

| |
|-----------------------------|
| 발 간 등 록 번 호 |
| 11-1541000-001065-01 |

보안과제(), 일반과제(○)

과제번호 : 108047-3

항고혈압 기능성 천연조미료 개발
(Development of natural sauce containing
antihypertensive function materials)

찌개용 천연조미료 개발(제 1 세부)
(Development of natural sauce for Jjigae)

국물용 천연조미료 개발(제 2 세부)
(Development of natural sauce for Gukmul)

무침용 천연조미료 개발(제 3 세부)
(Development of natural sauce for Muchim)

한 국 식 품 연 구 원

농 립 수 산 식 품 부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “항고혈압 기능성 천연조미료 개발” 과제의 보고서로 제출합니다.

2011 년 6 월 24 일

주관연구기관명 : 한국식품연구원

총괄연구책임자 : 도 정 룡

세부연구책임자 : 김 현 구

세부연구책임자 : 임 상 동

연 구 원 : 김 병 삼

연 구 원 : 김 병 목

연 구 원 : 박 소 림

연 구 원 : 도 건 표

연 구 원 : 백 수 연

요 약 문

I. 제 목

항고혈압 기능성 천연조미료 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 목적

정미성분이 풍부한 신선 식품원료(마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등)를 이용하여 풍미와 항고혈압 활성이 우수한 천연조미료를 개발하고자 함. 특히 국물용, 찌개용, 무침용 등의 용도에 맞추어 기능성 천연조미료를 개발하고자 함.

2. 연구개발의 필요성

- ▲ 조미료 시장은 90년대에서 2000년대를 거치면서 식품 가공 산업과 외식, 단체급식산업의 성장을 견인하는 동시에 성장 동력을 제공받아 오면서도 가정 내 요리 빈도 감소, 조미료에 대한 막연한 불신에 의한 소비자의 심리확산, 경기침체로 인한 소비위축 등의 성장억제요인이 작용하여 소비량의 소폭하락 경향을 보이고 있다.
- ▲ 또한 90년대 후반부터 대만, 인도네시아, 중국 등에서 값싼 MSG를 수입, 낮은 가격을 경쟁무기로 삼아 가공식품 공장 등을 대상으로 판매되고 있으며, 상대적으로 부가가치가 높은 핵산복합조미료와 종합조미료 시장까지 확대공급하기 시작하면서 이제는 전체 조미료 시장에 점차적으로 시장을 확대해 나가는 것으로 분석되고 있다.
- ▲ 이러한 현재 상황에 대처하기 위해서는 천연의 맛을 부각시킨 천연 조미료 생산이 필요하다. 또한, 즉석 면류 시장의 성장과 더불어 스프 시장이 급속히 성장하고 있다. 정미 성분이 풍부한 천연 엑기스는 면류 스프 등 조미료의 주요한 성분으로서 사용량이 증가하고 있으나, 대부분이 외국에서 수입하여 사용하고 있다. 따라서 국내에서 생산 되는 신선 식품원료를 이용한 고부가 가치의 맞춤형 천연 조미소재 개발은 경제, 산업적인 측면에서 매우 필요할 것으로 사료된다.
- ▲ 우리의 식생활은 서구 문화의 영향으로 날로 변화하고 있다. 최근 주부의 사회

진출, 핵가족화 등으로 즉석 식품의 비중이 커지고 있으며, 즉석 식품의 맛을 좌우하는 조미료의 개발 특히 소비자가 선호하는 자연의 맛을 살린 천연조미료의 생산 기술 개발 시급하다.

- ▲ 천연 조미료에 대한 소비자의 요구가 날로 증가 되고 있는 소비성향을 고려해볼 때 생리 기능성이 우수하고 천연식품을 이용한 맞춤형 조미료의 개발은 매우 시급한 것으로 사료된다.
- ▲ 조미료 생산 기술은 크게 MSG, IMP, GMP 등의 발효조미료 생산기술과 천연소재 위주의 종합조미료 생산 기술로 나눌 수 있으며, 2000년대로 들어서면서 발효조미료 생산 기술은 성숙기 후반부에 진입한 제품으로 소비자 기호도 변화와 가공식품, 외식, 단체급식 산업의 발달로 전체시장의 정체 속에서 가정소비의 감소가 꾸준히 진행되고 있는 상황이다.
- ▲ 이에 따라 제조업체들은 양적으로는 산업용, 업소용 시장에 집중하고 질적으로는 고급화에 의한 부가가치 증대로 가정용 시장의 성장을 도모하고 있으며, 업소용 제품에서도 쇠고기를 위주로 한 천연 조미료 제품의 다변화가 이루어지고 있다.
- ▲ 이에 따라 천연 조미료 제조기술 특히 용도를 구체적으로 하는 맞춤형 천연 조미료의 개발에 대한 연구의 필요성이 대두되고 있으며, 특히 단백질과 정미성분이 풍부한 신선 식품 원료를 이용한 기능성 조미소재의 개발에 관한 연구가 매우 필요한 실정이다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 찌개용 천연조미료 개발
 - 가. 식품 원료의 물추출물
 - 나. 식품 원료의 에탄올추출물
 - 다. 쇠고기 가수분해물 제조
 - 라. 찌개용 천연조미료 배합비율
 - 마. 찌개용 천연조미료의 산업화 공정
 - 바. 찌개용 천연조미료의 경제성 분석
2. 국물용 천연조미료 개발
 - 가. 식품 원료의 물추출물
 - 나. 황태 가수분해물 제조
 - 다. 국물용 천연조미료 배합비율

라. 국물용 천연조미료의 경제성 분석

3. 무침용 천연조미료 개발

가. 식품 원료의 물추출물

나. 대두 가수분해물 제조

다. 무침용 천연조미료 배합비율

라. 무침용 천연조미료의 산업화 공정

마. 무침용 천연조미료의 경제성 분석

IV. 연구개발 결과

1. 연구개발의 결과

가. 마늘, 양파, 버섯, 생강, 다시마 등으로부터 정미 성분을 추출하고 추출물의 수율, 추출 조건별 관능검사, 추출물의 항고혈압 생리 활성을 분석하였다.

나. 소고기, 멸치, 황태, 등 단백질 식품원료로부터 정미성분을 추출하고 추출물의 수율 및 관능검사를 수행하였다. 또한 효소가수분해물의 항고혈압 생리활성을 분석하였다.

다. 여러 가지 항고혈압 기능성 천연조미료를 개발하였다. 찌개용(김치찌개, 된장찌개 등) 천연조미료, 국물용(미역국, 콩나물국, 어묵 국물용 등) 천연조미료, 무침용(나물무침 등) 천연조미료를 개발하였다.

라. 국물용, 찌개용 그리고 무침용 등 맞춤형 천연 조미료 제품 생산을 위한 생산 공정 설정하였다. 세부적인 내용으로는 산업적 생산을 위한 전처리 및 원부재료의 분말제조 공정, 산업적 생산을 위한 배합비율 설정 및 배합공정 최적화 그리고 산업적 생산을 위한 과립제조 공정을 설정하였다.

V. 연구 성과 및 활용 계획

1. 연구 성과

본 연구 결과와 관련하여 “항고혈압용 난백 가수분해물-당 반응조성물의 제조방법”(특허 제 10-0962578호), “항산화, 항고혈압 기능성 대두단백 가수분해물의 제조방법”(특허 제 10-1001927호) 등 2건 등록 되었고, “꽃게추출물을 함유하는 찌개용 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법”(출원번호 : 10-2009-0088496), “항고혈압 기능을 포함하는 천연조미료의 제조방법”(출원번호 :

10-2009-0098458), “대두 가수분해물을 함유한 항고혈압 기능성 무침용 천연조미료 및 그의 제조방법”(출원번호 : 10-2010-0071322), “황태 가수분해물을 함유하는 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법”(출원번호 : 10-2010-0078464) 등 4건을 출원하였다. 그리고 본 연구 결과와 관련하여 한국식품과학회지에 “Optimization of Enzymatic Hydrolysis Conditions for Production of Angiotensin-1 Converting Enzyme Inhibitory Peptide from Casein”(Food Sci. Biotechnol. Vol. 16, No. 4, 565-571 (2007)), 한국식품영양과학회지에 “분리대두 단백질 가수분해물의 Angiotensin-1 Converting Enzyme 저해효과”(J Korean Soc Food Sci. Nutr Vol. 39, No. 1, 8-13(2010)), 한국축산식품과학회지에 “Effects of Casein Hydrolysate on the Systolic Blood Pressure and Serum Lipid Profiles in Spontaneously Hypertensive Rats”(Korean J. Food Sci. Ani. Resour. 30(4), 545-550 (2010)) 를 게재 하였다. 그리고 식품관련 전문 학회에서 발표한 제목은 다음과 같다. 무침용 천연조미료의 원료선발, 찌개용 천연조미료의 원료선발, 국물용 천연조미료의 원료선발, 찌개용 천연조미료의 배합비율설정, 국물용 천연조미료의 배합비율설정, 무침용 천연조미료의 배합비율설정, 분리대두 단백질 가수분해물 유래의 항고혈압 펩타이드 분리정제, 쇠고기 가수분해물을 함유한 찌개용 천연조미료의 배합비율 설정, 황태 가수분해물을 함유한 국물용 천연조미료의 배합비율 설정, 대두 가수분해물을 함유한 무침용 천연조미료의 배합비율 설정, 항고혈압 기능성 된장찌개용 천연조미료, 항고혈압 기능성 미역국용 천연조미료, Development of Antihypertensive Natural Seasoning on Kimchijjigae (Kimchi Stew), Development of Antihypertensive Natural Seasoning on Kongnamulguk (Bean Sprout soup) 등이다.

2. 활용 계획

앞으로 진행할 내용은 지금까지 개발한 연구결과를 조미료 관련업체와 협의하여 산업화를 추진하며, 본 연구를 통하여 얻은 천연조미료 제조에 대한 Know-How는 식습관의 변화에 따른 새로운 조미료의 개발에 활용하고자 합니다. 향후 기회가 되면 본 연구 결과를 R-T-E 또는 R-T-C 제품개발에 활용하고자 합니다.

SUMMARY

I. TITLE

Development of natural sauce containing antihypertensive function material

II. OBJECT

This study were investigated development of a natural seasoning using the enzymatic hydrolysate of beef, whangtae, soybean protein isolate.

III. RESULT OF STUDY

1. The angiotensin converting enzyme(ACE) inhibition effect of soybean protein isolate hydrolysate was studied using protease. Soybean protein isolate was hydrolysed by seven enzymes (Alcalase 2.4 L, Flavourzyme 500 MG, GC 106, Multifect Neutral, Neutrase 0.8 L, Papain 30,000 and Protamex), enzyme concentration (0, 0.5, 1.0 and 1.5%), at various hydrolysis times (0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 hr) and suspension concentration (1, 5, 7, 10 and 15%). absorbance at 280 nm, brix and ACE inhibitory activity of soybean protein isolate hydrolysates were investigated. Absorbance at 280 nm and brix of Alcalase 2.4 L treatment were higher than other enzyme treatments. The optimum condition of hydrolysis was Alcalase 2.4 L, 1% enzyme concentration, 5% suspension concentration and 4 hr. IC₅₀ value of ACE inhibitory activity of soybean protein isolate hydrolysate was 79.94 $\mu\text{g}/\text{mL}$. These results suggest that soybean isolate protein hydrolysate from Alcalase 2.4 L may beneficially antihypertensive.

2. Protein hydrolysates have been increased use in the food industry recently because of their improved nutritive value, enhanced functional properties and potential biological activity. This study was investigated development of antihypertensive natural seasoning on Kimchijjigae (Kimchi Stew) with beef hydrolysate. Natural seasoning product quality was compared with four kinds

(A-D) using red pepper powder, crab water extract, kelp, garlic, anchovy, short-necked clam, shrimp, beef, shiitake, frozen-dried Pollack, and beef hydrolysate. Angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity of natural seasonings were C (50.9%), B (45.2%), D (42.4%), and A (42.2%). From sensory evaluation of Kimchijjigae, B natural seasoning was good taste for sweet, hot taste, and aftertaste. And C natural seasoning was good taste for salty and savory. In total acceptance, B natural seasoning was better than C natural seasoning. Therefore natural seasoning on Kimchijjigae was B natural seasoning.

3. Food seasoning is regularly used in soy sauce, vinegar, Monosodium L-glutamate (MSG), nucleic acid, and chemical seasoning for seasoning food preparations in order to enhance taste and flavor. However, eating too much chemical seasoning induces the food stability, such as adult-onset diseases. So the idea of “natural seasoning” has been spreading as a way to pursue a healthier life. This study was investigated development of a natural seasoning on Kongnamulguk (Bean Sprout soup) with frozen-dried Pollack hydrolysate. The natural seasoning made four (A-D) using skipjack tuna, kelp, garlic, anchovy, short-necked clam, shrimp, beef, shiitake, frozen-dried Pollack, and enzymatic hydrolysate of frozen-dried Pollack. Angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity of natural seasonings were D (38.6%), A (38.2%), C (36.9%), B (35.7%). There was no significant difference in ACE inhibitory activity. From sensory evaluation of Kongnamulguk, B natural seasoning was good taste for satly, sweet, savory, and total acceptance. Therefore natural seasoning on Kongnamulguk was B natural seasoning.

4. This study were investigated development of a natural seasoning using the enzymatic hydrolysate of beef. The optimum condition of beef hydrolysis was alcalase 2.4 L, 1% enzyme concentration, 5% suspension concentration and 4 hour. Angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity of beef hydrolysate was 70.2%. Natural seasoning product quality was compared with

five kinds of beef hydrolysate concentration(0-20%). From sensory evaluation, natural seasoning in 15% beef hydrolysate was taste good for salty, savory, and total acceptance. ACE inhibitory activity of natural seasoning in 15% beef hydrolysate was 41.7%. To make a natural seasoning, it was desirable for taste of products that powdered 15% beef hydrolysate were mixed with 1.7% red pepper powder, 4.25% crab water extract, 10.2% kelp powder, 1.7% garlic powder, 10.2% anchovy powder, 10.2% short-necked clam powder, 12.75% shrimp powder, 17% beef powder, 12.75% shiitake powder, and 4.25% whangtae powder. Amino acid compositions of natural seasoning in 15% beef hydrolysate were taurine (511.3 mg%), glutamine (846.2 mg%), glycine (120.6 mg%), and ammonia (NH₃) (105.7 mg%).

CONTENTS

| | |
|--|-----------|
| I . Synopsis of the study | 16 |
| 1. Object of study | 16 |
| 2. Necessity and Scope of Study | 16 |
| 1) Necessity of Study | 16 |
| 2) Scope of Study | 17 |
| | |
| II . Statements of technical development in local and foreign country | 19 |
| 1. Technical development in local and foreign country | 19 |
| 2. Classification of taste | 25 |
| | |
| III . Performed research and results | 27 |
| 1. Performed research and results of natural seasoning on jjigae (Stew) | 27 |
| 1) Materials and method | 27 |
| (1) Materials | 27 |
| (2) Method | 27 |
| 2) Contents and results | 48 |
| (1) Water extract of food materials | 48 |
| (2) Ethanol extract of food materials | 55 |
| (3) Combination ratio of raw materials for natural seasoning on jjigae (1th) | 56 |
| (4) Combination ratio of natural seasoning on jjigae (2th) | 64 |
| (5) Manufacture of beef hydrolysis | 68 |
| (6) Combination ratio of natural seasoning on jjigae (3th) | 76 |
| (7) Combination ratio of natural seasoning on jjigae (4th) | 81 |
| i . ACE inhibitory activity of natural seasoning on jjigae | 81 |
| ii . Sensory evaluation of kimchi-jjiage (Kimchi Stew) | 82 |
| iii . Sensory evaluation of dongtae-jjiage (Dried Pollock Stew) | 84 |
| iv . Sensory evaluation of doenjang-jjiage (Soybean Paste Stew) | 85 |
| (8) Manufacturing process of natural seasoning on jjigae | 87 |
| i . Pretreat process development of natural seasoning on jjigae | 87 |

| | |
|---|-----|
| ii. Development of natural seasoning powder on jjigae | 96 |
| iii. Development of natural seasoning granular on jjigae | 97 |
| iv. Development of natural seasoning product on jjigae | 99 |
| (9) Economic analysis of natural seasoning on jjigae | 100 |
| 2. Performed research and results of natural seasoning on gukmul (Soup) | 101 |
| 1) Materials and method | 101 |
| (1) Materials | 101 |
| (2) Method | 101 |
| 2) Contents and results | 117 |
| (1) Water extract of food materials | 117 |
| (2) Combination ratio of raw materials for natural seasoning on gukmul (1th) | 123 |
| (3) Combination ratio of natural seasoning on gukmul (2th) | 130 |
| (4) Manufacture of whangtae (dried pollock) hydrolysis | 135 |
| (5) Combination ratio of natural seasoning on gukmul (3th) | 143 |
| (6) Combination ratio of natural seasoning on gukmul (4th) | 147 |
| i. ACE inhibitory activity of natural seasoning on gukmul | 148 |
| ii. Sensory evaluation of doenjangguk (Soybean Paste Soup) | 149 |
| iii. Sensory evaluation of miyeokguk (Seaweed Soup) | 151 |
| iv. Sensory evaluation of kongnamulguk (Bean Sprout soup) | 153 |
| (7) Manufacturing process of natural seasoning on gukmul | 155 |
| i. Pretreat process development of natural seasoning on gukmul | 155 |
| ii. Development of natural seasoning powder on gukmul | 161 |
| iii. Development of natural seasoning granular on gukmul | 163 |
| iv. Development of natural seasoning product on gukmul | 164 |
| (8) Economic analysis of natural seasoning on gukmul | 165 |
| 3. Performed research and results of natural seasoning on muchim (Seasoned Vegetables) | 167 |
| 1) Materials and method | 167 |
| (1) Materials | 167 |
| (2) Method | 167 |
| 2) Contents and results | 182 |
| (1) Water extract of food materials | 182 |
| (2) Combination ratio of raw materials for natural seasoning on muchim (1th) | 189 |

| | |
|---|-----|
| (3) Combination ratio of natural seasoning on muchim (2th) | 196 |
| (4) Manufacture of soybean hydrolysis | 202 |
| (5) Combination ratio of natural seasoning on muchim (3th) | 210 |
| (6) Combination ratio of natural seasoning on muchim (4th) | 215 |
| i . Sensory evaluation of kosarimuchim (Seasoned Fern) | 216 |
| ii . Sensory evaluation of siguemchimuchim (Seasoned Spinach) | 218 |
| iii . Sensory evaluation of oimuchim (Seasoned cucumber) | 220 |
| (7) Manufacturing process of natural seasoning on muchim | 222 |
| i . Pretreat process development of natural seasoning on muchim | 222 |
| ii . Development of natural seasoning powder on muchim | 225 |
| iii . Development of natural seasoning product on muchim | 226 |
| (8) Economic analysis of natural seasoning on muchim | 227 |

IV. Achievement and Contribution to the Related Fields 228

| | |
|---|-----|
| 1. Gole of study | 228 |
| 2. Achievement | 229 |
| 3. Contribution to the related fields | 230 |

V. Utilization plan of the outcome 231

| | |
|--|-----|
| 1. Industrial plan | 231 |
| 2. Plan of intellectual property right and thesis result | 231 |
| 1) Intellectual property right | 231 |
| 2) Plan of thesis result | 238 |
| 3. Promote performance and planning | 257 |
| 4. Application of different study | 263 |
| 5. Addition of study | 263 |

VI. Acquisition of foreign scientific informations during this research 264

VII. References 267

목 차

| | |
|---|-----------|
| 제 1 장 연구개발과제의 개요 | 16 |
| 제 1 절 연구개발의 목적 | 16 |
| 제 2 절 연구개발의 필요성 및 범위 | 16 |
| 1. 연구개발의 필요성 | 16 |
| 2. 연구개발의 범위 | 17 |
| | |
| 제 2 장 국내외 기술개발 현황 | 19 |
| 제 1 절 국내·외 기술개발 현황 | 19 |
| 제 2 절 맛의 분류 | 25 |
| | |
| 제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과 | 27 |
| 제 1 절 찌개용 천연조미료 과제의 연구 수행 내용 및 결과 | 27 |
| 1. 연구의 재료 및 방법 | 27 |
| 가. 재료 | 27 |
| 나. 연구 방법 | 27 |
| 2. 연구의 결과 | 48 |
| 가. 식품 원료의 물추출물 | 48 |
| 나. 식품 원료의 에탄올추출물 | 55 |
| 다. 원부재료의 찌개용 천연조미료 배합 비율 설정 (1차) | 56 |
| 라. 찌개용 천연조미료 배합 비율 설정 (2차) | 64 |
| 마. 쇠고기 가수분해물 제조 | 68 |
| 바. 찌개용 천연조미료 배합 비율 설정 (3차) | 76 |
| 사. 찌개용 천연조미료 배합비율 (4차) | 81 |
| (1) 찌개용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정 | 81 |
| (2) 찌개용 천연조미료를 이용한 김치찌개의 관능검사 | 82 |
| (3) 찌개용 천연조미료를 이용한 동태찌개의 관능검사 | 84 |
| (4) 찌개용 천연조미료를 이용한 된장찌개의 관능검사 | 85 |
| 아. 찌개용 천연조미료의 산업화 공정 | 87 |
| (1) 찌개용 천연조미료의 산업적 생산을 위한 전처리 공정 개발 .. | 87 |

| | |
|---|-----|
| (2) 분말형 천연조미료의 개발 | 96 |
| (3) 과립형 천연조미료의 개발 | 97 |
| (4) 맞춤 찌개용 천연조미료의 제품 개발 | 99 |
| 자. 찌개용 천연조미료의 경제성 분석 | 100 |
| 제 2 절 국물용 천연조미료 과제의 연구 수행 내용 및 결과 | 101 |
| 1. 연구의 재료 및 방법 | 101 |
| 가. 재료 | 101 |
| 나. 연구 방법 | 101 |
| 2. 연구의 결과 | 117 |
| 가. 식품 원료의 물추출물 | 117 |
| 나. 원부재료의 국물용 천연조미료 배합 비율 설정 (1차) | 123 |
| 다. 국물용 천연조미료 배합 비율 설정 (2차) | 130 |
| 라. 황태 가수분해물 제조 | 135 |
| 마. 국물용 천연조미료 배합 비율 설정 (3차) | 143 |
| 바. 국물용 천연조미료 배합비율 (4차) | 147 |
| (1) 국물용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정 | 148 |
| (2) 국물용 천연조미료를 이용한 된장국의 관능검사 | 149 |
| (3) 국물용 천연조미료를 이용한 미역국의 관능검사 | 151 |
| (4) 국물용 천연조미료를 이용한 콩나물국의 관능검사 | 153 |
| 사. 국물용 천연조미료의 산업화 공정 | 155 |
| (1) 국물용 천연조미료의 산업적 생산을 위한 전처리 공정 개발 | 155 |
| (2) 분말형 천연조미료의 개발 | 161 |
| (3) 과립형 천연조미료의 개발 | 163 |
| (4) 맞춤 국물용 천연조미료의 제품 개발 | 164 |
| 아. 국물용 천연조미료의 경제성 분석 | 165 |
| 제 3 절 무침용 천연조미료 과제의 연구 수행 내용 및 결과 | 167 |
| 1. 연구의 재료 및 방법 | 167 |
| 가. 재료 | 167 |
| 나. 연구 방법 | 167 |
| 2. 연구의 결과 | 182 |
| 가. 식품 원료의 물추출물 | 182 |
| 나. 원부재료의 무침용 천연조미료 배합 비율 설정 (1차) | 189 |

| | |
|---|------------|
| 다. 무침용 천연조미료 배합 비율 설정 (2차) | 196 |
| 라. 대두 가수분해물 제조 | 202 |
| 마. 무침용 천연조미료 배합 비율 설정 (3차) | 210 |
| 바. 무침용 천연조미료 배합비율 (4차) | 215 |
| (1) 무침용 천연조미료를 이용한 고사리무침의 관능검사 | 216 |
| (2) 무침용 천연조미료를 이용한 시금치무침의 관능검사 | 218 |
| (3) 무침용 천연조미료를 이용한 오이무침의 관능검사 | 220 |
| 사. 무침용 천연조미료의 산업화 공정 | 222 |
| (1) 무침용 천연조미료의 산업적 생산을 위한 전처리 공정 개발 | 222 |
| (2) 분말형 천연조미료의 개발 | 225 |
| (3) 맞춤형 무침용 천연조미료의 제품 개발 | 226 |
| 아. 무침용 천연조미료의 경제성 분석 | 227 |
| | |
| 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 | 228 |
| 제 1 절 연도별 연구목표 | 228 |
| 제 2 절 평가착안점에 입각한 연구개발목표의 달성도 | 229 |
| 제 3 절 관련분야의 기술발전 기여도 | 230 |
| | |
| 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획 | 231 |
| 제 1 절 산업화 계획 | 231 |
| 제 2 절 지적재산권, 논문 성과 및 계획 | 231 |
| 1. 지적재산권 성과 | 231 |
| 2. 논문 성과 및 계획 | 238 |
| 제 3 절 홍보 실적 및 계획 | 257 |
| 제 4 절 타 연구에의 활용계획 | 263 |
| 제 5 절 추가연구 | 263 |
| | |
| 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 | 264 |
| | |
| 제 7 장 참고문헌 | 267 |

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적

1. 연구 목적

정미성분이 풍부한 신선 식품원료(마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등)를 이용하여 풍미와 항고혈압 활성이 우수한 천연조미료를 개발하고자 함. 특히 국물용, 찌개용, 무침용 등의 용도에 맞추어 기능성 천연조미료를 개발하고자 함.

제 2 절 연구개발의 필요성 및 범위

1. 연구개발의 필요성

- ▲ 조미료 시장은 90년대에서 2000년대를 거치면서 식품 가공 산업과 외식, 단체급식산업의 성장을 견인하는 동시에 성장 동력을 제공받아 오면서도 가정 내 요리 빈도 감소, 조미료에 대한 막연한 불신에 의한 소비자의 심리확산, 경기침체로 인한 소비위축 등의 성장억제요인이 작용하여 소비량의 소폭하락 경향을 보이고 있다.
- ▲ 또한 90년대 후반부터 대만, 인도네시아, 중국 등에서 값싼 MSG를 수입, 낮은 가격을 경쟁무기로 삼아 가공식품 공장 등을 대상으로 판매되고 있으며, 상대적으로 부가가치가 높은 핵산복합조미료와 종합조미료 시장까지 확대공급하기 시작하면서 이제는 전체 조미료 시장에 점차적으로 시장을 확대해 나가는 것으로 분석되고 있다.
- ▲ 이러한 현재 상황에 대처하기 위해서는 천연의 맛을 부각시킨 천연 조미료 생산이 필요하다. 또한, 즉석 면류 시장의 성장과 더불어 스프 시장이 급속히 성장하고 있다. 정미 성분이 풍부한 천연 엑기스는 면류 스프 등 조미료의 주요한 성분으로서 사용량이 증가하고 있으나, 대부분이 외국에서 수입하여 사용하고 있다. 따라서 국내에서 생산 되는 신선 식품원료를 이용한 고부가 가치의 맞춤형 천연 조미소재 개발은 경제, 산업적인 측면에서 매우 필요할 것으로 사료된다.
- ▲ 우리의 식생활은 서구 문화의 영향으로 날로 변화하고 있다. 최근 주부의 사회 진출, 핵가족화 등으로 즉석 식품의 비중이 커지고 있으며, 즉석 식품의 맛을 좌

우하는 조미료의 개발 특히 소비자가 선호하는 자연의 맛을 살린 천연조미료의 생산 기술 개발 시급하다.

- ▲ 천연 조미료에 대한 소비자의 요구가 날로 증가 되고 있는 소비성향을 고려해볼 때 생리 기능성이 우수하고 천연식품을 이용한 맞춤형 조미료의 개발은 매우 시급한 것으로 사료된다.
- ▲ 조미료 생산 기술은 크게 MSG, IMP, GMP 등의 발효조미료 생산기술과 천연 소재 위주의 종합조미료 생산 기술로 나눌 수 있으며, 2000년대로 들어서면서 발효조미료 생산 기술은 성숙기 후반부에 진입한 제품으로 소비자 기호도 변화와 가공식품, 외식, 단체급식 산업의 발달로 전체시장의 정체 속에서 가정소비의 감소가 꾸준히 진행되고 있는 상황이다.
- ▲ 이에 따라 제조업체들은 양적으로는 산업용, 업소용 시장에 집중하고 질적으로는 고급화에 의한 부가가치 증대로 가정용 시장의 성장을 도모하고 있으며, 업소용 제품에서도 쇠고기를 위주로 한 천연 조미료 제품의 다변화가 이루어지고 있다.
- ▲ 이에 따라 천연 조미료 제조기술 특히 용도를 구체적으로 하는 맞춤형 천연 조미료의 개발에 대한 연구의 필요성이 대두되고 있으며, 특히 단백질과 정미성분이 풍부한 신선 식품 원료를 이용한 기능성 조미소재의 개발에 관한 연구가 매우 필요한 실정이다.

2. 연구개발의 범위

- ◇ 마늘, 양파, 버섯, 생강, 다시마 등으로부터 정미 성분의 추출조건 설정
 - 추출 액기스의 수율
 - 추출 조건별 관능검사
 - 추출물의 생리기능성 검정
- ◇ 소고기, 멸치, 황태 등 단백질 식품원료로부터 정미성분의 추출조건 설정
 - 추출 액기스의 수율 및 관능검사
 - 효소가수분해물의 항고혈압 생리활성 측정
 - 효소수식 기법 검토
- ◇ 항고혈압 기능성 천연조미료 개발
 - 찌개용(김치찌개, 된장찌개 등) 천연조미료 개발

- 국물용(미역국, 콩나물국, 어묵 국물용 등) 천연조미료 개발
 - 무침용(나물무침 등) 천연조미료 개발
- ◇ 맞춤형 천연 조미료 제품 생산을 위한 생산 공정 설정
- 산업적 생산을 위한 전처리 및 원부재료의 분말제조 공정 설정
 - 산업적 생산을 위한 배합비율 설정 및 배합공정 최적화
 - 산업적 생산을 위한 과립제조 공정 설정

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 국내·외 기술개발현황

| 연구수행 기관 | 연구개발의 내용 | 연구개발성과의 활용현황 |
|---------|---|-----------------|
| (주)대상 | 대상(주)는 자사 제품 중 모든 쇠고기 원료를 한우로 사용한 ‘한우 감치미’를 새롭게 출시하였다. | 복합 조미료인 “감치미”판매 |
| (주)CJ | 미국산 쇠고기 원료를 사용한 쇠고기 다시다의 판매를 지속시켜왔으나 향후 미국산 쇠고기의 수입 중지로 호주산으로 대체하였고, 다시다 골드는 쇠고기함량을 낮추어 국내산 쇠고기를 사용한 제품을 내놓고 있는 상황이다. | 복합 조미료인 “다시다”판매 |

▲ 조미료(調味料)란 식품 및 음식의 제조, 가공, 조리 시 첨가하여 식품 또는 음식의 맛을 돋워 주는 물질 또는 식품의 총칭을 말한다. 넓은 의미에서 음식의 맛을 내고 전체적인 풍미를 돋워주는 것을 조미료의 포함한다면 상당히 광범위한 영역으로 식염, 설탕, 식초, 장류 등을 식품재료라고 할 수 있다. 그러나 일반적으로 조미료라고 하는 것은 좁은 의미에서 감칠맛을 제공해 주는 재료를 말하며 이 감칠맛 성분의 본체인 L-글루타민산나트륨(MSG), 이노신산나트륨(IMP), 구아닐산나트륨(GMP)과 같은 발효조미료 그리고 쇠고기, 버섯, 다시마, 해물, 간장, 효모 등의 감칠맛성분을 함유한 식품소재와 소금, 설탕 등 넓은 의미의 조미료 소재를 혼합한 감치미, 맛나, 다시다 등의 종합 조미료, 일부 액상조미료로 국한된다.

▲ 조미료 시장은 90년대에서 2000년대를 거치면서 식품 가공 산업과 외식, 단체급식산업의 성장을 견인하는 동시에 성장 동력을 제공받아 오면서도 가정 내 요리 빈도 감소, 조미료에 대한 막연한 불신에 의한 소비자의 심리확산, 경기침체로 인한 소비위축 등의 성장억제요인이 작용하여 소비량의 소폭하락 경향을 보이고 있다. 또한 90년대 후반부터 대만, 인도네시아, 중국 등에서 값싼 MSG를 수입, 낮은 가격을 경쟁무기로 삼아 가공식품 공장 등을 대상으로 판매되고 있으며, 상대적으로 부가가치가 높은 핵산복합조미료와 종합조미료 시장까지 확대공급하

기 시작하면서 이제는 전체 조미료 시장에 점차적으로 시장을 확대해 나가는 것으로 분석되고 있다.

- ▲ 조미료 시장은 크게 MSG, IMP, GMP 등의 발효조미료시장과 천연 소재 위주의 종합조미료 시장으로 나눌 수 있으며, 이미 2000년대로 들어서면서 두 제품 모두 성숙기 후반부에 진입한 제품으로 소비자 생활형태의 변화와 가공식품, 외식, 단체급식 산업의 발달로 전체시장의 정체 속에서 가정소비의 감소와 산업체, 업소소비의 증가로 시장의 재편화가 꾸준히 진행되고 있는 상황이다. 이에 따라 제조업체들은 양적으로는 산업용, 업소용 시장에 집중하고 질적으로는 고급화에 의한 부가가치 증대로 가정용 시장의 성장을 도모하고 있으며, 업소용 제품에서도 쇠고기를 위주로 한 제품의 다변화가 이루어지고 있다.
- ▲ 그러나 쇠고기 원료를 위주로 하는 제품들은 광우병 등의 위협요인이 상존하고 있으며, 특히 '03년 말에 발생한 미국산 쇠고기의 광우병 파동은 조미료업계에 적지 않은 파장을 가져왔다. 미국산 쇠고기를 사용한 제품에 대한 소비자의 불신 및 불안감 증대로 대상(주)는 자사 제품 중 미국산 쇠고기가 일부 사용된 '쇠고기 감치미'를 전량 수거하여 폐기하였으며, 향후 모든 쇠고기 원료를 한우로 사용한 '한우 감치미'를 새롭게 출시하였다. 반면 CJ(주)는 미국산 쇠고기 원료를 사용한 쇠고기 다시다의 판매를 지속시켜왔으나 향후 미국산 쇠고기의 수입 중지로 호주산으로 대체하였고, 다시다 골드는 쇠고기함량을 낮추어 국내산 쇠고기를 사용한 제품을 내놓고 있는 상황이다.
- ▲ 조미료의 산업사적 의의를 살펴보면 발효공학이 빚어낸 '식탁 위 혁명'으로 조미료산업의 대표적인 제품으로 평가되는 글루타민산나트륨(MSG)은 발효공학이 빚어낸 "식탁 위 혁명"이라고 평가된다. 조미료는 식품의 조리, 가공, 섭취 시 맛을 개량하고 강화하는 목적으로 쓰이는 물질로 조미료의 간판 상품인 글루타민산나트륨(MSG)은 초기에는 산가수분해나 RNA 분해법 등 화학적 방법으로 조미료를 얻었기 때문에 화학조미료란 이름이 붙여졌지만 현재는 미생물을 이용한 직접발효공법으로 만들어내고 있어 정제 및 발효조미료가 정확한 명칭이다.
- ▲ 특히 조미료 관련 발효공학은 80년대 유전공학기술의 발달로 조미료 발효에 필요한 미생물을 개발하고 발효 및 회수, 정제에 대한 각종연구까지 활기를 띠었다. 이렇게 발전을 거듭한 조미료공학은 그 결과물이 높은 부가가치와 함께 동남아 시장까지 점령해 가는 식품산업의 보고로 변했다. 조미료는 사용되는 대표적인 MSG는 단백질의 구성성분인 아미노산의 일종으로 코린박테리움 글루타미

컴 등의 미생물이 원당(원당)이나 당밀을 탄소원료로 사용하여 글루탐산을 발효 생산해 낸다.

- ▲ 원래 미생물이 만들어내는 MSG 등 아미노산은 최종산물에 농도에 따른 유전자 수준의 피드백 억제와 효소수준의 피드백 저해와 같은 미생물의 대사 제어기구 때문에 그 양이 조절되어 적은 양만 만들어지는데 산업적인 대량생산을 위해서는 이러한 대사 제어기구를 해제할 필요가 있다. 따라서 미생물을 돌연변이 시키거나 바이오틴이나 페닐실린의 양을 조절하여 미생물이 구아닐산나트륨(GMP)을 많이 생성하도록 하는 방법이 동원되고 있다. 핵산조미료는 두 종류로 신기하게도 이노신산나트륨(IMP)이 쇠고기 맛을, 구아닐산나트륨(GMP)은 송이버섯 맛을 낸다. 특히 이 두 가지가 혼합할 경우 맛이 더욱 좋아지는 시너지 효과가 일어난다.
- ▲ 현재는 핵산만을 사용한 단독조미료보다는 이 시너지 효과를 이용하기 위해 IMP와 GMP를 용해한 후 이 두 물질을 MSG에 코팅하는 핵산복합조미료가 많이 사용되고 있다.
- ▲ 우리나라는 일본과 함께 아미노산이나 핵산계 물질과 같은 1차 대사산물의 발효 기술에서 세계 어느 나라보다도 앞서 가고 있는 선두주자이다. 따라서 우리나라 발효공학의 눈부신 발전은 조미료 때문이었다고 해도 과언은 아닐 듯하다. 70~80년대 미원과 미풍, 두 브랜드의 끈질긴 싸움이 발효공학의 발전에 주 자극은 대단한 것이었다. 현재 연구는 제품의 제조원가를 줄이기 위한 연속식 발효나 고도의 정제기술, 그리고 우량균주 개발 등의 분야에 박차를 가하고 있다. 이것은 향생물질이나 향료와 같은 2차 대사산물이나 호르몬, 효소 류 등 광범위한 영역의 대사물질 생산에도 필요한 발효공학의 가장 중요한 핵심 분야이다.
- ▲ 조미료산업의 전망을 살펴보면 국내 조미료 업계는 그 동안 글루타민산나트륨 및 핵산을 중심으로 1980년대 초반까지 좋은 성장을 기록한 이후, 80년대 중반 이후 내수시장이 다소 정체기에 들어서 있다. 발효조미료는 가정 내에서의 소비 감소를 최소화하기 위해 조미료에 대한 소비자의 막연한 불안감 해소와 안전성 홍보에 많은 노력이 필요하며, 부가적인 기능이 추가된 기능형의 제품이나 사용상의 편리성 개선 등을 통한 부가가치 창출에 힘써야 할 것으로 보인다.
- ▲ 종합조미료는 '04년도의 광우병 파동과 현재까지 이어지고 있는 내수경기의 침체에 따른 소비부진의 원인으로 전체시장은 정체할 것으로 예상된다. 가정용 시장은 여전히 소비감소 추세가 이어지고 있으나, 단체급식 및 외식 빈도의 증가

이유로 산업용, 업소용 시장은 지속적인 확대가 이어질 것으로 예상되며 이에 따른 용도 형, 맞춤형의 조미료 개발 노력이 필요할 것으로 보인다. 또한 최근의 건강을 추구하는 소비심리와 광우병 등의 영향으로 육류를 배제한 식물성 제품이나 식물성 소재의 사용을 늘리는 제품은 지속적으로 확대 되어질 전망이다. 2005년 상반기에 다소 감소한 시장상황이 경기의 회복시점에 비추어 어느 정도 회복되느냐에 따라 올 한해의 전체시장의 정체 또는 감소폭이 드러날 것으로 보이나 현재로선 다소 감소할 것이라는 전망이다.

▲ 일반 가정용 시장은 비록 신규성장을 기대하기는 어렵지만 꾸준히 신제품 개발과 고급화 노력, 육수시장 및 천연조미료 등의 미개척 시장의 선점 노력의 여하에 따라 새로운 시장의 확대 및 지속적인 성장 가능성이 높다고 할 수 있다. 또한 가정 내 소비는 감소하는 반면 산업용, 대형식당, 외식업 등의 수요 증가 등으로 전체적인 신규 수요의 창출이 지속적으로 이어지고 있어 전체적인 조미료 시장은 비교적 꾸준한 성장세가 계속될 전망이다.

▲ 천연 조미료에 관련된 국내 특허로는“콩나물 엑기스 및 이를 주원료로 하는 천연조미액제조 방법 및 이로 부터 제조된 콩나물천연 조미료”에서는 콩나물로부터 콩나물엑기스를 추출하기 위하여, (가) 신선한 콩 나물 원료를 물로 깨끗이 수세하는 단계, (나) 수세한 콩나물을 마쇄기에 이용하여 80메쉬(mesh)에 통과할 수 있는 크기로 미세하게 마쇄하는 단계, (다)마쇄한 콩나물 원료에 원료 무게의 12배의 물을 가수한 다음 균질하게 혼합하는 단계, (라) 가수한 원료를 가열하여 원료액체가 5브릭스 (brix)가 될 때까지 직화 농축하여, 1차 농축액을 생성하는 단계, (마) 상기 1차 농축액을 여과포에 짜서 원심분리 또는 압착하여 콩나물 박을 완전히 남은 액을 취하는 단계, 및 (바)(마)에서 취한 농축액을 감압 농축기로 50도시의 온도에서 30브릭스가 될 때까지 농축 하여 2차 농축 엑기스를 얻는 단계를 포함하는 콩나물 엑기스 제조 방법 등이 있으며, 또한 제일제당에서는 “천연 엑기스를 주재료로 한 쇠고기 복합 조미료 조성물” 특허에서 양질의 쇠고기와 쇠고기 엑기스, 사과 엑기스에 마늘, 양파, 후추 등의 천연양념을 첨가하고, 5'-이노신산 나트륨(IMP), 5'-구아닐산 나트륨(GMP)등의 맛 성분과 새로운 지미성분인 천연 효모엑기스를 첨가하여 혼합, 건조함으로써 쇠고기 특유의 맛과 향을 증강시킨 복합 조미료 조성물에 관한 것이다. 종래의 복합 조미료는 L-글루타민산 나트륨과 핵산을 지미성분으로 한 화학 조미료였으나, 본 발명의 복합 조미료는 쇠고기 엑기스, 사과 엑기스 등의 천연엑기스에서 얻은 지

미성분과 아울러 새로운 형태의 지미 성분인 천연효모 엑기스를 배합한 새로운 형태의 복합조미료로서 화학조미료 보다는 천연 복합 조미료를 선호하는 소비자의 기호를 충족시키고자 하고 있다. “정미성이 높은 천연 효모 엑기스의 제조 방법”에서는 효모 슬러리를 세척하고, 원심 분리하여 알콜 성분 및 고미성분을 제거한 후 수득된 효모케이크를 증류수에 현탁하여 40-80도C에서 단백질 분해 효소를 처리 30-50시간 동안 자가 소화시키고, 자가소화 후 단백질 분해효소를 불활성화 시킨 후, 원심분리 상층 액을 취하고 감압 농축 활성탄 칼럼을 통과시켜, 고형분 함량 70%까지 농축함을 특징으로 하는 정미성이 높은 천연 효모 엑기스의 제조 방법 등이 있다.

- ▲ 미국 특허로는 고압추출로 제조한 천연물 엑기스를 건조하는 방법(Process for drying of natural extracts prepared by high pressure extraction), 바닐라로부터 효소를 처리하여 바닐라 천연 엑기스를 제조하는 방법(Process for the production of natural vanilla extract by enzymatic processing of green vanilla pods and extract thereby), 감자 추출물로부터 천연 색소를 제조하는 방법(Natural colorant from potato extract)등이 있다.
- ▲ 일본의 천연조미료 현황으로는 “다채로워진 액체 조미료 근황 : 야채를 중심으로 한 엑기스 천연 조미료의 근황과 개발 동향” ”패류 새우 계의 엑기스“, ”천연 조미료; 어개류; 제조법; 추출법; 발효소화법“ ”천연조미료 : 야채 엑기스“ 등의 발표 자료가 보고되고 있다
- ▲ 효모엑기스는 유럽에 있어서는 beef 엑기스의 대체품으로서 널리 사용되고 있다. 원래 효모는 발효공업에 있어서 그 주역을 담당해 왔고, 이것이 이용되어 온 역사는 매우 오래된다. 효모가 직접 식용 또는 사료자원으로 이용되어 온 것은 비교적 최근의 일로서 제 1차 대전 중에 독일은 맥주 효모를 식용자원으로서 이용을 검토하였다. 일본에서는 제 2차 대전 중 아황산펄프 폐액을 원료로 하는 효모의 제조 연구가 최초로 진행되어 소화 32년에 공업적 규모로 효모를 생산하게 되었다. 효모엑기스는 효모 이용공업의 일환으로서 뿐 만 아니라 최근에는 천연조미료의 하나로서 또는 그의paste로서 중요한 것이 되었다. 효모엑기스에 관해서는 원료를 자가소화 한다는 점에서 HVP(식물자원가수분해물) 또는 HAP(동물자원가수분해물)과 동일한 분해형 천연 조미료로서 분류되고 있다. 그리고 효모엑기스는 여러 나라에 있어서 널리 soup base로서 직접 사용되고 있고, 효모 자체가 생물학 상으로는 동물이나 식물로 분류되지

않기 때문에 야채 엑기스에 속하지 않고, 효모엑기스로 분류된다.

- ▲ 효모 엑기스는 원료가 되는 효모의 형태에 적당한 제조법을 채택하여, 자가소화법, 효소분해법, 산분해법의 3가지 방법이 이용되고 있다. 자가소화법은 효모 자체가 가지는 효소계에 의한 효모 균체 성분을 분해하는 방법으로 효모 균체중에 효소 활성이 존재하는 생효모가 이용되고 있다. 주로 맥주 제조의 부산물로 생산되는 생효모, 빵 배양용 생효모가 있고, 효모 엑기스의 대부분은 이 방법으로 제조되고 있다. 제조법의 상세한 문헌이 많지 않고, 생효모 사용에 기초하여 반응조건, 잡균에 대한 대책 등 충분한 제조 관리가 요구되고 있다. 효소분해법은 자가소화법과는 달리 효소 균체내의 효소 활성을 실행 시킨 효모 즉, 보존을 위하여 가열, 건조 처리한 효모를 원료로 하여 주로 protease 등의 효소에 의한 효모 균체 성분을 분해하는 방법이다. 이 효소분해법에 이용되고 있는 원료 효모는 맥주, 와인 등의 양조 부산물 효모, 펄프 폐액의 배양 효모, 유당의 배양효모, 알코올 생산 부산물 효모 등 시장에 유통되고 있는 여러 종류의 효모를 이용할 수 있다는 이점이 있다. 제조법에 대해 간단히 설명하면, 단순한 효소 반응으로 고온에서 반응시키면 잡균오염도 피할 수 있고, 제조 관리도 복잡하지 않다. 자가소화법에서는 분해되지 않던 세포벽의 분해에 의하여 회수율이 상당히 향상되고, 각종 강력한 protease도 개발되어 여러 가지 종류의 효소를 조합한 복합 효소계를 이용하고 있다. 자가소화법에 비해 정미성이 우수한 효모 엑기스 제조가 가능하다. 산분해법은 효소분해법과 동일하게 건조효모를 원료로하여 주로 염산으로 분해한다. 산분해법에서는 분해율이 높고, 유리아미노산 함량도 많지만, 효모 엑기스의 특징인 여러 가지 정미성분은 부족하다. 또 알카리 중화시에 다량의 식염이 생성되므로 탈염처리가 필요하게 되므로 산분해법을 적용할 때에는 이러한 점을 감안해야한다. 이들 3가지 제조법에 의한 효모엑기스의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 자가소화법은 분해율이 높고 지미 아미노산인 글루타민산, 아스파라긴산의 추출율도 높아 입에 들어갔을 때 초기의 맛이 강한 특징을 나타낸다. 효소분해법은 사용하는 효소의 종류에 의해 분해 특성이 다르게 되지만, 자가소화법에 비하여 분해율이 상대적으로 낮다. 이러한 점은 아미노산 이외에 펩티드의 함량이 많다는 것을 나타내고, 깊은 맛을 부여하고, 마스킹기능 등의 효과에 의하여 발현되는 특징을 나타낸다. 특히 효소분해법에 있어서 사용하는 효소에 따라서 품질이 많이 다르게 되는데, 대표적인 예로서 말단으로부터 분해하는 endo

형 protease와 무작위로 분해하는 exo형 protease를 비교해 볼 수 있다. endo형은 분해율이 낮으나 펩티드의 함량은 높게 되고 따라서 펩티드의 효과가 보다 크게 나타난다. 그러나 아미노산의 유리율도 낮고 쓴맛도 강하다. exo형은 분해율이 높고 정미력도 강하며 초기맛과 뒷맛의 균형도 양호하고, 감칠맛 부여도 충분하다. 그러나 분해율을 보다 높히면, 소수성 아미노산의 유리율도 높게 되고, 따라서 쓴맛이 강한 엑기스를 생산하는 경향이 있다. 일본에서는 목적에 부합되는 각종 효소를 조합한 복합 효소계로 분해법을 채용하고 있고, 높은 분해율 및 광범위한 유리 아미노산 펩타이드 등 특징 있는 효모엑기스를 제조하고 있다. 효모 엑기스의 정미성분 주체는 지금까지 완전히 밝혀지지 않았지만, 유리아미노산이나 핵산계 정미성분 등으로 밝혀지고 있다. 이들이 효모 엑기스의 감칠맛을 낸다.

- ▲ 맛의 일차적 성질은 사람이 음식을 먹는 가장 큰 목적은 영양을 섭취하는데 있고 더불어 맛있게 먹고자하는 욕망은 만민에게 공통된 것이다. 음식의 맛은 사람의 기호와 밀접한 관련이 있을 뿐만 아니라 그 품질을 결정하여 주는 중요한 요소가 되고 있다. 음식의 맛은 후각과 미각에 의해 좌우되는 것이 크나 이 두 가지 감각만으로 정해지는 것이 아니고 그 외에 시각, 청각 등도 관여하고 개인의 일반 감각, 습관 등 관여하는 경우가 많다. 천연식품은 각기 특유한 향기와 맛을 갖고 있으나 사람이 좋은 맛을 하는 욕구는 끝이 없어 수세기 전부터 음식에 각종 조미료를 사용해 왔다. 특히 한국 사람은 식물성 식품을 날로 섭취하여 왔기 때문에 조미료를 사용하고자 하는 욕구가 컸다.

