

발 간 등 록 번 호

11-1541000-001085-01

# 조미홍합 통조림 및 레토르트파우치 조미홍합 제품의 개발

Development of canned and retort pouched product  
using seasoned sea mussel

연 구 기 관  
경 상 대 학 교

농 립 수 산 식 품 부

# 제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “조미혼합 통조림 및 레토르트파우치 조미혼합 제품의 개발에 관한 연구” 과제의  
보고서로 제출합니다.

2011년 12 월 일

주관연구기관명 : 경상대학교

주관연구책임자 : 김 정 균

연 구 원 : 윤 호 동

연 구 원 : 이 상 배

# 요 약 문

## I. 제 목

조미홍합 통조림 및 레토르트파우치 조미홍합 제품의 개발

Development of canned and retort pouched product using seasoned sea mussel

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

■ 목적 : 신세대의 입맛에 맞는 조미기술을 개발하여 즉석에서 바로 섭취할 수 있는 조미홍합 통조림, 수출형 토마토홍합통조림 및 레토르트파우치 조미홍합 제품을 개발하고, 이들 제품을 상업화시키는 것이 목적임.

■ 필요성 : 홍합 국물은 담백하고 시원한 맛을 내므로 숙취해소를 위해 우리나라에서 즐겨 먹고 있는 패류이다. 그러나 홍합 가공품은 건조홍합, 홍합 보일드통조림 및 홍합훈제 기름담금 통조림 외에는 거의 개발된 제품이 없으며, 국물을 우려내어 같이 먹거나 익혀서 반찬으로 먹는 정도의 소비를 하고 있는 실정이다. 따라서 최근 양식 기술의 발전으로 남해안에서 대량 생산이 가능해짐에 따라 부가가치를 높일 수 있는 여러 종류의 가공품의 개발이 필요한 실정이다. 즉 최근 홍합의 생산 및 수요가 증가하고 있으므로 홍합가공품의 상품화가 필요한 실정이며, 다양한 맛의 홍합가공품을 만들어 국내 소비자 뿐 아니라 국외 소비자의 기호층에 부합될 수 있도록 가공품의 개발이 절실한 실정이다. 본 연구에서는 우선 신세대의 입맛에 부응하는 조미기술을 개발하여 즉석에서 술안주나 반찬으로 바로 먹을 수 있는 조미홍합 통조림 및 조미홍합 레토르트파우치 제품을 개발하고, 수출을 위해 수출용 홍합통조림(토마토 홍합통조림)을 개발하여 내국인 뿐 아니라 외국인이 손쉽게 홍합을 섭취하게 되어 결과적으로 홍합 소비가 촉진됨으로써 남해안 홍합 양식 산업, 크게는 수산업 전체의 활성화에 큰 도움이 되며 외화 획득에도 이바지 하고자 한다.

### Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

#### ■ 조미홍합 통조림의 개발

1. 홍합과 관련된 시장 조사, 가공품으로의 제조기술에 관한 국내외 관련 문헌 및 특허 검색조사
2. 홍합 원료의 성분 조성, 가공적성 조사
3. 신세대에 걸맞는 조미방법의 개발
4. 조미홍합통조림의 살균조건별 품질비교
5. 조미홍합통조림의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정
6. 조미홍합통조림 시제품의 제조 및 저장성 검토
7. 조미홍합통조림의 지식재산권 출원

#### ■ 토마토페이스트 첨가 홍합통조림(토마토 홍합통조림)의 개발

1. 수출용 토마토훈합통조림에 걸맞는 조미방법의 개발
2. 수출용 토마토훈합통조림의 살균조건별 품질비교
3. 수출용 토마토훈합통조림의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정
4. 수출용 토마토훈합통조림 시제품의 제조
5. 수출용 토마토훈합통조림의 저장성 검토

#### ■ 조미홍합 레토르트파우치의 개발

1. 조미홍합 레토르트파우치의 살균조건별 품질비교
2. 조미홍합 레토르트파우치의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정
3. 조미홍합 레토르트파우치 시제품의 제조 및 저장성검토
4. 조미홍합 레토르트파우치 제품의 지식재산권 출원
5. 상업화를 위한 기술이전

### Ⅳ. 연구개발결과

#### ■ 조미홍합 통조림의 개발

1. 원료 홍합의 성분 조성 조사
2. 신세대에 걸맞는 조미방법의 개발
3. 조미홍합통조림의 살균조건별 품질비교
4. 조미홍합통조림의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정

5. 조미홍합통조림 시제품의 제조 및 저장안정성 시험
6. 조미홍합통조림의 특허출원, 디자인 출원 및 등록, 상표(한입 가득 조미홍합) 출원 및 등록

■ 토마토펀치 첨가 홍합통조림의 개발

1. 토마토 홍합통조림제조를 위한 조리방법의 개발
2. 토마토홍합통조림의 살균조건별 품질비교
3. 토마토 홍합통조림의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정
4. 토마토 홍합통조림 시제품의 제조
5. 토마토 홍합통조림의 저장안정성 시험
6. 토마토홍합통조림의 특허출원, 디자인 출원 및 등록, 상표(한입 가득 토마토홍합) 출원 및 등록

■ 조미홍합 레토르트파우치의 개발

1. 조미홍합 레토르트파우치의 살균조건별 품질비교
2. 조미홍합 레토르트파우치의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정
3. 조미홍합 레토르트파우치 시제품의 제조 및 저장안정성 검토
4. 조미홍합 레토르트파우치 제품의 특허 출원

## V. 연구성과 및 성과활용 계획

### 1. 개발 제품의 지속적 홍보 및 산업화추진

- ① 본 과제에서 개발한 조미홍합 통조림, 토마토홍합 통조림 및 조미홍합 레토르트파우치는 내용물의 식감이 우수하고, 안전성이 확립된 제품으로 상품화되어 대량생산 될 경우 홍합 가공품의 대중화로 인한 고부가가치를 창출하게 되어 수산업(양식업, 수산가공업) 발달에 기여할 수 있을 것으로 기대됨
- ② 본 과제에서 출원, 등록된 특허, 디자인 및 상표를 이용하여 수산가공공장의 현장에서 이를 표준화시켜 산업화에 이바지 할 수 있음.
- ③ 식품박람회, 지역 축제 등에 지속적인 홍보를 함으로써 시작품을 홍보함.
- ④ 언론매체를 통한 즉석식품, 향토식품으로서의 홍보 필요함.
- ⑤ 본 과제에서 개발한 조미홍합 통조림, 토마토홍합 통조림 및 조미홍합 레토르트파우치의 제조기술에 대하여 학술대회 발표 및 논문투고.
- ⑥ 기술이전 희망산업체의 발굴 및 기술이전시켜 상업화될 수 있도록 노력.
- ⑦ 참여기업과 의논하여 국내 통조림 제조업체(사조산업, 한성기업, 동원산업, 대일수산 등)에 지속적으로 제품을 소개하고 생산을 독려하여 기술이전 및 상업화가 이루어질 수 있도록 최대

한 노력함.

⑧ 다른 수산 어종에 대하여 본 과제 연구성과를 활용하여 신제품 개발을 위해 노력.

## 2. 수산가공산업 분야의 활성화

① 본 과제에서 수행된 포장기술, 조미기술, 최적살균조건설정 기술 등은 유사한 연구개발의 기초자료로 활용할 수 있음.

② 본 과제에서의 원료인 홍합 이외에 다른 수산물(패류 및 어류) 가공품을 개발할 경우 본 과제에서 수행한 기술을 응용할 수 있음.

## 3. 기술 경제적 측면

① 조미홍합 통조림, 토마토홍합 통조림 및 조미홍합 레토르트파우치의 제조기술을 활용하여 수산물 통조림 및 레토르트파우치식품에 대하여 노하우를 축적.

② 본 과제와 유사한 제품을 개발할 경우 본 과제결과를 활용함으로써 제품개발비의 절약.

③ 홍합을 원료로 한 즉석 인스턴트제품의 개발과 산업화를 통하여 홍합양식산업 등 관련산업의 발전을 기대할 수 있으며, 수산인의 의기 앙양 및 소득증대로 인한 수산업의 발달에 기여.

④ 토마토홍합 통조림의 수출방법을 모색하여 수출할 경우 외화획득에 기여.

⑤ 소비자들의 욕구를 충족시키는 홍합가공품의 개발로 인한 소비자들의 만족도 향상에 기여.

## SUMMARY

For the purpose of obtaining basic data which can be applied to processing of canned and retort pouched sea mussel. For example, seasoned canned sea mussel, canned sea mussel using tomato paste and retort pouched seasoned sea mussel were developed

### (1) Canned seasoned sea mussel

Shell of sea mussel (*Mytilus edulis*) were washed, and then steamed and shucked. Sea mussel meat was seasoned in mixed seasoning sauce (soy sauce 23%, MSG 2%, sorbitol 2%, sesame oil 1%, vinegar 2%, starch syrup 15%, water 55%) for 30min. in the boiling state. Seasoned sea mussel was packed in RR-9 can with mixed seasoning sauce 30ml or grape seed oil 30ml. And sterilized for various F0 value (F0 8-12 minutes) in a steam system retort at 121C. The factors such as pH, VBN, amino-N, total amino acid, free amino acid, chemical composition, color value (L, a, b), texture profile, TBA value, mineral, sensory evaluation and viable cells count of the canned seasoned sea mussels produced with various sterilization condition (F0 8-12 minutes) were measured. The same element was also measured during preservation. The results showed that the product sterilized at F0 8 minutes and preserved for 90 days were the most desirable. Product added grape seed oil was better than that added mixed seasoning sauce according to sensory evaluation.

### (2) Canned sea mussel using tomato paste

Shell of sea mussel were washed, and then steamed and shucked. Mussel meat was prepared with ratio of sea mussel 95g, tomato paste sauce 60g (tomato paste 42%, gum guar 1.0%, salt 2.0%, starch syrup 2.0%, cooking wine 1%, water 52%). After seasoned sea mussel meats using tomato paste were packed with vacuum seamer in 301-3 can, and sterilized for various F0 value (F0 8-12 minutes) in a steam system retort at 121C. The factors such as pH, VBN, amino-N, total amino acid, free amino acid, chemical composition, color value (L, a, b), texture profile, TBA value, mineral, sensory evaluation and viable cells count of the canned mussels produced with various sterilization condition (F0 8-12 minutes) were measured. The same element was also measured during preservation. The results showed that the product sterilized at F0 8 minutes and preserved

for 90 days were the most desirable.

(3) Retort pouched seasoned sea mussel

Shell of sea mussel were washed, steamed and shucked. Sea mussel meat was seasoned in mixed seasoning sauce(soy sauce 23%, MSG 2%, sorbitol 2%, sesame oil 1%, vinegar 2%, starch syrup 15%, water 55%) for 30min. in the boiling state. Seasoned sea mussel was vacuum packed in plastic film bag(polyester/nylon/polypropylene : 12um/15um/90um). And sterilized for various F0 value(F0 7-13 minutes) in a hot water circulation system retort at 121°C. The factors such as pH, VBN, amino-N, total amino acid, free amino acid, chemical composition, color value (L, a, b), texture profile, TBA value, mineral, sensory evaluation and viable cells count of the retort pouched seasoned sea mussels produced with various sterilization condition(F0 7-13 minutes) were measured. The same element was also measured during preservation. The results showed that the product sterilized at F0 7 minutes and preserved for 60 days were the most desirable.



# CONTENTS

Chapter 1. Introduction .....	17
Section 1. Development study purpose and necessity .....	17
Section 2. Development study contents and extents .....	17
Chapter 2. The present state of development study in the inside and outside of the country, and study information .....	19
Section 1. The present state of study in the inside and outside of the country .....	19
Section 2. Study background and leading study .....	21
Chapter 3. Development study methods .....	24
Section 1. Development study contents .....	24
Section 2. Materials and methods .....	25
1. Materials .....	25
2. Methods .....	26
a. Preparation of canned seasoned sea mussel .....	26
b. Preparation of canned sea mussel using tomato paste .....	29
c. Preparation of retort pouched seasoned sea mussel .....	32
d. Proximate composition and pH .....	35
e. Volatile basic nitrogen and TBA value .....	35
f. Color value .....	35
g. Hardness .....	35
h. Incubating test .....	35
i. Viable cells count .....	36
j. Free amino acid .....	36
k. Total amino acid .....	36
l. Mineral .....	36
m. Sensory evaluation .....	36
Section 3. Results and discussion .....	37

1. Food components of raw sea mussel .....	37
a. Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen .....	37
b. TBA value, amino-N and salinity .....	38
c. Total amino acid .....	39
d. Free amino acid .....	40
e. Mineral .....	41
2. Preparation and keeping quality of canned seasoned sea mussel .....	42
1) Changes in chemical components of the canned seasoned sea mussel as affected by Fo-value .....	42
(1) Viable cells count .....	42
(2) Proximate composition .....	43
(3) pH .....	44
(4) Volatile basic nitrogen .....	45
(5) TBA value .....	46
(6) Color value .....	47
(7) Hardness .....	48
(8) Sensory evaluation .....	49
(9) Mineral .....	50
(10) Total amino acid .....	51
(11) Free amino acid .....	52
(12) TMA(O) and Total ceratintine .....	54
2) Changes in quality of canned seasoned sea mussel during storage .....	55
(1) Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen .....	55
(2) Color value .....	56
(3) TBA value .....	57
(4) Amino-N .....	58
(5) Hardness .....	59
(6) Free amino acid .....	60
(7) Mineral .....	62
(8) Sensory evaluation .....	63
3) Summary .....	64
3. Preparation and keeping quality of canned sea mussel using tomato paste	

1) Decision of the seasoning condition .....	65
2) Changes in chemical components of the canned sea mussel using tomato paste as affected by Fo-value .....	67
(1) Viable cells count .....	67
(2) Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen .....	68
(3) TBA value and amino-N .....	69
(4) Color value .....	71
(5) Hardness .....	72
(6) Mineral .....	73
(7) Total amino acid .....	74
(8) Free amino acid .....	76
(9) Sensory evaluation .....	78
3) Changes in quality of canned sea mussel using tomato paste during storage .....	79
(1) Viable cells count and incubating test .....	79
(2) Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen .....	80
(3) Color value .....	81
(4) TBA value and amino-N .....	82
(5) Free amino acid .....	83
(6) Mineral .....	85
(7) Hardness .....	86
(8) Sensory evaluation .....	87
4) Summary .....	88
4. Preparation and keeping quality of retort pouched seasoned sea mussel .. .....	89
1) Changes in chemical components of the retort pouched seasoned sea mussel as affected by Fo-value .....	89
(1) Viable cells count .....	89
(2) Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen .....	90
(3) TBA value and amino-N .....	91
(4) Color value .....	93
(5) Hardness .....	94

(6) Total amino acid .....	95
(7) Free amino acid .....	97
(8) Mineral .....	99
(9) Sensory evaluation .....	100
2) Changes in quality of the retort pouched seasoned sea mussel during storage .....	101
(1) Viable cells count and incubating test .....	101
(2) Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen .....	102
(3) Color value .....	103
(4) TBA value and amino-N .....	104
(5) Hardness .....	106
(6) Free amino acid .....	107
(7) Mineral .....	109
(8) Sensory evaluation .....	110
3) Summary .....	111
Section 4. Commercialization of canned seasoned sea mussel, canned sea mussel using tomato paste and retort pouched seasoned sea mussel .....	112
1. Preparation of the 3 kinds of sea mussel product .....	112
2. Nutritional component and PSP (Paralytic Shellfish Poison) .....	113
3. Patent .....	118
4. Trade mark and packing design of 3 kinds of sea mussel product .....	125
5. Contents and wapping state of 3 kinds of sea mussel product .....	126
Chapter 4. Achievement of development study and contribution for the related industries .....	129
1. Goal and achievement of development study .....	129
2. Appraisal points and standard, achievement .....	130
3. Contribution for the related industries .....	131
Chapter 5. Practical use plan of development study results .....	132
1. Mass communication and commercialization of development product .....	132
2. Utilization for marine-bio industry development .....	132

3. Technical and economical side .....	132
Chapter 6. Reference .....	134

# 목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 .....	17
제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 .....	17
제 2 절 연구개발 내용 및 범위 .....	17
제 2 장 국내외 기술개발 현황 .....	19
제 1 절 본 과제와 관련한 국내외 기술개발 현황 .....	19
제 2 절 선행 연구사례 .....	21
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 .....	24
제 1 절 연구개발수행 내용 .....	24
제 2 절 연구개발수행 방법 .....	25
1. 원료 .....	25
2. 실험방법 .....	26
가. 조미혼합통조림의 제조 방법 .....	26
나. 토마토 혼합 통조림의 제조 방법 .....	29
다. 조미혼합 레토르트파우치의 제조 방법 .....	32
라. 일반성분 및 pH .....	35
마. 휘발성염기질소 및 TBA 값 .....	35
바. 색소 .....	35
사. 조직감 .....	35
아. 가온검사 .....	35
자. 생균수 .....	36
차. 유리아미노산 .....	36
카. 총아미노산 .....	36
타. 무기질 .....	36
파. 관능검사 .....	36
제 3 절 연구개발수행 결과 .....	37
1. 원료 혼합의 성분조성 .....	37
가. 일반성분, pH 및 VBN .....	37

나. TBA 값 amino-N 및 염도 .....	38
다. 총아미노산 .....	39
라. 유리아미노산 .....	40
마. 무기질 .....	41
2. 조미혼합 통조림의 제조 및 저장중의 품질변화 .....	42
가. 가열살균처리에 의한 조미 혼합 통조림의 품질 변화 .....	42
(1) 생균수의 변화 .....	42
(2) 일반성분 조성의 변화 .....	43
(3) pH의 변화 .....	44
(4) 휘발성염기질소의 변화 .....	45
(5) TBA 값의 변화 .....	46
(6) 색조의 변화 .....	47
(7) 조직감의 변화 .....	48
(8) 관능적 특성의 변화 .....	49
(9) 무기질 조성의 변화 .....	50
(10) 총 아미노산 조성의 변화 .....	51
(11) 유리아미노산 조성의 변화 .....	52
(12) TMA(O), Total creatinine의 변화 .....	54
나. 조미 혼합 통조림의 저장중의 품질변화 .....	55
(1) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화 .....	55
(2) 색소의 변화 .....	56
(3) TBA 값의 변화 .....	57
(4) amino-N 함량의 변화 .....	58
(5) 조직감의 변화 .....	59
(6) 유리아미노산 함량의 변화 .....	60
(7) 무기질 함량의 변화 .....	62
(8) 관능적 특성의 변화 .....	63
다. 요약 .....	64
3. 토마토 혼합 통조림의 제조 및 저장중의 품질변화 .....	65
가. 조미조건의 설정 .....	65
나. 가열살균처리에 의한 토마토 혼합통조림의 품질변화 .....	67
(1) 생균수의 변화 .....	67

(2) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화 .....	68
(3) TBA 값 및 amino-N 함량의 변화 .....	69
(4) 색조의 변화 .....	71
(5) 조직감의 변화 .....	72
(6) 무기질 함량의 변화 .....	73
(7) 총 아미노산 함량의 변화 .....	74
(8) 유리아미노산 함량의 변화 .....	76
(9) 관능적 특성의 변화 .....	78
다. 저장 중 토마토 홍합통조림의 품질변화 .....	79
(1) 생균수의 변화 및 가온검사 .....	79
(2) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화 .....	80
(3) 색조의 변화 .....	81
(4) TBA 값 및 amino-N 함량의 변화 .....	82
(5) 유리아미노산 함량의 변화 .....	83
(6) 무기질 함량의 변화 .....	85
(7) 조직감의 변화 .....	86
(8) 관능적 특성의 변화 .....	87
라. 요약 .....	88
4. 조미홍합 레토르트파우치의 제조 및 저장중의 품질변화 .....	89
가. 가열살균처리에 의한 조미홍합 레토르트 파우치의 품질 변화 .....	89
(1) 생균수의 변화 .....	89
(2) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화 .....	90
(3) TBA 값 및 amino-N 함량의 변화 .....	91
(4) 색조의 변화 .....	93
(5) 조직감의 변화 .....	94
(6) 총 아미노산 함량의 변화 .....	95
(7) 유리아미노산 함량의 변화 .....	97
(8) 무기질 함량의 변화 .....	99
(9) 관능적 특성의 변화 .....	100
나. 저장중 조미홍합 레토르트파우치의 품질 변화 .....	101
(1) 생균수의 변화 및 가온검사 .....	101
(2) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화 .....	102



(3) 색조의 변화 .....	103
(4) TBA 값 및 amino-N 함량의 변화 .....	104
(5) 조직감의 변화 .....	106
(6) 유리아미노산 함량의 변화 .....	107
(7) 무기질 함량의 변화 .....	109
(8) 관능적 특성의 변화 .....	110
다. 요약 .....	111
제 4 절 조미혼합통조림, 토마토혼합통림 및 조미혼합 레토르트파우치의 상품화 .....	112
1. 시작품의 제조 .....	112
2. 시작품의 영양성분 및 폐류독소시험 분석 .....	113
3. 시작품의 지식재산권 .....	118
4. 시작품의 상표 및 포장디자인 .....	125
5. 시작품의 내용물 및 외포장 상태 .....	126
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	129
1. 연구개발 목표 및 달성도 .....	129
2. 평가의 착안점, 기준 및 달성 여부 .....	130
3. 관련분야에서의 기여도 .....	131
제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획 .....	132
1. 개발 제품의 지속적 홍보 및 산업화 추진 .....	132
2. 수산가공산업 분야의 활성화 .....	132
3. 기술 경제적 측면 .....	132
제 6장 참고문헌 .....	134

# 제 1 장 연구개발과제의 개요

## 제 1절 연구개발의 목적 및 필요성

■ 목적 : 신세대의 입맛에 맞는 조미가공품을 제조하고 즉석에서 바로 섭취할 수 있는 조미홍합 통조림, 수출형 토마토홍합통조림 및 레토르트파우치 조미홍합 제품을 개발하고, 이들 제품을 상업화시키는 것이 목적임.

■ 필요성 : 홍합 국물은 담백하고 시원한 맛을 내므로 숙취해소를 위해 우리나라에서 즐겨 먹고 있는 패류이다, 홍합 가공품은 건조홍합, 홍합 보일드통조림 및 홍합훈제 기름담금통조림 외에는 거의 개발된 제품이 없으며, 국물을 우려내어 같이 먹거나 익혀서 반찬으로 먹는 정도의 소비를 하고 있는 실정이다. 따라서 최근 양식 기술의 발전으로 남해안에서 대량 생산이 가능해짐에 따라 부가가치를 높일 수 있는 여러 종류의 가공품의 개발이 필요한 실정이다. 즉 최근 홍합의 생산 및 수요가 증가하고 있으므로 홍합가공품의 상품화가 필요한 실정이며, 다양한 맛의 홍합가공품을 만들어 국내 소비자 뿐 아니라 국외 소비자의 기호층에 부합될 수 있도록 가공품의 개발이 절실한 실정이다. 본 연구에서는 우선 신세대의 입맛에 부응하는 조미가공품을 개발하여 즉석에서 술안주나 반찬으로 바로 먹을 수 있는 조미홍합 통조림 및 조미홍합 레토르트파우치 제품을 개발하고, 수출을 위해 수출용 홍합통조림(토마토 홍합통조림)을 개발하여 내국인 뿐 아니라 외국인이 손쉽게 홍합을 섭취하게 되어 결과적으로 홍합 소비가 촉진됨으로써 남해안 홍합 양식 산업, 크게는 수산업 전체의 활성화에 큰 도움이 되며 외화획득에도 이바지 하고자 한다.

## 제 2 절 연구개발 내용 및 범위

### ■ 조미홍합 통조림의 개발

1. 홍합과 관련된 시장 조사, 가공품으로의 제조기술에 관한 국내외 관련 문헌 및 특허 검색조사
2. 홍합 원료의 성분 조성, 가공적성 조사
3. 신세대에 걸맞는 조미방법의 개발
4. 조미홍합통조림의 살균조건별 품질비교
5. 조미홍합통조림의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정

6. 조미홍합통조림 시제품의 제조 및 저장성 검토

7. 조미홍합통조림의 지식재산권 출원

■ 토마토페이스트 첨가 홍합통조림의 개발

1. 수출용 토마토훙합통조림에 걸맞는 조미방법의 개발

2. 수출용 토마토훙합통조림의 살균조건별 품질비교

3. 수출용 토마토훙합통조림의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정

4. 수출용 토마토훙합통조림 시제품의 제조

5. 수출용 토마토훙합통조림의 저장성 검토

■ 조미홍합 레토르트파우치의 개발

1. 조미홍합 레토르트파우치의 살균조건별 품질비교

2. 조미홍합 레토르트파우치의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정

3. 조미홍합 레토르트파우치 시제품의 제조 및 저장성검토

4. 조미홍합 레토르트파우치 제품의 지식재산권 출원

5. 상업화를 위한 기술이전

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 제 1 절 본 과제와 관련한 국내외 기술개발 현황

홍합(*Mytilus edulis*)은 조간대~수심 20m 의 암반 지역이나 고형물에 부착하여 생활하며 한국, 일본, 중국 등에 널리 분포한다. 우리나라에서는 보통 탕으로 끓여 먹거나, 국, 찌개, 찜이나 샐러드 재료로 많이 쓰이고 있으며, 국물이 담백하고 시원한 맛을 내므로 숙취해소를 위해 즐겨 먹고 있는 패류이다. 홍합 가공품은 홍합 보일드통조림과 홍합 훈제기름담금통조림이 대일수산(거제시 소재)에서 생산되고 있으며, 재래시장에서 건조홍합이 판매되는 것을 제외하면 다른 가공품은 찾아보기 힘들다. 2007년 우리나라 홍합 총 생산량은 약 10만톤이지만 가공 실적은 대단히 적어서 냉동품이 447톤, 통조림제품이 72톤에 불과하였고, 나머지 생산물은 생으로 소비되거나 자건품 제조에 사용되어지는 것으로 알려져 있다. 따라서 최근 양식 기술의 발전으로 남해안에서 대량 생산이 가능해짐에 따라 부가가치를 높일 수 있는 여러 종류의 가공품의 개발이 필요한 실정이다.

한편, 홍합은 피로회복과 노화방지에 중요한 비타민 E와 C 등이 풍부하여 몸속의 유해산소를 제거해 노화를 방지하는 작용효과가 있고, 여성의 빈혈 및 골다공증을 예방하는 작용효과가 있으며, 특히 타우린 성분이 많이 포함되어 있어 쓸개즙의 배설을 촉진해 간의 독소를 풀어주며 혈중 콜레스테롤 낮춰주는 등 동맥경화를 방지하고, 간 기능을 향상시켜 숙취해소에도 좋으며, 홍합에 포함된 칼륨이 체내의 나트륨을 제거하는 등의 효과가 있다고 알려져 있다.

그러나 홍합은 특정 시기에 마비성패류독(PSP, paralytic shellfish poison)을 보유하는 경우가 있어 국립수산과학원에서 계속하여 모니터링을 하여 채취금지시기 및 채취가능시기를 정하고 있으며, 어민들은 현재 그 지시를 잘 따르고 있다. 마비성패류독은 해양 식물성 플랑크톤이 생산한 독을 이매패류가 축적하게 되며, 이 패류독은 중독되면 복어독에 필적할 정도로 강력한 독성이 있는 것으로 알려져 있다. 우리나라의 경우 1982년 경남 함안, 1984년 전남 목포, 1986년 부산 구평동, 1996년 경남 거제시에서 이 독소로 인하여 사망한 사례가 보고되고 있다. 따라서 수산가공원료로서 이용할 경우 국립수산과학원의 모니터링을 적용하여야 한다고 생각된다.

현재까지 홍합에 관련한 연구는 박(1984)이 홍합보일드 통조림 및 홍합 훈제 기름담금통조림에 대하여 보고한 것과 이 등(1983)이 레토르트파우치 진주담치 조미건제품의 개발에 대하여 보고한 것을 제외하면 대부분 영양성분에 관한 내용이 주류를 이루고 있다.

따라서 본 연구과제의 관련기술, 즉, 조미홍합통조림, 토마토홍합통조림 및 조미홍합레토르트파

우치의 가공기술을 활용하여 제품을 대량생산하여 내수판매 및 수출을 할 경우 통합 양식어가 또는 조합 등이 활성화 되어 양식업 및 수산가공업의 발달에 기여하게 되고, 손쉽게 통합가공품을 시민들이 섭취할 수 있게 될 것으로 기대된다.

## 제 2 절 선행 연구사례

홍합류와 관련하여 홍합의 영양성분 및 가공품으로의 개발에 관한 국내외 선행 연구보고는 다음과 같다.

(특허)

- 문은숙(2007). 홍합 두부 및 그 제조방법, 대한민국특허청, 출원번호 10-2007-0041607, 등록번호 10-0853520
- 부경대학교 산학협력단(2007). 위-소장 소화분해 시스템을 이용한 가수분해물로 부터 홍합항산화 펩타이드 분리방법, 대한민국특허청, 출원번호 10-2005-0116681, 등록번호 10-0680066.
- 옹진군(2007). 홍합 장아찌를 제조하는 방법 및 이 방법에 의해 제조된 홍합 장아찌, 대한민국특허청, 출원번호 10-2007-0136985
- 천정남(2008). 홍합 맛국 제조방법, 대한민국특허청, 출원번호 10-2008-0010468.
- 한혜숙(1996). 인스턴트홍합밥, 대한민국특허청, 출원번호 특1996-070924.

(연구논문)

- 김지희, 김성준, 장동석, 이명숙, 허성호(1990). 처리조건에 따른 진주담치 중 마비성 패류독의 변화, 한국응용미생물학회지, 18(1), 18~25.
- 박영호(1984) 수산물통조림의 살균조건에 관한 연구 (1) 홍합 보일드 통조림 및 홍합 훈제 기름담금 통조림, 한국수산과학회지 17(3), 159~164.
- 이용호, 김우준, 김세권, 조덕제(1980). 패류의 가공적성 4.진주담치의 가공적성, 한국수산과학회지 13(1), 23~26, 1980.
- 안경희, 김종근, 고순남, 김우정(1999). 추출조건이 홍합 추출물의 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지 31(4), 1017~1023.
- 유병호, 이성호, 하미숙, 신동분, 이상훈(1987). 진주담치 껍질을 이용한 아세트산 칼슘의 제조와 영양학적 가치, 한국식품영양과학회지 16(1), 42~47.
- 이용호, 정수열, 구재근, 권철성, 오광수(1983). 레토르트파우치식품의 가공 및 품질안정성에 관한 연구(1) 레토르트파우치진주담치 조미건제품의 제조 및 저장중의 품질안정성, 한국수산과학회지, 16(4), 355~362.

