0.72
	Peak 3	0.48
	Peak 4	0.66
	Peak 5	0.47
Shrimp	Peak 1	1.40
	Peak 2	1.81
	Peak 3	0.22
Shell	Peak 1	0.61
	Peak 2	0.37
	Peak 3	0.28
	Peak 4	0.37
	Peak 5	0.94
Bigeyed herring	Peak 1	1.51
	Peak 2	2.82
	Peak 3	0.28
Oyster	Peak 1	0.19
	Peak 2	0.66
	Peak 3	0.70
	Peak 4	1.76
Sand lance	Peak 1	1.07
	Peak 2	1.52
	Peak 3	0.76
	Peak 4	0.28
Flat fish	Peak 1	0.74
	Peak 2	2.08
	Peak 3	1.08

라. Oligopeptide및 저분자 peptide의 암세포 증식억제 효과

3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT)분석법은 살아있는 세포내 미토콘드리아의 dehydrogenase에 의해서 생성되는 formazan을 spectrophotometer를 이용하여 측정함으로써 세포에 대한 독성을 조사하는 방법으로서, 암세포에 직접적으로 손상을 줄뿐만 아니라 동물 생체내 림프구나 대식세포와 같이 표적세포에 대하여 세포독성 효과를 나타내는 작동 세포를 자극함으로써 그 세포독성 효과를 항진시키는 것으로 보고되어 있다.

멸치, 새우, 및 조개 젓갈 등 총 7종의 전통 발효식품을 대상으로 암세포 증식억제 작용을 알아보았다. 투석 후의 oligopeptide는 IC_{50}은 멸치, 굴 젓갈 및 새우젓갈에서 0.42, 0.62과 0.73 mg/mL로 높은 암세포 증식 억제 작용을 보였다. 반면에 까나리 액젓과 조개젓갈은 1.88과 2.16 mg/mL로 낮은 저해효과를 보였다.

Table 17. Cytotoxity of cancer cell of crude oligopeptides derived from Jeot-gal

Sample	IC50 (mg/mL)
Anchovy	0.42
Shrimp	0.73
Shell	2.16
Bigeyed herring	1.59
Oyster	0.62
Sand lance	1.88
Flat fish	1.72

Table 18. Cytotoxity of cancer cell of oligopeptides purified from Jeot-gal by Bio P-60 gel chromatography

Sample		IC50 (mg/mL)
Anchovy	Peak 1	0.34
Shrimp	Peak 1	1.08
	Peak 2	0.68
	Peak 3	0.28
Shell	Peak 1	0.94
	Peak 2	2.31
	Peak 3	3.24
	Peak 4	1.92
Bigeyed herring	Peak 1	2.32
	Peak 2	0.32
Oyster	Peak 1	0.81
	Peak 2	0.34
Sand lance	Peak 1	1.50
	Peak 2	0.36
	Peak 3	0.79
	Peak 4	7.21
Flat fish	Peak 1	0.54
	Peak 2	0.92
	Peak 3	3.27

Table. 19. Cytotoxity of low molecular weight peptides derived from *Jeot-gal*

Sample	IC_{50} (mg/mL)
Anchovy	0.49
Shrimp	0.61
Shell	0.35
Bigeyed herring	0.91
Oyster	0.57
Sand lance	0.62
Flat fish	0.32

Table. 20. Cytotoxity of low molecular weight peptides purified from *Jeot gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

Sample		IC_{50} (mg/mL)
Anchovy	Peak 1	0.75
	Peak 2	0.47
	Peak 3	0.28
	Peak 4	0.30
	Peak 5	0.47
Shrimp	Peak 1	0.77
	Peak 2	0.88
	Peak 3	0.17
Shell	Peak 1	0.70
	Peak 2	0.34
	Peak 3	0.16
	Peak 4	0.18
	Peak 5	0.28
Bigeyed herring	Peak 1	1.58
	Peak 2	0.81
	Peak 3	0.24
Oyster	Peak 1	0.80
	Peak 2	0.49
	Peak 3	0.15
	Peak 4	0.88
Sand lance	Peak 1	1.04
	Peak 2	0.47
	Peak 3	0.84
	Peak 4	0.18
Flat fish	Peak 1	0.55
	Peak 2	0.19
	Peak 3	0.28

Bio-gel P-60 chromatography 후 3,000dalton 이상의 oligopeptide에서도 새우 젓갈 peak 3와 밴뎅이 젓갈의 IC_{50}이 0.28과 0.32mg/mL 가장 높은 암세포 증식억제 효과를 나타났으며 다음으로 멸치 peak 1과 굴 peak 2에서 0.34mg/mL로 높게 나타났다. 그러나 까나리 peak 4와 가자미 peak 3에서는 IC50이 7.21과 3.27mg/mL의 높은 농도를 나타내어 암세포 증식억제효능을 거의 나타내지 못했다.

저분자 peptide의 암세포 증식억제 효과는 한외 여과 한 후 3,000이하 crude한 저분자 peptide에서는 암세포 증식억제 효과가 가자미와 조개 젓갈에서 IC_{50}값이 0.32와 0.35mg/mL의 값으로 가장 높게 나타났다.

각 젓갈의 crude peptide를 Sephadex G-15 chromatography로 정제된 저분자 peptide의 암세포 증식억제 효과를 측정한 결과, 굴 peak 3, 조개 peak 3, 새우 peak 3 및 까나리 peak 4에서 각각 0.15, 0.16, 0.17과 0.18 mg/mL 순으로 높게 나타났다. Cho et al.,(1990)의 청각과 김에서 추출한 당단백질의 항암 효과는 청각과 김은 농도가 50 mg/kg (0.05 mg/g)일 때, 6.95%와 17.35%의 억제 효과를 나타내었다.

마. Oligopeptide 및 저분자 peptide의 ACE 저해활성

멸치, 새우, 및 조개 젓갈 등 총 7종의 전통 발효식품을 대상으로 ACE 저해 활성을 알아보았다. 투석 후 oligopeptide (> 3,000 dalton)의 IC_{50}은 새우와 멸치 젓갈에서 0.34과 0.38 mg/mL로 가장 높은 ACE 저해작용을 보였다. 반면에 굴과 조개 젓갈은 3.21과 3.43 mg/mL로 낮은 저해효과를 보였다.

Bio-gel P-60 chromatography 후 oligopeptide(> 3,000 dalton)의 분획들은 새우 젓갈 peak 2, 1 및 3와 밴뎅이 젓갈에서 IC_{50}이 0.08, 0.10, 0.14과 0.15 mg/mL 가장 높은 ACE 저해효과를 나타났으며 다음으로 조개 peak 1과 3에서 0.28과 0.43 mg/mL로 높게 나타났다. 그러나 가자미 peak 1, 조개 peak 2 및 까나리 peak 4 에서는 15.2, 12.4과 10.20 mg/mL의 높은 농도로 ACE 저해효과가 거의 나타나지 않았다.

Table 21. ACE inhibitory activity of crude oligopeptides derived from Jeot-gal

Sample	IC50 (mg/mL)
Anchovy	0.38
Shrimp	0.34
Shell	3.43
Bigeyed herring	1.05
Oyster	3.21
Sand lance	2.12
Flat fish	2.32

Table 22. ACE inhibitory activity of oligopeptides purified from Jeot-gal by Bio P-60 gel chromatography

Sample		IC50 (mg/mL)
Anchovy	Peak 1	0.25
Shrimp	Peak 1	0.10
	Peak 2	0.08
	Peak 3	0.14
Shell	Peak 1	0.28
	Peak 2	12.40
	Peak 3	0.43
	Peak 4	2.00
Bigeyed herring	Peak 1	0.82
	Peak 2	0.15
Oyster	Peak 1	2.01
	Peak 2	0.86
Sand lance	Peak 1	3.50
	Peak 2	0.18
	Peak 3	0.48
	Peak 4	10.20
Flat fish	Peak 1	15.2
	Peak 2	1.42
	Peak 3	1.28

Table. 23. ACE inhibitory activity of low molecular weight peptides derived from *Jeot-gal*

Sample	IC_{50} (mg/mL)
Anchovy	0.29
Shrimp	0.38
Shell	0.15
Bigeyed herring	0.24
Oyster	0.22
Sand lance	0.14
Flat fish	0.24

Table 24. ACE inhibitory activity of low molecular weight peptides purified from *Jeot-gal* by Sephadex G-15 gel chromatography

Sample		IC_{50} (mg/mL)
Anchovy	Peak 1	0.91
	Peak 2	0.72
	Peak 3	0.48
	Peak 4	0.66
	Peak 5	0.47
Shrimp	Peak 1	1.40
	Peak 2	1.81
	Peak 3	0.22
Shell	Peak 1	0.61
	Peak 2	0.37
	Peak 3	0.28
	Peak 4	0.37
	Peak 5	0.94
Bigeyed herring	Peak 1	1.51
	Peak 2	2.82
	Peak 3	0.28
Oyster	Peak 1	0.19
	Peak 2	0.66
	Peak 3	0.70
	Peak 4	1.76
Sand lance	Peak 1	1.07
	Peak 2	1.52
	Peak 3	0.76
	Peak 4	0.28
Flat fish	Peak 1	0.74
	Peak 2	2.08
	Peak 3	1.08

crude한 저분자 peptide의 ACE 저해효과는 까나리와 조개 젓갈에서 0.14와 0.15 mg/ml로 높은 효과를 나타내었고 새우젓갈의 경우에는 0.38mg/mL로 낮은 효과를 나타내었다. 정제된 저분자 peptide의 IC_{50}은 굴 젓갈 peak 1, 새우 젓갈 peak 3, 조개 젓갈 peak 3, 밴뎅이 젓갈 peak 4 및 까나리 peak 4에서 각각 0.19, 0.22 및 0.28 mg/mL 순으로 높게 나타났다. ACE 저해 효과가 높은 샘플은 대체적으로 각각의 샘플 chromatography 후반부에 나타났다. 저분자 peptide는 ACE 활성이 나타내었으며, ACE 활성이 높은 저분자 peptide의 굴 젓갈 peak 1, 새우 젓갈 peak 3와 조개젓갈 peak 3 등의 peptide에 대한 아미노산 조성 및 구조가 더 연구되어야 할 것이다.

바. Oligopeptide 및 저분자 peptide의 항혈액응고 효과

Oligopeptide의 항혈액응고 효과는 대조구인 25.00±0.26 sec보다 조개 젓갈과 까나리 액젓에서 25.41±0.95와 25.20±0.27 sec로 혈액응고 시간을 늦추었다. 굴 젓갈은 24.96±0.75 sec로 다음으로 높은 혈액응고 지연을 보였다. 그러나, 새우와 밴뎅이 젓갈은 24.71±0.0.16와 24.07±0.22 sec로 대조구보다 빠른 혈액응고 시간을 보였다. Bio gel P 60 Chromatography 후 가자미 peak 2에서 28.65±0.15 sec로 가장 좋은 항혈액응고 효과를 나타내었으며, 밴뎅이 peak 2는 26.45±0.37 sec으로 다음으로 높은 효과를 나타내었다. 가자미 peak 3, 새우 peak 2 및 peak 1에서도 26.35±0.23, 26.23±0.13와 25.75±0.71 sec로 대조구보다 조금 혈액응고 시간을 늦추는 효과를 나타내었다. 그러나 조개 젓갈의 peak 2와 peak 3은 24.10±0.65와 24.30±0.73 sec로 낮은 항혈액응고 효과를 나타내었다.

Table 25. Anticoagulant of cancer cell of crude oligopeptides derived from Jeot-gal

Sample	APTT (sec) ± SD*
Anchovy	24.73 ± 0.21
Shrimp	24.71 ± 0.16
Shell	25.41 ± 0.95
Bigeyed herring	24.07 ± 0.22
Oyster	24.96 ± 0.75
Sand lance	25.20 ± 0.27
Flat fish	24.81 ± 0.47

* SD : Standard deviation

Table 26. Anticoagulant of cancer cell of oligopeptides purified from Jeot-gal by Bio P-60 gel chromatography

Sample		APTT (sec) ± SD*
Anchovy	Peak 1	25.45±0.33
Shrimp	Peak 1	25.75±0.71
	Peak 2	26.23±0.13
	Peak 3	24.99±0.51
Shell	Peak 1	24.45±1.33
	Peak 2	24.10±0.65
	Peak 3	24.55±0.71
	Peak 4	24.30±0.73
Bigeyed herring	Peak 1	25.70±0.15
	Peak 2	26.45±0.37
Oyster	Peak 1	25.17±0.77
	Peak 2	25.45±0.14
Sand lance	Peak 1	24.95±1.02
	Peak 2	24.85±0.95
	Peak 3	24.80±0.51
	Peak 4	24.90±1.01
Flat fish	Peak 1	25.20±0.34
	Peak 2	28.65±0.15
	Peak 3	26.35±0.23

* SD : Standard deviation

Table 27. APTT test of low molecular weight peptides derived from Jeot-gal

Sample	Peptide-N (mg/mL)	APTT (sec) ± SD*
Anchovy	0.2	26.51±0.27
Shrimp	0.2	26.81±0.33
Shell	0.2	27.59±0.72
Bigeyed herring	0.2	26.78±0.18
Oyster	0.2	27.99±0.32
Sand lance	0.2	25.49±0.72
Flat fish	0.2	27.21±0.32

* SD : Standard deviation

Table 28. APTT test of low molecular weight peptides purified from Jeot-gal by Sephadex G-15 gel chromatography

Sample		Peptide-N (mg/ml)	APTT ±SD* (sec)
Anchovy	Peak 1	0.20	26.92±0.31
	Peak 2	0.20	27.15±0.55
	Peak 3	0.20	27.48±0.27
	Peak 4	0.20	26.99±0.34
	Peak 5	0.20	26.34±0.31
Shrimp	Peak 1	0.20	27.61±0.95
	Peak 2	0.20	27.24±0.17
	Peak 3	0.20	26.37±0.37
Shell	Peak 1	0.20	27.53±1.11
	Peak 2	0.20	28.68±1.09
	Peak 3	0.20	27.63±0.62
	Peak 4	0.20	28.15±0.15
	Peak 5	0.20	27.16±0.92
Bigeyed herring	Peak 1	0.20	27.91±1.00
	Peak 2	0.20	26.35±0.57
	Peak 3	0.20	27.85±0.28
Oyster	Peak 1	0.20	28.86±0.32
	Peak 2	0.20	27.54±0.11
	Peak 3	0.20	27.63±0.37
	Peak 4	0.20	26.35±0.49
Sand lance	Peak 1	0.20	27.26±0.42
	Peak 2	0.20	27.14±0.34
	Peak 3	0.20	26.96±0.62
	Peak 4	0.20	26.88±0.38
Flat fish	Peak 1	0.20	27.16±0.74
	Peak 2	0.20	27.55±0.19
	Peak 3	0.20	27.35±0.27

* SD : Standard deviation

한외여과 (cut-off 3,000 daltons) 후 crude한 저분자 peptide의 항혈액응고 효과는 전체적인 샘플구에서 대조구보다 늦은 응고시간을 나타내어 항혈액 응고 효과를 나타내었다. 그 중 조개 젓갈과 가자미 젓갈의 저분자 peptide는 27.59±0.72와 27.21±0.32 sec로 높은 항혈액응고 효과를 나타내었다.

정제된 저분자 peptide를 0.2mg/mL로 농도를 맞추어 항혈액응고 효과를 측정하였다. 모든 샘플구에서 대조구 25.00±0.26 sec보다 조금씩 혈액응고 시간을 늦추었으며 굴 peak 1, 조개 peak 2, 조개 peak 3 및 밴뎅이 peak 1에서 28.86±0.32, 28.68±1.09, 28.15±0.15, 27.91±1.00 sec의 순으로 높은 항혈액응고 효과를 나타내었다. 그외의 샘플구에서도 26.34±0.31~ 27.85±0.28 sec로 대조구 25.00±0.26 sec 보다 혈액응고 시간을 늦추는 효과를 볼 수 있었다.

3. 결론

전통젓갈의 기능적 특성을 규명하며 전통 발효식품의 우수성을 규명하기 위하여 전통발효식품에서 ACE 전환효소 저해작용, 항산화 작용, 항혈액응고 작용 및 암세포 성장 억제효과를 조사하였다.

ACE 전환효소 저해효과는 갈치와 오징어 젓갈의 IC_{50}은 0.12와 0.13 mg/mL의 순으로 높은 ACE 전환효소 저해 효과를 나타내었다.

항산화 작용의 IC_{50}은 조개와 까나리 액젓에서 0.10 mg/mL으로 가장 높은 항산화 작용을 보였다. 다음으로 가자미와 명란 젓갈에서 0.11 mg/mL의 IC_{50}의 농도를 보였으며 조개와 까나리 액젓보다 조금 낮은 효과를 보였다.

젓갈 및 액젓류의 추출한 peptide의 농도를 0.2 mg/mL로 맞추어 항혈액응고 실험에 적용한 결과 명란와 조개 젓갈의 peptide에서 40.57±2.14와 39.17±4.95 sec 으로 혈액응고 시간을 늦추는 효과를 보였다.

암세포 증식억제효과는 까나리 액젓, 굴, 곤쟁이 및 밴뎅이 젓갈에서 IC_{50}이 0.30, 0.35, 0.37 및 0.39 mg/mL로 암세포 증식억제의 효능을 보였다.

Oligopeptide의 기능적 특성을 조사한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

Oligopeptide의 ACE 저해효과인 IC_{50}은 새우와 멸치 젓갈에서 0.34과 0.38 mg/mL로 높은 ACE 저해작용을 보였다. 항혈액응고 효과는 조개 젓갈과 까나리 액젓에서 25.41±0.95와 25.20±0.27 sec로 혈액응고 시간을 늦추었다. Bio-gel P-60 (CA, USA) chromatography로 gel filtration을 한 결과 까나리 어간장과 조개 젓갈을 분획한 결과

4개의 peak를 나타내었고, 새우젓갈과 가자미 식해는 3개의 peak, 밴뎅이와 굴 젓갈은 분획한 결과 2개의 peak, 멸치 젓갈은 1개의 peak 등을 얻을 수 있었다.

Bio-gel P-60 chromatography 후 oligopeptide의 ACE 저해효과는 새우 젓갈 peak 2, 1, 3와 밴뎅이 젓갈에서 IC_{50}이 0.08, 0.10, 0.14과 0.15 mg/mL 가장 높은 ACE 저해효과를 나타냈다. 항혈액응고 효과에서는 가자미 peak 2에서 28.65±0.15 sec로 가장 좋은 혈액 응고 지연 효과를 나타내었으며, 밴뎅이 peak 2는 26.45±0.37 sec으로 다음으로 좋은 효과를 나타내었다. Oligopeptide에 대한 항산화 효과와 암세포 증식억제효과를 조사한 결과, 투석 후의 oligopeptide (> 3,000 dalton)의 항산화력 IC_{50}은 조개, 까나리 액젓 및 굴 젓갈에서 0.34, 0.36과 0.38 mg/mL로 가장 높은 항산화 작용을 보였다. 또한 암세포 증식억제 효과에서 멸치, 굴 젓갈 및 새우젓갈에서 0.42, 0.62과 0.73 mg/mL로 높은 암세포 증식 억제 작용을 보였다. Bio-gel P-60 (CA, USA) chromatography로 gel filtration을 한 결과 까나리 어간장과 조개 젓갈을 분획한 결과 4개의 peak를 나타내었고, 새우젓갈과 가자미 식해는 3개의 peak, 밴뎅이와 굴 젓갈은 분획한 결과 2개의 peak, 멸치 젓갈은 1개의 peak를 얻을 수 있었다. Chromatography 후 조개 젓갈 peak 2와 가자미 식해 peak 3가 IC50이 0.32mg/mL 가장 높은 항산화 효과를 나타냈다. 또한, 새우 젓갈 peak 3와 밴뎅이 젓갈의 IC50이 0.28과 0.32mg/mL 가장 높은 암세포 증식억제 효과를 나타났다.

저분자 peptide의를 정제하기 위해 고분자 단백질을 침전시킨 후 상등액을 한외여과(3,000dalton cut-off)을 실시하여 3,000 dalton이하의 crude한 저분자 peptide를 얻었다.

Crude한 저분자 peptide의 ACE 저해효과는 까나리와 조개 젓갈에서 0.14와 0.15 mg/ml로 높은 효과를 나타내었고 새우 젓갈의 경우에는 0.38mg/mL로 낮은 효과를 나타내었다. 암세포 증식억제 효과가 가자미와 조개 젓갈에서 IC_{50}값이 0.32와 0.35mg/mL의 값으로 가장 높게 나타났다. Crude 저분자 peptide는 Sephedex G-15 chromatography로 gel filtration을 한 결과 조개와 멸치 젓갈은 5개의 peak, 까나리 어간장과 굴젓갈은 4개의 peak, 밴뎅이, 새우 및 가자미 젓갈은 3개의 peak를 나타내었다.

정제된 저분자 peptide의 ACE 저해효과인 IC_{50}은 굴 젓갈 peak 1, 새우 젓갈 peak 3, 조개 젓갈 peak 3 및 까나리 peak 4에서 각각 0.19, 0.22 및 0.28 mg/mL 순으로 높은 순으로 나타났으며, 굴 peak 3, 조개 peak 3, 새우 peak 3 및 까나리 peak 4에서 각각 0.15, 0.16, 0.17과 0.18mg/mL 순으로 높은 암세포 증식억제 효과를 나타냈다.

저분자 peptide의 항산화 효과는 까나리 액젓과 조개 젓갈에서 0.14와 0.15mg/mL의 IC50값으로 가장 높게 나타났다.

조개 젓갈과 가자미 젓갈의 저분자 peptide는 27.59±0.72와 27.21±0.32 sec로 높은 항

혈액응고 효과를 나타내었다.

Sephedex G-15 chromatography로 gel filtration을 한 결과 조개와 멸치 젓갈은 5개의 peak, 까나리 어간장과 굴젓갈은 4개의 peak, 밴뎅이, 새우 및 가자미 젓갈은 3개의 peak를 나타내었다.

정제된 저분자 peptide들의 IC_{50}값은 굴 젓갈 peak 1, 밴뎅이 peak 3, 까나리 peak 4 및 조개 peak 3에서 각각 0.19, 0.22와 0.28mg/mL 순으로 높은 항산화 효과를 나타났다.

항혈액응고 효과에서는 굴 peak 1, 조개 peak 2, 조개 peak 3 및 밴뎅이 peak 1에서 28.86±0.32, 28.68±1.09, 28.15±0.15, 27.91±1.00 sec의 순으로 높은 항혈액응고 효과를 나타내었다.

정제된 저분자 peptide의 굴 젓갈의 경우 항산화 및 항혈액응고에서 높은 효과를 나타내었으며, 위의 결과에서 기능성이 높은 저분자 peptide의 구조 및 조성을 조사할 필요가 있다.

제 5 절. 진공 발효에 의한 가공공정의 개선

1. 젓갈의 제조 및 분석방법

가. 명란 젓갈의 제조 및 분석방법

본 실험에 사용한 주 원료인 명란은 원양산 냉동 제품으로 해동 후 3% 식염수로 수세하여 시험용 원료로 사용하였으며, 굴은 서울 가락동 농수산물 시장에서 신선한 상태로 구입하여 실험실로 운반, 시험용 재료로 사용하였다.

그리고 간장, 조미료 및 고춧가루 등 부재료와 기타 첨가물 등은 시판 제품을 구입하여 젓갈 제조 시험용으로 사용하였다.

1) 연구 내용

제조법은 3% 식염수로 수세하여 혈액 등 불순물을 제거한 후 동결한 명란을 0℃에서 자연 해동시켜 알주머니의 크기, 색깔, 명란의 상태 등에 따라 균일성을 유지할 수 있도록 유사한 것끼리 선별하였다. 선별된 명란을 Table 29.와 같은 배합비로 8~12시간 동안 1차 조미 과정을 거친 후 꺼내 가볍게 수세하여 수절하였다. 이와 같이 1차 조미 처리된 명란을 다시 Table 30.와 같은 배합비로 2차 조미액에 담가 5℃에서 4일간 숙성시킨 후 다시 수절하여 적당량의 소금과 sorbitol에 혼합하여 1일간 방치한 후 탈수하여 제품을 완성시켰다. 이 완료된 제품을 각각 진공 및 무진공 상태로 0℃에 저장하면서 숙성 기간별 이화학적 성분의 변화를 조사하였다.

Fig. 25.은 명란 젓갈의 제조 공정도를 나타낸 것이다.

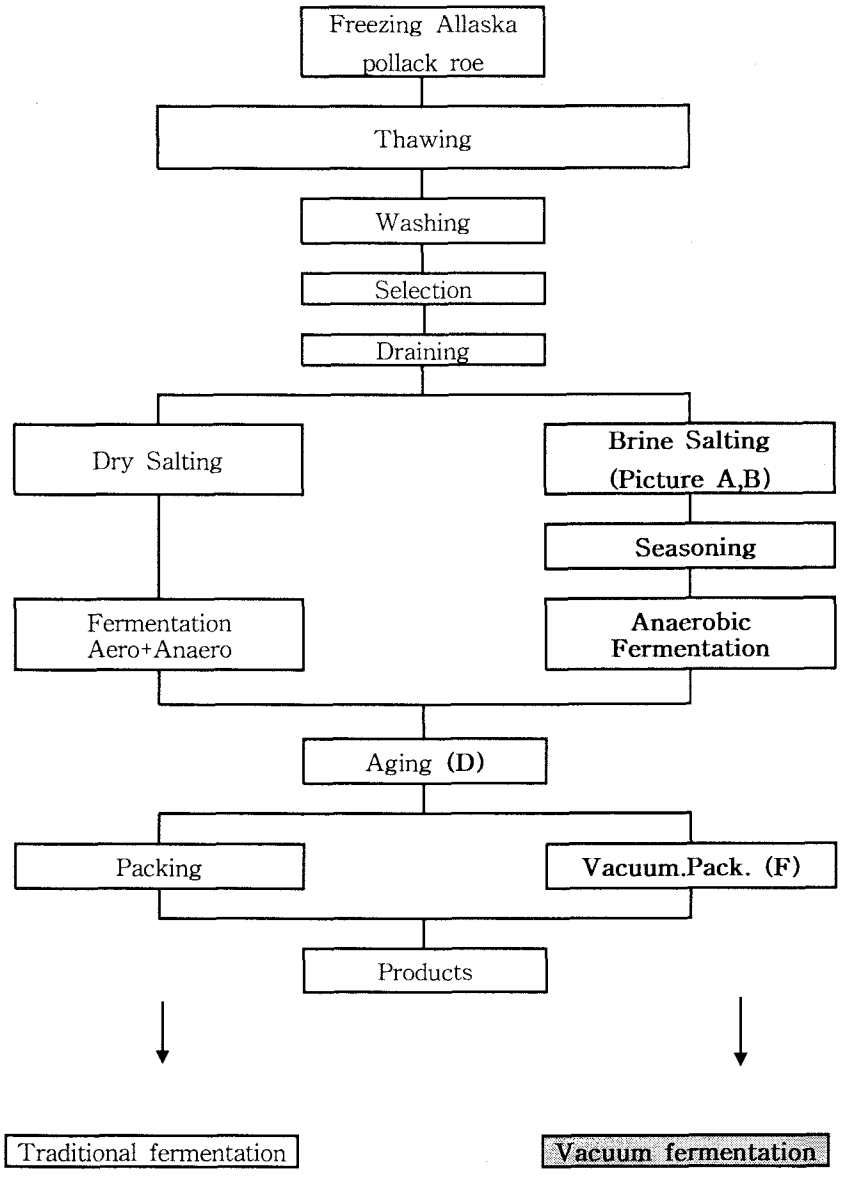
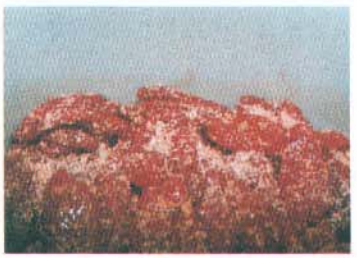


Fig. 25. Flow sheet of preparation of low salt-fermented *Allaska pollack roe*

(A)

(B)

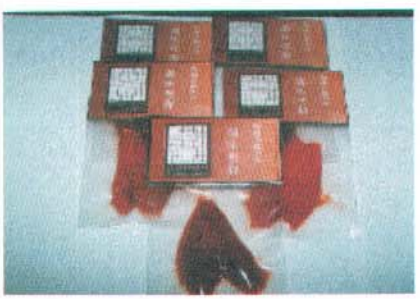
(C)



(D)

(E)

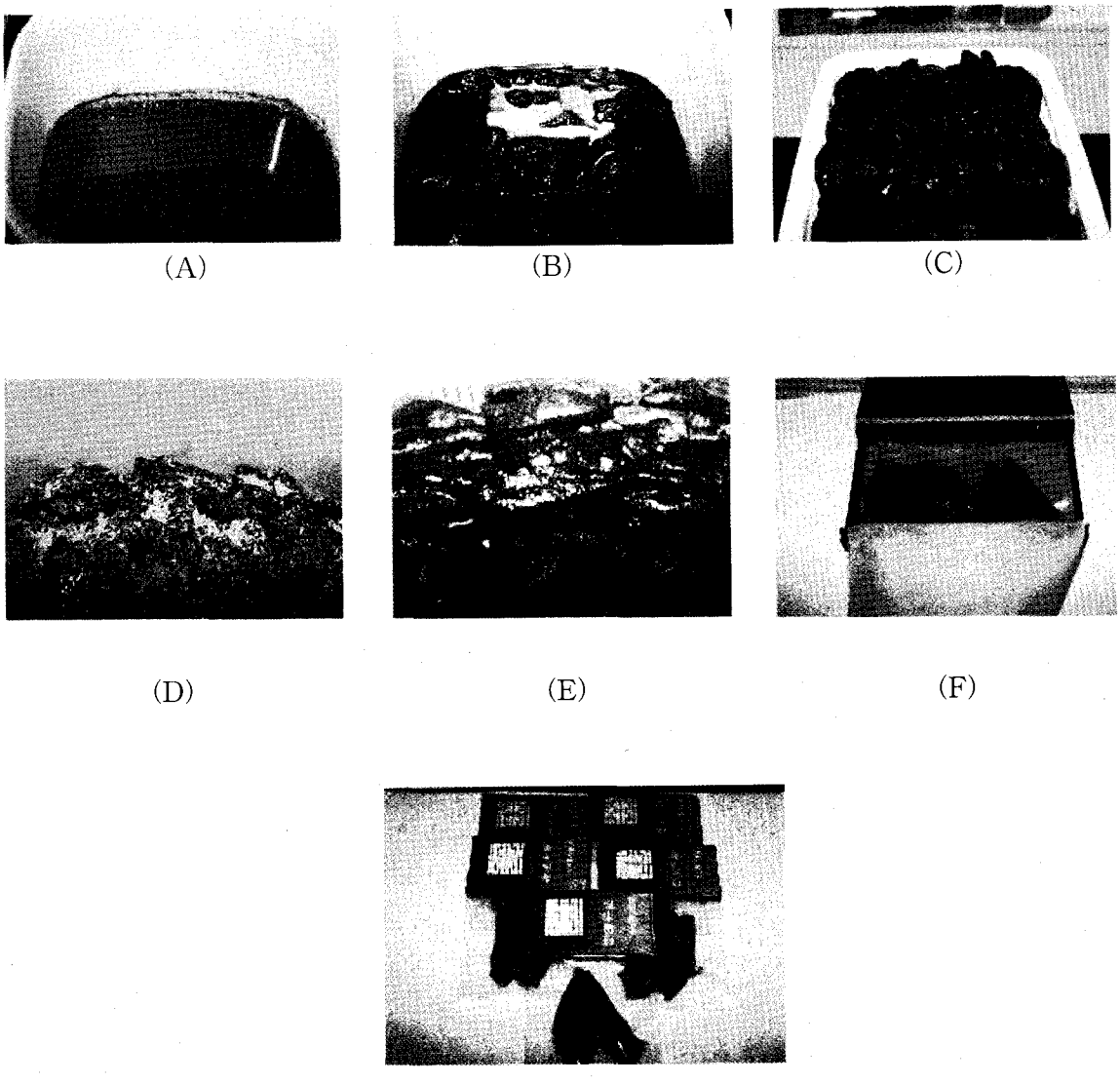
(F)



(G)

Fig. 26. 조미액을 이용한 명란 젓갈의 진공 발효 식품

(A : 침지 조미액, B : 명란 침지, C : 침지 후 건조, D : 조미 가공시험, E : 수분량 조절, F : 최종 제품, G : 진공포장제품)



(A) (B) (C)

(D) (E) (F)

(G)

Fig. 26. 조미액을 이용한 명란 젓갈의 진공 발효 식품

(A : 침지 조미액, B : 명란 침지, C : 침지 후 건조, D : 조미 가공시험, E : 수분량 조절, F : 최종 제품, G : 진공포장제품)

Table 29. Recipes for 1st seasoning of the low salt-fermented *Allaska pollack* roe

Ingredients	Contents (%)
Alaska pollack roe	10kg
Salt	8.0
M.S.G.	2.0
Sodium citrate	2.0
Food colors Red - 102 Red - 3 Yellow - 5	40.0 (0.045%)

Table 30. Recipes for 2nd seasoning of the low salt-fermented *Allaska pollack* roe

Ingredients	Contents (%)
M.S.G.	14.5
맛 술	18.0
Sorbitol	18.0
Sake	12.0
Red pepper powder	7.0
Sodium ascorbate	0.1
Glycine	0.4
Water	30.0

2) 분석 항목 및 분석 방법

(가) 일반 성분 분석

일반 성분은 AOAC법에 따라 수분 함량은 105℃ 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조회분은 550℃ 건식회화법으로 분석하였다.

(나) pH

pH는 시료 10g에 100g의 증류수를 넣고 균질기에서 15,000rpm으로 2분간 균질화한 후 pH meter(Fisher, USA)로 측정하였다.

(다) 염도

염도는 Mohr법에 의하여 다음과 같이 측정하였다. 즉, 시료에 10배량의 증류수를 넣고 균질화하여 여과한 여과액 10ml을 취하여 0.1N $AgNO_3$ 용액으로 적정하여 0.1N $AgNO_3$ 소비량으로부터 염도를 구하였다.

(라) 아미노태 질소(NH_2-N; Amino-nitrogen, AN)

아미노태 질소는 Formol 적정법으로 다음과 같이 측정하였다. 즉, 시료 1g에 증류수를 가하여 25ml로 정용한 다음 0.1N NaOH 용액을 가하여 pH를 8.5로 조정한 후 중성 Formalin 용액(pH 8.5) 20ml을 가하고 다시 0.1N NaOH 용액으로 pH가 8.5가 될 때까지 적정하여 소비된 0.1N NaOH 용액 ml수를 아래 식에 따라 아미노태 질소 함량을 계산하였다.

$$\text{아미노태 질소 (\%)} = 0.0014 \times (b-a) \times f \times 100 / w$$

a : 공시험에 소비된 0.1N NaOH의 적정 ml량
b : 시료에 소비된 0.1N NaOH의 적정 ml량
f : 0.1N NaOH의 농도 계수
w : 시료의 무게(g)

(마) 휘발성 염기질소(volatile basic nitrogen; VBN)

휘발성 염기질소는 Conway unit를 사용하는 미량확산법으로 측정하였다. 즉, 시료에 증류수를 가한 다음 20% $HClO_4$ 와 혼합하여 30분간 방치하여 단백질을 침전시켜 제거한 후 여과액 1ml을 취해 conway unit내에서 포화 K_2CO_3와 반응시켜 이 때

발생하는 질소를 0.02N H_2SO_4으로 적정하여 아래 식에 따라 계산하였다.

$$\text{암모니아(mg\%)} = 0.28 \times (b-a) \times f \times 100 / w$$

a : 공시험에 소비된 0.02N H_2SO_4의 적정 ml량
b : 시료에 소비된 0.02N H_2SO_4의 적정 ml량
f : 0.02N H_2SO_4의 농도 계수
w : 시료용액 1ml중의 시료량(g)

(바) 총균수

총균수는 3% 염을 함유한 plate count agar를 이용하여 평판도말법으로 측정하였다. 즉, 시료 3g을 취하여 3% 염을 함유한 peptone수 27ml을 가하여 무균적으로 마쇄한 후 균질화한 다음 10진 희석하였으며 이 희석액을 3% 염을 함유한 plate count agar(Difco)에 분주하여 37℃에서 48시간 배양하였다.