제 2 절 맛의 분류

- ▲ 사람이 식품의 맛을 느끼게 되는 것을 미각이라 하는데 이것에 대한 생리적, 화학적 과정, 맛의 본질은 규명되어 지고 있다. 맛을 느끼게 되는 mechanism에 대해서는 바라디(Baradi, A. F, Bourne, G. H. , 1953)의 효소학설(enzyme theory)과 바이들러 (Beidler, L.M. , 1954)등에 의해서 제안된 학설 등이 있다. 효소학설에 의하면 미각·신경섬유(nerve fibers) 근처에서 효소의 활동은 전하의 변화(ionic change)를 가져오며 섬유 신호 (nerve impulse)의 형성을 가져와 어떤 특정한 맛을 가진 물질은 이 효소들 중의 어떤 특정 효소의 작용을 억제하여 신경 신호의 형태를 바꿈으로서 특정한 맛을 느끼게 한다는 것이다. 이 학설

과 같이 효소들이 미각을 인식케 하는 과정에서 어떤 중요한 역할을 맡고 있을 것으로 예상되나 이 학설에 의해서 충분히 설명될 수 없다. 예로서 미각반응의 크기는 온도변화에 의해서 급격하게 변화하지 않는데 반해서 효소 작용은 온도 변화에 의해서 크게 변화한다. 한편, 바이들러의 학설은 미각(taste response)은 특정한 맛을 가진 물질에 의해서 미각의 크기와 형태가 미각 신경 섬유에 전달 됨으로써 인식된다는 것이다. 이 학설은 주로 소금의 짠맛의 인식 과정에 대한 연구 결과에서 얻어진 것이나 다른 맛들, 예를 들어서 단맛, 쓴맛, 신맛의 인식 과정에서도 똑같이 적용될 수 있는지에 대해서는 확실하지 않다. 따라서 현재로서는 미각이 느껴지게 되는 mechanism에 대한 정확한 인식은 아직 완전하지 않다고 할 수 있다.

- ▲ 맛의 분류를 살펴보면 옛날부터 맛은 여러 가지로 분류되어 왔었다. 20세기에 들어와서 여러 학자들이 맛의 분류 체계를 세우고자 하였는데 일례로서 화학적 미각과 물리적 미각으로 구분하였다. 화학적 미각이란 미각의 말단 기관인 혀의 미각 세포에서 느끼는 음식의 맛을 화학적 미각이라 하고 짠맛, 신맛, 단맛, 쓴맛 또는 감칠맛을 포함하여 기본적인 네 가지 또는 다섯 가지 맛으로 표현하고 있다. 물리적 미각이란 구강 내에서 치아, 혀 또는 구강 내 점막 등이 음식에 작용할 때 생기는 물리적 감각을 말하는데 식품의 물성에 따라 다종다양한 물리적 미각이 생긴다. 학자에 따라서는 매운맛, 툇은맛 등도 물리적 미각으로 구분하고 있으나 식품 자체가 갖고 있는 맛의 종류, 물성이 다양하고 사람에 따라 맛을 느끼는 미각 기구에 있어 명확하게 분류하기 어렵다. 심리학자 헤닝 (Henning, H. 1924) 은 짠맛, 신맛, 단맛, 쓴맛의 4종류의 맛을 기본적인 네 가지 맛이라 하고 이들의 맛을 사면체의 정점에 두어 맛과 맛 사이의 관계로 표시하여 주는 미각 프리즘 (taste prism)을 제안하고 있다. 상술한 바와 같이 식품의 화학적 미각은 심리학 상으로는 아직 까지 네 가지 기본적인 맛이라고 주장하고 있으나 일본의 신경생리학자 河村 등은 감칠맛을 포함하여 다섯 가지 맛이라 하고 있으며 식품화학상 짠맛, 신맛, 단맛, 쓴맛, 감칠맛을 기본적인 다섯 가지 맛이라고 한다. 그러나 이들의 맛은 어느 것도 정확한 연구 결과에 의해 뚜렷한 구별되는 것이 아니고 오랜 경험에 의해 일반적으로 인정되어 온 것이다.

제 3 장. 연구개발 수행 내용 및 결과

제 1 절. 찌개용 천연조미료 과제의 연구 수행 내용 및 결과

1. 연구의 재료 및 방법

가. 재료

찌개용 천연조미료 연구의 재료는 대형마트와 경동시장 등을 통하여 구입하였다. 쇠고기와 과채류로는 고추, 마늘, 무, 생강, 양파, 및 파를 구입하였다. 버섯류로는 양송이버섯, 표고버섯을 구입하였고, 수산물에서는 꽃게, 다시마, 멸치(대멸), 미더덕, 바지락살, 건새우, 오징어, 홍합살을 구입하였다.

Tale. 1. 최종 찌개용 천연조미료의 원료 가격

| 원재료 | 가격 (원/kg) | 구매처 |
|-----------|-----------|---------|
| 고춧가루 | 8,750 | 풍성식품 |
| 꽃게 추출물 분말 | 15,000 | 보람수산 |
| 건다시마 | 7,200 | 참다시마 |
| 마늘분말 | 19,570 | Be chef |
| 멸치(대멸) | 13,333 | 수협 |
| 바지락 분말 | 42,500 | 가루나라 |
| 건새우 | 1,3000 | 대지통상 |
| 쇠고기(사태) | 15,000 | 그린축산 |
| 건표고버섯 | 11,000 | 경동시장 |
| 황태 | 38,670 | 이마트 |
| 무 추출물 분말 | 13,000 | 이마트 |
| 양파 분말 | 22,500 | 이마트 |
| 소금 | 1,500 | 이마트 |

나. 연구 방법

(1) 식품의 물추출물의 제조

각 시료의 무게에 물을 가하여 약탕기를 이용한 가열 추출하였다. 가열시간을 각각 4시간 가열하였으며, 30분마다 추출물의 brix를 측정하였다. 최종 추출물은 냉각, 여과, 농축 및 진공 동결 건조하였으며, 최종 추출물의 수율을 측정하였다.

(가) 고추의 물추출물

고추는 깨끗이 세척하여 준비한다. 고추 무게에 3배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 고추 물추출물을 제조하였다.

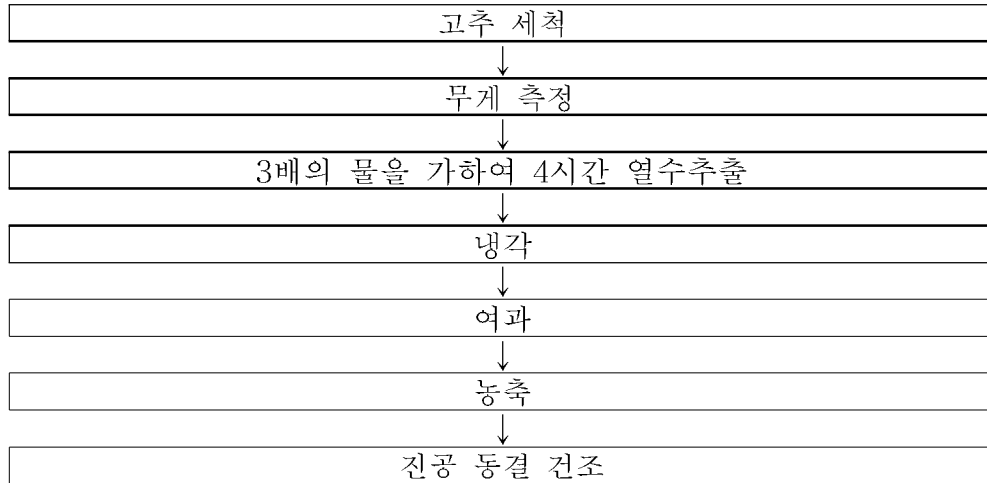


Fig. 1. 고추 물추출물 제조 공정

(나) 꽃게의 물추출물

꽃게는 깨끗이 세척하여 2등분으로 절단하여 준비한다. 꽃게의 무게를 측정하여 3배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 꽃게 물추출물을 제조하였다.

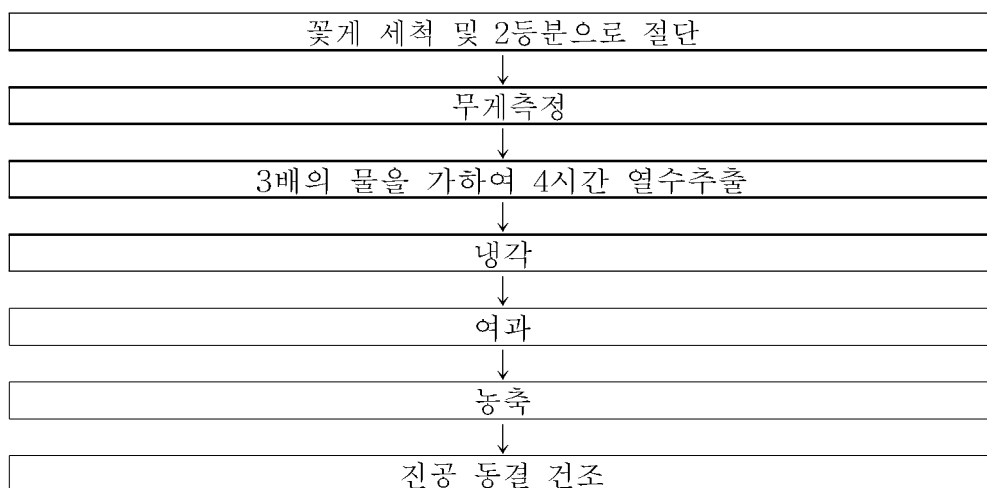


Fig. 2. 꽃게 물추출물 제조 공정

(다) 다시마의 물추출물

다시마는 무게를 측정하여 10배가량의 정제수에 10분간 담근 후, 3시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 다시마 물추출물을 제조하였다.

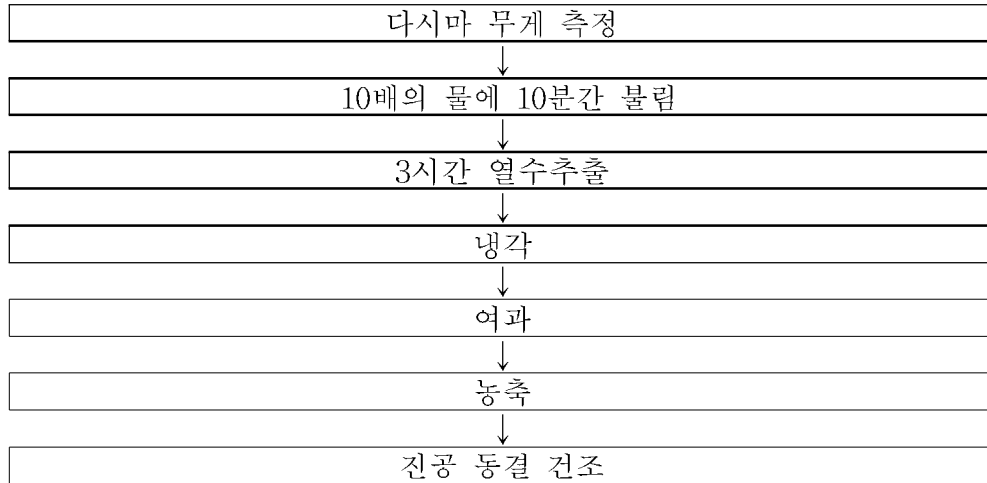


Fig. 3. 다시마 물추출물 제조 공정

(라) 마늘의 물추출물

통마늘의 껍질을 제거하고 깨끗이 세척하여 마늘을 준비한다. 마늘 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 마늘 물추출물을 제조하였다.

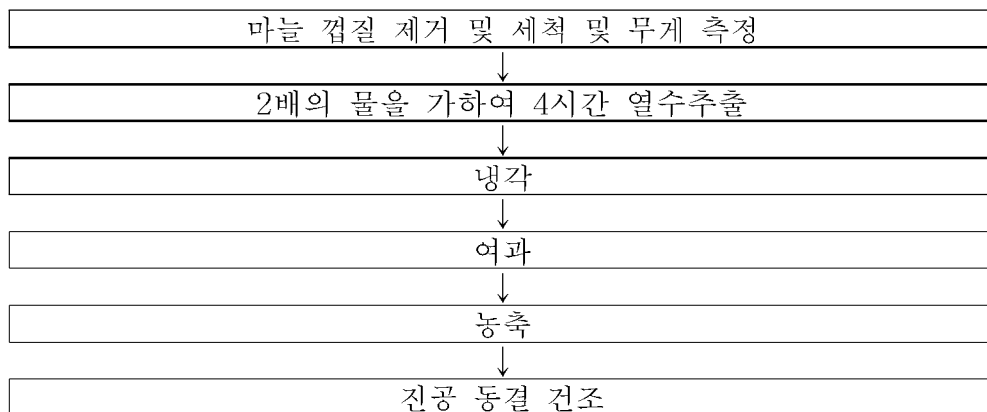


Fig. 4. 마늘 물추출물 제조 공정

(마) 멸치의 물추출물

멸치(대멸)는 머리와 내장을 제거하여 준비한다. 멸치의 무게를 측정하여 10배의 정제수를 가하여 2시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 멸치 물추출물을 제조하였다.

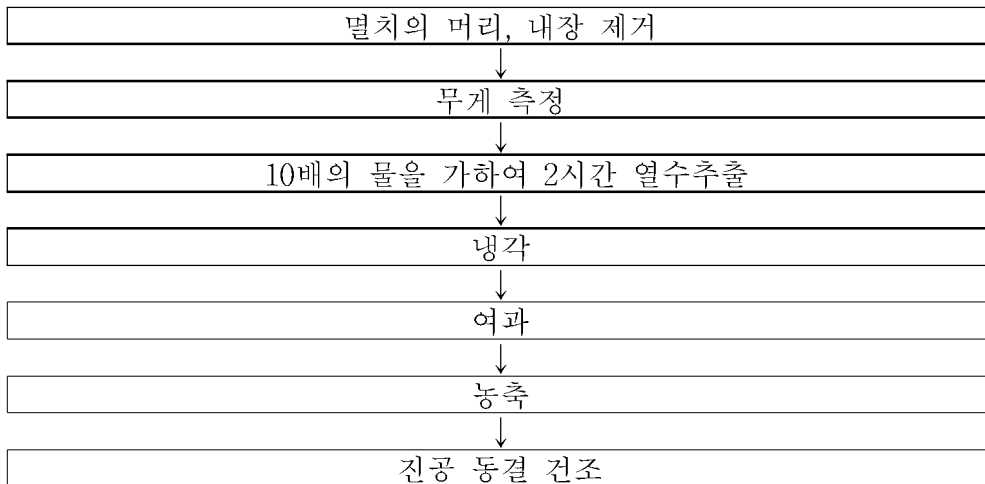


Fig. 5. 멸치 물추출물 제조 공정

(바) 무의 물추출물

무는 겉껍질을 제거하고 깨끗이 세척하여, 무 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 무 물추출물을 제조하였다.

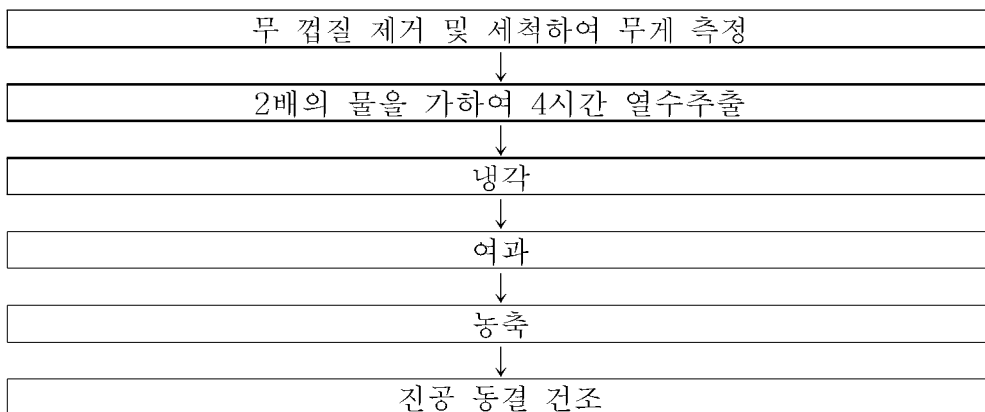


Fig. 6. 무 물추출물 제조 공정

(사) 미더덕의 물추출물

미더덕은 깨끗이 세척하여 준비한다. 미더덕의 무게를 측정하여 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 미더덕 물추출물을 제조하였다.

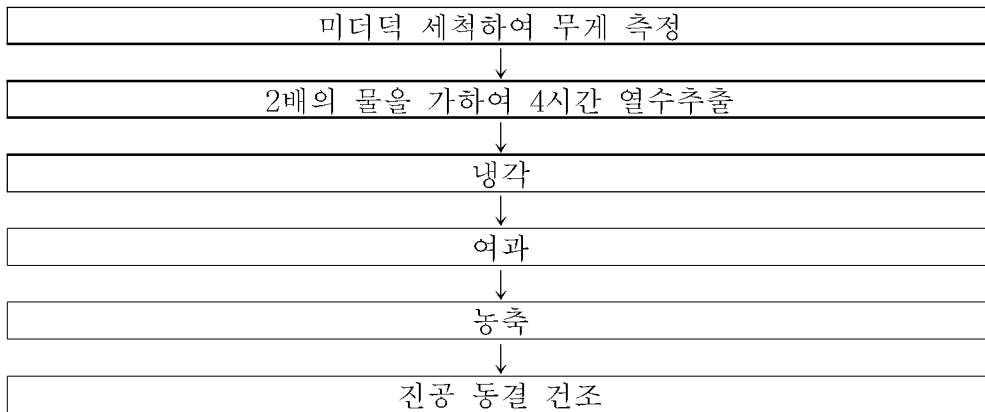


Fig. 7. 미더덕 물추출물 제조 공정

(아) 바지락의 물추출물

바지락은 껍질을 제거한 바지락 살을 해감 하여 준비한다. 바지락 살의 무게를 측정하여 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 바지락 물추출물을 제조하였다.

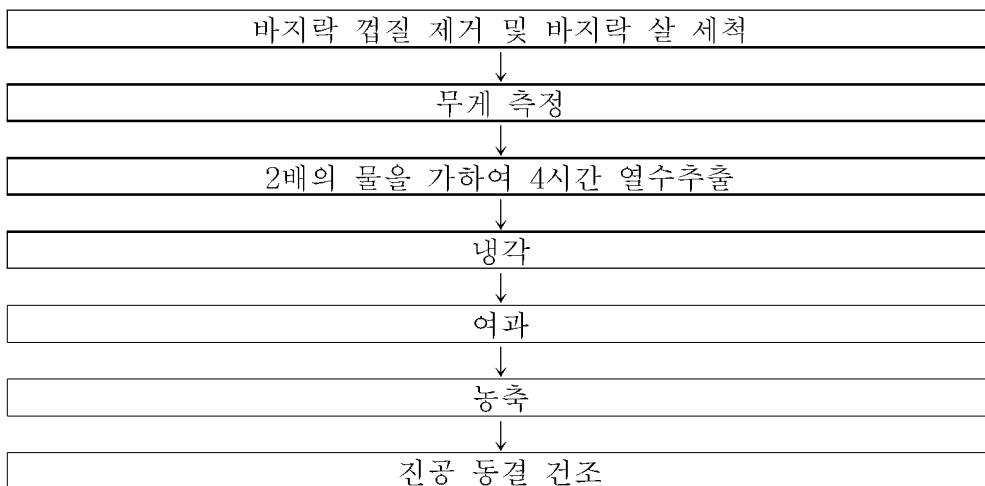


Fig. 8. 바지락 물추출물 제조 공정

(자) 새우의 물추출물

말린 두절새우를 준비한다. 무게를 측정하여 6배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 새우 물추출물을 제조하였다.



Fig. 9. 새우 물추출물 제조 공정

(차) 생강의 물추출물

생강은 껍질질을 깬 후, 깨끗이 세척한다. 생강 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열 하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 생강 물추출물을 제조하였다.

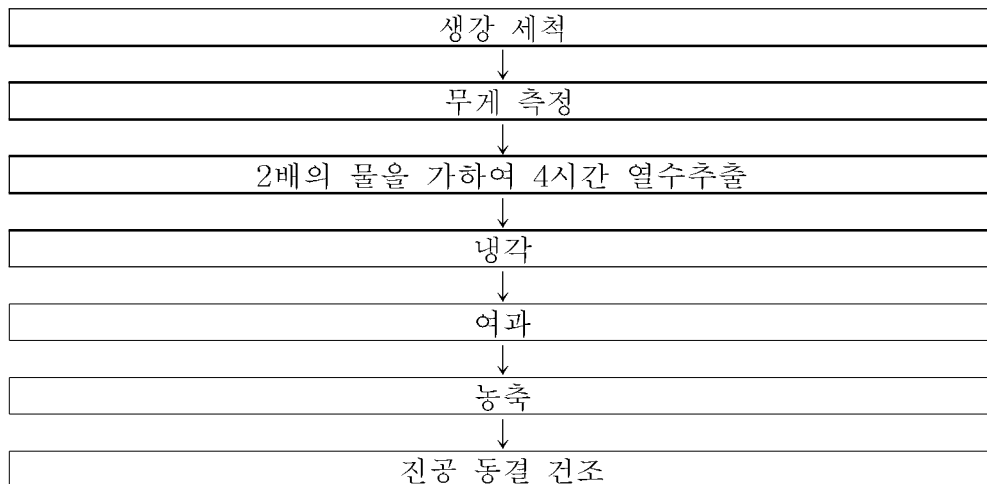


Fig. 10. 생강 물추출물 제조 공정

(카) 쇠고기의 물추출물

쇠고기는 등심부위로 기름기는 제거한다. 쇠고기 무게에 4배의 정제수를 가하여 4시간 가열 하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 쇠고기 물추출물을 제조하였다.

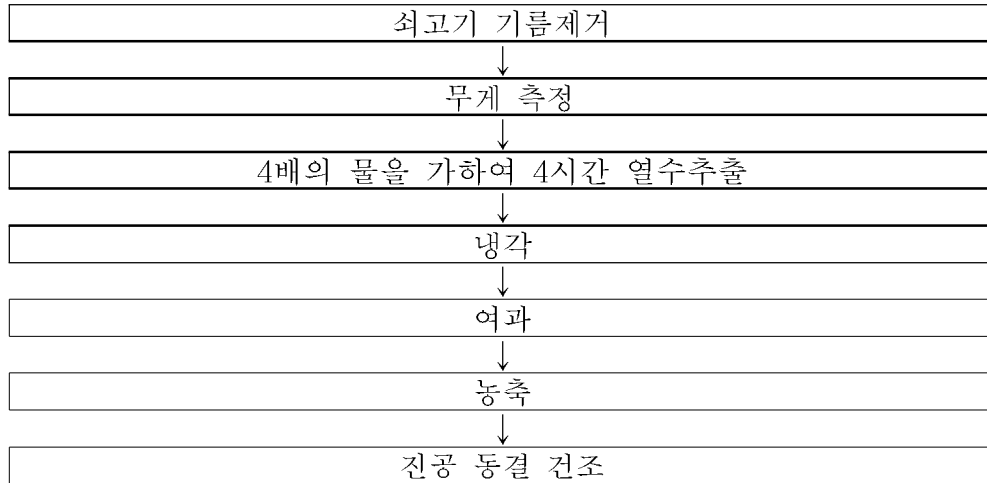


Fig. 11. 쇠고기 물추출물 제조 공정

(타) 양송이버섯의 물추출물

양송이버섯은 깨끗이 세척하여 준비한다. 양송이버섯의 무게를 측정하여 3배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 양송 이버섯 물추출물을 제조하였다.

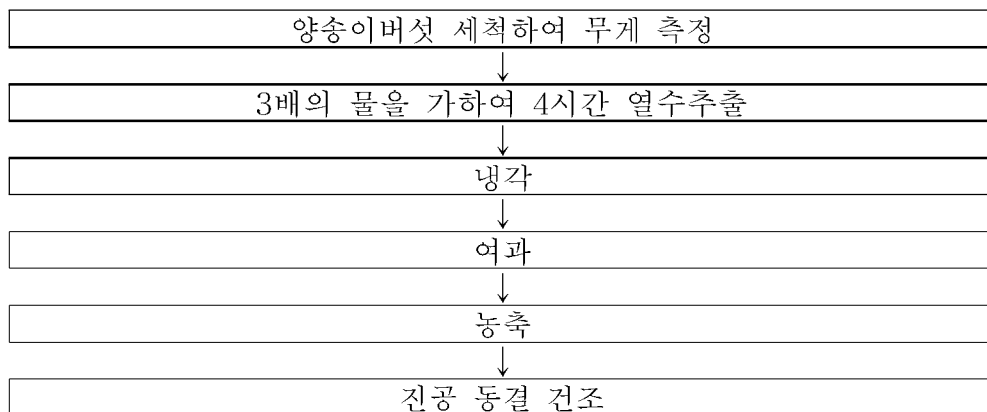


Fig. 12. 양송이버섯 물추출물 제조 공정

(과) 양파의 물추출물

양파는 껍질질을 깐 후, 깨끗이 세척하여 2등분하여 준비한다. 양파 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 양파 물추출물을 제조하였다.

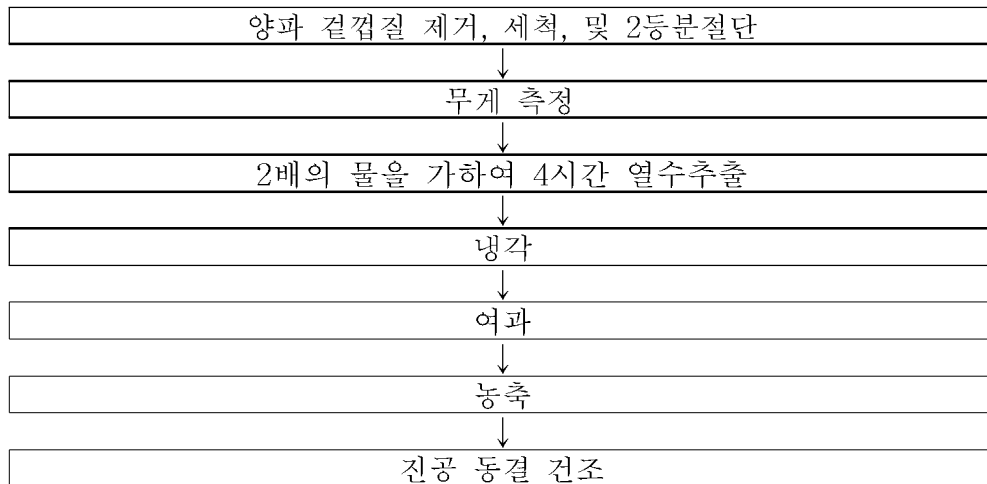


Fig. 13. 양파 물추출물 제조 공정

(하) 오징어의 물추출물

오징어는 내장을 제거하고 세척하여 준비한다. 무게를 측정하여 2배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 오징어 물추출물을 제조하였다.

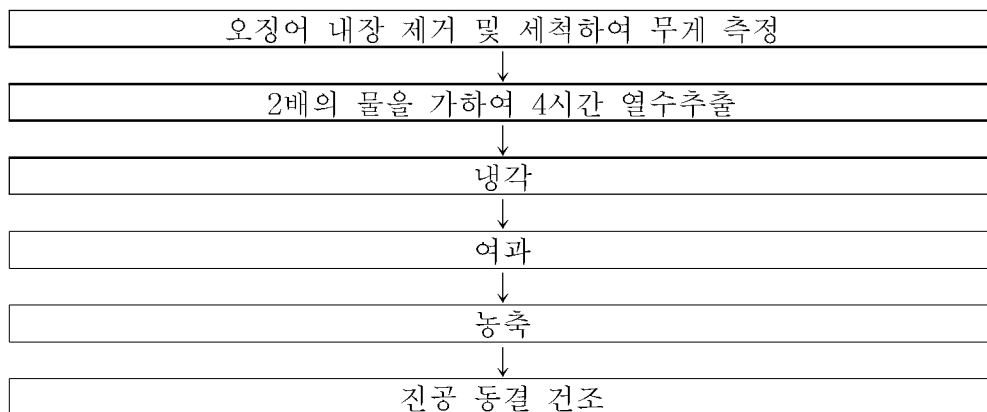


Fig. 14. 오징어 물추출물 제조 공정

(거) 파의 물추출물

파는 다듬어 세척하여 3등분으로 절단하여 준비한다. 파 무게에 2배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 파 물추출물을 제조하였다.

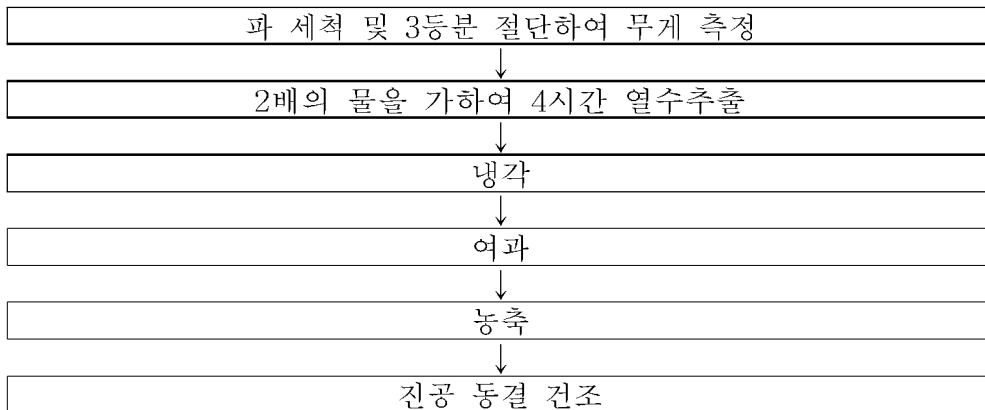


Fig. 15. 파 물추출물 제조 공정

(너) 표고버섯의 물추출물

말린 표고버섯은 버섯 무게의 10배가량의 물에 30분정도 불린 후, 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 표고버섯 물추출물을 제조하였다.

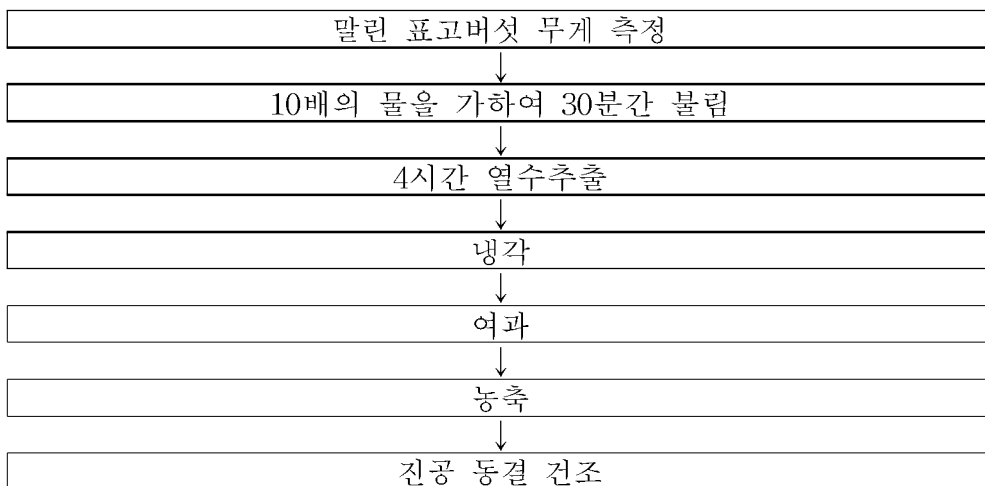


Fig. 16. 표고버섯 물추출물 제조 공정

(더) 홍합의 물추출물

홍합은 껍질을 제거한 홍합살로 헤감 하여 준비한다. 무게를 측정하여 2배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 홍합 물추출물을 제조하였다.

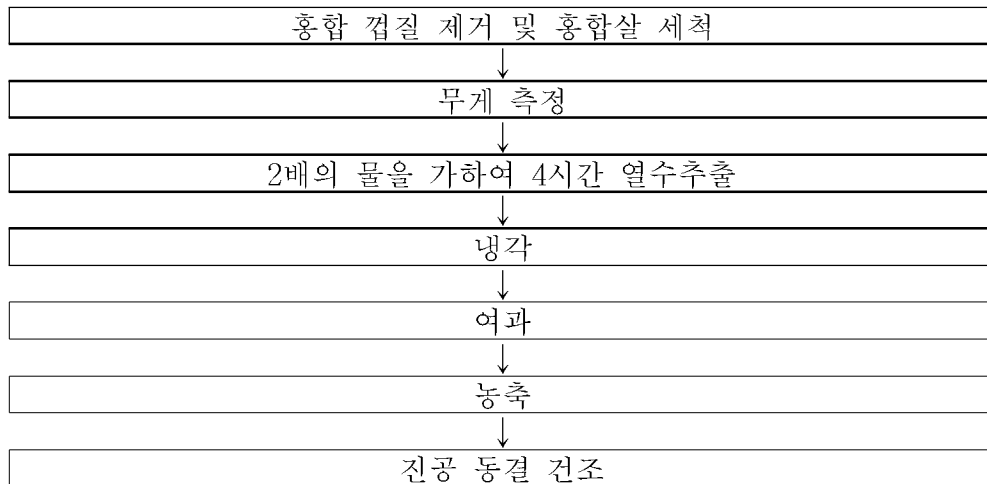


Fig. 17. 홍합 물추출물 제조 공정

(2) 식품의 에탄올추출물의 제조

각 시료의 무게에 에탄올을 가하여 항온기를 이용한 가열 추출하였다. 가열시간을 각각 2-3시간 가열하였다. 최종 추출물은 냉각, 여과, 농축 및 진공 동결 건조하였으며, 최종 추출물의 수율을 측정하였다.

(가) 다시마의 에탄올추출물

다시마는 무게를 측정하여 10배의 에탄올에 2시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 다시마 에탄올추출물을 제조하였다.

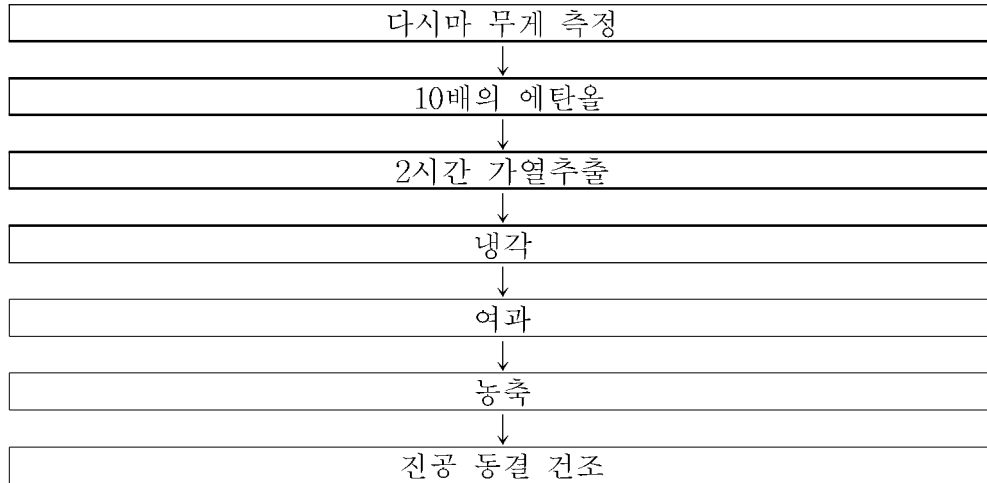


Fig. 18. 다시마 에탄올추출물 제조 공정

(나) 멸치의 에탄올추출물

멸치(대멸)는 머리와 내장을 제거하여 준비한다. 멸치의 무게를 측정하여 10배의 에탄올을 가하여 2시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 멸치 에탄올추출물을 제조하였다.

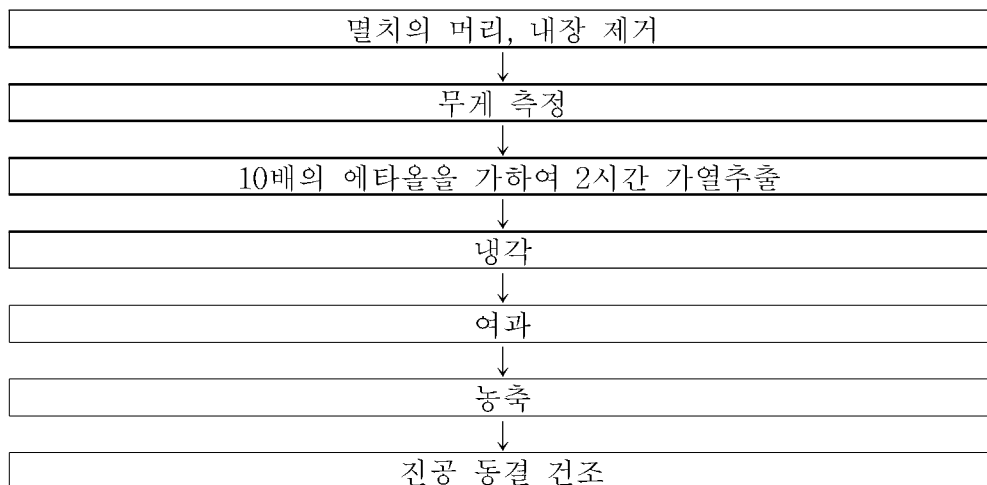


Fig. 19. 멸치 에탄올추출물 제조 공정

(다) 새우의 에탄올추출물

말린 두절새우를 준비한다. 무게를 측정하여 10배의 에탄올을 가하여 2시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 새우 에탄올추출물을 제조하였다.

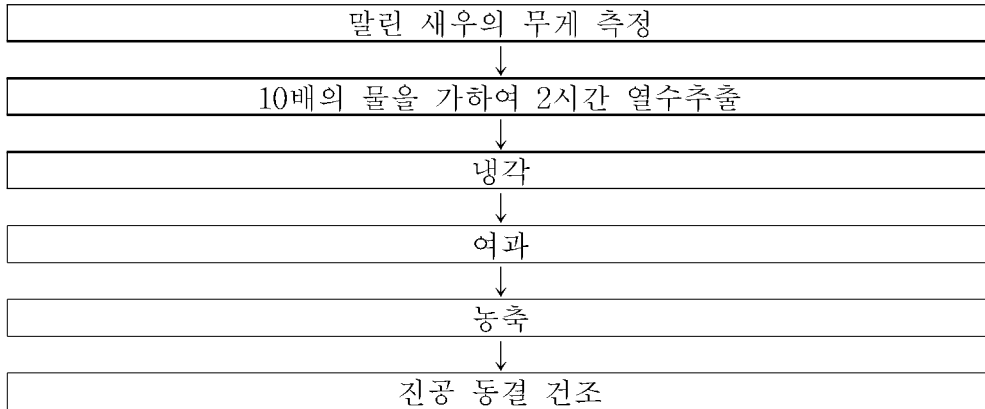


Fig. 20. 새우 에탄올추출물 제조 공정

(라) 쇠고기의 에탄올추출물

쇠고기는 등심부위로 기름기를 제거하여 준비한다. 쇠고기 무게에 10배의 에탄올을 가하여 2시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 쇠고기 에탄올추출물을 제조하였다.

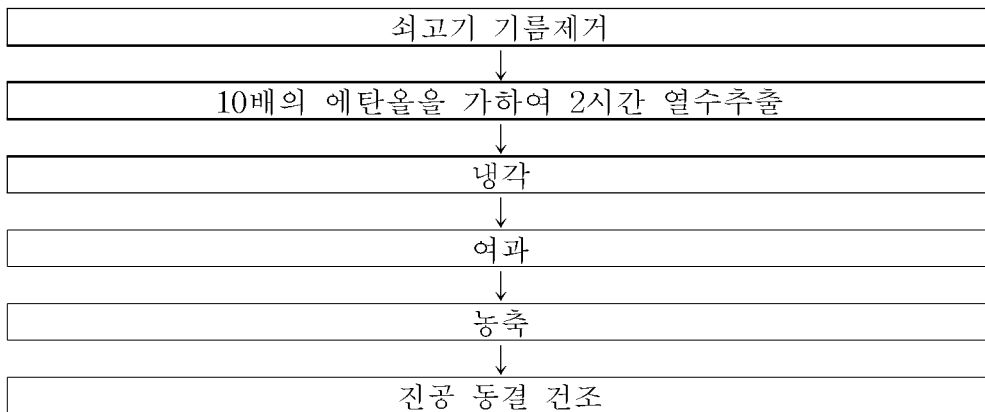


Fig. 21. 쇠고기 에탄올추출물 제조 공정

(마) 표고버섯의 에탄올추출물

말린 표고버섯은 깨끗이 세척하여 버섯 무게의 10배가량의 에탄올에 30분정도 불린 후, 3시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 표고버섯 에탄올 추출물을 제조하였다.

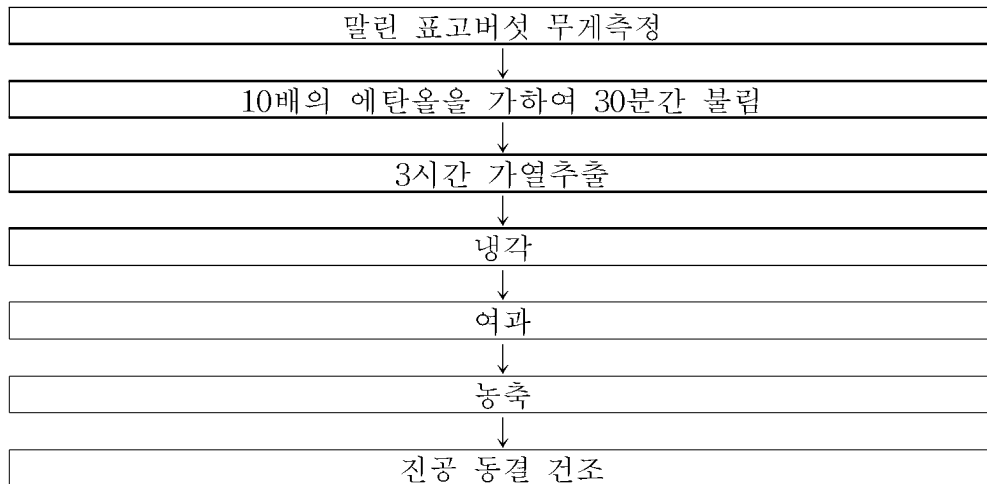


Fig. 22. 표고버섯 에탄올추출물 제조 공정

(바) 황태의 에탄올추출물

황태포는 무게를 측정하여 10배의 에탄올을 가하여 2시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 황태 에탄올추출물을 제조하였다.

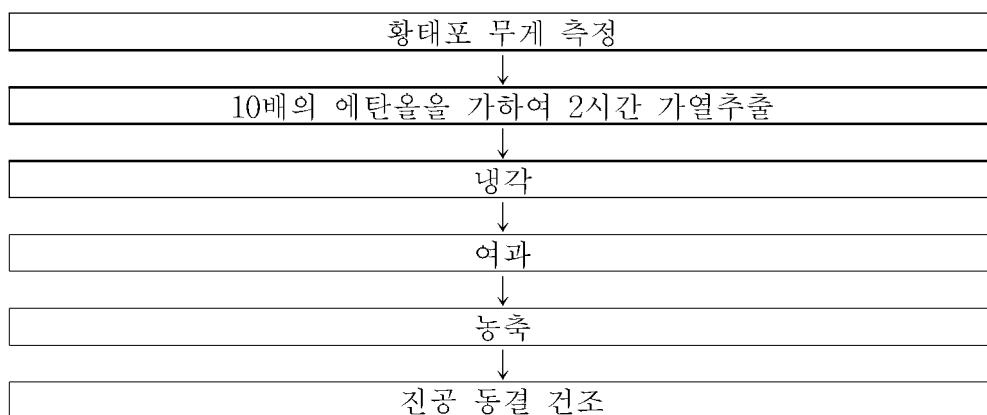


Fig. 23. 황태 에탄올추출물 제조 공정

(3) 항고혈압 활성 측정

ACE저해활성은 Cushman등(1971)의 방법에 따라 측정하였다. 즉, 0.3 M NaCl을 함유한 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3)에 rabbit lung acetone powder (Sigma Chemical Co. Ltd., USA)를 1 g/10 mL(w/v)의 농도로 4°C에서 24시간 동안 추출한 다음 4°C, 4,000 rpm에서 40분간 원심분리하여 ACE 조효소액을 얻었다. ACE저해 활성은 10 mg/mL의 농도로 제조한 시료 50 μ L에 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3) 100 μ L와 ACE 조효소액 50 μ L를 가한 다음 37°C에서 5분간 예비반응 시킨 후 0.3 M NaCl이 함유된 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3) 5mL에 HHL (hippuryl-histidyl-leucine) 25 mg을 첨가하여 만든 기질 50 μ L를 첨가하여 37°C에서 30분간 반응시켰다. 이때 1 N HCl 250 μ L를 가하여 반응을 정지시킨 후, ethyl acetate 1.5 mL를 가해 15분간 교반한 후 원심분리(3000 rpm/5 min, 4°C)하여 상층액 1 mL을 얻었다. 이 상층액을 120°C에서 30분간 완전히 건조시켜 증류수 3 mL를 가한 다음 다시 용해한 후 228 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구는 추출물 대신 추출용매 50 μ L를 가해서 실험하였다. ACE 저해활성은 다음 계산식을 이용하였다.

$$\text{ACE inhibition (\%)} = 1 - \left(\frac{S - SB}{C - CB} \right) \times 100$$

S: sample absorbance SB: absorbance of sample blank

C: control absorbance CB: absorbance of control blank

(4) 전자공여작용 (Electron donating abilities, E.D.A.) 측정

항산화활성은 산화의 주요 원인이 되는 프리라디칼 붕쇄 작용을 측정하여 분석하는 전자공여작용(EDA)의 측정 방법은 Blois 등의 방법에 따라 각 시료액의 DPPH에 대한 전자공여 효과로 시료액의 환원력을 측정하였다. 즉, 시료액의 0.2 mL(1% sample의 경우 50 μ L 시료액 +150 μ L 증류수)을 99.9%의 에탄올에 용해한 4×10^{-4} M DPPH 용액 0.8 mL, 0.1 M phosphate buffer(pH 6.5) 2 mL와 99.9% 에탄올 2 mL를 가하여 10초간 교반한 후, 10분 후에 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구로서는 시료액의 용매만을 가해 실험하였으며, E.D.A. 측정결과는 아래의 계산식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{EDA (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Sample O. D.}}{\text{Blank O. D.}} \right) * 100$$

(5) 쇠고기 가수분해물 제조

(가) 가수분해 재료

쇠고기 20 kg를 이마트에서 구입하여 지방을 제거한 다음 grinder로 분쇄한 후 동결건조하여 5.2 kg의 건조물을 만들어 이를 다시 분쇄하여 100 mesh체로 쳐서 쇠고기분말을 제조하였다.

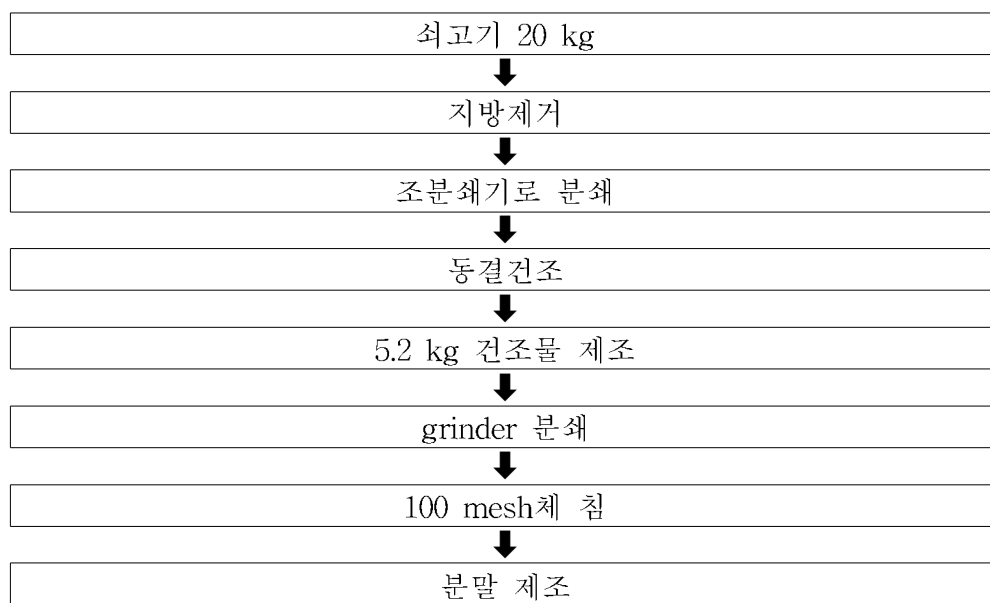


Fig.24.쇠고기분말제조.

(나) 가수분해 효소

가수분해에 사용할 단백질 분해효소는 총 7 종류로 Flavourzyme 500 MG, Protamex, Papain 30,000, GC 106, Multifect Neutral, Neutrase 0.8 L, Alcalase 2.4 L을 사용하였다. 효소의 특성은 Table 2. 와 같다.

(다) 식품단백질의 가수분해물의 제조

식품단백질의 일정량을 증류수를 가하여, 효소의 최적 분해 조건에서 가수분해 후, 280 nm에서의 흡광도, brix에 의한 식품단백질의 최적 가수분해조건을 설정한다.

Table 2. 단백질 분해효소의 특성

| Enzyme | Optimum pH | Optimum Temp. °C | Manufacturer | Origin | Type |
|--------------------|------------|------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Flavourzyme 500 MG | 5-7 | 50 | Novo | <i>Aspergillus oryzae</i> | Endo Exo |
| Protamex | 5.5-7.5 | 35-60 | Novo | <i>Bacillus</i> | Endo |
| Papain 30,000 | 5-7 | 65-80 | Oka zone international | <i>Carica papaya</i> | Endo |
| GC 106 | 4 | 55 | Oka zone international | <i>Aspergillus niger</i> | Endo |
| Multifect Neutral | 5.5-6 | 40-60 | Oka zone international | <i>Bacillus amyloliquetaciens</i> | Endo |
| Neutrase 0.8 L | 5.5-7.5 | 45-55 | Novo | <i>Bacillus amyloliquetaciens</i> | Endo |
| Alcalase 2.4 L | 6.5-8.5 | 55-70 | Novo | <i>Bacillus licheniformi</i> | Endo |

(6) 일반성분 분석

일반성분 분석은 AOAC방법 (1990)에 따라, 수분은 105°C 상압 가열 건조법, 회분은 550°C 건식 회화법, 조단백질 함량은 semi-micro Kjeldahl법으로 실시하였으며, 지방은 ether를 이용한 Soxhlet법으로 추출하여 측정하였다. 모든 분석은 3회 반복 실험하여 평균값을 계산하여 나타내었다.