- 이해정, 윤일남, 서혜영, 송현파, 홍철희, 김경수(2002). 건조 홍합의 방사선 조사여부를 확인하기 위한 지방분해산물 분석, 한국식품영양과학회지 31(4), 599~603.
- 장동석, 김영목, 김지희, 목종수, 박미연, 박육연, 성희경, 신일식, 오은경, 이명숙, 이태식, 이희정, 조학래, 최종덕, 허성호(2000). 정명당, 수산식품위생학, pp 111~127.
- 조길석, 김현구, 강동삼, 신동화(1988). 굴, 홍합의 중간수분 식품제조 및 저장 안정성에 관한 연구, 식품과학회지 20(3), 363~370.
- 주옥수, 서권일, 이용수, 이종호, 최상도, 심기환(1996). 건조 홍합 및 바지락의 저장 중 핵산 관련물질 및 유기염류의 변화, 한국식품과학회지 28(5) 882~887.
- Alkanani T., C.C. Parrish, R.J. Thompson, C.H. McKenzie(2007). Role of fatty acids in cultured mussels, *Mytilus edulis*, grown in Notre Dame Bay, Newfoundland, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 348, 33~45.
- Anette Bauer, Øyvind Østensvik, Malin Florvåg, Øyvind Ørmen and Liv Marit Rørvik(2006). Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae* and *V. vulnificus* in Norwegian Blue Mussels (*Mytilus edulis*), Applied and Environmental Microbiology 72. 3058~3061.
- Bente A. Lomstein, Lise Bonne Guldberg, Jesper Hansen(2006). Decomposition of *Mytilus edulis*: The effect on sediment nitrogen and carbon cycling, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 329, 251~264.
- Blanco-Abad V., J. Ansedo-Bermejo, A. Rodriguez-Castro, J. Martinez-Urtaza(2009), Evaluation of different procedures for the optimized detection of *Vibrio parahaemolyticus* in mussels and environmental samples. International Journal of Food Microbiology 129, 229~236.
- Jong-Rak Chung, Su-II Kim and Min-Chul Lee(1976). Irradiation Preservation of Korean Shellfish, Kor. J. Food Sci. Technol. 8(3), 147~160.
- Jong-Soo Lee, Joong-Kyun Jeon, Myung-Soo Han, Yasukatsu Oshima and Takeshi Yasumoto(1992). Paralytic Shellfish Toxins in the Mussel *Mytilus edulis* and Dinoflagellate *Alexandrium tamarense* from Jinhae Bay, Korea, Bull. Korean Fish. Soc. 25(2), 144~150.
- Pablo Presa, Montse Perez, Angel P. Diz(2002). Polymorphic microsatellite markers for blue mussels (*Mytilus spp.*), Conservation Genetics 3, 441~443.
- Young-Man Kim(1999). Changes in the Toxicity of Paralytic Shellfish Poison during Storage of Canned Blue Mussel (*Mytilus Edulis*) and Oyster (*Crassostrea Gigas*), J. Fd Hyg. Safety 14(3), 265~269.

● Won-Kyo Jung, Zhong-Ji Qian, Sang-Hoon Lee, Sun Young Choi, Nak Ju Sung, Hee-Guk Byun and Se-Kwon Kim(2007). Free Radical Scavenging Activity of a Novel Antioxidative Peptide Isolated from In Vitro Gastrointestinal Digests of *Mytilus coruscus*, J. of Medicinal Food 10(1), 197~202.



## 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

### 제 1 절 연구개발수행 내용

1. 원료 혼합의 성분 조성 조사
2. 조미혼합통조림, 토마토 혼합통조림 및 조미혼합 레토르트파우치의 제조를 위한 조미방법의 개발
3. 조미혼합통조림, 토마토 혼합통조림 및 조미혼합 레토르트파우치의 제조를 위한 패류독소시험
4. 조미혼합통조림, 토마토 혼합통조림 및 조미혼합 레토르트파우치의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정
5. 3종류의 제품에 대한 시작품의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정
6. 3종류의 제품에 대한 시작품의 제조조건, 포장형태 등 구명
7. 3종류의 시작품의 생산 및 성분분석
8. 3종류 시작품의 저장안전성 시험
9. 2종류 시작품의 포장디자인 출원 및 등록, 상표(한입 가득 조미혼합, 한입가득 토마토혼합) 출원 및 등록(디자인 2편, 상표 2편 출원 및 등록)
10. 토마토 혼합통조림 및 조미혼합 레토르트파우치에 관하여 특허 2편 출원
11. 조미혼합통조림, 토마토혼합통조림에 대하여 관련학회 발표(3편) 및 논문 2편 게재
12. 조미혼합통조림, 토마토 혼합통조림에 대한 8개 영양성분 의뢰분석(분석 2건)

## 제 2 절 연구개발수행 방법

### 1. 원료

본 실험에서 사용한 원료 홍합(Sea mussel, *Mytilus edulis*) 은 경남 창원시 구산면 소재의 참여기업소유의 양식장에서 각장 3.5 ~ 5.0 cm (평균 4.5 cm), 무게 1.74 ~ 4.95 g (평균 3.46 g) 의 크기인 홍합을 제공받아 실험에 사용하였다. 원료 홍합은 껍질에 붙은 이물질을 깨끗이 씻어 제거한 후, 껍질째 증기로 10분간 삶는다. 그 다음 깨끗한 냉수로 세척하고, 10분간 탈수 시킨 후 껍질을 탈각하였다. 이때 이물질(촉사)을 함께 제거하였다(Fig. 1).



Fig. 1. Sea mussel(*Mytilus edulis*, length 3.5-5.0 cm, weight 1.74-4.95 g).

## 2. 실험방법

### 가. 조미홍합 통조림의 제조

먼저 혼합조미액(간장 23%, sorbitol 2%, 조미료 2%, 물엿 15%, 참기름 1%, 식초 2%, 물 55%의 비율로 3000 g 을 만든 후 끓인 조미액)을 만든다. 이 때 조미액의 조건을 설정하기 위하여 반복적으로 조미액 조성을 변경시켜 통조림을 제조한 후 관능검사를 실시하였다. 관능검사요원은 본교 재학하는 대학생을 상대로 실시하였으며, 관능검사 결과 가장 선호도가 높은 조미조건을 최적조미조건으로 설정하였다. 이어서 끓인 조미액과 탈각한 홍합 육질을 같이 넣어서 30분간 가열하면서 졸인다. 이렇게 조미한 홍합을 RR-9호관에 60 g을 넣은 후, 조미액 30 mL 및 포도씨유 30 mL를 각각 넣어 이중밀봉기로 탈기, 밀봉하였다. 즉 본 실험에서는 조미한 홍합에 조미액 30mL를 첨가하여 만든 제품과 조미액 대신 포도씨유 30 mL를 첨가하여 만든 제품 총 2종류의 제품을 제조하였다. 이어서 소형 증기식레토르트(ISUZU, ISUZU seisaku shoco., Japan)를 이용하여 사전에 예비실험에서  $F_0$ 값 측정실험을 통해 결정된 각 가열살균조건 즉, 121°C에서  $F_0$ 값이 8, 10, 12 가 되도록 가열살균하였다. 홍합 통조림의  $F_0$ 값 측정은 무선형  $F_0$ 값 측정장치(Ibloelectronicgmbh, Germany)를 사용하였으며(Fig. 2), 무선형 열측정 logger를 RR-9관의 기하학적 중심에 위치하도록 조미홍합과 함께 충전하여  $F_0$ 값을 측정하였다. 실험에 사용한 시료는 통조림을 개봉한 후, 10분간 액을 탈수 시킨 후 육만 잘게 잘라서 사용하였다 (Fig.3~4).



Fig. 2. Fo value detector and wireless data logger.

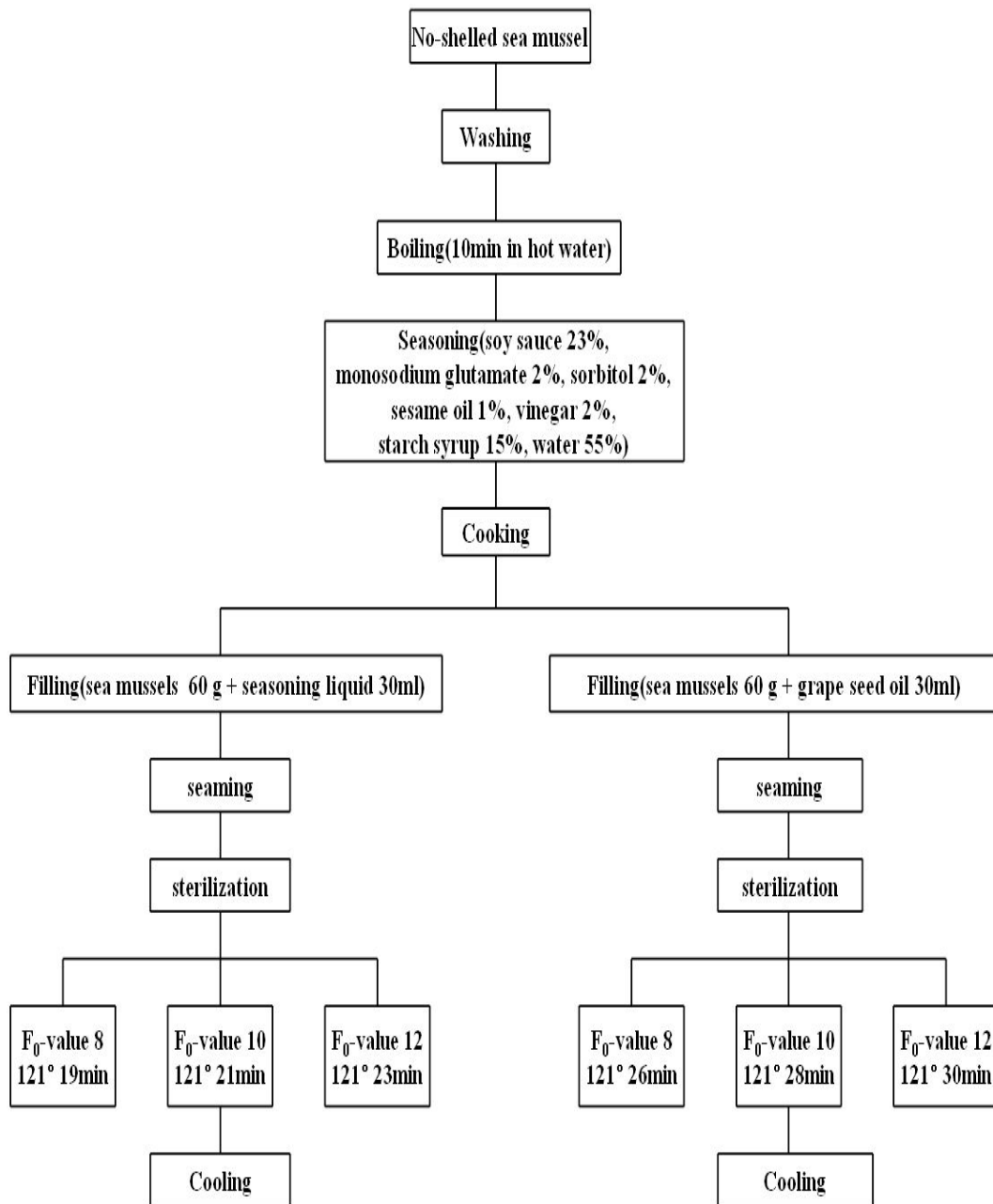


Fig. 3. Flow sheet of processing of canned seasoned sea mussels.



<홍합양식장전경>



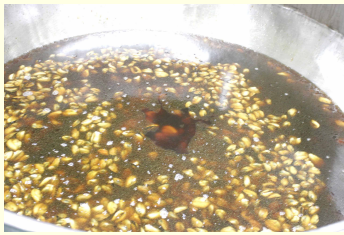
<홍합채취과정>



<탈각과정>



<탈각후의 상태>



<조미과정>



<살쟁임과정>



<살쟁임 후의 홍합통조림>



<살균장치>

Fig. 4. photographs of processing of canned seasoned sea mussel.

## 나. 토마토홍합 통조림의 제조 방법

원료 홍합의 껍질에 붙은 이물질을 깨끗이 씻어 제거한 후, 껍질째 증기로 10분간 삶는다. 그 다음 깨끗한 냉수로 세척하고, 10분간 탈수 시킨 후 껍질을 탈각하였다. 이때 이물질(촉사)을 함께 제거하였다. 탈각하여 취한 육질은 다음과 같은 방법으로 토마토홍합 통조림을 제조하였다. 먼저 토마토페이스트 소스의 최적 제조조건을 설정하기 위하여 다양하게 만든 토마토페이스트 소스를 자숙 홍합과 함께 밀봉하여 통조림을 제조한 후 관능검사를 실시하는 조작을 반복하여 토마토페이스트 소스의 최적 배합비율을 설정하였다. 본 연구에서 최적조건으로 설정된 배합비율은 토마토페이스트 42%, 식염 2%, 구아검 1%, 물 52%, 물엿 2%, 맛술 1%이었다. 이어서 자숙홍합 90g을 301-3호관에 넣고 미리 만든 토마토페이스트 소스 65g을 넣어 이중밀봉기로 탈기, 밀봉하였다. 그리고 소형 증기식 레토르트(ISUZU, ISUZU seisaku shoco., Japan)를 이용하여 사전에 예비실험에서  $F_0$ 값 측정실험을 통해 결정된 각 가열살균조건 즉, 121°C에서  $F_0$ 값이 8, 10 및 12 분이 되도록 가열 살균처리를 하였다. 토마토홍합 통조림의  $F_0$ 값 측정은 무선형  $F_0$ 값 측정장치(Ibloelectronicgmbh, Germany)를 사용하였으며, 무선형 열측정 logger를 301-3호관의 기하학적 중심에 위치하도록 자숙홍합 및 토마토페이스트 소스와 함께 충전하여  $F_0$ 값을 측정하였다. 실험에 사용한 시료는 통조림을 개봉한 후, 홍합 육질부분만을 취하여 믹서로 갈아서 실험에 사용하였다(Fig. 5~6).

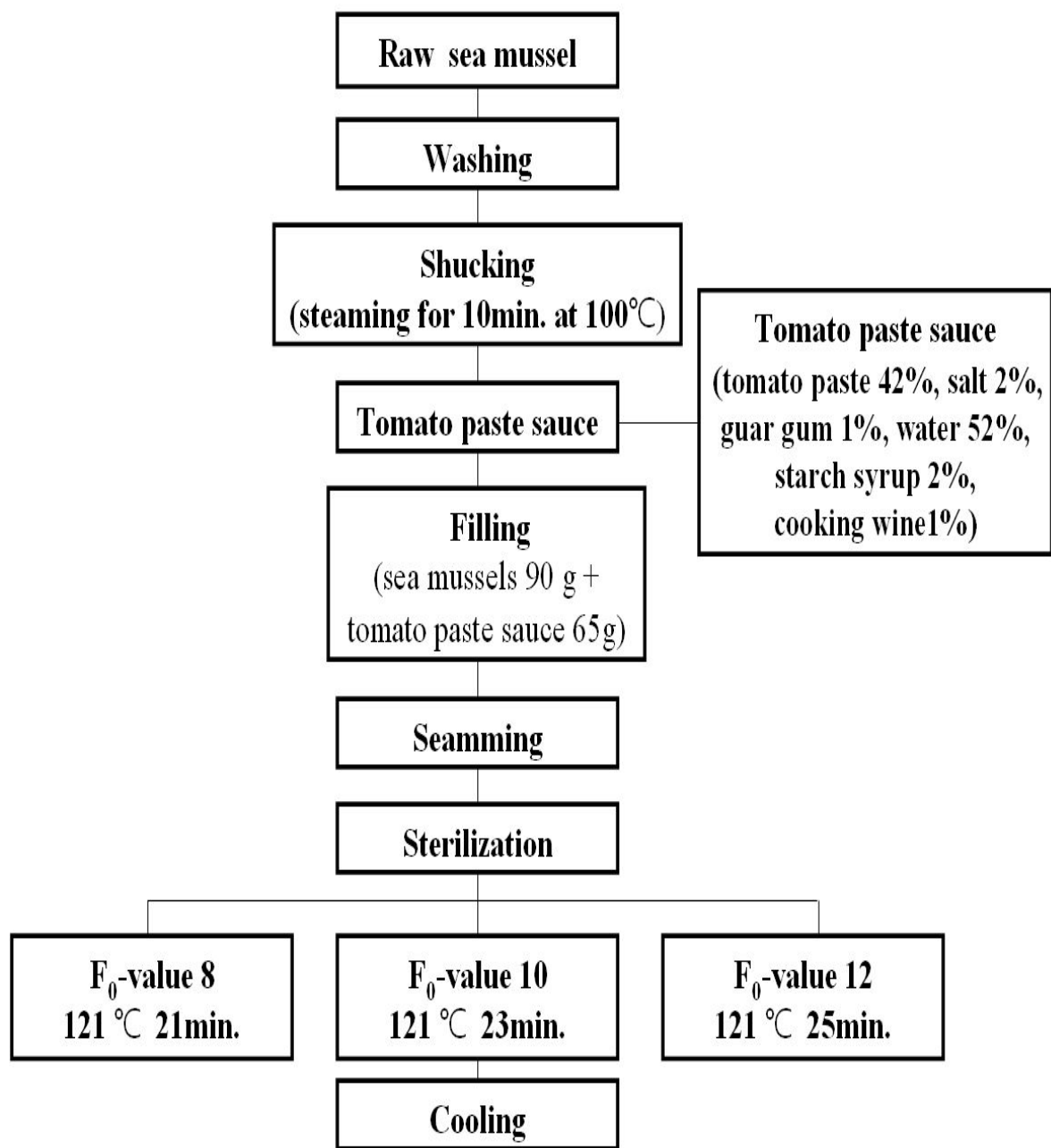


Fig. 5. Flow sheet of processing of canned tomato paste sea mussels.



<홍합의 자숙과정>



<자숙한 홍합의 상태>



<자숙한 홍합의 탈각과정>



<탈각후의 상태>



<통조림관에 살쟁임한 상태>



<토마토페이스트가 첨가된 모습>



<이중밀봉장치>



<살균장치>

Fig. 6. photographs of processing of canned sea mussel using tomato paste.



#### 다. 조미홍합 레토르트파우치의 제조 방법

먼저 혼합조미액(간장 23%, sorbitol 2%, 조미료 2%, 물엿 15%, 참기름 1%, 식초 2%, 물 55%의 비율로 3000 g 을 만든 후 끓인 조미액)을 만든다. 이 때 최적조미조건은 조미홍합통조림(26쪽)의 최적조미조건과 동일하게 설정하였다. 이어서 끓인 조미액과 탈각한 홍합 육질을 같이 넣어서 30분간 가열하면서 졸인다. 이렇게 조미한 홍합을 레토르트파우치필름(불투명 알루미늄적층필름)에 100 g을 넣은 후 진공포장기로 밀봉한다. 이어서 열수침지식 레토르트(Kyunghan Nissen Co., Korea)를 이용하여 사전에 예비실험에서  $F_0$ 값 측정실험을 통해 결정된 각 가열살균조건 즉, 121°C에서  $F_0$ 값이 7, 10, 13분이 되도록 가열살균하였다. 조미홍합 레토르트파우치의  $F_0$ 값 측정은 무선형  $F_0$ 값 측정장치(Ibloelectronicgmbh, Germany)를 사용하였으며, 무선형 열측정 logger를 레토르트파우치의 기하학적 중심에 위치하도록 조미홍합과 함께 충전하여  $F_0$ 값을 측정하였다. 실험에 사용한 시료는 통조림을 개봉한 후, 10분간 액을 탈수 시킨 후 육을 잘게 잘라서 사용하였다(Fig. 7~8).

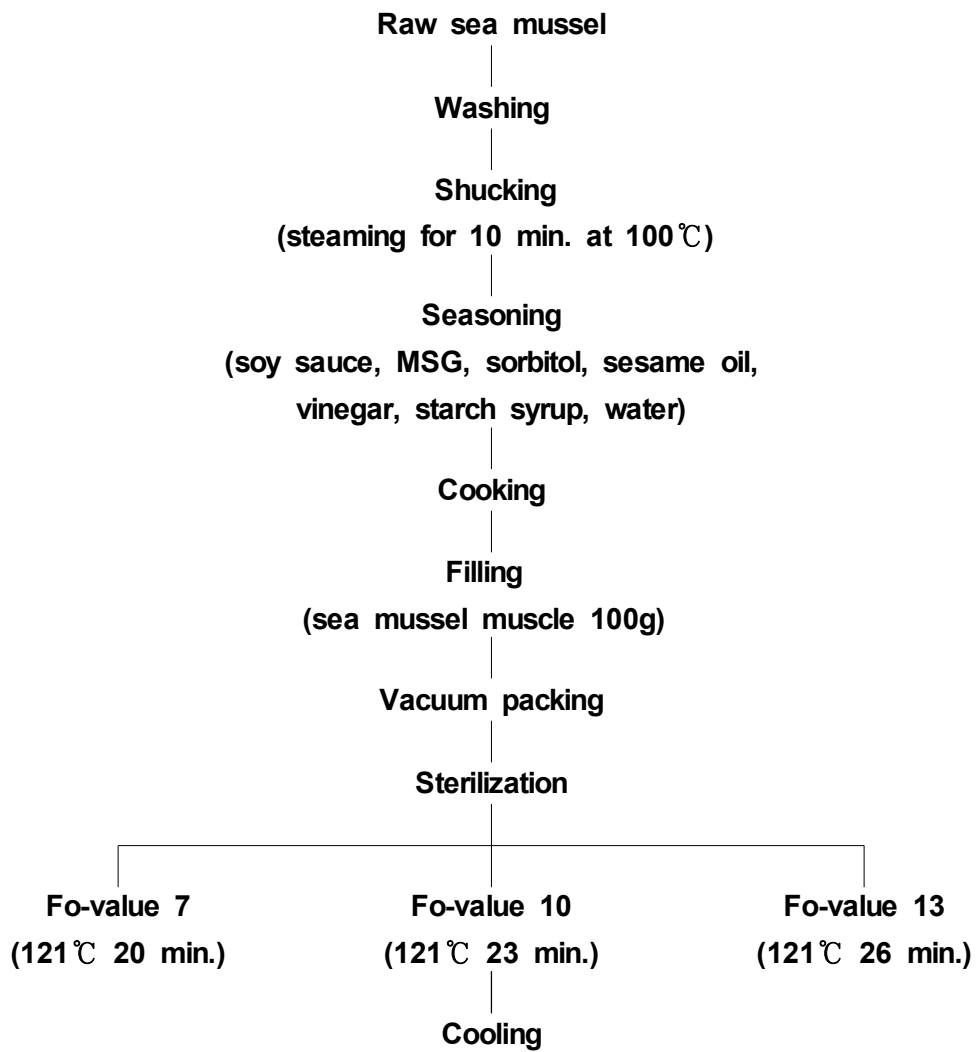


Fig. 7. Flow sheet of processing of retort pouched seasoned sea mussels.



<홍합양식장 모습>



<자숙한 홍합을 탈각하는 모습>



<탈각한 홍합의 세척과정>



<조미과정>



<진공포장기>



<살균장치>

Fig. 8. photographs of processing of retort pouched seasoned sea mussels.

#### 라. 일반성분 및 pH

일반성분은 상법(KSFSN, 2000)에 따라 수분 함량은 상압가열건조법, 조지방 함량은 Soxhlet법, 조회분 함량은 건식회화법, 조단백질 함량은 semimicro Kjeldahl법으로 정량하였다. pH는 시료 육에 10배량의 순수를 가하여 균질화한 후 pH meter(Fisher basic, Fisher Co., USA)로써 측정하였다.

#### 마. 휘발성염기질소(volatile basic nitrogen, VBN) 및 TBA 값

토마토 홍합 통조림 고형물의 지질산패도를 나타내는 TBA값은 시료 5 g를 정평한 후 Tarladgis 등의 수증기증류법(Tarladgis, 1960)으로 측정하였다. 휘발성염기질소 함량은 Conway unit를 사용하는 미량화산법(KSFSN, 2000)으로 측정하였으며, 아미노질소 함량은 Formol 적정법(小原哲二郎, 1982)으로 측정하였다.

#### 바. 색조

토마토 홍합 통조림 시료의 표면색조에 대한 L값(lightness, 명도), a값(redness, 적색도), b값(yellowness, 황색도) 및  $\Delta E$ 값(color difference, 색차)을 직시색차계 (ZE-2000, Nippon Denshoku, Japan)로써 측정하였고, 이 때 표준백판 (standard plate)의 L값은 96.82, a값은 -0.40, b값은 0.64이었다.

#### 사. 조직감

가열살균처리에 따른 홍합 고형물의 조직감은 레오메터 (Rheometer Compac -100, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 절단시험 (Shear-press test)으로 홍합 고형물의 절단도를 측정하였다. 즉, 홍합 고형물은 최대한 균일한 것으로 시료를 선정하여 레오메터로써 절단하는데 소요되는 힘으로 나타내었다. 이때 max force 값의 계산은 rheology data system ver. 2.01에 의해 처리하였다.

#### 아. 가온검사

가온검사는 식품공전의 통조림식품 가온보존시험(KFDA, 2008)에 따라 토마토 홍합 통조림을  $35\pm 1^\circ\text{C}$ 의 incubator (JS-OV-175, Johnsam, Co., Korea)에서 60일간 보존하면서 외관상태를 육안 검사하였고, 통조림 용기가 팽창 또는 내용물이 새는 경우 세균발육 양성으로 판단하여 잔존 생균수를 측정하였다.

#### 자. 생균수

생균수는 A.P.H.A (1970)의 표준한천평판 배양법에 따라 37±1℃에서 24~48시간 배양하여 나타난 집락수를 계측하였고, 배지는 표준한천평판배지를 사용하였다.

#### 차. 유리아미노산

마쇄한 시료 혼합 고형물에 3배량의 70% ethanol 용액을 가하여 균질화한 후 8,000 rpm에서 15분간 원심분리하였다. 이 상등액을 감압농축한 후 증류수로써 일정량으로 정용하여 5'-sulfosalicylic acid를 10% 정도 첨가하여 균질화하였고, 이를 하룻밤 방치한 다음 여과하여 엑스분으로 사용하였다.

유리아미노산의 조성은 시료 엑스분에 대하여 약 10%의 5'-sulfosalicylic acid를 첨가하여 재단백 시켜 감압건조하고 citrate buffer(pH 2.2)로 정용한 후 아미노산자동분석계 (LKB-4150a, LKB Biochrom. LTD, England)로 측정하였다.

#### 카. 총아미노산

총아미노산의 분석을 위한 시료는 추출물 2 ml에 conc. HCl 2 ml를 가하고, 밀봉 및 heating block (HF-21, Yamato Scientific Co., Ltd. Japan)에서 가수분해 (110℃, 24시간) 한 후 glass filter로 여과, 감압 농축 및 sodium citrate buffer (pH 2.2)로 정용한 후 아미노산자동분석계 (LKB-4150a, LKB Biochrom. LTD, England)로 측정하였다.

#### 타. 무기질

시료 엑스분을 회분도가니에 일정량 취해 500~550℃에서 5~6시간 건식 회화(小原哲二郎, 1982)시킨 후 ashless filter paper로 여과하여 일정량으로 정용한 다음, ICP(Atomscan 25, TJA, CO., USA)로 Na, Mg, Ca, Fe, P 및 K의 함량을 분석하였다(Yoo et al, 1984).

#### 파. 관능검사

관능검사는 10인의 관능검사원을 구성하여 냄새, 맛, 조직감 및 색조 등 관능적 기호도의 척도가 되는 항목에 대하여 5단계 평점법 (5: 아주 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 싫음, 1: 아주 싫음)으로 평가하였고, 평가점수 중 최고 및 최저값을 빼 나머지 점수의 평균값으로 결과를 나타내었다. 관능검사 결과는 SPSS system(Statistical Package, SPSS Inc. USA)을 이용하여 ANOVA test 및 Duncan's multiple range test로 p<0.05 수준에서 시료간의 유의성을 검정하였다(Han, 1999), (Kim et al, 1993).

### 제 3 절 연구개발수행 결과

#### 1. 원료 홍합의 성분조성

##### 가. 일반성분, pH, VBN

원료 홍합의 일반성분, pH 및 VBN을 측정한 결과는 Table 1과 같다. 수분은 80.2%, 단백질은 11.9%, 조지방은 5.1% 및 조회분이 2.2%였다. 그리고 VBN은 9.8 mg/100 g이었으며, pH는 6.7이었다. Jo et al (1988)은 굴, 홍합의 중간수분 식품제조 및 저장 안정성에 관한 연구에서 원료 홍합의 일반성분을 분석한 결과, 수분 81.0%, 단백질 12.8% 및 조회분이 1.4%로 본 실험의 결과와 비슷하였으며, VBN은 10.9 mg/100 g으로 본 실험의 결과와 거의 일치하였다.

Table 1. Proximate composition, volatile basic nitrogen(VBN) and pH of the raw sea mussels

Proximate composition (g/100 g)				VBN (mg/100 g)	pH
Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash		
80.2±0.3	11.9±0.8	5.1±0.7	2.2±0.0	9.8±0.0	6.7±0.0

Values are the means±standard deviation of three determination.

나. TBA값, amino-N 및 염도

원료 홍합 원료의 TBA 값, amino-N 및 염도를 측정한 결과는 Table 2와 같다. TBA 값은 0.105이었으며, amino-N는 173.2 mg/100 g이었고 염도는 1.2%이었다.