(사) 총아미노산

총아미노산 함량은 일정량의 시료에 6N HCl을 첨가하여 105℃에서 24시간 동안 가수분해시킨 후 0.45㎛ membrane filter와 seabank에 통과시킨 다음 통과액 40㎕에 대해 130㎕ borate buffer와 30㎕ AccQ-Tag 시약을 첨가한 후 55℃ water bath에 10분 정도 반응 시켰다. 이 반응액을 아미노산 분석용 시료로 하였으며 아미노산 분석을 위한 HPLC의 작동 조건은 Table 31과 같다.

Table 31. Operating conditions of HPLC for total amino acid

Instrument	Water U6K Injector
	Water 510 Pump x 2
	Water 680 Gradient Controller
	Water 746 Integrator
Column	Water Pico-Taq column(3.9 x 150mm, 4㎛)
Solvent	A : 0.14 Sodium acetate trihydrate containing 0.05% triethylamie (pH 6.4) + Acetonitril = 94:6

(아) 지방산 조성

Bligh와 Dyer법에 준하여 시료유를 추출한 다음 1N KOH-95% EtOH로 검화한 후 14% BF_3-MeOH 3ml을 가하여 95℃에서 30분간 환류 가열하여 지방산 methylester로 만든 다음 GC로 분석하였다. 분석 조건은 Table 32과 같다.

Table 32. Operating condition of GC for fatty acid analysis

Instrument	Hewlett Packard GC Model 5890
Column	PAG column(0.25mm I.D. x 30m)
Carrier Gas	He (20ml/sec)
Detector	Flame ionization detector
Injector temp	250℃
Detector temp	270℃

(자) 무기질

회화된 시료에 농질산 10ml을 가하여 섞고 watch glass의 오목한 면이 위로 가도록 뚜껑을 덮어 가열하여 액이 2ml 정도로 줄면 냉각 시켜서 농과염소산액 10ml을 가하여 색이 무색이 될 때까지 가열하였다. 뚜껑에 닿는 면을 3차 증류수로 씻어 비이커에 하반후 뚜껑 없이 비이커만 가열하여 완전히 증발시키고 회백색의 침전을 냉각시킨 후 HCl (1:3)을 5ml 가하여 유리 막대로 비이커 벽을 문질러 녹이고 3차 증류수를 가하여 25ml로 정용한 후 ICP(Inductively Coupled Plasma)로 분석하였다.

(차) 비타민

① 비타민 A

Folch법에 준하여 지방질 성분을 추출한 다음 2N KOH-EtOH로 검화한 후 불검화분획에서 MeOH로 비타민 A를 추출하여 HPLC로 분석하였다. HPLC 분석 조건은 Table 33와 같다.

Table 33. Operating conditions of HPLC for vitamin A analysis

Column	μ-Bondapak C_{18} (30 x 0.39cm)
Detector	UV detector (325 nm)
Mobile phase	Acetonitrile : MeOH : H_2O = 88 : 10 : 2 (v/v/v)
Folw rate	0.55ml/min
Column temp.	40℃

② 비타민 C

시료에 5% metaphosphoric acid를 신속하게 첨가하여 저온에서 저어주면서 추출한 후 membrane filtration(0.45μm)하여 HPLC로 분석하였으며, 분석 조건은 Table 34과 같다.

Table 34. Operating conditions of HPLC for vitamin C analysis

Column	NH_2 column (High performance carbohydrate column, 4.6x250mm)
Detector	UV detector (254 nm)
Mobile phase	Acetonitrile/50mM $NH_4H_2PO_4$ (70 : 30% v/v)
Folw rate	1.0ml/min
Column temp	40℃

③ 핵산관련물질

분석용 시료의 조제는 이등의 방법에 따라 행하였다. 즉, $HClO_4$ 용액 50ml와 혼합하여 균질화한 다음 여과하여 시험관에 여과액 5ml와 인산 완충용액(pH 7.6) 5ml를 혼합하고 상징액을 취하여 membrane filtration(0.2μ)한 후 HPLC를 이용하여 분석하였다. HPLC 분석 조건은 Valentine등의 방법을 일부 변경하여 사용하였으며 시험에 사용한 핵산관련 표준물질(5'-ATP, 5'-ADP, 5'-AMP, 5'-IMP, Inosine,

Hypoxanthine)은 Sigma Chemical Co.의 표준시약을 구입하여 사용하였으며 정량은 표준품과 시료의 retention time을 비교하여 각 시료용량의 peak 면적으로 환산하였다. HPLC 분석 조건은 Table 35와 같다.

Table 35. Operating conditions for the analysis of nucleotides and its related compounds by HPLC

Instrument	Waters Associates HPLC System
Column	μ-bondapack C_{18}(3.9mm I.D. x 30cm)
Mobil Phase	1% triethylamine. Phosphoric acid(pH 6.5)
Flow Rate	2.0ml/min
Chart Speed	0.25cm/min
Detector	UV detector at 254nm

카) 관능 검사

9인의 panel member를 구성하여 향, 맛, 색 및 종합적 기호도 등에 대하여 5단계 평점법으로 아주 좋다(5점)에서 아주 나쁘다(1점)의 범위로 하여 평가한 뒤, 통계 처리는 분산 분석, 다중 비교(Duncans multiple range test)로 수행하였으며($p < 0.05$), 모든 통계 분석은 통계 패키지 SAS (Statistical Analysis System, 1992)를 사용하였다.

다. 명란 젓갈의 제조 및 숙성 중 성분 변화

가) 원료의 일반 성상

본 실험에 원료로 사용한 명란과 이를 이용하여 제조한 명란 젓갈의 수분, 단백질 등의 일반성분과 pH, 아미노태 질소(AN) 및 휘발성 염기 질소(VBN)을 분석한 결과는 Table 40.과 같다.

명란 원료는 수분 67.4%, 단백질 26.3%, 회분 및 조지방이 각각 1.9% 및 2.8%로 구성되어 있으며, 한국 수산물 성분표(국립수산진흥원, 1989)의 64.0%, 26.0%, 8.0% 및 1.0%와 비교시 회분과 지방의 함량이 많은 차이를 나타내었으나 이는 어획시기, 산지 및 어체의

크기에 따른 차이인 것으로 사료되었다.

이와 같은 성분 조성을 갖는 원료 명란을 이용하여 명란젓으로 제조한 후의 일반 성분은 수분 53.7%, 단백질 29.4%로 나타났으며, pH의 경우는 6.50에서 6.32로 원료 명란에 비해 떨어졌으나, 아미노태 질소(AN) 및 휘발성 염기 질소(VBN)은 다소 증가하는 경향을 나타내고 있는데 이는 원료 명란을 젓갈로 제조하는 과정에서의 여러 가지 부원료 및 조미료의 첨가와 숙성에 기인한 것으로 사료되었다.

Table 36. Proximate composition of raw and low salt-fermented *Allaska pollack* roe

Components	Contents	
	raw	salt-fermented
Moisture (%)	67.4	53.7
Crude protein (%)	26.3	29.4
Crude lipid (%)	2.8	-
Ash (%)	1.9	-
Amino nitrogen (%)	0.2	0.6
Volatile basic nitrogen (mg%)	18.3	20.2
pH	6.50	6.32
NaCl (%)	0.8	4.1

나. 명란 젓갈의 숙성 기간에 따른 성분 변화

1) 수분의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 수분의 변화를 조사한 결과는 Fig. 27.와 같다.

젓갈 제조기간 동안 수분은 원료의 수분 함량 67.4%에서 53.7%로 급격히 감소하였으며, 숙성 기간 중에도 숙성 형태에 상관없이 숙성 기간이 경과함에 따라 점차로 감소하는 현상을 보였다.

숙성 형태별로 비교해 보면, 진공 숙성시 수분의 함량은 53.7%에서 52.4%로 1.3%만이 감소한 반면, 무진공 숙성시는 52.1%에서 48.3%로 3.8% 정도 감소한 것으로 나타나 숙성 기간이 연장될 시 그 차이는 더 커져 젓갈의 풍미에 영향을 줄 것으로 사료되었다.

2) pH의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 pH의 변화를 조사한 결과는 Fig. 28.과 같다. 젓갈 제조기간 동안 pH는 6.50에서 6.32로 완만한 감소 현상을 보이며 비교적 안정된 pH를 유지하였으나, 숙성 5일째에는 숙성 형태에 상관없이 급격한 감소를 나타내었으며 그 이후로는 다시 비교적 안정된 수준을 유지하여 무진공 및 진공 숙성시의 변화 양상이 거의 비슷한 경향을 보였다.

3) 염도의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 염도의 변화는 Fig. 29.와 같다.

명란 젓갈의 염도는 젓갈 제조시 가염 및 조미 배합에 따라 증감하였으며, 숙성 형태에 상관없이 점차로 감소하였으나 그 감소 폭은 매우 적어 무진공 및 진공 숙성시 각각 3.6~3.5% 및 3.6~3.2%로 비교적 일정하게 나타났다.

4) 총질소(Total nitrogen; TN)의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 총질소(TN) 함량은 Fig. 30.와 같다.

젓갈 제조기간 동안의 총질소량은 3.6%~4.7%까지 점차적으로 증가하는 경향을 나타내었으나, 숙성 기간 중의 총질소량은 숙성 형태에 따라 다르게 나타났다. 즉, 무진공 숙성의 경우 완만한 속도로 감소하는 경향을 보인 반면, 진공 숙성의 경우는 숙성 5일이 지나면서 점차로 증가하는 것으로 나타났으며, 숙성 10일을 지나면서 점점 무진공 숙성시에 비해 많은 것으로 나타났다. 이는 진공 숙성이 무진공 숙성에 비해 미생물 및 자가분해효소에 의한 단백질 분해가 숙성 기간이 경과함에 따라 계속적으로 활발히 진행되고 있기 때문으로 생각되었다.

5) 아미노태 질소(Amino nitrogen; AN)의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 아미노태 질소의 변화는 Fig. 31.과 같다. 아미노태 질소(AN)의 함량은 총질소량과 함께 단백질의 분해 척도로서 중요한 품질 지표로 사용되는 것으로, 젓갈 제조기간 중에는 0.29%에서 0.58%로 꾸준히 증가하였으나 숙성 기간 중에는 증가폭이 적어지는 현상을 보였다.

숙성 형태별로 비교해 보면, 무진공 숙성시 숙성 10일에 0.68%로 최대값을 나타낸 후 점

점 감소하였다가 숙성 25일부터 다시 조금씩 증가하는 경향을 나타낸 반면, 진공 숙성의 경우는 숙성 20일에 0.65%로 가장 높은 값을 나타냈으며 그 후로 점점 감소하였다.
숙성 기간에 따른 AN의 함량에 있어서는 진공 숙성이 무진공 숙성에 비해 약간 낮은 경향을 보이고 있어, 진공 숙성이 무진공 숙성에 비해 숙성이 억제되고 있는 것으로 사료되며, 진공 숙성을 할 경우 젓갈의 품질 유지 기간이 좀 더 연장될 것으로 생각되었다.

6) 휘발성 염기 질소(VBN)의 변화

젓갈의 향미와 깊은 관련이 있으며 부패와 같은 이상 발효의 판단에 활용되는 등 발효 실험의 지표 성분으로 자주 이용되는 휘발성 염기 질소(VBN)의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 변화는 Fig. 32.과 같다.
그 결과 젓갈 제조기간 중 VBN은 15.1mg%에서 20.15mg%로 계속 증가하였는데 특히 조미 3~4일에 급격한 증가 경향을 나타냈으며, 그 이후로는 숙성 형태에 따라 약간의 차이가 나타났다. 즉, 무진공 숙성한 명란 젓갈의 VBN 함량은 숙성 15일까지 점차로 증가해 22.63mg%를 나타낸 후 거의 변화가 없는 것으로 나타나 대체적으로 숙성 초기에 약간의 증가를 보인 반면, 진공 숙성의 경우는 숙성 기간이 경과함에 따라 꾸준히 증가하기는 했으나 그 증가폭은 크지 않았으며, 숙성 기간에 따른 VBN 생성량도 무진공 숙성시보다는 약간 낮은 것으로 나타났다. 그러나 이들 변화는 VBN 수치로 보아 젓갈 숙성 과정 중 초기 단계이므로 숙성 기간이 더 연장된다면 진공 및 무진공 숙성 명란 젓갈의 VBN 수치 및 그 차이도 더 증가될 것으로 사료되었다.

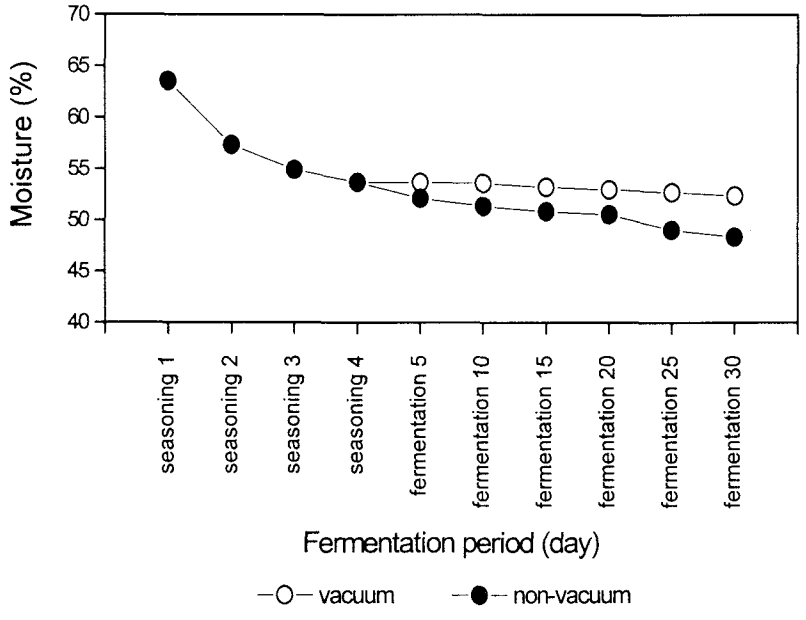
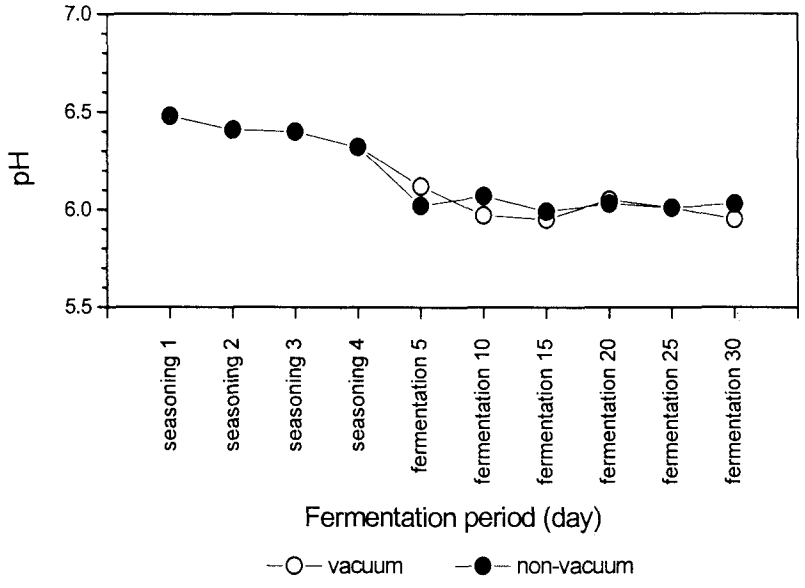


Fig. 27. Changes in moisture of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types



Fig, 28. Changes in pH value of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

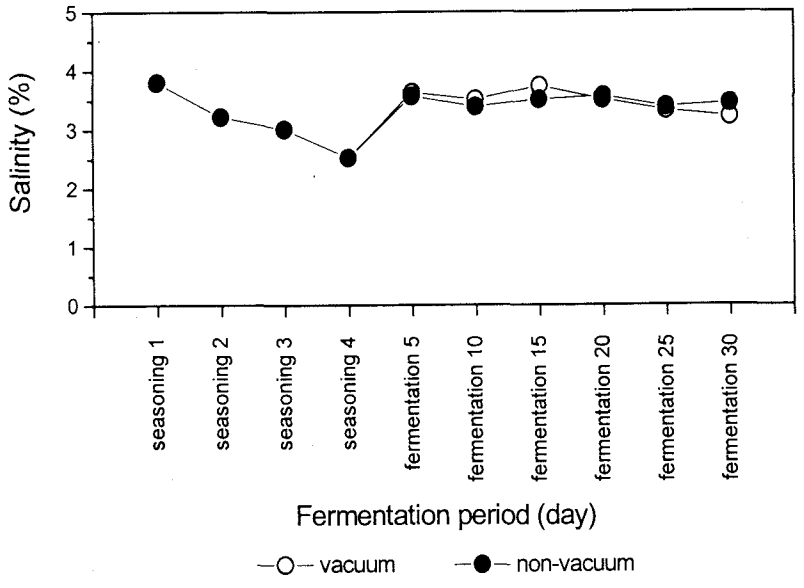


Fig 29. Changes in salinity of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

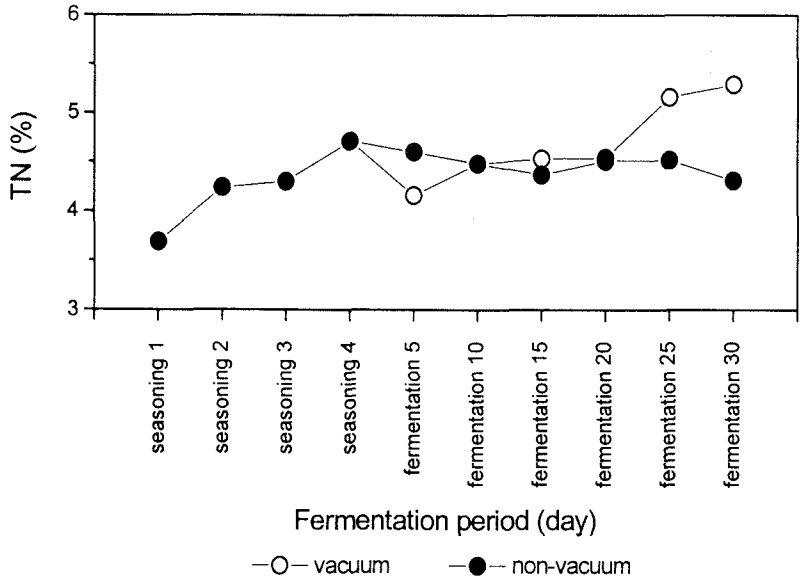


Fig. 30. Changes in total nitrogen of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

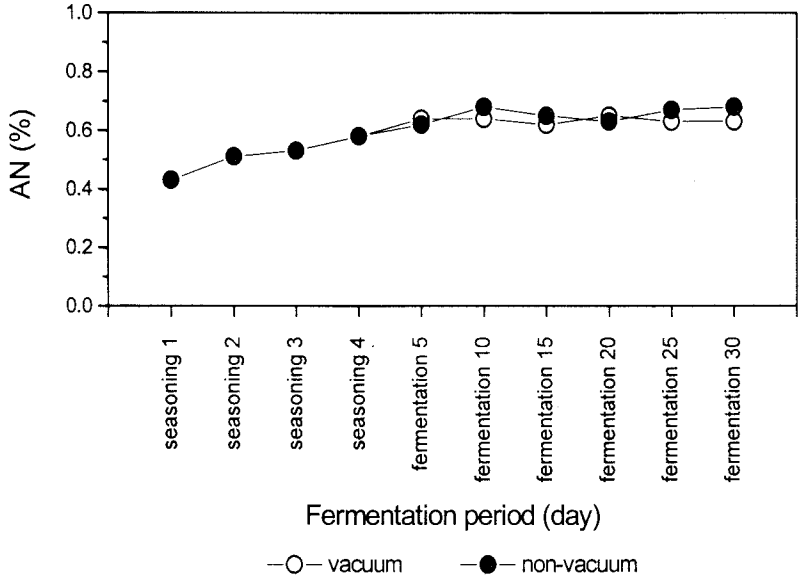


Fig. 31. Changes in amino-nitrogen of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

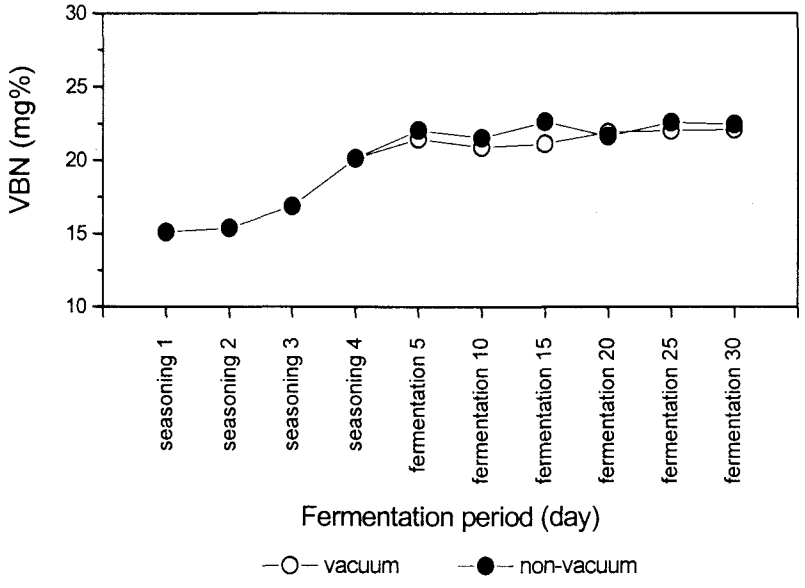


Fig. 32. Changes in volatile basic nitrogen of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

7) 총균수의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성기간에 따른 미생물의 변화는 Fig. 33.에 나타내었다.

그 결과 총균수는 숙성 형태에 상관 없이 숙성 기간이 경과함에 따라 점차로 증가하다가 다시 감소하는 현상을 보였으나, 변화 양상은 숙성 형태별로 약간의 차이가 있었다. 즉, 진공 숙성의 경우는 숙성 20일째에, 무진공 숙성의 경우는 숙성 25일째에 최대 총균수를 나타낸 후 약간씩 감소하였으며, 무진공 숙성시보다 진공 숙성시의 총균수가 다소 낮은 경향을 보여 아미노태 질소(AN)와 마찬가지로 진공 숙성시 숙성 억제 현상이 일어나는 것으로 추측되었다.

8) 구성 아미노산의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 구성 아미노산의 함량과 조성비의 변화는 Table. 37.과 같다.

원료명란의 총 아미노산 함량은 19,662.6mg%로 나타났으며, 그 조성은 glutamic acid가 14.7%로 가장 높았고 그 다음이 leucine(10.3%), aspartic acid(8.6%), lysine(8.3%), alanine(7.5%), valine(6.9%), isoleucine(6.6%) 등의 순이었으며, 이들 아미노산들이 총 아미노산 중의 약 63%를 차지하였다.

명란 젓갈의 총 아미노산 함량은 숙성이 진행됨에 따라 점차로 증가하여 숙성 30일에는 22,580.2~24,107.6mg%, 숙성 60일에는 23,633.1 ~ 24,674.3mg%를 나타내었으나, 원료 명란에 비해 glutamic acid만이 11.2~14.6% 정도 증가했을 뿐 다른 아미노산들은 모두 감소하는 경향을 보였는데, 이는 명란 젓갈 제조시 첨가된 양념류에 기인된 것으로 사료되었다. 주요 아미노산 조성은 glutamic acid, leucine, aspartic acid, lysine, alanine, isoleucine, valine 등의 순으로 원료 명란의 조성과 비슷한 것으로 나타났다.

숙성 형태별로 비교해 보면, 총 아미노산 함량은 진공 숙성시의 명란 젓갈이 무진공 숙성시에 비해 높은 것으로 나타났으며, 가장 많은 양을 차지하고 있는 glutamic acid의 함량만이 약 3% 정도 낮을 뿐 다른 아미노산들의 함량은 모두 다 조금씩 높은 경향을 보였다. 정미 성분인 glutamic acid의 경우 진공 숙성시에는 숙성 기간이 경과함에 따라 25.9%에서 27.2%로 1.3% 정도 증가한 반면, 무진공 숙성시에는 29.3%에서 27.6%로 1.7% 감소한 것으로 나타났다.

이러한 현상들은 진공 숙성이 무진공 숙성에 비해 숙성이 지연되었기 때문으로 추측되며, 숙성이 지연된다면 젓갈의 맛과 품질의 유지 기간도 연장될 수 있을 것으로 생각되었다.

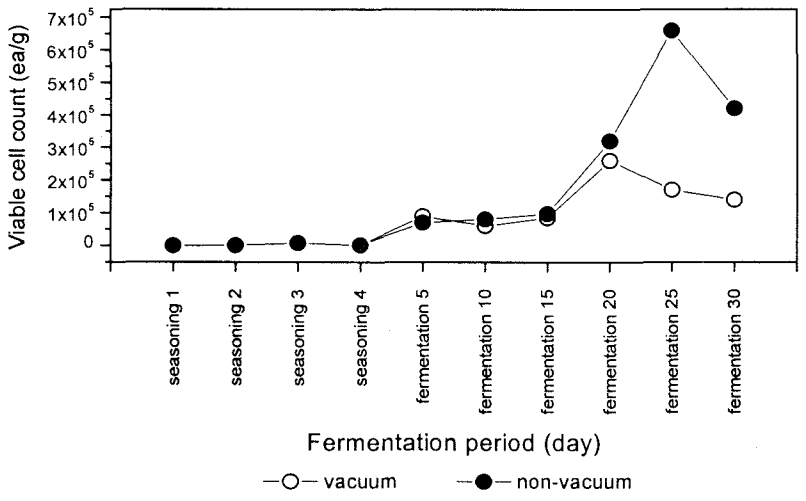


Fig. 33. Change in total viable cell counts of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

Table 37. Changes in the contents of amino acids and the ratios of its components of raw and low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

Amino acid (A.A.)	Raw		Fermentation period (days)							
			30				60			
			non-vacuum		vacuum		non-vacuum		vacuum	
	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.
Asp	1682.40	8.6	1757.47	7.8	1927.70	8.0	1853.40	7.8	1898.01	7.7
Ser	747.63	3.8	579.71	2.6	681.36	2.8	560.95	2.4	633.68	2.6
Glu	2893.27	14.7	6609.12	29.3	6250.94	25.9	6528.43	27.6	6711.91	27.2
Gly	694.91	3.5	749.13	3.3	854.51	3.5	831.99	3.5	858.57	3.5
His	468.16	2.4	437.34	1.9	478.31	2.0	478.49	2.0	464.39	1.9
Thr	796.02	4.0	714.64	3.2	800.74	3.3	760.97	3.2	799.16	3.2
Arg	1092.28	5.6	1060.95	4.7	1126.08	4.7	1083.04	4.6	1127.85	4.6
Ala	1477.22	7.5	1361.95	6.0	1548.88	6.4	1537.21	6.5	1569.92	6.4
Pro	1080.00	5.5	1149.41	5.1	1264.41	5.2	1206.87	5.1	1259.14	5.1
Cys	266.52	1.4	204.67	0.9	235.88	1.0	257.85	1.1	224.91	0.9
Tyr	968.56	4.9	768.82	3.4	881.64	3.7	789.71	3.3	853.52	3.5
Val	1355.30	6.9	1331.97	5.9	1515.82	6.3	1420.08	6.0	1512.15	6.1
Met	448.62	2.3	282.44	1.3	314.10	1.3	249.11	1.1	271.64	1.1
Lys	1638.14	8.3	1590.39	7.0	1710.23	7.1	1686.62	7.1	1743.60	7.1
Isoleu	1292.71	6.6	1365.34	6.0	1471.73	6.1	1362.99	5.8	1487.89	6.0
Leu	2015.51	10.3	1879.00	8.3	2189.68	9.1	2031.30	8.6	2144.48	8.7
Phe	745.37	3.8	737.87	3.3	855.54	3.5	994.08	4.2	1113.45	4.5
Total	19662.62	100.1	22580.21	100.0	24107.57	99.9	23633.11	99.9	24674.29	100.1

9) 지방산 조성의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 지방산 조성의 변화는 Table 38.와 같다.

원료명란의 주된 구성지방산은 polyene산인 20:5와 22:6이 각각 19.89% 및 19.53%로 가장 많았고, 그 다음이 포화산인 16:0이 16.34%, monoene산인 18:1이 16.20%의 순이었으며, 명란젓갈의 지방산 조성 역시 함량의 차이는 있으나 원료 명란과 같은 경향으로 나타났다. 즉, 숙성 30일에 명란 젓갈의 20:5와 22:6 및 16:0의 함량은 원료 명란에 비해 각각 20.03%, 22.02% 및 19.31%로 증가했으나 18:1은 12.25%로 크게 감소했다.

주요 지방산 조성을 숙성 형태별로 비교해 보면, 무진공 숙성시에는 숙성 기간이 경과함에 따라 증가한 반면, 진공 숙성의 경우 숙성 30일의 함량은 무진공 숙성시보다 높게 나타났으나 숙성이 진행되면서 다소 감소하는 경향을 보였다.

10) 무기질의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 무기질 함량의 변화를 알아보기 위해 숙성이 어느 정도 진행된 숙성 60일째의 명란 젓갈과 원료 명란의 무기질 함량을 비교하였다(Table 39.).

그 결과 원료 명란에 비해 명란 젓갈은 Na과 K의 양은 증가하였고 Ca, Fe 및 Mg의 함량은 감소하였는데, 젓갈의 가염 숙성으로 인한 Na 함량이 높은 것이 특징이었다.

숙성 형태별로 비교하면, Ca를 제외한 Na, K, Fe 및 Mg 모두가 다 무진공 숙성시보다는 진공 숙성 시에 그 함량이 높은 것으로 나타났다.

Table 38. Changes in fatty acid composition of raw and low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

(Unit:area%)

Fatty acid	Raw	Fermentation period (days)			
		30		60	
		non-vacuum	vacuum	non-vacuum	vacuum
$C_{14:0}$	3.80	4.45	2.61	2.90	3.62
$C_{16:0}$	16.34	19.31	21.79	21.66	21.73
$C_{16:1}$	7.50	5.03	4.78	4.99	5.26
$C_{18:0}$	1.21	1.19	1.70	1.61	1.52
$C_{18:1}$	16.20	12.25	14.78	14.88	14.07
$C_{18:2}$	0.70	0.90	1.12	0.91	0.96
$C_{18:3}$	0.29	0.31	0.28	0.24	0.21
$C_{20:0}$	2.80	5.04	1.13	1.50	2.07
$C_{20:4}$	1.03	0.76	0.79	0.84	0.77
$C_{20:5}$	19.89	20.03	21.33	20.62	18.67
$C_{22:1}$	1.76	1.44	0.85	0.91	1.08
$C_{22:5}$	1.60	1.51	1.27	1.26	1.43
$C_{22:6}$	19.53	22.02	22.03	22.14	21.75
Unknown	7.35	5.76	5.54	5.54	6.86
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Table 39. Contents of mineral in raw and low salt-fermented(60 days) *Allaska pollack* roe with different ripening types

(Unit:mg/100g)

Mineral	Raw	Salt-fermented	
		Non-vacuum	Vacuum
Na	359.81	2378.58	2434.47
K	319.28	472.44	487.79
Ca	8.61	7.68	7.53
Fe	1.85	1.11	1.72
Mg	11.33	8.39	8.46

11) 비타민의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 비티민 함량의 변화를 알아보기 위해 어느 정도 숙성이 진행된 숙성 60일째의 명란 젓갈과 원료 명란의 비타민 A 및 C의 함량을 비교하였다(Table 40.).

그 결과 비타민 C는 원료 명란과 명란 젓갈 어느 곳에서도 검출되지 않았으나, 비타민 A의 경우 원료 명란에 비해 진공 숙성 명란 젓갈은 증가한 반면, 무진공 숙성 젓갈은 크게 감소하여 숙성 형태에 따라 현저한 차이를 보였는데, 이는 진공이 공기와의 접촉을 차단함으로써 비타민 A가 산화되어 실효되는 것을 막기 때문으로 생각되었다. 그러므로 젓갈의 진공 숙성은 산화에 비교적 약한 비타민의 보존에도 효과적일 수 있다고 사료되었다.

Table 40. Contents of vitamin in raw and low salt-fermented(60 days) *Allaska pollack* roe with different ripening types

(Unit:IU/100g)

Vitamin	Raw	Salt-fermented	
		Non-vacuum	Vacuum
Vitamin A	318.2	158.7	346.3
Vitamin C	-	-	-

12) 핵산관련물질의 변화

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 핵산관련물질의 변화는 Table 41.과 같다.

원료 명란 중에는 hypoxanthine(Hx)이 11.9mg%로 가장 많고, 다음으로 IMP, inosine(HxR), AMP 및 ADP의 순이었으며 ATP가 0.33mg%로 가장 적었다.

숙성이 진행됨에 따라 ATP, ADP 및 AMP는 숙성 형태에 상관 없이 숙성 초기에 모두 분해되어 없어졌고, 어패류의 정미 성분에 중요한 역할을 하는 IMP의 경우 원료 명란에 비해 감소하기는 했으나 숙성이 진행될수록 점차로 증가하여 무진공 및 진공 숙성시에서 모두 숙성 30일에 최대값을 나타낸 후 다시 감소하여 숙성 50일 이후에는 검출되지 않았으며, 숙성 기간에 따른 함량에 있어서는 진공 숙성이 무진공 숙성에 비해 높게 나타났다. 숙성이 진행됨에 따라 가장 많은 증가량을 보인 inosine도 IMP와 마찬가지로 숙성 형태에 상관 없이 숙성 30일까지 증가하다가 그 후 점점 감소하는 경향을 나타내었으며, 숙성 기간별 함량에서는 숙성 50일까지는 진공 숙성시에 더 높게 나타났으나 그 이후로는 무진공 숙성시의 함량이 더 우세한 것으로 나타났다. Hypoxanthine 역시 무진공 숙성의 경우는 숙성 30일에, 진공 숙성은 숙성 40일에 각각 최대값을 보인 후 감소하였으며, 숙성 기간별 함량에 있어서는 inosine과는 반대로 무진공 숙성시에 더 높은 것으로 나타났는데, 어패류의 ATP 주요분해경로가 ATP→ADP→AMP→IMP→ HxR→Hx인 것을 감안하면 무진공에 비해 진공의 숙성이 덜 진행되었기 때문이 아닌가 추측되었다.