(7) 당도, 염도와 pH 측정

당도는 당도계 (PR-1, Atago Co., Japan)를 이용하여 % 단위로 측정하였고, 염도는 염도계 (PAL-03S, Atago Co., Japan)를 이용하여 % 단위로 측정하였다. pH는 pH meter (Orion 3 star, Thermo, USA) 모든 분석은 3회 반복 실험하여 평균값을 계산하여 나타내었다.

(8) 아미노태질소 (NH₂ -N) 함량 분석

Formol (Sorensen, 1907)법을 변형하여 시료 5 g에 증류수 250 mL를 가하여 30분 동안 교반한 후, 교반용액 25 mL를 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.5로 조정하였다. 여기에 미리 pH 8.5로 조제한 포름알데히드 용액 20 mL를 가하여 pH가 낮아지면 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.5까지 다시 적정하였다. 다음 식에 따라 아미노태 질소 함량을 측정하였으며, 시료 당 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 나타내었다.

$$\text{아미노태질소 함량 (mg\%)} = \frac{(A-B) \times 1.4 \times F \times 250}{5 \times 25} \times 100$$

A: 0.1 N NaOH 용액의 시료 적정량 (mL)

B: 0.1 N NaOH 용액의 공시험 적정량 (mL)

F: 0.1 N NaOH 용액의 농도계수

(9) 핵산 성분 분석

핵산은 STS법의 변법으로 정량하였다. 시료 0.1 g에 방냉한 5% 과염소산 용액 4 mL를 가하여 균질기 (Ultra-Turrax T25 basic homogenizer, IKA-werke, Japan) 로 6,500 rpm에서 1분간 균질하여 원심분리 (6,500 rpm, 10분)한 후 상층액만 분취하였다. 다시 남은 침전물에 5% 과염소산 용액 2 mL를 가하여 혼합한 후 원심분리 하는 조작을 2회 반복하여 얻은 상층액과 최초 상층액을 합하여 증류수로 10 mL 정용하고 260 nm에서 흡광도를 측정하였다. 핵산의 흡광계수는 E=286으로 하여 함량을 분석하였다.

$$\text{시료용액 1 mL 중의 핵산의 양 (\mu g)} = \text{흡광도값} / 0.0286$$

$$\text{시료 중의 핵산의 양 (\mu g)} = (A \times V) / (S \times 10^6) \times 100$$

A: 시료용액 1 mL 중의 핵산의 양 (μg)

V: 물을 가해 정용한 시료용액의 총량 (mL)

S: 시료채취량 (g)

(10) 유리아미노산 함량 분석

시료 5 g을 75% 에탄올 300 mL에 넣고 3시간 교반한 후, 원심분리 (6,500 rpm, 25분)하여 상층액은 보관하고 침전물에 75% 에탄올 300 mL에 넣고 2시간 교반한 후, 원심분리 (6,500 rpm, 25분)하여 최초 상층액과 합하여 여과한 후, 이를 농축하여 50 mL로 증류수를 가해 정용한다. 이를 0.2 μL membrane filter로 여과하여 아미노산 자동분석기(LKB, Biochrom 30)로 분석하였다.

(11) 찌개용 천연조미료의 배합 비율 설정 (1차)

식품 물추출물의 수율, ACE 저해활성, 항산화활성과 관능평가 등의 결과를 종합하여, 총 10종의 원부재료(고추, 꽃게, 다시마, 마늘, 멸치, 바지락, 새우, 쇠고기, 표고버섯과 황태)를 선별하였다. 이 식품의 특징에 따라 6종의 찌개용 천연조미료 배합비율을 설정하였다. 천연조미료는 정제수를 가하여 1% 농도로 제조하여 끓는 온

도 (100℃)에서 0, 20, 40, 60 분 가열하였다. 이를 냉각 후 원심분리 및 여과하여 찌개용 천연조미료 추출물을 제조하였다.

Table 3. 찌개용 천연조미료 배합 비율 (1차)

| 원부재료 | A | B | C | D | E | F |
|------|----|----|----|----|----|----|
| 고추 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 꽃게 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| 다시마 | 15 | 10 | 15 | 15 | 12 | 16 |
| 마늘 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 멸치 | 15 | 20 | 15 | 16 | 12 | 16 |
| 바지락 | 15 | 10 | 14 | 16 | 12 | 12 |
| 새우 | 15 | 20 | 15 | 16 | 12 | 12 |
| 쇠고기 | 15 | 10 | 15 | 10 | 20 | 16 |
| 표고버섯 | 15 | 20 | 15 | 10 | 20 | 16 |
| 황태 | 10 | 10 | 5 | 15 | 10 | 5 |

(12) 찌개용 천연조미료 추출물의 관능검사

천연조미료추출물의 관능평가는 향, 색, 맛과 전반적 기호도 총 4가지 항목을 평가하였다. 향은 추출물의 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛, 단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미 (삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 맛에 대해 평가와 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적 기호도에 대해 평가하였다. 평가는 7점 척도로 1점은 아주 싫음, 2점 싫음, 3점 약간 싫음, 4점 보통, 5점 약간 좋음, 6점 좋음, 7점은 아주 좋음으로 평가하였다.

(13) 찌개용 천연조미료의 배합 비율 설정 (2차)

찌개용 천연조미료의 1차 배합비율에 따른 실험결과를 종합하여 2차 찌개용 천연조미료의 배합 비율을 설정하였다.

Table 4. 찌개용 천연조미료 배합 비율 (2차)

| 원부재료 | A | B | C |
|------|----|----|----|
| 고추 | 2 | 2 | 2 |
| 꽃게 | 5 | 5 | 5 |
| 다시마 | 12 | 12 | 12 |
| 마늘 | 2 | 2 | 4 |
| 멸치 | 12 | 12 | 12 |
| 바지락 | 12 | 12 | 12 |
| 새우 | 15 | 15 | 15 |
| 소금 | 0 | 2 | 2 |
| 쇠고기 | 20 | 20 | 15 |
| 양파 | 0 | 6 | 6 |
| 표고버섯 | 15 | 10 | 15 |
| 황태 | 5 | 2 | 0 |

(14) 찌개용 천연조미료 배합 비율 설정 (3차)

2차 배합에서 관능평가와 ACE 저해활성이 높았던 A 시료에 ACE 저해활성과 감칠맛을 높이기 위해 쇠고기 가수분해물의 첨가 농도를 다르게 하여 3차 배합비율을 선정하였다. 가수분해물은 특유의 쓴맛을 가지고 있으므로, 찌개용 천연조미료 A 시료에 쇠고기 가수분해물을 0, 5, 10, 15, 및 20%로 각각 첨가하여 관능평가, 당도, 염도 및 ACE 저해활성을 측정하였다.

(15) 찌개용 천연조미료 배합 비율 설정 (4차)

3차 배합에서 15% 쇠고기 가수분해물을 함유하며 해물과 쇠고기를 고루 함유한 배합을 A시료로 하여 기준을 잡고 그 배합에 고추의 함량을 높인 B시료, 쇠고기와 표고버섯을 제외하고 해물의 함량을 높인 C시료와 반대로 해물을 제외한 쇠고기와 표고버섯의 함량을 높인 D시료의 배합비를 아래 Table 5와 같이 설정하여 된장찌개, 동태찌개, 및 김치찌개의 맞춤형 천연조미료를 선정하고자 한다.

Table 5. 찌개용 천연조미료의 배합비율 (4차)

| 원부재료 | 배합비율(%) | | | |
|----------|---------------|------------------|-----------|------------|
| | A (해물+쇠고기) | B (고추+해물+쇠고기) | C (해물) | D (쇠고기) |
| 고추 | 1.7 | 10 | 2 | 2 |
| 꽃게 | 4.25 | 4 | 5 | 0 |
| 다시마 | 10.2 | 8 | 13 | 2 |
| 마늘 | 1.7 | 5 | 5 | 5 |
| 멸치 | 10.2 | 8 | 13 | 0 |
| 무 | 0 | 4 | 4 | 5 |
| 바지락 | 10.2 | 8 | 13 | 0 |
| 새우 | 12.75 | 8 | 15 | 0 |
| 소금 | 0 | 8 | 8 | 8 |
| 쇠고기 | 17 | 8 | 0 | 30 |
| 양파 | 0 | 3 | 3 | 3 |
| 표고버섯 | 12.75 | 8 | 0 | 30 |
| 황태 | 4.25 | 3 | 4 | 0 |
| 쇠고기가수분해물 | 15 | 15 | 15 | 15 |

(16) 찌개요리 재료 및 조리방법

(가) 된장찌개 (1회 분량)

- o 재료 : 된장 45 g, 고추장 7.5 g, 두부 1/4모, 양파 80 g, 애호박 100 g, 감자 80 g, 고추 10 g, 다진 마늘 15 g, 대파 20 g, 조미료 5 g
- o 조리방법 : 1. 물 5컵에 된장, 고추장과 조미료를 풀며 끓인다.
2. 양파, 애호박, 감자, 고추를 넣고 끓인다.
3. 거품은 건져내고 두부와 파를 넣고 끓여 마무리한다.

(나) 동태찌개 (1회 분량)

- o 재료 : 동태 1/2마리, 무 150 g, 두부 1/4모, 양파 50 g, 애호박 60 g, 대파 20 g, 고추 10 g, 썬감 30 g, 다진 마늘 10 g, 고춧가루 5 g, 고추장 10 g, 소금 5 g, 조미료 5 g
- o 조리방법 : 1. 물 5컵에 고추장, 무와 조미료를 넣고 끓인다.
2. 생선과 양파, 애호박, 감자, 고추, 고춧가루를 넣고 끓인다.
3. 거품은 건져내고 두부, 파와 썬감을 넣고 끓여 마무리한다.

(다) 김치찌개(1회 분량)

- o 재료 : 배추김치 1/4포기, 양파 50 g, 대파 30 g, 다진 마늘 5 g, 고춧가루 5 g, 설탕 3 g, 식용유 3 g, 조미료 10 g
- o 조리방법 : 1. 냄비에 소를 털고 적당히 자른 익은 배추김치와 양념을 넣고 기름에 볶는다.
- 2. 끓는 물 4컵에 양파를 넣고 끓인다.
- 3. 국물 맛이 우러나면 파를 넣고 끓여 마무리한다.

(17) 찌개요리 관능검사

관능검사는 향, 색, 맛과 전반적 기호도 총 4가지 항목의 강도와 기호도에 대하여 평가하였다. 향은 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛, 단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미 (삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 맛에 대해 평가와 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적 기호도에 대해 평가하였다. 패널은 총 13-15명으로 20-30대의 남녀가 평가하였다. 평가는 7점 척도로 1점은 아주 싫음 (아주 약함), 2점 싫음 (약함), 3점 약간 싫음 (조금 약함), 4점 보통, 5점 약간 좋음 (조금 강함), 6점 좋음 (강함), 7점은 아주 좋음 (아주 강함)으로 평가하였다.

(18) 분말형 천연조미료

분말형 천연조미료는 원부재료의 배합하고 혼합하여 20 mesh로 체를 친다.

(19) 과립형 천연조미료

과립형 천연조미료는 분말형 천연조미료에 결정포도당을 20% (v/v) 첨가하여 혼합하여 준다. 결정포도당은 분말을 물에 잘 풀리게 도와준다. 분말의 반죽을 위해 70% 주정용액을 찌개용 천연조미료 분말에는 10% (v/w)를 천천히 넣으며 반죽한다. 반죽된 천연조미료를 과립 성형기에 넣어 과립형태로 조미료를 반죽이 압축되어 생성되면 이를 50℃에서 2시간 건조하고, 14 mesh로 체를 친다.

(20) 천연조미료를 포장

천연조미료의 포장은 이마트에서 구입한 용기에 맞는 용기형, 폴리에틸렌(PE)소재의 은색포장지를 활용한 포장형과 스틱형, 다시팩을 잘라 담은 티백형으로 4가지 형태의 포장방법으로 제품을 개발하였다.

2. 연구 결과

가. 식품 원료의 물추출물

(1). 가열시간에 따른 물추출물의 brix 측정값

고추, 꽃게, 다시마, 마늘, 멸치, 무, 미더덕, 바지락, 새우, 생강, 쇠고기, 양송이버섯, 양파, 오징어, 파, 표고버섯, 및 홍합으로 총 17가지 시료를 각각의 특성에 맞추어 열수추출 하여 물추출물을 제조하는데 있어 수율이 높은 가열시간을 확인하기 위하여, 가열시간을 30분 단위로 하여 brix를 측정하였다. 고추의 추출시간에 따른 brix의 측정결과, 120분 가열 후 0.61%에서 240분 가열 후 2.6%를 나타내었다. 꽃게는 120분 가열 후 2.9%에서 240분 가열 후 4.3%를 나타내었고, 다시마의 추출시간에 따른 brix의 측정결과, 가열 전 2.1%에서 60분 가열 후 6.3%에서 180분 가열 후 13.64%를 나타내었고, 마늘은 60분 가열 후 2.3%, 120분 가열 후 10.5%에서 240분 가열 후 24.3%를 나타내었다. 멸치의 추출시간에 따른 brix의 측정결과는 가열 전 0.93%에서 120분 가열 후 5.2%를 나타내었다. 이밖에 각 시료를 240분 가열 추출 후 brix 측정한 결과, 무 4.9%, 미더덕 3.0%, 바지락 11.9%, 새우 13.4%, 생강 2.5%, 양송이버섯 3.4%, 양파 5.2%, 오징어 4.4%, 파 5.4%, 표고버섯 4.5%, 및 홍합 8.5%를 나타내었다.

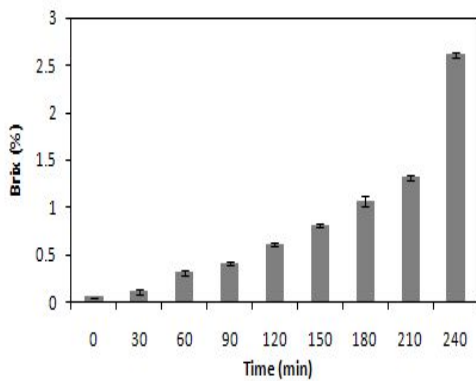


Fig. 25. 고추의 추출시간에 따른 brix.

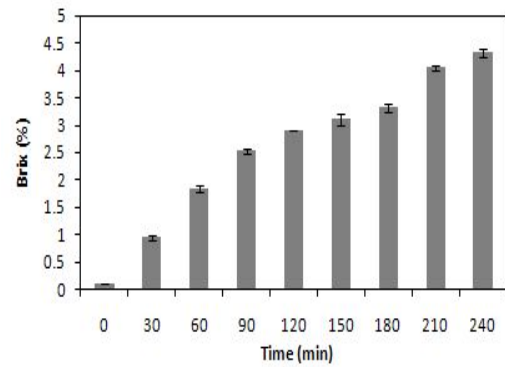


Fig. 26. 꽃게의 추출시간에 따른 brix.

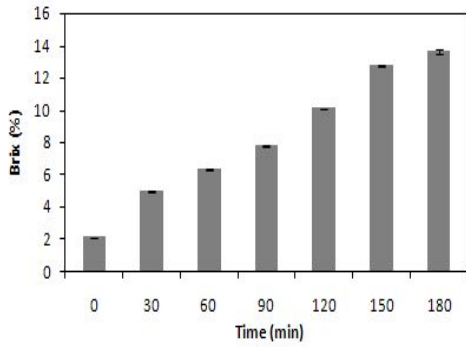


Fig. 27. 다시마의 추출시간에 따른 brix.

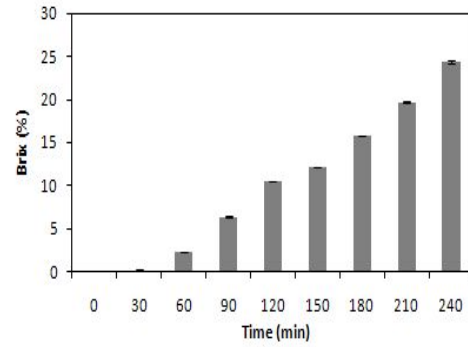


Fig. 28. 마늘의 추출시간에 따른 brix.

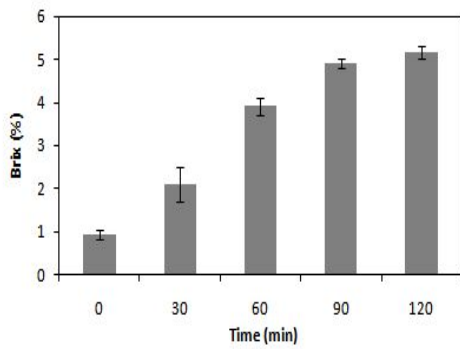


Fig. 29. 멸치의 추출시간에 따른 brix.

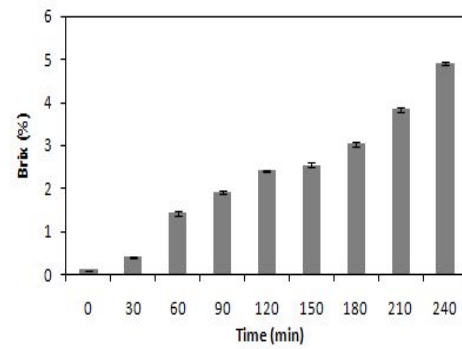


Fig. 30. 무의 추출시간에 따른 brix.

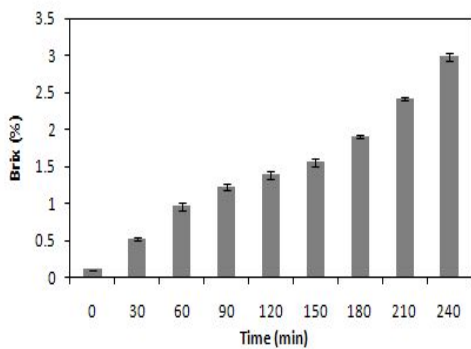


Fig. 31. 미더덕의 추출시간에 따른 brix.

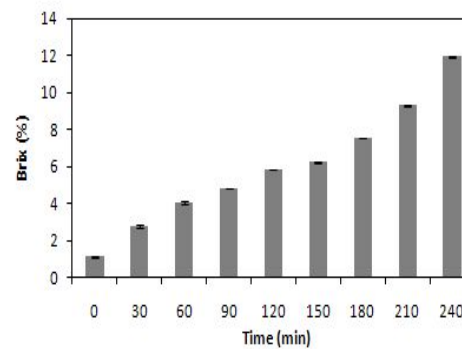


Fig. 32. 바지락의 추출시간에 따른 brix.

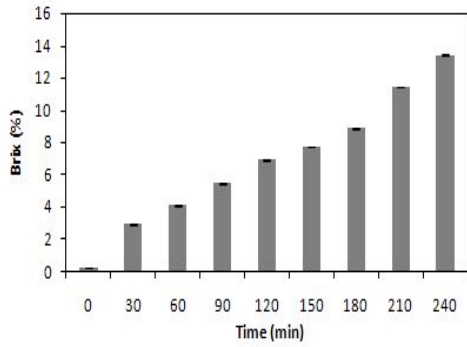


Fig. 33. seaweed의 추출시간에 따른 brix.

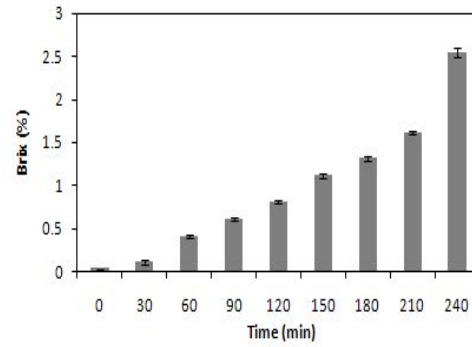


Fig. 34. 생강의 추출시간에 따른 brix.

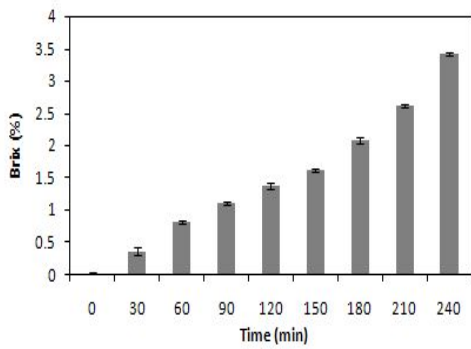


Fig. 35. 양송이버섯의 추출시간에 따른 brix.

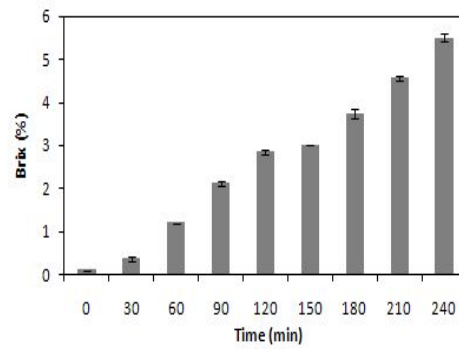


Fig. 36. 양파의 추출시간에 따른 brix.

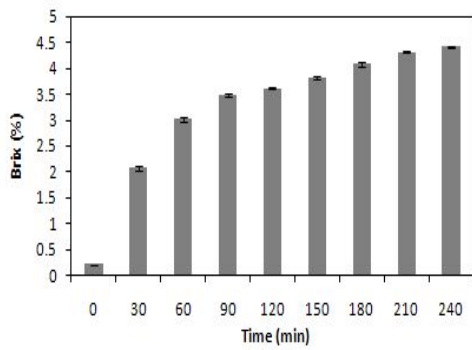


Fig. 37. 오징어의 추출시간에 따른 brix.

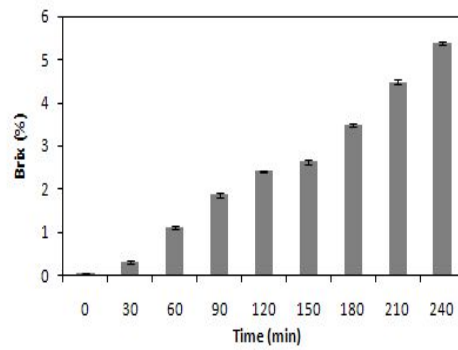


Fig. 38. 파의 추출시간에 따른 brix.

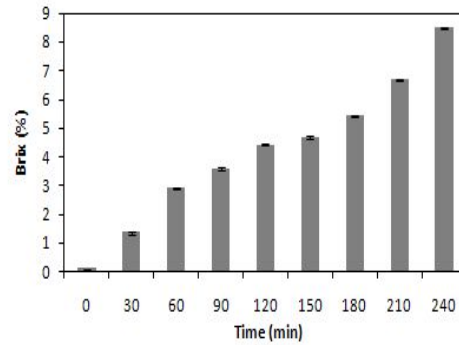
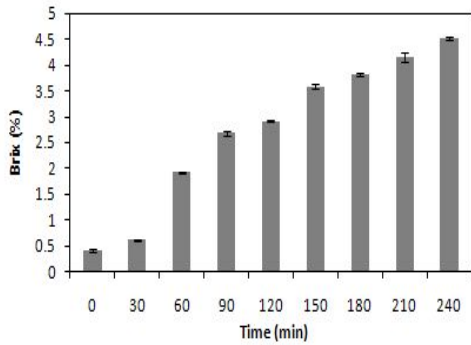


Fig. 39. 표고버섯의 추출시간에 따른 brix. Fig. 40. 홍합의 추출시간에 따른 brix.

(2) 최종 물추출물의 수율

총 17종의 시료의 열수추출로 물추출물을 제조하여 수율을 측정하였다. 수율은 마늘 추출물이 21.2%로 가장 높았으며, 다시마 추출물이 20.9%로 두 번째로 높은 수율을 나타내었다. 그러나 고추, 무, 미더덕, 생강, 양송이버섯이 5%미만으로 수율이 낮았다.

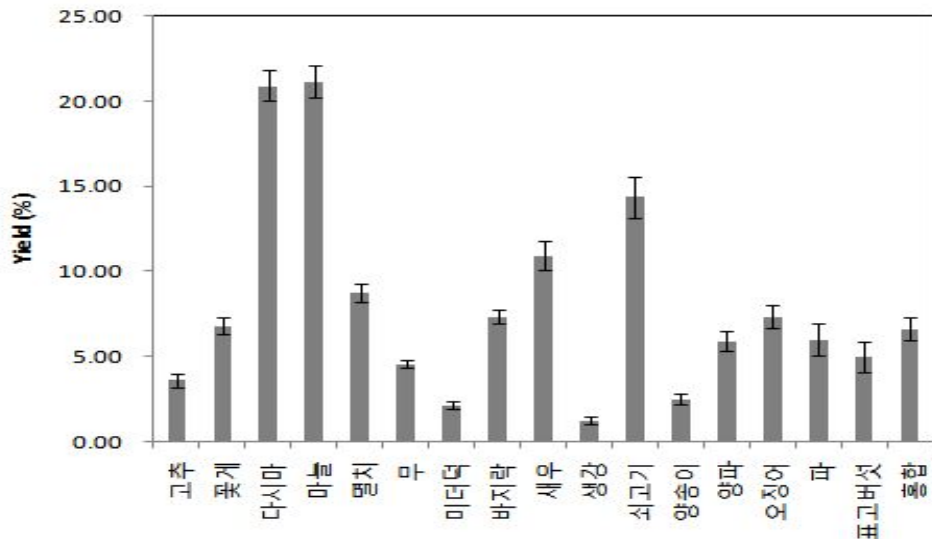


Fig 41. 식품 물추출물의 수율.

(3) 식품 원료와 물추출물의 일반성분

천연조미료의 식품 원료 총 17종의 일반성분을 분석한 결과, 회분함량은 다시마 34%로 가장 높았으며, 지방함량은 쇠고기 (11.3%)와 멸치 (9.8%)가 높았다. 단백질의 함량은 새우 (55.5%)와 멸치 (47.4%)가 가장 높았다. 이러한 식품의 원료를 열수 추출하여 건조한 물추출물의 일반성분을 분석한 결과, 회분함량은 미더덕 (46.7%)과 멸치 (40.3%)가 가장 높았으며, 지방함량은 기름을 제거하였으나 쇠고기가 14.7%로 가장 많았다. 단백질은 쇠고기가 75.1%로 가장 높게 나타났다.

Table 6. 식품 원료의 일반성분

Unit: % (dry base)

| 원재료 | 수분 | 회분 | 조지방 | 단백질 | 탄수화물 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 고추 | 92.9 | 0.5 | 0.1 | 1.1 | 5.4 |
| 꽃게 | 81.4 | 2.1 | 0.8 | 13.7 | 2.0 |
| 다시마 | 12.3 | 34.0 | 1.1 | 7.4 | 45.2 |
| 마늘 | 63.1 | 1.5 | 0.0 | 5.4 | 30.0 |
| 멸치 | 26.2 | 14.1 | 9.8 | 47.4 | 2.5 |
| 무 | 82.7 | 1.3 | 0.1 | 2.3 | 13.6 |
| 미더덕 | 86.1 | 3.2 | 1.6 | 6.7 | 2.4 |
| 바지락 | 82.2 | 3.0 | 1.1 | 13.0 | 0.7 |
| 새우 | 18.0 | 16.5 | 5.9 | 55.5 | 4.1 |
| 생강 | 83.3 | 1.1 | 0.2 | 1.5 | 13.9 |
| 쇠고기 | 67.4 | 1.0 | 11.3 | 20.1 | 0.2 |
| 양송이버섯 | 90.8 | 0.8 | 0.1 | 3.5 | 4.8 |
| 양파 | 90.1 | 0.4 | 0.1 | 1.0 | 8.4 |
| 오징어 | 82.4 | 1.2 | 1.2 | 15.1 | 0.1 |
| 파 | 91.1 | 0.6 | 0.3 | 1.5 | 6.5 |
| 표고버섯 | 10.6 | 4.5 | 3.1 | 18.1 | 63.7 |
| 홍합 | 82.8 | 2.3 | 1.2 | 9.7 | 4.0 |

Table 7. 식품 물추출물의 일반성분

Unit: % (dry base)

| 물 추출물 | 수분 | 회분 | 조지방 | 단백질 | 탄수화물 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 고추 | 17.5 | 12.9 | 0.1 | 18.0 | 51.4 |
| 꽃게 | 9.0 | 21.6 | 0.4 | 68.9 | 0.2 |
| 다시마 | 3.2 | 34.7 | 0.3 | 7.9 | 53.9 |
| 마늘 | 11.7 | 4.6 | 0 | 13.8 | 69.9 |
| 멸치 | 3.1 | 40.3 | 10.6 | 43.2 | 2.8 |
| 무 | 20.7 | 7.3 | 0.1 | 8.3 | 63.7 |
| 미더덕 | 6.4 | 46.7 | 0.3 | 24.4 | 22.3 |
| 바지락 | 6.5 | 12.0 | 0.7 | 46.7 | 34.2 |
| 새우 | 4.5 | 10.3 | 0.8 | 74.4 | 0.6 |
| 생강 | 13.9 | 29.8 | 0.1 | 18.0 | 38.3 |
| 쇠고기 | 4.5 | 5.8 | 14.7 | 75.1 | 0.0 |
| 양송이버섯 | 7.3 | 15.4 | 0.1 | 18.1 | 59.1 |
| 양파 | 24.6 | 4.6 | 0.1 | 18.0 | 38.3 |
| 오징어 | 8.8 | 15.4 | 0.8 | 74.4 | 0.6 |
| 파 | 21.4 | 5.7 | 0.1 | 11.5 | 61.2 |
| 표고버섯 | 8.1 | 15.5 | 1.1 | 11.4 | 63.9 |
| 홍합 | 9.5 | 13.7 | 1.1 | 45.6 | 30.1 |

(4)식품 물추출물의 항고혈압 활성

식품 물추출물 총 17종의 항고혈압 활성을 측정하였다. ACE 저해활성을 측정한 결과, 쇠고기 추출물이 66.4%로 가장 높았으며, 꽃게 추출물이 57.5%로 두 번째 높게 나타났다. 이밖에 새우 (47.4%), 오징어 (44.3%), 바지락 (43.1%), 미더덕 (41.1%) 순으로 높게 나타났으나, 50% 미만의 낮은 활성을 나타내었다.

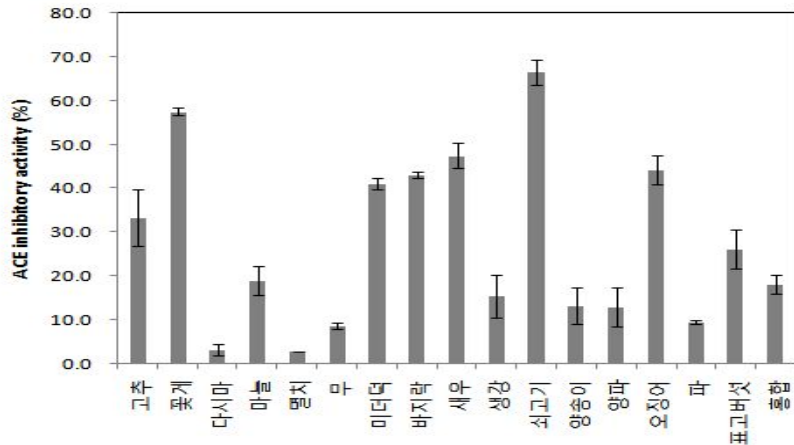


Fig 42. 식품 물추출물의 ACE 저해활성.

(5) 식품 물추출물의 항산화활성

식품 물추출물 총 17종의 항산화활성을 측정하였다. 전자공여능 (E.D.A.) 측정한 결과, 생강 22.9%, 꽃게 15.4%, 고추 14.4%, 표고버섯 11.8%를 나타내었고, 이밖에 추출물은 10% 미만으로 낮은 활성을 나타내었다.

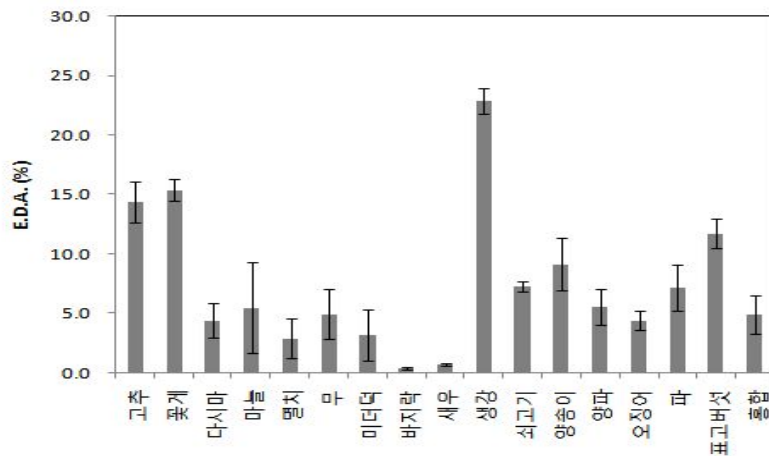


Fig 43. 식품 물추출물의 항산화활성.

(6) 천연조미료의 식품 물추출물에 대한 관능특징

식품 물 추출물 총 17종의 색, 향, 맛, 외관에 대한 관능적 특징을 분석하였다. 색은 대부분 갈색을 띠는데 각 추출물에 따라 그 색의 정도가 달랐다. 무, 양파, 오징어, 파와 표고버섯은 진한 갈색, 다시마, 마늘, 멸치, 미더덕, 바지락, 새우, 생강과 양송이버섯은 연한 갈색을 나타내었다. 이외에 고추는 녹갈색, 꽃게는 회갈색, 황태는 연한 노란색을 나타내었다. 향은

고추는 단향과 청양고추의 매운 향이 강하다. 꽃게는 꽃게 특유의 향이 강하게 났는데, 이와 같이 대부분의 해산물은 원료가 가진 특유의 향과 더불어 바다향이 났다. 무, 양파와 파의 경우 단향이 났으며, 표고버섯은 표고버섯 특유의 향이 강하게 나타났다. 맛에서는 각각의 원재료의 맛을 느낄 수 있었는데, 고추는 매운맛이 강하고 뒷맛이 썼다. 꽃게는 짠맛과 게맛이 강하고 키토산 맛이 났다. 해산물 추출물은 각 원료가 지닌 특유의 맛과 짠맛이 강하게 나타났으며, 새우와 바지락은 뒷맛이 느껴졌다. 마늘은 마늘 특유의 아린 맛이 없고, 단맛이 났다. 이밖에 무, 파, 양파에서도 단맛이 났으나, 생강은 톡 쏘는 쓴맛과 매운맛이 났다. 표고버섯은 화학조미료를 맛보면 느껴지는 아미노산 특유의 아린맛과 느끼함이 강하게 났으며, 쇠고기는 짠맛이 강하게 났다. 외관의 경우 모든 추출물은 건조하여 분말화 하였으나, 무, 양파, 파와 표고버섯은 끈적임이 강하여 엇과 같은 뭉침 형태를 나타내었다.

나. 식품 원료의 에탄올추출물

(1) 식품 원료의 에탄올추출물의 수율 (진공동결건조)

총 6종의 시료의 가열추출로 에탄올추출물을 제조하여 수율을 측정하였다. 추출물의 수율은 멸치 추출물 (8.9%), 쇠고기 추출물이 (8.5%), 새우 추출물 (7.5%) 순으로 높았으나, 10% 미만으로 수율이 낮았다.

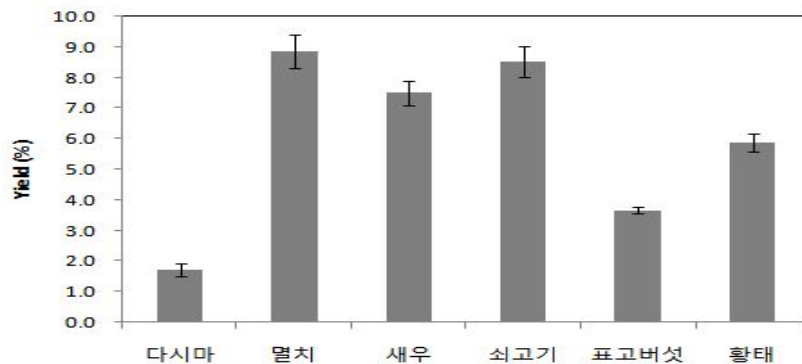


Fig 44. 식품원료 에탄올추출물의 수율.

(2) 식품 원료 에탄올추출물의 항고혈압 활성

식품 에탄올추출물 총 6종의 항고혈압 활성을 측정하였다. ACE 저해활성을 측정한 결과, 쇠고기 추출물 (35.4%), 황태 추출물 (26.0%), 새우 추출물 (21.9%) 순으로 높게 나타났으나, 50% 미만의 낮은 활성을 나타내었다.

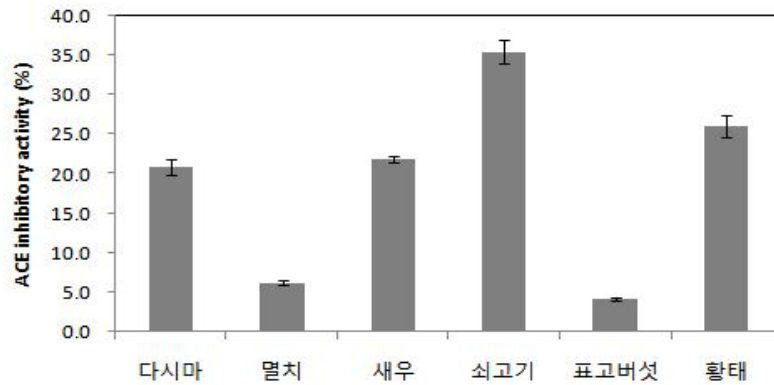


Fig 45. 식품 원료 에탄올추출물의 ACE 저해활성.

(3) 식품원료 에탄올추출물의 항산화활성

식품 원료 에탄올추출물 총 6종의 항산화활성을 측정하였다. 전자공여능 (E.D.A.)을 측정 한 결과, 다시마 추출물이 30.9%로 가장 높았으며, 쇠고기 추출물 (21.9%), 멸치 추출물 (21.3%) 순으로 높게 나타났다.

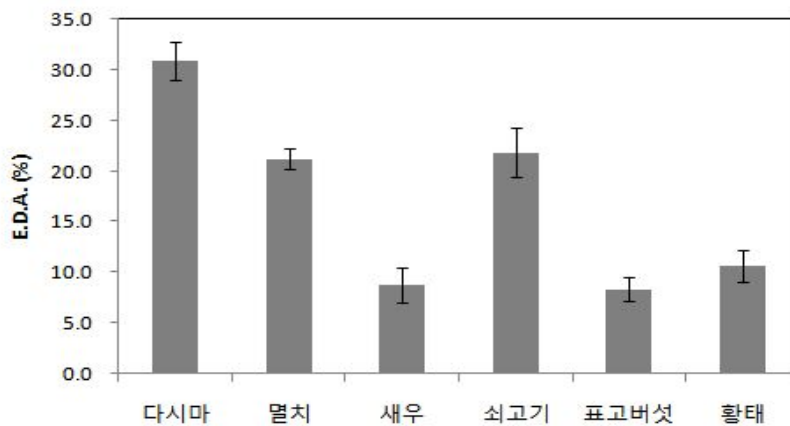


Fig 46. 식품원료 에탄올추출물의 항산화활성.

다. 원부재료의 찌개용 천연조미료 배합 비율 설정 (1차)

식품 원료로 사용될 수 있는 식품 물추출물 중 수율, ACE 저해활성, 항산화활성과 관능평가를 통한 결과를 조합하여, 고추, 꽃게, 다시마, 마늘, 멸치, 바지락, 새우, 쇠고기, 표고버섯과 황태, 총 10종의 원부재료를 선택하였다. 이러한 식품의 특징에 따라 찌개용 천연조미료 6종의 배합비율을 설정하였다. 배합비율에 맞춰 혼합한 혼합물 (천연조미료)은 무게를 측정하여 증류수를 가하여 1% 농도로 제조하여 끓는 온도 (100°C)에서 0, 20, 40, 60 min으로 각각 가

열하였다. 가열물은 냉각 후 원심분리 후, 여과하여 찌개용 천연조미료 추출물을 제조하였다.

(1) 찌개용 천연조미료 추출물의 brix 측정

식품 원부재료를 배합하여 제조한 찌개용 천연조미료 추출물의 brix (%) 측정결과, 배합 비율 (A-F)과 추출시간 (0-60 min)에 따른 brix는 0.3-0.5%를 나타내었어, 추출시간에 따른 brix 값의 차이가 거의 없었다.

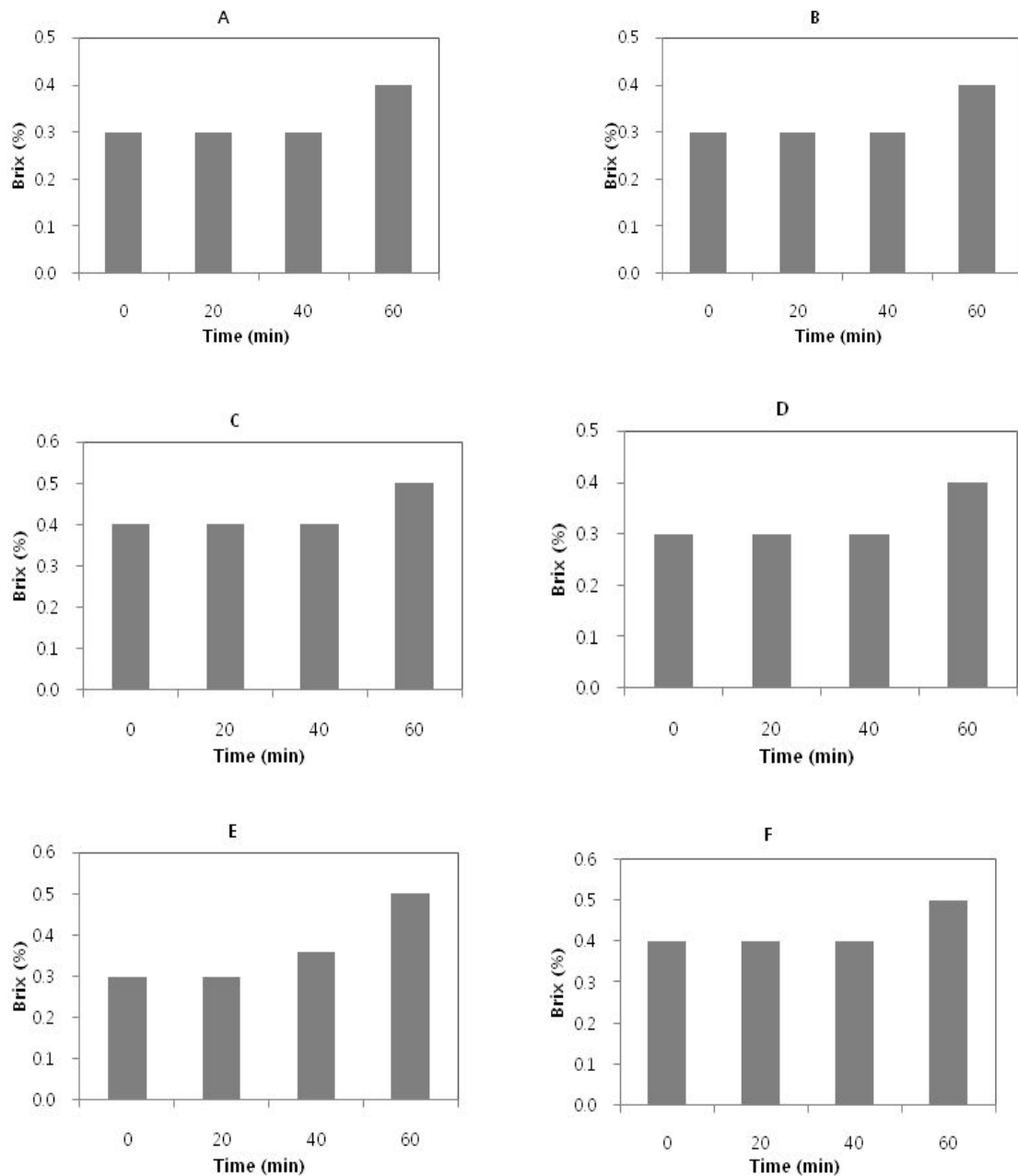
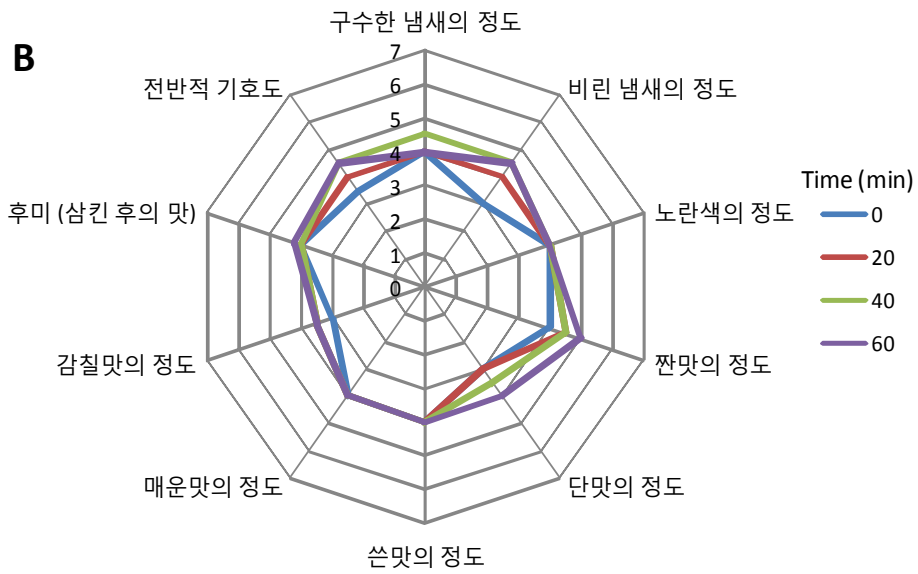
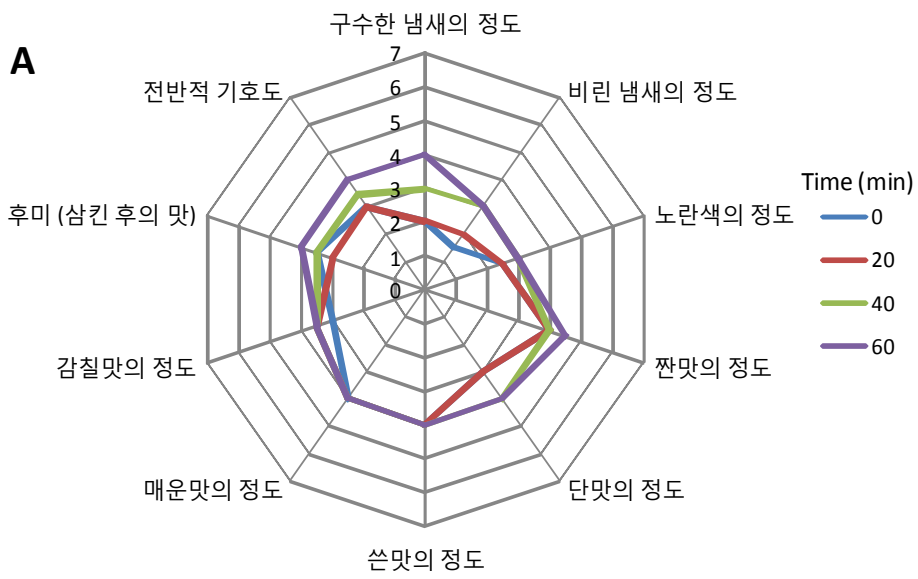


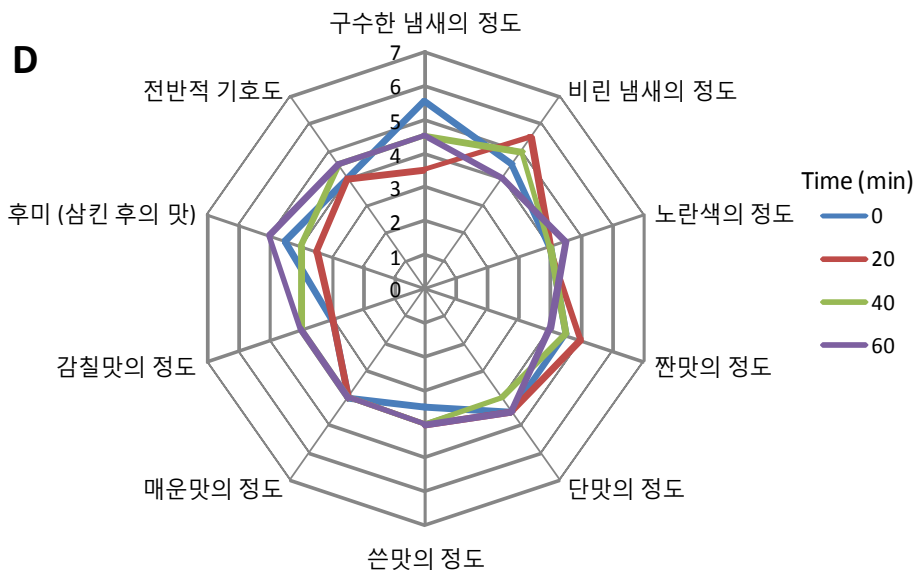
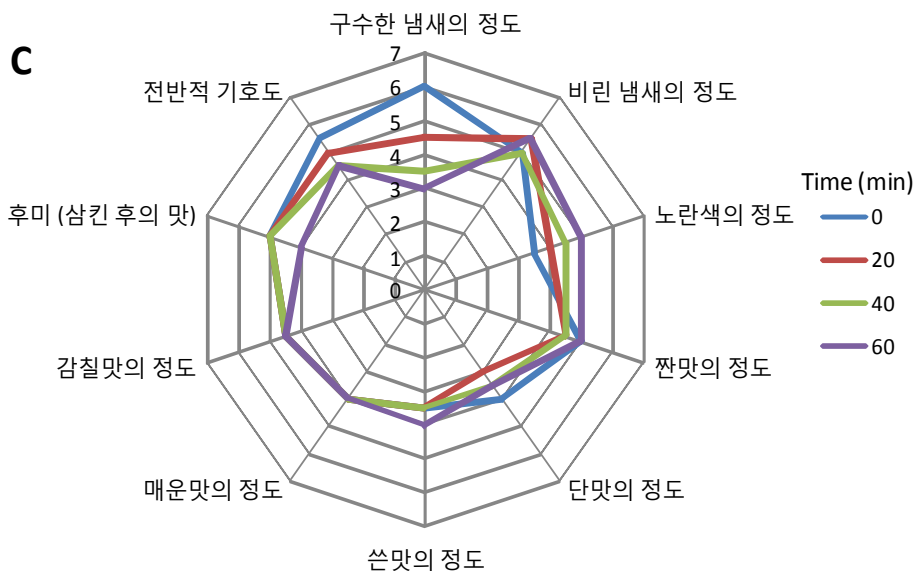
Fig 47. 찌개용 천연조미료 (A-F)의 가열시간에 따른 추출물의 Brix.