한편 Jo et al (1988)은 굴, 홍합의 중간수분 식품제조 및 저장 안정성에 관한 연구에서 원료 홍합의 염도가 1.2%라고 보고하였는데 본 실험의 결과와 일치하였다.

Table 2. TBA value, amino-N content and salinity of the raw sea mussels

TBA value (O.D.)	Amino-N content(mg/100g)	Salinity (%)
0.105 ± 0.001	173.2 ± 0.3	1.2 ± 0.0

Values are the means±standard deviation of three determination.

다. 총아미노산

홍합 원료의 총아미노산의 함량은 Table 3과 같다. 총 아미노산의 전체 함량은 9348.5 mg/100 g이었으며, 주요 아미노산은 glutamic acid (1458.3 mg/100 g), aspartic acid (1107.1mg/100 g) 및 lysine (857.7mg/100 g)이었다.

Table 3. Contents of total amino acid of raw sea mussel

Total amino acid	Contents (mg/100 g)	
Aspartic Acid	1107.1	*(11.8)
Threonine	449.2	(4.8)
Serrine	631.7	(6.8)
Glutamic Acid	1458.3	(15.6)
Glycine	782.9	(8.4)
Alanine	617.4	(6.6)
Cystine	132.4	(1.4)
Valine	456.4	(4.9)
Methionine	236.3	(2.5)
Isoleucine	403.8	(4.3)
Leucine	649.2	(6.9)
Tyrosine	194.7	(2.1)
Phenylalanine	465.5	(5.0)
Histidine	241.3	(2.6)
Lysine	857.7	(9.2)
Arginine	664.6	(7.1)
Total	9348.5	(100.0)

\* : Area %



라. 유리아미노산

원료 홍합의 유리아미노산의 함량은 Table 4와 같다. 유리아미노산의 총 함량은 663.7 mg/100 g이었으며, 주요 아미노산은 taurine (102.5 mg/100 g), arginine (89.0 mg/100 g) 및 asparagine (80.8 mg/100 g)이었다.

Table 4. Free amino acid content of raw sea mussel

Free amino acid	Contents	
	(mg/100g)	
Phospho serine	4.5	*(0.7)
Taurine	102.5	(15.4)
Aspartic acid	23.2	(3.5)
Serine	31.0	(4.7)
Asparagine	80.8	(12.2)
Glutamic Acid	10.3	(1.6)
Proline	37.3	(5.6)
Glycine	79.0	(11.9)
Alanine	69.3	(10.4)
Valine	10.2	(1.5)
Cystine	2.6	(0.4)
Methionine	9.7	(1.5)
Isoleucine	7.1	(1.1)
Leucine	9.8	(1.5)
Tyrosine	18.5	(2.8)
Phenylalanine	6.4	(1.0)
Lysine	47.9	(7.2)
Histidine	24.8	(3.7)
Arginine	89.0	(13.4)
Total	663.7	(100.0)

\* : Area %

마. 무기질

원료혼합의 무기질 조성은 Table 5에 나타내었다. 원료 혼합의 주요 무기질은 Na, K 및 P 이었다.

Table 5. Contents of minerals of raw sea mussel

Minerals	Contents
Na	1846.3±16.4
Mg	281.4±2.5
K	959.0±16.1
Ca	409.8±4.9
Zn	8.6±0.1
Fe	6.2±0.3
P	682.4±14.0

Values are the means±standard deviation of three determination.

## 2. 조미홍합 통조림의 제조 및 저장중의 품질변화

### 가. 가열살균처리에 의한 조미 홍합 통조림의 품질 변화

#### (1) 생균수의 변화

121℃에서 F<sub>0</sub>값 8, 10 및 12분으로 살균한 홍합 통조림을 제조한 직후 외관검사와 잔존 생균수를 측정한 결과를 Table 6에 나타내었다. 조미한 홍합육에 조미액을 첨가한 시료(121℃/19분, 121℃/21분 및 121℃/23분) 및 포도씨유를 첨가한 시료(121℃/26분, 121℃/28분 및 121℃/30분) 모두 모든 살균조건에서 잔존미생물이 검출되지 않았으며 외관도 정상이었다.

Table 6. Changes in viable cell counts (CFU/g) of thermal processed by canned seasoned sea mussels by thermal processing at various F<sub>0</sub>-value

	Added seasoning sauce			Added grape seed oil		
	F <sub>0</sub> 8 min.	F <sub>0</sub> 10 min.	F <sub>0</sub> 12 min.	F <sub>0</sub> 8 min.	F <sub>0</sub> 10 min.	F <sub>0</sub> 12 min.
Viable cell Counts	ND <sup>1)</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
External appearance	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

1) ND : Not detected

(2) 일반성분 조성의 변화

고온가열 살균처리에 따른 조미홍합 통조림의 일반성분 조성의 변화는 Table 7와 같다. 수분 함량은 홍합 원료가 61.4%였으나 조미액 첨가시료 및 포도씨유 첨가시료는 각각 73.3-77.6% 및 66.4-70.2%로 자숙한 홍합에 비하여 함량이 높았으며, F<sub>0</sub>값이 높게 살균된 시료일수록 수분함량은 감소하는 경향이였다. 이것은 살균시간이 증가할수록 홍합내부의 수분의 확산이 많이 일어났으며 외부의 조미액이 내부로 더 많이 침투하기 때문으로 생각되었다. 조단백질 및 지질함량은 F<sub>0</sub>값이 증가할수록 그 함량이 감소하는 경향이였으며 지질함량은 조미액 첨가시료보다 포도씨유 첨가시료가 그 함량이 높았는데 그 이유는 포도씨유가 홍합 육의 내부로 침투하였기 때문으로 생각되었다.

Table 7. Changes in proximate composition (g/100 g) of canned seasoned sea mussels by thermal processing at various F<sub>0</sub>-value

Parts	F <sub>0</sub> -value (%)						
	Boiled sea mussels	Added seasoning sauce			Added grape seed oil		
		8	10	12	8	10	12
Moisture	61.4	77.6±0.6	75.2±0.2	73.3±0.2	70.2±0.4	67.3±0.6	66.4±0.4
Crude protein	23.8	12.9±0.6	14.5±0.3	17.1±0.2	16.4±0.2	18.5±0.6	19.8±0.3
Crude lipid	4.8	3.7±0.1	4.0±0.6	3.8±0.4	9.6±0.6	9.5±0.1	8.9±0.7
Ash	3.2	3.8±0.1	3.7±0.0	3.8±0.1	2.4±0.1	2.6±0.1	2.7±0.0

Values are the means±standard deviation of three determination.

(3) pH의 변화

조미혼합 통조림의 가열살균 정도에 따른 pH의 변화를 측정한 결과는 다음 Fig. 9와 같다. 각 시료 통조림의 pH는 5.9~6.0 범위로서 가열살균에 따른 pH의 차이는 거의 보이지 않았다.

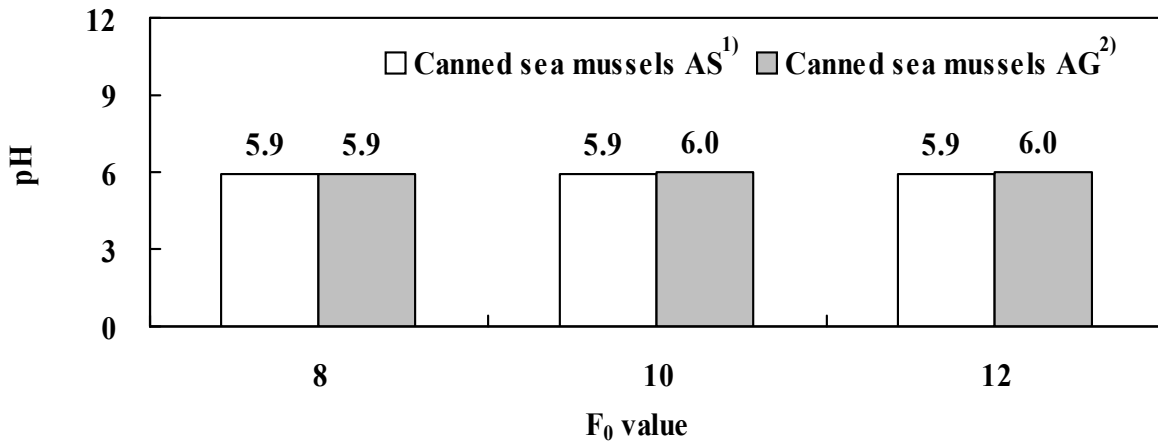


Fig. 9. Changes in pH of canned seasoned sea mussels by thermal processing at various F<sub>0</sub>-value.

<sup>1)</sup> AS = added seasoning sauce

<sup>2)</sup> AG = added grape seed oil

#### (4) 휘발성염기질소의 변화

조미혼합 통조림의 가열살균 정도에 따른 VBN 함량의 변화를 측정한 결과는 Fig. 10과 같다.

각 시료 통조림의 VBN함량은 22.1 mg/100g 이상이었으며,  $F_0$ 값이 증가할수록 그 값이 약간씩 증가하는 경향이였다. 휘발성염기질소는 어육성분이 선도저하나 가열처리시 열분해되어 생성되는 암모니아 또는 비린내 성분인 트리메틸아민이 주성분으로, 통조림의 이미취나 스트루바이트 생성에 관여하는 것으로 알려져 있다. 본 혼합통조림의 경우, VBN함량이 20 mg/100 g보다 조금 높게 나오므로 선도가 떨어진 원료를 사용할 경우 더 높은 VBN값을 나타낼 것으로 보여 원료의 선도 관리에 주의할 필요가 있을 것으로 생각되었다. 수산물 통조림의 경우 VBN 값이 25 mg/100 g을 넘을 경우 선도저하취와 비슷한 이미취가 발생하므로 가열처리식품일지라도 원료의 선도가 제품의 관능적 품질을 결정하는 것으로 알려져 있다.

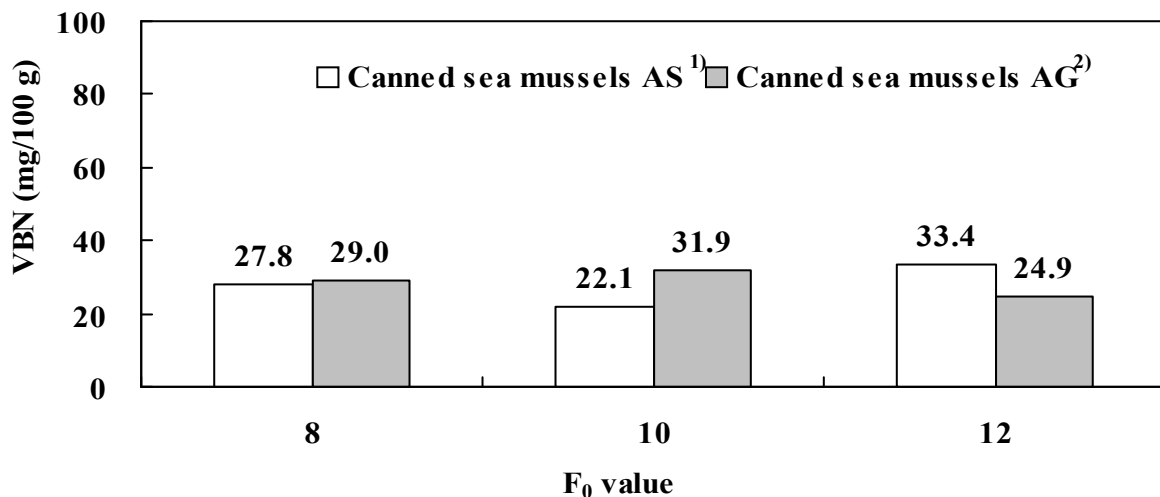


Fig. 10. Changes in volatile basic nitrogen (VBN) of canned seasoned sea mussels by thermal processing at various  $F_0$ -value.

<sup>1)</sup> AS = added seasoning sauce

<sup>2)</sup> AG = added grape seed oil

(5) TBA 값의 변화

고온가열처리 정도에 따른 지질의 산화 정도를 알 수 있는 TBA값의 변화는 Fig. 11에 나타내었다. 원료 혼합의 TBA 값 (Table 2)은 0.105이었으나 고온가열 살균처리 후 0.03~0.04로 감소하였는데 이것은 미오신단백질과 malonaldehyde의 상호반응 또는 malonaldehyde 자체의 열분해 때문이라 생각되었다(Crawford, et al, 1967), (Buttkus, 1967). 그리고 조미액첨가시료와 포도씨유 첨가시료의 TBA값의 차이는 거의 없었다.

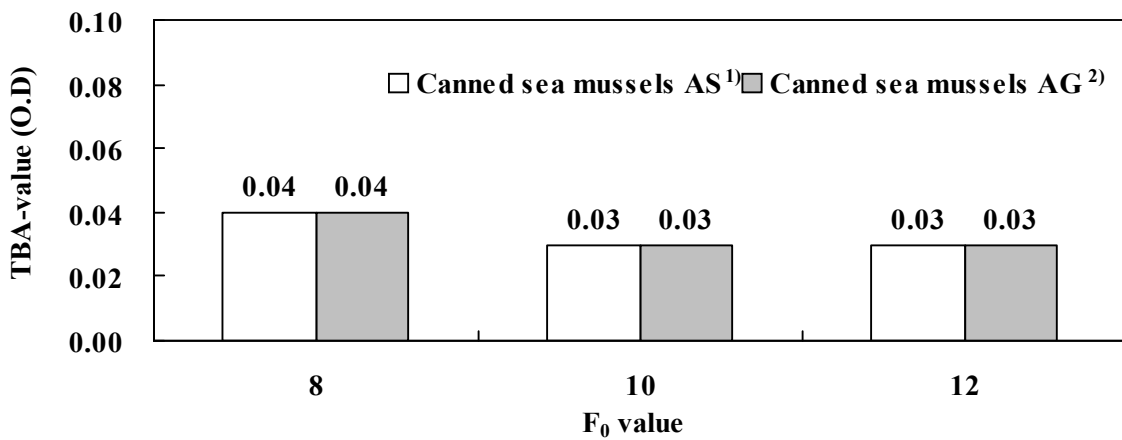


Fig. 11. Changes in TBA value of canned seasoned sea mussels by thermal processing at various F<sub>0</sub>-value.

<sup>1)</sup> AS = added seasoning sauce

<sup>2)</sup> AG = added grape seed oil

(6) 색조의 변화

가열살균 중에 혼합 통조림의 육 색깔이 얼마나 변화 하는지 그리고 조미액첨가 통조림과 포도씨유 첨가 통조림의 색깔 차이를 살펴보기 위해 직시 색차계로써 색조의 변화를 측정한 결과는 Table 8에 나타내었다. 조미액첨가 혼합통조림 및 포도씨유 첨가 혼합통조림의 명도(L값)와 적색도(a값)의 경우 F<sub>0</sub>값이 증가할수록 점차 낮아져서 색조가 어두운 색으로 변하였다. 반대로 황색도(b값)는 F<sub>0</sub>값이 증가할수록 점차 높아졌다. 한편, 육 색깔의 갈변도를 간접적으로 나타내는 색차(ΔE값)는 F<sub>0</sub>값이 증가할수록 점차 높아져 가열 살균시간이 증가할수록 점점 육 색깔이 갈변화 되었는데, 이는 고온가열에 의한 주입액의 갈변 및 당-아미노반응에 의한 육의 갈변화가 계속 진행되기 때문으로 생각 되었다. 조미액첨가 혼합통조림 및 포도씨유 첨가 혼합 통조림 두 제품의 색은 거의 차이가 없었다.

Table 8. Changes in color value of canned seasoned sea mussels added in seasoning sauce and in grape seed oil by thermal processing at various F<sub>0</sub>-value

Color value	Added seasoning sauce			Added grape seed oil		
	F <sub>0</sub> 8 min.	F <sub>0</sub> 10 min.	F <sub>0</sub> 12 min.	F <sub>0</sub> 8 min.	F <sub>0</sub> 10 min.	F <sub>0</sub> 12 min.
L	39.44 <sup>ab</sup>	37.51 <sup>ab</sup>	33.59 <sup>a</sup>	34.57 <sup>ab</sup>	35.99 <sup>ab</sup>	38.75 <sup>b</sup>
a	11.23	10.73	9.45	11.18	10.75	9.27
b	16.98	17.71	17.62	15.11	16.34	17.34
ΔE	61.09 <sup>a</sup>	63.51 <sup>ab</sup>	65.98 <sup>b</sup>	65.50 <sup>ab</sup>	63.81 <sup>ab</sup>	61.41 <sup>a</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).



(7) 조직감의 변화

가열살균처리가 굴 통조림의 조직감 변화에 어느 정도 영향을 미치는가를 살펴보기 위해 각 시료 통조림의 조직감을 레오메타로써 측정된 결과는 Fig. 12와 같다. 각 시료 통조림의 혼합을 5 mm 두께로 슬라이스 한 다음 이를 절단하는데 필요한 Max force값으로 나타내었다.  $F_0$ 값이 증가할수록 혼합의 조직을 자르는데 필요한 힘인 force값이 증가하는 경향으로 가열처리를 받음으로서 조직이 오히려 약간씩 단단해지는 것으로 나타났다. 이로 미루어 혼합 통조림은 가열살균 시 고온에서의 열처리로 인한 조직의 연화보다는 혼합 육질의 내부 수분이 외부로 확산되고, 외부의 조미액이 혼합내부로 침투하여 오히려 조직이 단단해 짐을 알 수 있었다. 또한 조미액첨가 혼합통조림이 포도씨유첨가 통조림에 비하여 조직이 더 단단함을 알 수 있었다.

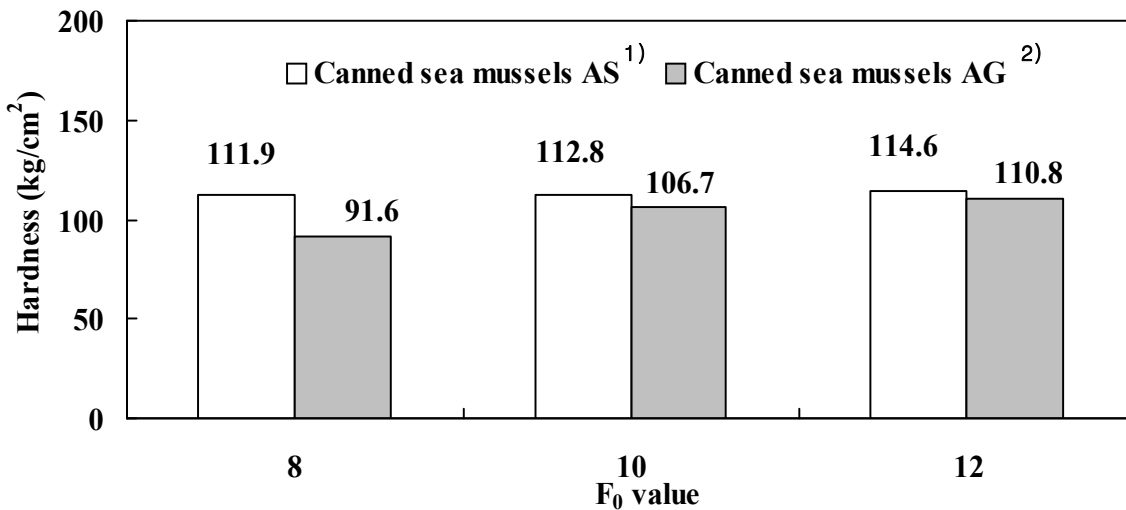


Fig. 12. Changes in texture profile of mastication of canned seasoning mussels added in seasoning liquid and added in grape seed oil by thermal processing at various  $F_0$ -value.

<sup>1)</sup> AS = added seasoning sauce

<sup>2)</sup> AG = added grape seed oil

(8) 관능적 특성의 변화

가열살균처리와 홍합 통조림의 관능적 기호도에 어느 정도 영향을 미치는가를 살펴보기 위해 각 시료 통조림의 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 관능적 특성에 대하여 3단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 9와 같다.  $F_0$ 값이 10, 12일 때는 조미액 홍합 통조림이 포도씨유 홍합 통조림 보다 관능적인 면이 더 높은 것으로 나타났지만  $F_0$ 값이 8일 때는 포도씨유 통조림이 더 높게 나타났다. 또한 살균조건 면에서  $F_0$ 값이 8일 때 가장 높게 나왔다. 따라서 본 실험에서 제조된 제품 중 포도씨유 홍합 통조림에 있어서의 최적 살균조건이  $F_0$ 값 8인 제품이 가장 선호도가 높아 이 조건으로 시작품을 만들기로 하였다.

Table 9. Sensory evaluation of canned seasoned sea mussels thermal processing at various  $F_0$ -value

Sensory evaluation	Added seasoning sauce			Added grape seed oil		
	$F_0$ 8 min.	$F_0$ 10 min.	$F_0$ 12 min.	$F_0$ 8 min.	$F_0$ 10 min.	$F_0$ 12 min.
Color	3.00	3.05	3.05	3.10	2.94	2.90
Odor	3.04	3.00	3.01	3.06	3.07	3.03
Taste	3.15	2.75	3.01	3.40	3.27	2.94
Texture	3.35	3.20	2.99	3.37	3.10	2.94
Over all acceptance	3.16	3.02	3.01	3.20	3.09	2.95

(9) 무기질 조성의 변화

유리아미노산과 더불어 홍합의 주요 정미발현성분인 무기이온의 가열처리 정도에 따른 함량의 변화를 Table 10에 나타내었다. 조미홍합의 주요 무기이온성분은 K, P, Ca, Mg 및 Na이었으며, 이들은 고온가열처리 중  $F_0$ 값이 증가할수록 상당량 감소하였다. 이는 열분해가 가장 큰 원인으로 생각되었다.

Table 10. Changes in mineral contents of canned seasoned sea mussels by thermal processing at various  $F_0$ -value

Minerals	(mg/100 g)					
	Added seasoning sauce			Added grape seed oil		
	$F_0$ 8 min.	$F_0$ 10 min.	$F_0$ 12 min.	$F_0$ 8 min.	$F_0$ 10 min.	$F_0$ 12 min.
K	136.1	95.1	83.0	103.5	57.0	75.8
Ca	57.0	55.0	58.1	59.9	39.9	53.9
Mg	53.5	57.4	53.6	49.5	37.2	48.6
Na	1209.6	1006.8	914.1	948.3	618.7	739.4
Fe	1.4	1.7	4.1	1.0	1.0	1.5
Zn	3.8	2.5	2.2	1.8	2.0	4.8
S	6.2	4.8	45.6	6.1	3.5	2.4
P	194.5	215.1	203.4	191.3	122.0	163.1

(10) 총아미노산의 조성의 변화

고온가열살균처리와 첨가액 종류의 변화에 따른 구성아미노산의 변화를 측정한 결과는 Table 11과 같다. 조미액첨가 혼합통조림 및 포도씨유 첨가통조림 모두 F<sub>0</sub>값 8-12의 모든 조건에서 glutamic acid의 함유량이 가장 많았고, 그밖에 Asp, Leu, Lys, Arg, Pro 등이 많이 함유되어 있었다.

Table 11. Changes in total amino acid content of canned seasoned mussels thermal processing at various F<sub>0</sub>-value

Amino acid	(mg/100 g)					
	Added seasoning sauce			Added grape seed oil		
	F <sub>0</sub> 8 min.	F <sub>0</sub> 10 min.	F <sub>0</sub> 12 min.	F <sub>0</sub> 8 min.	F <sub>0</sub> 10 min.	F <sub>0</sub> 12 min.
Aspartic Acid	1215.2	1314.7	1534.3	1478.2	1596.6	1629.3
Threonine	714.7	795.9	981.8	831.0	1060.3	1098.1
Serrine	639.7	683.1	909.6	718.7	962.3	1004.5
Glutamic Acid	1830.8	1803.3	2024.9	1884.2	1986.3	2142.4
Proline	743.1	779.1	937.7	813.6	1009.8	1069.9
Glycine	681.2	701.2	877.2	690.9	959.2	1019.6
Alanine	677.2	701.2	908.1	779.3	950.8	1034.2
Cystine	146.1	23.8	429.0	182.2	487.5	548.4
Valine	585.1	703.5	794.5	744.3	978.8	992.0
Methionine	343.9	310.6	649.7	341.0	651.1	755.2
Isoleucine	619.9	750.0	818.1	844.0	973.6	1020.9
Leucine	852.9	950.1	1111.2	1077.3	1194.8	1277.9
Tyrosine	510.0	511.0	812.9	628.2	872.4	910.7
Phentlalanine	654.8	783.9	898.5	844.3	1016.9	1058.0
Histidine	391.6	441.8	607.6	467.5	678.2	761.5
Lysine	869.1	900.6	1084.3	928.8	1161.7	1214.4
Arginine	827.2	936.8	1094.5	1019.3	1111.5	1192.3
Total	12522.6	13334.6	16473.9	14497.0	17652.3	18729.3

(11) 유리아미노산 조성의 변화

조미혼합 통조림의 정미 성분에 가장 큰 영향을 미치는 유리아미노산 조성의 가열처리와 첨가액 종류의 변화에 따른 변화를 측정한 결과는 Table 12과 같다. 유리아미노산의 총량은 조미액첨가 혼합통조림 및 포도씨유 첨가통조림 모두  $F_0$ 값이 증가할수록 전반적으로 감소하는 경향을 보였는데, 이는 고압에서의 가열살균 시 수분과 함께 상당량 액즙 속으로 확산되었기 때문으로 생각되었다. 또한 taurine의 함량이 가장 높았으며 그 밖에 Gly, Ala, Ser, Pro 등의 함량이 높게 나타났다. 한편, 어육의 경우 고온가열처리 중 유리아미노산류는 가압에 의한 유리수 중으로의 유출, 열분해 및 열처리 중 당-아미노반응에 의한 갈변물질의 형성 등으로 인해 그 함량이 점차 감소하였다는 보고(Ahn, 1986)가 있는데 본 실험과 일치하였다.

Table 12. Changes in free amino acid content of canned seasoned sea mussels by thermal processing at various F<sub>0</sub>-value

Amino acid	(mg/100 g)					
	Added seasoning sauce			Added grape seed oil		
	F <sub>0</sub> 8 min.	F <sub>0</sub> 10 min.	F <sub>0</sub> 12 min.	F <sub>0</sub> 8 min.	F <sub>0</sub> 10 min.	F <sub>0</sub> 12 min.
Phospho serine	29.6	15.5	15.2	20.8	10.9	1.3
Taurine	109.0	83.7	78.3	85.1	66.5	75.4
Serine	50.9	40.0	39.8	414.0	32.0	35.9
Glutamic Acid	5.1	3.0	3.8	4.7	2.6	3.7
Proline	41.9	26.7	29.3	34.7	22.3	27.1
Glycine	62.4	39.5	40.5	51.2	31.9	37.8
Alanine	65.2	40.3	40.4	52.6	31.9	37.1
Valine	36.4	23.6	24.3	25.4	18.2	21.3
Cystine	7.2	3.9	4.4	5.4	3.4	3.5
Methionine	10.7	7.3	8.0	7.7	5.7	6.4
Cystathionine	3.6	2.9	3.2	3.7	2.6	2.9
Isoleucine	27.5	19.5	20.0	20.8	15.0	17.7
Leucine	48.7	35.8	35.3	36.3	27.5	31.2
Tyrosine	17.3	10.3	9.6	11.9	8.1	8.8
β-Alanine	3.1	1.2	1.2	1.6	1.0	1.2
Phenylalanine	27.5	20.8	20.1	20.8	19.6	17.9
Ethanolamine	7.2	5.5	4.4	4.3	3.7	4.0
Ornithine	10.1	7.1	8.5	8.0	5.6	7.5
Lysine	35.0	25.8	26.3	27.8	20.0	23.3
Histidine	7.0	5.3	5.0	5.5	4.1	4.7
Anserine	0.8	1.5	0.3	0.7	0.8	0.7
Arginine	37.0	30.2	29.2	30.0	23.8	27.6
Total	643.2	449.4	447.1	873.0	357.2	397.0

(12) TMA(O), Total creatinine의 변화

시료 혼합 통조림의 가열처리 정도에 따른 TMA(O) 및 creatinine함량의 변화를 측정한 결과는 Table 13과 같다. 신선한 수산물의 감미와 관련이 있는 TMAO는  $F_0$  값이 증가할수록 그 함량이 약간씩 감소하는 경향을 나타내었다. 반면, 이의 환원 물질이며 수산물의 어취에 관여하는 TMA는 반대로 증가하였으나 그 증가량이 TMAO의 감소량 보다 적어 고온가열처리 중 일부가 DMA나 formaldehyde 등 저급 물질로 분해됨을 알 수 있었다. 수산물의 쓴맛에 영향을 미치는 total creatinine성분은 역시 고온가열처리 중 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 조미액 첨가나 포도씨유 첨가에 따른 값의 차이는 거의 없었다.

Table 13. Changes in TMA(O), total creatinine of canned seasoned sea mussels thermal processing at various  $F_0$ -value

Parts	(mg/100 g)					
	Added seasoning sauce			Added grape seed oil		
	$F_0$ 8 min.	$F_0$ 10 min.	$F_0$ 12 min.	$F_0$ 8 min.	$F_0$ 10 min.	$F_0$ 12 min.
TMA	0.22	0.90	0.98	0.73	0.79	0.98
TMAO	1.15	0.96	0.93	1.12	0.94	0.87
Total creatinine	128.97	122.39	108.62	197.86	129.93	120.37

나. 조미 혼합 통조림의 저장중 품질안정성

(1) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화

저장 중 조미 혼합통조림의 일반성분, pH 및 휘발성염기질소의 변화는 Table 14과 같다. 수분(62.2~63.7%), 조단백질(17.9~19.5%), 조지방(12.2~14.4%) 및 조회분(2.1~2.4%) 함량은 저장 중 변화가 거의 없었다. 또한 휘발성 염기질소 함량은 17.8 ~18.5mg/ 100g이었으며 시료간의 차이는 거의 없었다. 그러나 pH는 저장기간이 길어짐에 따라 점차 감소하였다.