Table 41. Changes in nucleotides and their related compounds of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

(Unit:mg%)

Nucleotides and their related compound	Raw	Fermentation period (days)							
		10		20		30		40	
		non-vacuum	vacuum	non-vacuum	vacuum	non-vacuum	vacuum	non-vacuum	vacuum
ATP	0.33	-	0.49	-	0.24	-	-	-	-
ADP	0.43	6.09	5.97	1.99	-	10.93	15.14	-	5.31
AMP	0.91	-	-	0.53	3.18	-	4.06	-	-
IMP	9.40	0.70	2.78	0.82	3.23	12.04	13.07	8.05	9.54
HxR[1)]	6.08	11.38	18.69	18.85	24.73	35.77	56.67	31.61	40.22
Hx[2)]	11.89	9.64	7.65	19.31	17.13	32.04	23.53	29.59	28.26

Nucleotides and their related compound	Fermentation period (days)									
	50		60		70		80		90	
	non-vacuum	vacuum	non-vacuum	vacuum	non-vacuum	vacuum	non-vacuum	vacuum	non-vacuum	vacuum
ATP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IMP	4.80	5.61	-	-	-	-	-	-	-	-
HxR[1)]	29.09	30.99	28.87	27.25	30.68	26.82	26.96	18.22	15.16	17.03
Hx[2)]	24.32	23.47	26.40	25.76	31.06	15.38	21.16	18.68	15.17	17.58

1) Inosine 2) Hypoxanthine

13) 관능 검사

명란 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 향, 맛, 색 및 종합적 기호도의 변화를 조사한 결과는 Fig. 34~37와 같다.

Fig. 34는 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 향의 변화를 조사한 결과로, 숙성 기간 내내 진공 숙성시의 관능 평가 점수가 무진공 숙성시에 비해 낮았는데, 이는 진공으로 인한 숙성 지연으로 특유의 젓갈 향의 형성이 늦어졌기 때문으로 생각되었다. 맛에 대한 변화(Fig. 35)에 있어서는 숙성 기간 내내 무진공 숙성시보다는 진공 숙성시의 평가 점수가 높게 나타났으며, 무진공 숙성은 숙성 30일에, 진공 숙성은 숙성 70일에 각각 최고 점수를 보인 후 점차로 감소하는 경향을 나타내, 진공 숙성의 경우 적절한 숙성으로 인한 최고의 맛을 나타내는 기간이 무진공 숙성에 비해 훨씬 연장되었음을 보여 주었다.

Fig. 36에 나타난 색의 경우에는 원료 명란 자체의 색의 차이 때문에 숙성 기간에 따른 평가 점수가 일정한 경향으로 나타나지는 못했으나, 대체적으로 진공 숙성시의 평가 점수가 무진공 숙성시에 비해 높았으며 최고 점수를 나타낸 숙성 기간도 무진공 및 진공 숙성이 각각 30일 및 50일로 나타났는데, 이는 무진공 숙성이 공기와의 접촉으로 인해 숙성이 진행될수록 수분 감소 및 색소의 산화로 외관이 변한 반면, 진공은 공기를 차단시킴으로써 수분 및 색소의 변화가 비교적 안정적이었기 때문으로 여겨진다.

또한 종합적 기호도(Fig. 37)는 맛의 변화와 같은 경향으로, 무진공 숙성의 경우 숙성 30일에 4.30으로 최고 점수를 받은 후 점차로 감소했으나 진공 숙성시는 숙성이 진행됨에 따라 꾸준히 증가하여 숙성 70일에 4.54의 최고 점수를 나타내, 진공 및 무진공 숙성간의 평가 점수의 차이는 크지 않았지만 최고의 평가 점수를 기록한 숙성일은 차이가 크게 나타났다.

이로써 무진공 숙성보다는 진공 숙성이 젓갈 특유의 좋은 맛과 기호도를 나타내는 최적의 숙성 기간을 연장시킴으로써 젓갈의 품질 유지 기간을 좀 더 늘릴 수 있을 것이라고 사료되었다.

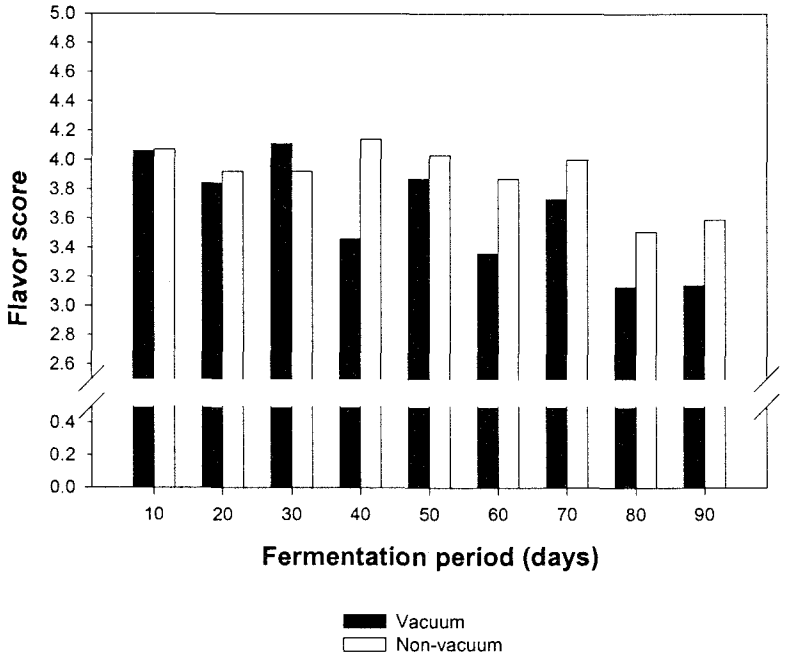


Fig 34. Flavor scores by sensory evaluation of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

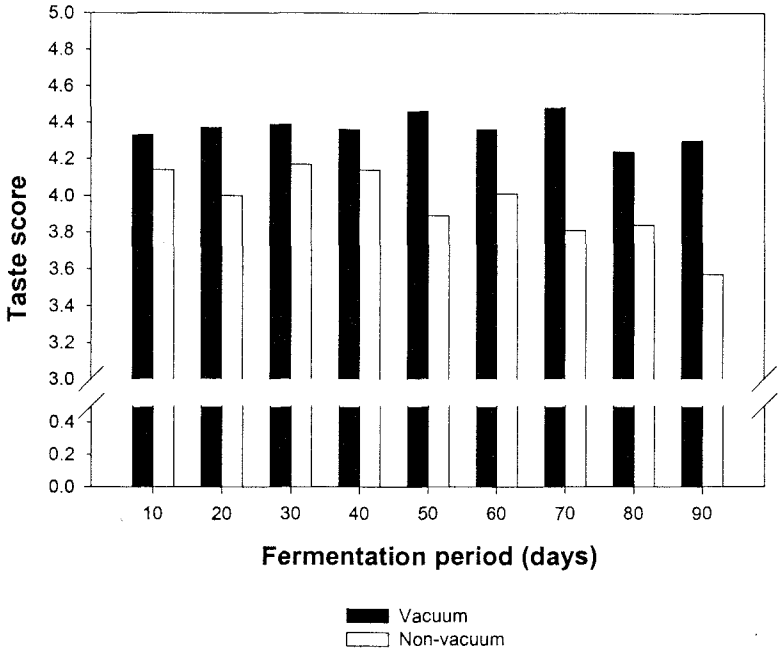


Fig 35. Taste scores by sensory evaluation of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

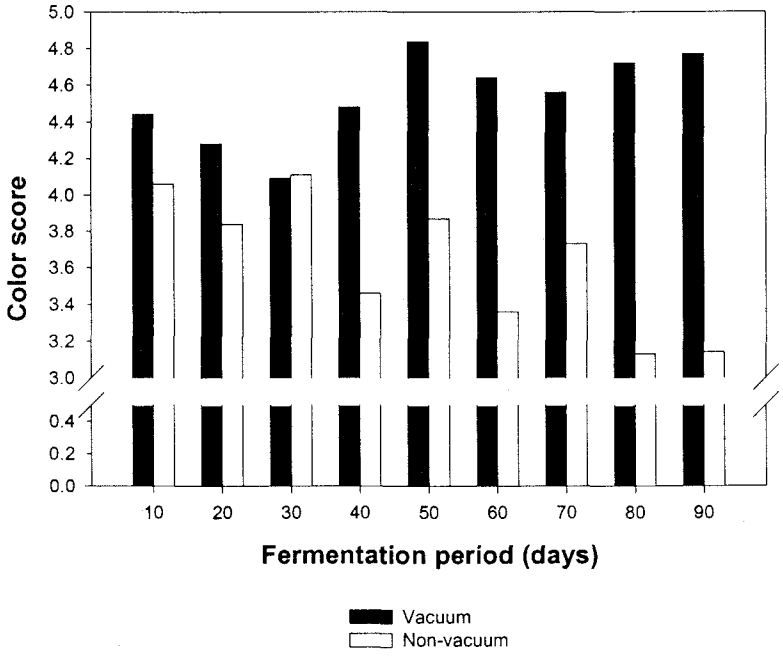


Fig 36. Color scores by sensory evaluation of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

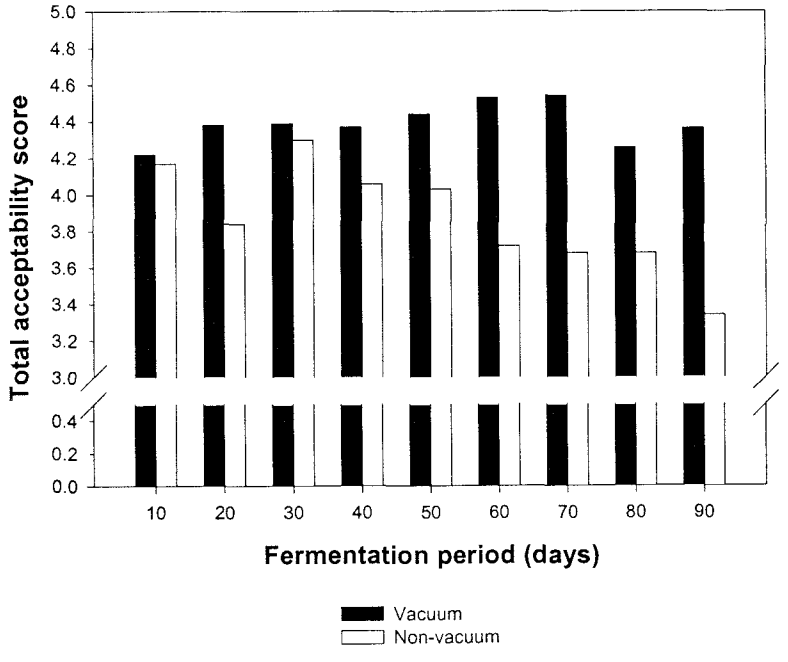


Fig 37. Total acceptability scores by sensory evaluation of low salt-fermented *Allaska pollack* roe during fermentation with different ripening types

다. 굴 젓갈의 제조 및 분석방법

우리나라에서 생산되는 굴(oyster, *Crassostrea gigas*)은 년간 200,000M/T 이상으로 국내 패류 총 생산량의 60% 이상을 차지하는 중요한 양식 자원이며 영양적으로 우수한 것으로 알려진 품목이다. 이러한 굴의 소비 형태는 주로 단순 냉동품 및 통조림으로 가공되며 극히 일부가 자건품으로 이용되고 있어 새로운 용도의 개발이 필요하다. 한편 서해안 지역에서는 어리굴젓이라고 하는 우리나라의 전통적인 젓갈이 있으나 이는 양식굴에 비해 어체가 작고 생산량이 한정되어 있어 가공 원료로서는 적당치 못하다.

굴을 이용한 가공 제품 개발에 관한 연구 또한 그리 많지 않은데, 굴 가공 시 발생하는 부산물인 자숙액즙을 식품 소재로 이용하기 위한 연구, 굴의 가공 적성 연구를 통하여 기초적인 자료를 제시하였으며 훈제 굴 통조림의 저장 중 품질 변화를 연구하여 저장 중 색깔의 변화 원인과 그 방지책을 제시한 바 있다. 굴의 지질 성분과 쓴 맛의 원인 물질을 분리 정제하였다.

따라서 본 연구에서는 양식 굴의 이용도를 다양화하고 새로운 형태의 발효 식품을 개발하기 위하여 전통적인 양념 젓갈인 어리굴젓의 맛을 개선한 새로운 형태의 굴 젓갈 제품과 게장의 가공 방법을 응용한 제품을 개발하였다. 한편, 조미 방법은 액 염지법을 사용함으로써 기존의 염지 방법을 개선하고 숙성 방법도 기존의 방법과는 달리 조미 후 진공숙성기법을 활용하여 새로운 굴 조미 제품을 제조하고 숙성 중 화학적 변화를 조사하였다.

1) 굴 조미 제품 가공

본 실험에 사용한 굴은 서울 가락동 농수산물 시장에서 신선한 상태로 구입하여 3% 식염수로 수세한 다음 사용하였으며, 간장, 조미료 및 고춧가루 등 부재료와 기타 첨가물 등은 시판 제품을 구입하여 다음과 같은 2가지 형태의 젓갈 제조 시험용으로 사용하였다.

① Salt-fermented oyster의 제조: 전통적인 어리굴젓의 제조법을 변형시켜 고추장 및 된장(미소) 등을 이용하여 조미한 다음 일반상법에 의해 제조한 무진공 제품과 발효조 내부에 존재하는 공기를 제거한 진공제품을 각각 5℃에서 저장 숙성시켰다.

② Oyster in soy sauce의 제조: 3% 식염수로 수세하여 불순물을 제거한 생굴을 탈수한 후 45℃ 열풍 건조기에서 건조시켜(Aw 0.94) 시료로 사용하였으며, 간장에 여러 양념

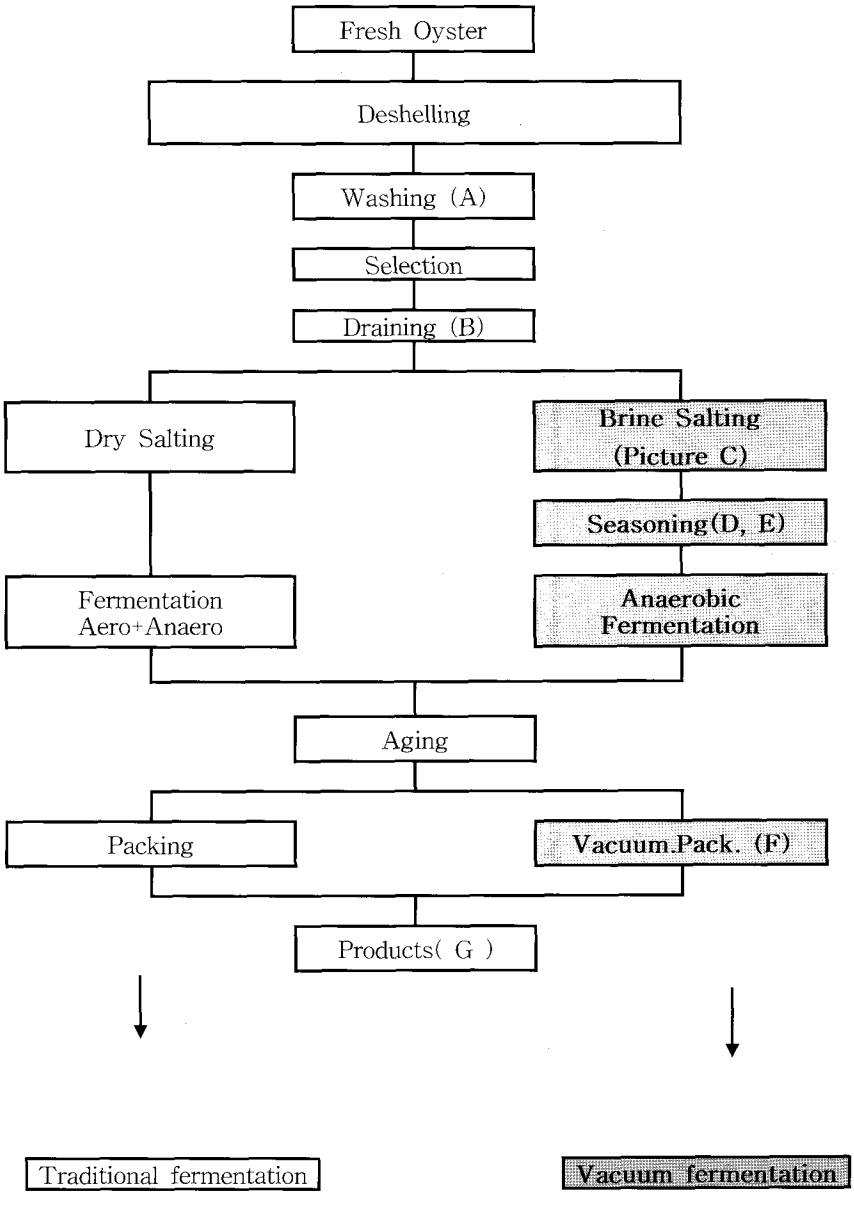


Fig. 38. Flow sheet of preparation of low salt-fermented *Oyster*

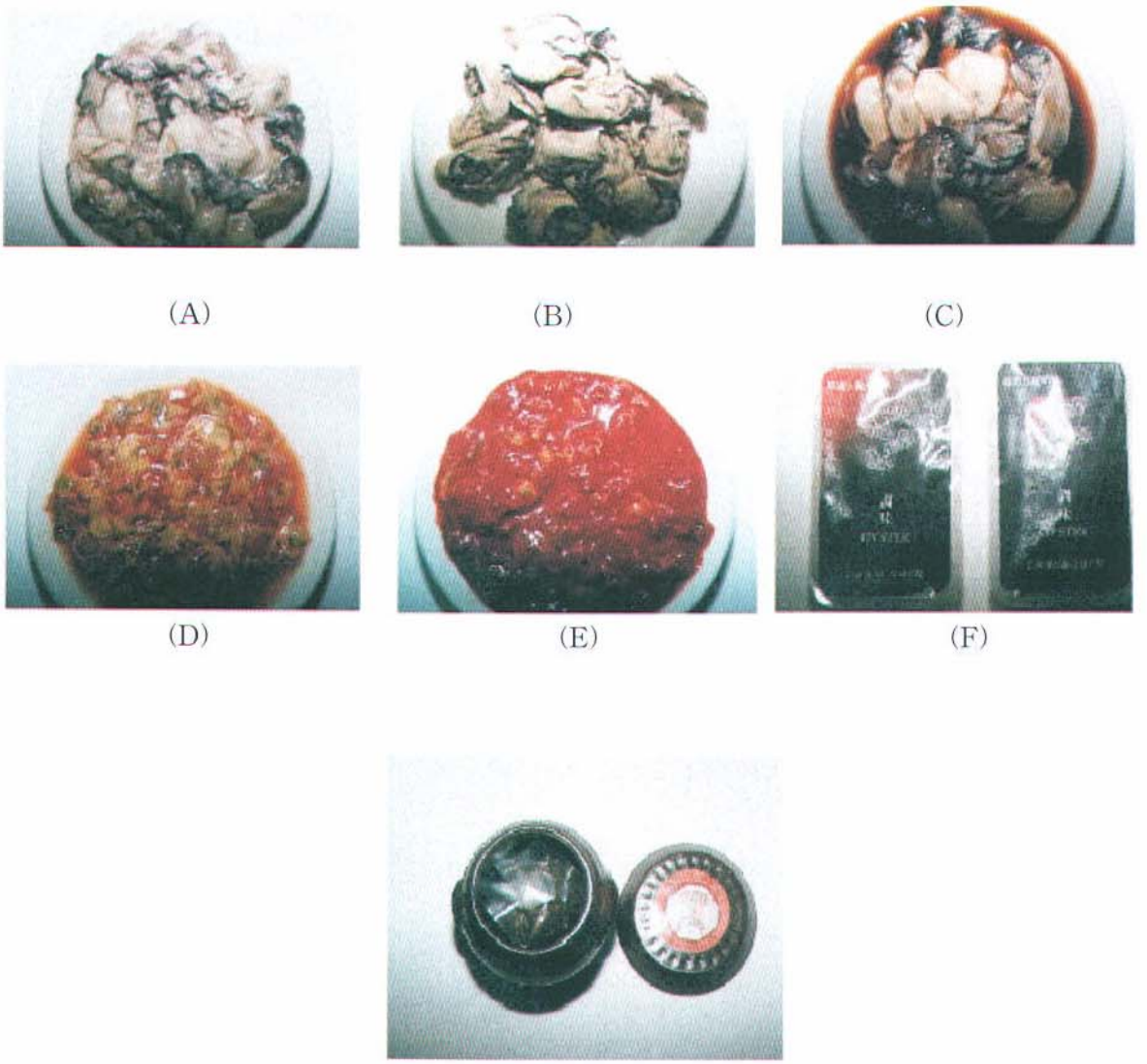


Fig. 39. 조미 양념 굴 젓갈

(A : 원료 생굴 , B : 원료 건조 굴, C : 조미 양념 굴 제품 Ⅰ, D : 조미 양념 굴 제품 Ⅱ, E : 조미 굴 제품Ⅲ, F : 굴 조미 제품 포장 Ⅰ, G : 굴 조미 제품 포장 Ⅱ)

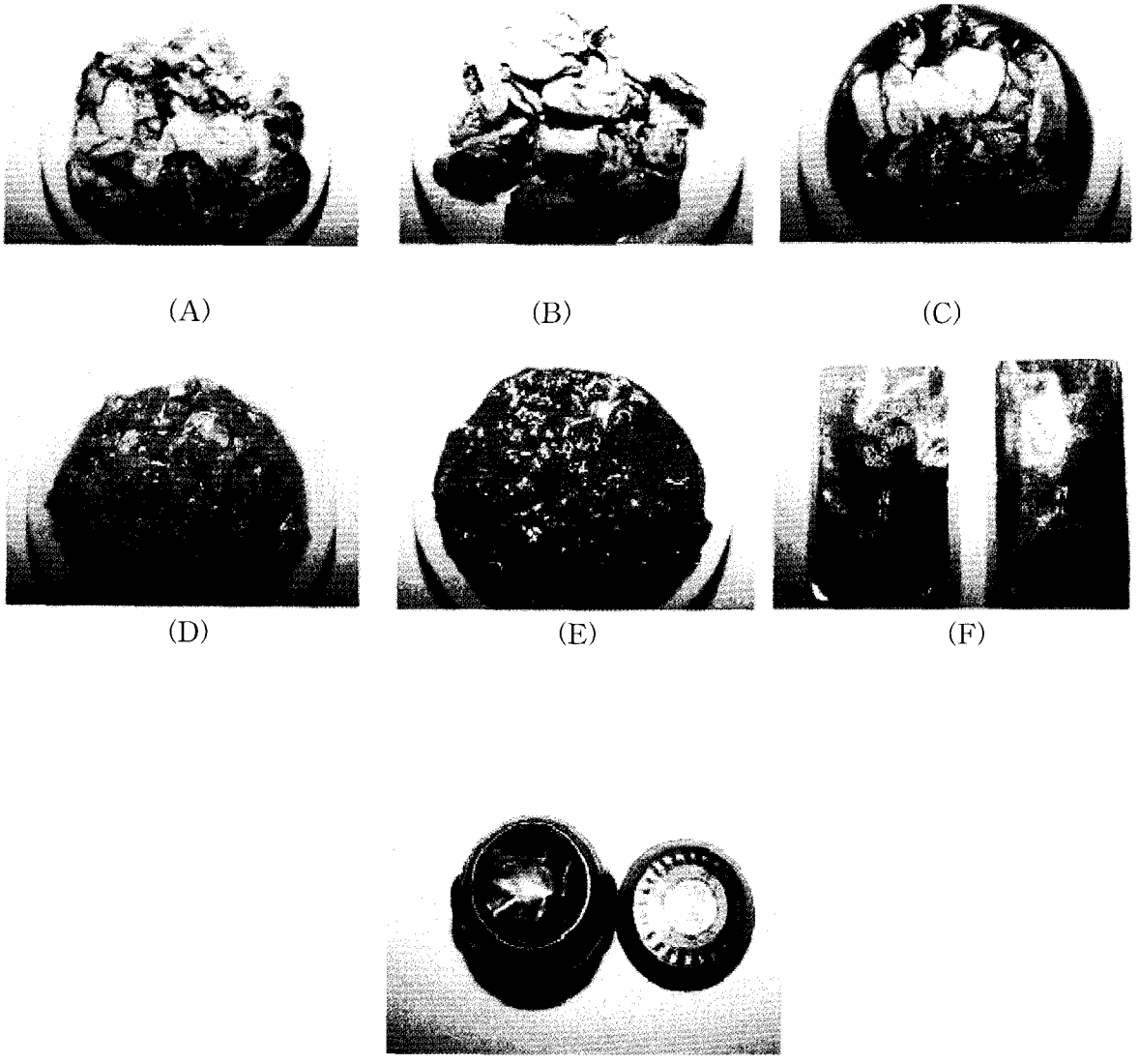


Fig. 39. 조미 양념 굴 젓갈

(A : 원료 생굴 , B : 원료 건조 굴, C : 조미 양념 굴 제품 Ⅰ, D : 조미 양념 굴 제품 Ⅱ, E : 조미 굴 제품Ⅲ, F : 굴 조미 제품 포장 Ⅰ, G : 굴 조미 제품 포장 Ⅱ)

젓갈류를 첨가한 조미액에 담가 일단 15℃에서 2일간 방치하여 조미 성분이 고루 스며들도록 한 후, 조미액만을 따로 분리하여 가열, 냉각하여 다시 부어 제품을 완성시킨 후 각각 진공 및 무진공 상태로 5℃에서 저장 숙성시켰다. 각각의 젓갈 제조 시 사용된 조미액 배합비는 Table 42.과 같다.

Table 42. Recipes for seasoning of salt-fermented *Oyster* (I and II) and *Oyster* in soy sauce (III and IV)

Materials	Treatments (g)			
	I	II	III	IV
Raw oyster	300	300		1
Dried oyster(Aw0.94)			300	300
Red pepper	6	6		
Hot sauce	17			
Soy sauce		50	345	230
Salt	8	3		
Sugar	13	13	38	38
Malto extract	18			
Vinegar	30			
Oyster extract	75	105		
Meat extract				200
Soy paste		27		
Garlic powder	1	1		
Ginger powder	1	1		
Red pepper			20	20
Onion			40	40
Garlic			30	30
Ginger			20	20
Red food color		2.5		
Lemon flavor		2.5		

2) 분석항목 및 방법

명란젓갈의 분석방법과 동일함.

라. 숙성 중 성분 변화

1) 원료의 일반 성상

본 실험에 원료로 사용한 생굴 및 건조 처리한 굴의 일반 성분 및 pH, 아미노태 질소 (AN)와 휘발성 염기질소(VBN)를 분석한 결과는 Table 43와 같다. 굴 원료는 수분 76.6%, 단백질 11.1%, 회분 및 조 지방이 각각 1.8% 및 2.0%로 구성되어 있으며, 한국 수산물 성분표의 80.4%, 10.5%, 1.6% 및 2.4%와 비교 시 약간의 차이를 나타내었는데, 이는 원료의 크기, 생산 시기, 어획 장소 등에 따른 차이인 것으로

사료되었다. 이와 같은 성분 조성을 갖는 원료 굴을 수분 활성도를 0.94로 조절한 후의 일반 성상은 수분이 61.3%, 단백질 22.1%, 회분 및 조 지방 함량이 각각 3.9% 및 3.4%로 나타났으며, AN과 VBN은 각각 0.6%와 42.6 mg%로 생굴에 비해 높은 수치를 보였는데 이는 생굴을 열풍건조기로 건조시키는 과정에서 기인된 것으로 생각되었다.

Table 43. Proximate composition of raw *Oyster*

Components	Contents	
	Raw oyster	Dried oyster*
Moisture (%)	76.6	61.3
Crude protein (%)	11.1	22.1
Crude lipid (%)	2.0	3.4
Ash (%)	1.8	3.9
Amino nitrogen (%)	0.4	0.6
Volatile basic nitrogen (mg%)	8.6	42.6
pH	6.00	6.03

* Aw 0.94

2) pH의 변화

굴젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 pH의 변화를 조사한 결과는 Fig. 40과 같다. pH는 모든 처리구에서 숙성 형태에 상관없이 숙성 기간이 경과함에 따라 감소하는 현상을 보였으나 감소 형태는 각 처리구에 따라 다르게 나타났다. 즉, Ⅰ과 Ⅲ 처리구는 비교적 안정된 수준으로 감소하여 숙성 초기에 비해 큰 변화 폭이 없는 반면, Ⅱ처리구는 숙성 5일 이후 숙성 15일까지 급격하게 감소한 후 다소 안정되었으며, Ⅳ처리구는 숙성 25일까지 완만하게 감소하다가 그 이후 감소 폭이 약간 높아지며 계속해서 pH가 낮아지는 경향을 나타내었다. 숙성 형태별로 비교해 보면 Ⅰ과 Ⅲ처리구는 숙성 형태에 상관없이 pH의 변화 양상이 거의 비슷한 경향을 보인 반면, Ⅱ와 Ⅳ처리구에서는 숙성 기간이 경과함에 따라 진공 숙성 시보다는 무진공 숙성시의 pH가 약간씩 더 감소하는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 진공 숙성이 무 진공 숙성에 비해 젓갈의 품질 유지 기한을 좀 더 연장시킬 수 있을 것이라고 사료되었다.

3) 염도의 변화

굴 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 염도의 변화는 Fig. 41와 같다. 굴 젓갈의 염도는 젓갈 제조 시 가염 및 조미 배합에 따라 각 처리구에서 다르게 나타났으며, 숙성 기간 중 변화폭이 적은 경향을 보였다. Ⅰ처리구의 경우 젓갈 제조 시 염도는 5.06%였으나 무진공 및 진공 숙성 시 모두 숙성 초기인 5일째에 각각 5.91%와

5.32%로 증가했고 그 이후로 숙성 기간이 경과함에 따라 점차로 감소하여 숙성 45일에는 각각 5.5%와 5.23%로 나타나 전체적인 감소량은 적은 것으로 나타났다. Ⅱ처리구는 젓갈 제조시 4.15%의 염도를 나타냈으며, 무진공 및 진공 숙성 시 모두 점차로 감소하여 각각 3.98%와 4.04%를 나타내 숙성 기간 내내 비교적 일정한 경향을 보였다. 간장 조미액에 담근 Ⅲ 처리구는 제조 당시 염도가 7.52%로 다른 처리구에 비해 약간 높았으며, 무진공 숙성 시 숙성 5일째에 8.07%로 약간 증가한 후 점차로 감소하여 숙성 50일에는 7.86%의 염도를 나타냈고, 진공 숙성의 경우 역시 숙성 10일에 8.01%로 약간 증가했다가 다시 점차로 감소하여 50일째에 7.49%를 나타냈다. Ⅳ처리구는 제조 시 염도가 5.21%였으나 무진공 및 진공 숙성 시 모두 점차로 증가하여 숙성 50일에는 각각 5.44% 및 5.32%를 나타내었으며, 그 증가폭은 매우 적어 거의 일정하게 나타났다.

4) 아미노태 질소의 변화

Fig. 42.은 굴 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 아미노태 질소의 변화를 나타낸 것으로 숙성 형태에 상관없이 모든 처리구에서 숙성 기간이 경과함에 따라 아미노태 질소의 생성량 또한 점차로 증가하는 현상을 보였다. 아미노태 질소의 증가량을 살펴보면, 양념 젓갈인 Ⅰ과 Ⅱ처리구의 경우 숙성 초기에는 아미노태 질소의 함량이 0.32%정도였으나 숙성 45일째에는 각각 0.24~0.29%와 0.35~0.36%정도 증가하여 Ⅲ와 Ⅳ처리구에 비해 증가량이 크게 나타난 반면, 간장 조미액을 이용한 Ⅲ과 Ⅳ처리구는 숙성 초기에 각각 0.5%와 0.43%로 Ⅰ과 Ⅱ처리구보다 높게 나타났으나 숙성 50일째에는 각각 0.09~0.1%와 0.12~0.1%정도밖에는 증가하지 않았다. Ⅲ과 Ⅳ처리구의 경우 양념 젓갈인 Ⅰ과 Ⅱ처리구에 비해 숙성 초기의 아미노태 질소의 함량이 높은 것은 처음에 사용한 시료가 수분 활성도를 0.94로 낮춘 것이고 또한 간장을 이용한 조미액에 담갔기 때문으로 사료되며, 숙성 기간에 따른 증가량이 적은 것은 다른 처리구에 비해 염 농도가 높은데 기인한 것으로, 육단백질을 분해하는 자가분해효소를 비롯한 각종 미생물들이 염의 농도가 높으면 그들의 분해 능력이 떨어지게 되고 분해 작용도 저해를 받기 때문인 것으로 생각되었다.

숙성 형태별로 비교해 보면, Ⅲ과 Ⅳ처리구에 비해 염농도가 비교적 낮은 Ⅰ과 Ⅱ처리구의 경우 숙성 형태에 따라 약간의 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, Ⅰ처리구는 진공 및 무진공 숙성 시 아미노태 질소의 함량이 각각 0.32~0.61%와 0.32~0.56%로 숙성 기간 내내 진공 숙성시의 함량이 무진공 숙성 시에 비해 높은 것으로 나타났고, Ⅱ처리구 또한 급격한 증가 시점이 무진공 숙성의 경우는 숙성 15일째, 진공 숙성의 경우는 숙성 10일째인 것을 제외하고는 약간씩 진공 숙성시의

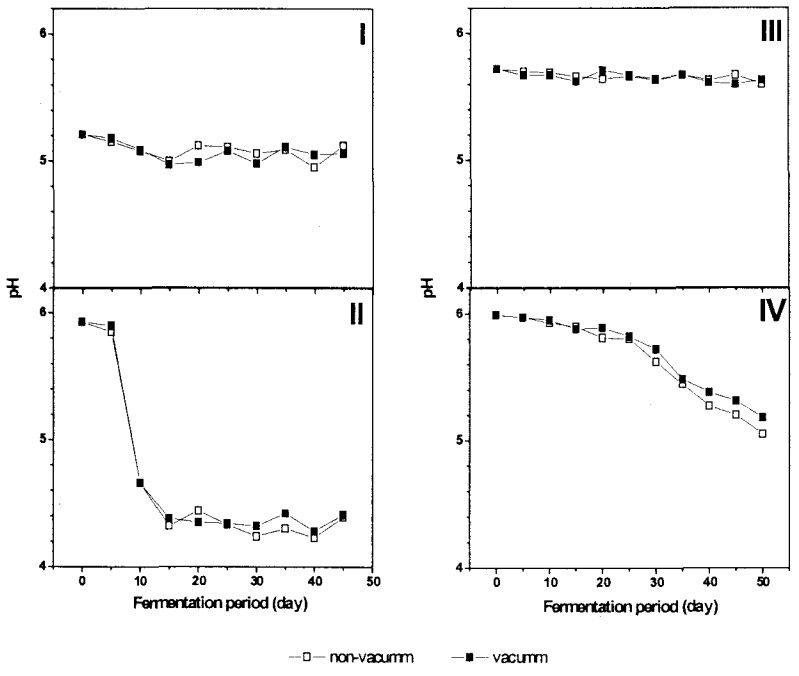


Fig. 40. Changes in pH value of salt-fermented *Oyster*(I and II) and *Oyster* in soy sauce(III and IV) during fermentation .