(2) 찌개용 천연조미료 추출물의 관능평가

식품 원부재료를 배합하여 제조한 찌개용 천연조미료 추출물의 관능평가를 하였다. 관능평가는 향, 색, 맛과 전반적 기호도 총 4가지 항목을 평가하였다. 향은 추출물의 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛, 단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미 (삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 맛에 대해 평가와 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적 기호도에 대해 평가하였다. 평가는 7점 척도로 1점은 아주 싫음, 2점 싫음, 3점 약간 싫음, 4점 보통, 5점 약간 좋음, 6점 좋음, 7점은 아주 좋음으로 평가하였다.

찌개용 천연조미료의 관능평가의 결과, 시료 A는 추출시간 0분일 때 비린 냄새에 대한 기호도는 1.5점으로 비린 냄새가 강하여 기호도가 낮았으며, 60분 가열했을 때 3점으로 비린 냄새가 약해졌다. 전반적 기호도는 추출시간이 0분 (3점), 20분 (3점), 40분 (3.5점), 60분 (4.5점)으로 추출시간 길수록 기호도는 높아졌다. 시료 C는 구수한 냄새의 기호도는 추출시간 0분일 때 6점으로 높았으나 60분 가열했을 때 3점으로 낮아졌으며, 전반적 기호도는 추출시간 60분일 때 4.5점에서 0분일 때 5.5점으로 기호도가 높아졌다. 시료 F의 전반적 기호도는 추출시간 0분 (5점), 20분 (4점), 40분 (4.5점)과 60분 (4.5점), 모두 기호도가 좋았다. 관능검사 항목별로 결과를 살펴보면, 냄새에서 구수한 냄새의 정도는 시료 C의 추출시간 0분에서 6점으로 기호도가 높았다. 비린 냄새의 정도는 시료 A, B가 다른 시료에 비해 기호도가 낮았다. 이에 배합비율을 살펴본 결과 두 시료에만 마늘이 함유되지 않았다. 이는 마늘 특유의 향이 비린 냄새를 약화시킨 것이라 생각되어 진다. 짠맛에 대한 기호도는 4-5점으로 기호도가 좋았으나, 단맛은 3-4.5점으로 보통 이하의 점수로 기호도가 낮았다. 쓴맛은 3.5-4점으로 쓴맛이 약해 기호도가 보통이었으며, 매운맛도 4-4.5점으로, 시료 D, E, F에 1%의 고추를 함유하였으나 차이가 없었다. 감칠맛은 3-4.5점 정도로 맛의 정도는 보통이었다. 전반적 기호도는 추출시간 0분에서 시료 C는 5.5점, 시료 F는 5점으로 기호도가 높게 나타났다. 이에 배합비율을 살펴보았더니 두 시료에 5%의 꽃게를 함유하고 있었다. 꽃게분말이 시료의 감칠맛과 전반적 기호도를 높인다고 판단되어 진다.





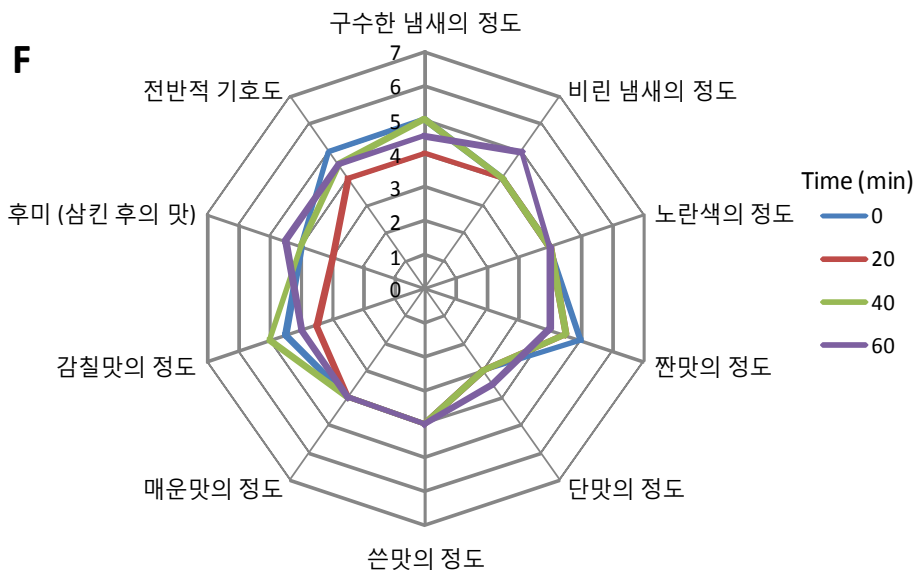
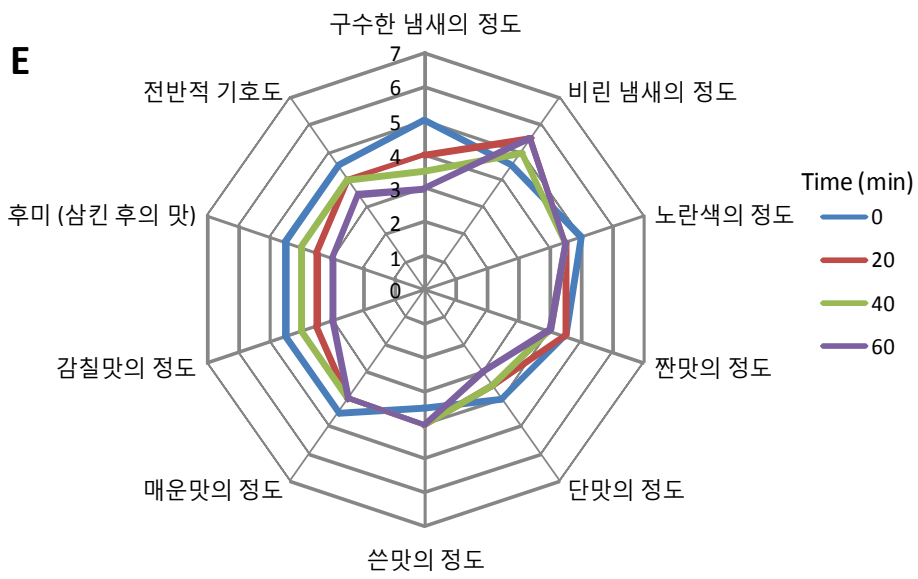


Fig 48. 찌개용 천연조미료 (A-F)의 가열시간에 따른 추출물의 관능검사.

(3) 찌개용 천연조미료 추출물의 ACE 저해활성

식품 원부재료를 배합하여 제조한 찌개용 천연조미료 추출물의 항고혈압활성을 알아보기 위해 ACE 저해활성을 측정하였다. ACE 저해활성은 쇠고기 함량이 가장 높았던 시료 E의 추출시간 60분일 때 28.1%로 가장 높았다. ACE 저해활성이 높은 시료로는 시료 C (17.5-23.1%), 시료 E (15.3-28.1%)와 시료 F (17.5-22.4%) 였다. 이는 식품 원부재료의 물 추출물의 ACE 저해활성이 높았던 쇠고기 (66.4%)와 꽃게 (57.5%)의 함유량이 높았기 때문 이라고 생각되어진다.

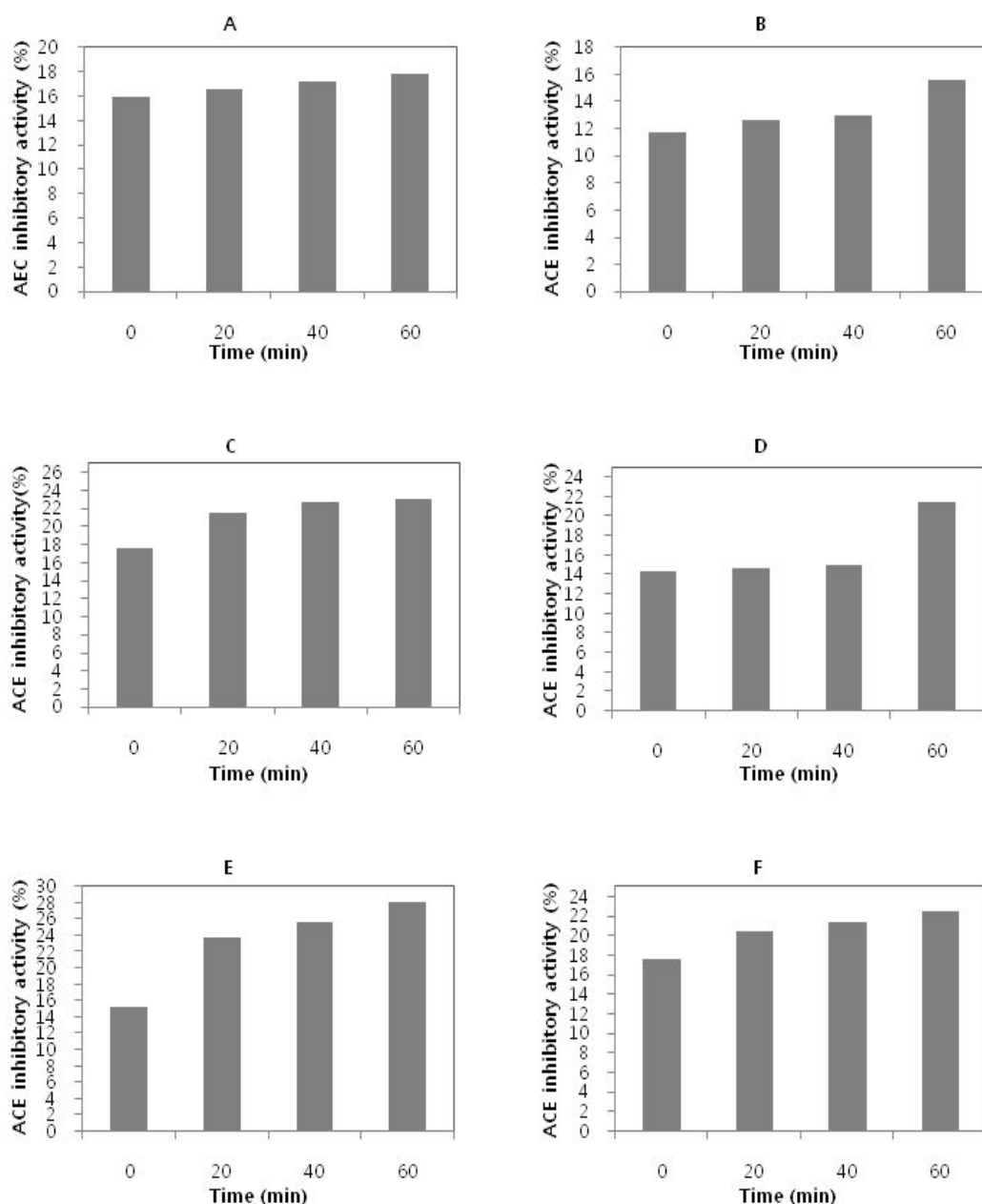


Fig 49. 찌개용 천연조미료 (A-F)의 가열시간에 따른 추출물의 ACE 저해활성.

(4) 찌개용 천연조미료 추출물의 항산화활성

식품 원부재료를 배합하여 제조한 찌개용 천연조미료 추출물의 항산화활성을 알아보기 위해 전자공여능 (E.D.A.)을 측정하였다. 항산화활성 실험결과 시료 F의 추출시간 60분일 때 11.1%로 가장 높았으나, 전체적으로 5-10%로 낮은 활성을 나타내었다.

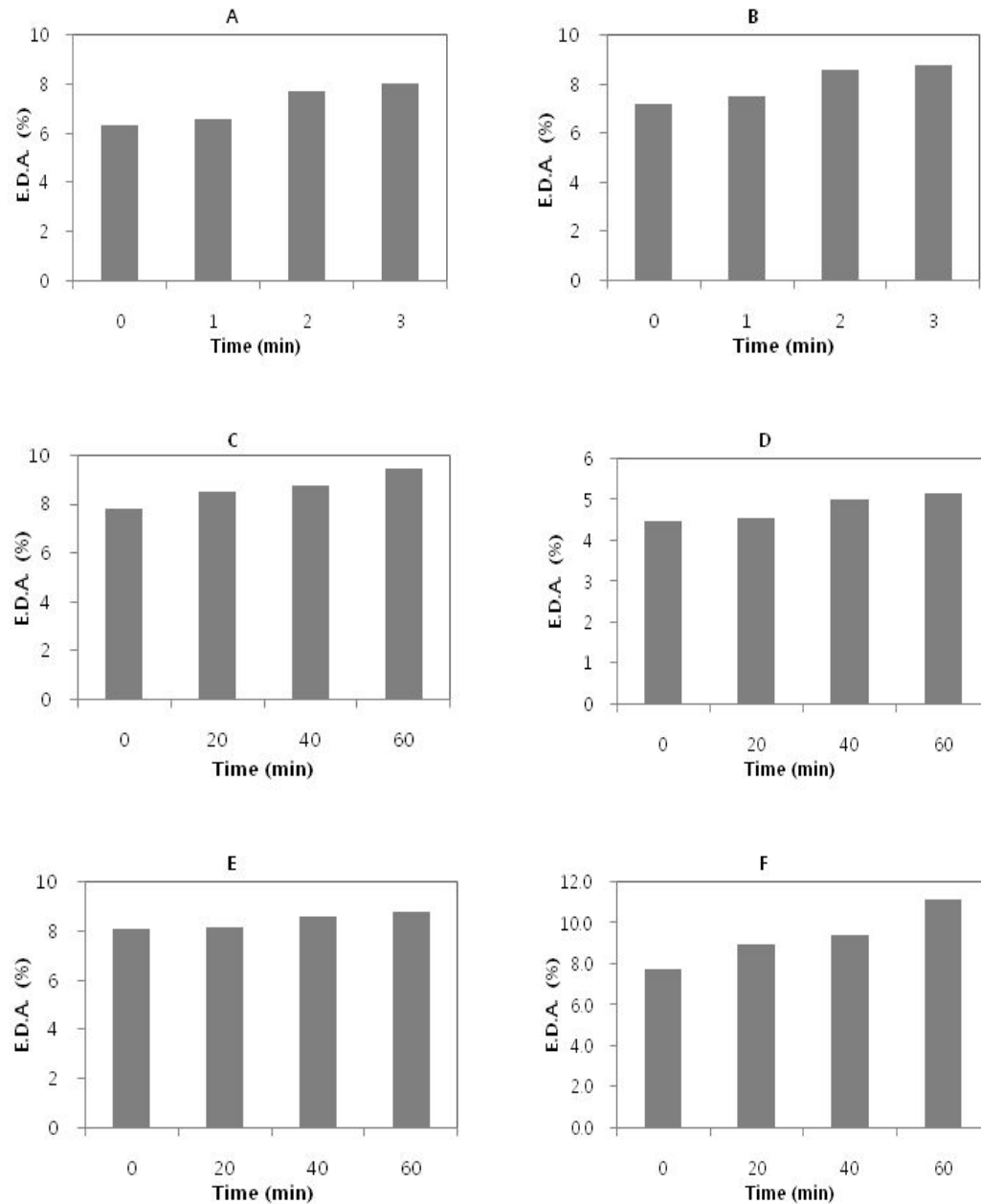


Fig 50. 찌개용 천연조미료 (A-F)의 가열시간에 따른 추출물의 전자공여능 (E.D.A.).

라. 찌개용 천연조미료 배합 비율 설정 (2차)

찌개용 천연조미료의 1차 배합비율에 따른 실험결과 관능평가에서는 배합비 C가 높은 평가를 받았고 ACE 저해활성의 결과로는 배합비 E가 높았다. 이러한 결과를 토대로 2차 배합비율 설정은 1차 배합비의 C와 E를 혼합한 배합비로 고추분말 2%, 꽃게 추출물 5%, 다시마분말 12%, 마늘분말 2%, 멸치분말 12%, 바지락분말 12%, 새우분말 15%, 쇠고기분말 20%, 표고버섯분말 15%, 황태분말 5%를 배합비 A로 하였다. 그리고 관능평가에서의 비린맛을 낮추고, 단맛과 짠맛 등의 맛의 평가를 높이기 위해 양파분말, 소금, 마늘분말, 황태분말 등의 배합비를 조절한 고추분말 2%, 꽃게 추출물 5%, 다시마분말 12%, 마늘분말 2%, 멸치분말 12%, 바지락분말 12%, 새우분말 15%, 소금 2%, 쇠고기분말 20%, 양파분말 6%, 표고버섯분말 10%, 황태분말 2%의 배합비 B와 고추분말 2%, 꽃게 추출물 5%, 다시마분말 12%, 마늘분말 4%, 멸치분말 12%, 바지락분말 12%, 새우분말 15%, 소금 2%, 쇠고기분말 15%, 양파분말 6%, 표고버섯분말 15%를 배합비 C로 하였다.

(1) 찌개용 천연조미료를 이용한 찌개요리의 관능검사

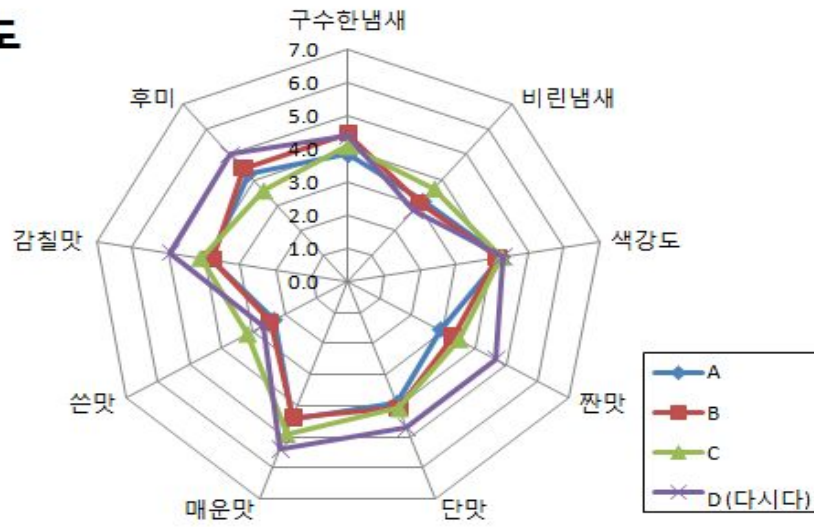
2차 배합으로 구성된 찌개용 천연조미료 A, B, C와 마트에서 판매되는 인공조미료 다시마를 조미료 D로 하여 각각의 조미료를 첨가하여 된장찌개와 생선(동태)찌개를 끓여 냄새, 색, 맛에 대한 강도와 기호도, 그리고 전반적인 기호도에 관하여 관능평가를 하였다.

(가) 된장찌개

먼저 각각의 조미료 A, B, C와 D를 넣고 끓인 된장찌개의 관능의 강도에 관하여 7점 척도로 평가한 결과, 구수한 냄새의 강도는 B시료가 4.5로 가장 높았고 A시료가 3.8로 가장 낮았다. 비린 냄새의 강도는 D시료가 2.8로 비린 냄새가 약하게 난다고 평가하였으나, A, B, C시료는 3점대로 D시료보다 비린 냄새가 강하다고 평가하였는데, 이는 꽃게, 멸치, 바지락, 새우 등의 수산물의 함량이 높기 때문으로 사료된다. 색에 관한 평가는 4시료 모두 4점대로 비슷하게 평가되었다. 맛의 항목 중 짠맛은 D시료가 4.7로 짠맛의 강도가 보통 이상이었으나, 소금을 넣지 않고 천연 원료의 짠맛을 가진 A시료는 2.9점으로 짠맛의 강도가 약하다고 평가되었다. 단맛의 정도는 역시 D시료가 4.7로 강했다. 감칠맛과 후미는 인공조미료가 함유된 D시료에서 4.9, 5.0으로 강했다.

된장찌개의 기호도 평가 결과는, 구수한 냄새와 색의 기호도는 D시료가 각각 4.7, 4.9로 다른 시료에 비해 좋게 평가되었다. 감칠맛과 후미는 A시료에서 각각 4.6과 4.7로 맛이 좋다고 평가되었다. 전체적인 맛 평가인 전반적 기호도에서는 A시료가 5.3으로 기호도가 가장 좋게 평가되었으며, 그 다음으로 C시료(4.8)가 좋았다.

강도



기호도

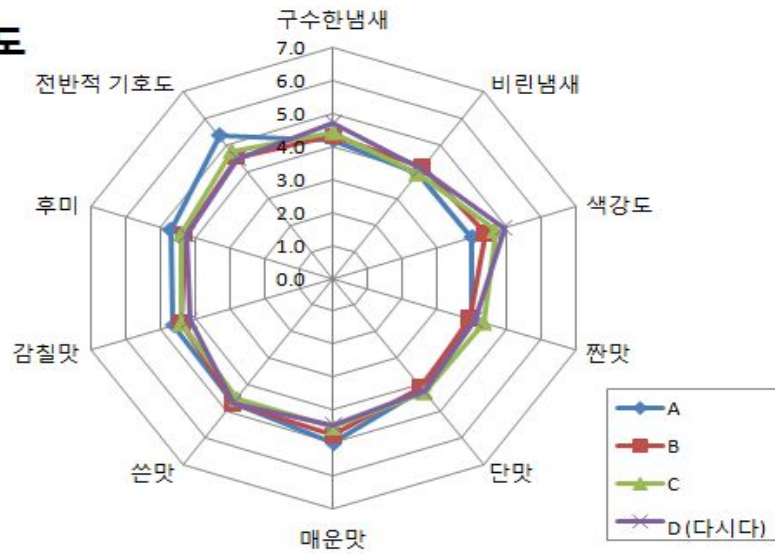


Fig 51. 천연조미료를 함유한 된장찌개의 관능의 강도와 기호도 평가.

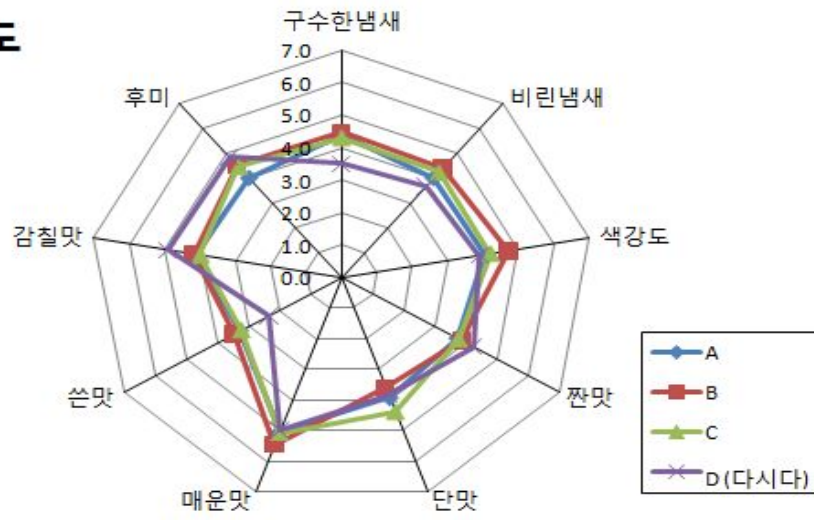
(나) 동태찌개

먼저 각각의 조미료 A, B, C와 D를 넣고 끓인 동태찌개의 관능의 강도에 관하여 7점 척도로 평가한 결과, 구수한 냄새의 강도는 B시료가 4.5로 가장 높았고 D시료가 3.5로 가장 낮았다. 비린 냄새의 강도는 D시료가 3.7점으로 비린 냄새가 약하게 난다고 평가하였다. 색에 관한 평가는 B시료가 4.7로 색이 강하다고 평가되었고, D시료가 3.9로 색이 연하다고 평가되었다. 맛의 항목 중 짠맛은 D시료가 4.3으로 짠맛의 강도가 보통 이상이었으나, 소금을 넣지 않고 천연 원료의 짠맛을 가진 A시료는 3.7로 짠맛의 강도가 약하다고 평가되었다. 단맛의 정도는 C시료가 4.4로 강했다. 감칠맛과 후미는 인공조미료가 함유된 D시료에서 4.9, 4.8로 강했다.

동태찌개의 기호도 평가 결과는, 구수한 냄새와 색의 기호도는 C시료가 4.8로 가장 좋았으며, 색의 기호도는 색의 강도가 연하다고 평가되었던 D시료가 5.0으로 다른 시료에 비해 좋게 평가되었다. 감칠맛의 기호도는 A시료가 5.1로 가장 좋았으며, 후미는 C시료가 4.9로 좋다고 평가되었다. 그래서 전반적 기호도에서는 A시료와 C시료가 5.3과 5.2로 기호도가 좋았다.

된장찌개와 동태찌개의 관능평가 결과 감칠맛과 후미의 기호도와 전반적인 기호도에서 천연조미료인 A시료가 가장 높게 평가되었다.

강도



기호도

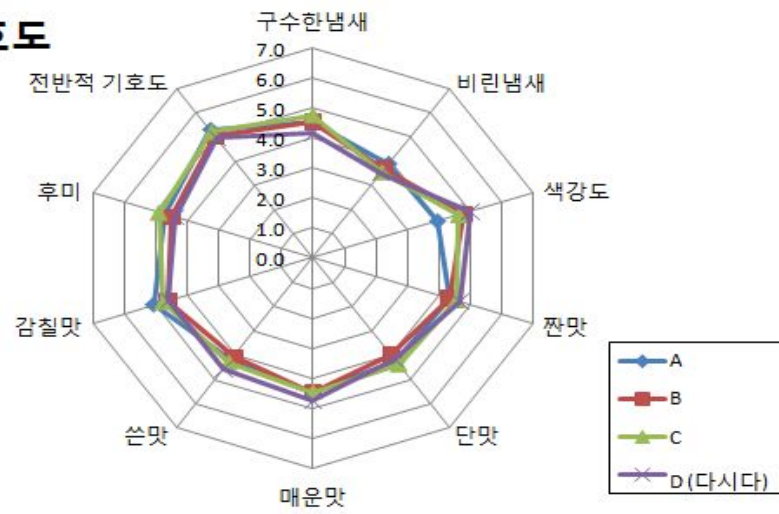


Fig 52. 천연조미료를 함유한 동태찌게의 관능의 강도와 기호도 평가.

(2) 찌개용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정

2차 배합으로 구성된 찌개용 천연조미료 A, B, C와 D (다시다)의 ACE 저해활성을 측정한 결과, 각각 27.2%, 14.8%, 19.1%, 10.1%를 나타내었다. 결과로 2차 배합의 찌개용 천연조미료 항고혈압 활성은 A시료가 가장 높았다.

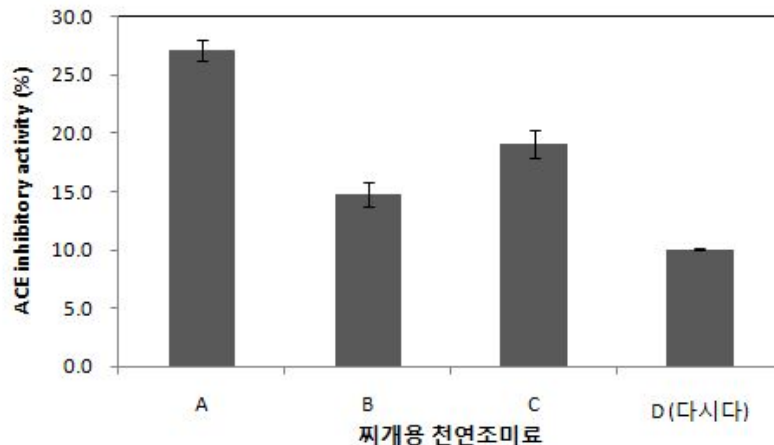


Fig 53. 찌개용 천연조미료의 배합에 따른 ACE 저해활성.

마. 쇠고기 가수분해물 제조

찌개용 천연조미료의 ACE 저해활성을 측정한 결과 저해활성이 낮아서, 천연조미료의 항고혈압 활성을 높이고 찌개의 감칠맛을 풍부하게 높이기 위해 쇠고기를 가수분해하여 쇠고기 가수분해물을 제조하였다.

(1) 가수분해 효소선정

쇠고기 가수분해물을 제조하기 위한 가수분해효소 선정을 위해 쇠고기분말에 증류수 10배를 가한 다음, 각 단백질 분해효소를 기질의 1% 넣어 혼합하여 효소의 최적온도와 pH에서 4 시간 동안 가수분해 하였다. 가수분해물 3 mL를 취해 가수분해물에 단백질 및 효소를 침전 제거시키기 위해 20% TCA (Trichloroacetic acid) 3 mL를 가하여 원심분리 (3000 rpm, 10 min)해서 상층액을 취하였다. 그리고 상층액으로 280 nm의 흡광도 및 brix를 측정하여 쇠고기의 가수분해효소를 선정하였다.

쇠고기 가수분해물의 280 nm의 흡광도 측정결과 Papain 30,000 효소처리에서 2.3으로 효과가 가장 좋았으며, GC 106, Alcalase 2.4 L 순으로 효과가 좋았다. Brix 측정결과는 Protamex, GC 106, Alcalase 2.4 L 효소처리에서 8.54로 brix 값이 높았다. 쇠고기의 효소처리 가수분해로 280 nm의 흡광도 측정과 Brix를 측정한 결과,

최적 가수분해 효소를 순위별로 선정한 결과, GC 106, Alcalase 2.4 L, Papain 30.000을 선정하였다.

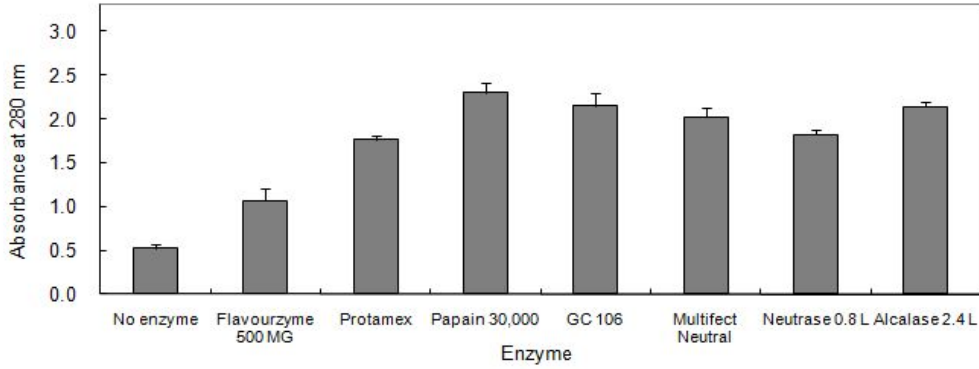


Fig 54. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 효소종류에 따른 280 nm 흡광도에서의 활성.

* 쇠고기분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

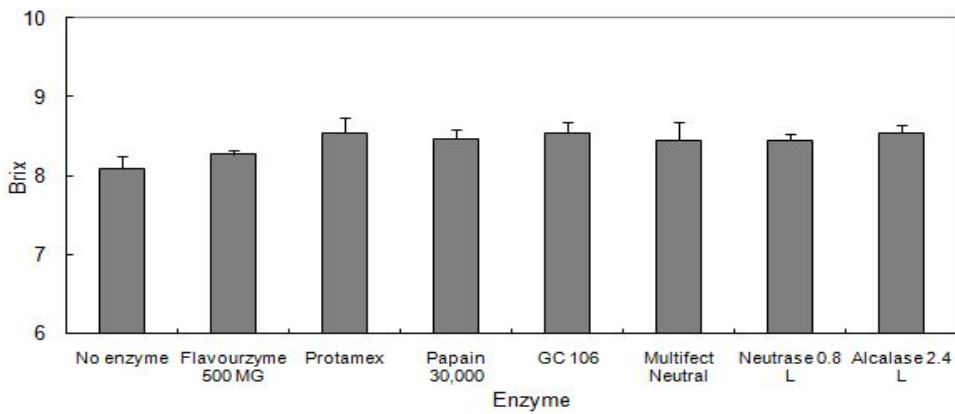


Fig 55. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 효소종류에 따른 brix.

* 쇠고기분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(2) 가수분해 효소 농도 선정

선정된 효소의 최적 효소농도를 선정하기 위하여 0, 0.5, 1, 1.5%의 효소농도별 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도와 brix를 측정하였으며, 관능검사를 통해 쇠고기 가수분해물의 향, 색과 맛에 관하여 7점 척도를 이용하여 관능평가를 하였다. 효소의 농도를 0, 0.5, 1, 1.5% 범위에서 가수분해 했을 때, 효소의 처리 농도가 높을수록 280 nm에서의 흡광도와 brix 값이 증가되는 것으로 나타났다. 280 nm에서의 흡광도는 Alcalase 2.4 L 1.5%에서 가장 높았으며, brix는 Alcalase 2.4 L과 Papain 30,000 1.5%에서 효과가 좋게 나타났다. 관능검사에서 향은 쇠고기 특유의 누린내가 약하게 느껴졌으나 기호도에서는 4점을 받았다. 탁도는 GC 106 효소처리에서 반응물이 투명하게 나타내었으나, 그 외의 효소첨가에서는 부유물도 많고 반응물이 불투명하여 낮은 점수를 받았다. 색은 Alcalase 2.4 L의 경우 약한 갈색이 나타났는데 이는 65℃에서 가수분해하는 과정 중 갈변현상이 생긴 것으로 판단된다. 맛은 Papain 30,000에서 점수가 좋았으나, 다른 효소첨가에서는 쓴맛이 강하게 나타나 기호도가 낮았다. 위의 결과로 쇠고기 가수분해에서 최적 분해효소 농도를 선정한 결과 효소의 농도는 많이 첨가할수록 가수분해도는 커지나, 경제적이고 효과가 높은 효소 1% 첨가를 선정하였다.

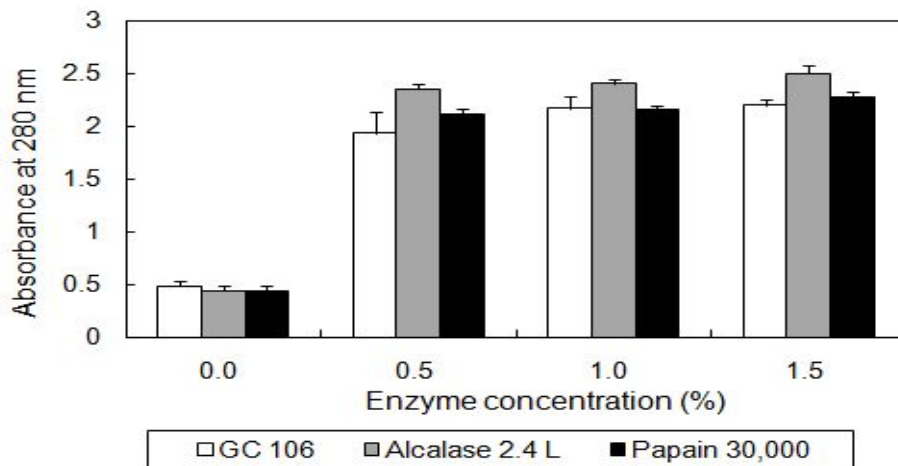


Fig. 56. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 효소농도에 따른 280 nm 흡광도에서의 활성.

* 쇠고기분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

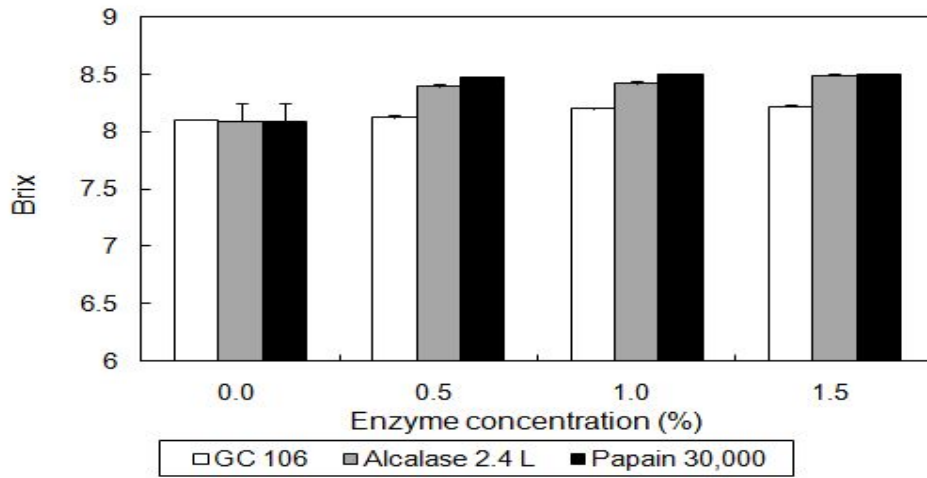


Fig. 57. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 효소농도에 따른 brix.
 * 쇠고기분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

Table 8. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 효소농도에 대한 관능평가

| Enzyme | Temp. (°C) | Enzyme concentration (%) | Sensory attribute | | |
|----------------|------------|--------------------------|-------------------|-------|-------|
| | | | Flavor | Color | Taste |
| GC 106 | 55 | 0 | 4.5 | 5.5 | 5.5 |
| | | 0.5 | 3.8 | 5.8 | 4 |
| | | 1 | 3.5 | 5.8 | 3.3 |
| | | 1.5 | 3.3 | 5.8 | 2.5 |
| Alcalase 2.4 L | 65 | 0 | 4 | 5 | 5.5 |
| | | 0.5 | 3.5 | 1.75 | 3.5 |
| | | 1 | 3.5 | 2.5 | 3.3 |
| | | 1.5 | 3.5 | 2.3 | 2.8 |
| Papain 30,000 | 65 | 0 | 4 | 4.5 | 5.5 |
| | | 0.5 | 3.5 | 3 | 4.5 |
| | | 1 | 3.5 | 3 | 4.3 |
| | | 1.5 | 3.5 | 3 | 4.5 |

* 쇠고기분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(3) 효소 1% 첨가한 가수분해물의 ACE 저해

효소 1%를 첨가한 가수분해물의 ACE 저해활성 측정을 하고자 한다. ACE저해활성은 Cushman 등의 방법에 따라 측정하였다. 쇠고기 분말 1%에 각 효소를 1%씩 첨가하여 가수분해한 가수분해물의 ACE 저해 활성도를 살펴본 결과, ACE 저해 활성도가 가장 높은 효소는 GC 106으로 63.3%를 나타내었고, 그 다음은 Alcalase 2.4 L로 58.5%를 나타내었다. Papain 30,000도 57.8%로 쇠고기 가수분해물의 ACE 저해 활성은 모든 효소에서 높게 나타났다.

쇠고기 가수분해 효소선정에서 280 nm의 흡광도, brix를 측정한 값과 관능검사의 결과에서는 Alcalase 2.4 L의 값이 높았고, ACE 저해 활성은 GC 106이 Alcalase 2.4 L의 값이 높았으나, 경제적으로 수율이 높고 ACE 저해 활성 값도 좋은 Alcalase 2.4L를 가수분해 효소로 선정하였다.

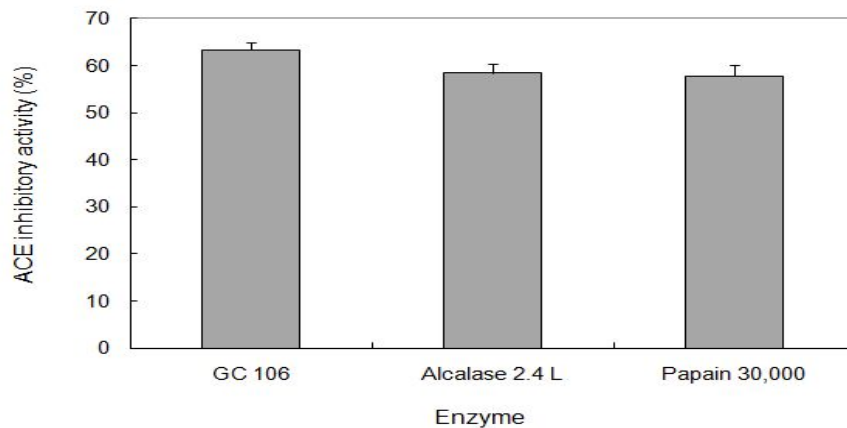


Fig. 58. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 효소에 따른 ACE 저해활성.

* 쇠고기분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(4) 가수분해 시간선정

Alcalase 2.4 L 1%를 첨가하여 각각 0, 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 시간 가열하여 최적 가수분해 시간을 선정을 위한 가수분해 시간별 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도, brix 측정과 7점(매우우수) 평점 법으로 하여 관능평가를 한 결과, 280 nm에서의 흡광도 측정결과는 0시간에서 0.61, 30분 가수분해 해서 1.6으로 급격히 증가하였으며, 6시간 가수분해 하였을 때 2.6으로 가장 높았다. Brix는 6시간 가수분해 했을 때 9로 가장 높았다. 관능검사 결과, 향은 1시간 가수분해 시 쇠고기 특유의 누린내가 적어 5.3점으로 기호도가 가장 좋았고, 탁도는 가수분해 시간이 1-4시간일 때 6.3-7점으로 높은 점수를 나타내었으나, 5-6시간에서는 3-3.7로 반응물이 탁해 기호

도가 낮았다. 맛은 0-0.5시간 가수분해 하였을 때, 5.7로 기호도가 가장 좋았으나, 가수분해 시간이 길수록 쓴맛이 강해져 기호도가 낮아지는 경향을 나타내었다.

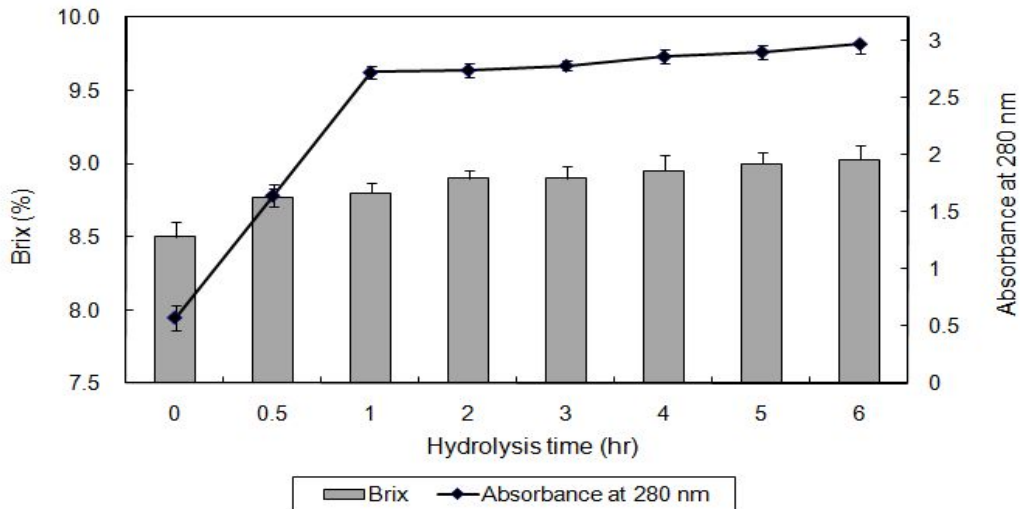


Fig. 59. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 가수분해 활성.

* 쇠고기분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

Table 9. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 가수분해물의 관능평가

| Sensory attribute | Hydrolysis time (hour) | | | | | |
|-------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Flavor | 5.3 | 5 | 4.3 | 2.7 | 2.7 | 4 |
| Color | 6.3 | 7 | 6.7 | 6.7 | 3 | 3.7 |
| Taste | 5.7 | 5.7 | 4 | 4 | 4 | 2.3 |

* 쇠고기분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

위의 결과, 쇠고기를 Alcalase 2.4 L로 가수분해 시간의 효과는 4시간에서 높았고, 경제적인 면을 고려했을 때 1시간이 적당한 것으로 나타나, 각 가수분해물의 ACE 저해 활성을 측정하였다. 가수분해물의 ACE 저해 활성 측정결과, 1시간 가수분해한 가수분해물은 44.6%, 4시간 가수분해한 가수분해물은 58.5%의 효과를 나타내어 쇠고기 가수분해물의 최적 가수분해 시간은 4시간으로 선정하였다.

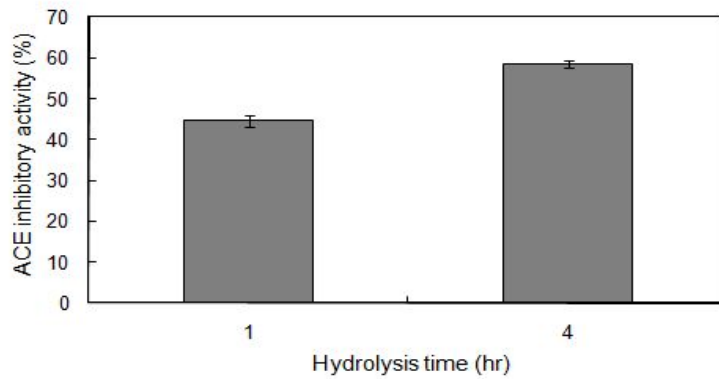


Fig. 60. 쇠고기 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 ACE 저해활성.

* 쇠고기분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

(5) 기질에 대한 농도 선정

쇠고기분말의 농도를 선정하기 위한 최적 기질 농도는 1, 5, 7, 10, 15% 범위로 정하였고, 이에 Alcalase 2.4 L 1%를 첨가하여 65°C에서 4시간 가수분해 하였다. 가수분해 결과 기질 농도가 증가함에 따라 280 nm에서의 흡광도와 brix 값은 증가하였다. 쇠고기 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도는 기질농도 5%에서 3.7로 1% 농도의 2.9보다는 증가하였으나, 7% 이상의 농도에서는 큰 차이를 나타내지 않았으며, brix에서도 기질농도 5%에서 10.4로 1% 농도의 9.0보다 값이 크게 증가하였다. 기질농도가 증가할수록 280 nm에서의 흡광도와 brix값 모두 증가하지만, 가수분해물의 대용량 제조 시 쇠고기분말의 분산정도를 고려하여 최적 농도를 5%로 정하였다.

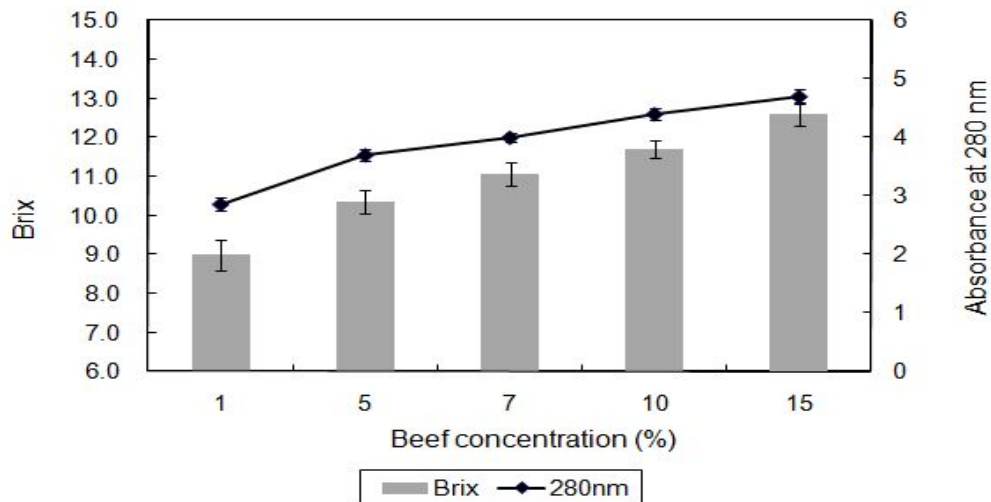


Fig. 61. 쇠고기 가수분해 시 쇠고기분말 농도에 대한 가수분해 활성.

* Alcalase 2.4 L 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(6) 쇠고기 가수분해물의 제조공정

쇠고기 가수분해물을 제조하기 위해, 쇠고기분말 100 g에 증류수 2 L (5%)를 첨가하였다. pH 6.22 인 쇠고기분말 용액에 Alcalase 2.4 L을 1% (v/w) 첨가하여 65℃ 에서 4시간 가열하여 가수분해하였다. 가열시간이 지날수록 갈색이 나타났으며, 고기 특유의 냄새가 강하게 났다. 가수분해를 마친 후 효소의 반응정지를 위하여 80℃에서 5분간 열처리하였다. 4℃에서 냉각시킨 후 가수분해 잔여물이 가라앉아 층이 분리된 것을 관찰할 수가 있어 이를 7,000 rpm에서 40분 동안 원심 분리하였다. 원심분리 한 상층액을 취하여 filter paper (No. 2, Toyo Roshi Kaisha, Ltd.)로 잔여물을 제거한 후, 60℃에서 농축하였다. 농축액을 냉동시켜, 진공 동결 건조하여 쇠고기 가수분해물을 제조하였고 수율은 32.1%로 나타났다.

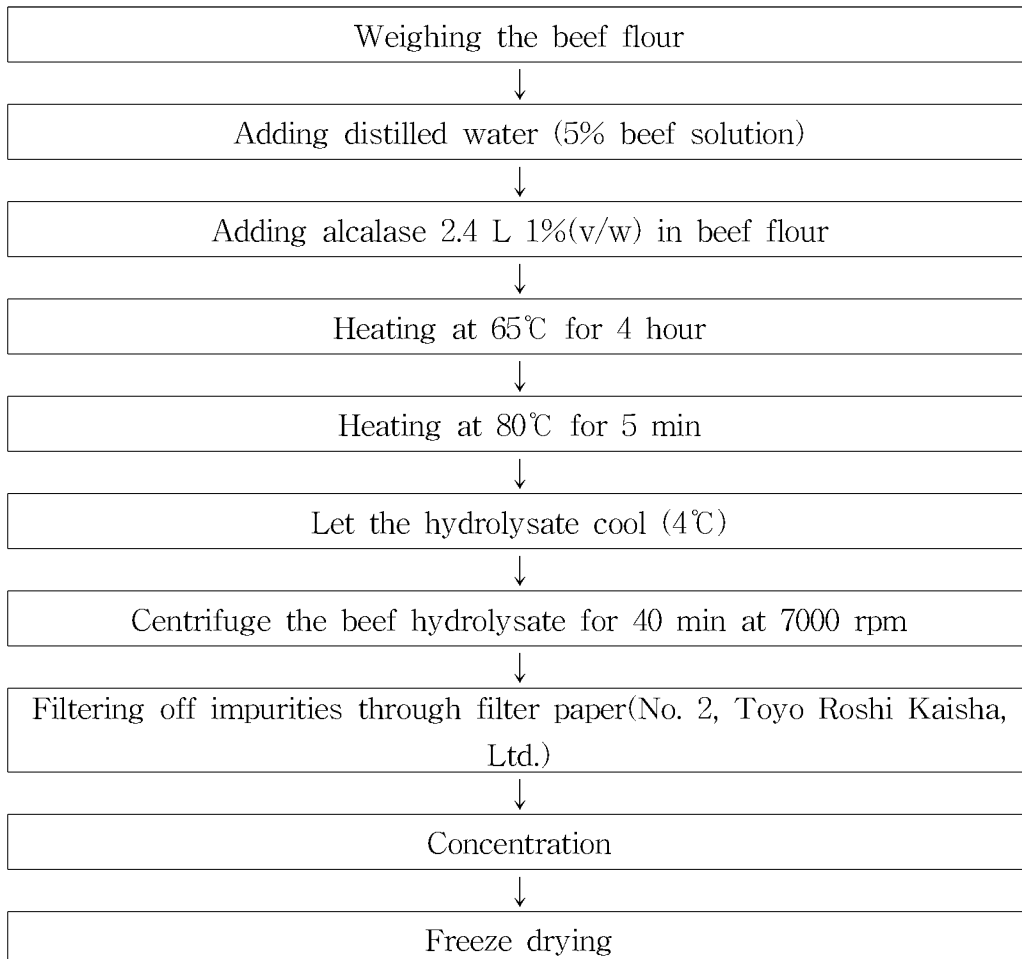


Fig. 62. 쇠고기 가수분해물의 제조공정.