Table 14. Changes in proximate composition, pH and volatile basic nitrogen(VBN) of canned seasoned sea mussels during storage at 20±1°C

Storage days	Proximate composition (g/100 g)				pH	VBN (mg/100 g)
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash		
0	62.9±0.8	19.5±0.0	12.2±0.4	2.4±0.2	5.35±0.2	18.2±0.2
30	62.2±0.3	18.2±0.4	14.4±0.2	2.4±0.6	5.31±0.4	17.8±0.4
60	63.7±0.5	18.6±0.2	14.0±0.5	2.1±0.3	5.29±0.3	18.0±0.4
90	63.2±0.8	17.9±0.7	14.2±0.7	2.2±0.2	5.30±0.0	18.5±0.2

Values are the means±standard deviation of three determination.



## (2) 색조의 변화

저장 중 조미 혼합 통조림의 색조의 변화는 Table 15에 나타내었다. 명도(L값, 32.5~37.4) 및 적색도(a값, 6.6 ~ 10.0)의 경우 저장 중 차이는 거의 없었으나, 황색도(b값, 15.4 ~ 18.0)의 경우 저장기간이 길어질수록 점차 증가하였다. 한편, 육 색깔의 색차( $\Delta E$ 값, 62.3~66.8)는 저장기간에 따른 차이는 거의 없었다.

이 등(1983)은 훈액처리에 의한 굴 통조림의 품질개선에 관한 연구에서 저장중 L값은 약간씩 감소하고 a 및 b값은 약간씩 증가하였다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다. 또한 이 등(1983)은 레토르트파우치 진주담치 조미건제품의 제조 및 저장중의 품질안정성의 보고에서 저장중 L값 및 b값은 약간씩 감소하고 a값은 약간씩 증가하였다고 보고하기도 하였다.

Table 15. Changes in color value of canned seasoned sea mussels during storage at 20±1°C

Color value	Storage days			
	0	30	60	90
L	32.5±2.0	34.1±3.2	37.4±1.9	35.6±0.2
a	6.9±1.3	10.0±1.8	6.6±0.2	8.8±0.1
b	15.4±2.5	16.7±1.5	18.0±0.5	17.0±0.0
$\Delta E$	66.8±2.1	65.5±2.9	62.3±1.8	64.1±0.2

Values are the means±standard deviation of three determination.

### (3) TBA값의 변화

저장 중 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값의 변화는 Fig. 13에 나타내었다. 각 시료 통조림의 TBA값은 0일에 0.046에서 90일에 0.075으로 증가하였다. 이 TBA값의 변화로 보아 그 변화량이 그리 크지 않아 저장 중 조미 혼합통조림의 품질에 미치는 지질산화의 영향은 매우 적다고 볼 수 있었다. 또한 Jo et al(1988)은 굴, 홍합의 중간수분 식품제조 및 저장안정성에 관한 연구에서 굴 제품의 경우 저장초기 부터 TBA값은 감소하기 시작하여 저장 15일경에 감소폭이 가장 크게 나타났으며, 그 이후는 완만하게 감소하는 경향을 보였다고 하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

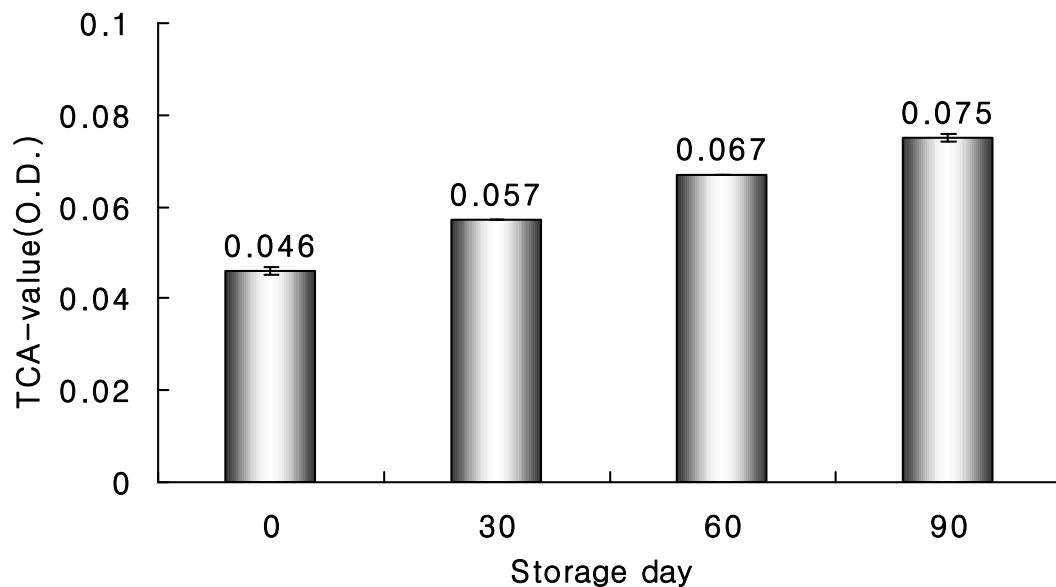


Fig. 13. Changes in TBA value of canned seasoned sea mussels during storage at 20±1°C.

Values are the means±standard deviation of three determination.

#### (4) Amino-N 함량의 변화

저장기간에 따른 조미 혼합 통조림의 amino-N 함량을 나타낸 결과는 Fig. 14와 같다. 저장기간이 증가함에 따라 조미 혼합통조림의 amino-N의 함량이 157.6 mg/100 g ~ 196.8 mg/100 g 으로 증가하였다.

김 등(2000)은 복어 통조림 제조 및 저장 안정성 실험에서 아미노질소함량은 저장 30일, 60일, 90일 및 120일 저장할 경우, 그 값은 각각 16.9, 17.2, 17.6 및 18.1 mg/100 g으로 이들 모두 매우 적은 양으로 조금씩 증가하는 경향이었다고 보고하여 본 실험의 결과와 비슷한 경향이였다.

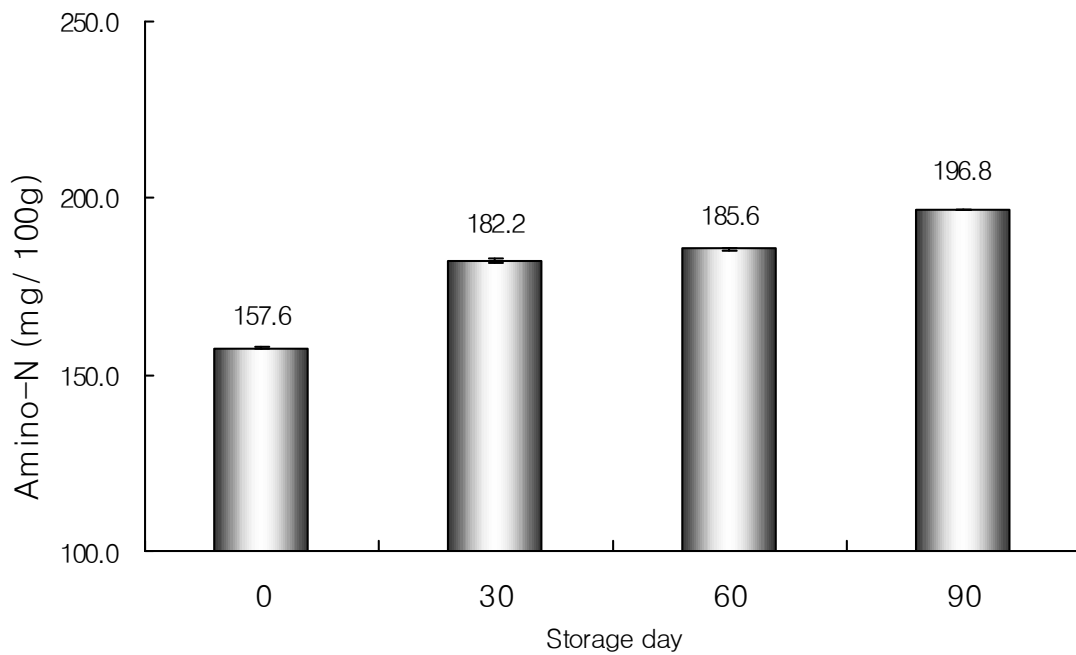


Fig. 14. Changes in Amino-N of canned seasoned sea mussels during storage at 20±1°C.

Values are the means±standard deviation of three determination.

(5) 조직감의 변화

저장 중 조미 혼합통조림의 조직감 변화는 Fig. 15와 같다. 저장기간이 증가할수록 혼합의 조직이 미미하나마 단단해지는 경향이였다. 이 등(1984)은 조미굴 레토르트파우치 제품을 100일간 저장하면서 조직감을 측정한 결과 저장중 경도, 탄력성, toughness, 응집력, 저작성 등의 변화가 거의 없었다고 보고하여 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

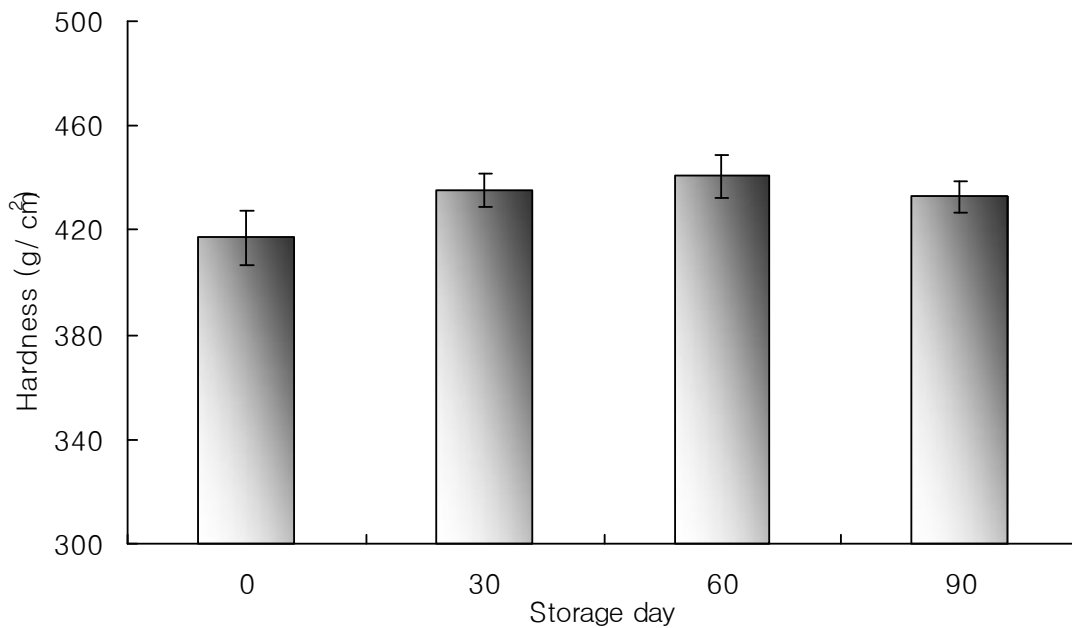


Fig. 15. Changes in hardness of canned seasoned sea mussels during storage at  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Values are the means $\pm$ standard deviation of three determination.

#### (6) 유리아미노산 함량의 변화

조미 혼합 통조림의 정미 성분에 가장 큰 영향을 미치는 유리아미노산 함량의 변화를 측정한 결과는 Table 16과 같다. 유리아미노산의 총량은 저장기간이 증가할수록 전반적으로 약간씩 증가하여 저장 90일이 1412.1 mg/100 g으로 가장 높았다. 그리고 주요 유리아미노산은 glutamic acid, asparagine, taurine, arginine 등이었다(Kim et al, 1988).

이 등(1987)은 냉동 정어리 조미육의 가공 및 저장중의 품질안정성의 연구에서 정어리 조미육의 주요 유리아미노산은 histidine 과 glutamic acid 가 대부분을 차지하였으며, 저장 기간이 길어질수록 총 유리아미노산 함량은 증가하였다고 보고하여 저장중 증가하는 패턴은 본 실험과 일치하였다.

Table 16. Changes in free amino acid contents of canned seasoned sea mussels during storage at 20±1 °C

Free amino acid	(mg/100 g)							
	Storage days							
	0		30		60		90	
Phosphoserine	5.8	*(1.3)	7.4	(1.0)	0.1	(0.0)	14.2	(1.0)
Taurine	26.1	(5.8)	47.0	(6.1)	47.7	(5.2)	39.7	(2.8)
Aspartic acid	6.3	(1.4)	2.2	(0.3)	2.4	(0.3)	4.4	(0.3)
Serine	16.7	(3.7)	30.0	(3.9)	34.0	(3.7)	21.4	(1.5)
Asparagine	35.8	(7.9)	61.7	(8.0)	70.4	(7.6)	113.5	(8.0)
Glutamic acid	203.7	(44.9)	360.5	(46.7)	426.4	(46.2)	807.5	(57.2)
Proline	9.0	(2.0)	16.0	(2.1)	37.5	(4.1)	34.3	(2.4)
Glycine	17.2	(3.8)	30.3	(3.9)	33.3	(3.6)	39.7	(2.8)
Alanine	18.3	(4.0)	31.3	(4.1)	35.9	(3.9)	46.3	(3.3)
Valine	11.0	(2.4)	18.2	(2.4)	22.6	(2.4)	27.5	(1.9)
Cystine	6.9	(1.5)	0.0	(0.0)	11.4	(1.2)	1.7	(0.1)
Methionine	2.7	(0.6)	5.0	(0.7)	5.6	(0.6)	6.9	(0.5)
Isoleucine	9.5	(2.1)	16.0	(2.1)	20.1	(2.2)	23.0	(1.6)
Leucine	18.3	(4.0)	30.3	(3.9)	37.7	(4.1)	47.9	(3.4)
Tyrosine	6.5	(1.4)	11.0	(1.4)	12.8	(1.4)	15.4	(1.1)
Phenylalanine	10.4	(2.3)	17.0	(2.2)	20.8	(2.3)	26.3	(1.9)
Lysine	19.2	(4.2)	33.3	(4.3)	41.6	(4.5)	63.2	(4.5)
Histidine	5.1	(1.1)	9.4	(1.2)	12.5	(1.4)	12.8	(0.9)
Arginine	25.7	(5.6)	45.0	(5.8)	49.7	(5.4)	66.5	(4.7)
Total	454.2	(100.0)	771.8	(100.0)	922.6	(100.0)	1412.1	(100.0)

\* : Area %

(7) 무기질 함량의 변화

조미 혼합 통조림의 저장중 무기질의 변화는 Table 17에 나타내었다. 조미 혼합의 무기이온 성분은 Na 및 K가 가장 많았으며, 다음이 P, Mg 및 Ca의 순으로 함량이 많았다. 그리고 저장 기간이 증가함에 따른 함량의 변화는 거의 없었다.

Table 17. Changes in mineral content of canned seasoned sea mussels during storage at 20±1°C

Minerals	Storage days			
	0	30	60	90
Na	1375.0±10.9	1537.5±10.9	2002.5±10.9	1451.3±10.9
Mg	204.0±0.9	161.8±0.9	221.0±0.9	170.4±0.9
K	954.0±15.5	267.4±3.4	601.0±3.4	113.1±15.5
Zn	8.9±0.1	11.4±0.0	31.0±0.0	5.9±0.1
Ca	213.4±1.3	185.5±1.4	433.9±1.4	104.7±1.3
Fe	6.6±0.0	17.7±0.0	24.0±0.0	13.1±0.0
P	697.1±1.5	921.5±0.4	1651.3±0.4	328.3±1.5

Values are the means±standard deviation of three determination.

(8) 관능적 특성의 변화

저장 중 조미 혼합 통조림의 관능적 기호도가 어느 정도 변화하는 지를 살펴보기 위해 각 시료 통조림의 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 관능적 특성에 대하여 0일차 조미 혼합 통조림을 기준으로 하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 18과 같다. 색, 냄새 및 조직감의 평가에서는 저장기간에 따라 차이가 없이 거의 비슷한 값이었으나, 맛 및 종합평가 점수는 90일 저장한 조미 혼합 통조림이 선호도가 가장 높았다.

Table 18. Changes in sensory evaluation of canned seasoned sea mussels during storage at 20±1°C

Sensory evaluation	Storage day			
	0	30	60	90
Color	3.1 ± 0.3 <sup>a</sup>	3.1 ± 0.6 <sup>a</sup>	3.0 ± 0.5 <sup>a</sup>	3.1 ± 0.6 <sup>a</sup>
Odor	3.5 ± 0.7 <sup>a</sup>	3.5 ± 0.5 <sup>a</sup>	3.5 ± 1.0 <sup>a</sup>	3.6 ± 0.8 <sup>a</sup>
Taste	3.6 ± 0.8 <sup>a</sup>	3.6 ± 1.0 <sup>a</sup>	3.7 ± 0.8 <sup>a</sup>	3.8 ± 0.9 <sup>a</sup>
Texture	3.0 ± 0.5 <sup>a</sup>	3.2 ± 0.8 <sup>a</sup>	3.2 ± 0.4 <sup>a</sup>	3.1 ± 0.7 <sup>a</sup>
Over all acceptance	3.1 ± 0.6 <sup>a</sup>	3.4 ± 0.7 <sup>a</sup>	3.5 ± 0.7 <sup>a</sup>	3.6 ± 1.0 <sup>a</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).



#### 다. 요약

품질이 보다 우수한 조미홍합통조림을 제조하기 위하여, 조미홍합통조림의 최적가열살균조건을 설정하였고, 조미액 및 포도씨유를 첨가하여 제품의 품질향상에 미치는 영향을 조사하였다. 아울러 저장 중 내용물의 물리적, 이화학적 성분 및 관능적 변화 등에 미치는 영향에 대하여 살펴보았다.

살균조건을 달리하여 제조한 조미홍합 통조림의 품질 차이를 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.  $F_0$  값이 커질수록 수분, 지방, TBA 함량 및 조직감은 감소하였으며, 단백질, VBN이 증가하였다. 색차는  $F_0$  값이 커질수록 L값 및 a값은 낮아지고, b값 및  $\Delta E$  값은 증가하였다. 또한 조미액을 넣은 통조림 보다 포도씨유를 넣은 통조림의 a값이 낮아 녹색에 더 가까운 것으로 나타났다. 조미액을 넣은 통조림과 포도씨유를 넣은 통조림의 성분은 크게 차이가 없으나 포도씨유를 넣은 통조림이 조미액을 넣은 통조림 보다 색깔이 더 진하여 미관상 보기가 좋았고, 조직 또한 부드러웠다. 그리고 관능적인 면에서 조미액을 넣은 통조림 보다 포도씨유를 넣은 통조림이 우수하였으며 특히,  $F_0$  값이 8일 때 가장 우수하였다.

$F_0$  값 8분으로 제조한 조미 홍합통조림의 저장중 품질변화를 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다. 즉, 수분 (62.2~63.7%), 조단백질 (17.9~19.5%), 조지방(12.2~14.4%) 및 조회분 (2.1~2.4%) 함량은 저장기간에 따른 변화가 거의 없었다. 또한 휘발성 염기질소 함량도 17.8 ~ 18.5mg/ 100g으로 큰 차이는 보이지 않았다. 명도(L값, 32.5~37.4)의 경우 저장중 차이는 거의 없었으나, 적색도(a값, 6.6~10.0) 및 황색도(b값, 15.4 ~ 18.0)의 경우 저장기간이 길어질수록 점차 감소하였다. 한편, 육 색깔의 갈변도( $\Delta E$ 값, 62.3~66.8)는 저장기간에 따른 차이는 거의 없었다. 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값은 제조 직후 0.046에서 저장 90일에 0.075으로 증가하였다. 저장중 조미 홍합 통조림의 아미노 질소의 함량은 미미하나마 증가하였다. 유리아미노산의 총량은 저장 90일이 1412.1 mg/100 g으로 가장 높았으며, 주요 유리아미노산은 glutamic acid, asparagine, taurine, arginine 등이었다. 조미 홍합의 무기이온성분은 Na 및 K가 가장 많았으며, 다음이 P, Mg 및 Ca의 순이었다. 관능검사에서 색, 냄새 및 조직감의 평가에서는 저장기간에 따른 차이가 거의 없었으나, 맛 및 종합평가에서는 90일 저장한 조미 홍합 통조림이 그 값이 가장 높았다.

### 3. 토마토 홍합 통조림의 제조 및 저장중의 품질변화

#### 가. 조미조건의 설정

토마토페이스트 소스의 조성이 토마토 홍합통조림의 관능적 기호도에 어느 정도 영향을 미치는가를 살펴보기 위해 각 시료 통조림의 색조, 냄새, 맛 및 조직감에 대하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 19와 같다. 즉 토마토페이스트, 구아검, 식염, 물엿, 맛술, 물 등의 비율을 단계 변형시켜 통조림을 제조한 후 관능검사를 실시하여 최적 배합조건을 설정하였다. 그 결과 토마토페이스트 42%, 구아검 1%, 식염 2%, 물엿 2%, 맛술 1% 및 물 52%의 비율로 배합하여 통조림을 만드는 것을 본 실험에서는 최선의 배합비율로 결정하였다. 따라서 시제품은 이 비율을 적용하여 탈기, 밀봉, 살균한 제품으로 제조하기로 결정하였다.

Table 19. Sensory evaluation of canned sea mussel using tomato paste by ingredient condition

Ingredient condition of tomato paste sauce								
	A	B	C	D	E	F	G	H
Color	1.1	2.0	2.4	3.0	3.4	3.1	4.3	4.4
Ordor	1.3	2.2	2.4	3.0	3.3	3.0	4.1	4.2
Taste	1.3	1.9	2.1	2.4	3.3	2.0	3.3	3.3
Texture	1.4	1.8	2.1	2.7	3.3	2.0	3.1	3.2

A : boiled sea mussel meat 95g + tomato paste sauce 60g(tomato paste 38%, gum guar 0.5%, salt 0.8%, water 60.2%)

B : boiled sea mussel meat 95g + tomato paste sauce 60g(tomato paste 40%, gum guar1%, salt 0.8%, water 58.2%)

C : boiled sea mussel meat 95g + tomato paste sauce 65g(tomato paste 40%, gum guar 0.8%, salt 1.0%, water 58.2%)

D : boiled sea mussel meat 95g + tomato paste sauce 65g(tomato paste 40%, gum guar 0.8%, salt 1.0%, starch syrup 1.5%, water 56.7%)

E : boiled sea mussel meat 95g + tomato paste sauce 65g(tomato paste 42%, gum guar 1.0%, salt 2.0%, starch syrup 2.0%, water 53%)

F : boiled sea mussel meat 95g + tomato paste sauce 65g(tomato paste 42%, gum guar 1.0%, salt 2.5%, starch syrup 2.0%, water 52.5%)

G : boiled sea mussel meat 95g + tomato paste sauce 65g(tomato paste 43%, gum guar 1.0%, salt 2.0%, starch syrup 2.0%, water 52%)

H : boiled sea mussel meat 95g + tomato paste sauce 65g(tomato paste 42%, gum guar 1.0%, salt 2.0%, starch syrup 2.0%, cooking wine 1%, water 52%)

나. 가열살균처리에 의한 토마토 홍합 통조림의 품질변화

(1) 생균수의 변화

각 살균조건으로 토마토 홍합통조림을 제조하여 외관검사와 생균수를 측정한 결과를 Table 20에 나타내었다. 121°C/21분, 121°C/23분 및 121°C/25분 살균한 검체 모두 모든 살균조건에서 진존미생물이 검출되지 않았으며 외관도 정상이었다. 따라서 본 실험의 조건으로 살균한 통조림은 안전성이 있다고 판단되었다. 한편 Kim et al(2000)은 복어통조림을 121°C/20분 살균한 제품을 55±1°C에서 3주간 저장하면서 외관검사와 생균수를 측정한 결과 음성으로 나타나 아무런 이상이 없었다고 하였으며, 또한 Lee et al(1984)은 110°C/80분 및 115°C/40분으로 살균하여 만든 큰 구슬우렁이 보일드통조림의 생균수가 검출되지 않았다고 보고하였는데, 본 실험의 결과와 일치하였다.

따라서 본 실험의 경우 토마토 홍합통조림을 121°C에서 21분, 23분 및 25분간 살균할 경우 생균수가 검출되지 않아 실험에 사용한 모든 조건에서 미생물학적으로는 안전성이 확보된다고 판단되었다.

Table 20. Changes in viable cell counts (CFU/g) of thermal processed by canned sea mussel using tomato paste by thermal processing at various F<sub>0</sub>-value

	F <sub>0</sub> -Value		
	8	10	12
Viable cell counts	ND <sup>1)</sup>	ND	ND
External appearance	Normal	Normal	Normal

<sup>1)</sup> ND : Not detected

(2) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화

F<sub>0</sub>값 8, 10 및 12분으로 고온 가열살균 처리하여 만든 토마토 혼합통조림의 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화는 Table 21과 같다. 고온가열 살균처리 후 수분함량은 79.1~80.7%였으며, F<sub>0</sub>값이 증가할수록 수분함량은 감소하였다. 수분이 감소하는 경향은 단백질의 가열 변성에 따른 보수력의 저하 및 가열살균에 의해 육중의 수분의 일부가 유리수의 형태로 제거되었기 때문이라고 알려져 있다(Oh et al, 1991). 반면 수분을 제외한 나머지 성분들의 함량은 상대적으로 증가하는 경향을 나타내었지만, 거의 차이가 없었다. F<sub>0</sub> 값이 증가함에 따라 pH의 변화는 거의 나타나지 않았다. 조(1998)는 패류통조림의 저장 중에는 pH의 변화가 거의 나타나지 않았으며, F<sub>0</sub>값 6분 이상으로 열처리한 제품은 변화가 없었으나 F<sub>0</sub>값이 4분 이하에서는 서서히 증가하는 경향을 나타내었다고 하였다. VBN은 원료 혼합 육 성분이 분해되어 휘발성염기성분이 생성됨에 따라 F<sub>0</sub>값이 높을수록 증가하는 경향을 나타내었다. 한편 Ahn et al(1986)은 정어리 통조림의 제조과정 중 자숙 직후의 VBN 함량이 17.1 mg/100 g 이었으나, 살균 후 26.7 mg/100 g으로 증가하였는데, 그 원인은 인지질산화에 의해 생성되는 TMA나 제조 시 생성되는 암모니아가 조금씩 제품에 침투하였기 때문으로 생각하였다.

Table 21. Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen(VBN) of canned sea mussel using tomato paste by thermal processing at various F<sub>0</sub>-value

F <sub>0</sub> value	Proximate composition (g/100 g)				pH	VBN (mg/100 g)
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash		
8	80.7±0.8	14.4±0.2	2.4±0.1	2.6±0.2	5.0±0.1	5.1±0.0
10	79.5±0.2	15.0±0.4	2.6±0.1	2.5±0.1	4.9±0.1	5.4±1.0
12	79.1±0.3	14.2±0.2	2.8±0.3	2.5±0.4	4.9±0.1	6.9±0.0

Values are the means±standard deviation of three determination.

### (3) TBA 값 및 amino-N 함량의 변화

토마토 혼합통조림의 고온가열살균처리 정도에 따른 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값의 변화는 Fig. 16에 나타내었다. 그 결과 Fo값의 차이에 따른 TBA값의 차이도 거의 보이지 않았다.

Ahn et al(1986)은 정어리통조림 및 레토르트파우치 제품의 품질비교에서 TBA값은 증자 후에는 상당히 증가하였으나 제조 직후 감소하였는데, 이것은 고온 고압살균과정 중에 미오신 단백질과 malonaldehyde의 상호반응 또는 malonaldehyde 자체의 열분해 때문이라고 보고하였다. 그리고 Oh et al(1991)은 레토르트 살균처리가 적색육 및 백색육 어류의 성분에 미치는 영향을 조사한 결과, 가다랑어육, 명태육의 가열처리 정도가 커짐에 따라 TBA값은 감소하여 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

토마토 혼합 통조림의 아미노질소량은 Fig. 17에 나타내었다. 아미노질소량은 Fo 값이 증가함에 따라 육 성분이 계속 열분해되어 그 값이 약간씩 증가하는 경향이 었다. Cho et al(1996)은 햄 통조림의 경우, 가열살균시간이 경과함에 따라 아미노질소 함량은 고온가열분해에 의해 미미하나마 서서히 증가하는 경향을 나타내었다고 하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

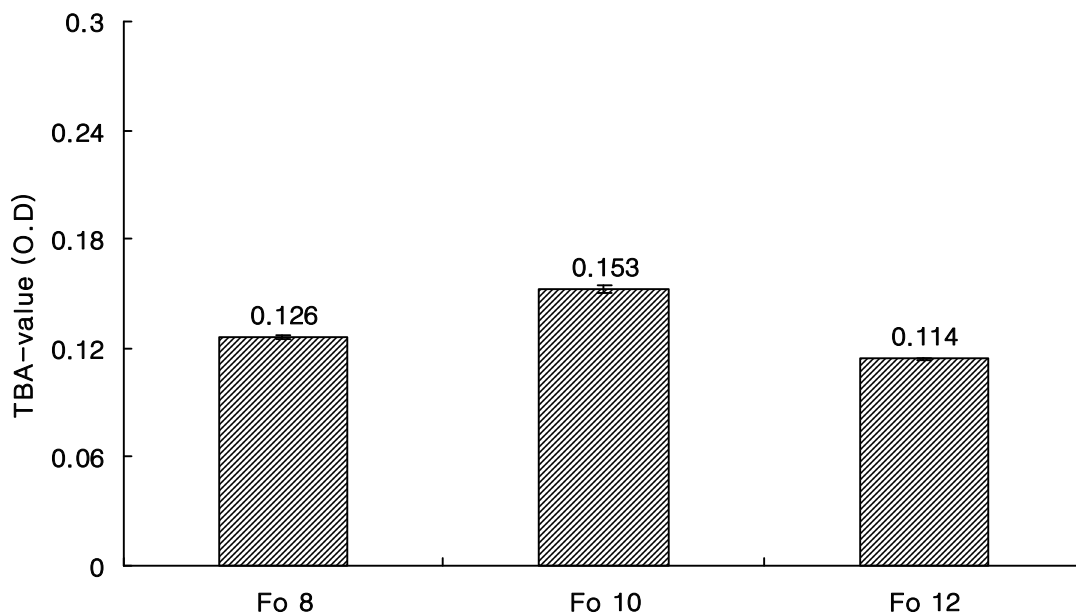


Fig. 16. Changes in TBA value of canned sea mussel using tomato paste processed at various  $F_0$ -values.