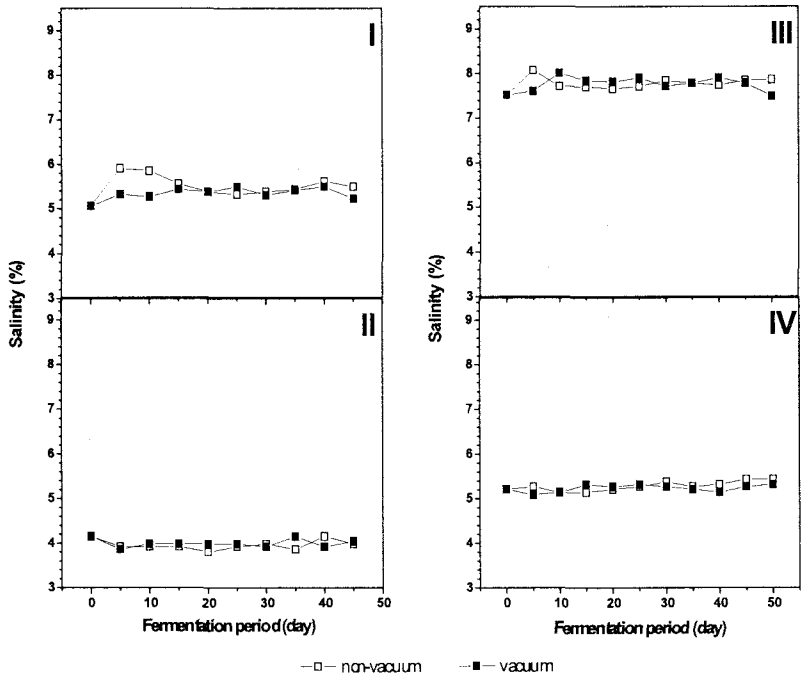


Fig. 41. Changes in salinity of salt-fermented *Oyster*(I and II) and *Oyster* in soy sauce(III and IV) during fermentation.

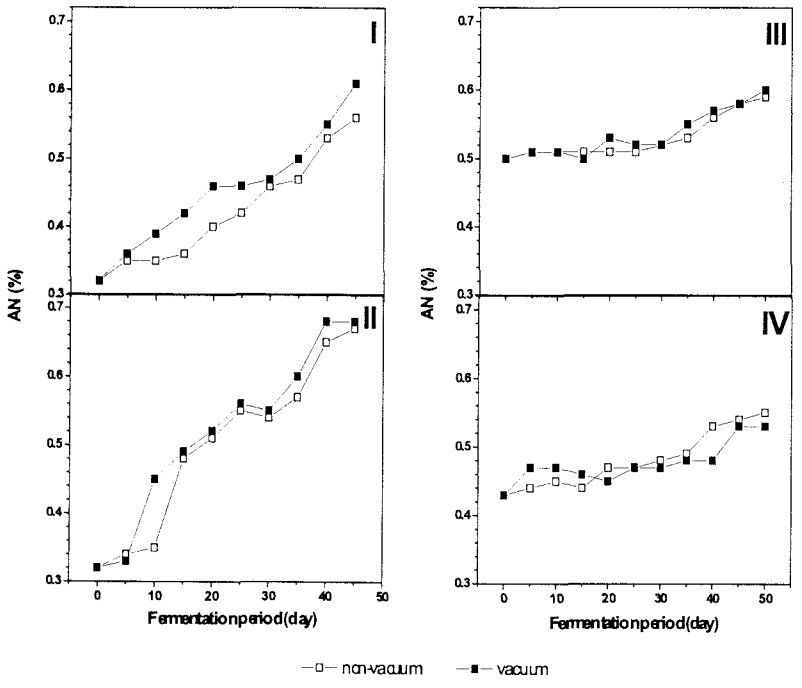


Fig. 42. Changes in amino-nitrogen of salt-fermented *Oyster*(I and II) and *Oyster* in soy sauce(III and IV) during fermentation .

아미노태 질소량이 높게 나타났다. 이상의 결과로 보아 염 농도가 높을 때보다 낮을 때가 더 숙성 형태에 따른 아미노태 질소의 함량이 차이가 나타나는 것으로 생각되었다.

5) 휘발성염기질소의 변화

굴 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 휘발성 염기 질소(VBN)의 변화는 Fig. 43.과 같다. VBN은 모든 처리구에서 숙성 형태에 상관 없이 숙성 기간이 경과함에 따라 증가하는 현상을 보였으며, 숙성 형태에 따라 약간의 차이를 나타내었다. 양념 젓갈인 Ⅰ처리구의 경우 무진공 및 진공 숙성 시 모두 숙성 40일까지는 각각 14.82~34.8mg%와 14.82~31.38mg%로 완만한 증가 형태를 보이다가 숙성 45일에는 약간씩 감소하는 경향을 보였으며, 증가량도 각각 19.98mg% 및 16.56mg%로 낮게 나타났다. 반면, Ⅱ처리구는 무진공 숙성 시 숙성 초기인 숙성 5일 이후부터 숙성 20일까지 19.66~68.88mg%로 급격하게 증가한 후 숙성 40일까지 완만한 형태로 증가하다가 숙성 45일에는 다소 감소하여 75.36mg%를 나타냈으며, 진공 숙성 시 역시 숙성 초기인 5일 이후부터 숙성 25일까지 19.66~69.82mg%로 크게 증가한 후 숙성 40일까지 완만한 증가 현상을 보이다가 숙성 45일에는 69.44mg%로 감소하여 무진공 숙성 시와 비슷한 변화 양상을 보였으며 증가량은 55.7~57.62mg%로 Ⅰ처리구에 비해 매우 높게 나타났다. 이는 Ⅱ처리구가 Ⅰ처리구에 비해 염 농도가 낮아 VBN 생성량도 크게 증가하고 증가폭도 급격하게 나타나는 현상을 보인 것으로 생각되었다.

Ⅲ처리구의 경우 전체적으로 완만한 증가 형태를 보이다가 숙성 35~45일 이후부터 다소 감소하는 경향을 보였으며 증가량도 11.74~14.42mg%로 낮게 나타난 반면, Ⅳ처리구는 염 농도가 높은 Ⅲ처리구에 비해 비교적 증가폭이 큰 것으로 나타났으며 증가량도 14.92~18.20mg%로 약간 높게 나타났다.

숙성 형태에 따라 비교해 보면 모든 처리구에서 숙성 기간이 경과함에 따라 진공 숙성 시 보다는 무진공 숙성시의 VBN 생성량이 많은 것으로 나타나 진공 숙성이 젓갈의 품질 열화 현상을 늦출 수 있을 것으로 사료되었다.

6) 총균수의 변화

굴 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 총균수의 변화는 Fig. 44.에 나타내었다.

그 결과 처리구에 따라 총균수의 변화 양상이 다르게 나타났으며, 모든 처리구에서 공통적으로 무진공 숙성시보다 진공 숙성시의 총균수가 다소 낮은 경향을 보여 생균수의 증식이 억제되는 것이 숙성 억제와 관계가 있다고 한다. 진공 숙성이 무진공 숙성에 비해 숙성이 억제되고 있다고 사료되며, 숙성이 억제되는 만큼 젓갈의 품질

유지 기간 또한 길어질 것으로 생각되었다.

Ⅰ처리구의 경우 무진공 및 진공 숙성 시 모두 숙성 초기인 10일에 최대 총균수를 나타낸 후 서서히 감소하였으며, Ⅱ처리구 역시 무진공, 진공 숙성시의 변화 양상이 같게 나타났는데 숙성 20일까지 서서히 증가하다가 25일경에 급격히 증가하여 최대치를 나타낸 후 다시 30일까지 급격히 감소하였으며 그 이후는 완만하게 감소하는 경향을 보였다. Ⅲ처리구의 경우는 숙성 형태에 따라 총균수의 변화 양상이 다르게 나타났는데, 무진공 숙성시에는 숙성 초기인 10일에 급격히 증가하여 최대치를 나타낸 후 15일까지 급격히 감소하였으며 그 이후로는 점차로 감소하는 경향을 나타낸 반면, 진공 숙성시는 숙성 5일에 최대 총균수를 나타낸 후 숙성 기간이 경과함에 따라 감소 현상을 보였는데 그 감소폭이 숙성 20일까지는 컸으나 그 이후에는 거의 일정하게 나타났다. Ⅳ처리구는 숙성 초기에는 일정한 형태로 증가하다가 무진공 숙성 시는 숙성 30일에, 진공 숙성 시는 숙성 35일에 각각 급격히 증가하여 최대치를 나타낸 후 다시 급격히 감소하다가 숙성 45일에 약간씩 증가하는 경향을 보였다.

7) 총 아미노산의 변화

굴 젓갈의 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 구성 아미노산의 함량과 조성비의 변화는 Table 44~47에 나타내었다.

양념 젓갈인 Ⅰ과 Ⅱ처리구의 원료로 쓰인 생굴의 총 아미노산 함량은 7,254.6 mg%로 나타났으며, 그 조성은 glutamic acid가 14.8%로 가장 많았고 그 다음이 aspartic acid(10.2%), alanine(8.7%), lysine(8.4%), leucine(7.9%), glycine(7.3%)의 순으로 총 아미노산 중 이들 아미노산이 차지하는 비율은 57.3%였다. Ⅰ처리구의 경우 총 아미노산 함량은 숙성 15일에 5,773.6mg%와 6,677.8mg%로 원료 굴에 비하여 다소 많이 감소하였는데, 이는 양념류의 첨가로 인한 단위 g당 육의 함량이 적었기 때문인 것으로 생각되었다. 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 변화를 보면 총 아미노산 함량에 있어서 진공 숙성 시에는 숙성 15일에 6,677.8mg%였던 것이 숙성 30일에는 5,988.2mg%로 감소했으나, 이 함량은 무진공 숙성시의 숙성 15일(5,773.6mg%)보다 약간 증가한 숙성 30일의 5,795.6mg%에 비해 많은 것으로 나타났다. 이같이 숙성 30일째에 총 구성 아미노산의 함량이 감소한 것은 젓갈 숙성 중 미생물의 각종 효소 작용에 의하여 각 아미노산이 휘발산이나 아민류 또는 지방산화분해물과 상호 작용하여 저급카르보닐화합물로 전환되어 휘발하기 때문인 것으로 추측된다.

주요 구성 아미노산별로 비교해 보면 감칠맛을 내는 glutamic acid의 경우 무진공 숙성 시는 숙성 기간이 경과하여도 변함이 없는 반면, 진공 숙성 시는 숙성 15일에는 무진공 숙성 시의 16.6%보다 낮은 15.8%였으나 숙성 30일에는 16.2%로 약간

증가했으며, aspartic acid와 glycine도 같은 경향을 보였다. Lysine과 leucine의 경우에는 숙성 형태에 상관없이 숙성 기간이 경과함에 따라 감소하는 것으로 나타났다. Ⅱ처리구의 경우도 총 아미노산 함량이 원료 굴에 비해 감소한 것은 Ⅰ처리구와 같은 원인으로 추측되며, 주요 아미노산 조성도 함량만이 차이가 날 뿐 원료 굴과 같은 경향으로 나타났다.

Ⅲ과 Ⅳ처리구의 원료로 사용한 수분 활성도를 낮춘 굴의 경우 총 아미노산 함량은 11,636.1mg%로 생굴에 비해 높지만, 그 조성은 생굴과 마찬가지로 glutamic acid(14.4%), aspartic acid(9.5%), alanine(8.9%), lysine(7.9%), leucine(7.7%) 및 glycine(7.4%)로 총 아미노산 중 55.8%의 비율을 차지했다. 또한 Ⅲ과 Ⅳ처리구 모두 총 아미노산의 함량이 원료에 비해 감소했는데, 이는 Ⅰ, Ⅱ처리구와 마찬가지로 양념류의 첨가로 인한 단위 g당 육의 함량이 적었거나 미생물의 발효 작용에 의해 분해된 아미노산의 일부가 조미액 내로 빠져 나갔기 때문으로 추측되었다. 주요 구성 아미노산의 증감도 Ⅲ과 Ⅳ처리구에서 모두 비슷하게 나타나 glutamic acid와 aspartic acid가 숙성이 진행됨에 따라 증가한 반면, alanine, lysine 및 glycine은 감소하는 경향을 나타내었다. 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 변화는 Ⅲ처리구의 경우 무진공 및 진공 숙성 시 모두 다 숙성 기간이 경과함에 따라 총 아미노산 함량이 다소 증가하는 현상을 나타냈으나 진공 숙성의 경우가 무진공 숙성에 비해 높았다. Ⅳ처리구는 무진공 숙성의 경우 숙성이 진행됨에 따라 총 아미노산 함량은 약간 증가한 반면, 진공 숙성은 감소하는 경향을 보였으나 전체적인 아미노산 함량은 무진공 숙성에 비해 훨씬 높은 것으로 나타났는데 이는 Ⅰ처리구와 같은 원인으로 추측되었다.

이상과 같은 모든 결과를 종합해 볼 때, 숙성 기간이 경과함에 따라 진공 숙성의 경우 총 아미노산 함량은 증가했거나 감소한 경우라도 무진공 숙성에 비해 그 함량이 높은 것으로 나타나 진공으로 인해 젓갈의 숙성이 지연된 것으로 사료되며, 숙성 지연으로 인한 젓갈의 품질 유지 기간의 연장에도 진공 숙성이 효과적이라고 생각되었다.

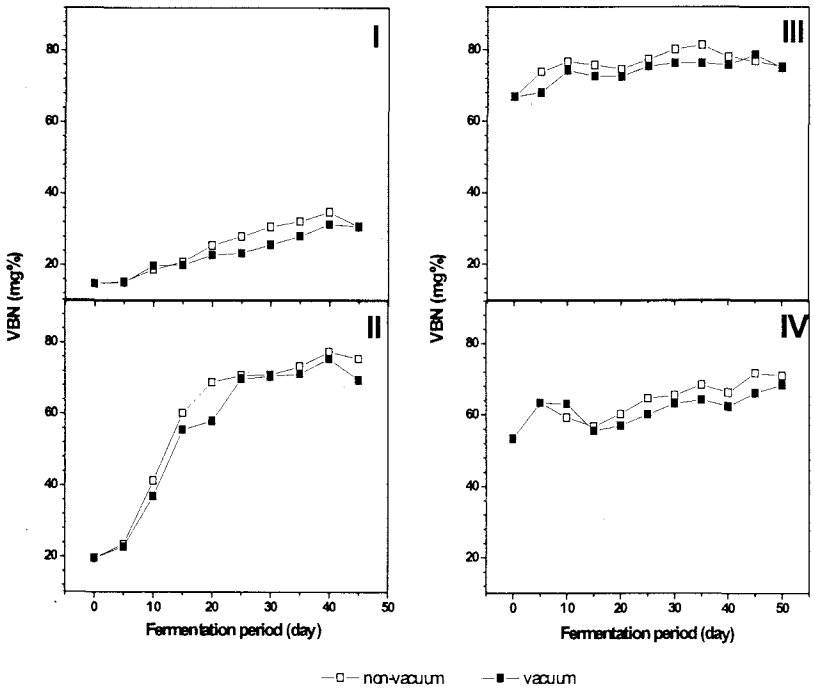


Fig. 43. Changes in volatile basic nitrogen of salt-fermented *Oyster*(I and II) and *Oyster* in soy sauce(III and IV) during fermentation .

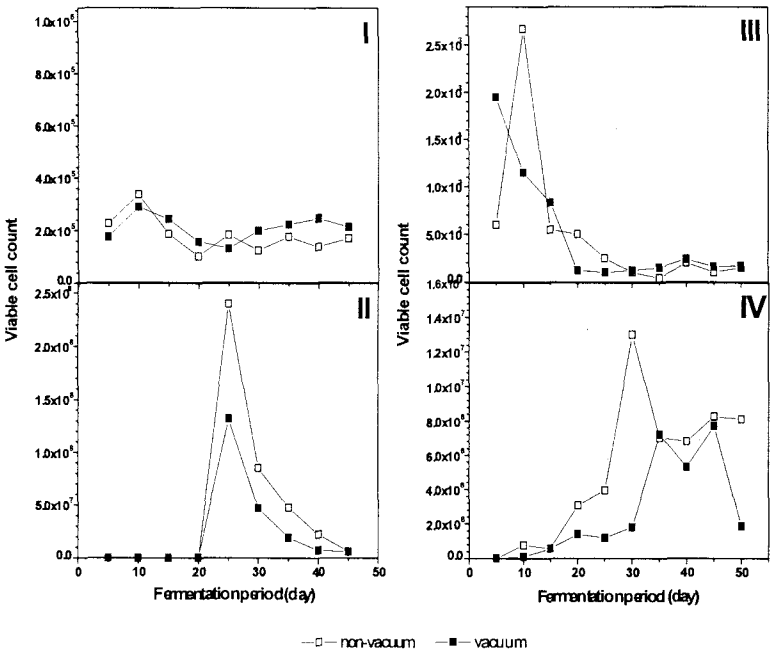


Fig. 44. Changes in total viable cell counts of salt-fermented *Oyster*(I and II) and *Oyster* in soy sauce(III and IV) during fermentation .

Table 44. Changes in the contents of amino acids and the ratios of its components of raw and salt-fermented *Oyster*(treatment Ⅰ) during fermentation

Amino acid (A.A.)	Raw		Fermentation period (day)							
			15				30			
			non-vacuum		vacuum		non-vacuum		vacuum	
	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.
Asp	737.62	10.2	615.90	10.7	679.09	10.2	605.84	10.5	634.13	10.6
Ser	221.73	3.1	162.26	2.8	182.05	2.7	169.98	2.9	161.19	2.7
Glu	1074.10	14.8	956.05	16.6	1056.30	15.8	961.85	16.6	972.72	16.2
Gly	531.55	7.3	450.08	7.8	480.57	7.2	446.08	7.7	451.35	7.5
His	177.83	2.5	144.06	2.5	146.76	2.2	133.25	2.3	141.60	2.4
Thr	267.23	3.7	227.13	3.9	229.43	3.4	223.92	3.9	223.01	3.7
Arg	467.84	6.4	365.58	6.3	416.92	6.2	376.35	6.5	379.57	6.3
Ala	629.88	8.7	468.94	8.1	535.58	8.0	475.58	8.2	470.30	7.9
Pro	426.20	5.9	360.48	6.2	398.44	6.0	371.31	6.4	413.66	6.9
Cys	62.21	0.9	62.86	1.1	61.74	0.9	56.43	1.0	71.52	1.2
Tyr	231.53	3.2	161.02	2.8	193.07	2.9	171.77	3.0	170.35	2.8
Val	376.78	5.2	306.47	5.3	332.15	5.0	311.51	5.4	315.02	5.3
Met	166.22	2.3	110.39	1.9	115.39	1.7	113.44	2.0	108.51	1.8
Lys	607.44	8.4	422.49	7.3	511.92	7.7	412.65	7.1	418.35	7.0
Isoleu	382.89	5.3	287.36	5.0	375.98	5.6	285.97	4.9	286.34	4.8
Leu	571.17	7.9	416.79	7.2	541.31	8.1	418.69	7.2	432.12	7.2
Phe	322.36	4.4	255.78	4.4	421.14	6.3	260.94	4.5	338.47	5.7
Total	7254.58	100.2	5773.64	99.9	6677.84	99.9	5795.56	100.1	5988.20	100.0

Table 45. Changes in the contents of amino acids and the ratios of its components of raw and salt-fermented *Oyster* (treatment Ⅱ) during fermentation

Amino acid (A.A.)	Raw		Fermentation period (day)							
			15				30			
			non-vacuum		vacuum		non-vacuum		vacuum	
	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.
Asp	737.62	10.2	629.73	10.2	575.72	10.5	546.18	9.9	605.66	9.9
Ser	221.73	3.1	156.28	2.5	122.67	2.2	141.15	2.6	162.74	2.6
Glu	1074.10	14.8	1146.96	18.5	999.44	18.3	1020.99	18.6	1080.96	17.6
Gly	531.55	7.3	389.19	6.3	336.32	6.1	333.36	6.1	493.40	8.0
His	177.83	2.5	157.88	2.6	142.77	2.6	133.27	2.4	150.23	2.4
Thr	267.23	3.7	229.42	3.7	218.93	4.0	210.07	3.8	236.34	3.8
Arg	467.84	6.4	279.54	4.5	235.83	4.3	189.64	3.4	253.17	4.1
Ala	629.88	8.7	544.40	8.8	448.33	8.2	491.92	8.9	545.86	8.9
Pro	426.20	5.9	328.35	5.3	378.10	6.9	394.40	7.2	426.57	6.9
Cys	62.21	0.9	83.95	1.4	65.74	1.2	67.39	1.2	62.52	1.0
Tyr	231.53	3.2	173.96	2.8	155.93	2.8	162.39	3.0	176.70	2.9
Val	376.78	5.2	365.01	5.9	327.64	6.0	320.77	5.8	339.10	5.5
Met	166.22	2.3	94.62	1.5	89.93	1.6	97.76	1.8	96.10	1.6
Lys	607.44	8.4	457.73	7.4	414.12	7.6	399.62	7.3	435.82	7.1
Isoleu	382.89	5.3	278.02	4.5	290.34	5.3	312.53	5.7	304.62	5.0
Leu	571.17	7.9	505.55	8.2	431.57	7.9	435.76	7.9	432.52	7.0
Phe	322.36	4.4	367.30	5.9	243.01	4.4	241.07	4.4	339.65	5.5
Total	7254.58	100.2	6187.91	100.0	5476.38	99.9	5498.29	100.0	6141.95	99.8

Table 46. Changes in the contents of amino acids and the ratios of its components of raw and *Oyster* in soy sauce(treatment Ⅲ) during fermentation

Amino acid (A.A.)	Raw		Fermentation period (day)							
			15				30			
			non-vacuum		vacuum		non-vacuum		vacuum	
	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.
Asp	1110.51	9.5	1004.04	10.9	1142.83	11.1	1064.14	10.9	1151.07	10.9
Ser	383.01	3.3	255.33	2.8	276.03	2.7	269.68	2.8	236.10	2.2
Glu	1674.49	14.4	1664.56	18.1	1735.41	16.9	1734.51	17.7	1820.19	17.2
Gly	857.61	7.4	564.78	6.1	642.22	6.2	619.44	6.3	695.37	6.6
His	270.39	2.3	227.47	2.5	253.60	2.5	240.63	2.5	262.32	2.5
Thr	434.57	3.7	324.77	3.5	346.88	3.4	351.18	3.6	382.51	3.6
Arg	703.55	6.0	643.46	7.0	696.62	6.8	672.24	6.9	745.25	7.1
Ala	1036.21	8.9	685.92	7.5	735.53	7.1	715.77	7.3	764.28	7.2
Pro	681.46	5.9	571.00	6.2	610.21	5.9	587.77	6.0	651.40	6.2
Cys	140.67	1.2	61.38	0.7	60.46	0.6	66.74	0.7	49.02	0.5
Tyr	323.13	2.8	218.88	2.4	252.58	2.5	237.91	2.4	230.66	2.2
Val	618.49	5.3	524.30	5.7	600.70	5.8	559.23	5.7	634.81	6.0
Met	265.19	2.3	123.50	1.3	156.23	1.5	159.85	1.6	152.07	1.4
Lys	918.50	7.9	693.50	7.5	836.40	8.1	750.29	7.7	830.28	7.9
Isoleu	625.55	5.4	509.12	5.5	597.36	5.8	545.27	5.6	602.55	5.7
Leu	900.53	7.7	715.35	7.8	852.31	8.3	768.22	7.9	854.97	8.1
Phe	692.20	5.9	414.92	4.5	501.99	4.9	439.62	4.5	500.42	4.7
Total	11636.07	99.9	9202.29	100.0	10297.38	100.1	9782.47	100.1	10563.28	100.0

Table 47. Changes in the contents of amino acids and the ratios of its components of raw and *Oyster* in soy sauce(treatment Ⅳ) during fermentation

Amino acid (A.A.)	Raw		Fermentation period (day)							
			15				30			
			non-vacuum		vacuum		non-vacuum		vacuum	
	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.	mg%	% to total A.A.
Asp	1110.51	9.5	778.13	10.7	919.59	10.3	812.39	10.7	861.00	10.6
Ser	383.01	3.3	212.85	2.9	248.27	2.8	217.53	2.9	251.26	3.1
Glu	1674.49	14.4	1238.14	17.1	1517.61	17.0	1268.97	16.8	1383.81	17.0
Gly	857.61	7.4	492.00	6.8	629.80	7.1	493.75	6.5	548.13	6.7
His	270.39	2.3	199.50	2.7	218.48	2.4	194.61	2.6	206.63	2.5
Thr	434.57	3.7	246.35	3.4	319.78	3.6	272.81	3.6	289.77	3.6
Arg	703.55	6.0	465.78	6.4	625.67	7.0	508.16	6.7	556.17	6.8
Ala	1036.21	8.9	555.82	7.7	719.62	8.1	628.51	8.3	588.73	7.2
Pro	681.46	5.9	451.88	6.2	518.67	5.8	481.15	6.4	502.05	6.2
Cys	140.67	1.2	48.20	0.7	59.94	0.7	53.78	0.7	61.04	0.7
Tyr	323.13	2.8	189.98	2.6	232.88	2.6	199.72	2.6	219.99	2.7
Val	618.49	5.3	399.22	5.5	499.64	5.6	421.02	5.6	447.31	5.5
Met	265.19	2.3	135.19	1.9	147.48	1.7	105.86	1.4	137.23	1.7
Lys	918.50	7.9	573.75	7.9	678.31	7.6	589.81	7.8	652.88	8.0
Isoleu	625.55	5.4	385.58	5.3	481.04	5.4	408.95	5.4	437.80	5.4
Leu	900.53	7.7	551.93	7.6	707.48	7.9	576.40	7.6	636.96	7.8
Phe	692.20	5.9	330.91	4.6	398.04	4.5	329.63	4.4	363.32	4.5
Total	11636.07	99.9	7255.22	100.0	8922.28	100.1	7563.05	100.0	8144.07	100.0

제 6 절. 젓갈류 품질 유지기간의 설정

발효 제품의 저장성 시험을 통한 품질 지표선정을 위하여 양념 조미 젓갈 중 소비가 많은 오징어젓과 전통 젓갈류로는 멸치젓을 대상으로 하여 이화학적 품질검사 및 관능검사를 통하여 비교분석하고 회귀 방정식을 도출하여 상관관계를 조사하였다. 이 결과를 토대로 하여 양념젓갈 및 전통 멸치젓의 품질유지 기한을 산출하였다

1. 양념 오징어 젓갈의 제조

해동된 원료는 외피(색소층)와 연골부분을 깨끗이 제거하여 평균 5~10㎜ 정도의 크기로 일정하게 절단한 다음 점질물, 외피, 연골, 기타 이물질 등을 제거할 목적으로 깨끗이 세척하였다. 그 다음 일정량의 식염을 가하여 고반하고 이때 2시간 정도 교반하면 과잉의 수분과 염용성 단백질 등이 같이 유출되기 때문에 이를 제거한 후 조미료를 첨가하여 -2℃~0℃에서 약 10일간 자가효소에 의한 발효를 실시하여 숙성시켰다.

숙성중에서 아래 부분에서 가스가 발생하기 때문에 숙성초기에 교반하여 가스를 제거하고, 교반하여 가스를 제거한 후 고춧가루 및 기타 첨가물을 투입하여 2차 조미를 실시하여 병포장 용기에 100g씩 계량한 후 뚜껑으로 밀봉하고 포장이 완료된 제품을 10℃, 20℃ 및 30℃의 항온기에 넣고 저장하면서 저장 중 이화학적 성분 및 관능적 성상의 변화를 조사하였다.

2. 멸치젓갈의 제조(전통발효식품)

일반적인 제조공정에 의해 제조 하였다. 즉, 생멸치를 3%의 식염수로 수세하여 협잡물과 불순물을 제거하고 다공성 용기에 담아 물빼기를 실시한 후 소금을 골고루 혼합하여 용기에 차곡차곡 누르면서 담아 상층에 소금을 첨가하여 공기가 통하지 않게 다시 뚜껑을 덮어 숙성 발효하였다.

본 시험에 에서는 소금의 첨가량을 원료 중량의 15%, 20%, 25%, 및 30%를 각각 첨가하여 제조 하였고 제조 후 숙성온도 조건을 15℃, 30℃로 나누어 숙성시켜 숙성 중 관능적 성상의 변화를 조사하였다.

3. 오징어 양념 젓갈의 저장 중 품질변화 및 품질지표

가. pH의 변화

저장초기의 pH는 6.2였으나 저장온도에 상관없이 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 현상을 보이고 있고 감소의 폭은 저장온도가 높을수록 더욱 높게 나타났다. 즉 저장 10℃의 경우는 저장 26일까지 6.12~6.00의 범위로 매우 안정한 pH를 유지하다가 그 이후에는 급격히 감소하여 저장 42일째에는 5.31, 저장 69일경에는 5.20, 저장 60일에는 4.08로 나타났으며 저장 20℃의 경우는 저장 5일경 pH가 6.04로 비교적 안정된 pH를 유지하였으나 그 이후 저장 10일째 까지는 비교적 완만한 감소현상을 보였다. 그리고 저장온도 30℃의 경우 저장 8일까지 급속한 pH 감소현상을 보여 pH가 4.76으로 나타났다.

나. 휘발성 염기질소(VBN) 및 트리메틸아민(TMA)의 변화

저장기간에 따른 VBN량을 조사한 결과는 저장온도에 따른 차이를 분명하게 인식할 수 있었다. 전체적으로 보면 저장온도가 높을수록 증가하는 추세를 보이고 있고 저장 30℃의 경우는 저장 3일째 VBN양이 28.82㎎%로 급속히 증가하고 있고 저장 5일째에는 31.12㎎%, 저장 10일째에는 40.0㎎%를 상회하는 것으로 나타났고 저장 20℃의 경우는 저장 30℃의 변화량보다 다소 완만하게 증가하여 저장 3일째는 23.3㎎%, 저장 5일째에는 25.11㎎%, 그리고 저장 10일째에는 29.73㎎%, 그리고 저장 14일째에는 36.70㎎%였다.

한편 저장온도 10℃의 경우는 저장 36일째 VBN량이 32.2㎎%였으며 저장 59일째 약 40.0㎎%에 도달하였다.

TMA의 양을 조사한 결과, 전반적인 추세는 저장기간의 경과에 따라 증가하고 있으나 2~6㎎% 범위에서 그 변화폭은 매우 크게 나타나고 있다. 한편 저장온도에 따른 변화량을 보면 저장온도가 높을수록 TMA의 생성량은 다소 높게 나타나고 있고 일정한 증가폭으로 증가하지 않고 있음을 알 수 있었다.

다. 암모니아태 질소량(NH3-N)의 변화

젓갈은 숙성기간이나 숙성후 유통기간이 경과함에 따라 휘발성 염기질소의 대부분을 차지하고 있는 암모니아태 질소의 양은 점점 증가한다는 사실은 여러 연구논문에

서 볼 수 있다. 양념젓갈의 경우도 저장숙성 기간중의 NH3-N의 양은 저장기간이 경과함에 따라 점점 증가하고 있는 현상을 보였다. 저장온도 20℃와 30℃에서는 저장 4일과 5일 각각 185.0㎎%와 182㎎%로 저장초기의 12.45㎎%에 비해 60.5㎎%와 58㎎%가 증가하였고 그 이후에는 20℃의 경우 거의 일정한 수준을 유지하였으며 30℃의 경우는 저장 5일과 7일에는 약간 감소한 후 8일경부터는 다시 증가하는 현상을 보였다. 10℃저장의 경우는 저장 16일까지 157.4㎎%로 저장초기에 비해 33.1㎎%정도 증가하는데 그쳤고 그리고 그 이후에도 계속 완만한 증가현상을 보여 저장 30일경에 175.0㎎%, 저장 49일 이후에는 200㎎%가 약간 넘는 현상을 보였다. 이와 같이 20℃와 30℃저장의 경우 저장초기에 NH3-N가 급속히 증가하는 이유는 발효과정에서의 온도는 -2℃~0℃ 범위로 양념젓갈의 화학적 변화가 진행되기 어려운 조건이였으나 발효숙성이 끝난후 곧바로 20℃와 30℃에 저장되기 때문에 온도차에 의한 급속한 반응이 진행되였기 때문으로 사료되었다.

라. 색깔의 변화

양념젓갈의 색은 고춧가루와 각종 조미료 등 여러 가지 첨가물이 사용되기 때문에 그 변화를 관능적으로 평가하는데 매우 어려운 점이 있다. 양념젓갈의 저장온도에 따른 L치(백색도), a치(적색도) 및 △E(갈색도)를 조사한 결과로, L치의 변화를 보면 20℃와 30℃의 경우는 저장기간이 경과함에 따라 양념젓갈의 색은 점점 밝게 나타나는 것으로 보아 고유의 적색에서 점점 퇴색되어 L치가 높게 나타나게 되는 것으로 생각되였으며 10℃의 경우는 저장 전 기간에 따라 L치의 변화는 크게 나타나지 않고 있는 것으로 보아 20℃와 30℃ 저장시 처럼 급격한 색의 변화는 없는 듯 하였다.

a치(적색도)의 변화를 나타낸 것으로 전체적인 현상은 저장온도가 높을수록 a치는 높게 나타나고 있으며 저장기간이 경과함에 따라서도 점차 증가하고 있다. 이와같은 현상은 저장기간에 따라 고유의 적색은 퇴색하여 어두운 암적색으로 변화하였기 때문으로 생각되었다.

한편 △E치(갈색도)의 변화를 조사한 결과로, △E치의 경우 10℃ 저장제품은 저장전기간에 걸쳐 64.5~66.0 범위로 매우 안정적으로 나타나 갈색도의 변화는 크게 나타나지 않았으며 20℃와 30℃의 경우는 저장기간이 경과함에 따라 서서히 감소하고 있는 현상을 보여 고춧가루 자체색의 변화뿐만 아니라 양념젓갈에 상당량 함유된 당류와 오징어육 단백질의 분해에 의한 아미노산과의 상호반응에 의해 갈색화는 더욱 진행되였다고 생각되였다. 이러한 젓갈의 숙성, 저장 중 갈색도의 증가는 발효, 숙성이 진행될수록 더욱 증가되고 있으며 간장, 된장, 고추장등 여러 가지 발효식품에서도 볼

수 있는 현상으로 양념젓갈의 경우도 이와 같은 양상으로 변화되는 것으로 생각되었다.

마. 관능적 성상변화

양념젓갈의 저장 중 색, 향 및 맛의 변화를 저장온도별, 저장기간별에 따라 조사한 결과는 Fig 45, 46 및 47과 같다.

Fig. 45는 저장기간에 따른 양념젓갈의 색의 변화를 조사한 결과로 저장 10℃는 숙성이 완료되어 저장되기 직전은 평점이 4.5로 나타났으며 저장 21일까지는 거의 색의 변화를 느끼지 못하다가 31일이후 색의 변화를 감지할 수 있는 것으로 나타났다.