(7) 쇠고기 가수분해물의 ACE 저해 활성 측정

쇠고기 가수분해물의 ACE 저해활성을 측정하였다. 그 결과 쇠고기 가수분해물의 ACE 저해활성 70.2%이다.

바. 찌개용 천연조미료 배합 비율 설정 (3차)

2차 배합에서 관능평가와 ACE 저해활성 (27.2%)이 높았던 A 시료에 ACE 저해활성과 감칠맛을 높이기 위해 쇠고기 가수분해물의 첨가 농도를 다르게 하여 3차 배합 비율을 설정하였다.

가수분해물은 특유의 쓴맛을 가지고 있으므로, 찌개용 천연조미료 A 시료에 쇠고기 가수분해물을 0, 5, 10, 15, 20%로 각각 첨가하여 관능평가, 당도, 염도 및 ACE 저해활성을 측정하였다.

(1) 쇠고기 가수분해물의 첨가 농도에 따른 당도와 염도 측정

3차 배합으로 당도와 염도를 측정한 결과, 당도는 3.6-5.0%로 가수분해물 첨가 농도가 높아질수록 당도가 높아졌으며, 염도 또한 2.9-4%로 가수분해물 첨가 농도가 높아질수록 염도도 높아졌다.

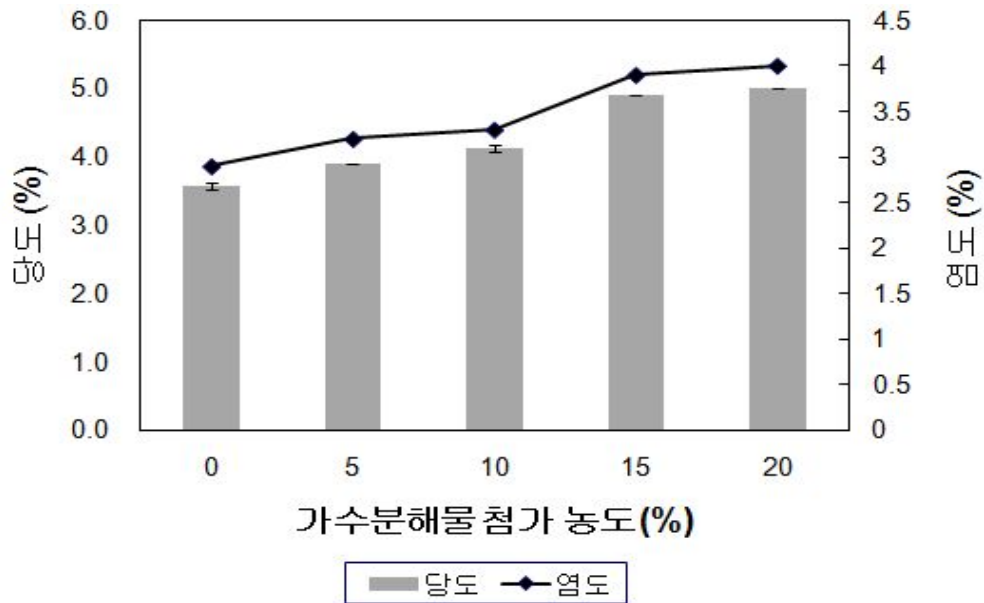


Fig. 63. 쇠고기 가수분해물 첨가 농도에 따른 찌개용 천연조미료의 당도와 염도.

(2) 쇠고기 가수분해물의 첨가 농도에 따른 관능검사

쇠고기 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 찌개용 천연조미료 관능검사는 각각의 시료를 10% 용액이 되도록 65℃의 음용수에 녹여 냄새 (구수한 냄새, 비린 냄새), 맛 (짠맛, 단맛, 쓴맛, 감칠맛)과 전반적인 기호도에 대해 7점 척도로 7점은 매우좋다., 4점은 보통이다., 1점은 매우나쁘다.로 하여 조미료의 기호도를 평가하였다.

평가결과, 농도에 따른 구수한 냄새는 가수분해물 15% 첨가하였을 때 기호도가 4.8점으로 가장 좋았으며 비린 냄새에 대한 기호도는 가수분해물 20% 첨가하였을 때 3점으로 나쁘다고 평가되었다. 맛에 있어서는 짠맛은 가수분해물 15% 첨가하였을 때 5.6점으로 가장 좋았고, 단맛은 가수분해물 10% 첨가하였을 때 5.6점으로 가장 좋았다. 쓴맛은 가수분해물을 첨가하지 않은 0%에서 5.8점으로 기호도가 가장 좋았으며, 가수분해물의 첨가 시 쓴맛이 강하게 느껴져 기호도가 낮아질 것이란 예상하였으나 가수분해물 첨가하였을 때 기호도가 5.2-5.4점으로 큰 차이가 없었다. 감칠맛은 가수분해물 15% 첨가하였을 때 5.8점으로 기호도가 가장 좋았으며, 전반적인 기호도 또한 가수분해물 15% 첨가한 천연조미료의 기호도가 가장 좋았다.

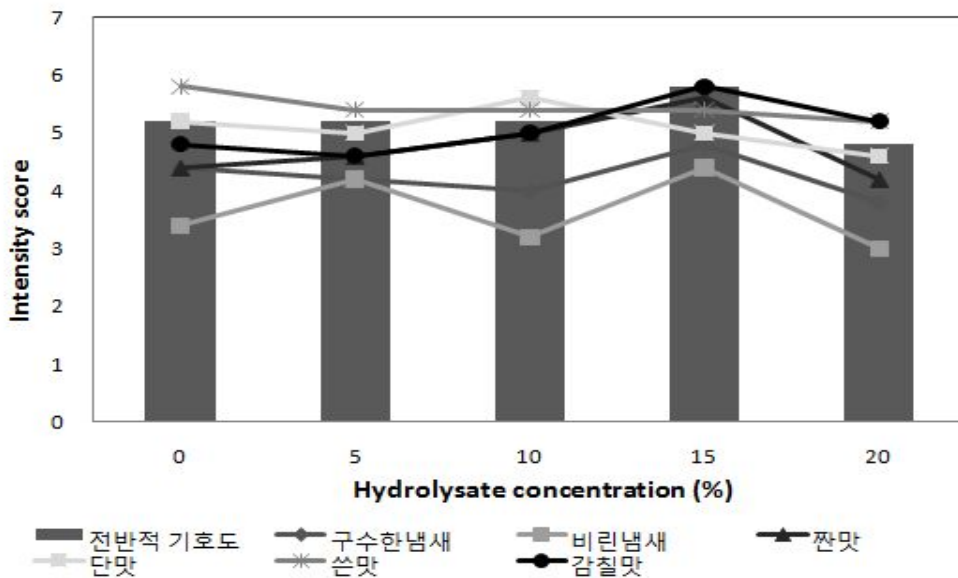


Fig. 64. 쇠고기 가수분해물 첨가 농도에 따른 찌개용 천연조미료의 관능검사.

(3) 쇠고기 가수분해물의 첨가 농도에 따른 ACE 저해활성

쇠고기 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 찌개용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정결과, 가수분해물 첨가 0% (27.2%), 5% (30.9%), 10% (34.0%), 15% (41.7%), 20% (44.0%)로 가수분해물의 농도가 증가할수록 ACE 저해활성도 높아졌다.

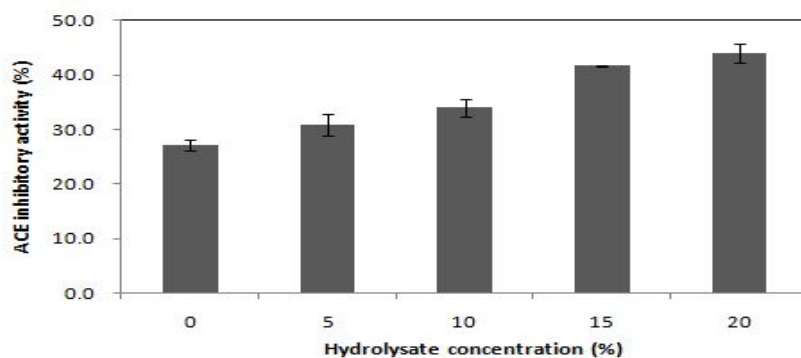


Fig. 65. 쇠고기 가수분해물 첨가 농도에 따른 찌개용 천연조미료의 ACE 저해활성.

(4) 찌개용 천연조미료의 배합비율 (3차)

쇠고기 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 찌개용 천연조미료의 관능검사와 ACE 저해활성 측정결과, 2차 배합에서의 A시료와 쇠고기 가수분해물을 15% 함유한 배합비율을 찌개용 천연조미료로 선정하였다. 즉, 고추 1.7%, 꽃게 4.25%, 다시마 10.2%, 마늘 1.7%, 멸치 10.2%, 바지락 10.2%, 새우 12.75%, 쇠고기 17%, 표고버섯 12.75%, 황태 4.25%, 쇠고기 가수분해물 15%를 배합하였다.

(가) 찌개용 천연조미료의 일반성분 분석

찌개용 천연조미료의 일반성분을 분석한 결과, 수분 함량은 10%, 회분 함량은 10.2%, 조지방 함량은 4.2%, 조단백 함량은 52.4%를 차지하고 있다. 이들의 당도는 4.9 brix%, 염도는 3.9 salt%, pH는 6.5 였다.

Table 10. 찌개용 천연조미료의 일반성분

| | Unit : % | | | | |
|-----------|----------|------|-----|------|------|
| | 수분 | 회분 | 조지방 | 조단백질 | 당질 |
| 찌개용 천연조미료 | 10.0 | 10.2 | 4.2 | 52.4 | 23.2 |

(나) 찌개용 천연조미료의 아미노태 질소 함량과 핵산 함량 분석

찌개용 천연조미료의 아미노태 질소 함량과 핵산 함량을 분석한 결과, 아미노태 질소 물 함량은 402.3 mg%이며, 핵산 함량은 152.3 mg%이다.

(다) 찌개용 천연조미료의 아미노산 함량 분석

찌개용 천연조미료의 아미노산 구성 및 함량을 분석한 결과, 유리아미노산인 depeptide인 anserine (46334.6 nmole)의 함량이 가장 많다. 그리고 ammonia (NH₃) (6206 nmole), taurine (4085.8 nmole), glycine (1606.9 nmole), glutamine (846.2 nmole) 등의 순으로 아미노산 함량이 많았으며, homocystine (2.3 nmole), asparagine (5.9 nmole), phosphoethanolamine (7.6 nmole), serine (10.6 nmole), α-aminobutyric acid (11.2 nmole) 등의 함량이 적었다. 최근에 taurine이 고혈압, 고지혈증의 예방, 콜레스테롤, 담석의 억제작용이 있다는 보고되었다.

찌개용 천연조미료에는 유리아미노산의 함량이 풍부하며, taurine, glutamine 등의 감칠맛과 glycine, leucine 등의 단맛을 내는 아미노산들을 많이 함유하고 있다.

Table 11. 찌개용 천연조미료의 아미노산 구성

| 아미노산 | ESTD concentration | mg/100mg |
|-------------------------------|--------------------|----------|
| Phosphoserine | 44.53 | 8.24 |
| Taurine | 4085.8 | 511.30 |
| Phosphoethanolamine | 7.56 | 1.07 |
| Tyrosine | 35.31 | 6.40 |
| Aspartic acid | 29.7 | 3.89 |
| Threonine | 130.18 | 15.50 |
| Serine | 10.63 | 1.12 |
| Asparagine | 5.93 | 1.03 |
| Glutamine | 846.23 | 123.67 |
| Sarcosine | 23.81 | 2.12 |
| α -aminoadipicacid | 35.09 | 5.65 |
| Glycine | 1606.92 | 120.63 |
| Alanine | 80.55 | 7.18 |
| Citrulline | 35.76 | 6.27 |
| α -aminobutyric acid | 11.22 | 1.16 |
| Valine | 43.59 | 5.11 |
| Cystine | 49.19 | 11.82 |
| Methionine | 94.71 | 14.13 |
| Cystathionine | 24.58 | 5.46 |
| Isoleucine | 55.08 | 7.23 |
| Leucine | 56.67 | 7.44 |
| β -alanine | 72.38 | 6.45 |
| Phenylalanine | 123.96 | 20.48 |
| α -aminoisobutyricacid | 22.94 | 2.37 |
| Homocystine | 2.29 | 0.31 |
| γ -aminobutyricacid | 152.64 | 15.74 |
| Etanolamine | 125.48 | 7.66 |
| Ammonia (NH ₃) | 6205.98 | 105.69 |
| Hydroxylysine | 123.27 | 19.99 |
| Ornithine | 92.13 | 12.18 |
| Lysine | 26.09 | 3.81 |
| 1-methylhistidine | 169.62 | 28.70 |
| Histidine | 79.39 | 12.32 |
| 3-methylhistidine | 47.76 | 8.08 |
| Anserine | 46334.6 | 11132.36 |
| Carnosine | 62.81 | 14.21 |
| Arginine | 85.07 | 14.82 |
| Totals | 61039.5 | 12271.58 |

사. 찌개용 천연조미료의 배합비율 (4차)

쇠고기 가수분해물을 15%와 해물류, 쇠고기와 표고버섯을 함유한 3차 배합 고추 1.7%, 꽃게 4.25%, 다시마 10.2%, 마늘 1.7%, 멸치 10.2%, 바지락 10.2%, 새우 12.75%, 쇠고기 17%, 표고버섯 12.75%, 황태 4.25%와 쇠고기 가수분해물 15%을 기본(A)으로 하여, 찌개의 얼큰함을 주고자 고추의 함량을 10%로 올린 배합비 B, 쇠고기와 표고버섯을 제외하고 해물을 중심으로 배합한 C와 해물을 제외하고 쇠고기와 표고버섯의 함량을 높여 혼합한 배합비 D로 총 4종의 찌개용 천연조미료를 선정하였다.

Table 12. 찌개용 천연조미료의 배합비율 (4차)

| 원부재료 | 배합비율(%) | | | |
|----------|---------------|------------------|-----------|------------|
| | A (해물+쇠고기) | B (고추+해물+쇠고기) | C (해물) | D (쇠고기) |
| 고추 | 1.7 | 10 | 2 | 2 |
| 꽃게 | 4.25 | 4 | 5 | 0 |
| 다시마 | 10.2 | 8 | 13 | 2 |
| 마늘 | 1.7 | 5 | 5 | 5 |
| 멸치 | 10.2 | 8 | 13 | 0 |
| 무 | 0 | 4 | 4 | 5 |
| 바지락 | 10.2 | 8 | 13 | 0 |
| 새우 | 12.75 | 8 | 15 | 0 |
| 소금 | 0 | 8 | 8 | 8 |
| 쇠고기 | 17 | 8 | 0 | 30 |
| 양파 | 0 | 3 | 3 | 3 |
| 표고버섯 | 12.75 | 8 | 0 | 30 |
| 황태 | 4.25 | 3 | 4 | 0 |
| 쇠고기가수분해물 | 15 | 15 | 15 | 15 |

(1) 찌개용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정

찌개용 천연조미료 A, B, C와 D의 ACE 저해활성을 측정한 결과, 각각 42.2%, 45.2%, 50.9%, 42.4%를 나타내었다. 결과로 찌개용 천연조미료 항고혈압 활성은 C시료가 가장 높았다.

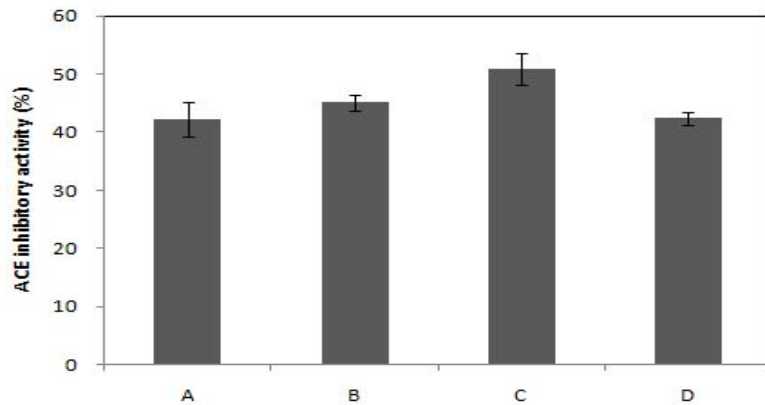


Fig 66. 찌개용 천연조미료의 배합에 따른 ACE 저해활성.

(2) 찌개용 천연조미료를 이용한 김치찌개의 관능검사

천연조미료 A, B, C와 D시료를 넣고 끓인 김치찌개를 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 구수한 냄새는 쇠고기 함량이 높은 D시료(6.2)에서 강했으며, 비린 냄새의 강도는 해물류가 다량 함유된 C시료(5.1)가 강했다. 맛 관능 중, 짠맛의 강도는 소금을 첨가하지 않은 A시료가 4.6으로 낮았으며, 8% 소금을 첨가한 B(5.4), C(5.7)와 D(5.5)시료는 짠맛의 강도가 중간이었다. 매운맛은 얼큰한 맛을 위해 10% 고추를 함유한 B시료(6.3)의 강도가 높았으며, 감칠맛과 후미는 해물의 함량이 높은 C시료(5.9, 6.5)에서 다른 시료에 비해 높았다. 관능의 기호도를 평가한 결과, 구수한 냄새에 대한 기호도는 강도가 높았던 D시료(6.9)에서 가장 좋았으며, 비린 냄새에 대한 기호도 역시 해물류가 많아 강도가 높았던 C시료(4.4)에서 약간 싫다는 결과가 나타났다. 짠맛의 기호도는 강도가 낮았던 A시료(4.4)는 약간 싫다고 하였으며, B(5.5), C(5.9)와 D(5.5)시료는 보통이라고 평가하였다. 매운맛은 B시료(6.4), 감칠맛은 C시료(6.3), 후미는 B시료(5.9)의 기호도가 가장 좋았다. 김치찌개의 전반적 기호도는 얼큰한 맛과 후미의 진한 맛이 조화를 이룬 B시료가 6.8로 가장 좋았으며, 그 다음이 D시료(6.1)로 나타났다.

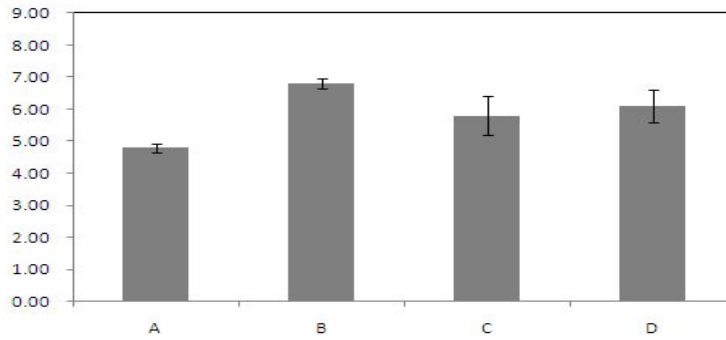
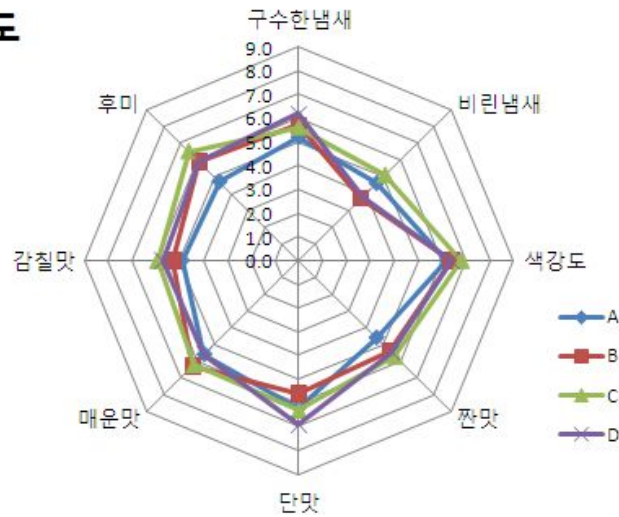


Fig. 67. 천연조미료를 함유한 김치찌개의 전반적 기호도.

A-해물+쇠고기, B-고추+해물+쇠고기, C-해물, D-쇠고기

강도



기호도

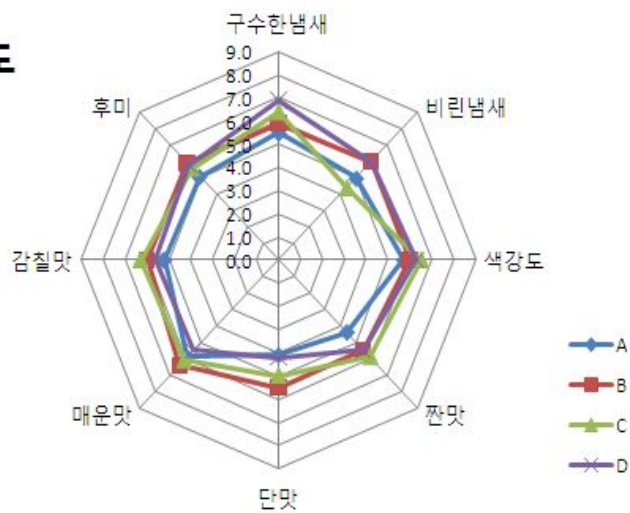


Fig. 68. 천연조미료를 함유한 김치찌개의 관능(강도와 기호도)평가.

A-해물+쇠고기, B-고추+해물+쇠고기, C-해물, D-쇠고기

(3) 찌개용 천연조미료를 이용한 동태찌개의 관능검사

천연조미료 A, B, C와 D시료를 넣고 끓인 동태찌개를 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 구수한 냄새는 B와 C시료에서 6.13으로 강했다. 비린 냄새의 강도는 B시료(3.38)가 가장 약했는데, 이는 다른 시료에서는 생선찌개의 특유의 비린 냄새가 합해져 4점대의 보통의 강도를 나타낸 것에 비해 B시료는 고추의 함량이 높아 매운 향이 비린 냄새의 강도를 약화시켰을 것으로 사료된다. 맛 관능 중, 짠맛의 강도는 B시료가 7.75로 가장 강하게 나타났으며, 단맛도 B(6.13)으로 가장 강했다. 매운맛은 얼큰한 맛을 위해 10% 고추를 함유한 B시료(6.5)의 강도가 높았으며, 감칠맛과 후미의 강도도 B시료(6.5, 5.75)가 다른 시료에 비해 높았다. 관능의 기호도를 평가한 결과, 구수한 냄새에 대한 기호도는 강도가 높았던 B시료(6.63)가 가장 좋았으며, 비린 냄새에 대한 기호도는 역시 비린 냄새의 강도가 약했던 B시료(5.13)가 다른 시료에 비해 좋았다. 짠맛의 기호도는 A시료(6)에서 좋았으며, 단맛은 B시료(6.13)가 좋았다. 매운맛 기호도는 B시료(6.63), 그 다음으로 A시료(6.38)가 좋았다. 감칠맛과 후미의 기호도 역시 B시료가 6.88, 6.5로 가장 좋다고 평가되었다. 동태찌개의 전반적 기호도는 얼큰한 맛, 단맛, 감칠맛과 후미 등 맛의 조화를 이룬 B시료가 7.13으로 가장 좋았으며, 그 다음이 D시료(6.25)로 나타났다.

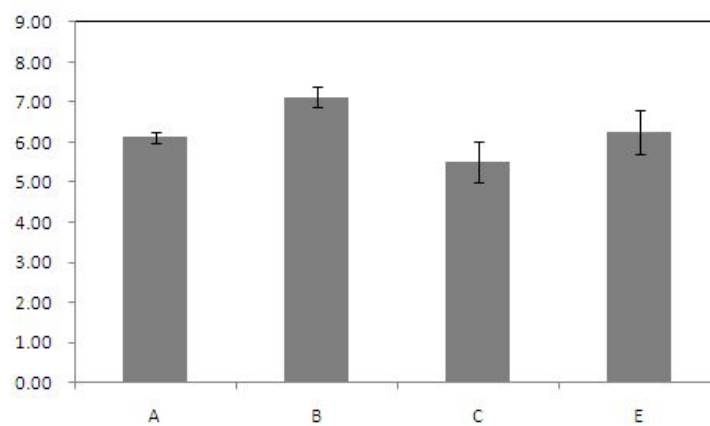
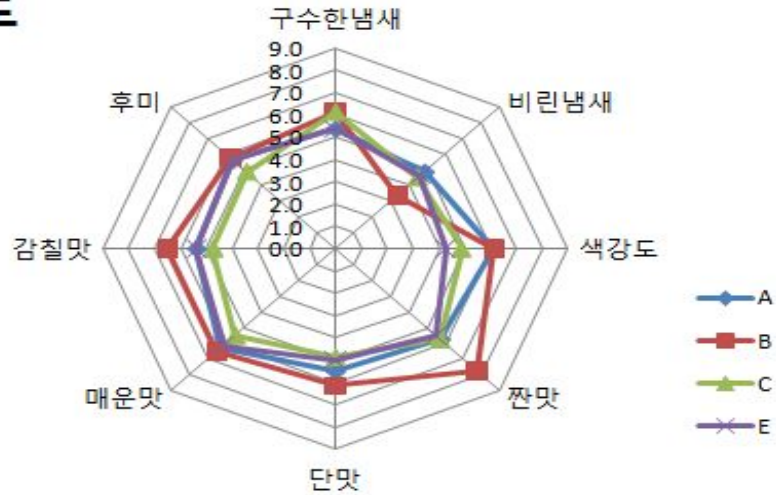


Fig. 69. 천연조미료를 함유한 동태찌개의 전반적 기호도.

A-해물+쇠고기, B-고추+해물+쇠고기, C-해물, D-쇠고기

강도



기호도

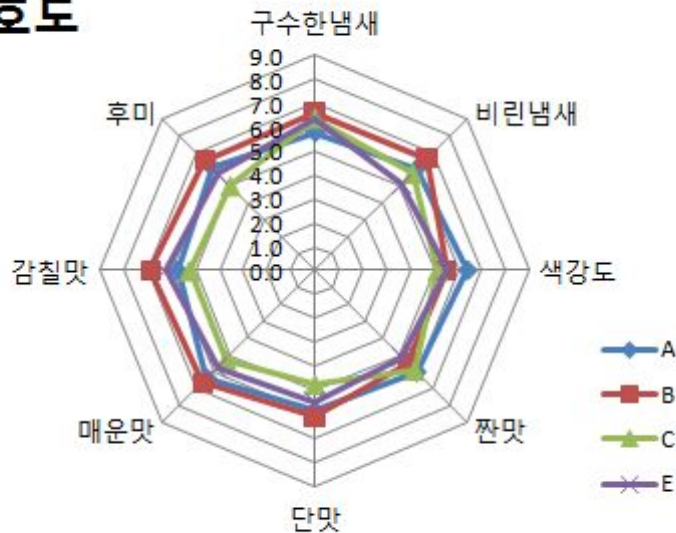


Fig. 70. 천연조미료를 함유한 동태찌개의 관능(강도와 기호도)평가.

A-해물+쇠고기, B-고추+해물+쇠고기, C-해물, D-쇠고기

(4) 찌개용 천연조미료를 이용한 된장찌개의 관능검사

천연조미료 A, B, C와 D시료를 넣고 끓인 된장찌개를 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 구수한 냄새는 A시료에서 6으로 강했다. 비린 냄새의 강도는 A시료(4.7)가 가장 강했으며, D시료(3.1)의 강도가 약했다. 맛 관능 중, 짠맛의 강도는 모든 시료가 5점대로 중간 강도였다. 단맛의 강도는 C시료(6.7)가 높았다.

매운맛은 얼큰한 맛을 위해 10% 고추를 함유한 B시료가 5.1로 강도는 중간이나 다른 시료에 비해 높았으며, C시료가 3.7로 매운맛이 약했다. 감칠맛과 후미의 강도는 B시료(6.6, 6.8)가 다른 시료에 비해 높았다. 관능의 기호도를 평가한 결과, 구수한 냄새에 대한 기호도는 D시료(6.4)가 가장 좋았으며, 비린 냄새에 대한 기호도는 해물의 함량이 높은 C시료(5.5)가 다른 시료에 비해 낮았다. 짠맛의 기호도는 모든 시료에서 5점대로 보통이라고 평가하였으며, 단맛의 기호도는 C시료(6.13)가 좋았다. 매운맛 기호도는 B시료(6)가 가장 좋았으며, 감칠맛의 기호도 역시 B시료가 7로 가장 좋다고 평가되었다. 된장찌개의 전반적 기호도는 얼큰한 맛, 감칠맛과 후미 등 맛의 조화를 이룬 B시료가 7.1로 가장 좋았으며, 그 다음이 C시료(6.7)로 나타났다.

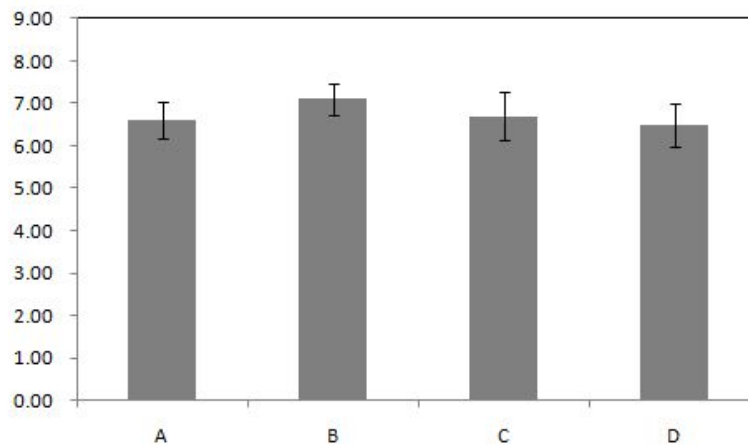
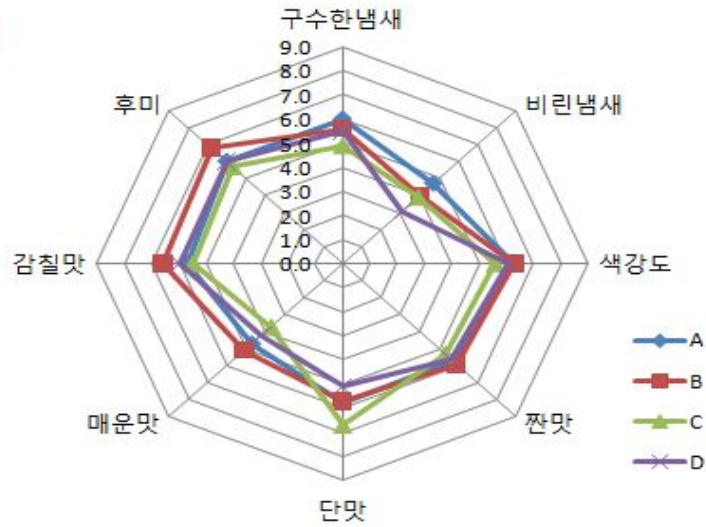


Fig. 71. 천연조미료를 함유한 된장찌개의 전반적 기호도.
A-해물+쇠고기, B-고추+해물+쇠고기, C-해물, D-쇠고기

강도



기호도

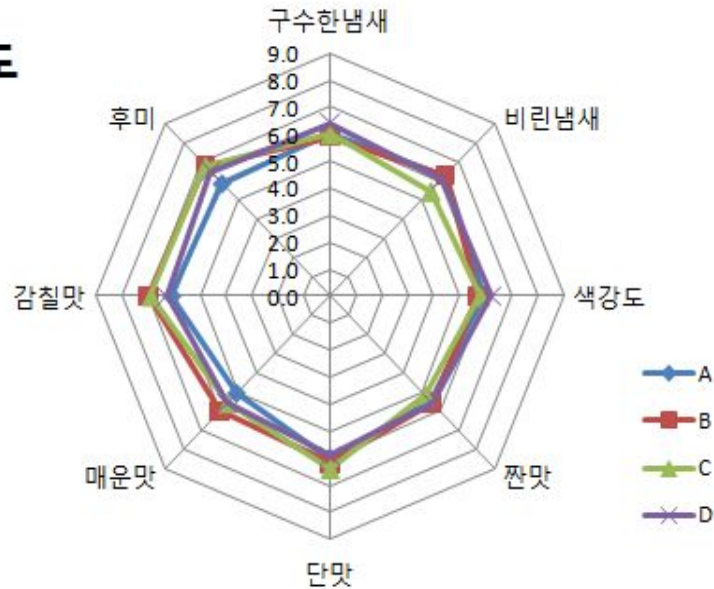


Fig. 72. 천연조미료를 함유한 된장찌개의 관능(강도와 기호도)평가.

A-해물+쇠고기, B-고추+해물+쇠고기, C-해물, D-쇠고기

아. 찌개용 천연조미료의 산업화 공정

(1) 찌개용 천연조미료의 산업적 생산을 위한 전처리 공정 개발

찌개용 천연조미료의 원부 재료로는 고춧가루, 꽃게 추출물분말, 다시마분말, 마늘분말, 멸치분말, 무추출물분말, 바지락분말, 새우분말, 쇠고기분말, 양파분말, 표고버섯분말, 황태분말로 총 12종과 쇠고기 가수분해물이다. 산업적 생산을 위한 전처리 공정으로 원부재료의 산업화 분말화 공정과 쇠고기 가수분해물의 제조 공정은 다음과 같다.

(가) 고추의 분말화

말린 고추를 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 쳐서 진공 포장하여 냉동보관 한다.

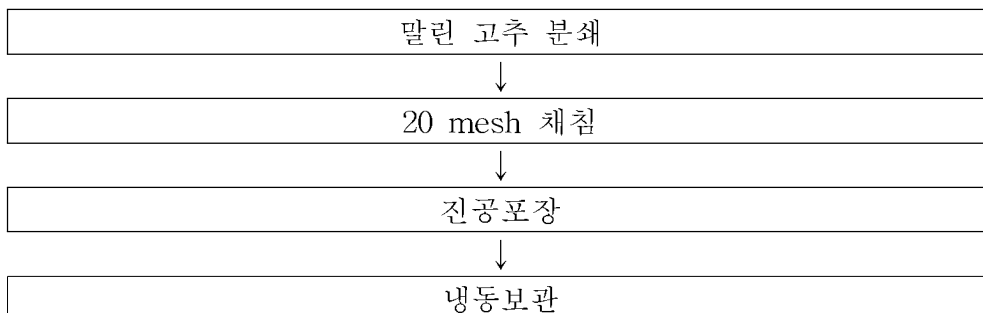


Fig. 73. 고추 분말 제조 공정

(나) 꽃게의 추출물 분말

꽃게는 깨끗이 세척하여 2등분으로 절단하여 준비한다. 꽃게의 무게를 측정하여 3배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조한다. 건조물은 분쇄하여 20 mesh의 체를 쳐서 진공 포장하여 냉동보관 한다.

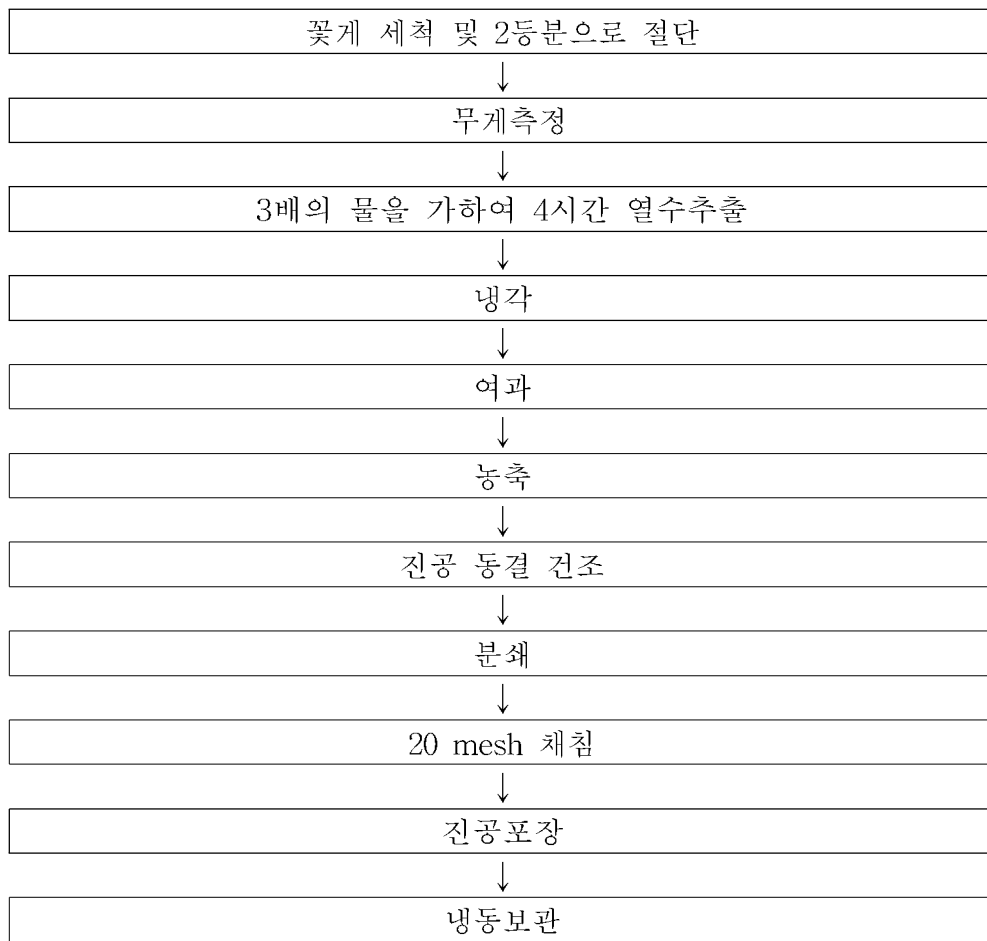


Fig. 74. 꽃게 추출물 분말 제조 공정

(다) 다시마의 분말화

건조 다시마를 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 2분간 고루 볶아 식힌다. 다시마 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

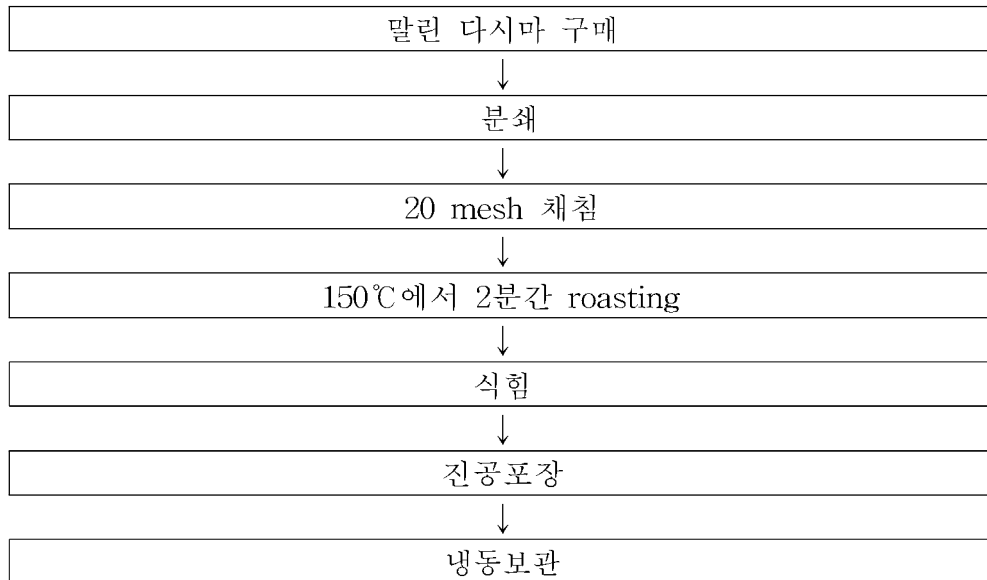


Fig. 75. 다시마 분말 제조 공정

(라) 마늘의 분말화

마늘을 구매하여 껍질을 제거한다. 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 마늘 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.



Fig. 76. 마늘 분말 제조 공정

(마) 멸치의 분말화

마른 멸치를 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 4분간 고루 볶아 식힌다. 멸치 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

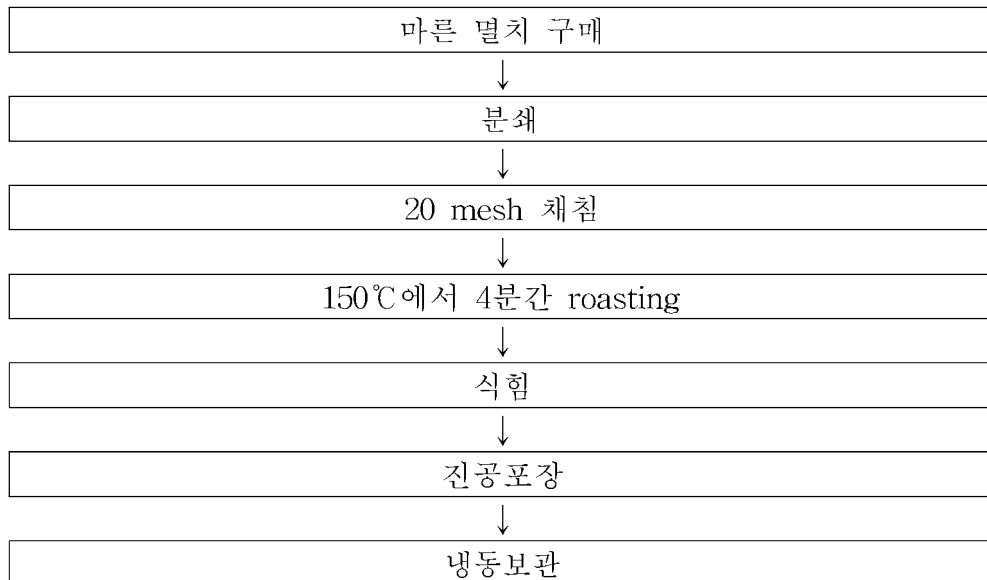


Fig. 77. 멸치 분말 제조 공정

(바) 무 추출물의 분말화

무를 구매하여 깨끗이 씻는다. 무를 갈아 무즙만 여과하여 동결건조 한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 무 추출물 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

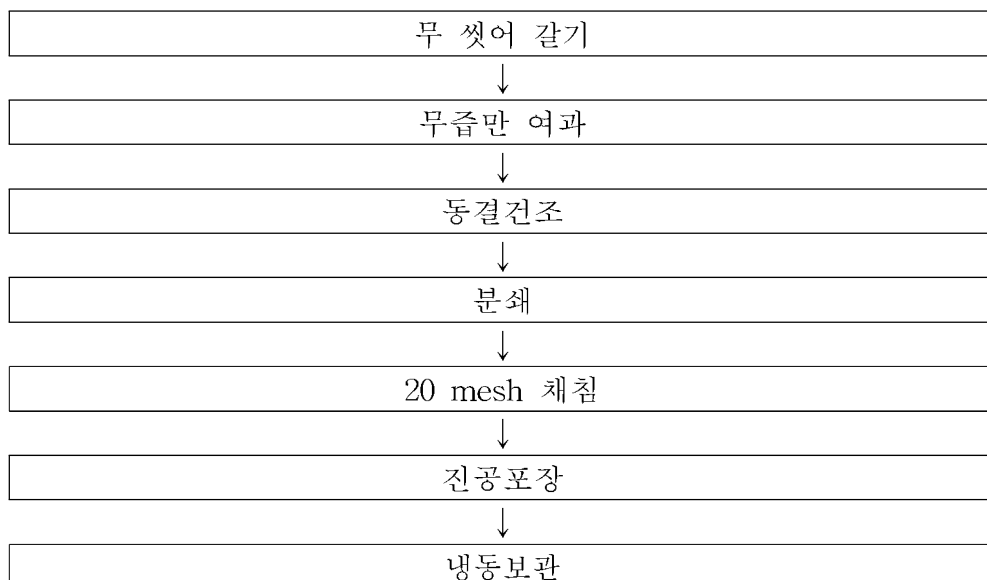


Fig. 78. 무 추출분말 제조 공정

(사) 바지락의 분말화

바지락 살만을 구매하여 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 2분간 고루 볶아 식힌다. 바지락 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

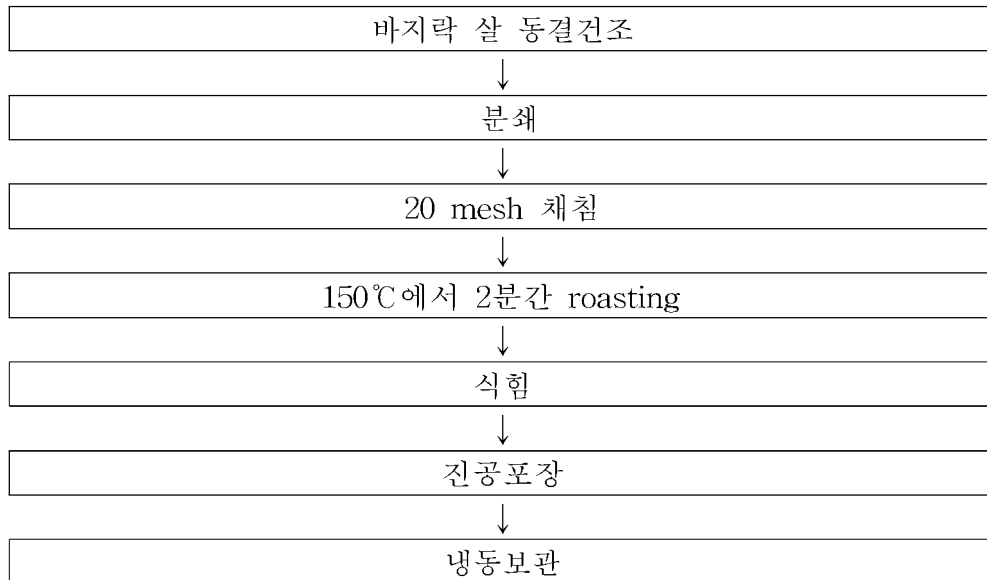


Fig. 79. 바지락 분말 제조 공정

(아) 새우의 분말화

마른 새우를 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 1분 30초간 고루 볶아 식힌다. 새우 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

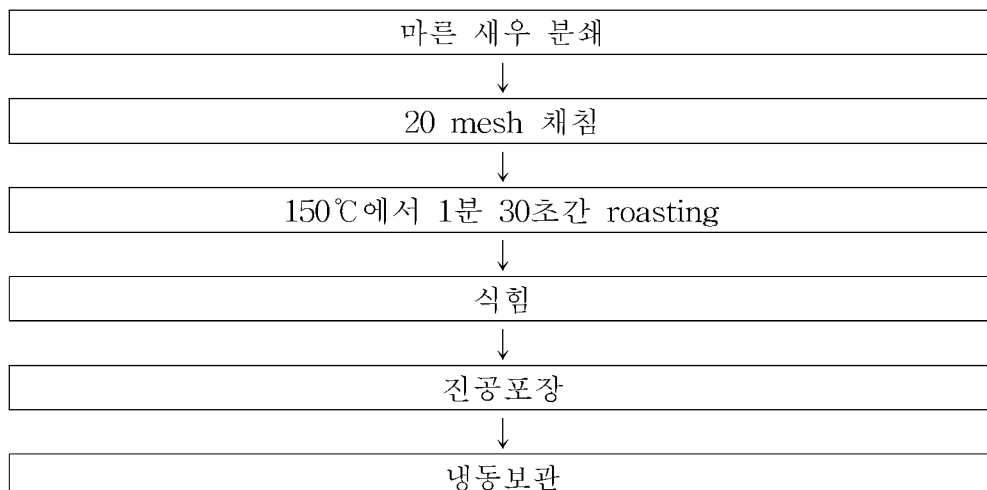


Fig. 80. 새우 분말 제조 공정

(자) 쇠고기의 분말화

쇠고기 등심부위를 구매하여 기름을 제거하여 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 2분 30초간 고루 볶아 식힌다. 쇠고기 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

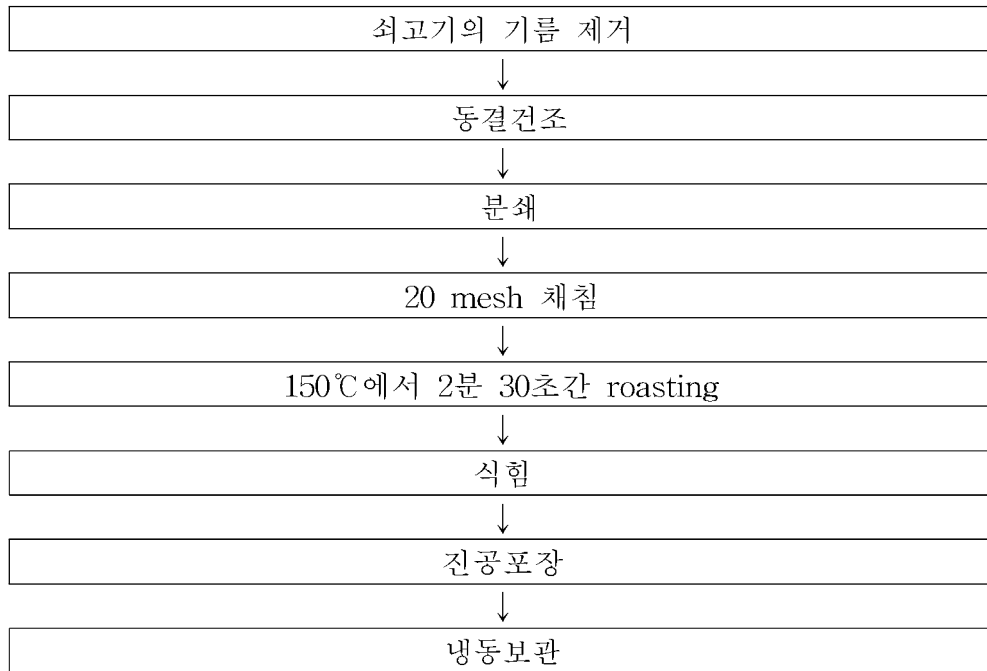


Fig. 81. 쇠고기 분말 제조 공정

(차) 양파의 분말화

양파를 구매하여 껍질을 제거한다. 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 양파 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.