Values are the means±standard deviation of three determination.

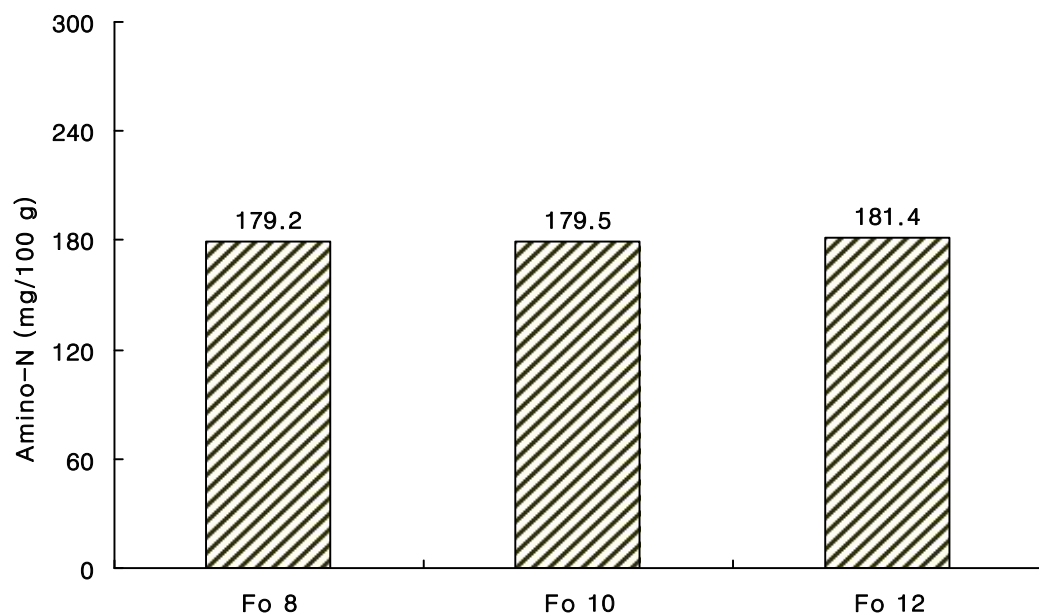


Fig. 17. Changes in amino-N value of canned sea mussel using tomato paste processed at various F<sub>o</sub>-values.

Values are the means±standard deviation of three determination.

(4) 색조의 변화

고온가열살균 처리에 따른 토마토 홍합 통조림의 색조는 Table 22에 나타내었다. 즉 명도(L 값, 32.3~28.6)의 경우 Fo값이 증가할수록 점차 감소하였고, 적색도(a 값) 및 황색도(b 값)는 Fo값이 증가하여도 거의 차이가 없었다. 한편, 육 색깔의 색차( $\Delta E$ , 69.9~72.2)는 Fo값이 증가할수록 점차 높아져 가열 살균량이 증가할수록 점점 육색깔이 갈변화 되었는데, 이는 고온가열에 의한 주입액의 갈변 및 당-아미노반응에 의한 육의 갈변화가 계속 진행되기 때문으로 생각 되었다.

Table 22. Changes in color value of canned tomato paste sea mussels thermal processing at various Fo-values

Color value	Fo value		
	8	10	12
L	32.3±3.2	30.4±2.4	28.6±1.5
a	19.5±2.3	20.3±1.2	18.5±2.4
b	16.9±2.5	17.5±1.5	17.9±2.1
$\Delta E$	69.9±1.2	71.7±1.2	72.2±0.8

Values are the means±standard deviation of three determination.



### (5) 조직감의 변화

고온가열 살균처리에 따른 토마토 혼합통조림의 조직감 변화는 Fig. 18과 같다. 토마토 혼합 통조림을 121℃로 살균할 경우, Fo 값이 증가할수록 hardness값이 증가되어 가열살균 시 고온에서의 열처리로 인한 조직의 연화보다 가압에 따른 수분의 유출과 압착으로 인해 조직이 오히려 단단해짐을 알 수 있었다.

공(2011)은 굴 통조림의 상업적 살균조건 설정 및 죽염 굴 보일드 통조림의 품질 특성을 조사한 결과 Fo 값이 증가할수록 굴 보일드 통조림 및 죽염 굴 보일드 통조림의 조직이 단단해졌다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였으며, 한편 Cho et al(1996)이 햄 통조림의 최적 가열살균조건에 관한 연구에서 Fo값이 증가할수록 그 값은 감소하였다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다. 이는 축육의 조직특성과 수산물 굴의 특성차이에 기인하는 것으로 판단되었다.

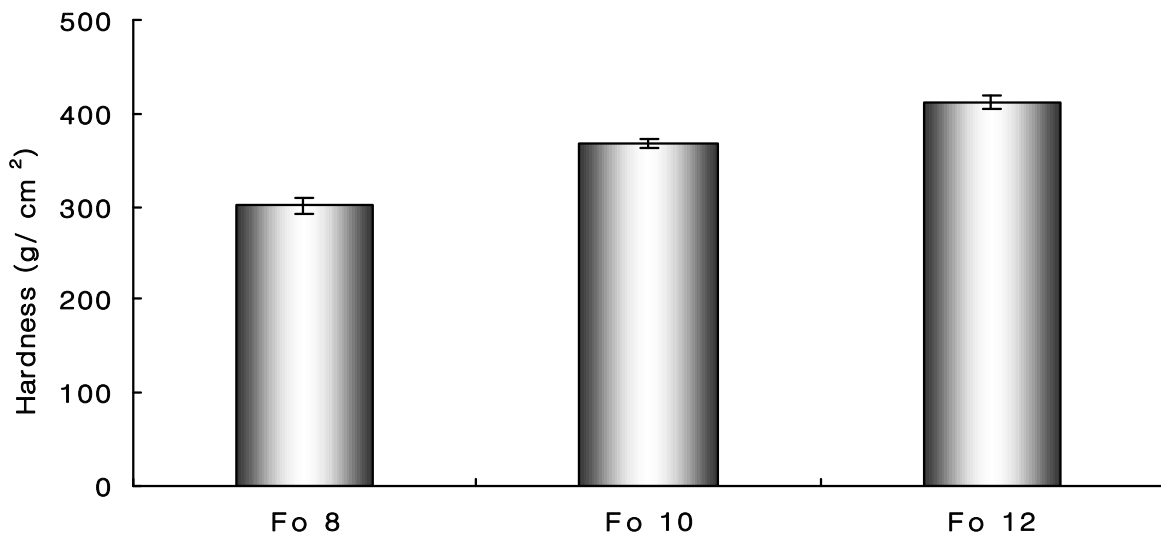


Fig. 18. Changes in hardness of canned sea mussel using tomato paste thermal processing at various Fo-values.

Values are the means±standard deviation of three determination.

(6) 무기질 함량의 변화

고온가열 처리에 따른 토마토 홍합통조림의 무기질은 Table 23에 나타내었다. 토마토 홍합 통조림의 주요 무기이온성분은 Na 및 K가 가장 많았고 다음이 P, Mg 및 Ca의 순으로 함량이 높았으며, 이들은 고온가열처리 중 Fo값이 증가할수록 그 함량이 감소하는 경향이였다.

하 등(2002)은 바다방석고둥의 가열처리에 의한 무기질의 변화를 조사한 결과 고온가열처리에 의한 무기질 함량의 차이가 거의 없었다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

Table 23. Changes in mineral content of canned sea mussel using tomato paste processed at various F<sub>o</sub>-values

Minerals	F <sub>o</sub> -value (min.)		
	8	10	12
Na	536.7±11.1	566.9±19.1	413.3±2.9
Mg	32.8±0.8	31.4±1.0	22.2±0.3
K	237.9±5.9	231.9±8.6	155.8±0.9
Ca	26.3±0.7	36.6±1.0	18.5±9.7
Fe	3.7±0.1	3.3±0.1	2.2±0.0
P	180.2±2.8	155.1±1.3	115.0±8.7

Values are the means±standard deviation of three determination.

(7) 총 아미노산 함량의 변화

고온가열살균처리에 따른 토마토 홍합통조림의 총아미노산 변화는 Table 24와 같다. 총 아미노산의 함량은 Fo 10분이 14,355.2 mg/100 g으로 가장 높았고, 다음이 Fo 12분(13,390.5 mg/100 g) 및 Fo 8분(13,297.0 mg/100 g)의 순이었다. 토마토홍합 통조림의 주요 아미노산은 glutamic acid, aspartic acid, lysine 및 arginine 이었으며 고온가열 살균처리 조건에 따른 큰 조성차이는 거의 보이지 않았다. 한편, Joo et al(1996)은 건조 홍합의 유리아미노산은 glutamic acid, aspartic acid 및 lysine 함량이 높다고 하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

Table 24. Changes in total amino acid content of canned sea mussel using tomato paste processed at various F<sub>o</sub>-values

Total amino acid	(mg/100g)					
	8		10		12	
Aspartic Acid	1680.9	*(12.6)	1805.9	(12.6)	1692.9	(12.6)
Threonine	272.0	(2.0)	772.7	(5.4)	726.6	(5.4)
Serrine	817.9	(6.2)	855.9	(6.0)	812.7	(6.1)
Glutamic Acid	2426.5	(18.2)	2576.4	(17.9)	2384.1	(17.8)
Proline	627.0	(4.7)	613.6	(4.3)	631.8	(4.7)
Glycine	916.9	(6.9)	924.3	(6.4)	856.0	(6.4)
Alanine	799.7	(6.0)	811.3	(5.7)	765.6	(5.7)
Valine	692.9	(5.2)	689.0	(4.8)	640.7	(4.8)
Methionine	295.0	(2.2)	326.7	(2.3)	306.1	(2.3)
Isoleucine	491.6	(3.7)	512.3	(3.6)	472.1	(3.5)
Leucine	922.7	(6.9)	989.5	(6.9)	935.1	(7.0)
Tyrosine	345.2	(2.6)	360.3	(2.5)	292.8	(2.2)
Phenylalanine	496.0	(3.7)	556.7	(3.9)	518.8	(3.9)
Histidine	290.9	(2.2)	313.3	(2.2)	311.7	(2.3)
Lysine	1255.9	(9.4)	1252.8	(8.7)	1175.8	(8.8)
Arginine	966.0	(7.3)	994.3	(6.9)	867.8	(6.5)
Total	13,297.1	(100.0)	14,355.2	(100.0)	13,390.5	(100.0)

\* : Area %

#### (8) 유리아미노산 함량의 변화

토마토 홍합통조림의 정미 성분에 가장 큰 영향을 미치는 유리아미노산 조성의 가열처리에 따른 변화를 측정한 결과는 Table 25와 같다. 유리아미노산의 총량은 Fo 12분이 627.0 mg/100 g으로 가장 높았고, 다음이 Fo 10분 (613.9 mg/100 g) 및 Fo 8분 (599.8 mg/100 g)의 순이었다. Fo 값이 증가할수록 전반적으로 약간씩 증가하는 경향을 보였는데, 이는 가열살균 시 단백질의 분해로 인하여 유리아미노산 함량이 다소 증가되었기 때문으로 생각되었다. 토마토 홍합통조림의 주요 유리아미노산은 glutamic acid, taurine, aspartic acid 등이었다.

한편 Kim et al(1988)은 홍합 추출물의 유리아미노산함량이 765.98 mg/ 100g으로 본 결과와 비슷하였으나, 홍합 추출물의 주요 유리아미노산은 threonine, arginine 및 alanine 이었다고 하여 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

Table 25. Changes in free amino acid content of canned sea mussel using tomato paste processed at various F<sub>0</sub>-values

Free amino acid	(mg/100g)					
	F <sub>0</sub> -value					
	8		10		12	
Taurine	99.9	*(16.7)	102.6	(16.7)	106.8	(17.0)
Aspartic acid	68.0	(11.3)	70.1	(11.4)	73.2	(11.7)
Threonine	11.2	(1.9)	11.4	(1.9)	11.7	(1.9)
Serine	15.3	(2.6)	15.5	(2.5)	15.7	(2.5)
Asparagine	60.5	(10.1)	62.4	(10.2)	62.3	(9.9)
Glutamic Acid	155.4	(25.9)	160.9	(26.2)	163.9	(26.1)
Glycine	62.9	(10.5)	63.4	(10.3)	63.8	(10.2)
Alanine	45.1	(7.5)	45.3	(7.4)	45.8	(7.3)
Valine	8.9	(1.5)	9.7	(1.60)	8.7	(1.4)
Methionine	1.4	(0.2)	1.4	(0.2)	1.3	(0.2)
Isoleucine	4.4	(0.7)	4.6	(0.7)	4.7	(0.7)
Leucine	6.9	(1.2)	6.4	(1.0)	7.8	(1.2)
Tyrosine	5.6	(0.9)	5.9	(1.0)	6.3	(1.0)
Phenylalanine	13.1	(2.2)	13.2	(2.2)	13.7	(2.2)
Lysine	11.7	(2.0)	11.3	(1.8)	12.3	(2.0)
Histidine	9.8	(1.6)	10.1	(1.6)	9.4	(1.5)
Arginine	19.7	(3.3)	19.7	(3.2)	19.6	(3.1)
Total	599.8	(100.0)	613.9	(100.0)	627.0	(100.0)

\* : Area %

(9) 관능적 특성의 변화

가열살균처리가 토마토홍합 통조림의 관능적 기호도에 어느 정도 영향을 미치는가를 살펴 보기 위해 각 시료 통조림의 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 관능적 특성에 대하여 10명의 panel member를 구성하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 26과 같다. Fo값이 8, 10, 12분이 되도록 각각 살균한 후 개관하여 관찰한 결과, 색조, 냄새, 맛, 조직감의 차이를 거의 느낄 수가 없었다. 관능검사 표 에서와 같이 종합평가도 그 점수가 거의 비슷하였으며, panel member들도 관능적 차이를 구별하기가 힘들다고 하였다. 따라서 관능적 차이가 거의 없다면 상업적 살균 조건에도 맞고 살균원가가 가장 싼 Fo값 8분의 조건으로 제품을 개발하는 것이 바람직하리라 생각되었다.

Table 26. Sensory evaluation of canned sea mussel using tomato paste thermal processing at various  $F_0$ -values

	Fo 8 min.	Fo 10 min.	Fo 12 min.
Color	3.03 ± 0.8 <sup>a</sup>	3.04 ± 1.0 <sup>a</sup>	3.03 ± 0.7 <sup>a</sup>
Odor	3.02 ± 0.3 <sup>a</sup>	3.00 ± 0.6 <sup>a</sup>	3.01 ± 0.5 <sup>a</sup>
Taste	3.15 ± 0.7 <sup>a</sup>	3.18 ± 0.8 <sup>a</sup>	3.16 ± 0.6 <sup>a</sup>
Texture	3.25 ± 0.9 <sup>a</sup>	3.20 ± 0.7 <sup>a</sup>	3.21 ± 0.6 <sup>a</sup>
Over all acceptance	3.14 ± 1.0 <sup>a</sup>	3.12 ± 1.1 <sup>a</sup>	3.11 ± 0.2 <sup>a</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different ( $p < 0.05$ ).

다. 저장 중 토마토 혼합의 품질 변화

(1) 생균수의 변화 및 가온검사

121℃에서 21분 살균(Fo값 8분) 한 토마토 혼합 통조림을 제조하여 37±1℃에서 가온저장 한 후 팽창 여부를 조사한 결과 이상이 없었다. 또한 0, 30, 60 및 90일간 각각 저장한 통조림을 외관검사와 잔존 생균수를 측정된 결과를 Table 27에 나타내었다. 각 시료 통조림 모두 저장 중 생균수는 검출되지 않았고, 팽창관도 발견되지 않았다.

따라서 실험에 사용한 모든 조건에서 미생물학적으로는 안전성이 확보된다고 판단되었다.

Table 27. Changes in viable cell counts (CFU/g) of canned sea mussel using tomato paste during storage at 20±1℃

	Storage day			
	0	30	60	90
Viable cell counts	ND <sup>1)</sup>	ND	ND	ND
External appearance	Normal	Normal	Normal	Normal

<sup>1)</sup> ND : Not detected



(2) 일반성분, pH 및 휘발성염기질소의 변화

저장 중 토마토 혼합 통조림의 일반성분, pH 및 휘발성염기질소의 변화는 Table 28과 같다. 수분(78.9~79.9%), 조단백질(14.9~15.6%), 조지방(2.3~2.6%) 및 조회분(2.1~2.3%) 함량은 저장 중 변화가 거의 없었다. 또한 휘발성 염기질소 함량은 10.9 ~ 11.7mg/ 100g이었으며 시료간의 차이는 거의 없었다. 그러나 pH는 저장기간이 길어짐에 따라 점차 감소하였는데 이것은 토마토 페이스트(pH 4.3)가 혼합의 육질 내부로 침투하였기 때문으로 생각되었다(조, 1998), (Ahn, 1986).

Table 28. Changes in proximate composition, pH and volatile basic nitrogen(VBN) of canned sea mussel using tomato paste during storage at 20±1°C

Storage days	Proximate composition (g/100g)				pH	VBN (mg/ 100g)
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash		
0	79.9±0.5	15.0±0.3	2.3±0.2	2.1±0.4	5.34±0.0	10.9±0.0
30	79.6±0.4	14.9±0.0	2.6±0.3	2.3±0.0	5.21±0.0	11.6±0.0
60	78.9±0.6	15.3±0.2	2.5±0.1	2.2±0.2	5.20±0.0	11.7±0.0
90	79.3±0.4	15.6±0.1	2.3±0.5	2.2±0.1	5.20±0.0	11.5±0.0

Values are the means±standard deviation of three determination.

### (3) 색조의 변화

저장 중 토마토 혼합 통조림의 색조의 변화는 Table 29에 나타내었다. 명도(L값, 32.3~37.5)의 경우 저장 중 차이는 거의 없었으나, 적색도(a값, 18.3 ~ 6.5) 및 황색도(b값, 18.0 ~ 17.0)의 경우 저장기간이 길어질수록 점차 감소하였다. 한편, 육 색깔의 색차( $\Delta E$ 값, 66.6~64.2)는 저장기간에 따른 차이는 거의 없었다.

이 등(1983)은 훈액처리에 의한 굴 통조림의 품질개선에 관한 연구에서 저장중 L값은 약간씩 감소하고 a 및 b값은 약간씩 증가하였다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다. 또한 이 등(1983)은 레토르트파우치 진주담치 조미건제품의 제조 및 저장중의 품질안정성의 보고에서 저장중 L값 및 b값은 약간씩 감소하고 a값은 약간씩 증가하였다고 보고하기도 하였다.

Table 29. Changes in color value of canned sea mussel using tomato paste during storage at 20±1°C

Color value	Storage days			
	0	30	60	90
L	32.3±4.0	36.1±4.7	37.5±1.0	35.2±0.1
a	18.3±2.5	14.9±2.4	10.4±0.4	6.5±0.1
b	18.1±2.5	19.0±2.4	17.9±0.5	17.0±0.1
$\Delta E$	66.6±2.7	65.2±3.8	62.8±0.8	64.2±0.1

Values are the means±standard deviation of three determination.

#### (4) TBA 값 및 amino-N 함량의 변화

저장 중 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값의 변화는 Fig. 19에 나타내었다. 각 시료 통조림의 TBA값은 0일에 0.099에서 90일에 0.123으로 증가하였다. 이 TBA값의 변화로 보아 그 변화량이 그리 크지 않아 저장 중 토마토 홍합 통조림의 품질에 미치는 지질산화의 영향은 매우 적다고 볼 수 있었다. 또한 Jo et al(1988)은 굴, 홍합의 중간수분 식품제조 및 저장안정성에 관한 연구에서 굴 제품의 경우 저장초기 부터 TBA값은 감소하기 시작하여 저장 15일경에 감소폭이 가장 크게 나타났으며, 그 이후는 완만하게 감소하는 경향을 보였다고 하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

저장기간에 따른 토마토 홍합 통조림의 amino-N 함량을 나타낸 결과는 Fig. 20과 같다. 저장기간이 증가함에 따라 토마토 홍합 통조림의 amino-N의 함량이 130.0 mg/100g ~ 136.2 mg/100g 으로 증가하였다.

김 등(2000)은 복어 통조림 제조 및 저장 안정성 실험에서 아미노질소함량은 저장 30일, 60일, 90일 및 120일 저장할 경우, 그 값은 각각 16.9, 17.2, 17.6 및 18.1 mg/100g으로 이들 모두 매우 적은 양으로 조금씩 증가하는 경향이었다고 보고하여 본 실험의 결과와 비슷한 경향이였다.

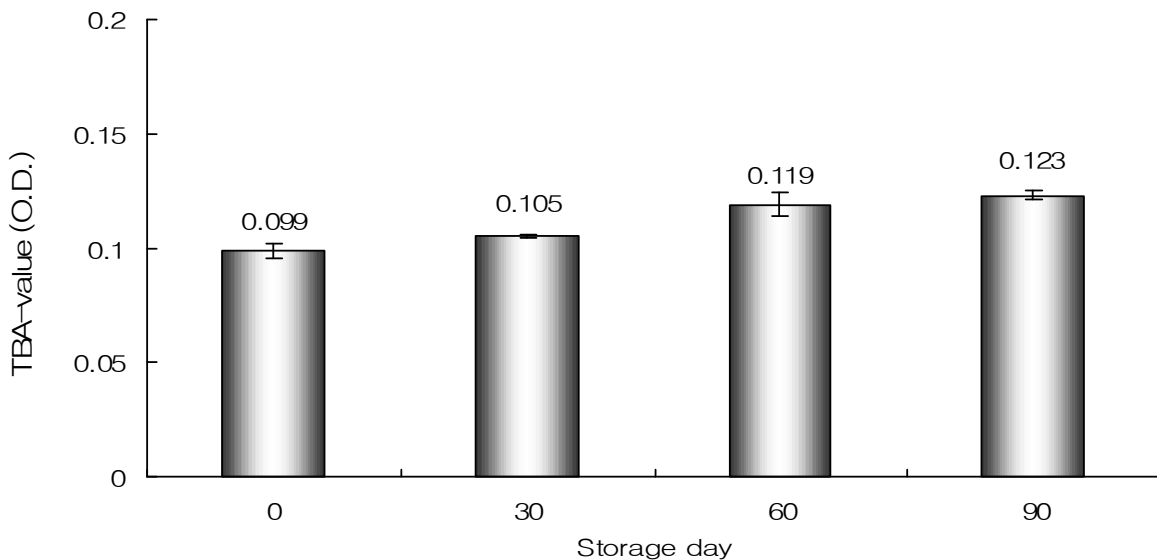


Fig. 19. Changes in TBA value of canned sea mussel using tomato paste during storage at 20±1 °C.

Values are the means±standard deviation of three determination.

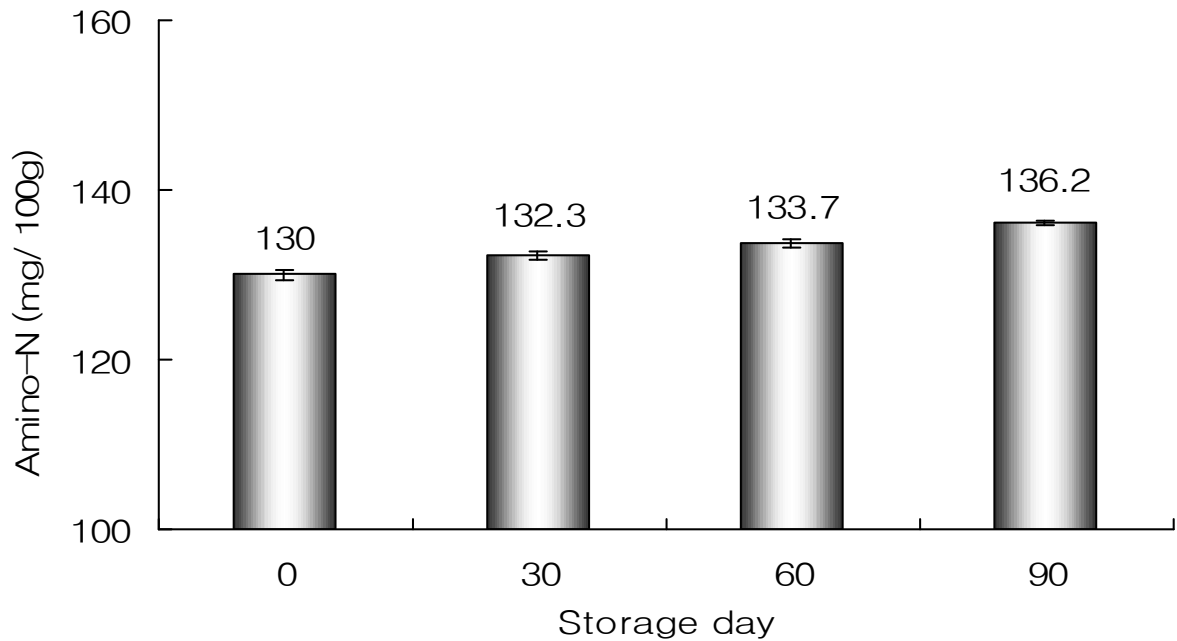


Fig. 20. Changes in Amino-N of canned sea mussel using tomato paste during storage at  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Values are the means  $\pm$  standard deviation of three determination.

#### (5) 유리아미노산 함량의 변화

토마토 혼합 통조림의 정미 성분에 가장 큰 영향을 미치는 유리아미노산 함량의 변화를 측정한 결과는 Table 30과 같다. 유리아미노산의 총량은 저장기간이 증가할수록 전반적으로 약간씩 증가하여 저장 90일이 920.1 mg/100 g으로 가장 높았다. 그리고 주요 유리아미노산은 glutamic acid, taurine, asparagine, glycine 등이었다(Kim et al, 1988).

이 등(1987)은 냉동 정어리 조미육의 가공 및 저장중의 품질안정성의 연구에서 정어리 조미육의 주요 유리 아미노산은 histidine 과 glutamic acid 가 대부분을 차지하였으며, 저장 기간이 길어질수록 총 유리아미노산 함량은 증가하였다고 보고하여 저장중 증가하는 패턴은 본 실험과 일치하였다.

Table 30. Changes in free amino acid contents of canned sea mussel using tomato paste during storage at 20±1°C

Free amino acid	Storage days			
	0	30	60	90
Phosphoserine	3.9 *(0.8)	3.0 (0.5)	4.6 (0.7)	5.6 (0.6)
Taurine	66.5 (13.3)	72.9 (11.8)	83.33 (12.5)	107.4 (11.7)
Aspartic acid	6.4 (1.3)	10.1 (1.6)	8.2 (12.0)	11.9 (1.3)
Serine	13.3 (2.7)	66.0 (10.7)	76.0 (11.4)	99.7 (10.8)
Asparagine	55.4 (11.1)	60.2 (9.8)	67.1 (10.0)	97.7 (10.6)
Glutamic acid	117 (23.5)	127.9 (20.7)	139.8 (20.9)	186.7 (20.3)
Proline	5.7 (1.1)	21.4 (3.5)	7.1 (1.1)	9.8 (1.1)
Glycine	50.8 (10.2)	53.9 (8.7)	58.1 (8.7)	85.8 (9.3)
Alanine	44.4 (8.9)	46.8 (7.6)	53.7 (8.0)	72.3 (7.9)
Valine	9.3 (1.9)	10.4 (1.7)	11.9 (1.8)	16.5 (1.8)
Methionine	4.3 (0.9)	5.7 (0.9)	5.3 (0.8)	9.0 (1.0)
Isoleucine	5.6 (1.1)	6.6 (1.1)	7.0 (1.0)	9.4 (1.0)
Leucine	7.5 (1.5)	8.8 (1.4)	9.2 (1.4)	12.2 (1.3)
Tyrosine	10.7 (2.1)	11.9 (1.9)	13.5 (2.0)	19.3 (2.1)
Phenylalanine	13.6 (2.7)	14.6 (2.4)	16.9 (2.5)	22.4 (2.4)
Lysine	23.7 (4.8)	27.1 (4.4)	31.2 (4.7)	41.8 (4.5)
Histidine	13.9 (2.8)	15.0 (2.4)	16.9 (2.5)	24.1 (2.6)
Arginine	46.5 (9.3)	54.6 (8.9)	59.1 (8.8)	88.5 (9.6)
Total	498.5 (100.0)	616.9 (100.0)	668.9 (100.0)	920.1 (100.0)

\*: Area %

(6) 무기질 함량의 변화

토마토 홍합 통조림의 저장중 무기질의 변화는 Table 31에 나타내었다. 토마토 홍합의 무기이온성분은 Na 및 K가 가장 많았으며, 다음이 P, Mg 및 Ca의 순으로 함량이 많았다. 그리고 저장 기간이 증가함에 따른 함량의 변화는 거의 없었다.

Table 31. Changes in mineral content (ppm) of canned sea mussel using tomato paste during storage at 20±1°C

Minerals	Storage days			
	0	30	60	90
Na	540.2±5.4	512.3±0.2	531.2±0.2	528.1±0.3
Mg	32.8±0.0	30.7±0.0	29.8±0.2	29.6±0.0
K	237.5±0.5	284.2±0.1	226.2±0.0	221.2±0.0
Ca	16.0±0.0	15.6±0.0	17.6±0.0	13.7±0.0
Fe	1.1±0.0	3.5±0.0	1.8±0.0	3.1±0.0
P	160.0±0.7	176.6±0.1	105.7±0.0	154.2±0.0

Values are the means±standard deviation of three determination.