저장 20℃는 8일이후 30℃는 4일 이후부터 관능 평점이 3.0이하로 떨어졌다. Fig. 46.에 나타난 향의 경우는 10℃ 저장제품은 저장 11일까지는 향이 매우 좋은 것으로 나타났고 31일까지는 보통이상으로 나타났다. 한편 20℃와 30℃의 경우는 저장 7일과 저장 3일에 각각 평점이 3.0으로 나타났으며 그 이후에는 급격히 향에 대한 평점이 감소하는 현상을 보였다. 한편 맛에 대한 기호도 조사결과(Fig. 47) 저장온도가 높을수록 저장기간에 따른 맛에 대한 기호도가 크게 감소하는 현상을 보여 10℃는 저장 38일경에, 20℃는 저장 7일경에 그리고, 30℃는 저장 4일경에 평점이 3.0으로 보통 수준이였으며 각각 그 이후에는 기호도가 크게 감소하는 현상을 보였다. 20℃와 30℃는 일정기간 저장 후 기호도가 급격히 감소한 반면 10℃는 서서히 변화하여 몇 가지 화학적 품질검사와 마찬가지로 그 변화의 폭이 매우 완만함을 알 수 있었다.

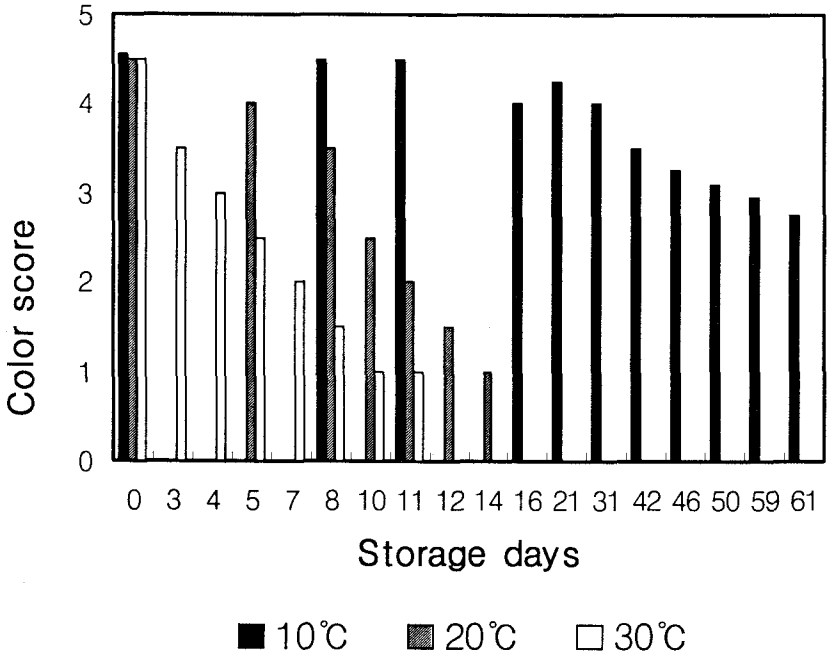


Fig 45. Color scores by sensory evaluation of the seasoned and fermented squid during storage at 10℃, 20℃ and 30℃

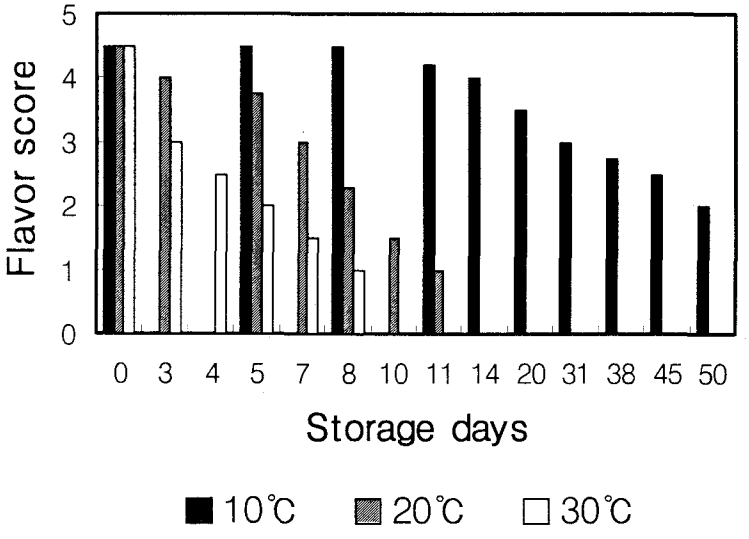


Fig 46. Flavor scores by sensory evaluation of the seasoned and fermented squid during storage at 10℃, 20℃ and 30℃

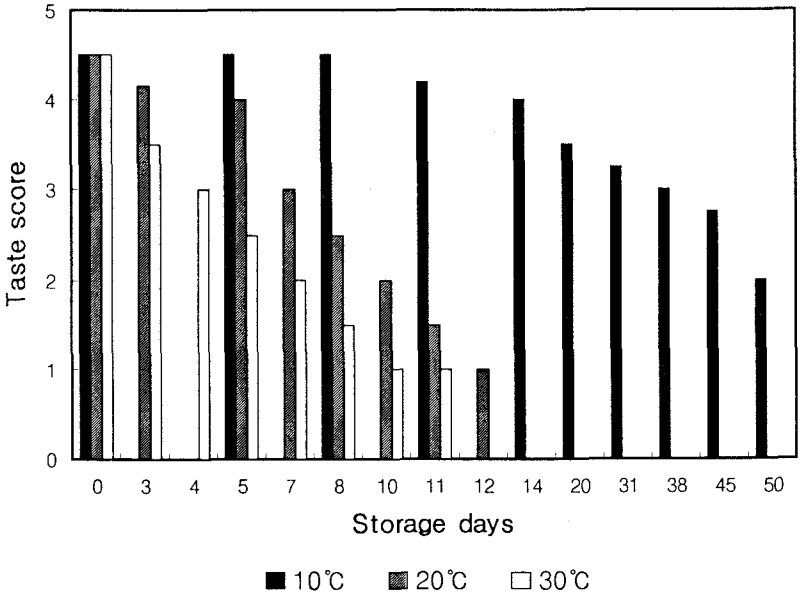


Fig 47. Taste scores by sensory evaluation of the seasoned and fermented squid during storage at 10℃, 20℃ and 30℃

젓갈제품의 품질은 제품의 pH와 밀접한 관계가 있는 것으로 보고되고 있고 또한 본 제품도 pH와 밀접한 관계가 있는 것으로 나타났다. 즉 오징어 양념젓갈의 경우는 관능검사 결과 pH 5.0~4.9범위가 되면 신맛을 느낄 수 있었으며 pH4.7이하가 되면 발효에 의해 가스가 발생하였다. VBN의 경우를 보면 VBN이 30.0㎎% 이상이 되면 제품의 초기 부패단계로 보이게 되며 이미, 이취가 발생하기 시작한다고 한다. 이상과 같이 pH와 VBN 및 관능적인 평가를 기준해서 종합해 보면 양념젓갈의 각 저장온도별 적정품질유지 기간은 Table. 48과 같다. pH가 5.0~4.9 범위가 되는 기간을 저장온도별로 보면 10℃는 49일경, 20℃는 10~11일 사이이며 30℃는 저장 5일경이면 이 범위의 pH에 도달하게 되고 VBN 30㎎% 기준해서 보면 저장 10℃, 20℃ 및 30℃에 있어서 각각 42일, 11일 및 4일이 소요되었다. Table. 49는 색깔, 맛, 향에 대한 관능검사 결과와 몇 가지 화학적 성분과의 회귀방정식과 상관계수를 조사한 것으로 색깔과 향과의 상관계수는 0.8653으로 나타났고, 맛과 pH의 관계는 0.8686, 그리고 맛과 VBN의 상관계수는 0.8469였으며 pH와 VBN의 경우 0.90으로 가장 높은 상관계수를 보였다. 이러한 결과로 보아 양념젓갈의 품질은 관능검사와 pH, VBN으로도 충분히 조사할 수 있을 것으로 생각되어졌으며 다른 종류의 양념젓갈에 대해서는 다소 다르게 나타날 수 있을 것으로 생각되었다.

Table 48. Shelf-life of seasoned and fermented squid

Strorage temp(℃)	Shelf-life (hrs)	Quality tolelance per/hr
10	720	0.00139
20	168	0.00595
10	720	0.00139
30	72	0.01389
40	18	0.05555

그 외 VBN과 향미의 상관계수는 0.66, pH와 향미의 상관계수는 0.62이였으며 pH와 백색도, pH와 TMA 및 VBN과 a치의 상관계수는 0.68, 0.63 및 0.18로 다른 항목간의 상관계수보다 다소 낮은 상관관계를 보였다.

그러므로 앞에서도 언급하였지만 오징어 양념젓갈의 품질결정은 관능검사와 pH 및 VBN을 중심으로 결정하는 것이 바람직하였다.

이와 같은 자료를 토대로 작성한 양념젓갈의 저장온도별 시간당 품질변화량을 계산한 결과는 Fig.48와 같다. 품질변화량은 저장온도가 높을수록 급속히 증가하는 현상을 보이고 있어 역시 품질의 결정적인 요소 온도에 기인한다고 사료되었다. 이상과 같은 Fig.48의 변화곡선을 토대로 하여 유통단계별에 따른 품질변화량을 계산할 수 있으므로 유통조건에 따른 제품의 shelf-life를 곧바로 예측할 수 있다.

그러나 제품의 품질은 원료의 선도상태, 가공방법, 유통조건 및 포장방법에 따라 다소의 변화가 있을 수 있으므로 이러한 것들도 참고로 해야 하겠으나 현재 국내에서 생산되는 오징어 양념젓갈의 가공 및 유통형태를 볼 때 shelf-life 측정은 이 자료를 충분히 이용할 수 있을 것으로 사료되었다.

Table 49. Regression equation and correlation coefficient between chemical components and sensory evaluation of seasoned and fermented squid during storage at 10℃

	Variables	Regression equation	R-Squares
1.	Color(X):Taste(y)	y=0.7692x+1.1307	r^2=0.4006
2.	Color(X):Flavor(y)	y=0.9230x+0.3769	r^2=0.8653
3.	Color(X):pH(y)	y=0.5846x+3.3673	r^2=0.4653
4.	Color(X):TMA(y)	y=0.8215x+6.3575	r^2=0.4062
5.	Color(X):VBN(y)	y=-15.9276x+97.6076	r^2=0.5806
6.	Color(X):NH_2-N(y)	y=-95384x+1668.538	r^2=0.0002
7.	Color(X):a value(y)	y=-2.0307x+25.8507	r^2=0.1025
8.	Taste(X):Flavor(y)	y=0.5416x+1.9166	r^2=0.4401
9.	Taste(X):pH(y)	y=0.3455x+4.3358	r^2=0.8686
10.	Taste(X):TMA(y)	y=0.6245x+5.6141	r^2=0.3467
11.	Taste(X):VBN(y)	y=-12.8354x+86.3908	r^2=0.8469
12.	Taste(X):NH_2-N(y)	y=-75.2083x+1958.916	r^2=0.0220
13.	Taste(X):a value(y)	y=3.8469x+0.9759	r^2=0.6901
14.	Flavor(X):pH(y)	y=0.6387x+2.9118	r^2=0.6267
15.	Flavor(X):TMA(y)	y=-0.8706x+6.6096	r^2=0.4492
16.	Flavor(X):NH_2-N(y)	y=-17.2093x+103.9153	r^2=0.6674
17.	Flavor(X):VBN(y)	y=-16.5625x+1699.218	r^2=0.7896
18.	Flavor(X):a value(y)	y=-1.9437x+25.5781	r^2=0.0925
19.	pH(X):VBN(y)	y=-11.46x+95.25	r^2=0.9000

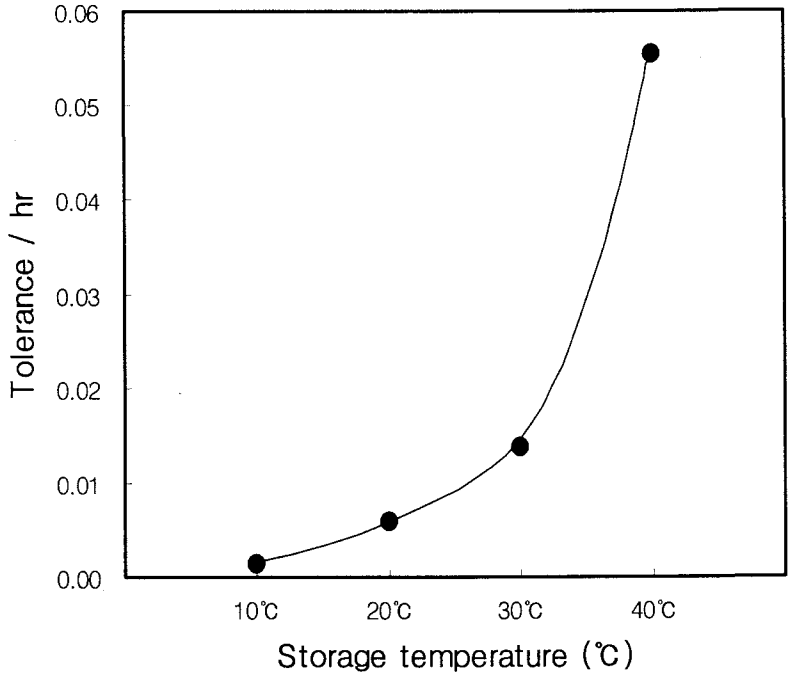


Fig 48. Shelf-life tolerance of seasoned and fermented squid at different storage temperature

4. 멸치젓갈 숙성 중 품질변화 및 품질지표

가. pH의 변화

염농도(15%, 20%, 25%, 30%)와 숙성온도조건(15℃, 25℃)에 따른 멸치젓갈의 숙성 중 pH의 변화를 조사한 결과, 15℃에서 숙성시킨 젓갈은 저장 30일까지 염농도에 상관없이 pH가 감소하는 현상을 보였고 30일 이후에는 15%와 20%의 제품은 pH가 증가하는 현상을 보였으며 염농도 25%와 30%는 30일후 pH는 6.04~5.80의 범위로 비교적 안정적인 수준 이였다.

한편 25℃에서 숙성시킨 제품의 경우는 염농도 15%, 20%제품은 숙성 초기부터 계속 증가하는 현상을 보였고 반면 25%와 30%는 숙성 30일 이후 비교적 안정적인 수준을 유지하고 있었다. 숙성온도별로 비교해 보면 15℃의 경우 염농도 15%, 20% 수준에서는 숙성온도 25℃보다 pH가 다소 낮게 나타났고, 염농도 25%와 30%에서는 pH의 변화양상이 거의 비슷한 경향을 보였다.

이상과 같이 염농도 15%, 20% 수준에서 pH가 증가하는 현상은 염농도가 20%이하인 경우 미생물의 번식이 가능하고 멸치속에 함유되어 있는 단백질자가분해효소의 활성이 크게 감소함에 따라 아민류, 암모니아 등 휘발성질소화합물의 증가로 pH가 높아지게 되는 것으로 생각되었고 반면 염농도 25% 이상인 경우는 위와는 반대로 부패미생물의 증식이 어렵고 lactic acid, succinic acid 등의 유기산의 발효숙성과정에 형성되므로 pH는 다소 감소하는 현상을 보인 것으로 생각되었다. 또한 pH의 증가폭도 염농도가 낮고 숙성온도가 높은 경우 더욱 크게 증가하는 현상을 보였다.

나. 휘발성염기질소(VBN) 및 트리메틸아민(TMA)의 변화

VBN의 변화는 염농도 및 숙성온도에 따라 비교적 뚜렷한 변화양상을 보였는데 15℃ 숙성의 경우 염농도가 15%인 제품은 숙성기간이 30, 60, 90, 120 및 150일로 경과할수록 각각 138mg%, 245mg%, 324mg%, 253mg% 및 237mg%로 나타나 숙성 90일까지 크게 증가하는 경향이였고 그 이후 다소 감소하는 현상을 보였다. 염농도 20%인 경우는 전 숙성기간을 통하여 77.6~216.0mg% 수준이였고 염농도 25%와 30%인 경우는 각각 28.6~99.9mg%, 27.8~56.7mg%로 염농도가 높을수록 VBN양은 크게 감소함을

알 수 있었고 그 증가폭도 숙성기간이 경과함에 따라 서서히 VBN의 생성량도 증가하는 현상을 보였다.

한편 25℃에서 숙성한 제품은 VBN의 증가폭은 15℃보다 높았으며 염농도 15%인 경우 숙성 30일 이후 VBN량은 151.2~334.0mg%로서 다른 염농도보다 월등히 높은 수준이였고 염농도 20%인 경우는 102~321mg%, 염농도 25%는 52.7~92.4mg, 그리고 염농도 30%인 경우는 32~82.9mg%로 나타나 젓갈의 경우 염농도가 20%이하인 경우는 VBN의 생성량이 매우 높아 젓갈의 향미에 나쁜영향을 주게되며 품질을 열와시키는 요인이 될 수 있다고 생각되었다. 한편 비린내의 주성분으로 알려져 있고 어육내 효소의 작용에 의해 생성되기도 하는 TMA의 양은 증감현상이 매우 불안정하였고 숙성온도 15℃의 경우 염농도 30%인 제품을 제외하고는 저장온도 및 염농도에 따른 뚜렷한 변화 차이는 나타나지 않았다.

다. Total nitrogen 및 NH_2 -N의 변화

젓갈은 숙성이 진행됨에 따라 육속에 있는 수분과 단백질이 염에 의해 용출되고 또는 자가분해효소에 의해 젓갈의 고형물인 단백질이 분해되어 액상인 아미노산으로 변화하게 된다. 그러므로 젓갈속에 NH_2 -N의 양은 숙성이 진행됨에 따라 점차로 증가하게 되고 따라서 T.N의 양도 일정수준까지 증가하게 된다. T.N 및 NH_2 -N량을 조사한 결과, 염도 15%인 경우 숙성온도의 15℃와 25℃의 T.N의 양은 숙성기간이 경과함에 따라 0.57~1.2%, 0.79~1.25%로 각각 증가하였고 염의 농도가 증가할수록 T.N의 생성량은 약간씩 감소하는 현상을 보여 즉 15℃ 숙성의 경우 숙성 60일을 기준으로 해보면 염의 농도가 15, 20, 25 및 30%로 증가할수록 T.N의 양은 1.0%, 0.94%, 0.84% 및 0.75%로 약간씩 감소하였다. 이러한 현상은 25℃ 숙성의 경우도 마찬가지 현상이였다.

NH_2 -N양을 조사한 결과, 전체적으로 보면 숙성기간이 경과함에 따라 NH_2 -N생성량은 저차 증가하고 있는 현상을 보였다. 숙성초기에는 78mg%정도였으나 숙성 30일까지 급격히 증가하는 현상을 보여 염농도 15, 20, 25 및 30%에따라 540mg%, 640mg%, 560mg% 및 450mg%로 숙성초기에 비해 372mg%~582mg% 정도 증가하는 현상을 보였고 그 이후에는 NH_2 -N의 생성량은 다소 둔화되는 듯하였다. 그러나 숙성 120일과 150일경에는 680mg%~770mg% 범위로 숙성초기에 비해 염농도에 따른 차이는 심하게 나타나지 않았고 숙성 150일에는 NH_2 -N 생성량이 거의 비슷한 수준이였다. 이와 같은 현상으로 보아 젓갈의 숙성은 숙성초기에는 염농도에 따른 차이

가 분명히 나타나지만 숙성기간이 장기화되면 그 차이는 점차 감소하게 된다. 그러나 염의 농도에 따라 염의 농도가 낮을수록 숙성초기에 비교적 빠른 속도로 단백질이 분해되어 NH_2 -N으로 변화하게 되고 염의 농도가 높을 때는 그 속도는 비교적 느리게 나타났다.

그것은 육단백질을 분해하는 자가분해효소를 비롯한 각종 미생물들이 염의 농도가 높으면 그들의 분해 능력이 떨어지게 되고 분해 작용도 저해를 받기 때문으로 생각되고 염의 농도가 낮을 때는 그 반대 현상이 나타날 것으로 생각되었다.

라. NH_3 - N(암모니아태질소)

젓갈의 숙성이 진행됨에 따라 T.N 및 NH_3-N 뿐만 아니라, 젓갈의 향미에 나쁜 영향을 주는 NH_3-N의 양도 증가하게 마련이다. 그러므로 젓갈의 숙성정도를 T.N과 NH_3-N에만 의존하는 것은 다소 문제가 있기 때문에 본 연구에서 숙성조건에 따른 NH_3-N생성량의 변화를 조사하였다.

숙성온도 15℃인 경우 숙성기간의 경과에 따라 NH_3-N생성량은 점차 증가하고 있고 염농도별에 따른 차이도 숙성기간이 경과할수록 점차 크게 나타나고 있다. 즉 염의 농도가 각각 15, 20, 25 및 30% 제품의 NH_3-N의 생성량을 숙성기간 별로 보면 숙성 30일에 90, 70, 60 및 50mg%였으며 60일에는 180, 140, 120 및 80mg%, 숙성 120일에는 380, 250, 200 및 120mg%로 염의 농도가 높을수록 NH_3-N의 생성량은 크게 억제됨을 알 수 있었다.

한편 숙성온도 25℃의 경우 전체적인 생성량은 15℃의 제품보다 다소 증가하는 현상이였고 숙성기간이 경과함에 따라서도 역시 NH_3-N생성량은 증가하였다. 이러한 현상으로 보아 NH_3-N생성량도 NH_3-N나 T.N생성패턴과 같이 숙성온도가 높을수록 그리고 염의 농도가 낮을수록 그 생성량은 점차 증가하고 있는 현상 이였다. 일반 시판 멸치젓의 NH_3-N량을 조사한 것을 보면 대개 240mg%내외 정도며 T.N의 양은 1.7%정도에 이른다고 보고되어 있어 시중제품의 염 함량이 대개 25%정도, 숙성온도 15℃ 및 숙성기간이 120일정도 된다고 보았을 때 본 연구의 결과 치(200mg%)와 비교해 볼 때 큰 차이가 나타나지 않음을 알 수 있었다. 이와 같이 숙성이 진행됨에 따라 T.N의 양이나 NH_3-N양 모두가 증가하게 되기 때문에 T.N양의 증가는 제품의 숙성정도를 알 수 있는 요소이기는 하나 동시에 NH_3-N의 양도 증가하기 때문에 NH_3-N의 생성은 제품의 풍미에 나쁜 영향을 주게 되므로 T.N양과 NH_3-N의 생성비율은 매우 중요한 요소로 생각되어 NH_3-N/T.N의 생성율을 조사하였다. 저장 15℃의 경우

숙성기간이 경과함에 EK라 NH_3-N/T.N 비율이 서서히 증가하고 반면 염의 농도가 높을수록 동일숙성기간에 있어 NH_3-N/T.N비율이 낮은 현상을 보여주고 있다. 즉 숙성온도 15℃, 90일을 기준해 보면 염농도 15%, 20%, 25% 및 30%에 따른 비율은 24.2%, 16.7%, 15% 및 14.9%로 염의 농도가 높을수록 이들 비율이 점차 감소하고 있다. 그리고 동일 염농도에 있어서 숙성 25℃의 경우는 그 비율이 28.8%, 20%, 13.6% 및 12.5%로 나타나 염의 농도가 15%, 20%인 경우는 25℃에서 숙성시킨 제품, 15℃에서 숙성시킨 제품보다 높게 나타났고 반면 25%, 30%인 경우는 그 반대 현상이 나타났는데 이는 염의 함량이 비교적 낮은 경우 숙성온도가 높아지는 것으로 생각되었고 25%이상인 경우는 25%이상인 경우는 25℃에서 T.N의 생성속도가 15℃보다 높은데 반하여 고염으로 인한 NH_3-N생성은 다소 억제된 때문으로 그 비율이 낮은 듯 하였다. 그러나 분명한 것은 저장기간이 경과할수록 그리고 염의 농도가 낮을수록 NH_3-N/T.N의 비율이 높아지고 있음을 나타내었다.

마. 관능검사

젓갈제품의 품질은 향과 맛에 의해 결정이 되고 독특한 향미는 이상발효나 선도가 불량한 원료의 경우 급속한 향미의 변화가 발생하므로 쉽게 관능적으로 품질을 평가할 수 있다. 젓갈제품의 숙성조건에 따른 향과 맛을 조사한 결과로 향은 15℃ 숙성의 경우 염농도 15%인 제품은 숙성 60일에 가장 높았다가 그 이후 계속 감소하는 현상을 보이고 있고 맛의 경우도 숙성 60일째 평점이 3.0으로 가장 높게 나타났다가 그 이후 서서히 감소하였다. 염농도가 20%인 제품을 보면 향의 경우 숙성 90일까지는 관능평점이 서서히 증가하다가 그 이후 다시 감소하고 있으며 맛은 숙성온도 15℃의 경우는 90~120일 사이에, 25℃의 경우는 90일경에 가장 높게 나타났다. 또한 염농도 25%인 제품은 향에 있어서는 숙성 90~120일 사이가 가장 높았고 맛은 120일경에 평점 4.5정도로 기호도가 매우 우수한 것으로 나타났다. 그리고 염농도가 30%인 제품은 숙성온도 15℃인 경우 숙성 150일까지 향과 맛이 서서히 증가하고 있고 숙성온도 25℃인 경우는 90일까지는 기호도가 계속 증가하다가 120일경 이후에는 다소 감소하는 경향을 보였다. 이상과 같은 결과로 보아 일반젓갈의 염농도는 25~30%정도 사용해야 15~25℃범위의 숙성온도에 정상발효에 의한 향미가 생성 될 수 있었고 그 숙성기간은 120~150일정도 소요되었다. 그리고 염의 함량을 낮출 경우 T.N이나 NH3-N생성량은 단시간에 높일 수 있었으나 장기발효에 의해 생성되는 감칠맛은 생성되지 않는 듯 하였다.

바. 화학적 성분 및 관능평점과의 상관관계

멸치젓갈의 숙성 중 화학적 성분 및 관능평점결과들의 상호 상관관계를 조사한 결

과는 table 50, 51, 52 및 53과 같다.

Table 48와 49은 15℃에서 숙성하면서 이들 성분의 회귀방정식과 상관관계를 나타낸 결과를 보면 상관계수가 높은 순서로는 VBN과 NH_3-N기가 0.9258로 가장 높고 다음이 T.N과 NH3-N 0.9124, NH_2-N과 NH_3-N이 9.004, 관능검사결과 taste와 T.N이 0.8946 그리고 T.N과 NH_2-N이 0.8864순으로 높았고 VBN과 T.N의 상관계수도 0.8718로 비교적 높은 편이였으나 pH 와 TMA 및 color등의 상관계수로 보아 상호 연관성이 거의 나타나지 않고 있다. Table 50과 51은 25℃에서 숙성하면서 이들의 상관관계를 비교한 것으로 상호 상관계수를 보면 VBN과 T.N이 0.9461로 가장 높고 그 다음이 T.N과 관능검사 결과의 Taste가 0.9348 그리고 VBN과 NH_2-N과의 상관계수도 0.9269로 비교적 높게 나타났다. 뿐만 아니라 VBN과 NH_3-N, NH_2-N과 NH_3-N 등도 0.9이상으로 나타나 있어 멸치젓갈의 품질은 맛과 T.N, VBN, NH_2-N NH_3-N 항목으로서 어느 정도 품질판정이 가능할 것으로 사료되었다. 그러나 TMA의 경우는 어느 항목과도 상호연관성이 없는 것으로 나타났으며 pH의 경우는 color와 NH_2-N와의 상관계수가 0.8605와 0.780정도였으나 다른 항목과와는 상관계수가 비교적 낮은편으로 단기숙성하여 먹는 양념젓갈과는 다른 양상을 보였다.

Table 50. Regression equation and correlation coefficient between physicochemical parameters and sensory evaluation of fermented *Anchovy*(fermentation temp. 15℃, 25% salt).

Variables	Regression equation	R-Squares
1. pH(X) : TMA(y).	y = 4.8735x + 24.115	r^2 = 0.2255
2. pH(X) : VBN(y).	y = 83.3173x + 420.431	r^2 = 0.0952
3. pH(X) : NH_2-N(y).	y = -0.1726x + 1.6729	r^2 = 0.0577
4. pH(X) : Color(y).	y = 1.8526x + -8.0640	r^2 = 0.3149
5. pH(X) : Taste(y).	y = 1.6129x + -6.0322	r^2 = 0.0442
6. pH(X) : Flavor(y).	y = -0.7018x + 7.1113	r^2 = 0.0027
7. pH(X) : T.N(y).	y = 0.4620x + -1.8195	r^2 = 0.0279
8. pH(X) : NH_3-N(y).	y = -0.0488 + 0.4455	r^2 = 0.0056
9. pH(X) : NH_3-N/T.N(y).	y = -13.740x + 98.396	r^2 = 0.3783
10. TMA(X) : VBN(y).	y = -0.7713x + 73.2911	r^2 = 0.0008
11. TMA(X) : NH_2-N(y).	y = -0.0235x + 0.7596	r^2 = 0.1133
12. TMA(X) : Color(y).	y = 0.2483x +1.7607	r^2 = 0.5960
13. TMA(X) : Taste(y).	y = -0.2628x + 4.9115	r^2 = 0.1236
14. TMA(X) : Flavor(y).	y = -0.9952x + 7.8862	r^2 = 0.5816
15. TMA(X) : T.N(y).	y = -0.0293x + 1.0866	r^2 = 0.0119
16. TMA(X) : NH_3-N(y).	y = -0.0089x + 0.1987	r^2 = 0.0198
17. TMA(X) : NH_3-N/T.N(y).	y = -0.7073x + 19.8697	r^2 = 0.1056
18. VBN(X) : NH_2-N(y).	y = 0.0021x + 0.4742	r^2 = 0.6679
19. VBN(X) : Color(y).	y = 0.0068x + 2.4730	r^2 = 0.3121
20. VBN(X) : Taste(y).	y = 0.0260x + 1.59282911	r^2 = 0.8386
21. VBN(X) : Flavor(y).	y = 0.0192x + 2.0124	r^2 = 0.8291
22. VBN(X) : T.N(y).	y = 0.0100x + 0.1616	r^2 = 0.8718

Table 51. Regression equation and correlation coefficient between physico chemical parameters and sensory evaluation of fermented *Anchovy* (fermentation temp. 15℃, 25%salt)

Variables	Regression equation	R-Squares
23. VBN(X) : NH_3-N(y).	y = 0.0021x - 0.0153	r^2 = 0.9258
24. VBN(X) : NH_3-N/T.N(y).	y = 0.0358x + 13.576	r^2 = 0.1875
25. NH_2-N(x) : Color(y).	y = 0.4222x + 2.7288	r^2 = 0.0084
26. NH_2-N(x) : Taste(y).	y = 9.0371x - 2.2018	r^2 = 0.7162
27. NH_2-N(x) : Flavor(y).	y = 4.4341x + 0.6532	r^2 = 0.3103
28. NH_2-N(x) : T.N(y).	y = 3.4543x - 1.2777	r^2 = 0.8864
29. NH_2-N(x) : NH_3-N(y).	y = 0.8851x + -0.4142	r^2 = 0.9004
30. NH_2-N(x) : NH_3-N/T.N(y).	y = 26.4611x + 0.4455	r^2 = 0.7242
31. Color(X) : Taste(y).	y = 0.5x + -2.1	r^2 = 0.0462
32. Color(X) : Flavor(y).	y = 1x + 0.5	r^2 = 0.3333
33. Color(X) : T.N(y).	y = 0.36x + -0.14	r^2 = 0.1849
34. Color(X) : NH_3-N(y).	y = 0.06x + -0.026	r^2 = 0.0922
35. Color(X) : NH_3-N/T.N(y)	y = -1.3x + 20.24	r^2 = 0.0369
36. Taste(X) : Flavor(y).	y = 0.6481x + 1.1666	r^2 = 0.7516
37. Taste(X) : T.N(y).	y = 0.3407x + -0.2866	r^2 = 0.8946
38. Taste(X) : NH_3-N(y).	y = 0.0733x + -0.11	r^2 = 0.7438
39. Taste(X) : NH_3-N/T.N(y)	y = 1.3259x + 11.5666	r^2 = 0.2073
40. Flavor(X) : T.N(y).	y = 0.41335x - 0.5066	r^2 = 0.7313
41. Flavor(X) : NH_3-N(y).	y = 0.0766x - 0.1143	r^2 = 0.4516
42. Flavor(X) : NH_3-N/T.N(y)	y = 0.2333x + 15.5233	r^2 = 0.0035
43. T.N(X) : NH_3-N(y).	y = 0.2254x - 0.0579	r^2 = 0.9124
44. T.N(X) : NH_3-N/T.N(y)	y = 4.4634x + 12.1443	r^2 = 0.3049

Table 52. Regression equation and correlation coefficient between physicochemical parameters and sensory evaluation of fermented *Anchovy*(fermentation temp. 15℃, 25% salt).

Variables	Regression equation	R-Squares
1. pH(X) : TMA(y).	y = -17.606x + 110.52	r^2 = 0.6548
2. pH(X) : VBN(y).	y = 166.295x - 921.48	r^2 = 0.5470
3. pH(X) : NH_2-N(y).	y = 0.625x + -3.027	r^2 = 0.7802
4. pH(X) : Color(y).	y = 11.3686x - 64.806	r^2 = 0.8605
5. pH(X) : Taste(y).	y = 11.322x - 64.432	r^2 = 0.7333
6. pH(X) : Flavor(y).	y = 2.335x - 10.545	r^2 = 0.1437
7. pH(X) : T.N(y).	y = 2.8020x - 15.734	r^2 = 0.5765
8. pH(X) : NH_3-N(y).	y = 0.647x - 3.720	r^2 = 0.5124
9. pH(X) : NH_3-N/T.N(y).	y = 25.894x - 140.781	r^2 = 0.4113
10. TMA(X) : VBN(y).	y = -2.3283x + 87.2061	r^2 = 0.0507
11. TMA(X) : NH_2-N(y).	y = -0.015x + 0.800	r^2 = 0.2137
12. TMA(X) : Color(y).	y = -0.3033x + 4.862	r^2 = 0.2896
13. TMA(X) : Taste(y).	y = -0.267x + 4.785	r^2 = 0.1934
14. TMA(X) : Flavor(y).	y = -0.064x + 3.779	r^2 = 0.0519
15. TMA(X) : T.N(y).	y = -0.041x + 1.278	r^2 = 0.0602
16. TMA(X) : NH_3-N(y).	y = -0.009x + 0.208	r^2 = 0.0482
17. TMA(X) : NH_3-N/T.N(y).	y = -0.438x + 16.654	r^2 = 0.0558
18. VBN(X) : NH_2-N(y).	y = 0.003x + 0.495	r^2 = 0.9269
19. VBN(X) : Color(y).	y = 0.050x - 0.490	r^2 = 0.8720
20. VBN(X) : Taste(y).	y = 0.053x - 0.578	r^2 = 0.8239
21. VBN(X) : Flavor(y).	y = 0.009x + 2.765	r^2 = 0.1122
22. VBN(X) : T.N(y).	y = 0.015x - 0.1366	r^2 = 0.9461

Table 53. Regression equation and correlation coefficient between physicochemical parameters and sensory evaluation of fermented *Anchovy*(fermentation temp. 15℃, 25% salt).