Fig. 82. 양파 분말 제조 공정

(카) 표고버섯의 분말화

건표고버섯을 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 1분간 고루 볶아 식힌다. 표고버섯 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

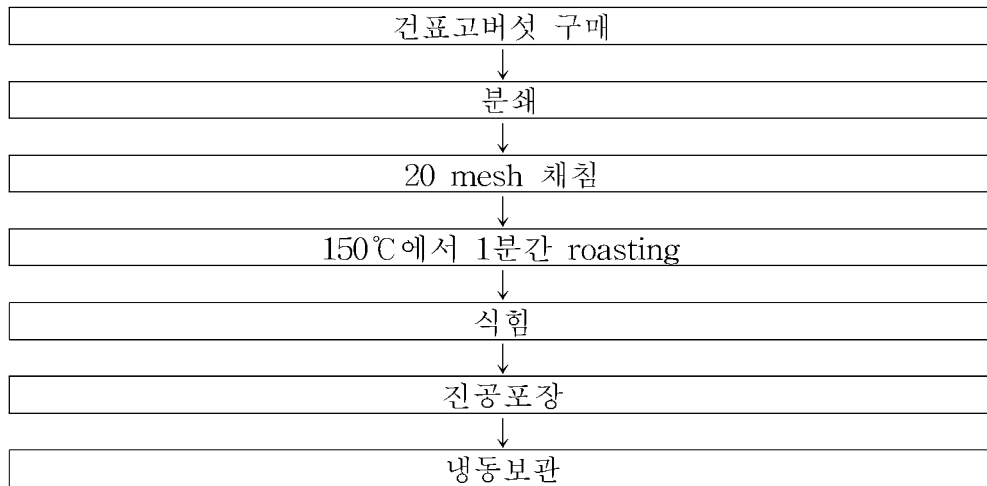


Fig. 83. 표고버섯 분말 제조 공정

(타) 황태의 분말화

황태 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 1분 30초간 고루 볶아 식힌다. 황태 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

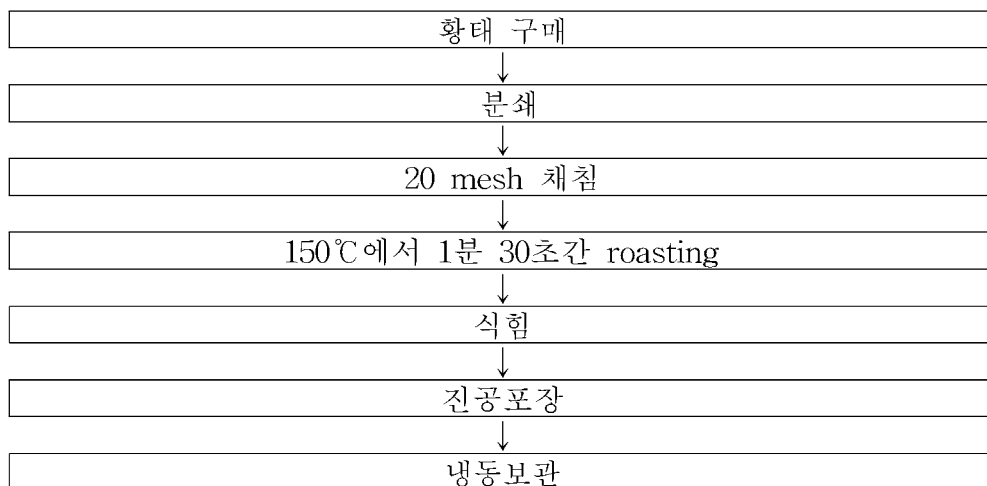


Fig. 84. 황태 분말 제조 공정

(파) 쇠고기 가수분해물의 산업적 제조공정

쇠고기 가수분해물을 제조하기 위해, 쇠고기분말에 분말양이 10% 농도가 되도록 물을 넣는다. 단백질 가수분해 효소인 Alcalase 2.4 L을 분말의 1% (v/w) 첨가하여 65℃에서 4시간 가열하여 가수분해하였다. 가수분해를 마친 후 효소의 반응정지를

위하여 80℃에서 5분간 열처리하였다. 4℃에서 냉각시킨 후 여과하여 60℃에서 농축한다. 농축액을 진공 동결 건조하여 분쇄하고 진공 포장하여 냉동보관 한다.

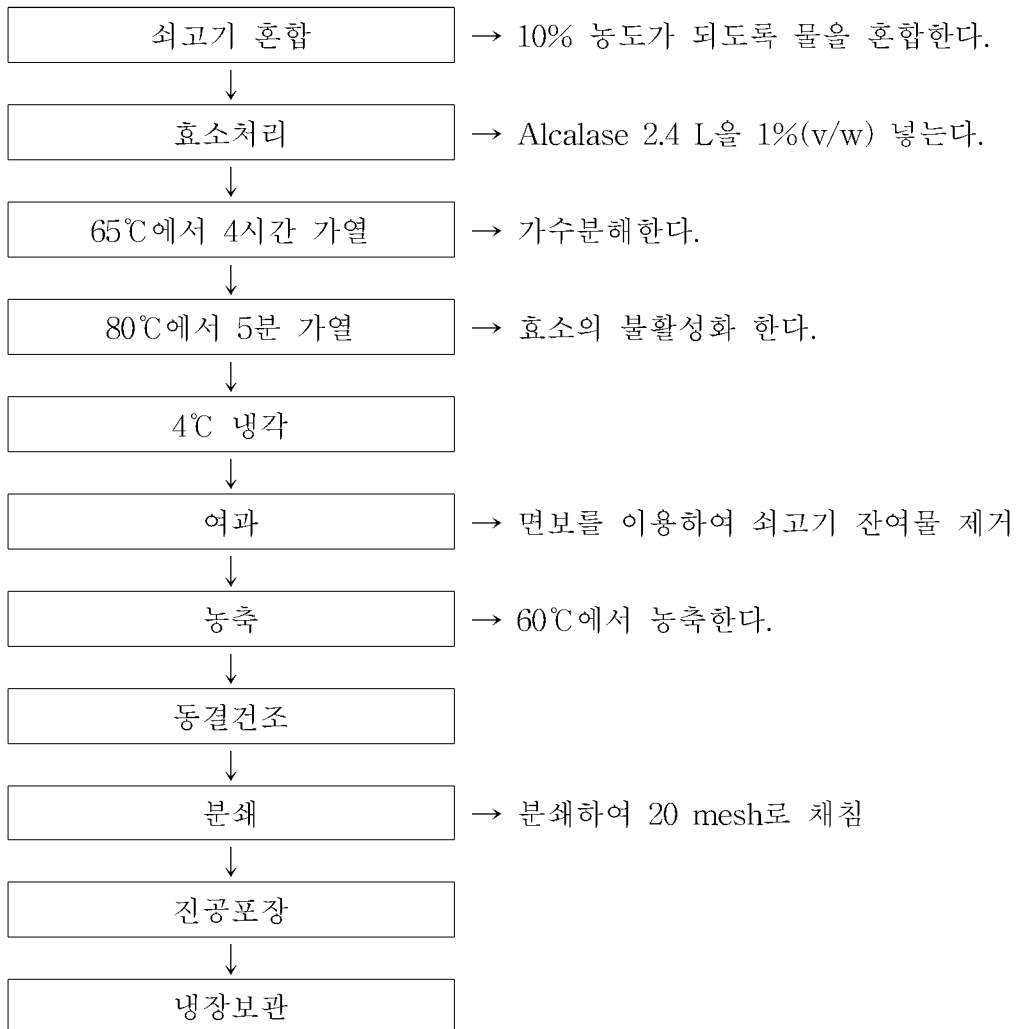


Fig. 85. 쇠고기 가수분해물의 제조 공정.

(2) 분말형 천연조미료의 개발

김치찌개, 동태찌개와 된장찌개의 찌개용 천연조미료는 4차 배합의 D시료의 소금 함량을 8%에서 15%로 높였다. 최종 찌개용 천연조미료의 배합비율은 고춧가루 10%, 꽃게 추출물분말 4%, 다시마분말 7%, 마늘분말 5%, 멸치분말 7%, 무 추출물분말 3%, 바지락분말 7%, 새우분말 7%, 소금 15%, 쇠고기분말 7%, 양파분말 3%, 표고버섯분말 7%, 황태분말 3%, 쇠고기 가수분해물 15%이다. 분말형 천연조미료는 원부재료의 배합하고 혼합하여 20 mesh로 채 쳐서 용기형, 파우치형, 스틱형 등으로 포장하였다.

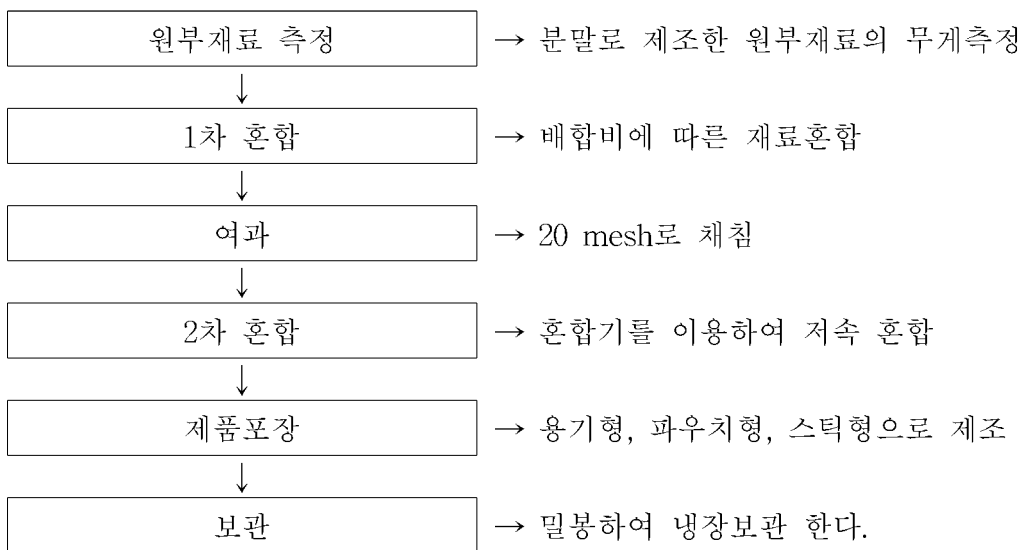


Fig. 86. 분말형 천연조미료의 제품 개발 공정



Fig. 87. 분말형 천연조미료의 다양한 제품

Table 13. 최종 찌개용 천연조미료의 배합비율

| 원부재료 | 배합비율 (%) |
|-----------|----------|
| 고춧가루 | 10 |
| 꽃게추출물분말 | 4 |
| 다시마분말 | 7 |
| 마늘분말 | 5 |
| 멸치분말 | 7 |
| 무추출물분말 | 3 |
| 바지락분말 | 7 |
| 새우분말 | 7 |
| 소금 | 15 |
| 쇠고기분말 | 7 |
| 양파분말 | 3 |
| 표고버섯분말 | 7 |
| 황태분말 | 3 |
| 쇠고기 가수분해물 | 15 |

(3) 과립형 천연조미료의 개발

과립형 천연조미료는 분말형 천연조미료에 결정포도당을 20% (v/v) 첨가하여 혼합하여 준다. 결정포도당은 분말을 물에 잘 풀리게 도와준다. 분말의 반죽을 위해 70% 주정용액을 찌개용 천연조미료 분말에는 10% (v/w)를 천천히 넣으며 반죽한다. 반죽된 천연조미료를 과립 성형기에 넣어 과립형태로 조미료를 반죽이 압축되어 생성되면 이를 50℃에서 2시간 건조하고, 14 mesh로 체쳐서 용기형, 파우치형, 스틱형, 티백형 등으로 포장하였다.

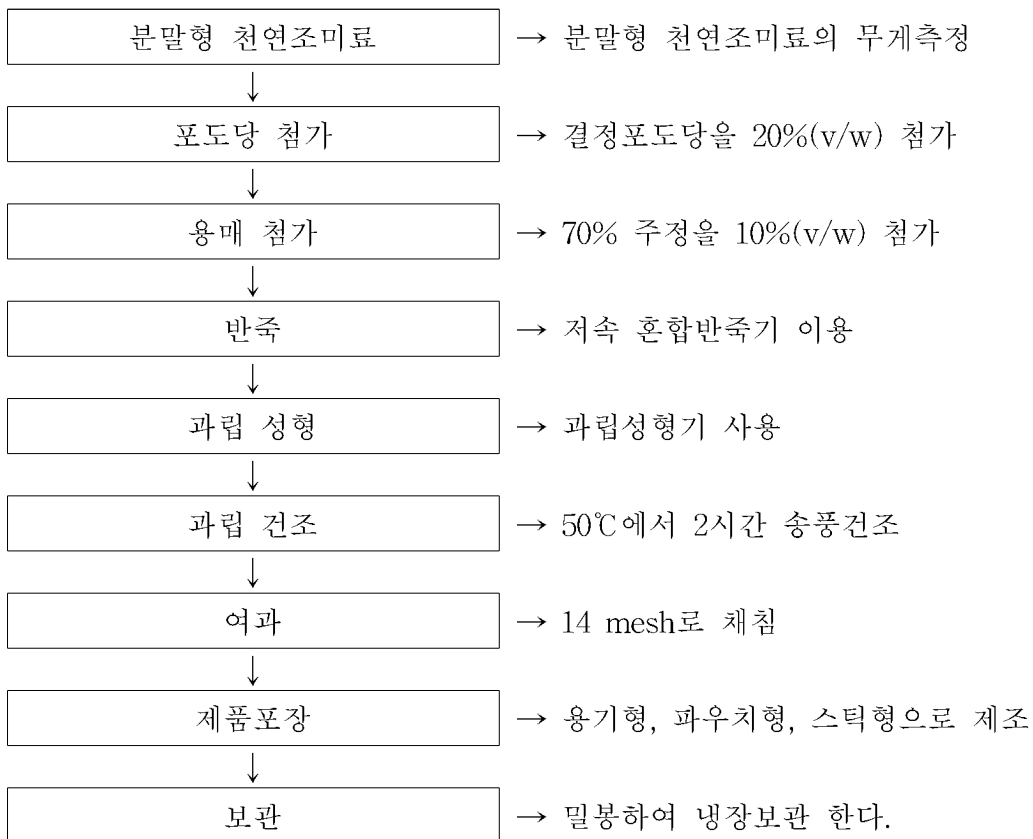


Fig. 88. 과립형 천연조미료의 제품 개발 공정



Fig. 89. 과립형 천연조미료의 다양한 제품

(4) 맛춤 찌개용 천연조미료의 제품 개발

찌개용 천연조미료는 각각 김치찌개용, 동태찌개용과 된장찌개용으로 각각 분말형과 과립형 천연조미료가 있으며 제품포장은 용기형, 파우치형, 및 스틱형으로 개발하였다.



Fig. 90. 김치찌개용 천연조미료의 다양한 제품



Fig. 91. 동태찌개용 천연조미료의 다양한 제품



Fig. 92. 된장찌개용 천연조미료의 다양한 제품

자. 찌개용 천연조미료의 경제성 분석

찌개용 천연조미료의 원부 재료로는 고춧가루, 꽃게 추출물분말, 다시마분말, 마늘분말, 멸치분말, 무추출물분말, 바지락분말, 새우분말, 소금, 쇠고기분말, 양파분말, 표고버섯분말, 황태분말로 총 13종과 쇠고기 가수분해물로 구성되어 있으면 각각의 원재료 원가만을 소매가로 분석하면 100 g에 대해 총 1,533원으로 계산 되었다. 이에 가공, 포장, 유통, 판매 등의 과정에서 발생하는 경제적 비용을 고려한다면 천연조미료의 제품가격은 최소 6-7배 이상 증가한다. 개발된 찌개용 천연조미료의 제품가격은 현재 시중에서 판매되고 있는 맛선생, 산들애 등의 조미료 (100 g당 4,400-4,500원)나 멸치, 다시마, 새우 등을 과립형으로 제조한 국물박사 등의 천연조미료 (95 g당 5,980원) 등보다 가격이 비교적 높아 가격경쟁에 있어 불리하다. 국내산 재료를 100% 함유하고 쇠고기, 표고버섯, 꽃게 추출물 등과 쇠고기 가수분해물을 함유한 항고혈압 활성을 가진 찌개 맞춤형 천연조미료는 경제적으로 제품의 판매 가격이 높게 책정될 것이다. 그러나 원가가격은 대량구매와 산지 직접구매 등을 통하여 최대한 낮출 수 있다. 또한, 찌개용 천연조미료는 항고혈압 활성과 국내산 천연재료만을 활용한 천연조미료라는 메리트를 가짐으로서 소비자의 구매 요구를 만족시킬 수 있을 것으로 사료된다.

Table 14. 최종 찌개용 천연조미료의 원재료 가격

| 원재료 | 배합 (g/100 g) | 가격 (원/g) | 천연조미료가격 (원/100 g) |
|-----------|--------------|----------|----------------------|
| 고춧가루 | 10 | 0.11 | 1.1 |
| 꽃게 추출물 분말 | 4 | 15 | 60 |
| 다시마 | 7 | 7.2 | 50.4 |
| 마늘분말 | 5 | 19.57 | 97.85 |
| 멸치(대멸) | 7 | 13.33 | 93.31 |
| 무 추출물 분말 | 3 | 13 | 39 |
| 바지락 | 7 | 42.5 | 297.5 |
| 새우 | 7 | 1.3 | 9.1 |
| 소금 | 15 | 1.5 | 22.5 |
| 쇠고기(사태) | 7 | 15 | 105 |
| 양파 분말 | 3 | 22.5 | 67.5 |
| 건표고버섯 | 7 | 11 | 77 |
| 황태 | 3 | 38.67 | 116.01 |
| 쇠고기 가수분해물 | 15 | 33.11 | 496.65 |
| 합계 | 100 | | 1,532.92 |

제 2 절. 국물용 천연조미료 과제의 연구 수행 내용 및 결과

1. 연구의 재료 및 방법

가. 재료

국물용 천연조미료 연구의 재료는 대형마트와 경동시장 등을 통하여 구입하였다. 쇠고기 등심부위와 과채류로는 마늘, 무, 양파, 콩나물, 및 파를 구입하였다. 버섯류로는 표고버섯을 구입하였고, 수산물에서는 가쓰오부시, 다시마, 멸치(대멸), 미더덕, 바지락, 건새우, 홍합살, 및 황태를 구입하였으며, 한우 사태를 구입하였다.

Tale. 1. 최종 국물용 천연조미료의 원료 가격

| 원재료 | 가격 (원/kg) | 구매처 |
|----------|-----------|---------|
| 가쓰오부시 | 39,800 | 이마트 |
| 건다시마 | 7,200 | 참다시마 |
| 마늘분말 | 19,570 | Be chef |
| 멸치(대멸) | 13,333 | 수협 |
| 바지락 분말 | 42,500 | 가루나라 |
| 건새우 | 1,3000 | 대지통상 |
| 쇠고기(사태) | 15,000 | 그린축산 |
| 건표고버섯 | 11,000 | 경동시장 |
| 황태 | 38,670 | 이마트 |
| 무 추출물 분말 | 13,000 | 이마트 |
| 양파 분말 | 22,500 | 이마트 |
| 소금 | 1,500 | 이마트 |

나. 연구 방법

(1) 식품의 물추출물의 제조

각 시료의 무게에 물을 가하여 약탕기를 이용한 가열 추출하였다. 가열시간을 각각 4시간 가열하였으며, 30분마다 추출물의 brix를 측정하였다. 최종 추출물은 냉각, 여과, 농축 및 진공 동결 건조하였으며, 최종 추출물의 수율을 측정하였다.

(가) 가쓰오부시의 물추출물

가쓰오부시는 분말 무게에 5배의 정제수를 가하여 2시간 가열하고 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 가쓰오부시 물추출물을 제조하였다.



Fig. 1. 가쓰오부시 물추출물 제조 공정

(나) 다시마의 물추출물

다시마는 무게를 측정하여 10배가량의 정제수에 10분간 담근 후, 3시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 다시마 물추출물을 제조하였다.

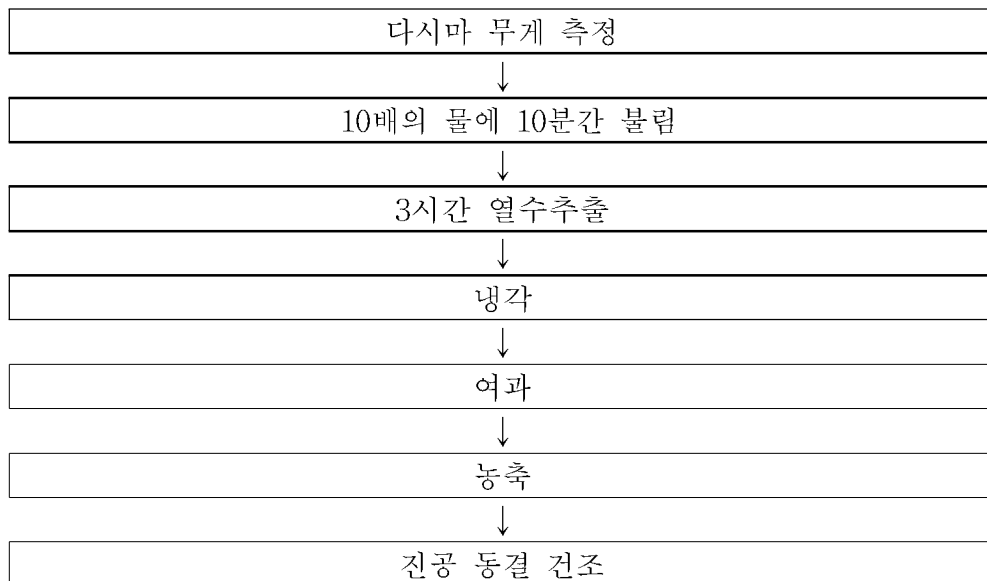


Fig. 2. 다시마 물추출물 제조 공정

(다) 마늘의 물추출물

통마늘의 껍질을 제거하고 깨끗이 세척하여 마늘을 준비한다. 마늘 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 마늘 물추출물을 제조하였다.



Fig. 3. 마늘 물추출물 제조 공정

(라) 멸치의 물추출물

멸치(대멸)는 머리와 내장을 제거하여 준비한다. 멸치의 무게를 측정하여 10배의 정제수를 가하여 2시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 멸치 물추출물을 제조하였다.

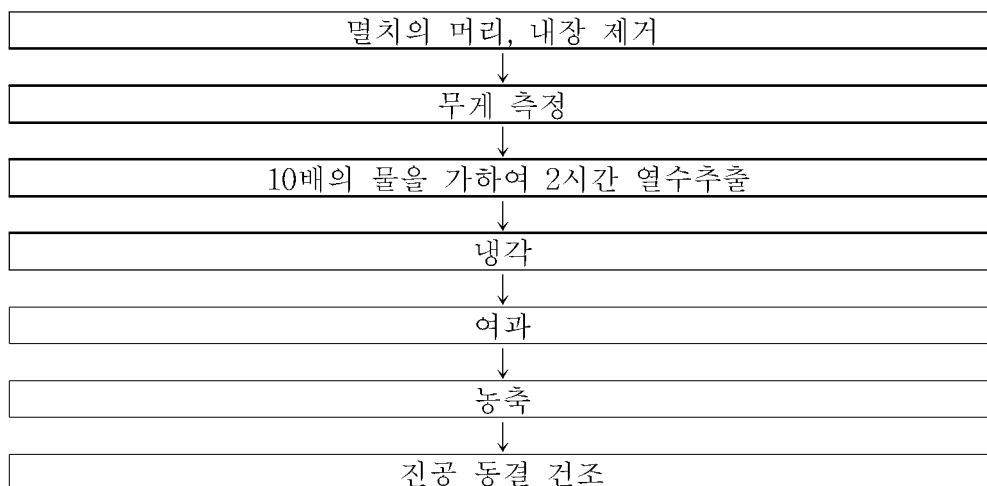


Fig. 4. 멸치 물추출물 제조 공정

(마) 무의 물추출물

무는 겉껍질을 제거하고 깨끗이 세척하여, 무 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 무 물추출물을 제조하였다.

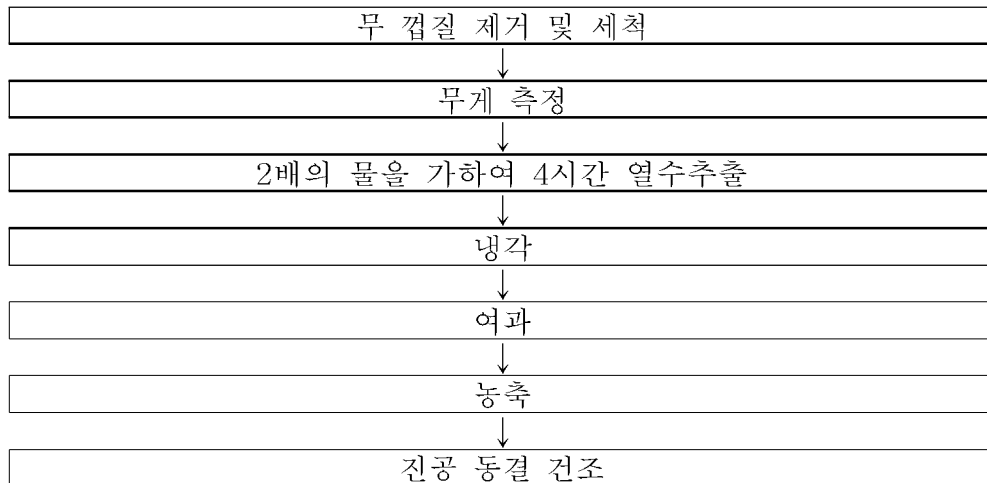


Fig. 5. 무 물추출물 제조 공정

(바) 미더덕의 물추출물

미더덕은 깨끗이 세척하여 준비한다. 미더덕의 무게를 측정하여 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 미더덕 물추출물을 제조하였다.

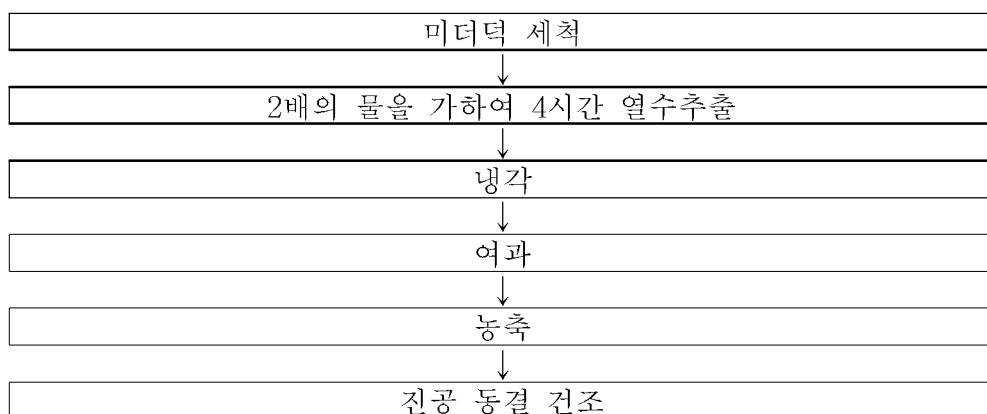


Fig. 6. 미더덕 물추출물 제조 공정

(사) 바지락의 물추출물

바지락은 껍질을 제거한 바지락 살을 해감 하여 준비한다. 바지락 살의 무게를 측정하여 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 바지락 물추출물을 제조하였다.

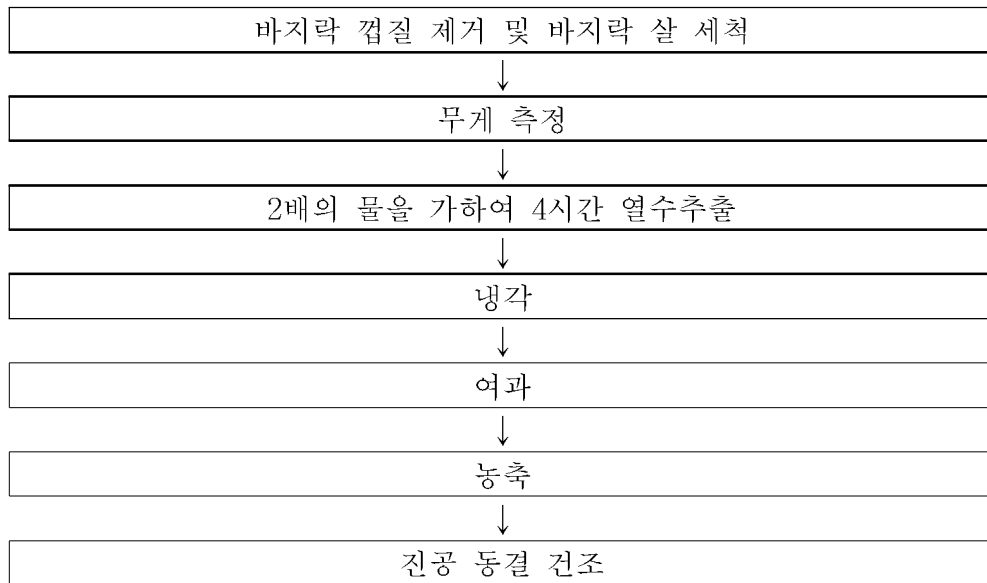


Fig. 7. 바지락 물추출물 제조 공정

(아) 사골의 물추출물 제조

한우 뒷다리를 흐르는 물에 세척한다. 5 kg의 사골에 10리터의 정제수를 넣고 90℃까지 가열하여 핏물과 이물질을 제거한다. 한우 뒷다리를 건져 정제수를 10리터 첨가하여 10시간 가열 1차 추출하고, 한우 뒷다리를 건져 1차와 동일한 조건에서 2차 추출한다. 3차 및 4차 추출은 5리터의 정제수를 넣고 5시간씩 가열 추출한다. 4번의 가열 추출로 사골의 유효성분은 대부분 추출된 것으로 사료 된다. 1-4차 추출한 사골 추출물을 합쳐서 다시 끓인 후 냉각한다. 냉각 후 위에 응고된 기름은 제거하여 농축한 후, 진공 동결 건조하여 사골 물추출물을 제조한다.

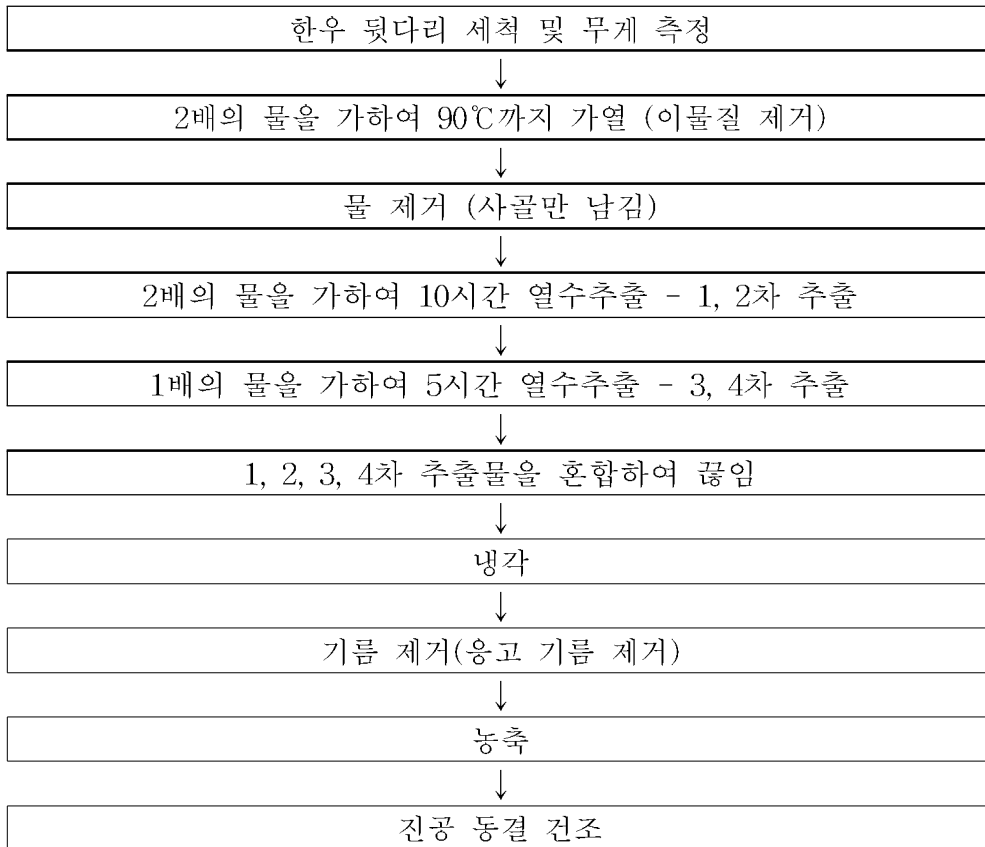


Fig. 8. 사과 물추출물 제조 공정

(자) 새우의 물추출물

말린 두절새우를 준비한다. 무게를 측정하여 6배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 새우 물추출물을 제조하였다.

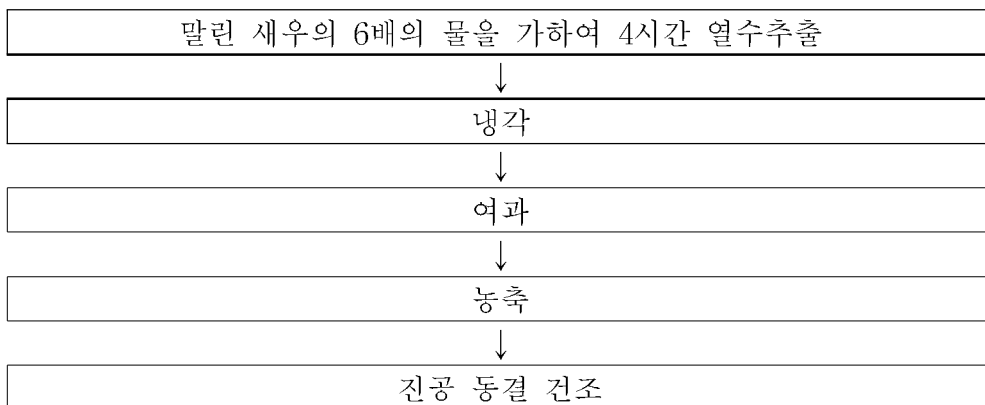


Fig. 9. 새우 물추출물 제조 공정

(차) 쇠고기의 물추출물

쇠고기는 등심부위로 기름기는 제거한다. 쇠고기 무게에 4배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 쇠고기 물추출물을 제조하였다.

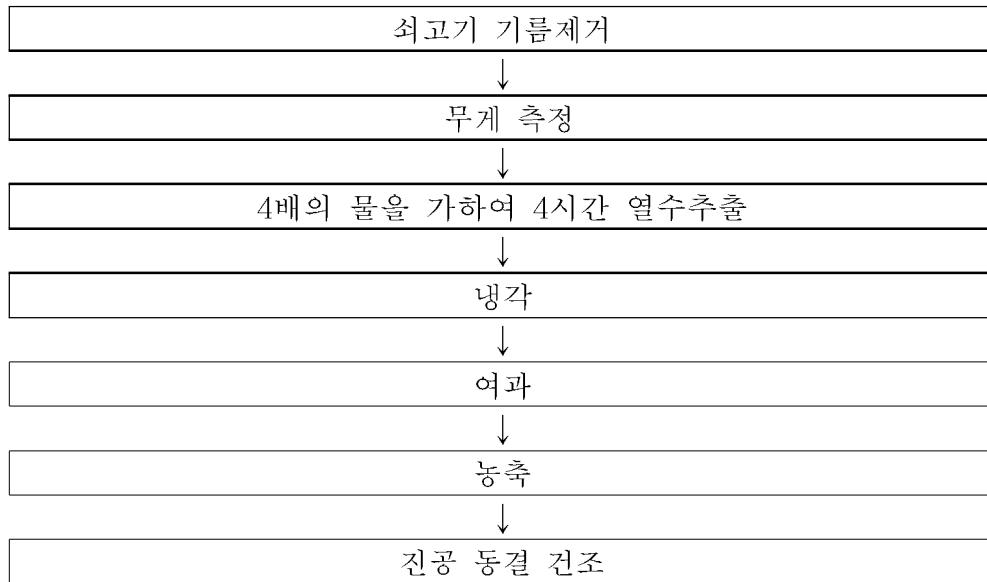


Fig. 10. 쇠고기 물추출물 제조 공정

(카) 양파의 물추출물

양파는 껍질을 깎은 후, 깨끗이 세척하여 2등분하여 준비한다. 양파 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 양파 물추출물을 제조하였다.

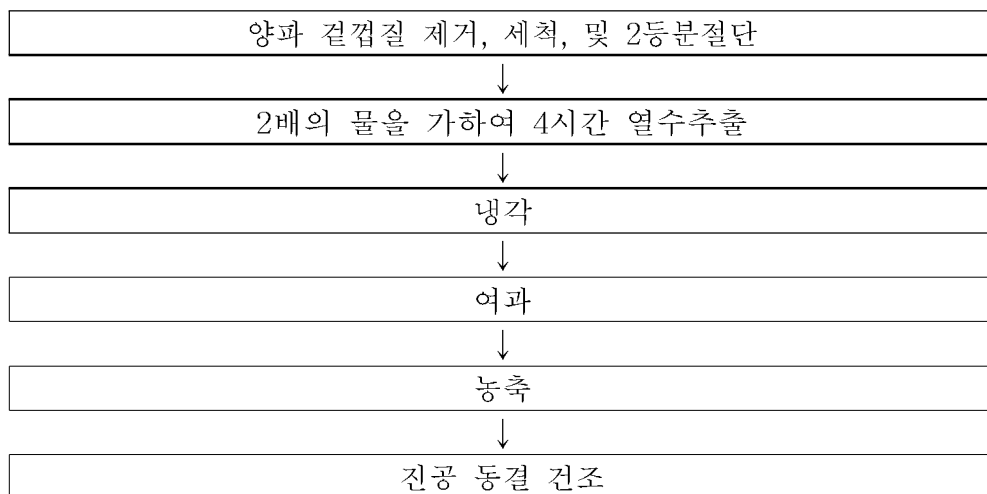


Fig. 11. 양파 물추출물 제조 공정

(타) 콩나물의 물추출물

콩나물 깨끗이 세척하여 준비한다. 콩나물 무게에 3배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 콩나물 물추출물을 제조하였다.

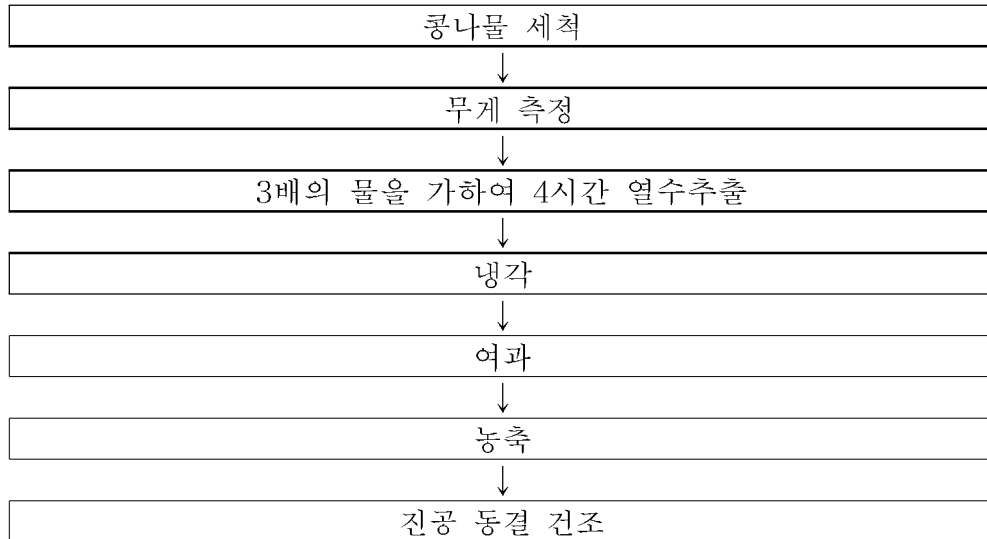


Fig. 12. 콩나물 물추출물 제조 공정

(파) 파의 물추출물

파는 다듬어 세척하여 3등분으로 절단하여 준비한다. 파 무게에 2배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 파 물추출물을 제조하였다.

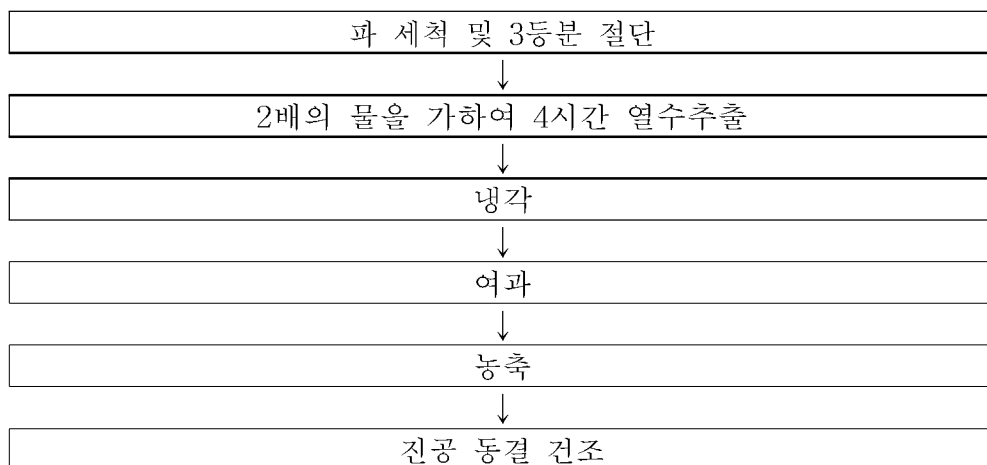


Fig. 13. 파 물추출물 제조 공정

(하) 표고버섯의 물추출물

말린 표고버섯은 깨끗이 세척하여 버섯 무게의 10배가량의 물에 30분정도 불린 후, 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 표고버섯 물추출물을 제조하였다.

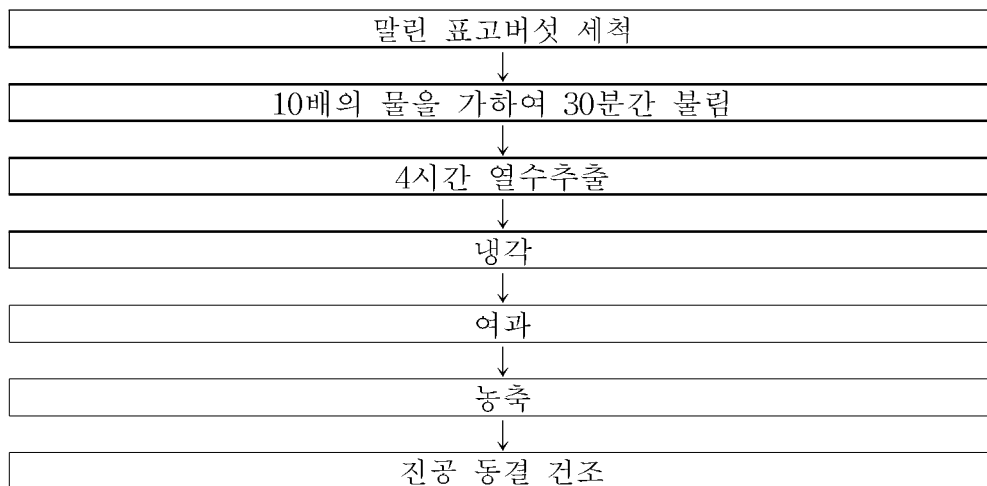


Fig. 14. 표고버섯 물추출물 제조 공정

(거) 홍합의 물추출물

홍합은 길껍질을 제거한 홍합살로 해감 하여 준비한다. 무게를 측정하여 2배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 홍합 물추출물을 제조하였다.

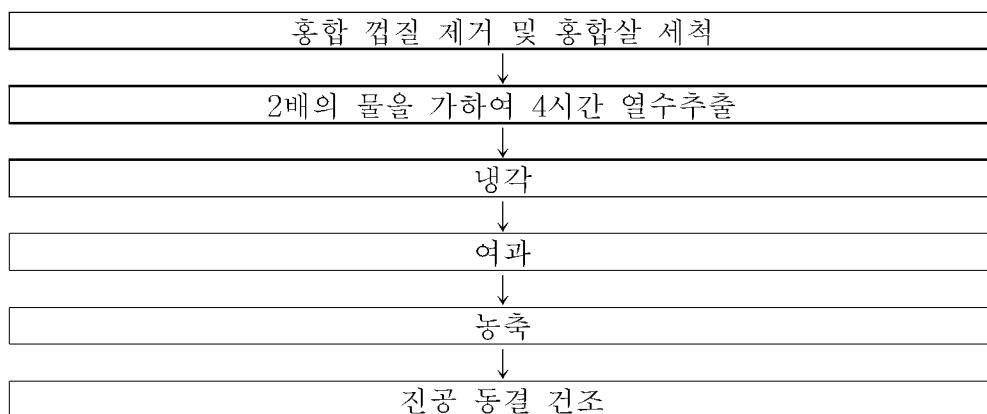


Fig. 15. 홍합 물추출물 제조 공정

(너) 황태의 물추출물

황태포는 무게를 측정하여 6배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 황태 물추출물을 제조하였다.



Fig. 16. 황태 물추출물 제조 공정

(2) 항고혈압 활성 측정

ACE저해활성은 Cushman등(1971)의 방법에 따라 측정하였다. 즉, 0.3 M NaCl을 함유한 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3)에 rabbit lung acetone powder (Sigma Chemical Co. Ltd., USA)를 1 g/10 mL(w/v)의 농도로 4℃에서 24시간 동안 추출한 다음 4℃, 4,000 rpm에서 40분간 원심분리하여 ACE 조효소액을 얻었다. ACE저해활성은 10 mg/mL의 농도로 제조한 시료 50 μL에 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3) 100 μL와 ACE 조효소액 50 μL를 가한 다음 37℃에서 5분간 예비반응 시킨 후 0.3 M NaCl이 함유된 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3) 5 mL에 HHL (hippuryl-histidyl-leucine) 25 mg을 첨가하여 만든 기질 50 μL를 첨가하여 37℃에서 30분간 반응시켰다. 이때 1 N HCl 250 μL를 가하여 반응을 정지시킨 후, ethyl acetate 1.5 mL를 가해 15 sec 교반한 후 원심분리(3000 rpm/5 min, 4℃)하여 상층액 1 mL을 얻었다. 이 상층액을 120℃에서 30분간 완전히 건조시켜 증류수 3 mL를 가한 다음 다시 용해한 후 228 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구는 추출물 대신 추출용매 50 μL를 가해서 실험하였다. ACE 저해활성은 다음 계산식을 이용하였다.

$$\text{ACE inhibition (\%)} = 1 - \left(\frac{S - SB}{C - CB} \right) \times 100$$

S: sample absorbance SB: absorbance of sample blank
C: control absorbance CB: absorbance of control blank

(3) 전자공여작용 (Electron donating abilities, E.D.A.) 측정

항산화활성은 산화의 주요 원인이 되는 프리라디칼 붕쇄 작용을 측정하여 분석하는 전자공여작용(EDA)의 측정 방법은 Blois 등의 방법에 따라 각 시료액의 DPPH에 대한 전자공여 효과로 시료액의 환원력을 측정하였다. 즉, 시료액의 0.2 mL(1% sample의 경우 50 μ L 시료액 +150 μ L 증류수)을 99.9%의 에탄올에 용해한 4×10^{-4} M DPPH 용액 0.8 mL, 0.1 M phosphate buffer(pH 6.5) 2 mL와 99.9% 에탄올 2 mL를 가하여 10 교반한 후, 10분 후에 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구로서는 시료액의 용매만을 가해 실험하였으며, E.D.A. 측정결과는 아래의 계산식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{EDA (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Sample O. D.}}{\text{Blank O. D.}} \right) * 100$$

(4) 황태 가수분해물 제조

(가) 가수분해 재료

황태는 황태채를 북설악 양농조합에서 구입하여 분쇄하여 100 mesh체로 쳐서 황태분말을 제조하였다.



Fig.17. 황태분말제조.

(나) 가수분해 효소

가수분해에 사용할 단백질 분해효소는 총 7 종류로 Flavourzyme 500 MG, Protamex, Papain 30,000, GC 106, Multifect Neutral, Neutrase 0.8 L, Alcalase 2.4 L을 사용하였다. 효소의 특성은 Table 2. 와 같다.

(다) 식품단백질의 가수분해물의 제조

식품단백질의 일정량을 증류수를 가하여, 효소의 최적 분해 조건에서 가수분해 후, 280 nm에서의 흡광도, Brix에 의한 식품단백질의 최적 가수분해조건을 설정한다.

Table 2. 단백질 분해효소의 특성

| Enzyme | Optimum pH | Optimum Temp. °C | Manufacturer | Origin | Type |
|--------------------|------------|------------------|------------------------|---|-------------|
| Flavourzyme 500 MG | 5-7 | 50 | Novo | <i>Aspergillus oryzae</i> | Endo Exo |
| Protamex | 5.5-7.5 | 35-60 | Novo | <i>Bacillus</i> | Endo |
| Papain 30,000 | 5-7 | 65-80 | Oka zone international | <i>Carica papaya</i> | Endo |
| GC 106 | 4 | 55 | Oka zone international | <i>Aspergillus niger</i> <i>Bacillus</i> | Endo |
| Multifect Neutral | 5.5-6 | 40-60 | Oka zone international | <i>amyloliquetaciens</i> <i>Bacillus</i> | Endo |
| Neutrase 0.8 L | 5.5-7.5 | 45-55 | Novo | <i>amyloliquetaciens</i> <i>Bacillus</i> | Endo |
| Alcalase 2.4 L | 6.5-8.5 | 55-70 | Novo | <i>Bacillus licheniformi</i> | Endo |

(5) 일반성분 분석

일반성분 분석은 AOAC방법 (1990)에 따라, 수분은 105°C 상압 가열 건조법, 회분은 550°C 건식 회화법, 조단백질 함량은 semi-micro Kjeldahl법으로 실시하였으며, 지방은 ether를 이용한 Soxhlet법으로 추출하여 측정하였다. 모든 분석은 3회 반복 실험하여 평균값을 계산하여 나타내었다.