(7) 조직감의 변화

저장 중 토마토 혼합 통조림의 조직감 변화는 Fig. 21과 같다. 저장기간이 증가할수록 혼합의 조직이 미미하나마 단단해지는 경향이였다. 이 등(1984)은 조미굴 레토르트파우치 제품을 100일간 저장하면서 조직감을 측정한 결과 저장중 경도, 탄력성, toughness, 응집력, 저작성 등의 변화가 거의 없었다고 보고하여 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

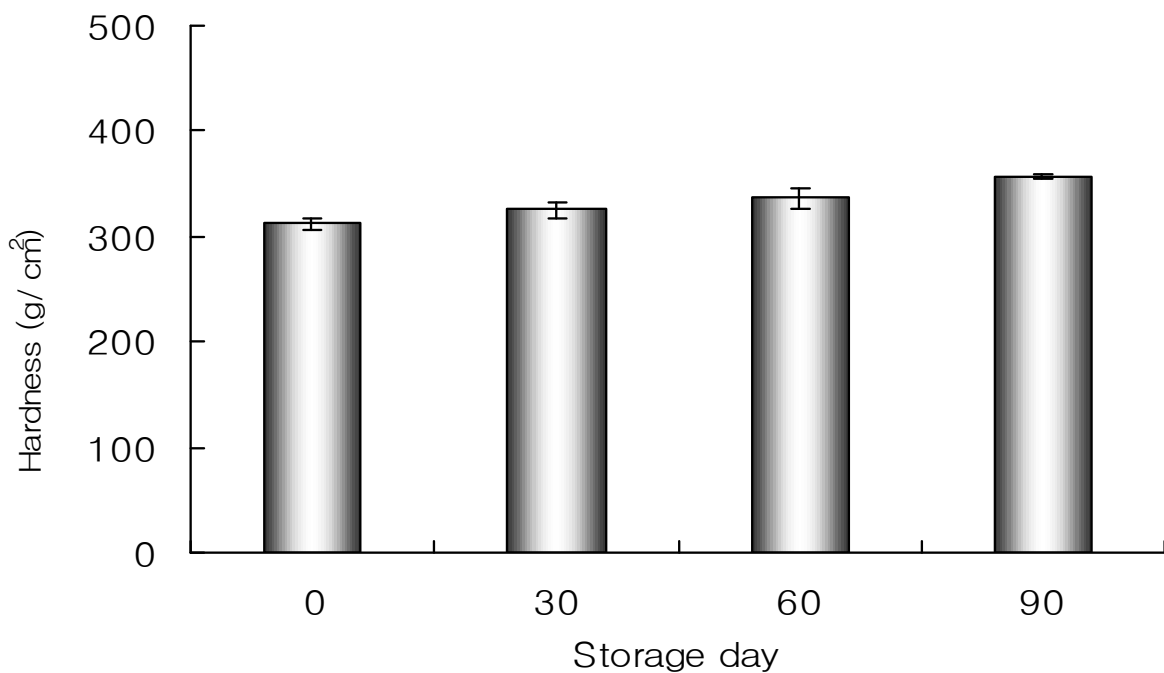


Fig. 21. Changes in hardness of canned sea mussel using tomato paste during storage at 20±1°C.

Values are the means±standard deviation of three determination.

(8) 관능적 특성의 변화

저장 중 토마토 혼합 통조림의 관능적 기호도가 어느 정도 변화하는지를 살펴보기 위해 각 시료 통조림의 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 관능적 특성에 대하여 0일차 토마토 혼합 통조림을 기준으로 하여 9단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 32와 같다. 색, 냄새 및 조직감의 평가에서는 저장기간에 따라 차이가 없이 거의 비슷한 값이었으나 맛 및 종합평가 점수는 90일 저장한 토마토 혼합 통조림이 선호도가 가장 높았다.

Table 32. Changes in sensory evaluation of canned sea mussel using tomato paste during storage at 20±1 °C

Sensory evaluation	Storage day			
	0	30	60	90
Color	5.0±0.0	5.0±0.8	5.0±0.6	5.1±0.5
Odor	5.0±0.0	5.1±0.3	5.0±0.3	5.1±1.2
Taste	5.0±0.0	5.3±0.2	5.8±0.8	6.1±1.4
Texture	5.0±0.0	5.2±1.2	5.1±1.0	5.2±0.8
Over all acceptance	5.0±0.0	5.1±0.5	5.1±0.8	5.2±0.7

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).



## 라. 요약

품질이 보다 우수한 토마토 홍합 통조림을 제조하기 위하여, 최적조미조건을 관능검사를 통하여 설정하였으며, 홍합을 자숙한 후 301-3호관에 충전·밀봉하여 121℃에서 Fo값이 8-12분이 되도록 토마토 홍합통조림을 제조하여 각 살균 조건별 시료에 대하여 내용물의 이화학적 성질의 변화 및 관능적 변화를 조사하였으며, 아울러 Fo 값이 8분인 토마토 홍합을 90일간 저장하면서 저장 중 품질변화에 대하여 살펴보았다.

Fo값 8, 10, 12분인 토마토홍합 통조림을 제조하여 각 살균 조건별로 가열처리에 의한 토마토 홍합 통조림의 품질차이를 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다. 즉, 살균조건별 pH의 변화는 거의 없었으며, VBN은 열처리 정도에 따라 상당량 증가하였다. 시료 홍합 통조림의 정미 성분 중 유리아미노산은 Fo 값이 증가할수록 약간씩 증가하였다. 총아미노산과 유리아미노산의 주요 아미노산은 glutamic acid 및 aspartic acid이었다. 주요 무기질 성분은 Na, K, P 및 Mg이었으며 Fo값이 증가할수록 상당량 감소하였다. 조직감 면에서는 고온에서의 열처리를 오래 할수록 조직이 단단해지는 것으로 나타났다. 각 살균 조건별로 관능검사를 실시한 결과 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 시료간의 관능검사 점수가 차이가 나지 않았고, panel member 들이 관능적 차이를 구별하기 힘들다는 의견이 지배적이었다. 따라서 살균원가가 가장 저렴하고 상업적 살균 조건에도 만족되는 Fo값 8분인 제품을 생산하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

Fo값 8분으로 제조한 토마토 홍합통조림의 저장중 품질변화를 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다. 즉, 수분 (78.9~79.9%), 조단백질 (14.9~15.6%), 조지방(2.3~2.6%) 및 조회분(2.1~2.3%) 함량은 저장기간에 따른 변화가 거의 없었다. 또한 휘발성 염기질소 함량도 10.9 ~ 11.7mg/100g으로 큰 차이는 보이지 않았다. 명도(L값, 32.3~37.5)의 경우 저장 중 차이는 거의 없었으나, 적색도(a값, 18.3 ~ 6.5) 및 황색도(b값, 18.0 ~ 17.0)의 경우 저장기간이 길어질수록 점차 감소하였다. 한편, 육 색깔의 갈변도( $\Delta E$ 값, 66.6~64.2)는 저장기간에 따른 차이는 거의 없었다. 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값은 제조 직후 0.099에서 저장 90일에 0.123으로 증가하였다. 저장중 토마토 홍합 통조림의 아미노질소 함량은 미미하나 증가하였다. 유리아미노산의 총량은 저장 90일이 920.1 mg/100 g으로 가장 높았으며, 주요 유리아미노산은 glutamic acid, taurine, asparagine, glycine 등이었다. 토마토 홍합의 무기이온성분은 Na 및 K가 가장 많았으며, 다음이 P, Mg 및 Ca의 순이었다. 관능검사에서 색, 냄새 및 조직감의 평가에서는 저장기간에 따른 차이가 거의 없었으나, 맛 및 종합평가에서는 90일 저장한 토마토 홍합 통조림이 그 값이 가장 높았다.

#### 4. 조미홍합 레토르트파우치의 제조 및 저장중의 품질변화

가. 가열 살균 처리에 의한 조미홍합 레토르트 파우치의 품질 변화

##### (1) 생균수의 변화

각 살균조건으로 조미홍합 레토르트파우치를 제조하여 외관검사와 생균수를 측정한 결과를 Table 33에 나타내었다. Fo값이 7, 10 및 13분이 되도록 살균한 검체 모두 모든 살균조건에서 잔존미생물이 검출되지 않았으며, 외관도 정상이었다.

따라서 본 실험의 경우 조미 홍합통조림을 Fo값이 7, 10 및 13분이 되도록 살균할 경우 생균수가 검출되지 않아 실험에 사용한 모든 조건에서 미생물학적으로는 안전성이 확보된다고 판단되었다.

Table 33. Changes in total viable cells count (CFU/g) of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values

	Fo value		
	7	10	13
Viable cells Count	ND <sup>1)</sup>	ND	ND
External appearance	Normal	Normal	Normal

1) ND : Not detected

(2) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화

Fo값 7, 10 및 13분으로 고온 가열살균 처리하여 만든 조미혼합 레토르트파우치의 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화는 Table 34와 같다. 고온가열 살균처리 후 수분함량은 60.7~66.3%였으며, Fo값이 증가할수록 수분함량은 감소하였다. 수분이 감소하는 경향은 단백질의 가열 변성에 따른 보수력의 저하 및 가열살균에 의해 육중의 수분의 일부가 유리수의 형태로 제거되었기 때문으로 알려져 있다(Oh et al, 1991). 반면 수분을 제외한 나머지 성분들의 함량은 상대적으로 증가하는 경향을 나타내었지만, 거의 차이가 없었다. Fo 값이 증가함에 따라 pH의 변화는 거의 나타나지 않았다. VBN은 원료 혼합 육 성분이 분해되어 휘발성염기성분이 생성됨에 따라 Fo값이 높을수록 약간씩 증가하는 경향을 나타내었다.

Table 34. Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen(VBN) of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values

Fo value	Proximate composition (g/100g)				pH	VBN mg/100 g
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	ash		
7	66.3±1.6 <sup>b</sup>	17.1±0.3 <sup>a</sup>	12.4±0.3 <sup>a</sup>	3.2±0.2 <sup>a</sup>	6.0±0.1 <sup>a</sup>	20.5±1.6 <sup>a</sup>
10	63.7±0.9 <sup>b</sup>	18.2±0.2 <sup>b</sup>	13.4±0.8 <sup>a</sup>	2.9±0.2 <sup>a</sup>	6.1±0.2 <sup>a</sup>	23.3±1.6 <sup>b</sup>
13	60.7±1.7 <sup>a</sup>	19.2±0.0 <sup>c</sup>	14.6±0.5 <sup>b</sup>	3.0±0.0 <sup>a</sup>	6.0±0.0 <sup>a</sup>	22.4±0.0 <sup>a</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

### (3) TBA 값 및 amino-N 함량의 변화

조미홍합 레토르트파우치의 고온가열살균처리 정도에 따른 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값의 변화는 Fig. 22에 나타내었다. 그 결과 Fo값이 증가 할수록 TBA 값도 증가하였다.

Ahn 등(1986)은 정어리통조림 및 레토르트파우치 제품의 품질비교에서 TBA값은 증자 후에는 상당히 증가하였으나 제조 직후 감소하였는데, 이것은 고온 고압살균과정 중에 미오신 단백질과 malonaldehyde의 상호반응 또는 malonaldehyde 자체의 열분해 때문이라고 보고하였다. 그리고 Oh 등(1991)은 레토르트 살균처리가 적색육 및 백색육 어류의 성분에 미치는 영향을 조사한 결과, 가다랑어육, 명태육의 가열처리 정도가 커짐에 따라 TBA값은 감소하였다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 일치하였다.

조미홍합 레토르트파우치의 아미노질소량은 Fig. 23에 나타내었다. 아미노질소량은 Fo 값이 증가함에 따라 육 성분이 계속 열분해되어 그 값이 약간씩 증가하는 경향이 었다. Cho et al(1996)은 햄 통조림의 경우, 가열살균시간이 경과함에 따라 아미노질소 함량은 고온가열분해에 의해 미미하나마 서서히 증가하는 경향을 나타내었다고 하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

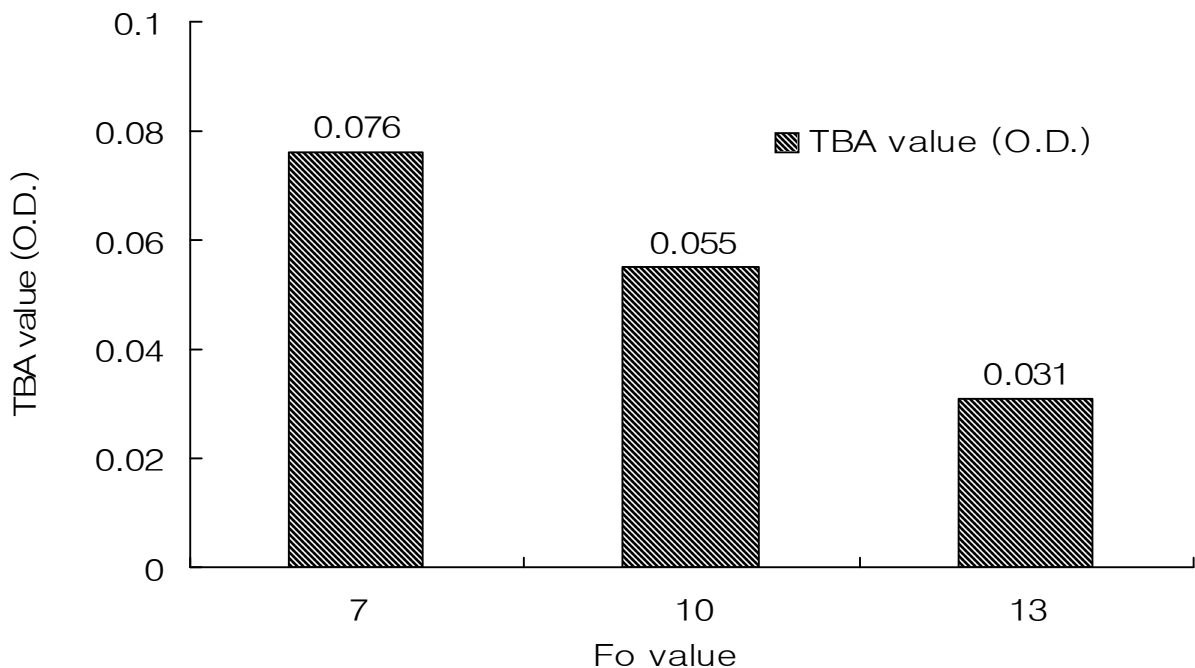


Fig. 22. Changes in TBA value of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values.

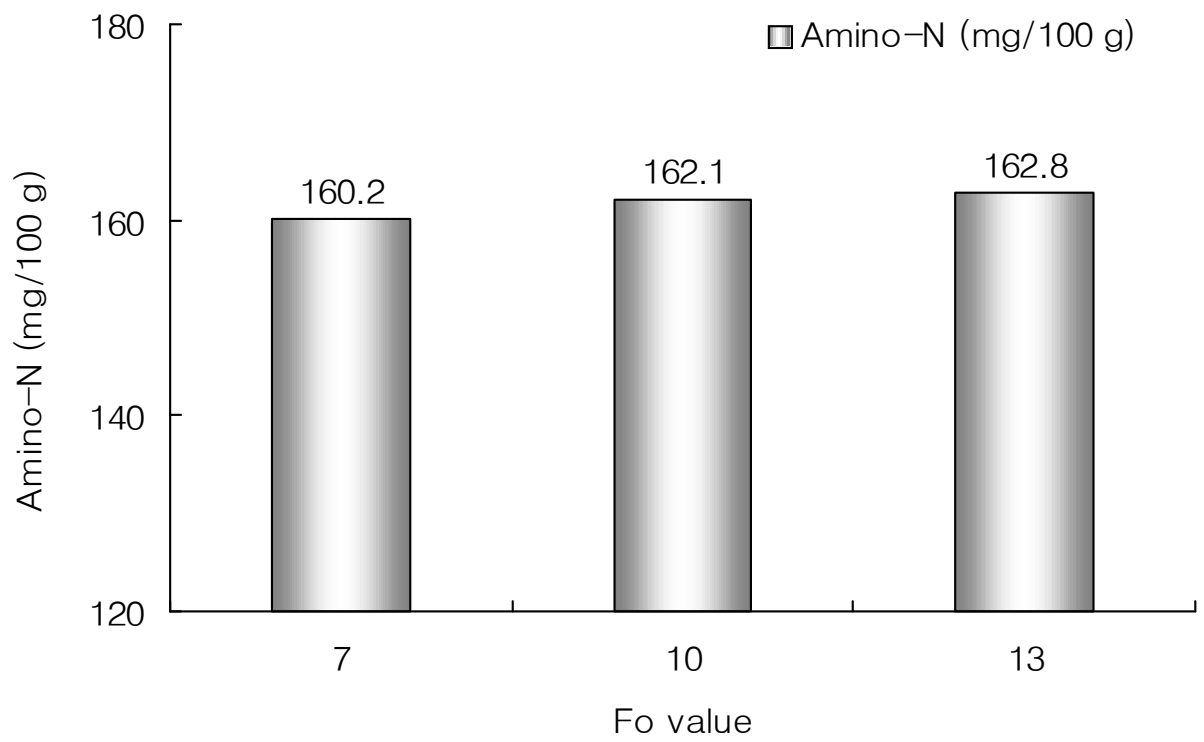


Fig. 23. Changes in Amino-N value of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values.

(4) 색조의 변화

고온가열살균 처리에 따른 조미홍합 레토르트파우치의 색조의 변화는 Table 35에 나타내었다. 즉 명도(L값, 29.9~35.5)의 경우 Fo값이 증가할수록 점차 감소하였고, 적색도(a값) 및 황색도(b값)는 Fo값이 증가하여도 거의 차이가 없었다. 한편, 육 색깔의 색차( $\Delta E$ , 64.9~66.6)는 Fo값이 증가할수록 점차 높아져 가열 살균량이 증가할수록 점점 육색깔이 갈변화 되었는데, 이는 고온가열에 의한 주입액의 갈변 및 당-아미노반응에 의한 육의 갈변화가 계속 진행되기 때문으로 생각 되었다.

Table 35. Changes in color value of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values

Color value	Fo value		
	7	10	13
L	35.5±1.2 <sup>c</sup>	32.5±2.0 <sup>b</sup>	29.9±1.1 <sup>a</sup>
a	8.8±1.0 <sup>b</sup>	7.1±1.1 <sup>a</sup>	6.7±1.0 <sup>a</sup>
b	15.0±2.1 <sup>a</sup>	16.4±1.1 <sup>ab</sup>	18.3±1.3 <sup>b</sup>
$\Delta E$	64.9±2.8 <sup>a</sup>	66.6±2.5 <sup>a</sup>	66.3±1.9 <sup>a</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

(5) 조직감의 변화

고온가열 살균처리에 따른 조미홍합 레토르트파우치의 조직감 변화는 Fig. 24와 같다. 조미홍합 레토르트파우치를 121℃로 살균할 경우, Fo값이 증가할수록 hardness값이 증가되어 가열살균 시 고온에서의 열처리로 인한 조직의 연화보다 가압에 따른 수분의 유출과 압착으로 인해 조직이 오히려 단단해짐을 알 수 있었다.

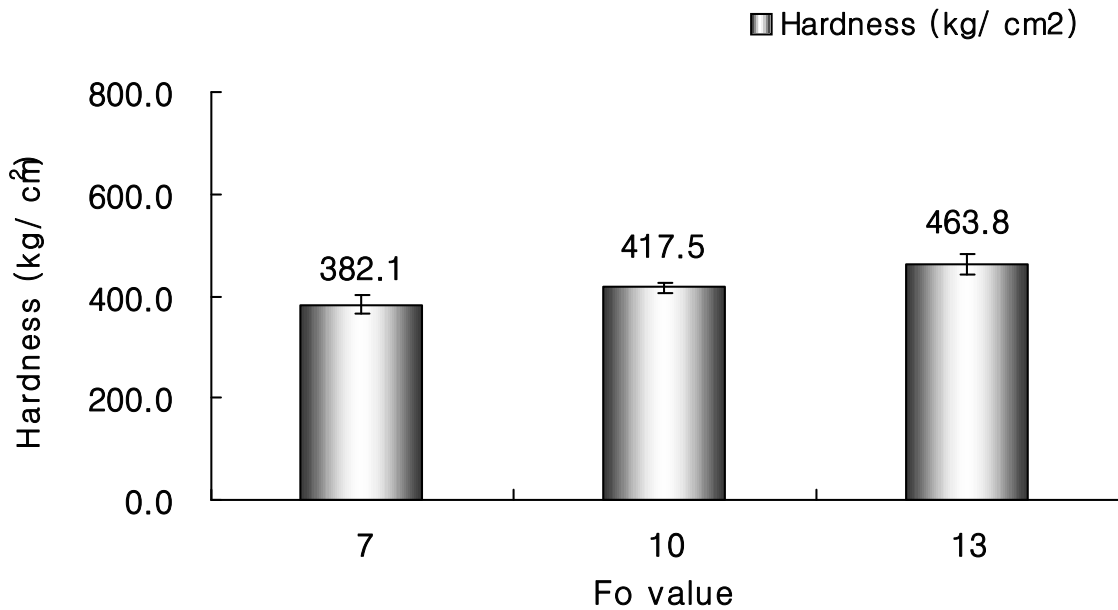


Fig. 24. Changes in hardness of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values.

Values are the means±standard deviation of three determination.

(6) 총 아미노산 함량의 변화

살균처리에 따른 조미혼합 레토르트파우치의 총 아미노산 변화는 Table 36과 같다. 총 아미노산의 함량은 Fo 13분이 16,081.0 mg/100 g으로 가장 높았고, 다음이 Fo 7분(15,957.8 mg/100 g) 및 Fo 10분(15,577.8 mg/100 g)의 순이었다. 조미혼합 레토르트파우치의 주요 아미노산은 glutamic acid, aspartic acid, lysine 및 arginine 이었으며 살균처리 조건에 따른 조성차이는 거의 보이지 않았다. 한편, Joo et al(1996)은 건조 혼합의 유리아미노산은 glutamic acid, aspartic acid 및 lysine 함량이 높다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 일치하였다.



Table 36. Changes in total amino acid content of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values

Total amino acid	F <sub>o</sub> -value		
	7	10	13
Aspartic Acid	1770.8 *(11.1)	1698.8 (10.9)	1688.4 (10.5)
Threonine	884.7 (5.5)	885.2 (5.7)	843.0 (5.2)
Serrine	806.4 (5.1)	812.7 (5.2)	803.9 (5.0)
Glutamic Acid	2747.8 (17.2)	2585.8 (16.6)	2574.5 (16.0)
Proline	978.2 (6.1)	905.9 (5.8)	1540.2 (9.6)
Glycine	836.0 (5.2)	882.4 (5.7)	800.4 (5.0)
Alanine	778.6 (4.9)	760.1 (4.9)	752.9 (4.7)
Cystine	203.7 (1.3)	230.5 (1.5)	213.0 (1.3)
Valine	890.0 (5.6)	784.3 (5.0)	968.7 (6.0)
Methionine	347.3 (2.2)	359.2 (2.3)	344.1 (2.1)
Isoleucine	705.0 (4.4)	664.8 (4.3)	666.1 (4.1)
Leucine	1146.8 (7.2)	1080.4 (6.9)	1091.9 (6.8)
Tyrosine	479.8 (3.0)	510.8 (3.3)	486.9 (3.0)
Phenylalanine	790.7 (5.0)	778.2 (5.0)	750.6 (4.7)
Histidine	360.2 (2.3)	371.5 (2.4)	347.4 (2.2)
Lysine	1226.3 (7.7)	1261.4 (8.1)	1202.1 (7.5)
Arginine	1005.5 (6.3)	1006.1 (6.5)	1006.9 (6.3)
Total	15957.8 (100.0)	15577.8 (100.0)	16081.0 (100.0)

\*: Area %

#### (7) 유리아미노산 함량의 변화

조미홍합 레토르트파우치의 정미 성분에 가장 큰 영향을 미치는 유리아미노산 조성의 가열 처리에 따른 변화를 측정한 결과는 Table 37과 같다. 유리아미노산의 총량은 Fo 13분이 803.4 mg/100 g으로 가장 높았고, 다음이 Fo 10분 (739.7 mg/100 g) 및 Fo 7분 (507.6 mg/100 g)의 순이었다. Fo 값이 증가할수록 전반적으로 약간씩 증가하는 경향을 보였는데, 이는 가열살균 시 단백질의 분해로 인하여 유리아미노산 함량이 다소 증가되었기 때문으로 생각되었다. 그리고 조미홍합 레토르트파우치의 주요 유리아미노산은 glutamic acid, taurine, arginine 등이었다.

한편 Kim et al(1988)은 홍합 추출물의 유리 아미노산함량이 765.98 mg/ 100g이라 보고하여 본 결과와 비슷하였으나, 홍합 추출물의 주요 유리아미노산은 threonine, arginine 및 alanine 이었다고 보고하여 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

Table 37. Changes in free amino acid content of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values

Free amino acid	(mg/100 g)					
	7		10		13	
Phospho serine	5.6	*(1.1)	7.4	(1.0)	7.9	(1.0)
Taurine	32.1	(6.3)	49.9	(6.7)	49.1	(6.1)
Aspartic acid	2.3	(0.5)	2.4	(0.3)	4.1	(0.5)
Serine	8.4	(1.7)	13.9	(1.9)	33.7	(4.2)
Asparagine	35.6	(7.0)	54.6	(7.4)	60.4	(7.5)
Glutamic Acid	251.0	(49.4)	336.8	(45.5)	350.8	(43.7)
Proline	13.6	(2.7)	26.4	(3.6)	22.4	(2.8)
Glycine	15.8	(3.1)	25.4	(3.4)	32.5	(4.0)
Alanine	19.4	(3.8)	31.6	(4.3)	35.4	(4.4)
Valine	11.3	(2.2)	18.0	(2.4)	19.7	(2.4)
Methionine	2.0	(0.4)	3.3	(0.4)	4.1	(0.5)
Isoleucine	9.8	(1.9)	16.2	(2.2)	17.0	(2.1)
Leucine	18.4	(3.6)	30.3	(4.1)	31.2	(3.9)
Tyrosine	6.3	(1.2)	10.3	(1.4)	11.9	(1.5)
Phenylalanine	10.5	(2.1)	17.7	(2.4)	18.2	(2.3)
Lysine	24.9	(4.9)	36.1	(4.9)	40.7	(5.1)
Histidine	6.8	(1.3)	9.8	(1.3)	10.7	(1.3)
Arginine	33.9	(6.7)	49.6	(6.7)	53.7	(6.7)
Total	507.6	(100.0)	739.7	(100.0)	803.4	(100.0)

\*: Area %

(8) 무기질함량의 변화

가열 살균처리에 따른 조미홍합 레토르트 파우치의 무기질의 변화는 Table 38에 나타내었다. 조미홍합 레토르트 파우치의 주요 무기이온성분은 Na 및 P가 가장 많았고 다음이 K, Mg 및 Ca의 순이었다. 그리고 저장 기간이 증가함에 따른 함량의 뚜렷한 변화는 보이지 않았다. Noe et al. (2011)은 토마토 홍합 통조림의 경우 무기질 함량은 저장기간이 증가함에 따른 변화가 거의 없었다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

Table 38. Changes in mineral content of canned sea mussel using tomato paste processed at various  $F_0$ -values

Minerals	$F_0$ -value (min.)		
	8	10	12
Na	570.1±10.9	545.1±10.9	507.+9±10.9
Mg	57.6±0.9	27.1±0.9	68.3±0.9
K	139.1±15.5	73.3±3.4	70.2±3.4
Ca	71.1±1.3	77.4±1.4	66.4±1.4
Zn	3.9±0.1	3.1±0.0	2.9±0.0
P	131.1±1.5	100.0±0.4	108.4±0.4

Values are the means±standard deviation of three determination.

(9) 관능적 특성의 변화

가열살균처리가 조미홍합 레토르트파우치의 관능적 기호도에 어느 정도 영향을 미치는가를 살펴보기 위해 각 시료 통조림의 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 관능적 특성에 대하여 10명의 panel member를 구성하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 39와 같다. Fo 값이 7, 10, 13분이 되도록 각각 살균한 후 개관하여 관찰한 결과, 색조, 냄새, 맛, 조직감의 차이를 거의 느낄 수가 없었다. 관능검사 표에서와 같이 종합평가도 그 점수가 거의 비슷하였으며, panel member들도 관능적 차이를 구별하기가 힘들다고 하였다. 따라서 관능적 차이가 거의 없다면 상업적 살균 조건에도 맞고 살균원가가 가장 싼 Fo값 7분의 조건으로 제품을 개발하는 것이 바람직하리라 생각되었다.

Table 39. Sensory evaluation of the retort pouched seasoned sea mussels as affected by Fo values

	Fo Value		
	7	10	13
Color	3.1±0.8 <sup>a</sup>	3.2±0.5 <sup>a</sup>	3.1±0.7 <sup>a</sup>
Odor	3.1±0.3 <sup>a</sup>	3.1±0.4 <sup>a</sup>	2.9±0.8 <sup>a</sup>
Taste	3.2±0.4 <sup>a</sup>	3.4±1.2 <sup>a</sup>	3.1±1.0 <sup>a</sup>
Texture	3.2±0.5 <sup>a</sup>	3.1±0.8 <sup>a</sup>	3.3±1.5 <sup>a</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

나. 저장 중 조미 혼합 레토르트 파우치의 품질 변화

(1) 생균수의 변화 및 가온검사

121℃에서 Fo값이 7, 10 및 13분이 되게 살균하여 제조한 조미 혼합 레토르트 파우치를 37±1℃에서 가온저장 한 후 팽창 여부를 조사한 결과 이상이 없었다. 또한 0, 30, 60 및 90일 간 각각 저장한 레토르트 파우치를 외관검사와 잔존 생균수를 측정된 결과를 Table 40에 나타내었다. 각 시료 모두 저장 중 생균수는 검출되지 않았고, 팽창관도 발견되지 않았다.

따라서 실험에 사용한 모든 조건에서 미생물학적으로는 안전성이 확보된다고 판단되었다.

Table 40. Changes in viable cell counts (CFU/g) of thermal processed by the retort pouched seasoned sea mussels during storage at 20±1℃

Parts	Storage days			
	0	30	60	90
Viable cell Counts	ND <sup>1)</sup>	ND	ND	ND
External appearance	Normal	Normal	Normal	Normal

<sup>1)</sup> ND : Not detected

(2) 일반성분, pH 및 휘발성염기질소의 변화

저장 중 조미 혼합 레토르트 파우치의 일반성분, pH 및 휘발성염기질소의 변화는 Table 41 과 같다. 수분(64.5 ~ 66.3%), 조단백질(17.1 ~ 18.5%), 조지방(12.4 ~ 13.1%) 및 조회분 (3.0~3.3%) 함량은 저장 중 변화가 거의 없었다. 또한 휘발성 염기질소 함량은 20.5 ~ 24.3 mg/ 100g이었으며 시료간의 차이는 거의 없었다.