Variables	Regression equation	R-Squares
23. VBN(X) : NH_3-N(y).	y = 0.003x - 0.129	r^2 = 0.9240
24. VBN(X) : NH_3-N/T.N(y).	y = 0.152x + 2.956	r^2 = 0.7194
25. NH_2-N(x) : Color(y).	y = 17.020x - 8.986	r^2 = 0.9682
26. NH_2-N(x) : Taste(y).	y = 17.102x - 8.946	r^2 = 0.8398
27. NH_2-N(x) : Flavor(y).	y = 2.506x + 1.641	r^2 = 0.0830
28. NH_2-N(x) : T.N(y).	y = 4.871x - 2.462	r^2 = 0.8743
29. NH_2-N(x) : NH_3-N(y).	y = 1.215x - 0.718	r^2 = 0.9061
30. NH_2-N(x) : NH_3-N/T.N(y).	y = 49.57x - 21.478	r^2 = 0.7567
31. Color(X) : Taste(y).	y = 1.039x - 0.032	r^2 = 0.9282
32. Color(X) : Flavor(y).	y = 0.216x + 2.733	r^2 = 0.1850
33. Color(X) : T.N(y).	y = 0.284x - 0.117	r^2 = 0.8898
34. Color(X) : NH_3-N(y).	y = 0.065x - 0.057	r^2 = 0.7896
35. Color(X) : NH_3-N/T.N(y)	y = 2.538x + 5.951	r^2 = 0.5936
36. Taste(X) : Flavor(y).	y = 0.298x + 2.428	r^2 = 0.4090
37. Taste(X) : T.N(y).	y = 0.269x - 0.138	r^2 = 0.9348
38. Taste(X) : NH_3-N(y).	y = 0.054x - 0.026	r^2 = 0.6387
39. Taste(X) : NH_3-N/T.N(y)	y = 1.867x + 8.018	r^2 = 0.3740
40. Flavor(X) : T.N(y).	y = 0.305x - 0.014	r^2 = 0.2604
41. Flavor(X) : NH_3-N(y).	y = 0.011x - 0.123	r^2 = 0.0061
42. Flavor(X) : NH_3-N/T.N(y)	y = 1.302x + 18.9873	r^2 = 0.0395
43. T.N(X) : NH_3-N(y).	y = 0.2333x + 15.5233	r^2 = 0.7999
44. T.N(X) : NH_3-N/T.N(y)	y = 4.4634x + 12.1443	r^2 = 0.5233

결론적으로, 양념젓갈의 shelf-life를 화학적 성분과 관능검사를 토대로 하여 상관관계를 조사한 바 화학적인 지표물질로는 pH와 VBN 그리고 관능검사는 맛의 항목이 각각 상관계수가 0.84 이상이였고 이 자료를 토대로 하여 시간당 품질변화량을 조사한 바 전체 품질변화량을 1로 보았을 때 40℃는 0.05555, 30℃는 0.013989, 20℃는 0.00595 그리고 10℃의 경우는 0.00139였다. 이상의 자료를 토대로 조사한 적정 품질 유지기한은 30℃는 3일, 20℃는 7일, 10℃는 약 30일이었다. 한편 전통적인 멸치젓의 경우 예로 15℃에서 숙성시킨 제품의 조사 항목간의 상관관계를 조사한 바 VBN과 NH3-N가 상관계수 0.9214, NH2-N과 NH3-N이 0.9004였고 관능검사 결과인 taste와 T.N의 상관계수가 0.8946 VBN과 taste의 상관계수도 0.8386으로 비교적 높은 상관관계를 나타냈다. 한편 25℃에서 숙성한 제품은 VBN과 T.N이 0.9461로 가장 높고 관능검사 결과 taste와 T.N의 상관계수가 0.9348이었고 taste와 VBN의 상관계수도 0.8239로 나타났다. 또한 VBN과 NH3-N NH2-N과 NH3-N등도 상관계수가 0.9이상으로 나타나 멸치젓갈의 품질은 맛과 Total nitrogen, VBN, NH3-N 및 NH2-N항목으로서 어느정도 객관적인 품질판정이 가능할 것으로 사료되었다.

제 7 절. 신세대 기호에 적합한 제품개발 및 품질 조사

최근 식습관의 변화패턴을 보면 식염을 기피하는 현상이 매우 뚜렷하여 저염화 추세로 가고 있으며 특히 맛과 향이 다양한 제품을 선호하는 소비성향을 보이고 있다. 따라서 전통식품의 상품성 제고를 위해서는 염도조절, 맛과 향의 다양화 등의 시급히 해결되어야 한다.

첫째로 전통적인 숙성방법을 고수하면서 고추장을 이용하여 오징어 젓갈을 제조하였다. 먼저 오징어를 수세하고 외피와 연골을 제거 한 후 1차 조미 (설탕:소금=7: 3)하였다. 1차 조미 후 4~5℃에서 7일간 숙성한 후 고추장 30%, 물엿 25%, 주정 3% ,솔비톨 3%, 마늘 2%, MSG 1%, 볶은 참깨 1%, 생강 1%, 레몬 엑기스 0.3%로 2차 조미한다. 고추장 오징어 조미 젓갈은 필름 포장 용지로 포장한 후 30일간 7일 간격으로 pH, VBN, 아미노태 질소, 총균수 및 관능검사를 측정하였다.

둘째로 다양한 소스류를 제조하여 오징어 젓갈에 첨가한 후 숙성 하였다. 즉 오징어의 내장, 외피 및 다리를 제거 한 후 몸통육을 기준으로 1 : 2.4의 비율로 염을 첨가하여 2 주간 숙성 시켰다. 염장된 오징어를 증류수로 수세한 후 적당한 크기로 세절하였다. 세절된 오징어 육을 물, 식초 및 설탕의 1 : 1: 0.5 비율의 용액에 1시간 동안 침지한다. 침지 후 다시 증류수에 1 시간 동안 침지한 후 제조된 소스를(육:소스 = 4.3:1) 첨가하여 1차 조미한다. 용기에 나누어 담아 7일간 숙성 시킨 후 2차 조미를 하였으며 숙성 중 용기, 온도 및 저장기간별로 특성을 살펴보았다.

1. 소스를 이용한 오징어 젓갈의 제조

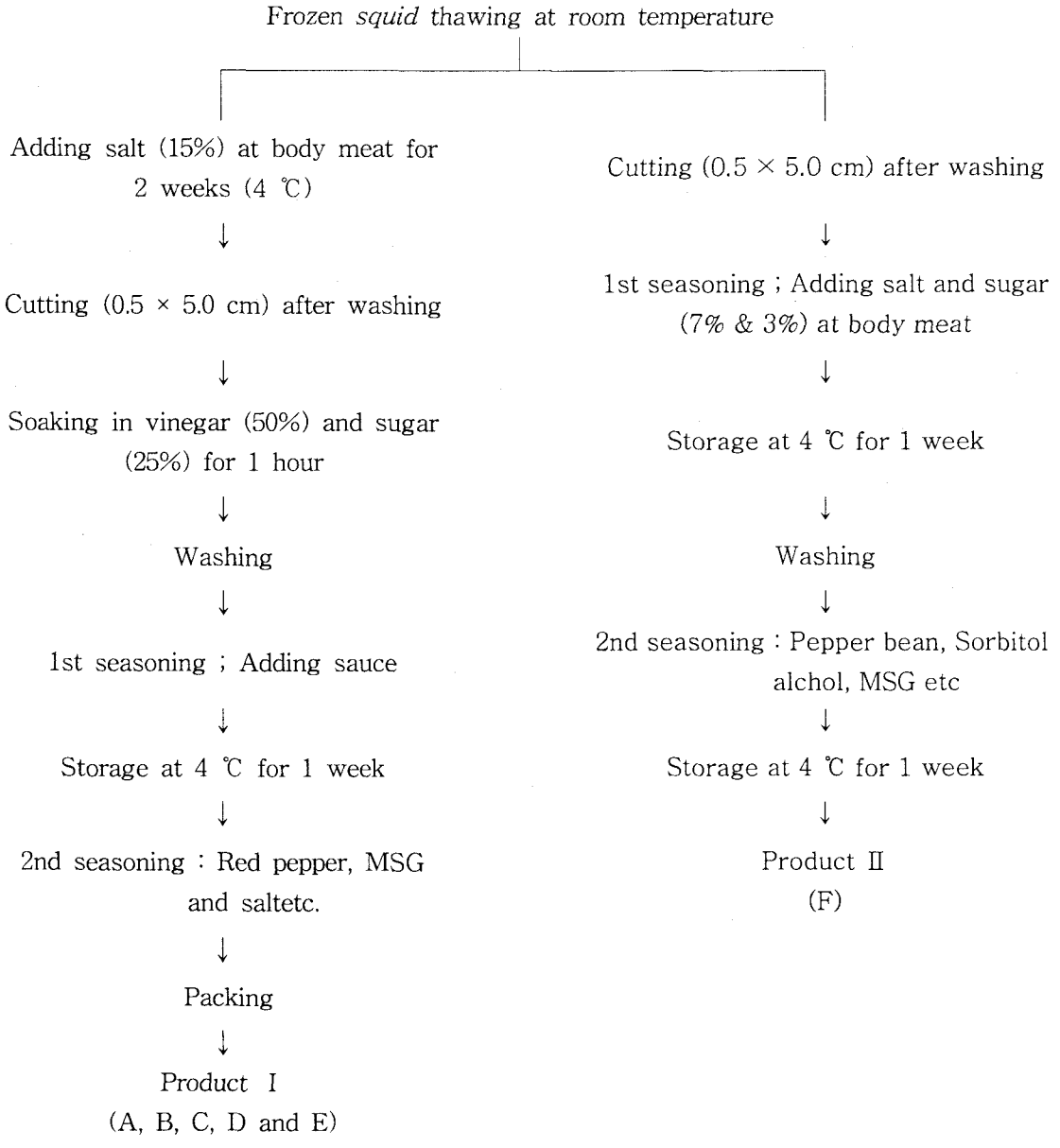


Fig. 49. Flow sheet for the processing of the adding new sauces on *Squid Jeot-gal*.

고추장과 소스를 이용한 오징어 젓갈의 제조공정은 fig. 49.에 나타내었으며 원부재료 배합비는 Table 54.에 나타내었다. 즉, 전통적인 숙성방법을 고수하면서 고추장을 이용하여 오징어 젓갈을 제조하였다. 먼저 오징어를 수세하고 외피와 연골을 제거 한 후 1차 조미 (설탕:소금=7: 3)하였다. 1차 조미 후 4~5℃에서 7일간 숙성한 후 고추장 30%, 물엿 25%, 주정 3% ,솔비톨 3%, 마늘 2%, MSG 1%, 볶은 참깨 1%, 생강 1%, 레몬 엑기스 0.3%로 2차 조미한다. 고추장 오징어 조미 젓갈은 필름 포장 용지로 포장한 후 30일간 7일 간격으로 pH, VBN, 아미노태 질소, 총균수 및 관능검사를 측정하였다.

둘째로 다양한 소스류를 제조하여 오징어 젓갈에 첨가한 후 숙성 하였다. 즉 오징어의 내장, 외피 및 다리를 제거 한 후 몸통육을 기준으로 1 : 2.4의 비율로 염을 첨가하여 2 주간 숙성 시켰다. 염장된 오징어를 증류수로 수세한 후 적당한 크기로 세절하였다. 세절된 오징어 육을 물, 식초 및 설탕의 1 : 1: 0.5 비율의 용액에 1시간 동안 침지한다. 침지 후 다시 증류수에 1 시간 동안 침지한 후 제조된 소스를(육:소스 = 4.3:1) 첨가하여 1차 조미한다. 용기에 나누어 담아 7일간 숙성 시킨 후 2차 조미를 하였으며 숙성 중 용기, 온도 및 저장기간별로 특성을 살펴보았다.

Table 54. Recipes for seasoning material of various sauces (unit : %)

	A	B	C	D	E	F
Furit sugar	7.9	-	3.0	7.0	-	
Ginger	-	-	-	-		1
Sugar	5.3	2.5	6.5	-	-	3
Ketchup	3.9	3.3	-	-	6.1	
Lemon vinegar	1.2	-	-	-	-	0.3
Pimento	0.7	-	-	-	-	
Onion	0.6	-	-	-	-	
Soy sauce	-	1.2	4.1	-	-	
Acetic acid	-	-	0.9	-	-	
Mustard	-	-	-	9.3	-	
Glutinous starch	-	12.4	-	-	-	25
Syrup	-	-	-	-	9.6	
Doo-banjang	-	-	-	-	2.3	
Red pepper	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	
Red pepper- jang	-	-	-	-	-	30
Salt	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	7
Alchol	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	3
Garlic powder	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2
MSG	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1
Sorbitol	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	3
Sesame	-	-	-	-	-	1

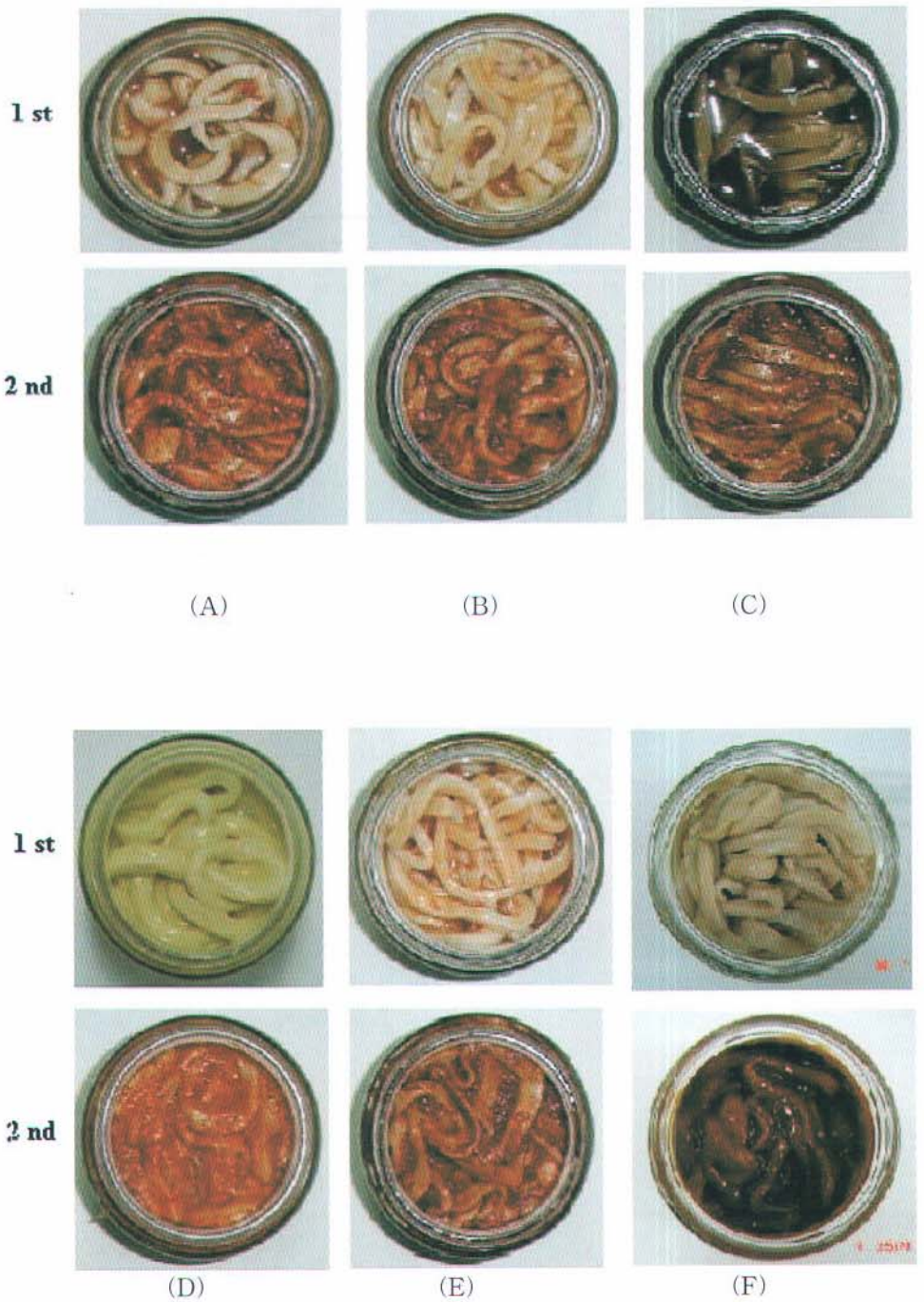


Fig. 50. photographic of *Squid Jeot-gal.*(1st and 2nd seasoned) with different sauces.

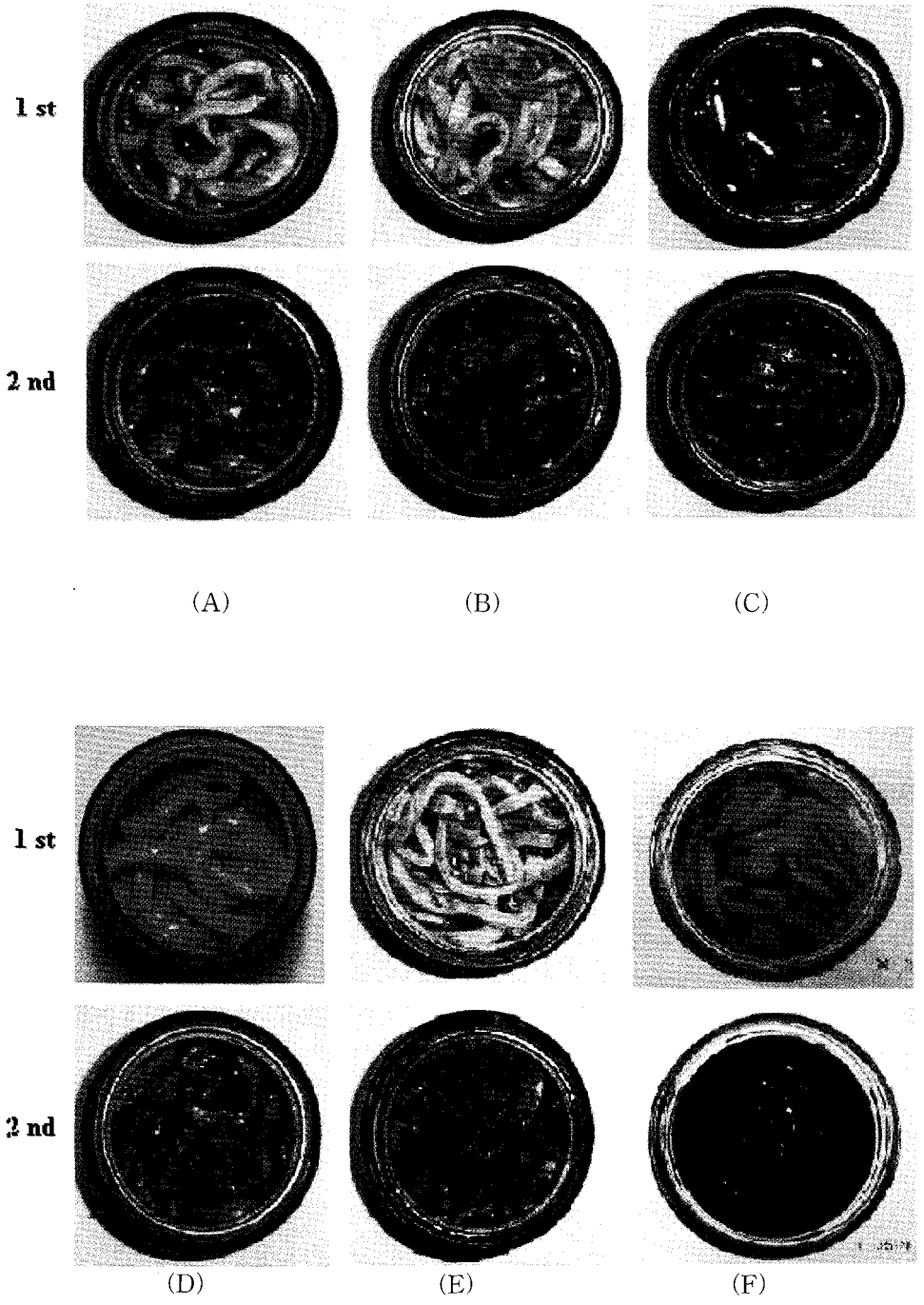


Fig. 50. photographic of *Squid Jeot-gal.*(1st and 2nd seasoned) with different sauces.

가. 일반성분

고추장과 소스를 이용한 오징어 젓갈은 수분을 제외하면 단백질에서 가장 높은 함량을 나타내었으며 다음으로 탄수화물과 지방이 높은 함량을 나타내었다. 이러한 일반성분의 차이는 각기 다른 조미소재를 첨가함으로서 소스류의 차이에 따른 것으로 사료된다.

나. 수분의 변화

0일째 소스를 첨가한 샘플구의 수분은 유사한 함량을 나타내었으나 고추장을 첨가한 오징어 젓갈은 다소 낮은 함량을 나타내었다. 저장 30일경부터 수분함량이 점차적으로 감소하여 50일까지 감소하는 경향을 나타내었다. 특히 고추장 오징어 젓갈은 오징어 육에서 수분이 많이 빠져나와 고추장이 약간 묽어지는 현상을 나타내었다. 저장 0일째 A, B, C, D, E 및 F 샘플구의 수분함량은 63.24, 65.45, 69.37, 68.63, 66.94 및 58.23%을 나타내었으나 저장 50일경 62.88, 56.81, 65.55, 68.92, 49.15 및 43.25%의 함량을 나타내었다.

다. pH의 변화

고추장 오징어 젓갈 pH의 증가폭은 숙성기간이 증가할수록 감소하는 현상을 보였으며 숙성 중 고추장 및 오징어육이 발효에 기인한 것으로 사료된다. 소스를 첨가한 오징어 젓갈의 pH변화는 전체적으로 저장 기간 중 조금씩 감소하는 추세를 나타내었다. D소스를 첨가한 오징어 젓갈의 pH가 저장기간 동안 가장 낮게 측정되었으며 C 소스 첨가구에서 가장 높은 pH를 나타내었다. 그러나 전체적인 샘플구에서 pH 4.24~4.76 범위로 유사한 수치를 나타내었다.

라. VBN의 변화

고추장 오징어 젓갈의 VBN의 변화는 비교적 뚜렷한 변화양상을 보였으며 숙성 기간 동안 꾸준한 증가하는 현상을 보였으며 소스를 이용한 오징어 젓갈보다 다소 낮은 VBN생성량을 나타내었다. 소스를 이용한 오징어 젓갈은의 VBN 생성량의 변화는 숙성 기간 초기는 점차적으로 증가하였으며 숙성 30일경부터 숙성 50일까지 증가하는 경향이 두드러지게 나타났다. 오징어 젓갈 제조시 샘플구의 VBN 수치는 13.46~16.50 mg%로 나타났으며 저장 후기에는 85.78~136.82mg%로 나타났다.

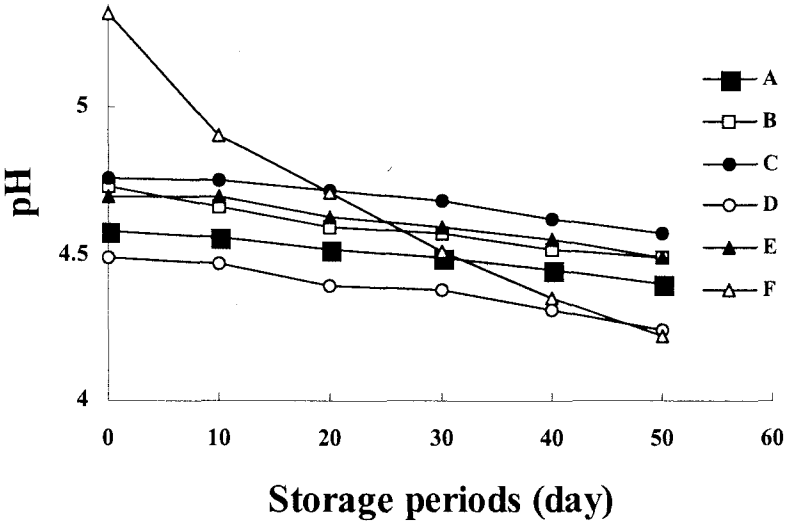


Fig. 51. Change in pH of *Squid Jeot-gal* different with seasoning during storage periods

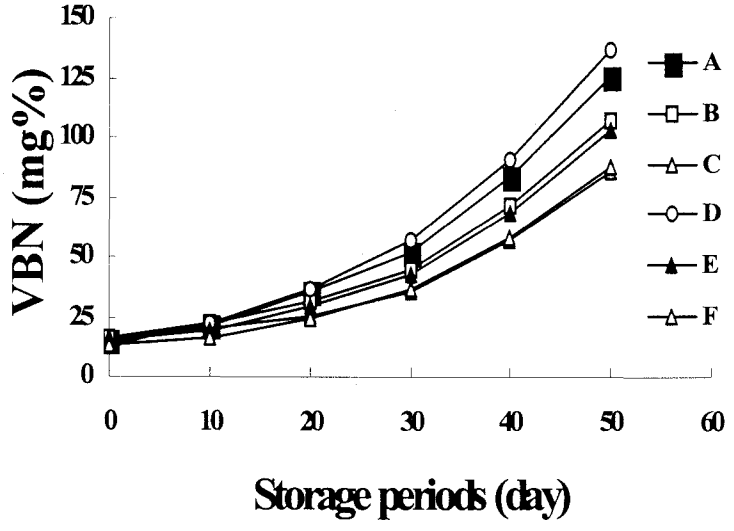


Fig. 52. Change in VBN of *Squid Jeot-gal* different with seasoning during storage periods

마. NH2 -N의 변화

NH2 -N양을 조사한 결과, 전체적으로 보면 숙성기간이 경과함에 따라 NH2 -N생성량은 저차 증가하고 있는 현상을 보였다. 젓갈의 숙성은 숙성초기에 유사한 수치를 나타내었으나 분명히 나타나지만 숙성기간이 장기화되면 그 차이는 점차 증가하게 된다. 그러나 소스 및 고추장의 화학적과 미생물적 작용에 의해 숙성초기에 비교적 느린 속도로 단백질이 분해되어 NH2 -N으로 변하게 되고 숙성 후기로 갈수록 그 속도는 비교적 빠르게 나타났다. 고추장 및 소스를 첨가한 오징어 젓갈의 아미노태질소의 변화량은 전체적인 샘플구에서 숙성기간 중 증가하였으며 숙성 20일 경부터 급격한 증가 경향을 나타내었다. 저장 초기에는 29.17~52.50mg%의 함량을 나타내었으나 저장 20일 경에는 98.44~177.19mg%로 급격한 증가를 보였으며 저장 50일 째 전체 샘플구에서 349.00~431.00 mg%의 아미노태 질소량을 보였다.

바. 관능검사

고추장 오징어의 관능적 특성은 염의 함량을 낮추는 대신 고추장을 첨가하여 감칠맛을 내려는데 목적이 있었다. 저장 초기의 관능적 평가는 대조군 보다 높은 평가 점수가 나타났다. 저장 후기로 갈 수록 고추장 오징어 젓갈의 관능적 기호도는 낮아졌는데 이러한 이유는 오징어 육 자체의 수분이 빠져나와 고추장과 혼합되어 기호도를 감소시켰다고 사료된다. 따라서 육자체의 수분을 발효 적정 수준 정도로 건조 후의 고추장에 혼합해야 될 것으로 사료된다.

A 소스를 첨가한 오징어 젓갈은 저장 20일경까지 관능적 평가가 증가하였으나 저장 30일 경부터는 감소하는 경향을 나타내었다. B와 C의 관능적 평가는 저장기간이 증가할수록 높은 관능적 평가를 보였으나 저장 50일째 관능적 평가가 낮게 나타났다. 이러한 이유는 B와 C 소스와 숙성기간에 따라 감칠 맛과 향이 적절하게 어우러진 것으로 사료된다. D 첨가구의 경우 저장 30일 이후 약간 불쾌치가 형성되어 관능적 평가가 낮게 나타났다. E 첨가구의 경우는 저장 20일경까지 높은 관능적 평가가 나타났으나 그 이후로는 차츰 감소하였으며 색택의 문제점이 지적 되었다.

사. 총균수

저장 기간 중 미생물은 꾸준히 증가하였으나 초기 저장 시 미생물은 고추장의 영향으로 낮은 균수를 나타내었다. 고추장 및 소스를 첨가한 오징어 젓갈의 총균수의 변화는 저장 0일째 3.6×103~5.2×104으로 나타났다. 저장 기간동안 D소스를 첨가한 실험구에서 가장 높은 총균수를 나타내었으며 C 실험구에서 가장 낮은 균수를 나타내었다. 이러한 균수의 차이는 소스류의 항균적 특성과 젓갈의 제조시 혼입되는 균수의 차이로 사료되어 진다. 저장 50일 경 모든 샘플구에서 6.8×105~4.0×106의 총균수를 나타내었다.

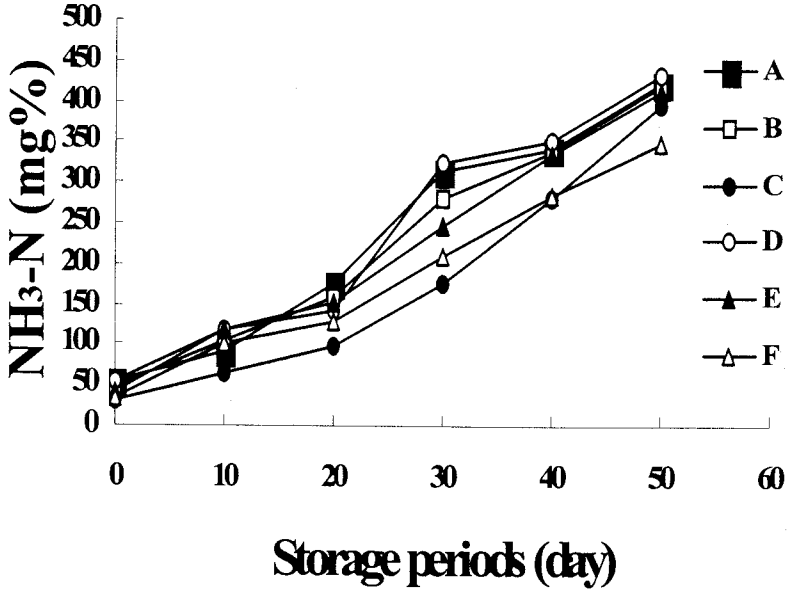


Fig. 53. Change in NH3-N *Squid Jeot-gal* different with seasoning during storage periods.

제 8 절. 숙성 용기에 따른 품질 비교시험

1. 연구 내용

신세대 기호도에 맞는 오징어 젓갈의 제조법 중 소스류를 첨가한 오징어 젓갈의 관능적 평가가 제일 긍정적으로 나타난 젓갈을 대상으로 발효용기에 따른 품질 비교시험 실험을 하였으며 그 중에서도 B와 C 소스를 첨가한 오징어 젓갈을 실험에 적용하였다. 실험 용기는 항아리, 유리병 및 비닐 포장재를 사용하여 포장 후 10℃와 상온에서 저장 실험을 하였다.

Table 55. Sample label of squid *Jeot-gal* different with vessel, temperatuer and sauce.

Sample	Sauce.	vessel.	Temperature.
a	B	Port	10 ℃
b			Room temperatuer
c		Glass	10 ℃
d			Room temperatuer
e		Vinyl pack	10 ℃
f			Room temperatuer
g	C	Port	10 ℃
h			Room temperatuer
i		Glass	10 ℃
j			Room temperatuer
k		Vinyl pack	10 ℃
			Room temperatuer

2. 연구 결과

가. 수분의 변화

저장 0 일째 B 소스를 첨가한 샘플구의 수분 함량은 50.32~56.45%로 나타내었으며 C 소스를 첨가한 샘플구는 54.13~58.55%로 나타났다. 저장 20일째 모든 샘플구에서는 수분함량이 증가하였으며 이러한 이유는 오징어 육 자체의 수분이 염 및 미생물의 영향으로 용출되었다고 생각되어진다. 저장 기간이 증가 될 수록 모든 샘플구의 수분함량은 감소 되는 경향을 보였으나 포장용기별 차이는 크게 나타나지 않았다.

나. pH의 변화

제조 후 오징어 젓갈의 pH는 용기 및 온도에 상관없이 거의 일정한 수치를 나타내었으나 소스의 차이 때문에 C소스 첨가구가 조금 높은 pH 값을 나타내었다. 그러나 저장 기간이 증가할 수록 10℃ 저장 샘플의 pH는 조금씩 감소하는 경향을 보였으나 상온 저장 샘플구의 pH는 급격한 감소를 나타내었다. 용기별로 비교해 보면 항아리 용기의 오징어 젓갈이 가장 큰 감소 폭을 나타내었다. 저장 후기로 갈 수록 오징어 젓갈의 pH는 온도와 용기에 따라 영향을 받았으며 상온과 항아리 용기에서 낮은 pH 값을 나타내었다.

다. VBN의 변화

오징어 젓갈의 저장 중 VBN의 변화는 저장 후기로 갈수록 증가하는 경향을 나타내었고 저장 온도로 살펴보면 상온 저장이 10℃저장보다 높은 VBN 함량을 나타내었다. 저장 40일째 모든 실험구에서 급격한 VBN 함량 증가를 나타내었으며 이후의 저장기간에서 꾸준한 증가현상을 나타내었다. 용기별 VBN의 함량은 저장 100일째 B와 C 소스에서는 각각 비닐 필름 용기 상온 저장과 유리 용기 상온저장에서 가장 높은 VBN 함량을 나타내었다.

라. 아미노태 질소

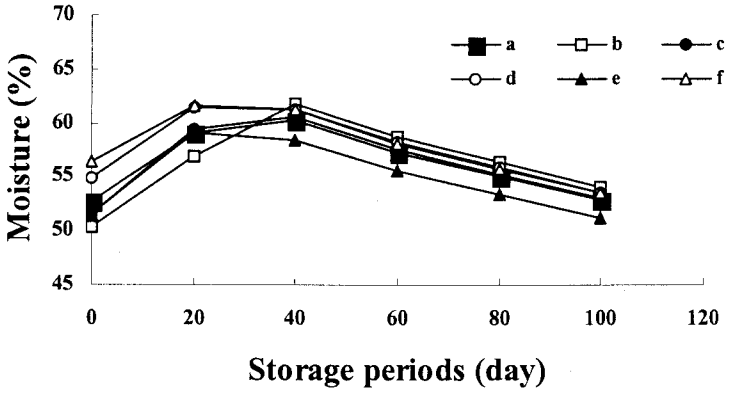
오징어 젓갈의 아미노태 질소 함량은 저장 초기 B 소스 첨가구에서 C 첨가구보다 전체적으로 높은 함량을 나타내었다. 저장 0일에 B 소스에서는 140~280mg% 정도의

함량을 나타내었으며, C 소스에서는 210~350mg% 함량을 나타내었다. 저장기간이 증가할 수록 상온에서의 증가현상은 더욱 뚜렷하게 나타났으며 항아리에 저장된 오징어 젓갈의 아미노태 질소 함량은 증가하였고 가장 급격한 증가현상을 나타내었다.

마. 총균수의 변화

저장 초기에서 저장 40일 경 샘플구의 총균수는 각각 비슷한 균수를 나타내었으나 상온과 10℃ 온도별 저장 실험구에서는 확연히 균수차이가 나타났다. 저장 기간이 지날 수록 균수는 증가하였으며 저장 기간동안 상온 샘플구에서 높은 균수를 나타내었다.