(6) 당도, 염도와 pH 측정

당도는 당도계 (PR-1, Atago Co., Japan)를 이용하여 % 단위로 측정하였고, 염도는 염도계 (PAL-03S, Atago Co., Japan)를 이용하여 % 단위로 측정하였다. pH는 pH meter (Orion 3 star, Thermo, USA) 모든 분석은 3회 반복 실험하여 평균값을 계산하여 나타내었다.

(7) 아미노태질소 (NH₂-N) 함량 분석

Formol (Sorensen, 1907)법을 변형하여 시료 5 g에 증류수 250 mL를 가하여 30분 동안 교반한 후, 교반용액 25 mL를 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.5로 조정하였다. 여기에 미리 pH 8.5로 조제한 포름알데히드 용액 20 mL를 가하여 pH가 낮아지면 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.5까지 다시 적정하였다. 다음 식에 따라 아미노태 질소 함량을 측정하였으며, 시료 당 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 나타내었다.

$$\text{아미노태질소 함량 (mg\%)} = \frac{(A-B) \times 1.4 \times F \times 250}{5 \times 25} \times 100$$

A: 0.1 N NaOH 용액의 시료 적정량 (mL)

B: 0.1 N NaOH 용액의 공시험 적정량 (mL)

F: 0.1 N NaOH 용액의 농도계수

(8) 핵산 성분 분석

핵산은 STS법의 변법으로 정량하였다. 시료 0.1 g에 방냉한 5% 과염소산 용액 4 mL를 가하여 균질기 (Ultra-Turrax T25 basic homogenizer, IKA-werke, Japan) 로 6,500 rpm에서 1분간 균질하여 원심분리 (6,500 rpm, 10분)한 후 상층액만 분취하였다. 다시 남은 침전물에 5% 과염소산 용액 2 mL를 가하여 혼합한 후 원심분리 하는 조작을 2회 반복하여 얻은 상층액과 최초 상층액을 합하여 증류수로 10 mL 정용하고 260 nm에서 흡광도를 측정하였다. 핵산의 흡광계수는 E=286으로 하여 함량을 분석하였다.

$$\text{시료용액 1 mL 중의 핵산의 양 (\mu g)} = \text{흡광도값} / 0.0286$$

$$\text{시료 중의 핵산의 양 (\mu g)} = (A \times V) / (S \times 10^6) \times 100$$

A: 시료용액 1 mL 중의 핵산의 양 (μg)

V: 물을 가해 정용한 시료용액의 총량 (mL)

S: 시료채취량 (g)

(9) 유리아미노산 함량 분석

시료 5 g을 75% 에탄올 300 mL에 넣고 3시간 교반한 후, 원심분리 (6,500 rpm, 25분)하여 상층액은 보관하고 침전물에 75% 에탄올 300 mL에 넣고 2시간 교반한 후, 원심분리 (6,500 rpm, 25분)하여 최초 상층액과 합하여 여과한 후, 이를 농축하여 50 mL로 증류수를 가해 정용한다. 이를 0.2 μL membrane filter로 여과하여 아미노산 자동분석기(LKB, Biochrom 30)로 분석하였다.

(10) 국물용 천연조미료의 배합 비율 설정 (1차)

식품 물추출물의 수율, ACE 저해활성, 항산화활성과 관능평가를 통한 결과를 조합하여 총 9종의 원부재료(가쓰오부시, 다시마, 마늘, 멸치, 바지락, 새우, 쇠고기, 표고버섯과 황태)를 선택하였다. 이 식품의 특징에 따라 국물용 천연조미료 6종의 배합비율을 설정하였다. 배합비율에 맞춰 혼합한 혼합물 (천연조미료)은 무게를 측정하여 증류수를 가하여 1% 농도로 제조하여 끓는 온도 (100°C)에서 0, 20, 40, 60 min으로 각각 가열하였다. 가열물은 냉각 후 원심분리 후, 여과하여 국물용 천연조미료 추출물을 제조하였다.

Table 3. 식품 원부재료의 국물용 천연조미료 배합 비율

| 원부재료 | A | B | C | D | E | F |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| 가쓰오부시 | 5 | 10 | 10 | 5 | 15 | 10 |
| 다시마 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 |
| 마늘 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 멸치 | 15 | 10 | 20 | 15 | 15 | 20 |
| 쇠고기 | 15 | 20 | 10 | 15 | 10 | 20 |
| 새우 | 15 | 10 | 15 | 20 | 15 | 5 |
| 조개 | 15 | 10 | 14 | 10 | 15 | 5 |
| 표고버섯 | 15 | 20 | 10 | 15 | 10 | 20 |
| 황태 | 10 | 10 | 10 | 4 | 4 | 4 |

(11) 국물용 천연조미료 추출물의 관능검사

천연조미료추출물의 관능평가는 향, 색, 맛과 전반적 기호도 총 4가지 항목을 평가하였다. 향은 추출물의 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛, 단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미 (삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 맛에 대해 평가와 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적 기호도에 대해 평가하였다. 평가는 7점 척도로 1점은 아주 싫음, 2점 싫음, 3점 약간 싫음, 4점 보통, 5점 약간 좋음, 6점 좋음, 7점은 아주 좋음으로 평가하였다.

(12) 국물용 천연조미료의 배합 비율 설정 (2차)

국물용 천연조미료의 1차 배합비율에 따른 실험결과를 종합하여 2차 국물용 천연조미료의 배합 비율을 설정하였다.

Table 4. 식품 원부재료의 국물용 천연조미료 2차 배합 비율

| 원부재료 | A | B | C |
|-------|----|----|----|
| 가쓰오부시 | 10 | 10 | 0 |
| 다시마 | 10 | 10 | 10 |
| 마늘 | 2 | 2 | 2 |
| 멸치 | 15 | 15 | 15 |
| 바지락 | 10 | 10 | 10 |
| 사골 | 0 | 0 | 11 |
| 새우 | 15 | 15 | 15 |
| 소금 | 0 | 2 | 2 |
| 쇠고기 | 20 | 20 | 15 |
| 양파 | 0 | 5 | 5 |
| 표고버섯 | 15 | 11 | 10 |
| 황태 | 3 | 0 | 0 |

(13) 국물용 천연조미료의 배합 비율 설정 (3차)

2차 배합에서 관능평가와 ACE 저해활성이 높았던 A 시료에 ACE 저해활성과 감칠맛을 높이기 위해 황태 가수분해물의 첨가 농도를 다르게 하여 3차 배합 비율을 설정하였다. 가수

분해물은 특유의 쓴맛을 가지고 있으므로, 국물용 천연조미료 A시료에 황태 가수분해물을 0, 5, 10, 15, 20%로 각각 첨가하여 관능평가, 당도, 염도 및 ACE 저해활성을 측정하였다.

(14) 국물용 천연조미료의 배합 비율 설정 (4차)

쇠고기 가수분해물을 10% 함유한 3차 배합을 기본시료로 설정하여 A시료, 간을 맞추고 자 소금 5%를 함유한 B시료, 쇠고기와 표고버섯을 제외하고 해물을 중심으로 배합한 C시료와 해물을 제외하고 쇠고기와 표고버섯의 함량을 높여 혼합한 D시료의 배합비율을 아래 Table 5와 같이 설정하여 된장국, 미역국과 콩나물국의 맞춤형 천연조미료를 선정하고자 한다.

Table 5. 국물용 천연조미료의 배합비율 (4차)

| 원부재료 | 배합비율(%) | | | |
|---------|---------------|------------------|-----------|------------|
| | A (해물+쇠고기) | B (해물+쇠고기+소금) | C (해물) | D (쇠고기) |
| 가쓰오부시 | 9 | 9 | 15 | 0 |
| 다시마 | 9 | 9 | 13 | 0 |
| 마늘 | 1.8 | 4 | 5 | 5 |
| 멸치 | 13.5 | 8 | 13 | 0 |
| 무 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 바지락 | 9 | 8 | 10 | 0 |
| 새우 | 13.5 | 10 | 15 | 0 |
| 소금 | 0 | 5 | 8 | 8 |
| 쇠고기 | 18 | 16 | 0 | 35 |
| 양파 | 0 | 2 | 3 | 3 |
| 표고버섯 | 13.5 | 12 | 0 | 35 |
| 황태 | 2.7 | 3 | 4 | 0 |
| 황태가수분해물 | 10 | 10 | 10 | 10 |

(15) 국물요리 재료 및 조리방법

(가) 미역국 (1회 분량)

- o 재료 : 마른미역 40 g, 다진 마늘 10 g, 국간장 50 mL, 참기름 30 mL, 물 1.7 L, 조미료 5 g
- o 조리방법 : 1. 마른미역을 물에 10분정도 불린다.
2. 불린 미역의 물기를 짜내고 참기름, 다진마늘과 조미료를 넣고 볶는다.
3. 물을 넣고 끓인 후 국간장으로 간을 한다.

(나) 콩나물국 (1회 분량)

- o 재료 : 콩나물 130 g, 대파 10 g, 다진 마늘 8 g, 국간장 15 mL, 물 0.8 L, 조미료 5 g

- 조리방법 : 1. 냄비에 물을 넣고 끓으면 국간장, 다진마늘, 조미료를 넣고 간을 맞춘다.
- 2. 1에 콩나물을 넣고 뚜껑을 덮어서 끓인다.
- 3. 끓으면 파를 송송 썰어 넣고 한소끔 끓여 그릇에 담는다.

(다) 된장국 (1회 분량)

- 재료 : 된장 25 g, 다진 마늘 10 g, 두부 1/4모, 쪽파 5 g, 물 1 L, 조미료 10 g
- 조리방법 : 1. 물 5컵에 재래된장과 다진마늘을 넣고 푼다.
- 2. 0.5 cm로 정사각형으로 두부를 자르고 쪽파는 0.3 cm로 종종 자른다.
- 3. 팔팔 끓는 국에 자른 두부와 쪽파를 넣고 다시 한소끔 끓인다.

(16) 국물요리 관능검사

관능검사는 향, 색, 맛과 전반적 기호도 총 4가지 항목을 평가하였다. 향은 추출물의 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛, 단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미(삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 맛에 대해 평가와 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적 기호도에 대해 평가하였다. 패널은 총 13-15명으로 20-30대의 남녀가 평가하였다. 평가는 7점 척도로 1점은 아주 싫음 (아주 약함), 2점 싫음 (약함), 3점 약간 싫음 (조금 약함), 4점 보통, 5점 약간 좋은 (조금 강함), 6점 좋음 (강함), 7점은 아주 좋음 (아주 강함)으로 평가하였다.

(17) 분말형 천연조미료

분말형 천연조미료는 원부재료의 배합하고 혼합하여 20 mesh로 체를 친다.

(18) 과립형 천연조미료

과립형 천연조미료는 분말형 천연조미료에 결정포도당을 20% (v/v) 첨가하여 혼합하여 준다. 결정포도당은 분말을 물에 잘 풀리게 도와준다. 분말의 반죽을 위해 70% 주정용액을 찌개용 천연조미료 분말에는 10% (v/w)를 천천히 넣으며 반죽한다. 반죽된 천연조미료를 과립 성형기에 넣어 과립형태로 조미료를 반죽이 압축되어 생성되면 이를 50℃에서 2시간 건조하고, 14 mesh로 체를 친다.

(19) 천연조미료를 포장

천연조미료의 포장은 이마트에서 구입한 용기에 맞는 용기형, 폴리에틸렌(PE)소재의 은색포장지를 활용한 포장형과 스틱형, 다시백을 잘라 담은 티백형으로 4가지 형태의 포장방법으로 제품을 개발하였다.

2. 연구의 결과

가. 식품 원료의 물추출물

(1) 가열시간에 따른 물추출물의 brix 측정값

가쓰오부시, 다시마, 마늘, 멸치, 무, 미더덕, 바지락, 사과, 새우, 쇠고기, 양파, 콩나물, 파, 표고버섯, 홍합, 및 황태로 총 16가지 시료를 각각의 특성에 맞추어 열수추출 하여 물추출물을 제조하는데 있어 수율이 높은 가열시간을 확인하기 위하여, 가열시간을 30분 단위로 하여 brix를 측정하였다. 가쓰오부시의 추출시간에 따른 brix의 측정결과, 가열 전 1.5%에서 120분 가열 후 9.4%로 brix가 6배 이상 증가하였다. 다시마의 추출시간에 따른 brix의 측정결과, 가열 전 2.1%에서 120분 가열 후 10.1%에서 180분 가열 후 13.64%를 나타내었고, 마늘은 가열 전 0.15%에서 240분 가열 후 24.3%를 나타내었다. 멸치의 추출시간에 따른 brix의 측정결과는 가열 전 0.93%에서 120분 가열 후 5.2%를 나타내었고, 무는 60분 가열 후 1.4%에서 240분 가열 후 4.9%를 나타내었다. 이밖에 각 시료를 240분 가열 추출 후 brix 측정한 결과, 미더덕 3.0%, 바지락 11.9%, 새우 13.4%, 양파 5.2%, 콩나물 3.1%, 파 5.4%, 표고버섯 4.5%, 홍합 8.5%, 및 황태 4.2%를 나타내었다.

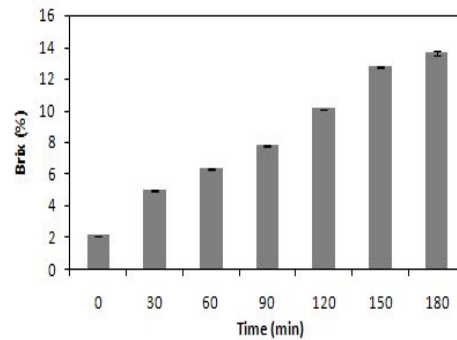
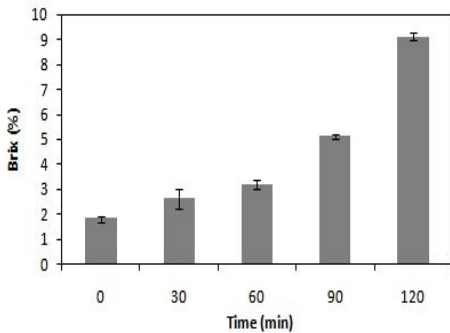


Fig. 18. 가쓰오부시의 추출시간에 따른 brix . Fig. 19. 다시마의 추출시간에 따른 brix.

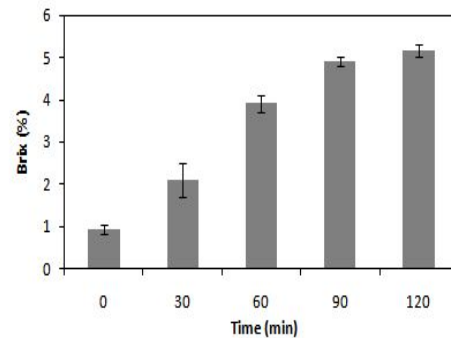
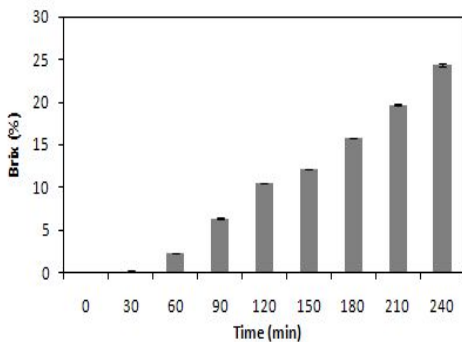


Fig. 20. 마늘의 추출시간에 따른 brix. Fig. 21. 멸치의 추출시간에 따른 brix.

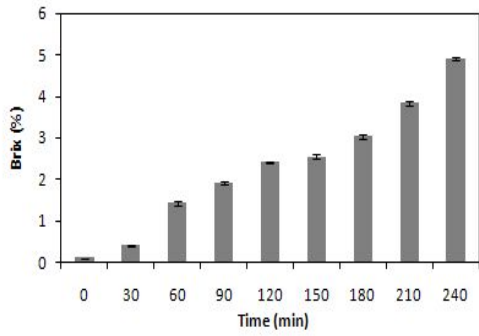


Fig. 22. 무의 추출시간에 따른 brix.

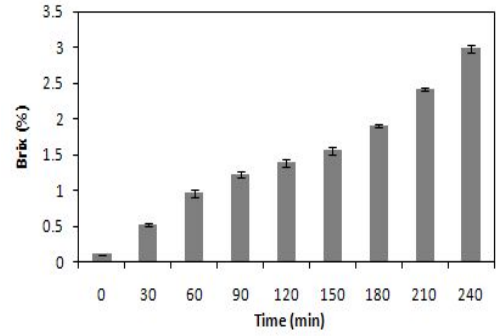


Fig. 23. 미더덕의 추출시간에 따른 brix.

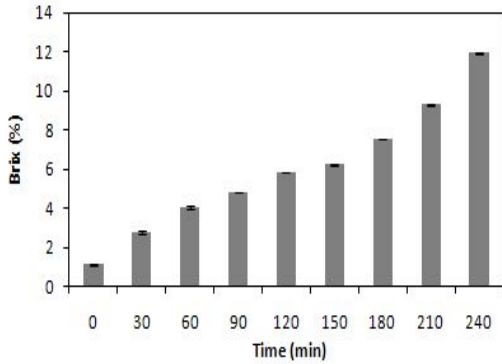


Fig. 24. 바지락의 추출시간에 따른 brix.

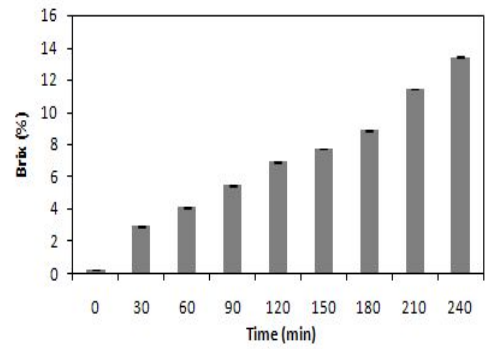


Fig. 25. 새우의 추출시간에 따른 brix.

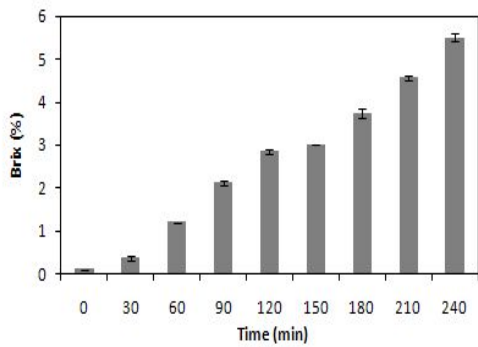


Fig. 26. 양파의 추출시간에 따른 brix.

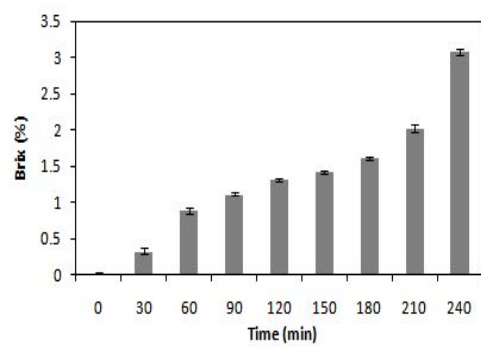


Fig. 27. 콩나물의 추출시간에 따른 brix.

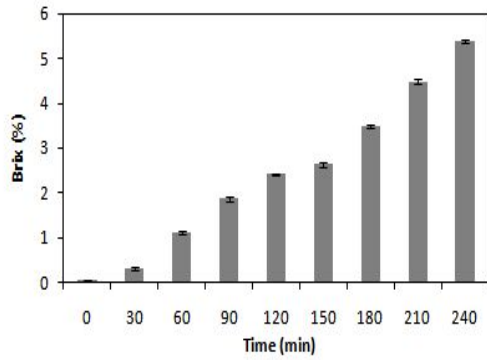


Fig. 28. 파의 추출시간에 따른 brix

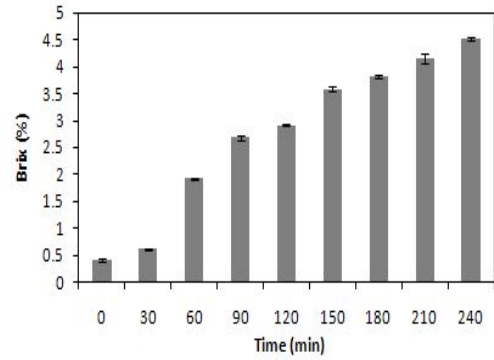


Fig. 29. 표고버섯의 추출시간에 따른 brix.

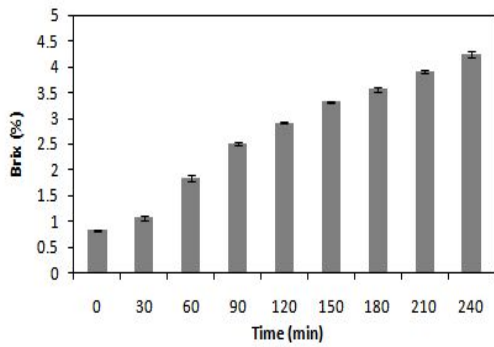


Fig. 30. 홍합의 추출시간에 따른 brix.

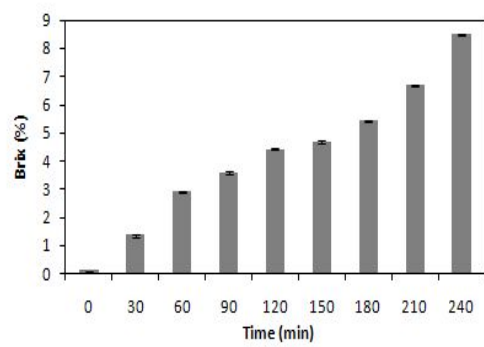


Fig. 31. 황태의 추출시간에 따른 brix.

(2) 최종 물추출물의 수율

총 16종의 식품의 열수추출로 물추출물을 제조하여 수율을 측정하였다. 수율은 마늘 추출물이 21.2%로 가장 높았으며, 다시마, 황태, 쇠고기 추출물이 20.9%, 14.5%, 14.4% 순으로 높은 수율을 나타내었다. 그러나 가쓰오부시, 무, 미더덕, 콩나물이 5%미만으로 낮은 수율을 나타내었다.

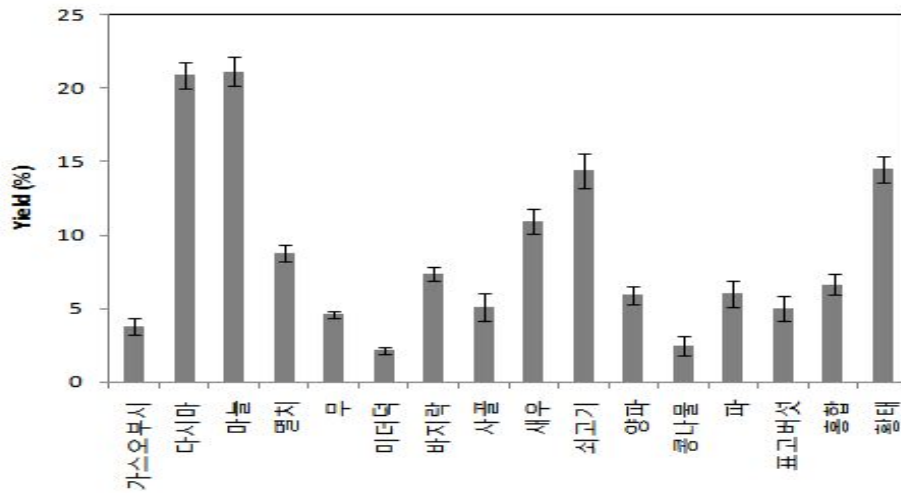


Fig 32. 식품 물추출물의 수율.

(3) 식품 원부재료와 물추출물의 일반성분

천연조미료의 식품 원료 총 17종의 일반성분을 분석한 결과, 회분함량은 가스오부시 48.5%로 가장 높았으며, 지방함량은 쇠고기 (11.3%), 멸치 (9.8%)와 가스오부시 (9.2%)가 높았다. 단백질의 함량은 황태가 78.2%로 가장 높았다. 이러한 식품의 원료를 열수 추출하여 건조한 물 추출물의 일반성분을 분석한 결과, 회분함량은 미더덕 (46.7%)과 멸치 (40.3%)가 가장 높았으며, 지방함량은 기름을 제거하였으나 쇠고기가 14.7%로 가장 많았다. 단백질은 사골 (92.2%), 황태 (85.4%)가 높게 나타났다.

Table 6. 식품 원료의 일반성분

Unit: % (dry base)

| 원재료 | 수분 | 회분 | 조지방 | 단백질 | 탄수화물 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 가쓰오부시 | 39.0 | 48.5 | 9.2 | 2.7 | 0.6 |
| 다시마 | 12.3 | 34.0 | 1.1 | 7.4 | 45.2 |
| 마늘 | 63.1 | 1.5 | 0.0 | 5.4 | 30.0 |
| 멸치 | 26.2 | 14.1 | 9.8 | 47.4 | 2.5 |
| 무 | 82.7 | 1.3 | 0.1 | 2.3 | 13.6 |
| 미더덕 | 86.1 | 3.2 | 1.6 | 6.7 | 2.4 |
| 바지락 | 82.2 | 3.0 | 1.1 | 13.0 | 0.7 |
| 사골 | 94.1 | 0.9 | 3.8 | 0.1 | 1.1 |
| 새우 | 18.0 | 16.5 | 5.9 | 55.5 | 4.1 |
| 쇠고기 | 67.4 | 1.0 | 11.3 | 20.1 | 0.2 |
| 양파 | 90.1 | 0.4 | 0.1 | 1.0 | 8.4 |
| 콩나물 | 89.5 | 0.7 | 1.2 | 5.1 | 3.5 |
| 파 | 91.1 | 0.6 | 0.3 | 1.5 | 6.5 |
| 표고버섯 | 10.6 | 4.5 | 3.1 | 18.1 | 63.7 |
| 홍합 | 82.8 | 2.3 | 1.2 | 9.7 | 4.0 |
| 황태 | 15.8 | 4.7 | 1.4 | 78.2 | 0.0 |

Table 7. 식품 물추출물의 일반성분

Unit: % (dry base)

| 물추출물 | 수분 | 회분 | 조지방 | 단백질 | 탄수화물 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 가쓰오부시 | 4.7 | 12.0 | 1.2 | 80.3 | 1.9 |
| 다시마 | 3.2 | 34.7 | 0.3 | 7.9 | 53.9 |
| 마늘 | 11.7 | 4.6 | 0 | 13.8 | 69.9 |
| 멸치 | 3.1 | 40.3 | 10.6 | 43.2 | 2.8 |
| 무 | 20.7 | 7.3 | 0.1 | 8.3 | 63.7 |
| 미더덕 | 6.4 | 46.7 | 0.3 | 24.4 | 22.3 |
| 바지락 | 6.5 | 12.0 | 0.7 | 46.7 | 34.2 |
| 사골 | 1.8 | 2.0 | 3.8 | 92.2 | 0.2 |
| 새우 | 4.5 | 10.3 | 0.8 | 74.4 | 0.6 |
| 쇠고기 | 4.5 | 5.8 | 14.7 | 75.1 | 0.0 |
| 양파 | 24.6 | 4.6 | 0.1 | 18.0 | 38.3 |
| 콩나물 | 17.1 | 12.6 | 0.3 | 52.7 | 17.3 |
| 파 | 21.4 | 5.7 | 0.1 | 11.5 | 61.2 |
| 표고버섯 | 8.1 | 15.5 | 1.1 | 11.4 | 63.9 |
| 홍합 | 9.5 | 13.7 | 1.1 | 45.6 | 30.1 |
| 황태 | 5.3 | 8.0 | 1.4 | 85.4 | 0.0 |

(4) 식품 물추출물의 항고혈압 활성

식품 물추출물 총 16종의 항고혈압 활성을 측정하였다. ACE 저해활성을 측정한 결과, 콩나물 추출물이 89.9%로 활성이 가장 높게 나타났다. 이밖에 쇠고기 (66.4%), 가쓰오부시 (54.9%), 새우 (47.7%), 바지락 (43.1%), 미더덕 (41.1%) 순으로 높게 나타내었으나, 이밖에 추출물은 40% 미만의 낮은 활성을 나타내었다.

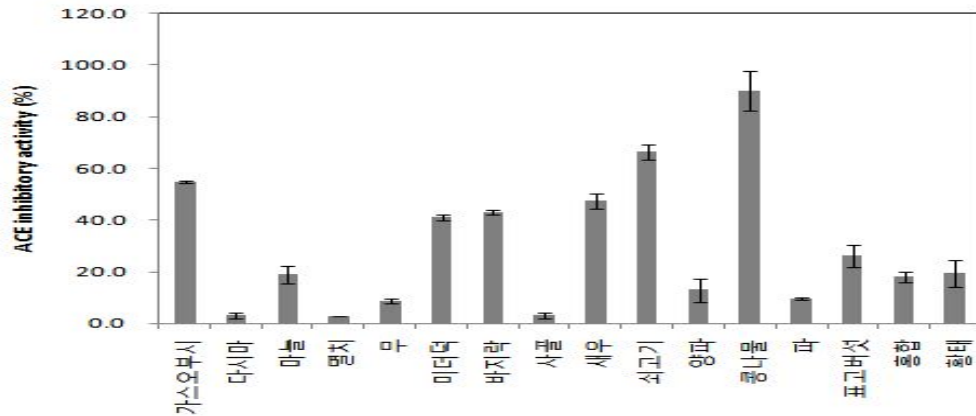


Fig 33.

식품 물추출물의 ACE 저해활성.

(5) 식품 물추출물의 항산화활성

식품 물추출물 총 16종의 항산화활성을 측정하였다. 전자공여능 (E.D.A.) 측정한 결과, 표고버섯 11.8%, 콩나물 10.4%를 나타내었고, 이밖에 추출물은 10% 미만으로 낮은 활성을 나타내었다.

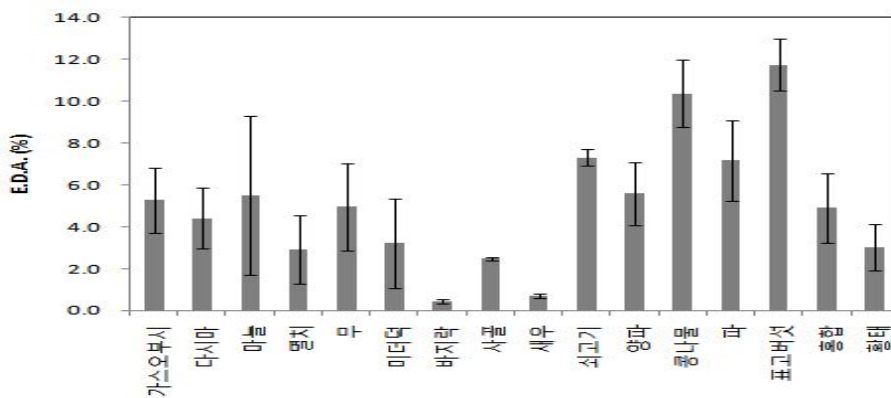


Fig 34. 식품 물추출물의 항산화활성.

(6) 천연조미료의 식품 물추출물에 대한 관능특징

식품 물추출물 총 16종의 색, 향, 맛, 외관에 대한 관능적 특징을 분석하였다. 색은 대부분 갈색을 띠는데 각 추출물에 따라 그 색의 정도가 달랐다. 가쓰오부시, 무, 양파, 사과, 표고버섯은 진한 갈색, 다시마, 마늘, 바지락, 새우, 쇠고기와 콩나물은 연한 갈색을 나타내었다. 이외에 미더덕은 회갈색, 사골은 하얀색, 황태는 연한 노란색을 나타내었다. 향은 다시마는 비린 향이 거의 없는 반면, 멸치는 특유의 멸치향이 강하고 바다 비릿한 향이 낮는데, 이와 같이 대부분의 해산물은 원료가 가진 특유의 향과 더불어 바다향이 낮다. 무, 양파와 사과와 같이 대부분의 육산물은 원료가 가진 특유의 향과 더불어 바다향이 낮다. 무, 양파와 사과와 같이 대부분의 육산물은 원료가 가진 특유의 향과 더불어 바다향이 낮다. 표고버섯은 표고버섯 특유의 향이 강하게 나타났다. 맛에서는 각각의 원재료의 맛을 느낄 수 있었는데, 가쓰오부시는 우리의 식생활 중 우동에 많이 사용되어서 인지 맛을 보니 우동국물이 생각이 났다. 다시마는 해산물 중 가장 맛이 좋다는 평가로 짠맛이 나고 뒷맛은 깔끔했다. 해산물 추출물의 경우 각 원료가 지닌 특유의 맛과 짠맛이 강하게 나타났으며, 새우, 바지락과 미더덕은 뒷맛이 느끼했다. 마늘은 마늘 특유의 아린 맛이 없고, 단맛이 낮다. 이밖에 무, 사과, 양파에서도 단맛이 낮으나, 콩나물은 쓴맛이 낮다. 표고버섯은 화학조미료를 맛보면 느껴지는 아미노산 특유의 아린맛과 느끼함이 강하게 났다. 쇠고기는 짠맛이 강하고 고기 육수 맛이 난 반면, 사골은 맛이 느껴지지 않았다. 외관의 경우 모든 추출물은 건조하여 분말화 하였으나, 무, 양파, 사과와 표고버섯은 끈적임이 강하여 엇과 같은 뭉침 형태를 나타내었다.

나. 원부재료의 국물용 천연조미료 배합 비율 설정 (1차)

식품 물추출물 중 수율, ACE 저해활성, 항산화활성과 관능평가를 통한 결과를 조합하여, 가쓰오부시, 다시마, 마늘, 멸치, 바지락, 새우, 쇠고기, 표고버섯과 황태, 총 9종의 원부재료를 선택하였다. 이러한 식품의 특징에 따라 국물용 천연조미료 6종의 배합비율을 설정하였다. 배합비율에 맞춰 혼합한 혼합물 (천연조미료)은 무게를 측정하여 증류수를 가하여 1% 농도로 제조하여 끓는 온도 (100°C)에서 0, 20, 40, 60 min으로 각각 가열하였다. 가열물은 냉각 후 원심분리 후, 여과하여 국물용 천연조미료 추출물을 제조하였다.

(1) 국물용 천연조미료의 추출물의 brix 측정

식품 원부재료를 배합하여 제조한 국물용 천연조미료 추출물의 brix (%) 측정결과, 배합 비율 (A-F)와 추출시간 (0-60 min)에 따른 brix는 모두 0.4%를 나타내었다.

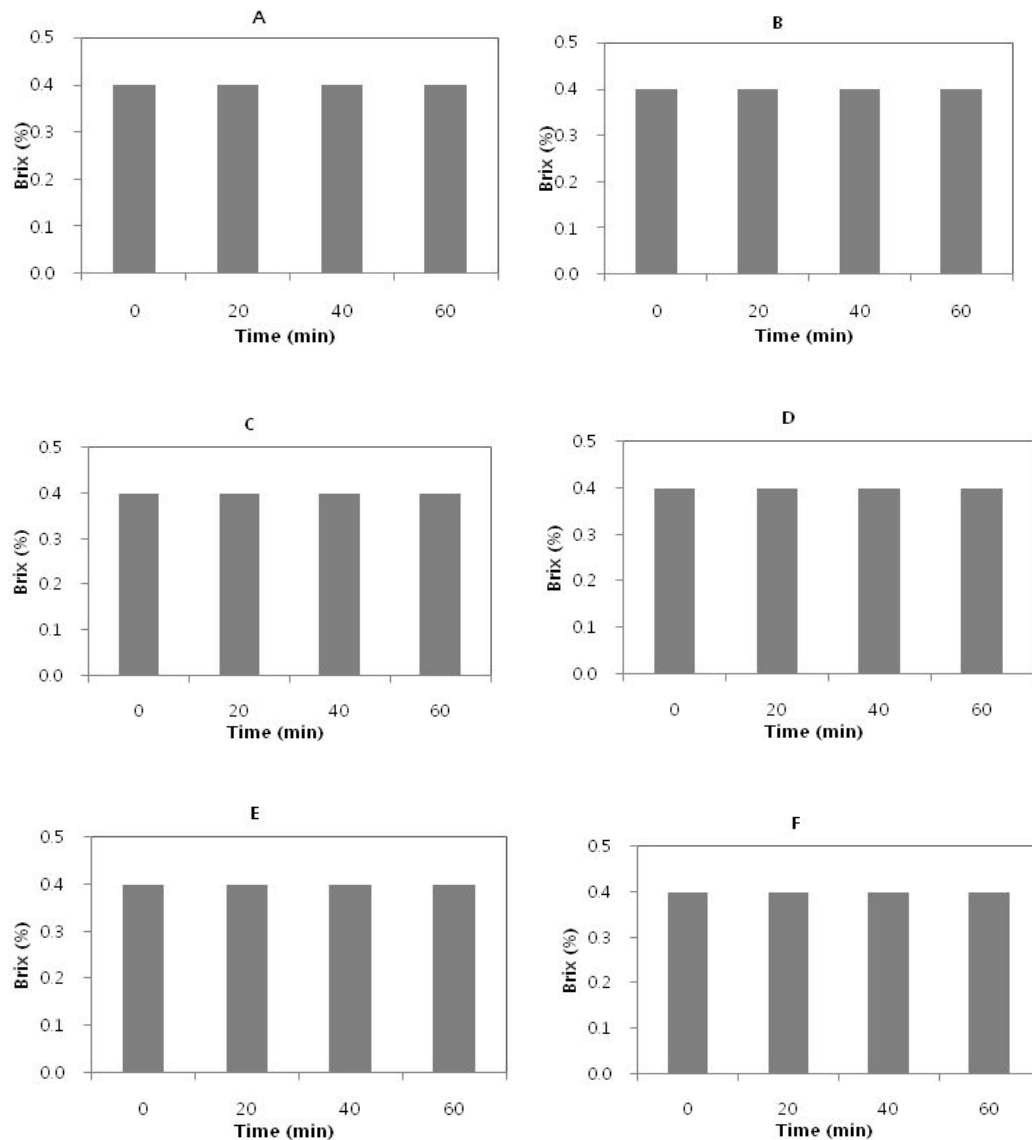


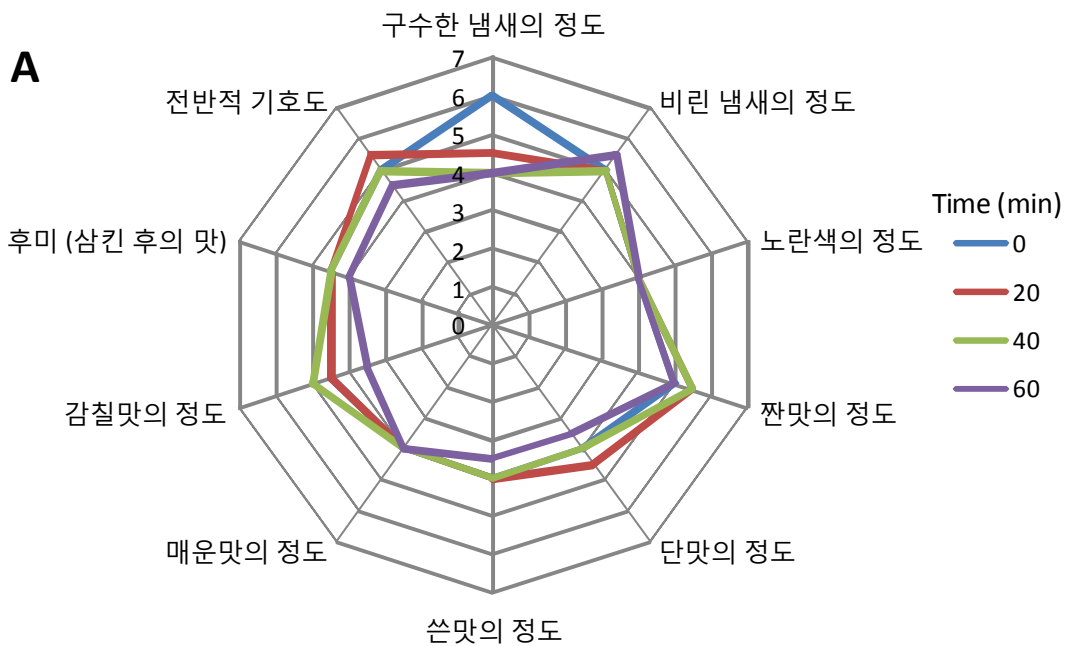
Fig 35. 국물용 천연조미료 (A-F)의 추출시간에 따른 추출물의 brix.

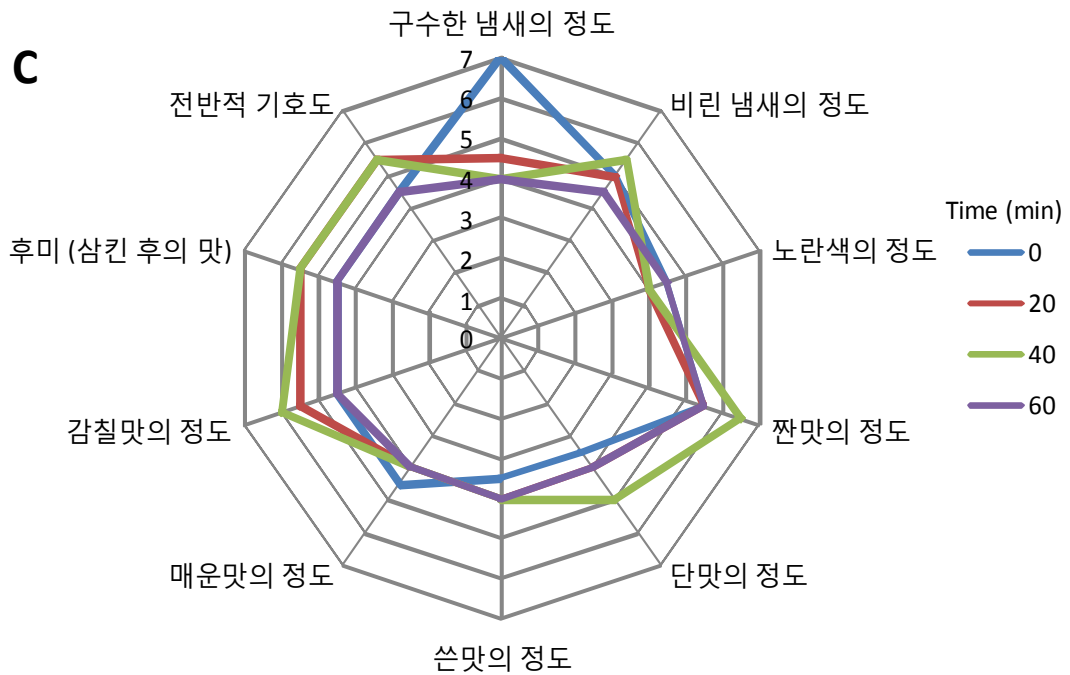
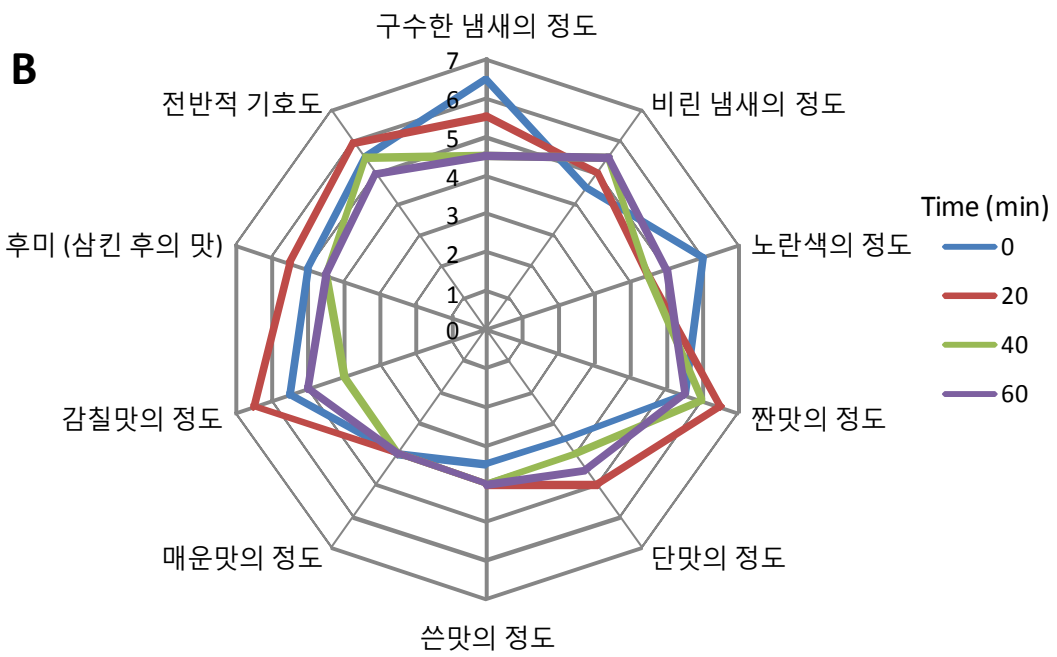
(2) 국물용 천연조미료 추출물의 관능평가

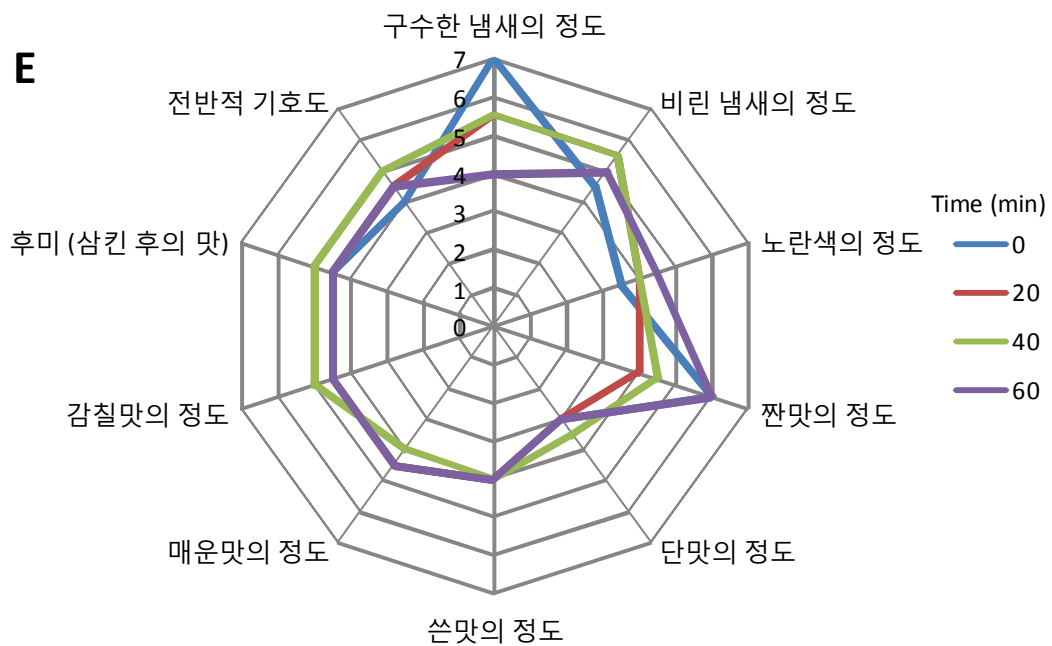
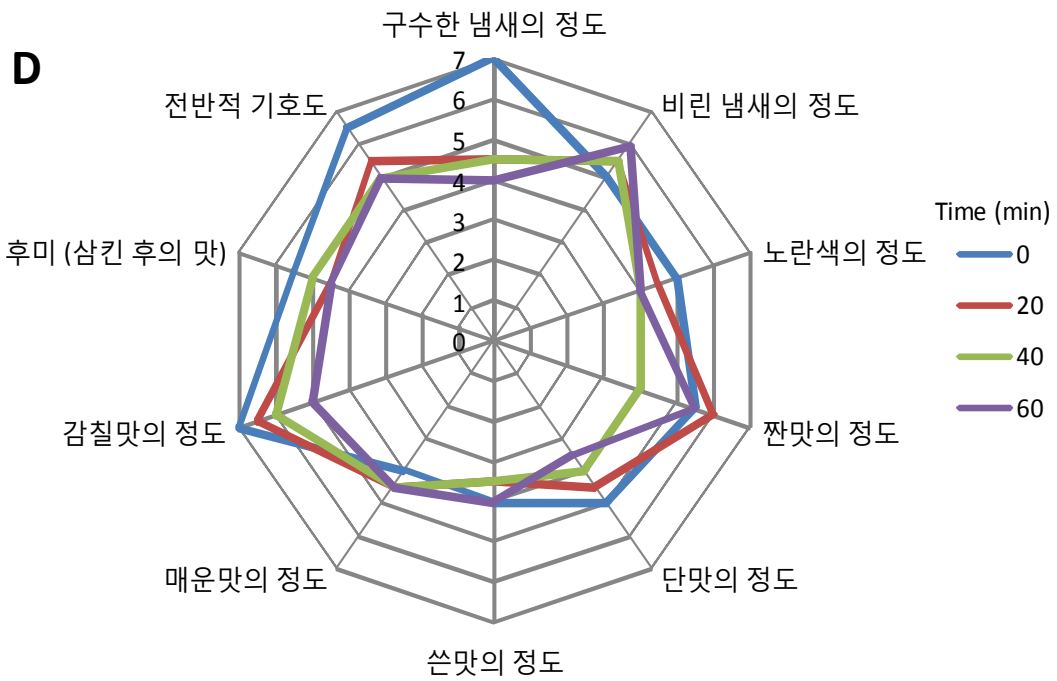
식품 원부재료를 배합하여 제조한 국물용 천연조미료 추출물의 관능평가를 하였다. 관능 평가는 향, 색, 맛과 전반적 기호도 총 4가지 항목을 평가하였다. 향은 추출물의 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛, 단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미 (삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 맛에 대해 평가와 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적기호도에 대해 평가하였다. 평가는 7점 척도로 μL

국물용 천연조미료 추출물의 관능평가의 결과, 시료 B는 추출시간 0분일 때 구수한 냄새에 대한 기호도가 6.5점으로 높았으나, 60분 가열했을 때 4.5점으로 기호도가 낮아졌다. 감칠

맛의 정도는 20분 가열했을 때 6.5점으로 감칠맛이 아주 좋았으며, 전반적인 기호도 역시 6점으로 좋다는 평가를 받았다. 시료 D는 구수한 냄새의 정도가 추출시간 0분일 때 7점으로 기호도가 아주 높았다. 시료 D의 감칠맛에 대한 기호도 역시 0분일 때 7점으로 기호도가 아주 좋다는 평가를 받았으며, 전반적기호도는 6.5점으로 관능적으로 가장 좋다는 평가를 받았다. 관능검사 항목별로 결과를 살펴보면, 모든 시료에서 구수한 냄새에 대한 기호도는 추출시간 0분일 때 6-7점으로 높았으나, 추출시간 60분일 때 4-4.5점으로 기호도가 낮아졌다. 반대로 비린 냄새에 대한 기호도는 추출시간이 길어질수록 기호도가 높아졌다. 이는 시료에 들어있는 가스오부시 특유의 구수한 냄새가 가열하지 않았을 때 강하였으나 가열시 약화된 것으로 사료된다. 짠맛은 4-6.5점으로 기호도가 높았으나, 단맛은 3-5점으로 단맛이 거의 느껴지지 않아 기호도가 낮았다. 쓴맛은 3.5-4점, 매운맛은 4-4.5점으로 기호도가 보통이었다. 감칠맛은 3.5-6점 정도로 시료에 따른 기호도의 차이가 크게 나타났다. 전반적기호도는 시료 D의 추출시간 0분에서 6.5점, 시료 B의 추출시간 20분에서 6점으로 기호도가 가장 높게 나타났다.