Table 41. Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen (VBN) of the retort pouched seasoned sea mussels during storage at 20±1°C

Parts	Proximate composition (g/100g)				pH	VBN(mg/ 100g)	
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash			
0	66.3±1.6 <sup>a</sup>	17.1±0.3 <sup>a</sup>	12.4±0.3 <sup>a</sup>	3.2±0.2 <sup>a</sup>	6.0±0.0 <sup>a</sup>	20.5±1.4 <sup>a</sup>	
Storage days	30	65.7±1.1 <sup>a</sup>	17.9±0.4 <sup>b</sup>	12.9±0.1 <sup>b</sup>	3.1±0.2 <sup>a</sup>	6.1±0.2 <sup>a</sup>	22.4±2.8 <sup>a</sup>
	60	65.1±1.4 <sup>a</sup>	18.5±0.3 <sup>b</sup>	13.0±0.0 <sup>b</sup>	3.3±0.1 <sup>a</sup>	6.1±0.1 <sup>a</sup>	21.5±1.6 <sup>a</sup>
	90	64.5±0.4 <sup>a</sup>	18.1±0.3 <sup>b</sup>	13.1±0.0 <sup>b</sup>	3.0±0.0 <sup>a</sup>	6.1±0.3 <sup>a</sup>	24.3±1.0 <sup>a</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

### (3) 색조의 변화

저장 중 조미 혼합 레토르트 파우치의 색조의 변화는 Table 42에 나타내었다. 명도(L값, 29.8~35.5), 적색도(a값, 6.7~8.8)의 경우 저장기간이 길어질수록 점차 감소하였으나, 황색도(b값, 15.0~19.0)의 경우 저장기간이 길어질수록 점차 증가하였다. 한편, 육 색깔의 색차( $\Delta E$ 값, 64.3~66.6)는 저장기간에 따른 차이는 거의 없었다.

이 등(1983)은 훈액처리에 의한 굴 통조림의 품질개선에 관한 연구에서 저장중 L값은 약간씩 감소하고 a 및 b값은 약간씩 증가하였다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다. 또한 이 등(1983)은 레토르트파우치 진주담치 조미건제품의 제조 및 저장중의 품질안정성의 보고에서 저장중 L값 및 b값은 약간씩 감소하고 a값은 약간씩 증가하였다고 보고하기도 하였다.

Table 42. Changes in color value of the retort pouched seasoned sea mussels during storage at 20±1 °C

Color value	Storage days			
	0	30	60	90
L	35.5±1.2 <sup>c</sup>	32.5±2.0 <sup>b</sup>	29.9±1.1 <sup>a</sup>	29.8±1.7 <sup>a</sup>
a	8.8±1.0 <sup>b</sup>	7.1±1.1 <sup>a</sup>	6.7±1.0 <sup>a</sup>	6.7±0.4 <sup>a</sup>
b	15.0±2.1 <sup>a</sup>	16.4±1.1 <sup>ab</sup>	18.3±1.3 <sup>bc</sup>	19.0±2.1 <sup>c</sup>
$\Delta E$	66.3±1.9 <sup>a</sup>	66.6±2.5 <sup>a</sup>	64.9±2.8 <sup>a</sup>	64.3±1.1 <sup>a</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).



#### (4) TBA 값 및 amino-N 함량의 변화

저장 중 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값의 변화는 Fig. 25에 나타내었다. 각 시료 조미 혼합 레토르트 파우치의 TBA값은 0일에 0.076에서 90일에 0.125으로 증가하였다. 이 TBA값의 변화로 보아 그 변화량이 그리 크지 않아 저장 중 조미 혼합 레토르트 파우치의 품질에 미치는 지질산화의 영향은 매우 적다고 볼 수 있었다. 또한 Jo et al(1988)은 굴, 홍합의 중간수분 식품제조 및 저장안정성에 관한 연구에서 굴 제품의 경우 저장초기 부터 TBA값은 감소하기 시작하여 저장 15일경에 감소폭이 가장 크게 나타났으며, 그 이후는 완만하게 감소하는 경향을 보였다고 하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

저장기간에 따른 조미 혼합 레토르트 파우치의 amino-N 함량을 나타낸 결과는 Fig. 26과 같다. 저장기간이 증가함에 따라 조미 혼합 레토르트 파우치의 amino-N의 함량이 158.8 mg/100g ~ 175.1 mg/100g 으로 증가하였다.

김 등(2000)은 복어 통조림 제조 및 저장 안정성 실험에서 아미노질소함량은 저장 30일, 60일, 90일 및 120일 저장할 경우, 그 값은 각각 16.9, 17.2, 17.6 및 18.1 mg/100g으로 이들 모두 매우 적은 양으로 조금씩 증가하는 경향이었다고 보고하여 본 실험의 결과와 비슷한 경향이였다.

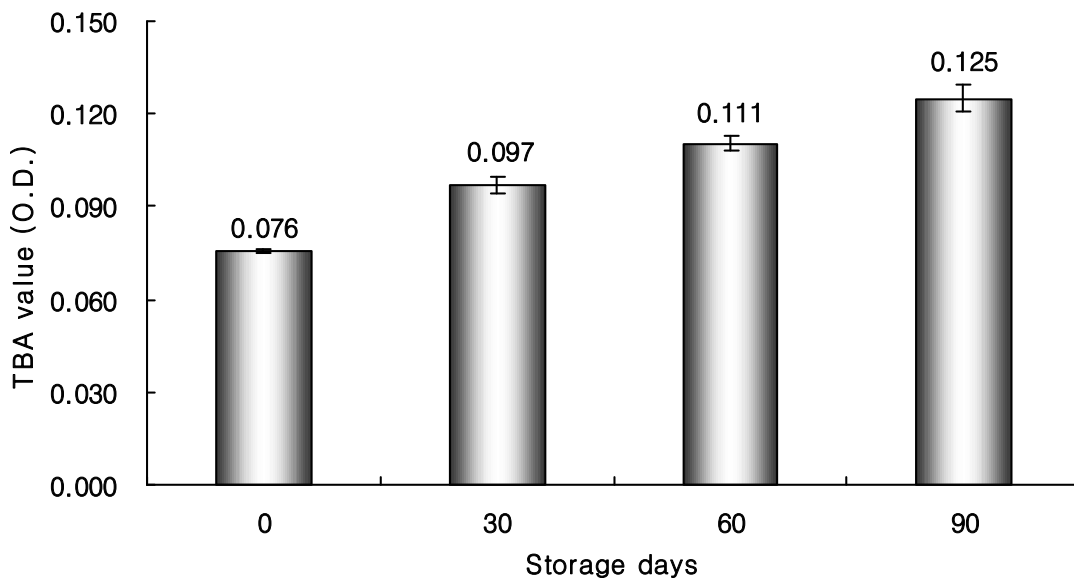


Fig. 25. Changes in TBA value of the retort pouched seasoned sea mussels during storage at  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Values are the means $\pm$ standard deviation of three determination.

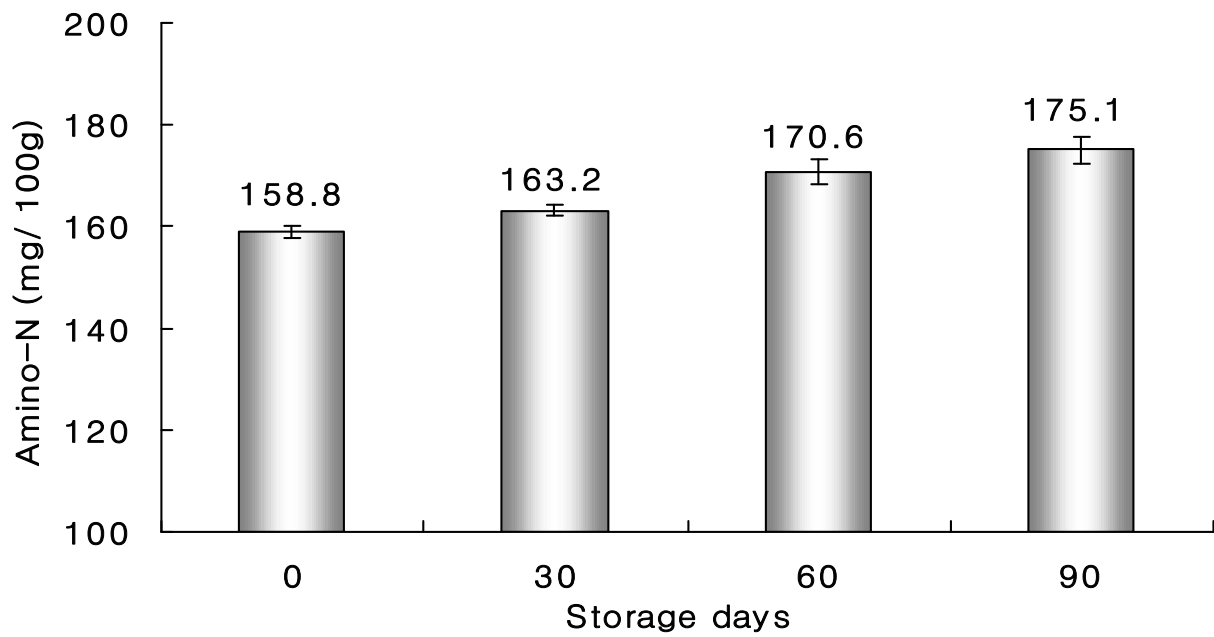


Fig. 26. Changes in Amino-N of the retort pouched seasoned sea mussels during storage at  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Values are the means $\pm$ standard deviation of three determination.

(5) 조직감의 변화

저장 중 조미 혼합 레토르트 파우치의 조직감 변화는 Fig. 27과 같다. 저장기간이 증가할수록 혼합의 조직감의 변화는 거의 없었다. 이 등(1984)은 조미굴 레토르트파우치 제품을 100일간 저장하면서 조직감을 측정한 결과 저장중 경도, 탄력성, toughness, 응집력, 저작성 등의 변화가 거의 없었다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

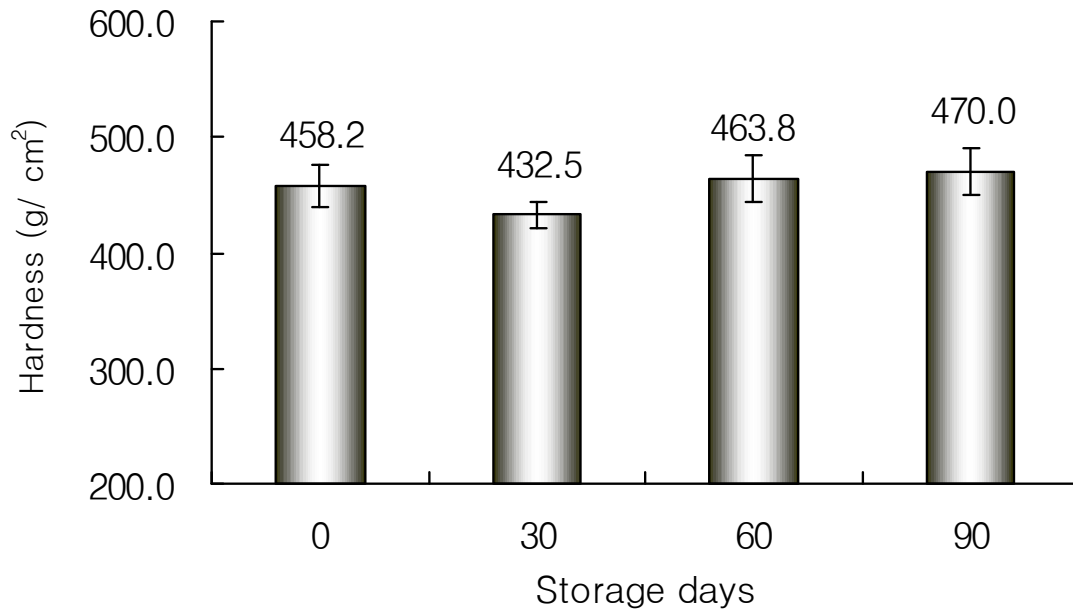


Fig. 27. Changes in hardness of the retort pouches seasoned sea mussels during storage at 20±1°C.

Values are the means±standard deviation of three determination.

#### (6) 유리아미노산 함량의 변화

조미훈합 레토르트 파우치의 정미 성분에 가장 큰 영향을 미치는 유리아미노산 함량의 변화를 측정한 결과는 Table 43과 같다. 유리아미노산의 총량은 저장기간이 증가할수록 전반적으로 약간씩 증가하여 저장 90일이 872.3 mg/100 g으로 가장 높았다. 그리고 주요 유리아미노산은 glutamic acid, asparagine, taurine 등이었다(Kim et al, 1988).

이 등(1987)은 냉동 정어리 조미육의 가공 및 저장중의 품질안정성의 연구에서 정어리 조미육의 주요 유리아미노산은 histidine 과 glutamic acid 가 대부분을 차지하였으며, 저장 기간이 길어질수록 총 유리아미노산 함량은 증가하였다고 보고하여 저장 중 증가하는 패턴은 본 실험과 일치하였다.

Table 43. Changes in free amino acid contents of the retort pouched seasoned sea mussels during storage at 20±1°C

Free amino acid	Storage days			
	0	30	60	90
Phospho serine	5.6 *(1.1)	0.1 (0.0)	7.7 (1.1)	17.1 (2.0)
Taurine	32.1 (6.3)	44.1 (7.2)	36.9 (5.4)	45.4 (5.2)
Aspartic acid	2.3 (0.5)	3.8 (0.6)	0.2 (0.0)	1.4 (0.2)
Serine	8.4 (1.7)	26.8 (4.4)	34.2 (5.0)	17.8 (2.0)
Asparagine	35.6 (7.0)	46.4 (7.6)	58.8 (8.6)	92.8 (10.6)
Glutamic Acid	251.0 (49.4)	259.7 (42.3)	317.4 (46.3)	370.2 (42.4)
Proline	13.6 (2.7)	18.9 (3.1)	25.6 (3.7)	36.7 (4.2)
Glycine	15.8 (3.1)	21.8 (3.6)	26.4 (3.9)	33.8 (3.9)
Alanine	19.4 (3.8)	27.0 (4.4)	27.7 (4.0)	37.9 (4.3)
Valine	11.3 (2.2)	15.7 (2.6)	15.3 (2.2)	21.8 (2.5)
Methionine	2.0 (0.4)	4.6 (0.8)	4.9 (0.7)	6.9 (0.8)
Isoleucine	9.8 (1.9)	13.8 (2.2)	13.4 (2.0)	18.1 (2.1)
Leucine	18.4 (3.6)	25.8 (4.2)	27.6 (4.0)	37.6 (4.3)
Tyrosine	6.3 (1.2)	8.8 (1.4)	8.2 (1.2)	12.1 (1.4)
Phenylalanine	10.5 (2.1)	15.1 (2.5)	15.5 (2.3)	20.6 (2.4)
Lysine	24.9 (4.9)	30.9 (5.0)	29.0 (4.2)	44.2 (5.1)
Histidine	6.8 (1.3)	8.4 (1.4)	5.3 (0.8)	8.5 (1.0)
Arginine	33.9 (6.7)	42.0 (6.8)	31.8 (4.6)	49.5 (5.7)
Total	507.6 (100.0)	613.7 (100.0)	685.9 (100.0)	872.3 (100.0)

\*: Area %

(7) 무기질 함량의 변화

조미홍합 레토르트 파우치의 저장중 무기질의 변화는 Table 44에 나타내었다. 조미 홍합의 무기이온성분은 Na 및 K가 가장 많았으며, 다음이 P, Mg 및 Ca의 순으로 함량이 많았다. 그리고 저장 기간이 증가함에 따른 함량의 변화는 거의 없었다.

Table 44. Changes in mineral content of the retort pouched seasoned sea mussels during storage at 20±1 °C

Minerals	Storage days			
	0	30	60	90
Na	570.1±10.9	627.5±10.9	543.1±10.9	766.0±10.9
Mg	57.6±0.9	36.7±0.9	26.1±0.9	29.2±0.9
K	139.1±15.5	37.3±15.5	33.8±3.4	57.3±3.4
Ca	71.1±1.3	58.9±1.3	38.4±1.4	51.0±1.4
Zn	3.9±0.1	4.0±0.1	4.0±0.0	2.6±0.0
Fe	0.0±0.0	2.4±0.0	3.8±0.0	0.0±0.0
P	131.1±1.5	212.5±1.5	148.8±0.4	140.3±0.4

(8) 관능적 특성의 변화

저장 중 조미홍합 레토르트 파우치가 어느 정도 변화하는 지를 살펴보기 위해 각 시료 통조림의 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 관능적 특성에 대하여 0일차 토마토 홍합 통조림을 기준으로 하여 9단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 45와 같다. 0일차의 조미홍합을 기준으로 하였을 때 색, 냄새 및 조직감의 평가에서는 저장기간에 따라 차이가 없이 거의 비슷한 값이었으나 맛 및 종합평가 점수는 90일 저장한 조미홍합 레토르트 파우치가 선호도가 가장 높았다.

Table 45. Changes in sensory evaluation of the retort pouched seasoned sea mussels during storage at 20±1°C

Sensory evaluation	Storage days			
	0	30	60	90
Color	5.0±0.0 <sup>a</sup>	5.1±1.1 <sup>a</sup>	5.0±0.8 <sup>a</sup>	5.1±0.7 <sup>a</sup>
Odor	5.0±0.0 <sup>a</sup>	5.1±0.2 <sup>a</sup>	5.0±0.1 <sup>a</sup>	5.0±0.6 <sup>a</sup>
Taste	5.0±0.0 <sup>a</sup>	5.2±1.2 <sup>a</sup>	5.6±0.9 <sup>b</sup>	5.9±1.3 <sup>c</sup>
Texture	5.0±0.0 <sup>a</sup>	5.1±0.8 <sup>a</sup>	5.1±0.9 <sup>a</sup>	5.3±1.1 <sup>b</sup>

Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

#### 다. 요약

품질이 보다 우수한 조미홍합 레토르트 파우치를 제조하기 위하여, 최적조미조건을 관능검사를 통하여 설정하였으며, 홍합을 자숙한 후 조미액과 함께 레토르트파우치필름에 충전·밀봉하여 121℃에서 Fo값이 7분, 10분 및 13분이 되도록 살균한 후 각 살균 조건별 시료에 대하여 내용물의 이화학적 성질의 변화 및 관능적 변화를 조사하였으며, 아울러 Fo 값이 7분인 조미홍합을 90일간 저장하면서 저장 중 품질변화에 대하여 살펴보았다.

Fo값 7, 10 및 13분인 조미홍합 레토르트 파우치를 제조하여 각 살균 조건별로 가열처리에 의한 조미홍합 레토르트 파우치의 품질차이를 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다. 즉, 살균 조건별 pH의 차이는 거의 없었으며, VBN은 열처리 정도에 따라 상당량 증가하였다. 시료 홍합 레토르트 파우치의 정미성분 중 유리아미노산은 Fo 값이 증가할수록 약간씩 증가하였다. 총아미노산과 유리아미노산의 주요 아미노산은 glutamic acid 및 aspartic acid이었다. 주요 무기질 성분은 Na, K, P 및 Mg이었으며 Fo값이 증가할수록 상당량 감소하였다. 조직감 면에서는 가열 및 가압에 따른 수분의 유출로 인해 조직이 단단해지는 것으로 나타났다. 각 살균 조건별로 관능검사를 실시한 결과 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 시료간의 관능검사 점수가 차이가 나지 않았고, panel member 들이 관능적 차이를 구별하기 힘들다는 의견이 지배적이었다. 따라서 살균원가가 가장 저렴하고 상업적 살균 조건에도 만족되는 Fo값 7분인 제품을 생산하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

Fo값 7분으로 제조한 조미홍합 레토르트 파우치의 저장 중 품질변화를 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다. 즉, 수분 (64.5~66.3%), 조단백질 (17.1~18.5%), 조지방(12.4~13.1%) 및 조회분 (3.0~3.3%) 함량은 저장기간에 따른 변화가 거의 없었다. 또한 휘발성 염기질소 함량도 20.5 ~ 24.3mg/ 100g으로 큰 차이는 보이지 않았다. 명도(L값, 29.8~35.5)의 경우 저장 중 차이는 거의 없었으나, 적색도(a값, 6.7 ~ 8.8) 및 황색도(b값, 15.0 ~ 19.0)의 경우 저장기간이 길어질수록 점차 감소하였다. 한편, 육 색깔의 갈변도(ΔE값, 64.3~66.6)는 저장기간에 따른 차이는 거의 없었다. 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값은 제조 직후 0.076에서 저장 90일에 0.125로 증가하였다. 저장 중 조미홍합 레토르트 파우치의 아미노 질소의 함량은 미미하나마 증가하였다. 유리아미노산의 총량은 저장 90일이 872.3 mg/100 g으로 가장 높았으며, 주요 유리아미노산은 glutamic acid, asparagine 및 taurine 등이었다. 조미 홍합의 무기이온성분은 Na 및 K가 가장 많았으며, 다음이 P, Mg 및 Ca의 순이었다. 관능검사에서 색, 냄새 및 조직감의 평가에서는 저장기간에 따른 차이가 거의 없었으나, 맛 및 종합평가에서는 90일 저장한 조미홍합 레토르트 파우치가 그 값이 가장 높았다.



## 제 4 절 조미혼합통조림, 토마토혼합통조림 및 조미혼합레토르트 파우치의 상품화

### 1. 시작품의 제조

요리전문학원, 수산물통조림제조공장, 레토르트파우치제조공장의 자문을 받아 본 연구개발 연구진이 Fig. 28과 같은 혼합조미액을 제조하여 시작품을 개발하였다. 혼합조미액의 원료배합비는 관능적 평가를 통하여 시행착오를 반복하여 최종 결정하였다.

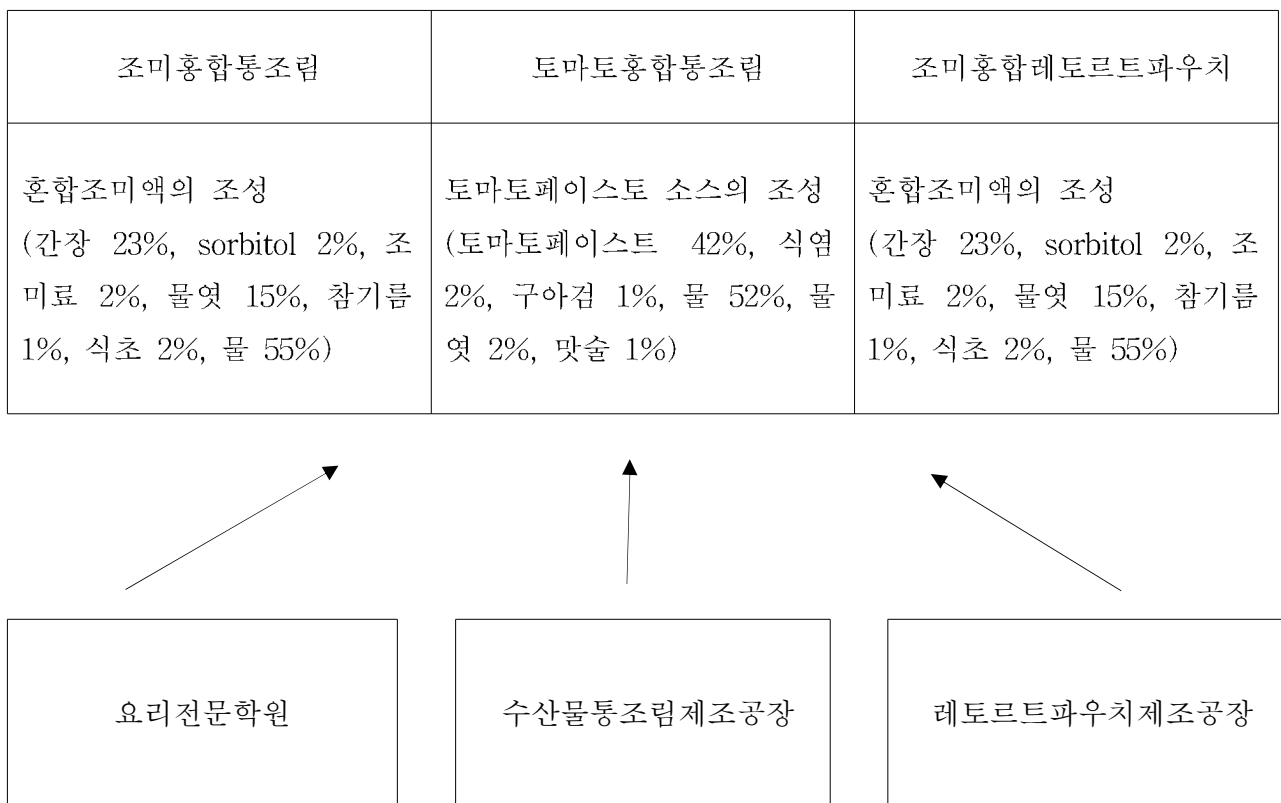


Fig. 28. Preparation of canned seasoned sea mussel, canned tomato paste sea mussel and retort pouched seasoned sea mussel.

## 2. 시작품의 영양성분 및 패류독소시험 분석

조미혼합통조림 및 토마토혼합통조림의 영양성분을 공인인증기관에 의뢰하여 분석한 결과는 Fig. 29~32와 같으며, 패류독소시험분석 결과는 Fig. 33과 같다.

영 양 성 분		
1회 분량 00 (100g)		
<b>총 00 회 분량 (00g)</b>		
		*%영양소 기준치
1회 분량당 함량		
열량	220 kcal	
탄수화물	27 g	8 %
당류	6 g	
단백질	11 g	18 %
지방	8 g	16 %
포화지방	2 g	13 %
트랜스지방	0 g	
콜레스테롤	0 mg	0 %
나트륨	1120 mg	56 %
.%영양소기준치: 1일 영양소기준치에 대한 비율		

접수번호: 919080068-1  
 접수일자: 2009년 08월 10일  
 작성일자: 2009년 09월 07일  
 상 호 명: 경상대학교해양과학대학  
 검 체 명: 조미혼합통조림

1회 분량을 100g기준으로 계산한 값입니다. 필요분량에 따라 환산하여 사용하세요.

\* 2회 제공량 이상 또는 100g(ml)이상 포장된 제품의 경우, 식품등의 표시기준의 표시 방법 변경과 관련하여 세양식을 사용하셔야 됨을 알려드립니다. (2007.12.01 시행)

© 위 영양성분표는 작성 상 세밀한 검토를 필요로 하며, 분량 당 환산치가 변동되오니 포장 전 보내드린 성적서와 영양표시 관련 정보 사이트(<http://nutrition.kfda.go.kr>)를 참고하시어 재확인 후 사용하시기 바랍니다.

저희 (주)영웅과학환경생명연구원은 고객 한분께 최선의 노력을 다하겠습니다.  
 앞으로도 지속적인 관심과 격려를 부탁드립니다. 감사합니다.

**(주)영웅과학환경생명연구원**

Fig. 29. Nutritional components report of canned seasoned sea mussel analysed by official recognition(1).



## 영 양 성 분

1회 분량 00 (100g)  
 총 00 회 분량 (00g)

1회 분량당 함량	*%영양소 기준치	
열량	85 kcal	
탄수화물	7 g	2 %
당류	5 g	
단백질	10 g	17 %
지방	2.2 g	4 %
포화지방	0.6 g	4 %
트랜스지방	0 g	
콜레스테롤	105 mg	35 %
나트륨	730 mg	37 %

.%영양소기준치: 1일 영양소기준치에 대한 비율

접수번호: 920030198-1  
 접수일자: 2010년 03월 24일  
 작성일자: 2010년 04월 08일  
 상 호 명: 경상대학교 해양과학대학 해양식품공학과  
 검 체 명: 토마토홍합통조림

1회 분량을 100g(ml)기준으로 계산한 값입니다. 필요분량에 따라 환산하여 사용하세요.

\* 2회 제공량 이상 또는 100g(ml)이상 포장된 제품의 경우,  
 식품등의 표시기준의 표시 방법 변경과 관련하여 새양식을 사용하셔야 됨을 알려드립니다. (2007.12.01 시행)

© 위 영양성분표는 작성 상 세밀한 검토를 필요로 하며, 분량 당 환산치가 변동되오니  
 포장 전 보내드린 성적서와 영양표시 관련 정보 사이트(<http://nutrition.kfda.go.kr>)를 참고하시어 재확인 후  
 사용하시기 바랍니다.


저희 (주)영웅과학 환경생명연구원은 고객 한분께 최선의 노력을 다하겠습니다.  
 앞으로도 지속적인 관심과 격려를 부탁드립니다. 감사합니다.

**(주) 영웅과학환경생명연구원**

Fig. 31. Nutritional components report of canned sea mussel using tomato paste analysed by official recognition(1).



# 시험 성적서

<p><b>국립수산과학원</b>                  부산시 기장군 기장읍 해안로 152-1                  Tel: 051-720-2610, Fax: 051-720-2619</p>	<p>성적서번호:                  200908200632                  페이지( 1 )/(총 1 )</p>	
--	--	---

1. 의뢰인
  - 기관명 : 김정균
  - 주소 : 경남 통영시 인평동 445 경상대학교 해양식품생명공학과
  - 의뢰일자 : 2009년 8월 20일
2. 시험성적서의 용도 : 통조림 시제품 원료 분석
3. 시험대상품목 또는 물질, 시료명 : 진주담치 1점
4. 시험기간 : 2009년 8월 20일
5. 시험방법 : 식품의 기준 및 규격(식품공전, 2009)
6. 시험환경
  - 온도 :  $(24.2 \pm 0.5) ^\circ\text{C}$  , 습도 :  $(65 \pm 2) \% \text{ R.H.}$
7. 시험결과

시료명	분석항목명 마비성패류독 ( $\mu\text{g}/100 \text{ g}$ )
진주담치	불검출 (< 32)

이 성적서 위의 내용은 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 용도이외의 사용을 금합니다.