위의 연구결과 신세대 기호도에 적합할 수 있도록 제조한 오징어 젓갈의 저장적 특성과 관능적 평가를 통해 젓갈의 새로운 가능성을 비췄으며 새롭게 제조된 오징어 젓갈은 몇몇의 가공 특성 및 조미의 개선을 행한다면 신세대 및 외국인의 기호에 적합할 것으로 사료된다.



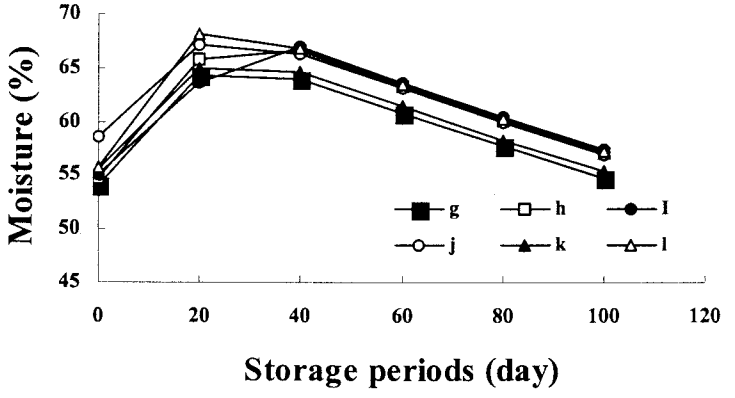
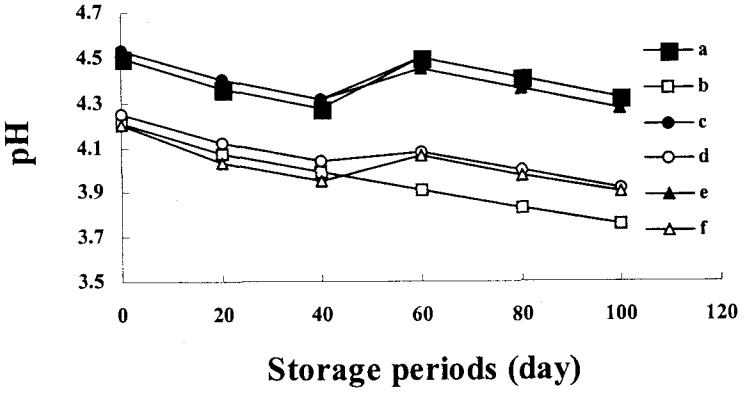


Fig. 54. Change in moisture of *Squid Jeot-gal* different with sauce and fermentation vessel



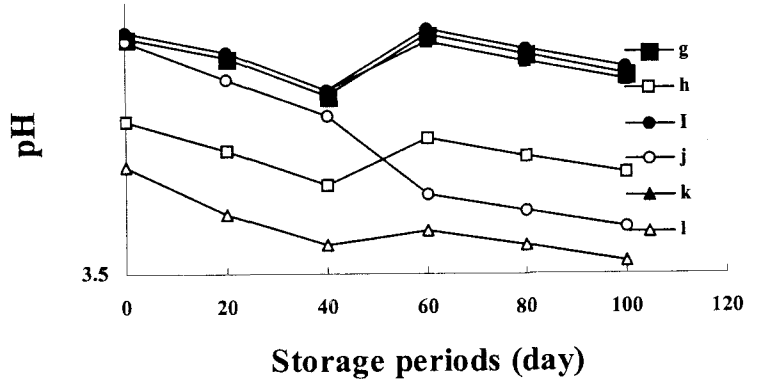
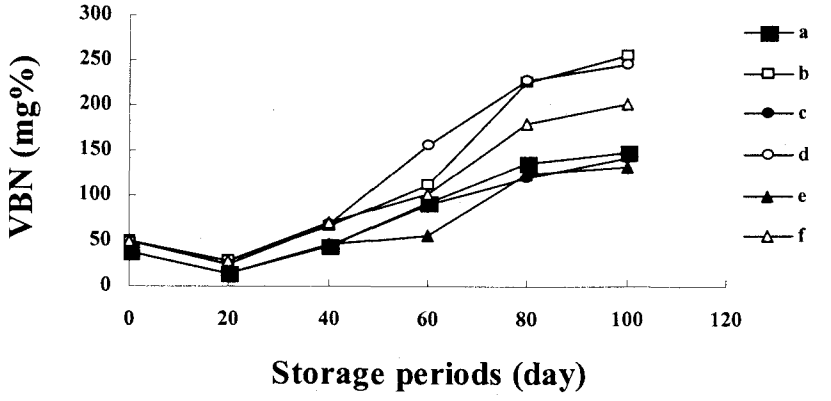


Fig. 55. Change in pH of *Squid Jeot-gal* different with sauce and fermentation vessel



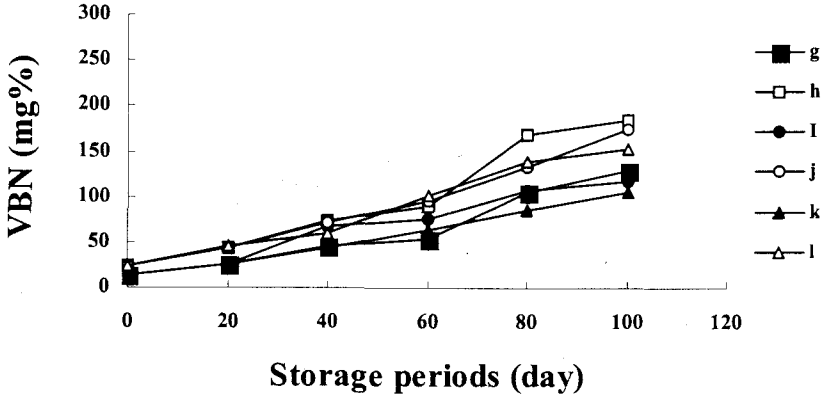
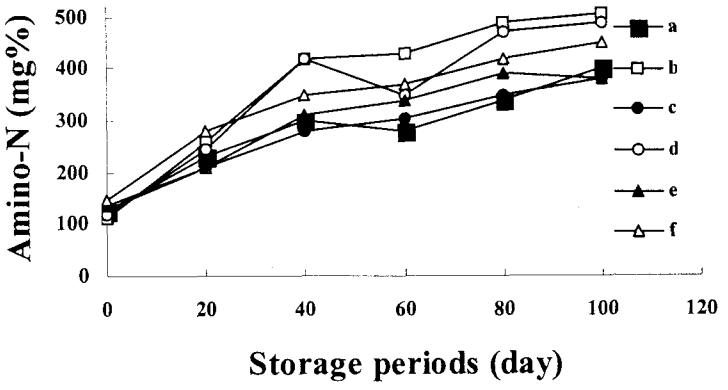


Fig. 56. Change in VBN of *Squid Jeot-gal* different with sauce and fermentation vessel



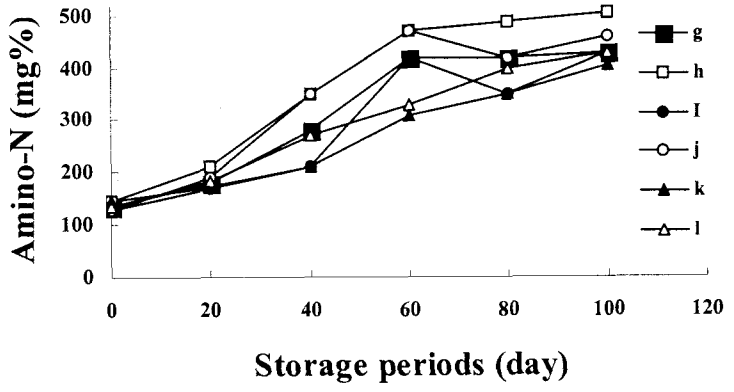


Fig. 57. Change in Amino-N of *Squid Jeot-gal* different with sauce and fermentation vessel

제 9 절. 진공발효 젓갈 제품의 산업화를 위한 표준공정 및 관리

1. 일반사항

심사 사항	구 비 요 건
(1) 표준화 및 품질경영의 추진	○경영간부가 표준화와 품질경영의 중요성을 인식하고, 그 추진을 위한 경영방침을 정하고 사내 표준 및 관리 규정을 정하는 등 표준화 및 품질경영을 회사 전체적으로 추진하고 있어야 한다. ○사내 표준화 및 품질경영의 추진계획은 적절하고 해당 규격 및 규격별 심사기준에 따라 합리적으로 활용하고 있어야 한다. <사내 표준의 구비사항> - 자재 관계 규정 - 공정 관계 규정 - 제품의 품질규정 - 제조 및 검사 설비 관리 규정 - 소비자 불만 처리에 관한 규정
(2) 사내표준화와 품질경영 도입의 확산을 위한 활동	○품질경영을 위한 행사 개최 및 분임조의 조직 운영 등 표준화와 품질경영 도입의 확산에 노력하고 있고, 사내표준화와 품질경영 체제 전반에 대한 자체 점검을 1년 이내의 주기로 실시하고 있으며, 그 결과를 반영하고 있어야 한다.
(3) 표준화 및 품질경영에 관한 교육훈련의 실시	○교육훈련 계획에 의하여 종업원에게 산업표준화 및 품질경영에 관한 교육·훈련을 실시하고 있고, 경영간부에 대한 표준화 전문 교육기관에서의 교육 훈련 실적이 있어야 한다.
(4) 품질관리 담당자 및 기술계 인력확보	○업종 및 규모에 적합하고, 품질 목표를 달성할 수 있도록 품질관리 담당자와 기술계 인력을 확보하고 있어야 한다. ○품질관리 담당자는 다음의 직무를 수행하여야 한다. - 사내 표준화 및 품질경영에 대한 계획의 입안 및 추진 - 사내 표준의 제정·개정 등에 대한 총괄 - 상품 및 가공품의 품질 수준의 평가 - 각 공정에 있어서 사내 표준화 및 품질관리의 실시에 관한 지도·조언 및 부문간의 조정 - 공정에 생기는 이상·고충 등에 관한 처치 및 그 대책에 관한 지도 및 조언 - 종업원에 대한 사내 표준화 및 품질경영에 관한 교육 훈련 추진 - 부분품을 제조하는 다른 업체에 대한 관리에 관한 지도 및 조언 - 불합격품의 조치 - 해당 제품의 품질 검사업무 관장

심사 사항	구 비 요 건
(5) 불만처리 및 로트 추적	○소비자의 불만을 처리하는 내부 규정에 의하여 시장 정보와 불만 사례 등에 대하여 로트를 추적하여 원인을 분석하고 이를 조치하고 있어야 한다.
(6) 작업환경 및 안전 시설 등의 관리	○청정한 작업 환경의 조성을 위한 활동이 회사 전체적으로 실행되고 지속적으로 관리되고 있어야 한다. ○작업 능률의 향상과 종업원의 복지를 고려한 작업 환경이 갖추어져 있어야 한다.

2. 공정 관리

1) 명란젓

관리 사항 / 주요 공정	구 비 요 건			
	검사 또는 관리항목 (※관리항목)	검사 또는 공정 관리 방법	이행 사항	제조 작업 표준
(1) 원료해동	○ 선도 ○ 해동품온	제품의 품질이 규격 수준 이상으로 유지될 수 있도록 관리 기법을 적용하여 중간 검사 또는 공정 관리 방법을 규정하고 있어야 한다.	사내 표준에 따라 검사·관리를 실시하여 그 기록을 활용하고, 공정 관리자가 규정대로 실시할 수 있어야 한다.	각 공정에 대하여 사용 설비, 작업 방법, 작업 조건, 작업상의 유의 사항 등을 규정하고 이에 따라 실시하고 있어야 한다.
(2) 세척 및 탈수	○ 세척상태			
(3) 선별	○ 선별상태			
(4) 1차 조미 (Brine salting)	※ 조미료 배합비율 (조미액 침지)			
(5) 숙성 (Vaccum fermentation)	※ 숙성온도 ※ 숙성기간 ※ 진공도 조정			
(6) 2차 조미	※ 조미료 배합비율			
(7) 충전 및 밀봉	○ 내용량 ○ 밀봉상태			
(8) 포장	○ 포장상태 (진공포장)			

2) 오징어젓

관리 사항 / 주요 공정	구 비 요 건			
	검사 또는 관리항목 (※관리항목)	검사 또는 공정 관리 방법	이행 사항	제조 작업 표준
(1) 원료해동	○ 선도 ○ 해동품온	제품의 품질이 규격 수준 이상으로 유지될 수 있도록 관리 기법을 적용하여 중간 검사 또는 공정 관리 방법을 규정하고 있어야 한다.	사내 표준에 따라 검사·관리를 실시하여 그 기록을 활용하고, 공정 관리자가 규정대로 실시할 수 있어야 한다.	각 공정에 대하여 사용 설비, 작업 방법, 작업 조건, 작업상의 유의 사항 등을 규정하고 이에 따라 실시하고 있어야 한다.
(2) 세척	※ 세척상태 ○ 이물제거상태			
(3) 세절	○ 세절상태			
(4) 1차 조미 (Brine salting)	※ 조미료 배합비율 (조미액 침지)			
(5) 숙성 및 교반 (Vacuum fermentation)	※ 숙성온도 ※ 숙성기간			
(6) 2차 조미	※ 조미료 배합비율			
(7) 충전 및 밀봉	○ 내용량 ○ 밀봉상태			
(8) 포장	○ 포장상태 (진공 포장)			

3) 어리굴젓

관리 사항 / 주요 공정	구 비 요 건			
	검사 또는 관리항목 (※관리항목)	검사 또는 공정 관리 방법	이행 사항	제조 작업 표준
(1) 원료입고	○ 선도 ○ 품온	제품의 품질이 규격 수준 이상으로 유지될 수 있도록 관리 기법을 적용하여 중간 검사 또는 공정 관리 방법을 규정하고 있어야 한다.	사내 표준에 따라 검사·관리를 실시하여 그 기록을 활용하고, 공정 관리자가 규정대로 실시할 수 있어야 한다.	각 공정에 대하여 사용 설비, 작업 방법, 작업 조건, 작업상의 유의 사항 등을 규정하고 이에 따라 실시하고 있어야 한다.
(2) 세척	※ 세척상태 ○ 이물제거상태			
(3) 액염지	※ 배합비율			
(4) 숙성 (Vacuum fermentation)	※ 숙성온도 ※ 숙성기간 ※ 진공도 조정			
(5) 조미	※ 조미료배합비율			
(6) 충전 및 밀봉	○ 내용량 ○ 밀봉상태			
(7) 포장	○ 포장상태 (진공포장)			

3. 제품의 품질관리

심사 사항 / 검사 항목	구 비 요 건		
	제품의 품질 기준	검사 방법	이행 사항
KS H 6021에 규정된 전 항목	제품의 품질에 대한 사내 표준은 규격의 수준 이상이어야 하고, 구체적으로 규정하여야 한다.	제품의 검사 방법은 제품의 품질이 규격 수준 이상으로 유지될 수 있도록 관리기법을 적용하여 규정하여야 한다.	ㅇ제품의 품질에 대한 사내 표준에 따라 검사를 실시하고 그 기록을 공정 개선 및 제품의 품질 향상에 활용하여야 한다. ㅇ사내 표준화와 품질 경영 체제 전반에 대하여 자체 점검을 실시하여야 한다. ㅇ시험 검사자가 규격 및 사내 표준에 따라 시험 검사를 할 수 있어야 한다.

4. 원부재료

심사 사항 / 주요 자재명	구 비 요 건			
	검사 항목 (※관리항목)	자재 품질 기준	검사 방법	이행 사항
(1) 원료 어패류 및 부산물	○ 선도 ○ 품온 ○ 이종품 혼입 ○ 이물 ○ 성숙도(명란에 한함) ○ 절란율(명란에 한함)	자재의 품질기준은 생산제품의 품질이 규격수준 이상으로 유지될 수 있도록 규정하여야 한다.	자재의 검사방법은 제품의 품질이 규격수준 이상으로 유지될 수 있도록 품질관리기법을 활용하여 정하여야 한다.	사내표준에 의하여 자재를 인수할 때의 품질검사(이하 이 표에서 '인수검사'라 한다) 및 자재관리를 하고, 자재를 관리하는 자가 그 결과를 활용하고 있어야 한다.
(2) 향신료	○ 성상			
(3) 식염	○ 이물 ○ 총염소 ○ 칼슘 ○ 마그네슘 ○ 황산근			
(4) 식품첨가물	○ 염화나트륨			
(5) 포장재	○ KS 규격 및 식품 첨가물공전에 규정된 주요항목			
(6) 기타	○ KS 규격 및 식품 공전에 규정된 주요항목 ○ KS 규격, 식품공전 및 식품첨가물 공전에 규정된 주요항목			

5. 제품의 품질 및 설비

심사 사항 / 검사 항목	구 비 요 건		
	제품의 품질 기준	**검사 방법**	**이행 사항**
KS H 6021에 규정된 전 항목	제품의 품질에 대한 사내 표준은 규격의 수준 이상이어야 하고, 구체적으로 규정하여야 한다.	제품의 검사 방법은 제품의 품질이 규격 수준 이상으로 유지될 수 있도록 관리기법을 적용하여 규정하여야 한다.	ㅇ제품의 품질에 대한 사내 표준에 따라 검사를 실시하고 그 기록을 공정 개선 및 제품의 품질 향상에 활용하여야 한다. ㅇ사내 표준화와 품질 경영 체제 전반에 대하여 자체 점검을 실시하여야 한다. ㅇ시험 검사자가 규격 및 사내 표준에 따라 시험 검사를 할 수 있어야 한다.
주요 설비명	**구 비 요 건**		
(1) 냉동·냉장설비 (2) 해동설비 (3) 세척설비 (4) 세절설비(창난젓, 오징어젓, 대구 아가미젓에 한함) (5) 교반설비 (6) 숙성설비 (7) 충전설비 (8) 필름수축설비(병포장에 한함) (9) 제품보관설비	ㅇ 당해 제품의 생산에 적합한 제조 설비를 보유하고 설비의 성능유지를 위한 점검·보수·윤활 관리 등의 관리 규정을 구체적으로 정하여 이에 따라 실시하고 있어야 한다. ㅇ 지정된 설비 관리자가 설비 관리 규정에 의하여 관리할 수 있어야 한다.		

제 10 절. 우리나라의 수산 전통 식품의 현황.

Table 56.은 우리나라의 수산 발효 식품을 제외한 전통 수산식품의 지역별 현황을 조사한 것이다. 전국의 지역별로 각각의 특색을 나타내었으며 삼면이 바다로 둘러싸인 우리나라로서는 바다에서 서식하는 물고기를 이용한 전통 식품이 많았다. 그러나 유일하게 바다와 접하지 않은 충청북도에서는 민물에 자생하는 생물을 이용하여 식재료로 사용하는 경우가 많았다.

Table 56. 지역별 향토음식의 발굴 및 조리·가공법

지 역	품 명	주 원 료	조리·가공법
강 원 도	가자미 찜	가자미, 무	가자미를 손질하고 냄비에 넣은 후 무와 가자미를 익힌다. 갖은 양념과 고명을 얹은 후 양념장을 끼얹어 찐다.
	명태회	명태, 무	무, 배, 명태를 얇게 저며 소금, 설탕, 식초에 절인 후 물기를 짜 다진마늘 등 양념과 섞어 무친다.
	쏘가리 매운탕	쏘가리, 보리새우,미나리	고추장국 물에 쏘가리를 넣고 끓이다가 적당히 익었을 때 보리새우, 미나리 등 갖은 야채와 양념을 넣어 끓임
충 청 북 도	올갱이 국	다슬기, 된장	다슬기를 끓여낸 육수에 부추, 아욱, 된장, 다슬기 알맹이를 넣어 끓인다.
	생선국수	민물고기(붕어, 메기등) 호박	민물고기를 푹 고으다, 체에 걸러 가시를 발라내고 국물에 고추장을 풀어 간을 한다. 국수를 넣어 삶은다음 각종 야채를 넣어 끓인다.
	생선튀김	흰살새선, 죽순, 버섯 등	생선껍질과 뼈를 발라내고 손질한 각 야채들과 튀김옷을 입혀 150℃기름에 튀긴다
	도리 뱅뱅이	피라미, 고추장	피라미를 손질하여 후라이팬에 동그랗게 늘어놓고 바싹 튀긴다음 고추장과 갖은 양념을 얹어 살짝 조린다.
	새뱅이 찌개	새우, 야채, 고추장	새우를 넣고 우려낸국에 각종 야채와 고추장을 풀어 끓임
	향어비빔회	향어, 깻잎	향어는 회를 뜨고 갖은 야채를 준비한다. 야채와 고추장 양념을 넣고 참기름을 곁들여 비벼먹는다.
충 청 남 도	용봉탕	자라, 잉어, 닭, 한약재등	자라에 잉어, 토종닭, 황기, 대추, 밤, 은행등 한약재를 넣어 압력솥에 고와 우린다.
	황복탕	황복, 미나리	황복의 독성이 있는 알과 내장을 정리하고 고추장으로 국물의 간을 하여 각종 야채와 황복 넣어 끓임

지 역	품 명	주 원 료	조리·가공법
충 청 남 도	홍합죽	마른홍합, 쌀	마른 홍합을 물에 불려 굵직하게 다져 놓고 갖은 양념과 볶다가 불린 쌀을 넣어 밥알이 투명해질 때까지 볶는다.
	굴전	굴	굴은 소금물에 씻어 밀가루를 고루 묻히고 달걀에 담그었다가 기름을 달군 팬에 노릇하게 굽는다.
	굴밥	굴, 쌀	냄비에 밥을 짓다가 끓으면 굴과 데친 시금치를 넣어 굴이 완전히 익을때까지 뜸을 들인다.
	굴병국	생국, 동치미 국물	생굴을 씻어서 파,마늘, 간장으로 무친다음 동치미국물을 붓고 식초, 고춧가루로 간을 하는 냉국
	인삼어죽	인삼, 물고기	인삼과 물고기를 손질하여 넣어 볶다가 쌀을 넣어 투명해질 때까지 볶는다.
전 라 북 도	추어탕	미꾸라지	미꾸라지를 손질 후 푹 삶고 체에 살을 풀어 걸러 만든 장국에 가종 야채를 넣고 끓인다.
	굴비장아찌	굴비, 고추장	고추장, 물엿, 진간장을 골고루 섞어 식힌다음 굴비와 고추장으 fzuzu로 담고 2개월동안 숙성시킨다.
	백합죽	백합, 인삼, 대추 등	찹쌀에 백합을 넣고 인삼, 대추, 잣, 밤, 마늘 등과 함께 끓임
전 라 남 도	게된장박이	게, 된장	씻은 게를 망사주머니에 담고, 짜지 않은 된장속에 넣어둔다. 6~7일후에 꺼내 먹는다.
	곰탕	사태, 부아, 곱창 등	끓는 물에 싸태 무, 양, 부아, 곱창 등 넣어 푹 삶는다.
	홍어 어시국	홍어, 양념장	홍어의 껍질을 벗겨 꾸덕꾸덕하게 말린다음 짚을 사이에 넣고 쪄서 양념장에 찍어 먹거나 양념장으 fqkf라 찌기도 한다.
	가물치 곰탕	가물치, 찹쌀	가물치를 토란, 파, 마늘과 푹고은다. 고춧가루등 양념하여 끓인다.

지 역	품 명	주 원 료	조리·가공법
전 라 남 도	애저	애저, 신김치	애저를 물에 담그고 2시간 정도 삶아 고추장과 곁들여 놓는다. 국물은 신김치, 대파, 고추다대기등을 넣고 끓인다.
	홍어찜	홍어, 술	홍어를 소금에 절여 2~3일 말린 후 찜통에 찌고 익을 무렵 술을 뿌린다. 쪄낸 홍어에 갖가지 고명을 얹어 장식한다.
경 상 북 도	밥식해	뼈째 썬 생선,밥	뼈채 썬 생선과 고두밥에 엿기름가루 뿌려 식힌다음 무, 마늘, 불린 고춧가루, 소금, 설탕을 넣고 5일정도 익혀 먹는다.
	추어 두부	미꾸라지, 두부	추어 산 것을 끓는 물에 넣어 팔팔 뛸 때 찬 두부를 넣으면 추어들이 두부속으로 파고 들면서 익게된다. 이것을 잘라 양념장에 찍어먹는다.
	상어돔배기	상어껍데기, 상어고기	상어고기를 토막내어 소금에 절인후 포를 떠 꼬치를 꿰어 산적으로 만든다.
경 상 남 도	해물산적	문어, 상어살, 갑오징어, 홍합 등 해산물	깨끗이 손질한 해물들을 편을 뜨고 칼금을 넣어 모양을 낸 후 양념장으 ㄹ 넣고 조려낸다.
	아구찜	아구, 미더덕, 콩나물 등	아구를 손질하여 끓는 물에 넣고 데친 후 냄비에 미더덕, 콩나물 각종양념을 얹고 육수를 부어 끓인다.
	미더덕 찜	콩나물, 미더덕	콩나물에 미더덕, 양파 넣고 살짝 익힌 후 갖은 양념(고추가루)으로 버무린다. 쌀가루를 물에 개어 붓고 걸죽해지면 야채넣어 살짝익혀 낸다.
	낙지볶음	낙지, 파마늘, 고추	낙지를 살짝 익힌 다음 각종야채와 고춧가루로 살짝 익힌 다음 양념하여 소면위에 얹어 먹는다.
	은어튀김	은어	은어에 밀가루와 튀김옷을 입힌 다음 160~170℃기름에 바싹 튀겨낸다.
	논고둥찜	논고둥, 고사리,콩나물	고동은 살만 빼내어 야채와 함께 볶다가 찹쌀,들깨,고추가루를 함께 섞어 부어 걸쭉할 때 까지 끓인다.

지 역	품 명	주 원 료	조리·가공법
경 상 남 도	재첩찜	재첩, 쌀가루,들깨가루	재첩국물에 쌀가루, 들깨가루 풀어넣고 미더덕, 재첩알맹이 등을 넣어 끓인다.
	해물파전	조갯살, 굴, 홍합, 쇠고기	찹쌀가루를 물에 풀어 프라이팬에 떠넣고 실파, 조갯살, 각종 해물을 고루 들어가게 한 다음 익으면 뒤집어 달걀푼 것을 한쪽에만 발라 부쳐낸다.
	숭어국찜	숭어, 쌀 고사리, 고추장	쌀 볶린 것을 갈아 물을 넣고 끓이다가 포를 뜬 숭어와 고사리, 취나물 등을 넣고 고추장, 된장 등으로 간하여 먹는다.
	가오리찜	가오리, 석이버섯, 간장	간장에 말린 가오릴를 넣어 재웠다가 갖은 고명을 얹어 30분간 찜통에서 찐다.
	물메기떡국	물메기, 흰떡, 멸치	멸치국물에 떡과 물메기를 넣고 끓이다가 파, 마늘, 간장 넣고 고명 얹어 먹는다.
	어탕국수	민물고기, 국수, 호박 등	민물고기를 푹 고은 후 체에 걸러 가시를 추려내고 국물에 고추장으로 간을 하고 갖은 야채, 양념하여 끓인다음 국수 넣어 다시 끓인다.
	전복김치	마른전복, 배, 유자, 파	얇게 저민 전복에 무와 유자껍질을 넣어 꼬지로 꽂아 항아리에 차곡히 쌓고 끓인 소금물을 식혀 자작히 부어 익혀 먹는다.
	동태고명 지짐이	동태살, 계란	동태살을 포를 떠 전을 만든다음 냄비에 얹고 무와 고기 볶은 것을 여러켜 얹어 간장으로 간 맞춰 끓인다.
	미역찹쌀수제비	건미역, 찹쌀완자, 쇠고기	미역과 쇠고기를 함께 끓이다가 완자를 넣어 끓인 후 소금, 간장으로 간하고 참기름을 첨가한다.
제 주 도	매역새 우럭국	매역새(어린미역) 우럭	냄비에 우럭 넣어 끓이고 매역새와 소금 넣는다. 파, 마늘 등 넣어 먹는다.

지 역	품 명	주 원 료	조리·가공법
제 주 도	해삼 미역 냉국	해삼, 미역	해삼은 내장을 꺼내 얇게 저미고, 미역을 데쳐서 잘게 썬다. 부추도 잘게 썰어 놓은 다음 식초, 간장 등으로 양념한 후 냉수 붓고 참기름을 1방울 떨어뜨린다.
	옥돔 미역국	옥돔, 미역	미역국에 옥돔을 넣어 끓임
	해삼 해장국	해삼, 조개, 해산물	해삼과 각종 해산물을 푹 고아 만든 국물에 해삼, 버섯, 배추등을 넣어 얼큰하게 끓여 낸다.
	회국수	국수, 한치, 방어, 광어 등 회	국수 면발에 찬치, 방어, 광어 등 각종 생선회와 갖은 양념을 넣어 버무려 먹는다.
	톳냉국	톳, 부추	톳을 끓는 물에 데쳐 부추, 마늘등을 버무려 냉국을 만든다.
	깅이죽(게죽)	게	참기름에 볶은 쌀을 물에 물린 다음 게(깅이)를 잘게 부셔 체로 걸른 액을 넣어 20~30분간 끓여 만든다.
	문어죽	문어, 쌀, 술	문어를 참기름에 볶은 후 불린 쌀을 넣어 함께 볶다가 물을 넣어 쌀이 투명할 때까지 끓인다.
	갈치 호박국	갈치, 호박, 청장	갈치는 손질하여 토막내고 물이 끓을 때 갈치, 호박 넣어 끓이고 국 간장으로 간하여 고추와 실파 넣어 먹는다.
	성게국	미역, 오분자기	미역과 함께 오분자기를 넣어 살짝 볶은 후 국을 끓이며 소금으로 간한다.
	성게죽	성게알	성게알을 볶다가 쌀 넣고 물 넣어 푹 끓인다.

제 4 장. 결론 및 건의사항

본 연구는 우리 나라 전통식품인 젓갈류의 생산방법을 단순 염장.숙성공정에서 다양한 조미가 가능한 조미액 침지법으로 개선하여 국내.외 소비자의 기호도를 높히고, 발효공정의 개선, 조미방법 및 포장방법 개발을 통한 위생적이고 품질이 균일한 새로운 젓갈류의 제품 개발을 목적으로 수행하였다.

1. 국제화가 가능한 수산발효식품 발굴

우리나라에서 생산되는 젓갈류의 종류는 400여종 이상이 생산되고 있었고 이에 사용되는 원료는 신선한 원료어류, 패류 및 갑각류는 전부 원료로 사용되고 있어 실질적으로 생산되는 제품의 종류 더욱 많을 것으로 판단되었다.
한편, 주요 제조법을 조사해 본바 가장 많이 사용하는 방법이 단순 소금을 첨가하는 방법이였고 그외에 소금과 고춧가루, 소금과 익힌곡류의 첨가, 소금,고추가루,곡류에 담근 것, 간장에 담근 것, 누룩을 사용하여 숙성기간을 단축시키는 방법 등 총 9가지의 제조방법이 있었다.

이러한 많은 제품중 국제화가 가능한 젓갈을 선별하기 위하여 우선 원료의 생산이 꾸준하여 많은 것, 그리고 외국인의 기호도가 높은 품목을 대상으로 국내 전문가를 통하여 조사한바 명란젓갈이 50%이상을 차지하여 가장 높게 나타났고, 그다음이 굴젓 46.3%새우젓 28.1%, 연어알젓 20.0%, 오징어젓18.8%, 성게알젓12.4%, 중하젓, 조기젓, 밴댕이젓, 바다게젓 등이 10% 미만으로 나타났다.

표 53. 우리나라 전통 젓갈류의 제조방법

제조방법(첨가물)	대표적인 젓갈의 종류	특징 및 품질특성
소금에 절여담금	멸치젓,새우젓,창란젓등 일반젓갈	우리나라의 전통젓갈은 대부분 소금을 사용하여 염미를 부여한 단순가공제품이며 저장성을 부여하기 위하여 염도 20%이상되어 지나치게 짜며품질이 균일하지 못한 실정임
소금과 고추가루	어리굴젓,대구아가미젓,오징어젓등	
소금과 익힌곡류	오징어식혜,명태식혜,가지미식혜	
소금,곡류,고추가루	어리굴젓 및 각종식혜류	
소금,메주가루	갈치젓,고노리젓,조기젓	
소금,누룩,콩가루	잡젓, 황석어젓	
간장에 담근것	참게젓, 방게젓,바다게젓	
젓갈에 담근것	명태젓, 돌게젓, 벌떡게젓	
소금물에 담근것	꽃게젓, 참게젓	

표 54. 국제화 가능하다고 생각되는 젓갈류의 설문조사 결과

순위	젓갈종류	비고(%)	순위	젓갈종류	비고(%)
1	명란젓	55.2	7	까나리젓	8.9
2	굴젓	46.3	8	중하젓	7.5
3	새우젓	28.1	9	멸치젓	6.0
4	연어알젓	20.0	10	조기젓	5.2
5	오징어젓	18.8	11	바다게젓	4.3
6	성게알젓	12.4	12	기타	10

2. 생산 저해요소 구명

전통적인 젓갈류 제품의 산업적인 생산을 위한 원료처리 부터 가공 및 포장에 이르기까지 전 공정을 조사하고 특히 식염의 처리량 및 염장방법과 숙성조건 등을 대상으로 하여 상품화 저해요소를 조사한 결과는 다음과 같다

가장 큰 저해요소는 ①염도가 높다는 것이였고 ②장기숙성 ③비린내 ④포장방법의 개선 ⑤단순한 맛 ⑥어두운 색상 ⑦형태의 불균일 ⑧기타 (이물질 혼입, 지방의 산패, 비위생적인 숙성조 등)등 이였다. .

표 55. 상품화 저해요소 조사결과

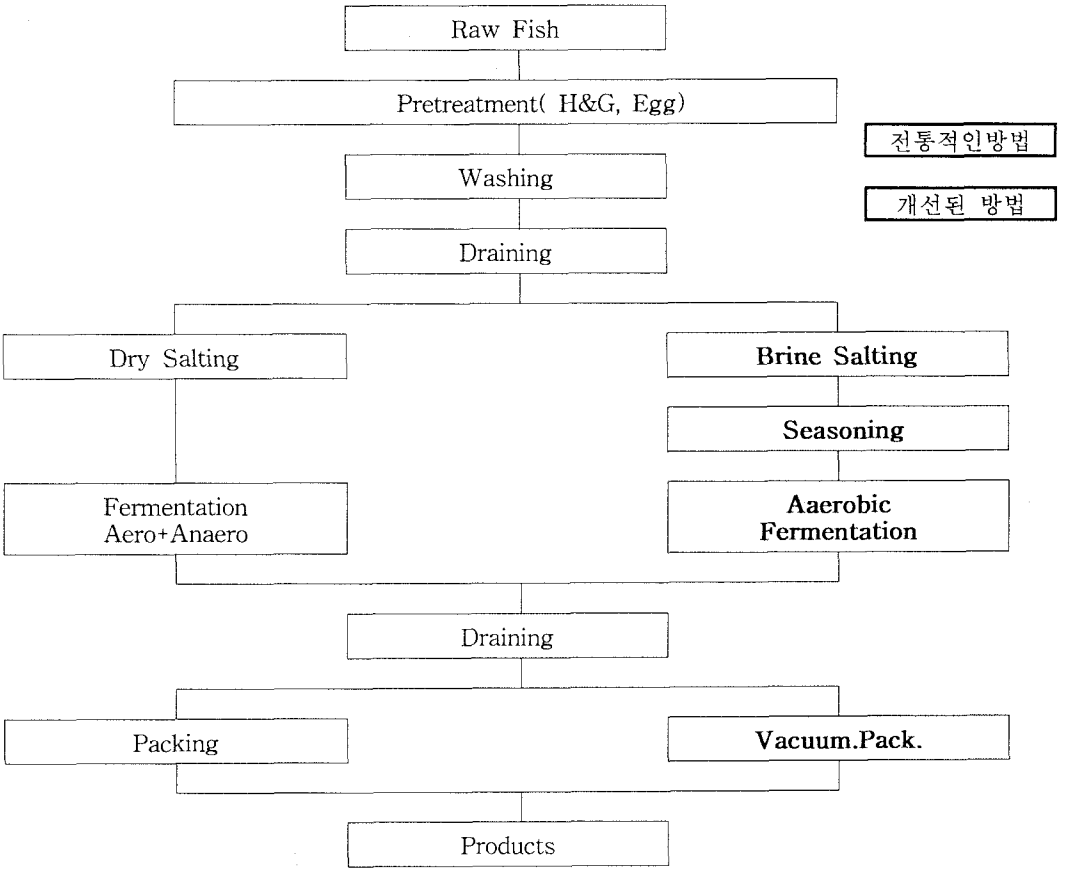
순위	저해요소	비 고
1	높은 염도	50.4%,염도가 20% 이상으로 매우짜다
2	장기간 숙성	25.3%,숙성기간이 6개월이상 소요
3	비린내 발생	10.7%,원료의 선도불량, 특유의 비린내
4	포장방법	5.5%,내용물의 유출 및 디자인 단순
5	단순한 맛	3.3%,생선의 숙성취와 단순염미
6	어두운 색상	2.7%,숙성 중 갈색화
7	제품형태의 불균일	2.4%,숙성 후 제품의 형태파괴
8	기타	3.8%,아물질혼입지방산패,비위생적 숙성조

3. 젓갈제조 기술개술

가. 염지방법의 개선

국제적인 젓갈을 제조하기 위하여 국내외의 기호도가 우수하고 원료의 안정적인 공급이 가능한 명란과 굴을 원료로 하여 기존의 젓갈 가공방법을 전통적인 撒鹽法(dry salting)에서 다양한 조미가 가능한 液鹽漬(brine salting)방법으로 개선하고 이때 첨가하는 부재료를 맛의 강화와 색상의 안정화를 다양화 하였다.

아래 그림은 명란젓의 전통적인 가공방법과 개선된 가공방법을 상호 비교한 것으로 전통적인 방법은 단순 염장한 것에 비해 개선된 방법은 액염지와 조미를 실시하고 발효의 방법도 단순 함기발효에서 진공발효로 개선하여 시험하였다. 특히 발효공정을 진공상태로 함으로서 숙성중의 품질을 최대한 안정화하는 등 핵심요소기술을 개발하였다



나. 가공공정 확립

1) 명란을 이용한 조미젓갈의 제조

냉동명란을 해동한 후 정란만을 골라서 수세하고 물기를 뺀 다음 중량을 정확히 조사한 후 1차 액염지를 저온에서 8~12시간 실시하였다 액염지의 기본 배합비는 표 46과 같다. 1차 조미 후 수세하고 탈수 한 다음 맛을 부여하기 위하여 2차 조미를 실시하였다. 2차 조미 후 저온에서 4일 정도 숙성한 다음 수분량을 다시 조정하고 진공으로 포장 한 다음 숙성시험을 실시 하였다.

가장 양호한 품질의 명란젓갈을 생산하기 위한 1차 2차 원부재료 배합비는 표 46과 같다.

표 56. 명란젓갈의 원 부재료 배합비

1차 조미		2차 조미	
종 류	배 합 비(%)	종 류	배 합 비
Salt	8.0	M.S.G	14.5
M.S.G	2.0	맛술	18.0
Sodium Citrate	2.0	Sorbitol	18.0
Color	40.0	Sake	12.0
Red-102	물 40L에 3가지의	Red pepper	7.0
Red-03	색소를 약	Sodium ascorbate	0.1
Yellow-5	0.45g첨가하여	Glycine	.04
	사용함	Water	30.0

2) 일반성분

전통적인 젓갈류는 대체적으로 수분이 60%내외 염의함량이 20%내외 정도이나 본 제품의 경우 명란젓갈 경우 수분함량이 약 53.7%, 염도가 3.5%정도 낮은 것이 매우 특징적이다. 그외 단백질이 29.5%, 휘발성 염기질소의 함량은 20.2mg%로 제품의 신선도는 매우 높게 나타났다.

3) 아미노산

젓갈류의 맛성분으로 가장 중요한 물질인 아미노산의 경우를 조사한 바 주로 맛성분에

크게 기여하는 아미노산인 glutamic acid, alanine, lysine, leucine 및 isoleucine, 등이 주요 아미노산 이였고 체내에 생성이 어려운 필수 아미노산의 함량이 훨등히 높은 것이 매우 특징적이였다

4) 핵산관련물질

젓갈의 농후한 맛에 관여하는 것으로 알려진 핵산관련물질은 숙성초기에는 주로 adenosine tri-phosphate(ATP), adenosine di-phosphate (ADP) adenosine mono-phosphate(AMP). inosine mono phosphate(IMP), inosine(Hx), hypoxathine(HxR) 모두가 생성이 되니 숙성기간 중에는adenosine tri-phosphate(ATP), adenosine di-phosphate (ADP) adenosine mono- phosphate(AMP). 등이 감소하고 inosine mono phosphate(IMP), inosine(Hx), hypoxathine(HxR) 등이 크게 증가하였다.

5) 무기질 및 비타민

미량성분인 무기질의 경우는 역시 나트륨의 함량이 훨등히 높았고 그외에도 칼륨, 철분 및 망간의 성분등이 함유 되어 있었고 비타민의 경우 A와 C는 역시 소량 함유되어 있었다.

6) 지방산

명란과 굴에 많이 함유되어 있는 지방의 경우 최근 인체에 굉장히 유익한 물질로 알려진 EPA(ecosapentaenoic acid) DHA(docosahexaenoic acid),가 전체 지방산의 25% 이상 함유되어 있고 그외에도 oleic acid 및 palmitic acid도 많이함유되어 있어 본 제품의 경우 아주 훌륭한 지방산을 함유하고 있음을 알 수 있었다.

7) 굴을 이용한 조미양념젓갈의 제조

굴을 대상으로 조미 양념 젓갈(salt-fermented oyster)과 전통적인 게장을 이용한 젓갈 제품(oyster in soy sauce)으로 새로운 형태의 젓갈을 제조하여 각각 진공 및 무진공 상태로 저장하면서 숙성 형태별 숙성 기간에 따른 이화학적 성분의 변화를 살펴 보았다. 굴 젓갈에 있어서 pH는 숙성 기간이 경과함에 따라 점차 감소했으나, 아미노태 질소(AN)와 휘발성 염기 질소(VBN)는 반대로 증가하는 경향을 나타냈으며, 함량에 있어서는 AN의 경우 진공 숙성시에, VBN은 무진공 숙성시에 더 많은 것으로 나타났다. 총균수는 어느 정도 증가했다가 감소하는 경향은 비슷하나 진공 숙성에 비해 무진공 숙성시에 더 현저하였다. 총 구성 아미노산에 있어서는 숙성이 진행됨에 따라 진공의

경우 함량이 증가했거나 감소한 경우라도 무진공 숙성시에 비해 함량이 높은 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 무진공 숙성시보다 진공 숙성시 숙성이 지연되는 것으로 보여지며, 숙성 지연으로 인한 젓갈의 품질 유지 기간의 연장에도 진공 숙성이 효과적이라고 사료되었다.

라. 전통 수산발효식품의 기능적 특성

전통젓갈의 기능적 특성을 규명하며 전통 발효식품의 우수성을 규명하기 위하여 전통발효식품에서 ACE 전환효소 저해작용, 항산화 작용, 항혈액응고 작용 및 암세포 성장 억제효과를 조사하였다.

ACE 전환효소 저해효과는 갈치와 오징어 젓갈의 IC_{50}은 0.12와 0.13 mg/mL의 순으로 높은 ACE 전환효소 저해 효과를 나타내었다.

항산화 작용의 IC_{50}은 조개와 까나리 액젓에서 0.10 mg/mL으로 가장 높은 항산화 작용을 보였다. 다음으로 가자미와 명란 젓갈에서 0.11 mg/mL의 IC_{50}의 농도를 보였으며 조개와 까나리 액젓보다 조금 낮은 효과를 보였다.

젓갈 및 액젓류의 추출한 peptide의 농도를 0.2 mg/mL로 맞추어 항혈액응고 실험에 적용한 결과 명란와 조개 젓갈의 peptide에서 40.57±2.14와 39.17±4.95 sec 으로 혈액응고 시간을 늦추는 효과를 보였다.

암세포 증식억제효과는 까나리 액젓, 굴, 곤쟁이 및 밴뎅이 젓갈에서 IC_{50}이 0.30, 0.35, 0.37 및 0.39 mg/mL로 암세포 증식억제의 효능을 보였다.

Oligopeptide의 기능적 특성을 조사한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

Oligopeptide의 ACE 저해효과인 IC_{50}은 새우와 멸치 젓갈에서 0.34과 0.38 mg/mL로 높은 ACE 저해작용을 보였다. 항혈액응고 효과는 조개 젓갈과 까나리 액젓에서 25.41±0.95와 25.20±0.27 sec로 혈액응고 시간을 늦추었다. Bio-gel P-60 (CA, USA) chromatography로 gel filtration을 한 결과 까나리 어간장과 조개 젓갈을 분획한 결과 4개의 peak를 나타내었고, 새우젓갈과 가자미 식해는 3개의 peak, 밴뎅이와 굴 젓갈은 분획한 결과 2개의 peak, 멸치 젓갈은 1개의 peak 등을 얻을 수 있었다.

Bio-gel P-60 chromatography 후 oligopeptide의 ACE 저해효과는 새우 젓갈 peak 2, 1, 3와 밴뎅이 젓갈에서 IC_{50}이 0.08, 0.10, 0.14과 0.15 mg/mL 가장 높은 ACE 저해효과를 나타냈다. 항혈액응고 효과에서는 가자미 peak 2에서 28.65±0.15 sec로 가장 좋은 혈액 응고 지연 효과를 나타내었으며, 밴뎅이 peak 2는 26.45±0.37 sec으로 다음으로 좋은 효과를 나타내었다. Oligopeptide에 대한 항산화 효과와 암세포 증식억제효과를 조사한 결과, 투석 후의 oligopeptide (> 3,000 dalton)의 항산화력 IC_{50}은 조개, 까

나리 액젓 및 굴 젓갈에서 0.34, 0.36과 0.38 mg/mL로 가장 높은 항산화 작용을 보였다. 또한 암세포 증식억제 효과에서 멸치, 굴 젓갈 및 새우젓갈에서 0.42, 0.62과 0.73 mg/mL로 높은 암세포 증식 억제 작용을 보였다. Bio-gel P-60 (CA, USA) chromatography로 gel filtration을 한 결과 까나리 어간장과 조개 젓갈을 분획한 결과 4개의 peak를 나타내었고, 새우젓갈과 가자미 식해는 3개의 peak, 밴뎅이와 굴 젓갈은 분획한 결과 2개의 peak, 멸치 젓갈은 1개의 peak를 얻을 수 있었다. Chromatography 후 조개 젓갈 peak 2와 가자미 식해 peak 3가 IC50이 0.32mg/mL 가장 높은 항산화 효과를 나타냈다. 또한, 새우 젓갈 peak 3와 밴뎅이 젓갈의 IC50이 0.28과 0.32mg/mL 가장 높은 암세포 증식억제 효과를 나타났다.

저분자 peptide의를 정제하기 위해 고분자 단백질을 침전시킨 후 상등액을 한외여과(3,000dalton cut-off)을 실시하여 3,000 dalton이하의 crude한 저분자 peptide를 얻었다.

Crude한 저분자 peptide의 ACE 저해효과는 새우와 밴뎅이 젓갈에서 0.25와 0.26 mg/ml로 높은 효과를 나타내었고 까나리 액젓의 경우에는 0.81mg/mL로 낮은 효과를 나타내었다. 암세포 증식억제 효과가 가자미와 조개 젓갈에서 IC_{50}값이 0.32와 0.35mg/mL의 값으로 가장 높게 나타났다. Crude 저분자 peptide는 Sephedex G-15 chromatography로 gel filtration을 한 결과 조개와 멸치 젓갈은 5개의 peak, 까나리 어간장과 굴젓갈은 4개의 peak, 밴뎅이, 새우 및 가자미 젓갈은 3개의 peak를 나타내었다.

정제된 저분자 peptide의 ACE 저해효과인 IC_{50}은 굴 젓갈 peak 1, 새우 젓갈 peak 3, 조개 젓갈 peak 3 및 까나리 peak 4에서 각각 0.19, 0.22 및 0.28 mg/mL 순으로 높은 순으로 나타났으며, 굴 peak 3, 조개 peak 3, 새우 peak 3 및 까나리 peak 4에서 각각 0.15, 0.16, 0.17과 0.18mg/mL 순으로 높은 암세포 증식억제 효과를 나타냈다.

저분자 peptide의 항산화 효과는 까나리 액젓과 조개 젓갈에서 0.14와 0.15mg/mL의 IC50값으로 가장 높게 나타났다.

조개 젓갈과 가자미 젓갈의 저분자 peptide는 27.59±0.72와 27.21±0.32 sec로 높은 항혈액응고 효과를 나타내었다.

Sephedex G-15 chromatography로 gel filtration을 한 결과 조개와 멸치 젓갈은 5개의 peak, 까나리 어간장과 굴젓갈은 4개의 peak, 밴뎅이, 새우 및 가자미 젓갈은 3개의 peak를 나타내었다.

정제된 저분자 peptide들의 IC_{50}값은 굴 젓갈 peak 1, 밴뎅이 peak 3, 까나리 peak 4 및 조개 peak 3에서 각각 0.19, 0.22와 0.28mg/mL 순으로 높은 항산화 효과를 나타났다.

항혈액응고 효과에서는 굴 peak 1, 조개 peak 2, 조개 peak 3 및 밴뎅이 peak 1에서

28.86±0.32, 28.68±1.09, 28.15±0.15, 27.91±1.00 sec의 순으로 높은 항혈액응고 효과를 나타내었다.

정제된 저분자 peptide의 굴 젓갈의 경우 항산화 및 항혈액응고에서 높은 효과를 나타내었으며, 위의 결과에서 기능성이 높은 저분자 peptide의 구조 및 조성을 조사할 필요가 있다.

마. 진공발효 및 진공포장 제품의 특성

명란 젓갈에 있어서 수분, pH 및 염도의 변화는 숙성 기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, pH와 염도는 숙성 형태에 따라 큰 차이를 나타내지 않는 반면, 수분의 함량은 무진공 숙성시에 약간 더 감소하는 것으로 나타났다. 아미노태 질소(AN), 휘발성 염기 질소(VBN) 및 구성 아미노산의 함량은 숙성 형태에 상관 없이 숙성이 진행됨에 따라 약간씩 증가했으며, AN과 VBN의 함량이 진공 숙성에 비해 무진공 숙성에서 다소 높은 경향을 보인데 반해, 총 구성 아미노산의 함량은 진공 숙성시에 더 많은 것으로 나타났다.

총균수 역시 어느 정도 증가했다가 다소 감소하는 경향은 비슷하나 진공 숙성에 비해 무진공 숙성시에 높았다. 관능 검사에 있어서는 맛과 기호도 측면에서 진공 숙성한 경우가 무진공 숙성에 비해 높은 점수를 나타냈으며, 젓갈 특유의 좋은 맛과 기호도를 나타내는 최적의 숙성일도 무진공 및 진공 숙성시 각각 숙성 30일과 70일로, 진공 숙성시에 더 연장되었다.

굴 젓갈의 경우도 pH 및 염도는 숙성 기간이 경과함에 따라 점차 감소했으나, AN과 VBN은 반대로 증가하는 경향을 나타냈으며, 함량에 있어서는 AN의 경우 진공 숙성시에, VBN은 무진공 숙성시에 더 많은 것으로 나타났다. 총균수는 무진공 숙성시에 더 많이 증가한 것으로 나타났고, 총 구성 아미노산에 있어서는 숙성이 진행됨에 따라 진공의 경우 함량이 증가했거나 감소한 경우라도 무진공 숙성시에 비해 함량이 높은 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 무진공 숙성시보다 진공 숙성시 숙성이 지연되는 것으로 보여지며, 숙성 지연으로 인한 젓갈의 품질 유지 기간의 연장에도 진공 숙성이 효과적일 수 있을 것이라고 사료된다.

바. 품질특성 조사

기존의 젓갈제품에 비해 본 제품의 품질특성은 첫째, 염도가 매우 낮다(기존제품 20% →본 제품은 3.5%), 둘째는 숙성기간이 매우 짧다(기존제품 6개월→ 본제품은 7일이내), 셋째, 발효공정이 기존의 전통방법과는 다르다(기존제품 함기발효→본제품은 진공발효),

넷째, 다양한 맛을 낼 수 있으며 일정한 품질의 제품생산이 가능하다. 다섯째, 포장방법이 진공으로 되어 있어 기존 제품보다 유통기한이 길다 등의 장점을 가지고 있다.

제 5 장 연구결과 활용계획

1) 전통수산식품의 발굴, 성분특성 조사 및 설문조사를 통한 체계적 자료확보

전통젓갈의 지역별, 원료의 종류별 및 제조방법별로 세밀히 조사하여 정리하였고 국내의 시장 현황 및 문제점도 구명하였다. 설문조사 및 전문가 협의회를 통하여 전통수산발효제품의 발굴을 비롯하여 산업화 저해요인, 문제점 및 개선 사항 및 국제화방안 및 젓갈의 생산 제한 요소 등을 조사하여 학계의 기초 자료로 유용한 활용정보로 이용할 것이다. 또한 기존의 전통발효제품 61종의 성분특성 (총 지방질, 포화지방질, 콜레스테롤, vit A 등 13개 항목) 및 주 성분인 crude peptide의 기능성 시험을 완료하여 기능적 우수성 및 영양성분을 홍보하여 경제적 부가가치를 창출할 수 있을 것이다.

2) 액염지 및 진공 발효공정의 산업적 활용화

액염지법에 따른 저염화 및 효율적인 조미소재와 염의 침투로 산업체 또는 지방자치단체에 기술 이전하여 산업적 생산기술로 이용하여 부재료의 효과적인 활용을 하고자 한다. 진공 발효공정을 통해 품질개선 및 유통저장기간 연장이 가능함으로 관련업계 기술교육 실시 예정이다.

3) 소스류를 이용한 젓갈 개발 및 용기 다양화

본 연구에서 개발된 젓갈의 문제점 등을 보완하며 보다 발전시킬 것이며 신세대 및 외국인의 기호도를 폭 넓게 조사하여 산업적으로 활용이 가능한 국제적 수준의 수산발효 식품으로 개발할 예정이다. 또한 개발제품의 산업화를 위하여 표준공정 및 포장용기를 제시함으로서 일반생산업체에서도 참고하여 활용할 수 있는 방안을 제시할 것이다.

제 6 장 참 고 문 헌

1. 김영명, 김동수. 한국의 젓갈-그 원료와 제품. 창조사. 서울, 102 (1990)
2. AOAC. Official Methos of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, 17, 868, 931, (1990)
3. 日本醬油研究所編. しょうゆ實驗法. 三雄全部. 東京. 9. (1985)
4. 日本厚生省編. 食品衛生檢查指針-Ⅰ. 揮發性鹽基窒素. 日本衛生協會. 東京 30~32. (1960)
5. 신효선, 식품분석(이론과 실험), 신광출판사. (1992)
6. Hong J. L., Bi Y. C., Feng H.Y. and Xing X. L. Determination of amino acid in food and feed by derivation with 6-aminoquinoyl- N-hydroxysuccinimidyl carbonate and reversed-phase liquid chromatographic separation. J of AOAC International, 78(3), 736. (1995)
7. 이응천, 구재근, 안창범, 차용준, 오광수. HPLC에 의한 시판 수산 건제품의 ATP분해생성물의 신속정량법, 한국수산학회지, 17(5), 368. (1984)
8. SAS. User ′ guide, SAS Co. 251. (1992)
9. Cushman, D. W. and Cheung, H. S. Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung. Biochem. Pharmacol., 20, 1637 (1971)
10. 한국수산물성분표, 국립수산진흥원. (1989)
11. 정승용, 이응호. 새우젓의 정미성분에 관한 연구. 한국수산학회지, 9 (2), 79 (1976)
11. 이강호, 조호성, 이동호, 육지희, 조영제, 서재수, 김동수. 우렁쉥이 이용에 관한 연구(우렁쉥이 젓갈의 제조 및 품질평가). 한국수산학회지, 26(3), 221 (1993)
12. 김동수, 김영명, 구재근, 이영철, 도정룡. 오징어 조미젓갈의 품질 유지기한에 관한 연구. 한국수산학회지, 26(1), 13 (1993)
13. 조영제, 임영선, 이근우, 김건배, 최영준. 숙성기간에 따른 까나리 액젓의 성분변화. 한국수산학회지, 32(6), 693 (1999)
14. 구재근, 김영명, 이영철, 김동수. 숙성 정어리액젓의 정미성분. 한국수산학회지, 23(2), 87 (1990)
15. 오광수. 멸치액젓 및 까나리액젓의 품질 특성. 한국수산학회지, 32(3), 252 (1999)
16. 변한석, 이태기, 여생규, 박영범, 김선봉, 박영호. 감자 마쇄물을 이용한 멸치젓갈의 숙성 조절. 한국수산학회지, 27(2), 121 (1994)

17. 차용준, 조순영, 오광수, 이응호. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구 (저염 정어리젓의 정미성분). 한국수산학회지, 16(2), 140 (1983)
18. 이응호, 차용준, 이종수. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구(저염 정어리젓의 가공조건). 한국수산학회지, 16(2), 133 (1983)
19. 차용준, 박향숙, 조순영, 이응호. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구 (저염 멸치젓의 가공). 한국수산학회지, 16(4), 363 (1983)
20. 차용준, 이응호. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구(저식염 멸치젓 및 조기젓의 정미성분). 한국수산학회지, 18(4), 325 (1985)
21. 차용준, 이응호, 김희윤. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구 (저식염 멸치젓 숙성중의 휘발성성분 및 지방산조성의 변화). 한국수산학회지, 18(6), 511 (1985)
22. 이응호, 안창범, 오광수, 이태헌, 차용준, 이근우. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구(저식염 새우젓의 제조 및 풍미성분). 한국수산학회지, 19(5), 459 (1986)
23. 차용준, 이응호, 박두천. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구(저식염 조기젓 숙성중의 휘발성성분 및 지방산조성의 변화). 한국수산학회지, 19(6), 529 (1986)
24. 조영제, 임영선, 김상무, 최영준. 효소법에 의한 액젓중의 ATP 관련물질 측정. 한국수산학회지, 32(4), 385 (1999)
25. 김영만, 강민철, 홍정화. 저염젓갈류의 품질평가 방법에 관한 연구. 한국수산학회지, 28(3), 301 (1995)
26. 김동수, 小泉千秋, 정보영, 조길석. 멸치액젓의 가온숙성중 지질함량 및 지방산 조성의 변화. 한국수산학회지, 27(5), 469 (1994)
27. 이선봉, 이태기, 박영범, 염동민, 김외경, 변한석, 박영호. 수산발효식품 중의 Angiotensin-I 전환효소 저해제의 특성(멸치젓갈 중의 Angiotensin-I 전환효소 저해제의 특성). 한국수산학회지, 26(4), 321 (1993)
28. 김상무, 이근태. 저염 명란젓의 Shelf-Life 연장 방안(pH 조정에 의한 연장 효과). 한국수산학회지, 30(3), 459 (1997)
29. 서해점, 정보영, 남택정, 변재형. 멸치젓 숙성중 지질의 산화와 지방산 조성의 변화. 한국수산학회지, 31(2), 195 (1998)
30. 한국식품개발연구원. 저염 조미젓갈의 제조 및 품질 향상에 관한 연구. 과제보고서, E 1279-0523 (1994)
31. 한국식품개발연구원. 수산발효식품의 품질개선을 위한 기초 연구. 과제보고서, B -0012-0135 (1990)
32. 이철호, 이응호, 임무현, 김수현, 채수규, 이근우, 고경희. 한국의 수산발효 식품, 유림문화사 (1987)

33. 서혜경 : 우리나라 젓갈의 지역성 연구, 중앙대 박사학위논문, (1989)
34. Kim. S. M., Y. J. Cho and K. T. Lee. 1994. The development of Spuid(Todarodes pacificus) Sik-hae in Kangnung district. The effect of fermentation temperatures and periods on chemical and microbial change, and the partial purification of protease. Bull. Korean Fish. Soc. 27(3). 223~231
35. Lee, H. J. 1998. Health functional peptides from milk products. Korean Dairy Technol. 16(2). 98~105
36. Shin, Z. I., C. W. Ahn, H. S. Nam, H. J. Lee, H. J. Lee and T. H. M. 1995. Fractionation of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from soybean paste. Korean J. Food Sci. Technol. 27(2). 230~234.
37. Saxena,P. R. 1992. Interaction between the renin-angiotensin-aldosterone, and sympathetic nervous systems. J. Cordiovascular Pharmacology. 19(6). 80~88
38. Maruyama, S., H. Suzuki and N. Tomizuka. 1985. Effects of zinc ion on inhibition by angiotensin I converting enzyme inhibitor derived from and enzymetic hydrolysate of casein. II. Isolation and bradykinin-potentiating activity on the uterus and the ileum of rats. Agric. Biol. Chem. 1915. 1405~1409
39. Miyoshi, S., H. Ishikawa, T. Kaneko, F. Fukui, H. Tanaka and S. Maruyama. 1991. Structures and activity of angiotensin converting enzyme inhibitors in an azein hydrolysate. Agric. Biol. Chem. 55(5). 1313~1318
40. Satio, Y., K. Wanezaki, A. Kawato, and S. Imayasu. 1994. Antihypertensive effects of peptide in Sake and its by products on spontaneously hypertensive rats. Biosci. Biotech. Biochem. 58(5). 812~ 816
41. Okezie, I. A. 1998. Free radicals, oxidative stress and antioxidants in human health and disease. J. Am. Oil Chem. Soc. 75. 199~212
42. Suzuki, Y., Y. Kondo, S. Himeno, K. Nemoto, M. Akimoto and N. Imura. 2000. Role of antioxidant system in human androgen independent prostate cancer cells. The prostate. 43. 144~149
43. Owen, R. W., A. Giacosa, W.E. Hull, R. Haubner, B. Spiegaelhalder and H. Bartsch. 2000. The antioxidant/anticancer potential of phenolic compound isolated from olive oil. Eur. J. Cancer. 36. 1235~1247
44. Verhagen, H., P. A. Schilderman and J. C. Kleinjans. 1991. Butylated hydroxylanisole in perpective. Chemico-Biological Interactions. 80. 109~134
45. Doll, K. and R. Pet. 1981. The Causes of cancer, quantitative estimates of

avoidable risks of cancer in the United Statas. Nat. Cancer Inst. 66, 1192~130

46. Cho, K. J., Y. S. Lee and B. H. Ryu. 1990. Antitumor effect and immunology activity of seaweeds toward Sarcoma-180. Bull. Korean Fish. Soc. 23(5). 345~352.

47. Umemoto, S. 1996. A modification method for estimation of muscle protein by biuret method. Bull. J. Soc. Sci. Fish. 32, 427~435

48. Lowry, O.H., N. J. Rosebrough, A. L. Farr and R. J. Randall. 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent. J. Biol. Chem. 193. 265~27

49. Cushman, D.W. and H.S. Cheung. 1971. Spectrometric assay and properties of angiotensin-converting enzyme of rabbit lung. Biochemical Pharmacology. 20. 1637~1648

50. Blois, M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature. 26. 1119~1200

51. Hara, T., A. Yokoyama, H. Ishihara, T. Nagahara and M. Iwanoto. 1994. DX-9065a, a new synthetic, potent anticoagulant and selective inhibitor for factor Xa. Thromb Haemost. 71. 314~319

52. Carmichael, J., W.G. De Graff, A.F. Gazder, J.D. Minna and J.B. Mitchell 1987. Evalution of a tetrazolium based semiautomated colorimetric assay: assessment of chemosensitivity testing. Cancer Res. 47. 936~601

53. Yeum, D.M., T.G. Lee, H.S. Byun, S.B. Kim and T.H. Park. 1992. Angiotensin - I converting enzyme inhibitory activity of enzymatic hydrolysates of makerel muscle protein. Bull, Korean Fish. Soc. 25(3). 229~235

54. Kohama, Y., S. Matsumoto, H. Oka, T. Teramoto, M. Okabe and T Mimura. 1988. Isolation of angiotensin-converting enzyme inhibitor from tuna muscle. Biochemical and Biophysical Research Communications. 155. 1.332~337

55. Yokoyama K., H. Chiba and M. Yoshikawa. 1992. Peptide inhibitors for angiotensin I -converting enzyme from thermolysin digest of dried bonito. Biosci. Biotech. and Biochem. 56. 10. 1541~1545

56. Fujita H, R. Yasumoto, M. Hasegawa and K. Ohshima. 1997. Antihypertensive activity of "Katsuobushi oligopeptide" in hypertensive and borderline hypertensive subjects. Jpn Pharmacol Ther (In Japanese). 25. 153~157

57. Krogull, M.K. and O. Fennema. 1981. Oxidation of tryptophan in the presence of oxidizing methyllinoleate. J. Agric. Food Chem. 35. 66~70

58. Cho, S. Y., B. J. You, M. H. Chang and S. J. Lee, , N. J. Sung and E. H. Lee.

1994. Screening for antioxidants in unused marine resource by the polarographic method. Korean J. Food Sci. Technol. 26(4), 417~421

59. 山口直彦. 1989. ペプケドの抗酸化性. New Food In-dustry, 31(8), 18~22. 59.

60. Colbert, L. B. and E. A. Decker. 1991. the role of amino acids in the antioxidant of milk fat. J. Am. Oil Chem. Soc. 68(1). 47~50

61. Kim, W., K. Choi, Y. Kim, H. Park, J. Choi, Y. Lee, H. Oh, I. Kwon and S. Lee. 1996. Purification and characterization of a fibrinolytic enzyme produced from Bacillus sp. strain CK 11-4 screened from chungkook-jang. Appl. Environ. Microbiol. 62. 2482~2488

62. Song, G.Y., B.J. Park and S.H. Kim. 2002. Antithrombotic effect of Galla Rhosis. Kor. J. Pharmacogn. 33(2). 120~123

63. Chang, C.S., C.K. Lee, J.S. Shin, I.H. Cho and J.J. Suh. 1995. Fibrinolytic and anticoagulant effects of Earthworm, Lumbricus rubellus, extracts. Yakhak Hoeji.39(6). 666~670

64. Jung, H.S., H.J. Kim and Y.B. Seo. 2001. Antithrombogenic effects of Dointang on endotoxin-induced Disseminated intravascular coagulation in Rats. J. Oriental Gynecology. 14(1). 133~145

65. Han, B.S., S.J. Woo, S.W. Kim and Y.S. Kim. 1999. Evaluation of anticoagulant and fibrinolytic activities from crude extracts of insect. Kor.J. Pharmacogn. 30(4). 409~412

66. Chung, K.S., K.D. Yoon, D.J. Kwon, S.S. Hong and S.Y. Choi. 1997. Cytotoxicity Testing of fermented soybean products with various tumour cells using MTT assay. Kor.J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 25(5). 477~482.

67. Suh, J. S., M. W. Choi, S. S. Chun and M. W. Chang. 2000. Physiological effects and utilization Corbicula elatior products-Effect of Cockle extracts on Carcinogen-induced cytotoxicity and immune response related to its antitumor activity. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 29(2). 235~240.

68. Korean fisheries yearbook (1990~2000) *The fisheries association of korea.*

69. Kang, H. I., Kim, J. K., Kim, S. H. and Pyeun, J. H. (1974) Evaluation in the utility of the by-products of oyster processing(I), Seasonal variation in chemical constituents of the cooked-released fluid of oyster, *J. Korean Fish. Soc.* 7(1), 37~40.

70. Kim, J. K. (1975) Evaluation in the utility of the by-products of oyster processing

(II), Cooking condition for shelling process of raw oyster and contents of nitrogenous compounds in the cooked-released fluid of oyster, *J. Korean Fish. Soc.* 8(2), 101~106.

71. Lee, E. H., Chung, S. Y., Kim, S. H., Ryu, B. H., Ha, J. H., Oh, H. G., Sung, N. J. and Yang, S. T. (1975) Suitability of shellfishes for processing, 3. Suitability of pacific oyster for processing, *J. Korean Fish. Soc.* 8(2), 90~100.
72. Han, B. H., Kim, S. H., Chung. Y. S., Lim, J. Y., Cho, M. G., Yu. H. S. and Park, M. W. (1995) Quality changes of canned smoked-oyster in cottonseed oil during storage, *J. Korean Fish. Soc.* 28(5), 569~576.
73. Yoon, H. D., Byun, H. S., Chun, S. J., Kim, S. B. and Park, Y. H. (1986) Lipid composition of oyster, Arkshell and sea-mussel, *J. Korean Fish. Soc.* 19(4), 321~326.
74. Lee, J. S. (1995) Isolation and some properities of bitter taste compounds from cultured oyster, *Crassostrea gigas*, *J. Korean Fish. Soc.* 28(1), 98~104.
75. Japan food analysis handbook (1972) Formol titration method. Kunmyun co. Ltd. Tokyo. 58.
76. Food hygiene inspection guide (1989) micro diffusion method of volatile basic nitrogen. *Japan food hygiene association.*. Tokyo. 30~32.
77. Korea food industry association(2001) *Food code*. 630, Seoul, Korea
78. Operrato's manual, Manual No. 154-02 TP (1993) Waters AccQ-Tag amino acid analysis system, USA.
79. Chemical composition of marine products in korea (1989) *National fisheries research and development agency*. Republic of Korea 50~51.'
80. Kim, D. S., Kim, Y. M., Koo, J. G., Lee, Y. C. and Do, J. R. (1993) A study on shelf life of seasoned and fermented squid. *J. Korean Fish. Soc.* 26(1), 13~20.
81. Lee, K. H., Cho, H. S., Lee, D. H., Ryuk, J. H., Cho, Y. J., Suh, J. S. and Kim, D. S.(1993) Utilization of ascidian, *Holocynthia roretzi.* V Processing and quality evaluation of fermented acidian(I). *J. Korean Fish. Soc.* 26(3), 221~229
82. Byun, H. S., Lee, T. G., Park, Y. B., Kim, S. B. and Park, Y. H. (1994) The control of fermentation condition of salted and fermented anchovy by homogenates of potato, *Solanum tuberosum*.. *J. Korean Fish. Soc.* 27(2), 121~126.
83. Pedraja, R. R.(1970) Changes of composition of shrimp and other marine animals during processing. *Food Tech.* 24(12), 37~42.

84. Nisizawa, S. Y. (1976) Fish flavor components. *J. Fish. Sausage* 205, 65~91.
85. Fields, M. L., Richimond B. S. and Baldwin, R. E. (1968) *Advanced in food research.* 16, 184~188.