2009. 8. 21

**국립수산과학원장**



양식번호 NFRDI-LQPF-26-02(00):2008. 11. 1.

국립수산과학원 식품안전연구단

Fig. 33. PSP (Paralytic Shellfish Poison) report of raw mussel analysed by official recognition.

### 3. 시작품의 지식재산권

조미홍합통조림, 토마토홍합통조림 및 조미홍합레토르트파우치의 특허출원증, 디자인등록증 및 상표등록증의 현황은 Table 46 및 Fig. 34~39와 같으며 상세내역은 Fig. 40~44와 같다.

Table 46. Application and the registration of patent of 3 kinds of sea mussel product

구분	지식재산권 종류	출원번호 (출원일자)	등록번호(등록일자)
조미홍합통조림 <한입가득조미홍합>	상표	2009-0042178 (2009.09.01)	40-0856786 (2011.03.14)
	디자인	2009-0038723 (2009.09.01)	30-0542436 (2009.10.09)
토마토홍합통조림 <한입가득토마트홍합>	특허	10-2009-0108835 (2009.11.11)	심사중
	상표	2009-0042179 (2009.09.01)	40-0856787 (2011.03.14)
	디자인	2009-0038722 (2009.09.01)	30-0541658 (2009.10.09)
조미홍합레토르트파우치 <한입가득조미홍합>	특허	10-2011-0059829 (2011.06.20)	심사중

관인생략  
출원번호통지서

출원일자 2009.11.11  
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원번호 10-2009-0108835 (검수번호 1-1-2009-0693914-94)  
 출원인명칭 경상대학교산학협력단(2-2004-010719-4)  
 대리인성명 김순중(9-2006-000534-4)  
 발명자성명 김정균 왕초동 이상래 이상래 공형식 왕민석 박권현 노영이  
 남정관 강영미 박래호 한권일 김현지 조재영 최종덕  
 발명의명칭 용합봉조림의 제조방법 및 이에 의하여 제조된 용합봉조림

특 허 청 장

1. 출원번호통지서 출원 이후 심사진행 상황 등을 확인하실 때에는 출원번호가 필요하오나 출원번호통지서는 출원절차가 종료될 때까지 보관하시기 바랍니다.
2.
  - 2-가. 특허 및 실용신안 출원은 심사청구 후 평균 16개월에 1차 심사처리가 이루어지고, 상표 및 디자인은 출원 후 평균 10개월에 1차 심사처리가 이루어집니다.
  - 2-나. 특허 및 실용신안은 특허청 홈페이지(<http://www.kiporo.go.kr>)의 "고려지원서비스-특허처리과정 통지 서비스" 코너에서 1차 심사결과통지 예고서비스를 신청하시면, 1차 심사처리가 1개월 전에 해당 출원 건의 1차 심사결과통지 예정시기를 SMS 또는 E-mail 서비스로 제공 받을 수 있습니다.
  - 2-다. 상표 및 디자인은 특허청 홈페이지(공지사항)에 특별 1차 심사결과통지 예정시기를 대를 게시하고 있으며, 특허정보검색서비스 시스템(<http://www.kipori.or.kr>)을 통해 개별 출원건에 대한 1차 심사결과통지 예정시기를 알려드립니다. 또한, 출원시 1차 심사결과통지 예정시기 알림 서비스를 신청하시면, SMS 또는 E-mail 서비스로 제공해 드립니다.

\* 상기 1차 심사결과통지 예정시기는 사정에 의해 다소 늦거나 빨라질 수 있습니다.

  - 2-라. 1차 심사결과통지서(심사관이 특허결정의 통보를 송달하기 전 또는 심사관이 최초로 거절이유를 통지한 후 출원인이 그 거절이유를 제기 전 등 빠른 때)까지 귀하께서는 특허출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 명세서 또는 도면을 보정할 수 있습니다.
3. 심사청구 특허출원은 출원일로부터 5년 이내에 특허법시행규칙 별지 제24호서식에 의거 심사청구를 하지 않으면 그 출원은 출원취하한 것으로 간주하여 처분을 알려드립니다.
4. 후심심사 특허(실용신안등록)출원 또는 디자인등록출원, 상표등록출원에 대해 조기에 심사를 원하시면 "우선심사제도"를 이용하실 수 있습니다.
5. 주소 등 변경신고 출원인의 주소 등을 변경하고자 하는 경우에는 특허법 시행규칙 별지 제4호의 2서식에 의한 출원인 정보변경(경정) 신고서를 제출하여야 합니다.
6. 산업재산권 표시, 광고요령 특허 등 산업재산권을 출원 중에 있는 경우에는 해당 산업재산이 출원상태임을 다음과 같이 표시하여야 하며, 이를 위반할 경우 특허법 제224조 및 제227조에 의거 처벌 받게 됩니다.  
 예) 특허출원 10-2001-0000001, 실용신안등록출원 20-2001-0000001, 디자인등록출원 30-2001-0000001, 상표등록출원 40-2001-0000001
7. 미성년자 미성년자인 출원인이 만20세에 도달하는 경우 출원인의 부모 등 법정대리인의 대리권을 소멸하게 되므로, 출원인은 직립 또는 대리인을 새로이 선임하여 특허에 관한 절차를 밟을 수 있습니다.
8. 문의청 기타 문의사항이 있으시면 특허고역 콜센터(1544-8080)에 문의하시거나 특허청 홈페이지([www.kipori.go.kr](http://www.kipori.go.kr))를 참고하시기 바랍니다.

<http://www.kiporo.go.kr/ir/receipt/online/appiNoOffcAct.do>

2009-11-11

Fig. 34. Application report of canned seasoned sea mussel.



관인생략  
출원번호통지서

출원일자 2011.06.20  
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원번호 10-2011-0059829 (접수번호 1-1-2011-0468148-63)  
 출원인명칭 경상대학교산학협력단(2-2004-010719-4)  
 대리인성명 김중효(9-2002-000008-9)  
 발명자성명 김정균 최종덕 윤호동 이상배 이상태 공청식 남정관 강영미  
 노윤이 박태호 박진효  
 발명의명칭 조미 혼합 레토르트식품 제조방법 및 그 제품

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 국내출원 건을 외국에도 출원하고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정 받을 수 있습니다.  
 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12월, 상표·디자인은 6월 이내  
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.  
 ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

Fig. 35. Application report of canned sea mussel using tomato paste.



Fig. 36. Registration report of design of canned seasoned sea mussel.



# 디자인등록증

CERTIFICATE OF DESIGN REGISTRATION

등록 제 30-0541658 호 (REGISTRATION NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2009-0038722 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2009년 09월 01일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2009년 09월 29일
	등록의 구분 (TYPE OF REGISTRATION)	무심사등록 (UNEXAMINED REGISTRATION)

디자인의 대상이 되는 물품 (ARTICLE THAT IS THE OBJECT OF THE DESIGN)  
포장지

디자인권자 (OWNER OF THE DESIGN RIGHT)  
경상대학교산학협력단( 191171-0\*\*\*\*\* )

경상남도 진주시 가좌동 900

창작자 (CREATOR)  
등록사항란에 기재

위의 창작은 「디자인보호법」에 의하여 디자인등록원부에 등록  
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE DESIGN IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN  
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2009년 09월 29일



특 허 청

COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



이 디자인권은 「디자인보호법」 제5조(신규성 등), 제16조(선출원) 등의 실제심사를 하지 아니한 디자인무심사등록권리입니다.

Fig. 37. Registration report of design of canned sea mussel using tomato paste.



# 상표등록증

CERTIFICATE OF TRADEMARK REGISTRATION

등록 제 40-0856786 호 (REGISTRATION NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2009-0042178 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2009년 09월 01일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2011년 03월 14일

상표권자  
(OWNER OF THE TRADEMARK RIGHT)  
경상대학교산학협력단( 191171-0\*\*\*\*\* )  
경상남도 진주시 가좌동 900

상표를 사용할 상품 및 구분  
(LIST OF GOODS)

제 29 류

홍합{살아있지 않은 것}

**한입가득 조미홍합**

위의 표장은 「상표법」에 의하여 상표등록원부에 등록  
되었음을 증명합니다.

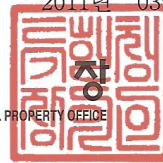
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE TRADEMARK IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN  
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2011년 03월 14일



특 허 청

COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



존속기간갱신등록신청일은 2021년 03월 14일까지이며 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

Fig. 38. Registration report of trade mark of canned seasoned sea mussel.



# 상표등록증

CERTIFICATE OF TRADEMARK REGISTRATION

등록 제 40-0856787 호 (REGISTRATION NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2009-0042179 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2009년 09월 01일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2011년 03월 14일

상표권자  
(OWNER OF THE TRADEMARK RIGHT)  
경상대학교산학협력단( 191171-0\*\*\*\*\* )  
경상남도 진주시 가좌동 900

상표를 사용할 상품 및 구분  
(LIST OF GOODS)

제 29 류

홍합{살아있지 않은 것}

**한입가득토마토홍합**

위의 표장은 「상표법」에 의하여 상표등록원부에 등록  
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE TRADEMARK IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN  
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2011년 03월 14일



특 허 청  
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



존속기간갱신등록신청일은 2021년 03월 14일까지이며 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

Fig. 39. Registration report of trade mark of canned sea mussel using tomato paste.

4. 시작품의 상표 및 포장디자인



Fig. 40. Trade mark and design of canned seasoned sea mussel.



Fig. 41. Trade mark and design of canned sea mussel using tomato paste.

5. 시작품의 내용물 및 외포장 상태

	
<p>&lt;날개포장의 모습&gt;</p>	<p>&lt;상자포장의 모습&gt;</p>
	
<p>&lt;외포장지의 모습&gt;</p>	<p>&lt;개관후의 모습&gt;</p>

Fig. 42. Contents and wapping state of canned seasoned sea mussel.



<외포장지의 모습-1>



<외포장지의 모습-2>



<개관했을 때의 통조림 내부 모습>



<접시에 담았을 때의 모습>

Fig. 43. Contents and wrapping state of canned sea mussel using tomato paste.





<조미홍합레토르트パウ치의 모습>



<내용물의 모습>



<내포장지의 모습>



<내포장지에 담긴 내용물의 모습>

Fig. 44. Contents and wapping state of retort pouched seasoned sea mussel.

## 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

### 1. 연구개발 목표 및 달성도

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용	달성도(%)
1차년 도	조미홍합 통조림의 개발	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 홍합과 관련된 시장 조사, 가공품으로의 제조기술에 관한 국내외 관련 문헌 및 특허 검색 조사</li> <li>2. 홍합 원료의 구입, 성분 조성, 가공적성 조사</li> <li>3. 신세대에 걸맞는 조미방법의 개발</li> <li>4. 조미홍합통조림의 살균조건별 품질비교</li> <li>5. 조미홍합통조림의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정</li> <li>6. 조미홍합통조림 시제품의 제조 및 저장성 검토</li> <li>7. 조미홍합통조림의 지식재산권 출원</li> </ol>	100
	수출형 홍합통조림의 개발(토마토 담금 홍합통조림)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수출용 홍합통조림에 걸맞는 조미방법의 개발</li> <li>2. 수출용 홍합통조림의 살균조건별 품질비교</li> <li>2. 수출용 홍합통조림의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정</li> </ol>	100
2차년 도	수출형 홍합통조림의 개발(토마토 담금 홍합통조림)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수출용 홍합통조림 시제품의 제조</li> <li>2. 수출용 홍합통조림의 저장성 검토</li> </ol>	100
	조미홍합 레토르트파우 치의 개발	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 조미홍합 레토르트파우치의 살균조건별 품질비교</li> <li>2. 조미홍합 레토르트파우치의 상온유통을 위한 최적 가열살균조건의 설정</li> <li>3. 조미홍합 레토르트파우치 시제품의 제조 및 저장성검토</li> <li>4. 조미홍합 레토르트파우치 제품의 지식재산권 출원</li> <li>5. 상업화를 위한 기술이전</li> </ol>	80%(상업화를 위한 기술이전이 완료되지 못했음, 특허출원은 하였으나 등록까지의 시간이 많이 걸림, 특허등록완료 후 지속적 노력하겠음)

## 2. 평가의 착안점, 기준 및 달성 여부

구분	연도	세부연구개발 목표	평가의 착안점 및 기준	달성여부
1차 년도	2009	홍합의 조미기술 개발	풍미개선기술	달성
		조미홍합 통조림의 가공 및 살균처리의 최적화 공정 개발	시작품 제조의 성공 여부	달성
		조미홍합통조림가공기술의 지식재산권 출원	지식재산권 및 상품화 가능성	달성
		수출형홍합통조림의 조미기술 개발	풍미개선기술	달성
2차 년도	2010	수출형홍합통조림의 최적화 공정 개발	시작품 제조의 성공 여부	달성
		조미홍합 레토르트파우치의 가공 및 살균처리의 최적화 공정 개발	시작품 제조의 성공 여부	달성
		조미홍합 레토르트파우치가공기술의 지식재산권 출원	지식재산권 및 상품화 가능성	달성
최종 평가		조미홍합통조림 제조를 위한 조미기술개발	풍미개선기술	달성
		조미홍합 통조림의 가공 및 살균처리의 최적화 공정 개발	시작품 제조의 성공 여부	달성
		수출용 홍합통조림 제조를 위한 조미기술개발	풍미개선기술	달성
		수출용 홍합통조림의 가공 및 살균처리의 최적화 공정 개발	시작품 제조의 성공 여부	달성
		조미홍합 레토르트파우치의 가공 및 살균처리의 최적화 공정 개발	시작품 제조의 성공 여부	달성
		조미홍합 레토르트파우치 가공기술의 지식재산권 출원	지식재산권 및 상품화 여부	달성

### 3. 관련분야에의 기여도

- ① 본 과제에서 수행된 포장기술, 조미기술, 최적살균조건설정 기술 등은 유사한 연구개발의 기초자료로 활용할 수 있음.
- ② 본 과제에서의 원료인 홍합 이외에 다른 수산물(패류 및 어류) 가공품을 개발할 경우 본 과제에서 수행한 기술을 응용할 수 있음.
- ③ 조미홍합 통조림, 토마토홍합 통조림 및 조미홍합 레토르트파우치의 제조기술을 활용하여 수산물 통조림 및 레토르트파우치식품에 대하여 노하우를 축적.
- ④ 본 과제와 유사한 제품을 개발할 경우 본 과제결과를 활용함으로써 제품개발비의 절약.
- ⑤ 홍합을 원료로 한 즉석 인스턴트제품의 개발과 산업화를 통하여 홍합양식산업 등 관련산업의 발전을 기대할 수 있으며, 수산인의 의기 앙양 및 소득증대로 인한 수산업의 발달에 기여.
- ⑥ 토마토홍합 통조림의 수출방법을 모색하여 수출할 경우 외화획득에 기여.
- ⑦ 소비자들의 욕구를 충족시키는 홍합가공품의 개발로 인한 소비자들의 만족도 향상에 기여.

## 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

### 1. 개발 제품의 지속적 홍보 및 산업화추진

- ① 본 과제에서 개발한 조미혼합 통조림, 토마토혼합 통조림 및 조미혼합 레토르트파우치는 내용물의 식감이 우수하고, 안전성이 확립된 제품으로 상품화되어 대량생산 될 경우 혼합 가공품의 대중화로 인한 고부가가치를 창출하게 되어 수산업(양식업, 수산가공업) 발달에 기여할 수 있을 것으로 기대됨
- ② 본 과제에서 출원, 등록된 특허, 디자인 및 상표를 이용하여 수산가공공장의 현장에서 이를 표준화시켜 산업화에 이바지 할 수 있음.
- ③ 식품박람회, 지역 축제 등에 지속적인 홍보를 함으로써 시작품을 홍보함.
- ④ 언론매체를 통한 즉석식품, 향토식품으로서의 홍보 필요함.
- ⑤ 본 과제에서 개발한 조미혼합 통조림, 토마토혼합 통조림 및 조미혼합 레토르트파우치의 제조기술에 대하여 학술대회 발표 및 논문투고.
- ⑥ 기술이전 희망산업체의 발굴 및 기술이전시켜 상업화될 수 있도록 노력.
- ⑦ 참여기업과 의논하여 국내 통조림 제조업체(사조산업, 한성기업, 동원산업, 대일수산 등)에 지속적으로 제품을 소개하고 생산을 독려하여 기술이전 및 상업화가 이루어질 수 있도록 최대한 노력함.
- ⑧ 다른 수산 어종에 대하여 본 과제 연구성과를 활용하여 신제품 개발을 위해 노력.

### 2. 수산가공산업 분야의 활성화

- ① 본 과제에서 수행된 포장기술, 조미기술, 최적살균조건설정 기술 등은 유사한 연구개발의 기초자료로 활용할 수 있음.
- ② 본 과제에서의 원료인 혼합 이외에 다른 수산물(패류 및 어류) 가공품을 개발할 경우 본 과제에서 수행한 기술을 응용할 수 있음.

### 3. 기술 경제적 측면

- ① 조미혼합 통조림, 토마토혼합 통조림 및 조미혼합 레토르트파우치의 제조기술을 활용하여 수산물 통조림 및 레토르트파우치식품에 대하여 노하우를 축적.

- ② 본 과제와 유사한 제품을 개발할 경우 본 과제결과를 활용함으로써 제품개발비의 절약.
- ③ 홍합을 원료로 한 즉석 인스턴트제품의 개발과 산업화를 통하여 홍합양식산업 등 관련산업의 발전을 기대할 수 있으며, 수산인의 의기 앙양 및 소득증대로 인한 수산업의 발달에 기여.
- ④ 토마토홍합 통조림의 수출방법을 모색하여 수출할 경우 외화획득에 기여.
- ⑤ 소비자들의 욕구를 충족시키는 홍합가공품의 개발로 인한 소비자들의 만족도 향상에 기여.

## 제 6 장 참고문헌

(특허)

문은숙(2007). 홍합 두부 및 그 제조방법, 대한민국특허청, 출원번호 10-2007-0041607, 등록번호 10-0853520

부경대학교 산학협력단(2007). 위-소장 소화분해 시스템을 이용한 가수분해물로 부터 홍합항산화 펩타이드 분리방법, 대한민국특허청, 출원번호 10-2005-0116681, 등록번호 10-0680066.

옹진군(2007). 홍합 장아찌를 제조하는 방법 및 이 방법에 의해 제조된 홍합 장아찌, 대한민국특허청, 출원번호 10-2007-0136985

천정남(2008). 홍합 맛국 제조방법, 대한민국특허청, 출원번호 10-2008-0010468.

한혜숙(1996). 인스턴트홍합밥, 대한민국특허청, 출원번호 특1996-070924.

(연구논문)

공청식(2011). 굴 통조림의 상업적 살균조건 설정 및 죽염 굴 보일드통조림의 품질특성, 경상대학교 대학원. 박사학위 청구논문.

김동수, 조미라, 안홍, 김현대(2000). 복어통조림 제조 및 저장 안정성, 한국식품영양학회지. 13(2), 181~186.

김지희, 김성준, 장동석, 이명숙, 허성호(1990). 처리조건에 따른 진주담치 중 마비성 패류독의 변화, 한국응용미생물학회지, 18(1), 18~25.

박영호(1984) 수산물통조림의 살균조건에 관한 연구 (1) 홍합 보일드 통조림 및 홍합 훈제 기름담금 통조림, 한국수산과학회지 17(3), 159~164.

이용호, 김우준, 김세권, 조덕제(1980). 패류의 가공적성 4.진주담치의 가공적성, 한국수산과학회지 13(1), 23~26, 1980.

안경희, 김종근, 고순남, 김우정(1999). 추출조건이 홍합 추출물의 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지 31(4), 1017~1023.

유병호, 이성호, 하미숙, 신동분, 이상훈(1987). 진주담치 껍질을 이용한 아세트산 칼슘의 제조와 영양학적 가치, 한국식품영양과학회지 16(1), 42~47.

이용호, 정수열, 구재근, 권철성, 오광수(1983). 레토르트파우치식품의 가공 및 품질안정성에 관한 연구(1) 레토르트파우치진주담치 조미건제품의 제조 및 저장중의 품질안정성, 한국수산과학회지, 16(4), 355~362.

이용호, 조순영, 정수열, 차용준(1983). 훈액처리에 의한 굴 통조림의 품질개선에 관한 연구, 한국수산과학회지, 16(1), 1~7.

- 이용호, 오광수, 안창범, 이태현, 정영훈(1987) 냉동 정어리 조미육의 가공 및 저장중의 품질안정성, 한국수산과학회지. 20(3),191~201.
- 이용호, 차용준, 이태현, 안창범, 정경호(1984). 레토르트파우치식품의 가공 및 품질안정성에 관한연구(2) 조미굴 레토르트파우치 제품의 제조 및 품질안정성, 한국수산과학회지. 17(1), 24~32.
- 이해정, 윤일남, 서혜영, 송현파, 홍철희, 김경수(2002). 건조 홍합의 방사선 조사여부를 확인하기 위한 지방분해산물 분석, 한국식품영양과학회지 31(4), 599~603.
- 장동석, 김영목, 김지희, 목종수, 박미연, 박옥연, 성희경, 신일식, 오은경, 이명숙, 이태식, 이희정, 조학래, 최종덕, 허성호(2000). 정명당, 수산식품위생학, pp 111~127.
- 조길석, 김현구, 강동삼, 신동화(1988). 굴, 홍합의 중간수분 식품제조 및 저장 안정성에 관한 연구, 식품과학회지 20(3), 363~370.
- 조만기(1998). 주요수산물통조림의 가열살균기준설정에 관한연구, 해양수산부. 서울, 53~148.
- 주옥수, 서권일, 이용수, 이종호, 최상도, 심기환(1996). 건조 홍합 및 바지락의 저장 중 핵산관련물질 및 유기염류의 변화, 한국식품과학회지 28(5) 882~887.
- 통조림가공수협( 2001-2007). 수산통조림 제조업 현황.
- 하진환, 송대진, 김풍호, 허민수, 조문래, 심효도, 김혜숙, 김진수(2002). 고온가열처리에 의한 바다방석고동의 식품성분 변화, 한국수산과학회지, 35(2), 166~172.
- 小原哲二郎(1982). 食品分析ハンドブック, 建帛社, 東京, 51~55.
- 小原哲二郎(1982). 食品分析ハンドブック, 建帛社, 東京, 264~267.
- A.O.C.S.(1990). *AOCS official method Ce lb-89*. In official methods and recommended practice of the AOCS, 4th ed., AOCS, Champaign, IL, USA.
- Ahn, C. B., Lee, E. H., Lee, T. H. and Oh, K. S.(1986). Quality comparison of canned and retort pouched sardine, *Bull. Korean Fish. Soc.*, 19(3), 187~194.
- A.P.H.A.(1970). Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish, 3rd ed., Am. Pub. Health Accoc. Inc. Broadway. New York, 17~24.
- Alkanani T., C.C. Parrish, R.J. Thompson, C.H. McKenzie(2007). Role of fatty acids in cultured mussels, *Mytilus edulis*, grown in Notre Dame Bay, Newfoundland, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 348, 33~45.
- Anette Bauer, Øyvin Østensvik, Malin Florvåg, Øyvind Ørmen and Liv Marit Rørvik(2006). Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae* and *V. vulnificus* in Norwegian Blue Mussels (*Mytilus edulis*), *Applied and Environmental Microbiology* 72. 3058~3061.
- Bente A. Lomstein, Lise Bonne Guldborg, Jesper Hansen(2006). Decomposition of *Mytilus edulis*: The effect on sediment nitrogen and carbon cycling, *Journal of Experimental Marine*



Biology and Ecology 329, 251~264.

Blanco-Abad V., J. Ansedo-Bermejo, A. Rodriguez-Castro, J. Martinez-Urtaza(2009), Evaluation of different procedures for the optimized detection of *Vibrio parahaemolyticus* in mussels and environmental samples. *International Journal of Food Microbiology* 129, 229~236.

Cho, Y. B., Kim, S. H., Lim, J. Y. and Han, B. H.(1996). Optimal sterilizing condition for canned ham. *J. Korean Soc. food Nutr.*, 25(2), 301~309.

Han. H. S.(1999). *Statistic Data Analysis*, Chungmungak, Seoul.

Han, B.H., C.H. Lee, C.W. Im and H.S. Yu(1994). Establishment of Fo-value criterion for canned smoked-oyster in cottonseed oil, *Bull. Korean Fish. Soc.*, 27, 675~681.

Han, B.H., S.H. Kim, Y.S. Chung, J.Y. Lim, M.G. Cho, H.S. Yu and M.W. Park(1995). Quality changes of canned smoked-oyster in cottonseed oil during storage, *Bull. Korean Fish. Soc.*, 28, 569~576.

Hashimoto, Y. and T. Okaichi(1957). On the determination of TMA and TMAO, *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 23, 269~272.

Jo, K. S., Kim, H. K., Kang, T. S. and Shin, D. H.(1988). Preparation and keeping quality of intermediate moisture food from oyster and sea mussel, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 20(3), 363~370.

Jong-Rak Chung, Su-Il Kim and Min-Chul Lee(1976). Irradiation Preservation of Korean Shellfish, *Kor. J. Food Sci. Technol.* 8(3), 147~160.

Jong-Soo Lee, Joong-Kyun Jeon, Myung-Soo Han, Yasukatsu Oshima and Takeshi Yasumoto(1992). Paralytic Shellfish Toxins in the Mussel *Mytilus edulis* and Dinoflagellate *Alexandrium tamarense* from Jinhae Bay, Korea, *Bull. Korean Fish. Soc.* 25(2), 144~150.

Joo, O. S., Choi, J. S., Kang, K. S., Ha, Y. R., Cho, Y. U., and Shim, K. H.(1996). Changes in amino acid contents during drying and storage of shellfish meat. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 25(5), 768~773.

KSFSN.(2000). *Handbook of Experimental in Food Science and Nutrition*, Hyoil pub. Co., Seoul, 96~127.

KSFSN.(2000-b). *Handbook of Experimental in Food Science and Nutrition*, Hyoil pub. Co., Seoul, 625~627.

Kim, K. O., Kim, S. S., Sung., R. K. and Lee, Y. C.(1993). Sensory evaluation method and application, sinkwang Pub. Co., Seoul.

- Kim, D. S., Lee, Y. C., Kim, Y. D., and Kim, Y. M.(1988). Studies on Preparation and Quality of Oyster(*Crassostrea gigas*), Sea mussel(*Mytilus coruscus*) and Crab(*Portanus tribuerculata*) Extracts by Water Extraction, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 20(3), 385~391
- Kim, D. S., Cho, M. R., Hong, Ahn. and Kim, H. D.(2000). The preparation of canned pufferfish and Its keeping stability, *Korean J. Food & Nutr.*, 13(2), 181~186.
- Lee, K. W., Ryu, H. S. and Joo, H. K.(1984). Changes in quality of boiled neverita didyma as a function of autoclaving conditions, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 13(3), 231~237.
- Moon, E. J., Kim, H. Y. and Kyung, K. H.(1985). Causes of can swelling of commercially canned fruits, *Korean J. Food Sci. Thchnol.*, 17(2), 89~94.
- Oh, K. S., Kim, J. G., Kim, I. S. and Lee, E. H.(1991). Changes in food components of dark white-fleshed fishes by retort sterilization processing-1. Changes in nitrogenous Extractives and Textures, *Bull. Korean Fish. Soc.*, 24(2), 123~129.
- Oh, K. S., Kim, J. G. Kim, I. S. and Lee, E. H.(1991). Changes in food components of dark, white-fleshed fishes by retort sterilization processing. 2. Changes in lipid components, *Bull. Korean Fish. Soc.*, 24(2), 130~136.
- Pablo Presa, Montse Perez, Angel P. Diz(2002). Polymorphic microsatellite markers for blue mussels (*Mytilus spp.*), *Conservation Genetics* 3, 441~443.
- Steel RGD and Torrie JH.(1980). Principle and Procedures of Statistics, 1st ed. tokyo. McGraw-Hill Kogakusha, pp. 187~221.
- Tarladgis, B. G., Watts, M. M. and Younathan, M. J.(1960). A distillation method for quantitative determination of malonaldehyde in rancid food, *J. Am. Oils Chem. Soc.*, 37, 44~48.
- Yoo, J. H., Kwon, D. J., Park, J. H. and Koo, Y. J.(1984). Use of nisin as an aid reduction of thermal process of bottled Sikhae, *J. Microbial. and Biotech.*, 4, 141~145
- Young-Man Kim(1999). Changes in the Toxicity of Paralytic Shellfish Poison during Storage of Canned Blue Mussel (*Mytilus Edulis*) and Oyster (*Crassostrea Gigas*), *J. Fd Hyg. Safety* 14(3), 265~269.
- Won-Kyo Jung, Zhong-Ji Qian, Sang-Hoon Lee, Sun Young Choi, Nak Ju Sung, Hee-Guk Byun and Se-Kwon Kim(2007). Free Radical Scavenging Activity of a Novel Antioxidative Peptide Isolated from In Vitro Gastrointestinal Digests of *Mytilus coruscus*, *J. of Medicinal Food* 10(1), 197~202.
- Crawford, D.L., T.L., T.C. Yu and R.O. Sinnhuber.1967. Reaction of malonaldehyde with

protein. *J. Food Sci.* 32, 332~335.

Buttkus, H. 1967. The reaction of myosin with malonaldehyde. *J. Food Sci.* 32, 432-434.

Kil-Suk Jo, Hyun-Ku Kim, Tong-Sam Kang and Dong-Hwa Shin. 1988. Preparation and keeping quality of intermediate moisture food from oyster and sea mussel. *J. Food Sci.* 20(3), 363~370.

Noe, Y. N., Kong, C. S., Yoon, H.D., Lee, S. B., Nam, D. B., Park, T. H., Kwon, D. G. and Kim, J. G.(2011). Preparation and keeping quality of canned sea mussel using tomato paste, *J. Fish. Mar. Sci. Edu.*, 23(3), 410~424.