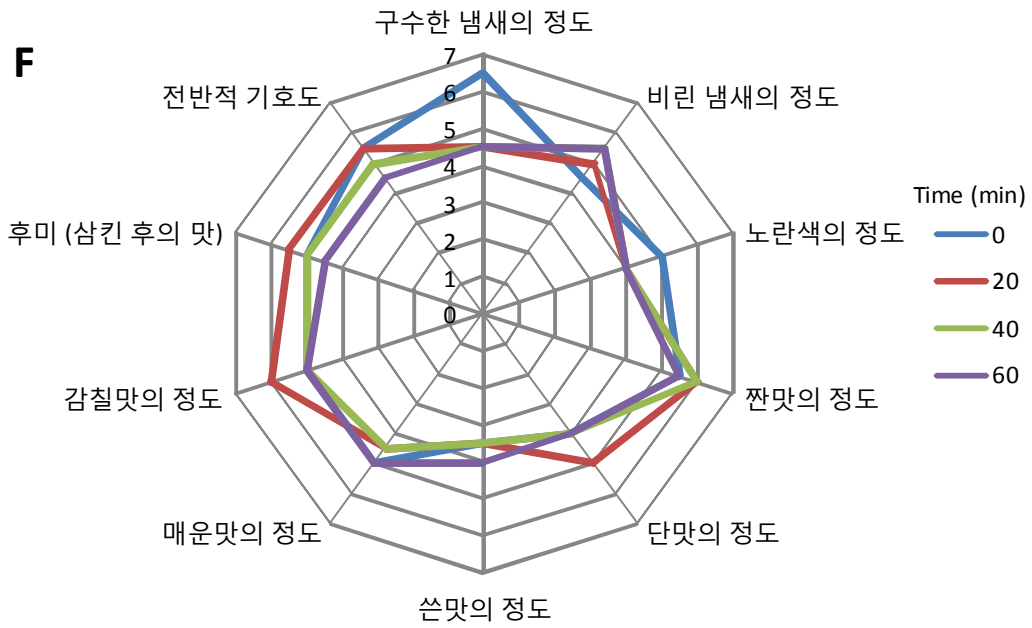


Fig 36. 국물용 천연조미료 (A-F)의 추출시간에 따른 추출물의 관능검사.

(3) 국물용 천연조미료의 추출물의 ACE 저해활성

국물용 천연조미료 추출물의 항고혈압활성을 알아보기 위해 ACE 저해활성을 측정하였다. 측정결과, 식품 원부재료의 물 추출물의 ACE 저해활성이 높았던 쇠고기 (66.4%)와 가쓰오부시 (54.9%)의 함유량이 높았던 시료 F의 추출시간 60분일 때 21.5%로 가장 높았고, 그 외에는 10% 내외로 낮은 활성을 나타내었다.

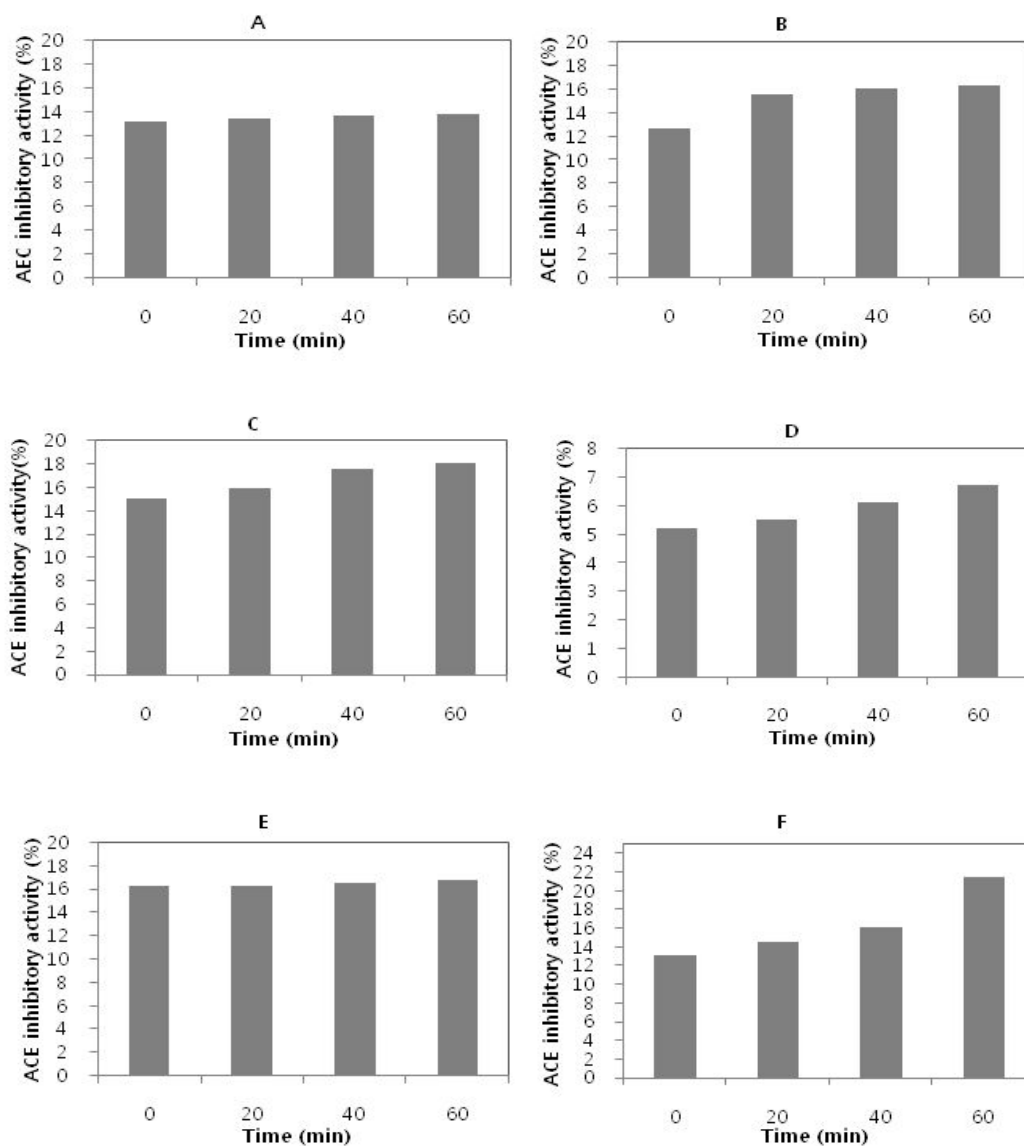


Fig 37. 국물용 천연조미료 (A-F)의 추출시간에 따른 추출물의 ACE 저해활성.

(4) 국물용 천연조미료 추출물의 항산화활성

국물용 천연조미료 추출물의 항산화활성을 알아보기 위해 전자공여능 (E.D.A)을 측정하였다. 항산화활성 실험결과 시료 F의 추출시간별로 0분 (10.4%), 20분 (10.5%), 40분 (10.7%), 60분 (11.5%) 모두 가장 높은 활성을 나타내었으나, 전체적으로 5-10%로 낮은 활성을 나타내었다.

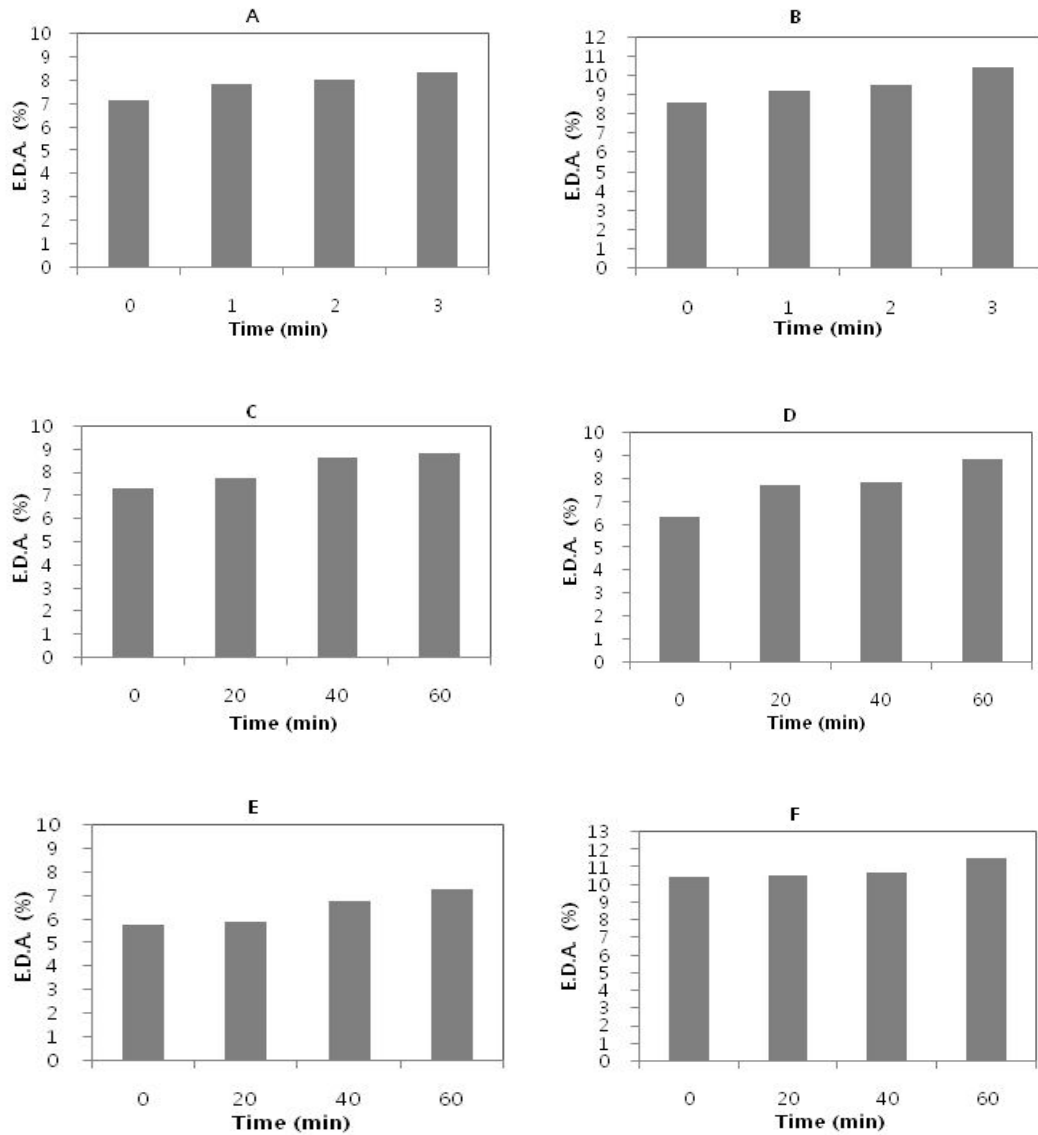


Fig 38. 국물용 천연조미료 (A-F)의 추출시간에 따른 추출물의 전자공여능 (E.D.A.).

다. 국물용 천연조미료 배합 비율 설정 (2차)

국물용 천연조미료의 1차 배합비율에 따른 실험결과 관능평가에서는 배합비 D가 높은 평가를 받았고 ACE 저해활성의 결과로는 배합비 F가 높았다. 이러한 결과를 토대로 2차 배합비율 설정은 1차 배합비의 D와 F를 혼합한 배합비로 가쓰오부시분말 10%, 다시마분말 10%, 마늘분말 2%, 멸치분말 15%, 바지락분말 10%, 새우분말 15%, 쇠고기분말 20%, 표고버섯분말 15%, 황태분말 3%를 배합비 A로 하였다. 관능평가에서의 비린맛을 낮추고, 단맛과 짠맛 등의 맛의 평가를 높이기 위해 양파분말, 소금, 황태분말 등의 배합비를 조절한 가쓰오부시분말 10%, 다시마분말 10%, 마늘분말 2%, 멸치분말 15%, 바지락분말 10%, 새우분말 15%,

소금 2%, 쇠고기분말 20%, 양파분말 5%, 표고버섯분말 11%를 배합비 B로 하였다. 그리고 A와 B에서 가쓰오부시분말 대신 사골추출분말을 첨가한 다시마분말 10%, 마늘분말 2%, 멸치분말 15%, 바지락분말 10%, 사골분말 11%, 새우분말 15%, 소금 2%, 쇠고기분말 20%, 양파분말 5%, 표고버섯분말 10%를 배합비 C로 하였다.

(1) 국물용 천연조미료를 이용한 국물요리의 관능검사

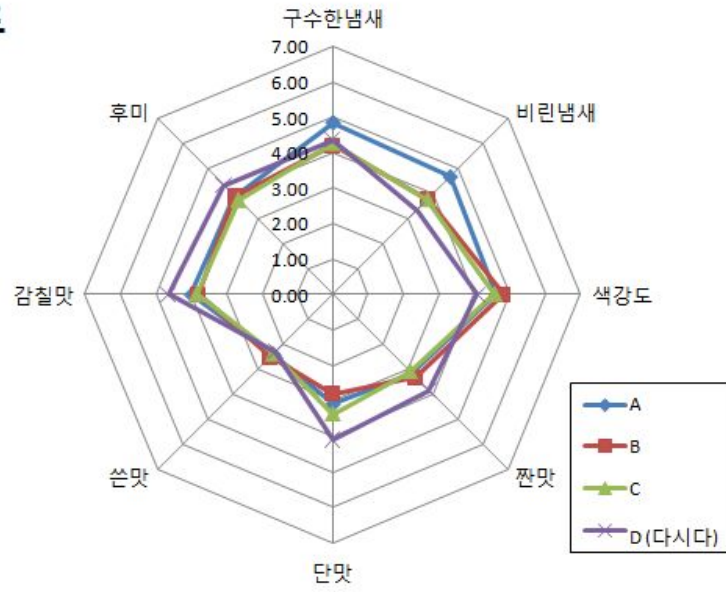
2차 배합으로 구성된 국물용 천연조미료 A, B, C와 마트에서 판매되는 인공조미료 다시마를 조미료 D로 하여 각각의 조미료를 첨가하여 미역국과 콩나물국을 끓여 냄새, 색, 맛에 대한 강도와 기호도, 그리고 전반적인 기호도에 관하여 관능평가를 하였다.

(가) 미역국

먼저 각각의 조미료 A, B, C와 D를 넣고 끓인 미역국의 관능의 강도에 관하여 7점 척도로 평가한 결과, 구수한 냄새의 강도는 A시료가 4.8로 가장 높았고 B시료가 4.2로 가장 낮았다. 비린 냄새의 강도는 D시료가 3.4로 비린 냄새가 약하게 난다고 평가하였으나, A시료는 4.7로 구수한 냄새가 강한만큼 비린 냄새도 강하다고 평가되었다. 맛의 항목 중 짠맛과 단맛 모두 3.8과 4.1로 D시료의 강도가 가장 높았으며, 감칠맛과 후미 또한 각각 4.6과 4.4로 D시료가 다른 천연조미료 시료보다 맛의 강도가 강하다고 평가되었다.

미역국의 기호도 평가 결과는, 구수한 냄새의 기호도는 강도가 가장 높았던 A시료에서 4.8로 가장 좋다고 평가되었으며, 비린 냄새의 기호도는 C시료가 4.8로 좋게 평가되었다. 색의 기호도는 D시료와 C시료가 각각 4.9, 4.8로 좋게 평가되었다. 감칠맛과 후미는 A시료에서 각각 4.9와 4.6으로 감칠맛과 후미의 관능에서 강도가 높았던 D시료에 보다 기호도면에서는 높게 평가되었다. 전체적인 맛 평가인 전반적 기호도는 A시료가 5.2로 기호도가 가장 좋게 평가되었으나, 그 외 B (5.0), C (5.1), D (5.0)시료와 큰 차이는 없었다.

강도



기호도

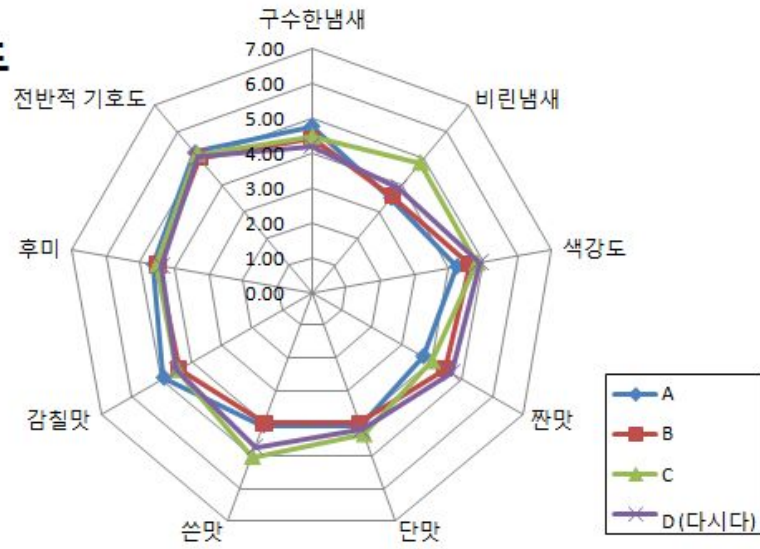


Fig 39. 천연조미료를 함유한 미역국의 관능의 강도와 기호도 평가.

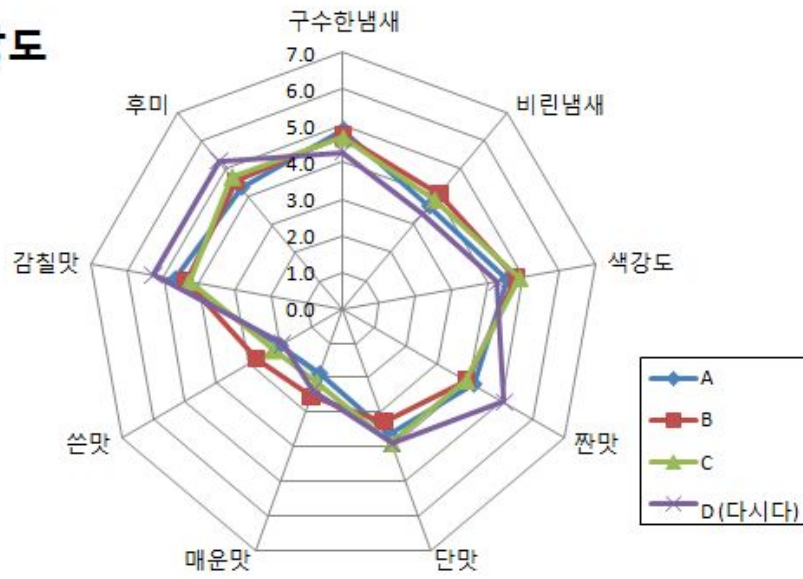
(나) 콩나물국

먼저 각각의 조미료 A, B, C와 D를 넣고 끓인 콩나물국의 관능의 강도에 관하여 7점 척도로 평가한 결과, 구수한 냄새의 강도는 A시료가 4.9로 가장 높았고, D시료가 4.3으로 가장 낮았다. 비린 냄새의 강도는 B시료가 4.1로 가장 강했고, D시료가 3.4로 비린 냄새가 약하게 난다고 평가되었다. 색의 강도는 C시료가 4.9로 높았으며, 천연조미료를 넣은 A, B, C의 콩나물국의 색이 다시다를 넣은 D시료보다 색이 탁했다. 맛의 항목 중 짠맛은 D시료가 5.1로 A시료 (4.1)와 B,C시료 (3.9)보다도 많이 짰다. 감칠맛과 후미 또한 각각 5.3과 5.3으로 D시료가 다른 천연조미료 시료보다 맛의 강도가 강하다고 평가되었다.

콩나물국의 관능적 기호도 평가 결과는, 구수한 냄새의 기호도는 강도가 가장 높았던 A시료에서 5.3으로 가장 좋다고 평가되었으며, 비린 냄새의 기호도는 비린 냄새의 강도가 3.7로 낮았던 A시료가 4.7로 좋게 평가되었다. 색의 기호도는 D시료가 4.7로 좋게 평가되었다. 감칠맛과 후미는 A시료에서 각각 5.0과 4.8로 감칠맛과 후미의 관능에서 강도가 높았던 D시료에 보다 기호도면에서는 높게 평가되었다. 전체적인 맛 평가인 전반적 기호도는 A시료가 5.9로 기호도가 가장 좋게 평가되었고, B시료가 4.7로 기호도가 가장 낮았다.

미역국과 콩나물국의 관능평가 결과 감칠맛과 후미의 기호도와 전반적인 기호도에서 천연조미료인 A시료가 가장 높게 평가되었다.

강도



기호도

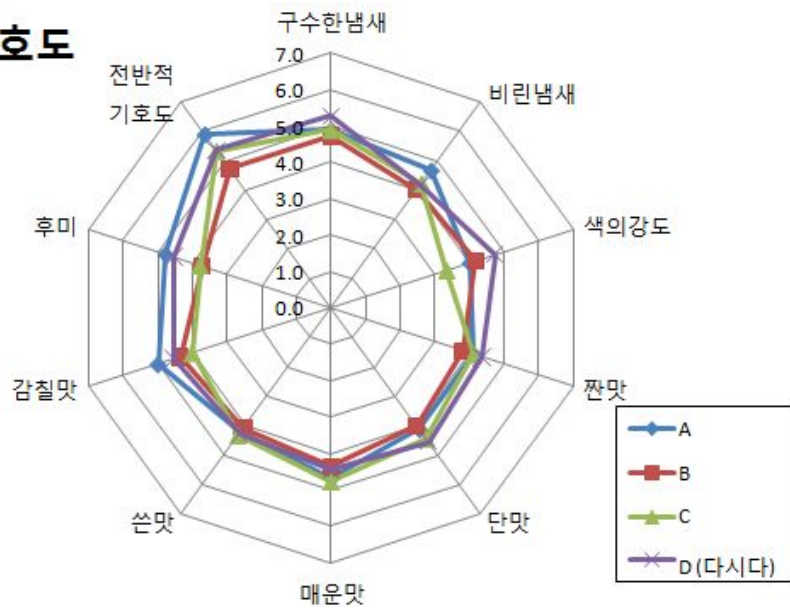


Fig 40. 천연조미료를 함유한 콩나물국의 관능의 강도와 기호도 평가.

(2) 국물용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정

2차 배합으로 구성된 국물용 천연조미료 A, B, C와 D (다시다)의 ACE 저해활성을 측정한 결과, 각각 27.0%, 15.3%, 22.4%, 10.1%를 나타내었다. 결과로 2차 배합의 국물용 천연조미료 항고혈압 활성은 A시료가 가장 높았다.

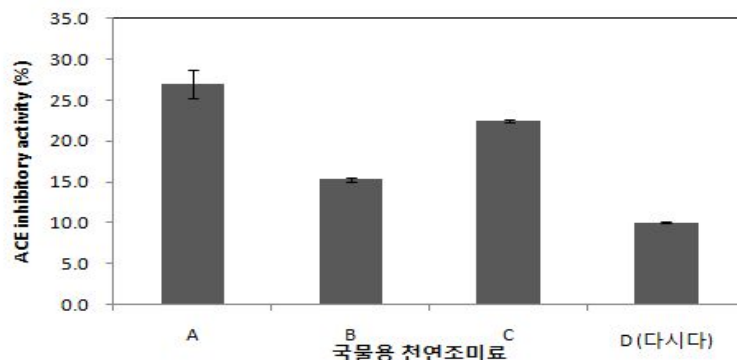


Fig 41. 국물용 천연조미료의 배합에 따른 ACE 저해활성.

라. 황태 가수분해물 제조

2차 배합으로 구성된 국물용 천연조미료의 ACE 저해활성을 측정한 결과 활성이 낮았다. 이에 천연조미료의 항고혈압 활성을 높이고 국물의 감칠맛을 풍부하게 높이기 위해 황태를 가수분해하여 하였다.

(1) 가수분해 효소선정

황태 가수분해물을 제조하기 위한 가수분해효소 선정을 위해 황태분말에 증류수 100 배를 가한 다음, 각 효소를 기질의 1% 넣어 혼합하여 효소의 최적온도와 pH에서 4 시간 동안 가수분해 기하였다. 가수분해물 3 mL를 취해 가수분해물에 단백질 및 효소를 침전 제거시키기 위해 20% TCA (Trichloroacetic acid) 3 mL를 가하여 원심분리 (3000 rpm, 10 min)해서 상층액을 취하였다. 그리고 상층액으로 280 nm의 흡광도 및 brix를 측정하여 황태의 가수분해효소를 선정하였다.

황태 가수분해물의 280 nm의 흡광도 측정결과 Protamex 효소처리에서 2.3으로 효과가 가장 좋았으며, GC 106, Alcalase 2.4 L 순으로 효과가 좋았다. 또한 모든 효소 처리구에서 무효소 처리구보다 흡광도 값이 2배 이상 높게 나타났다. Brix 측정결과는 Protamex 효소처리에서 8.7로 brix가 가장 높으며 그 다음으로 Alcalase

2.4 L, Multifect Neutral이 높았다. 황태분말에 효소처리 가수분해하여 280 nm의 흡광도 측정과 brix를 측정한 결과로 최적 가수분해 효소를 순위별로 선정한 결과, Protamex, Alcalase 2.4 L, GC 106를 선정하였다.

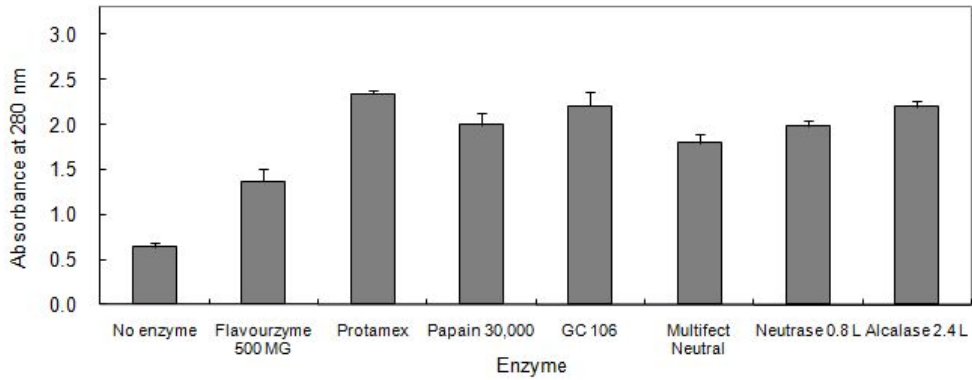


Fig 42. 황태 가수분해물의 가수분해 효소종류에 따른 280 nm 흡광도에서의 활성.

* 황태분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

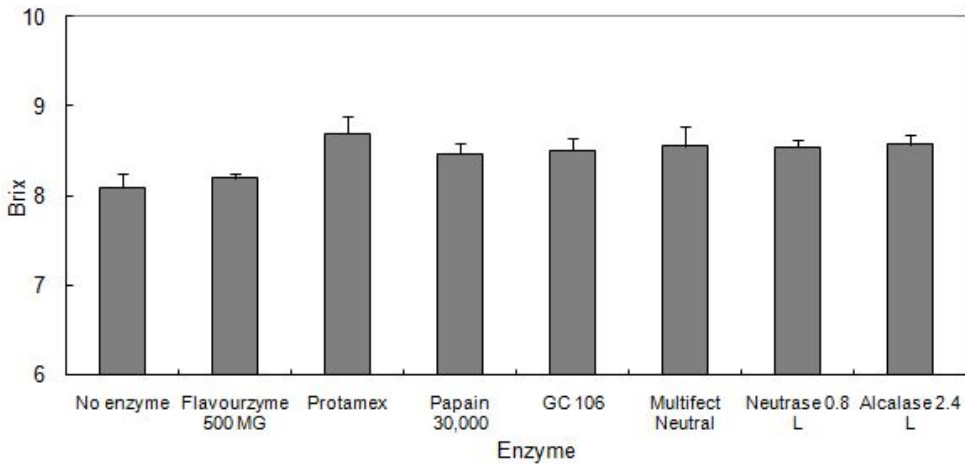


Fig 43. 황태 가수분해물의 가수분해 효소종류에 따른 brix.

* 황태분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(2) 가수분해 효소 농도 선정

선정된 효소의 최적 효소농도를 선정하기 위하여 0, 0.5, 1, 1.5%의 효소농도별 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도와 brix를 측정하였으며, 관능검사를 통해 황태 가수분해물의 향, 색과 맛에 관하여 7점 척도를 이용하여 관능평가를 하였다. 효소의 농도를 0, 0.5, 1, 1.5% 범위에서 가수분해 했을 때, 효소의 처리 농도가 높을수록 280 nm에서의 흡광도와 brix 값이 증가되는 것으로 나타났다. 280 nm에서의 흡광도에서는 Protamex와 Alcalase 2.4 L에서 효소 1%와 1.5% 첨가했을 때 값이 2.4-2.5로 값이 높았으며, brix에서는 Protamex 1.5%에서 8.5로 높게 나타났다. 관능 검사에서 향은 황태 특유의 향만이 약하게 느껴졌으며 Protamex와 GC 106의 기호도가 좋았다. 탁도는 황색을 띠는 투명한 반응물로 기호도가 좋았다. 맛은 Protamex에서 황태 특유의 구수한 맛이 나타나 기호도가 좋은 반면 GC 106은 쓴 맛이 강했다. 위의 결과로 황태 가수분해에서 최적 분해 효소 농도를 선정한 결과 효소의 농도는 많이 첨가할수록 가수분해도는 커지나, 경제적이고 효과가 높은 1%의 효소 첨가로 정하였다.

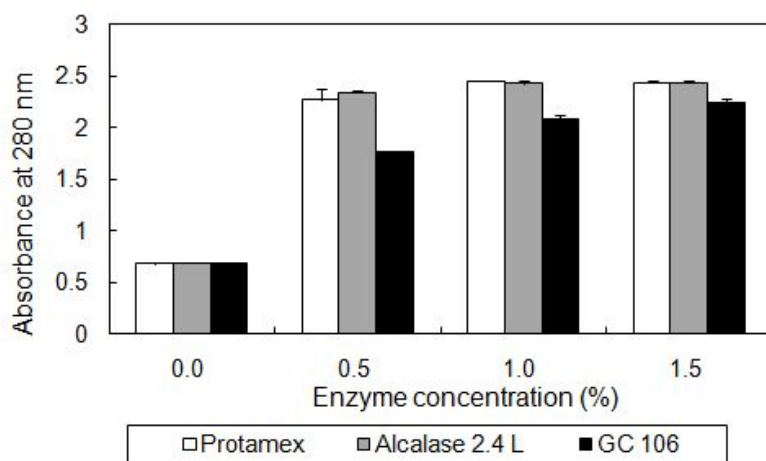


Fig. 44. 황태 가수분해물의 가수분해 효소농도에 따른 280 nm 흡광도에서의 활성.

* 황태분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

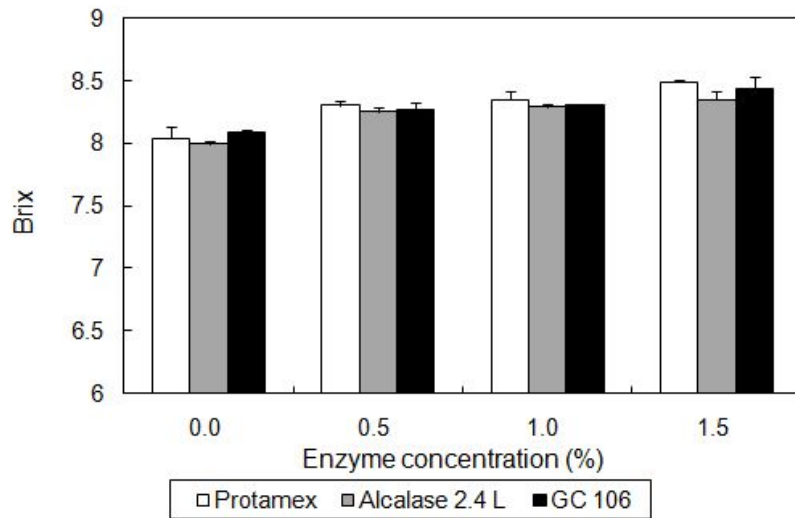


Fig. 45. 황태 가수분해물의 가수분해 효소농도에 따른 brix.

* 황태분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

Table 8. 황태 가수분해물의 가수분해 효소농도에 대한 관능평가

| Enzyme | Temp. (°C) | Enzyme concentration (%) | Sensory attribute | | |
|-------------------|------------|--------------------------|-------------------|-------|-------|
| | | | Flavor | Color | Taste |
| Alcalase 2.4 L | 65 | 0 | 5 | 6 | 4.8 |
| | | 0.5 | 5 | 6.5 | 5.8 |
| | | 1 | 5 | 6.5 | 5.8 |
| | | 1.5 | 4.5 | 6.5 | 5.8 |
| Protamex | 55 | 0 | 4.5 | 6 | 4.8 |
| | | 0.5 | 4.5 | 6.3 | 3.8 |
| | | 1 | 4.5 | 6.3 | 4 |
| | | 1.5 | 4.5 | 6.3 | 3.8 |
| Multifect Neutral | 55 | 0 | 5 | 6 | 4.8 |
| | | 0.5 | 5 | 6.5 | 3 |
| | | 1 | 5 | 6.5 | 2.8 |
| | | 1.5 | 5 | 6.5 | 2.5 |

* 황태분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(3) 효소 1% 첨가한 가수분해물의 ACE 저해활성

효소 1%를 첨가한 가수분해물의 ACE 저해활성 측정을 하고자 한다. ACE저해활성은 Cushman 등의 방법에 따라 측정하였다. 황태 분말 1%에 각 효소를 1%씩 첨가하여 가수분해한 가수분해물의 ACE 저해 활성도를 살펴본 결과, ACE 저해 활성도가 가장 높은 효소는 Alcalase 2.4 L로 78.8%를 나타내었고, Protamex는 60.4%, GC 106은 59.2%의 ACE 저해활성을 나타내었다.

황태 가수분해 효소는 280 nm의 흡광도와 brix를 측정한 값, 관능검사를 통한 결과와 ACE 저해 활성도 모두 높은 값을 나타낸 Alcalase 2.4L로 선정하였다.

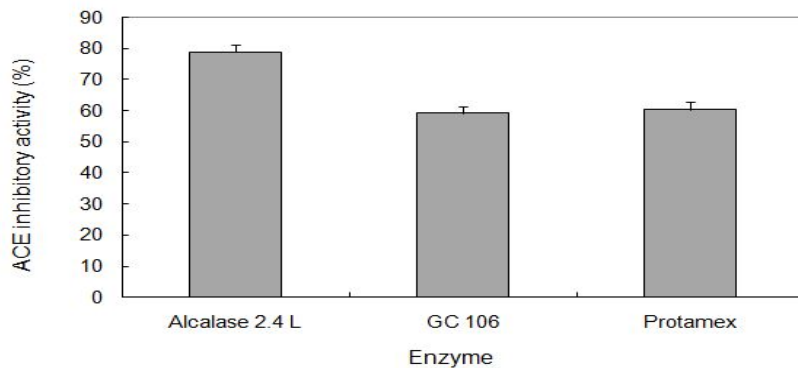


Fig. 46. 황태 가수분해물의 가수분해 효소에 따른 ACE 저해활성.

* 황태분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(4) 가수분해 시간선정

Alcalase 2.4 L 1%를 첨가하여 각각 0, 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 시간 가열하여 최적 가수분해 시간을 선정을 위한 가수분해 시간별 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도, brix 측정과 7점(매우우수) 평점 법으로 하여 관능평가를 한 결과, 280 nm에서의 흡광도 측정결과는 0시간 0.74에서, 30분 가수분해 시 2.2로 값이 급격히 증가하며, 6시간 가수분해 하였을 때 2.8로 값이 가장 높았으나 시간별 큰 차이는 없었다. Brix는 6시간 가수분해 했을 때 9.1로 가장 높았다. 관능검사 결과, 향은 황태 특유의 향이 나서 1시간 가수분해 했을 때 6점으로 기호도가 가장 높았고, 탁도는 반응물이 투명해 기호도가 7점으로 매우 좋았다. 맛은 가수분해물의 쓴맛이 있어 2.7-3.7점 범위로 기호도가 낮았다.

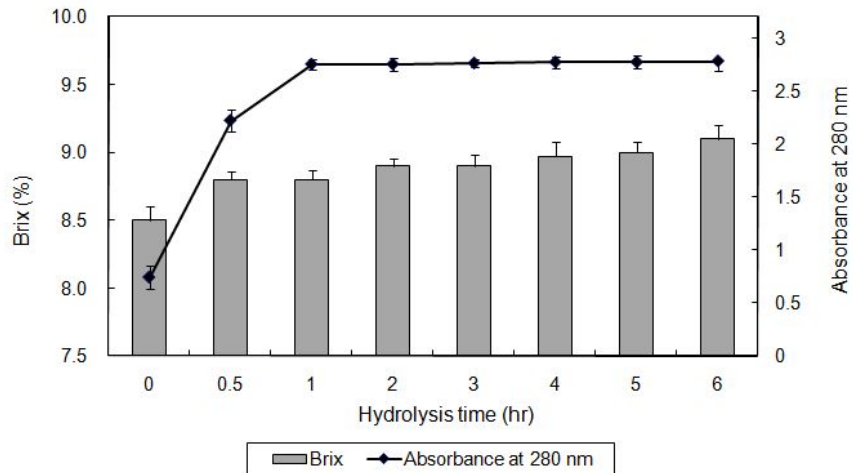


Fig. 47. 황태 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 가수분해 활성.

* 황태분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

Table 9. 황태 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 가수분해물의 관능평가

| Sensory attribute | Hydrolysis time (hour) | | | | | |
|-------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Flavor | 6 | 5.3 | 5.7 | 4.3 | 3.7 | 4.7 |
| Color | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Taste | 3.7 | 2.7 | 3.3 | 3 | 3.7 | 3.3 |

* 황태분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

위의 결과로 가수분해 시간으로 가수분해 효과와 경제적인 면을 고려한 시간은 1시간과 4시간이다. 이에 황태를 Alcalase 2.4 L로 1시간과 4시간 각각 가수분해한 가수분해물의 ACE 저해 활성을 측정된 결과, 1시간 가수분해한 가수분해물은 41.9%, 4시간 가수분해한 가수분해물은 78.8%의 효과를 나타내어 최적 가수분해 시간은 4시간으로 선정하였다.

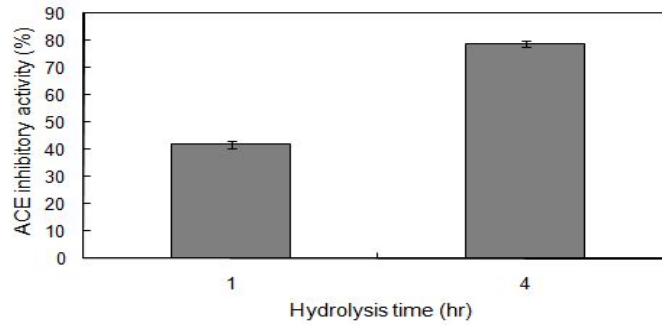


Fig. 48. 황태 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 ACE 저해활성.

* 황태분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

(5) 기질에 대한 농도 선정

황태분말의 농도를 선정하기 위한 최적 기질의 농도는 1, 5, 7, 10, 15% 범위로 정하였고, 이에 Alcalase 2.4 L 1%를 첨가하여 65°C에서 4시간 가수분해 하였다. 가수분해 결과 기질 농도가 증가함에 따라 280 nm에서의 흡광도와 brix 값은 증가하였다. 황태 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도는 기질농도 1% 2.8에서 5% 3.4로 값이 증가하였으나, 그 이상의 농도에서는 큰 차이를 나타내지 않았다. 280 nm에서의 흡광도와 brix 값은 기질 농도가 증가할수록 그 값도 증가하며, 황태분말의 가수분해물의 대용량 제조 시 분말의 분산정도를 고려하여 최적 농도를 5%로 정하였다.

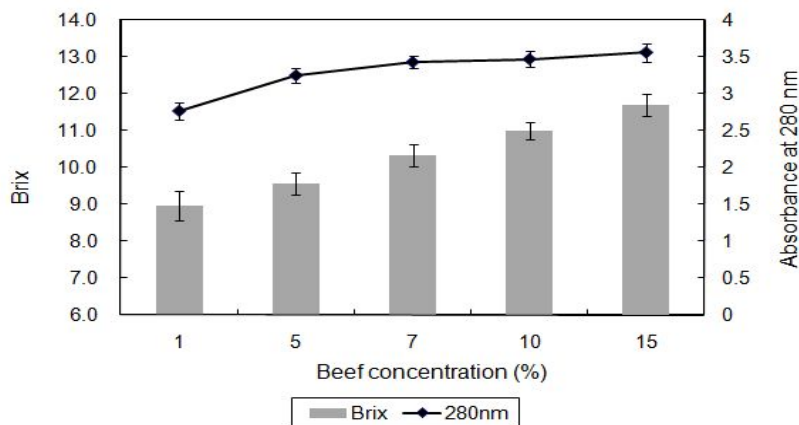


Fig. 49. 황태 가수분해 시 황태분말 농도에 대한 가수분해 활성.

* Alcalase 2.4 L 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(6) 황태 가수분해물의 제조공정

황태 가수분해물을 제조하기 위해, 황태분말에 증류수(5%)를 첨가하였다. pH 7.44 인 황태분말 용액에 Alcalase 2.4 L을 1% (v/w) 첨가하여 65°C 에서 4시간 가

열하여 가수분해하였다. 가열시간이 지날수록 진한 노란색이 나타났다. 가수분해를 마친 후 효소의 반응정지를 위하여 80℃에서 5분간 열처리하였다. 4℃에서 냉각시킨 후 가수분해 잔여물이 가라앉아 층이 분리된 것을 관찰할 수가 있어 이를 7,000 rpm에서 40분 동안 원심 분리하였다. 원심분리 한 상층액을 취하여 filter paper (No. 2, Toyo Roshi Kaisha, Ltd.)로 잔여물을 제거한 후, 60℃에서 농축하였다. 농축액을 냉동시켜, 진공 동결 건조하여 황태 가수분해물을 제조하였고 수율은 54.7%로 나타났다.

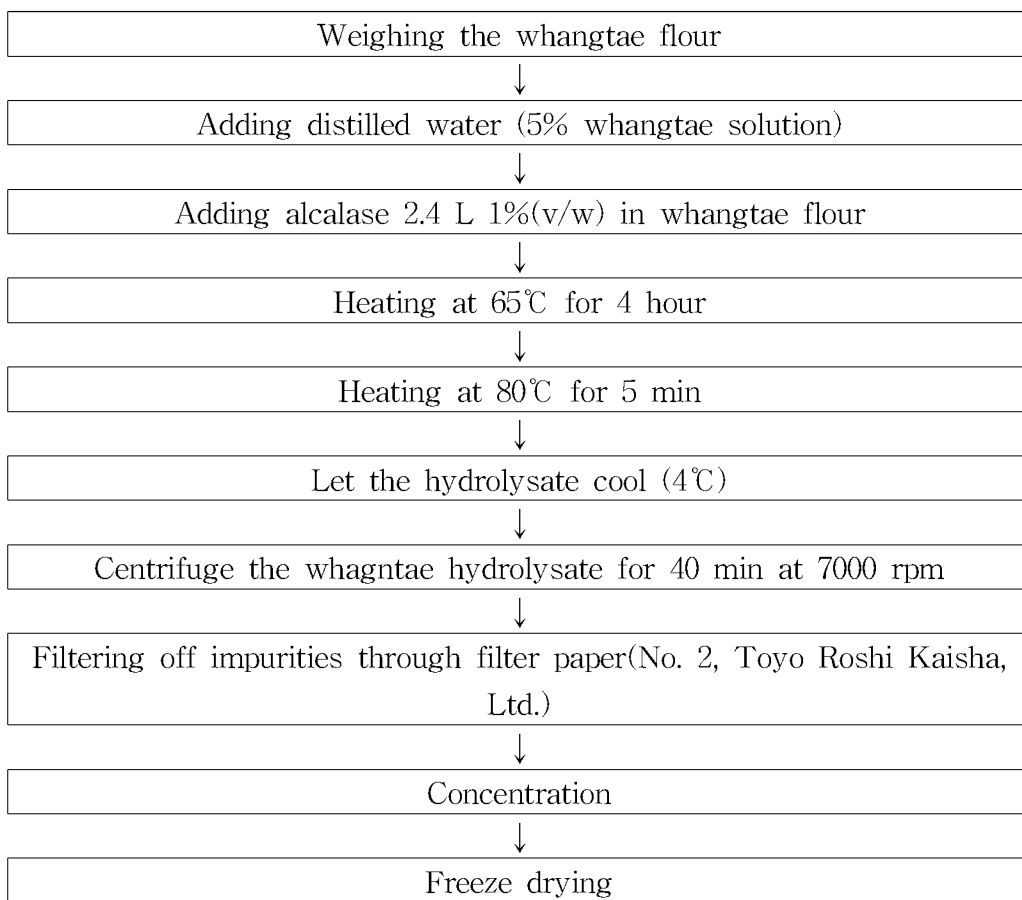


Fig. 50. 황태 가수분해물의 제조과정.

(7) 황태 가수분해물의 ACE 저해 활성

황태 가수분해물의 ACE 저해활성을 측정하였다. 그 결과 황태 가수분해물의 ACE 저해활성 81.8%이다.

다. 국물용 천연조미료 배합 비율 설정 (3차)

2차 배합에서 관능평가와 ACE 저해활성 (27%)이 높았던 A 시료에 ACE 저해활성과 감칠맛을 높이기 위해 황태 가수분해물의 첨가 농도를 다르게 하여 3차 배합 비율을 설정하였다.

가수분해물은 특유의 쓴맛을 가지고 있으므로, 국물용 천연조미료 A시료에 황태 가수분해물을 0, 5, 10, 15, 20%로 각각 첨가하여 관능평가, 당도, 염도 및 ACE 저해활성을 측정하였다.

(1) 황태 가수분해물의 첨가 농도에 따른 당도와 염도 측정

3차 배합으로 당도와 염도를 측정한 결과, 당도는 2.9-4.2%로 가수분해물 첨가 농도가 높아질수록 당도가 높아졌으며, 염도 또한 2.4-3.5%로 가수분해물 첨가 농도가 높아질수록 염도도 높아졌다.

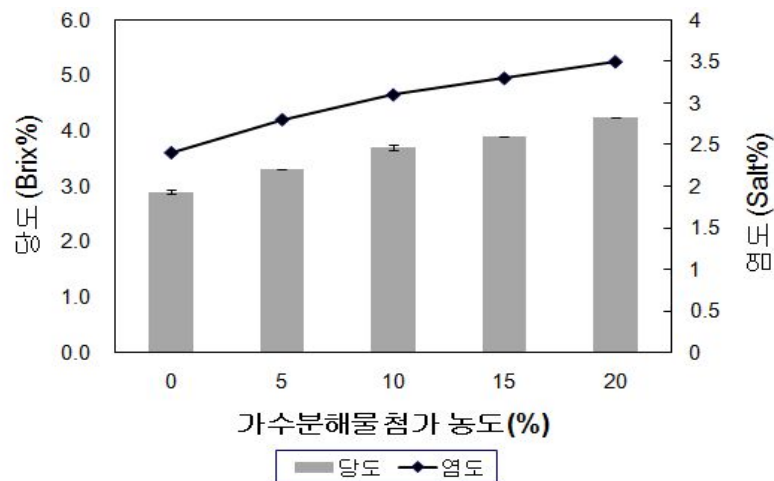


Fig.51. 황태 가수분해물 첨가 농도에 따른 국물용 천연조미료의 당도와 염도.

(2) 황태 가수분해물의 첨가 농도에 따른 관능검사

황태 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 국물용 천연조미료 관능검사는 각각의 시료를 10% 용액이 되도록 65℃의 음용수에 녹여 냄새 (구수한 냄새, 비린 냄새), 맛 (짠맛, 단맛, 쓴맛, 감칠맛)과 전반적인 기호도에 대해 7점 척도로 7점은 매우좋다., 4점은 보통이다., 1점은 매우나쁘다.로 하여 조미료의 기호도를 평가하였다.

평가결과, 농도에 따른 구수한 냄새는 가수분해물 10% 첨가했을 때 기호도가 4.8점으로 가장 좋았으며 비린 냄새에 대한 기호도는 가수분해물 첨가하지 않은 시료가 3점으로 나쁘다는 의견이었으나 가수분해물을 5% 첨가했을 때 황태 특유의 구수한 냄새가 가미되어 3.8점으로 기호도가 조금 상승했다. 맛에 있어서는 짠맛과 단맛은 가수분해물의 첨가 농도가 증가할수록 염도와 당도가 증가한 경향으로 10% 첨가 시까지 기호도도 상승했으나 그 이상의 농도에서는 기호도가 낮아졌다. 또한 가수분해물 첨가로 쓴맛이 강해져 무첨가보다 기호도가 낮아질 것이란 예상하였으나, 가수분해물 10% 첨가하였을 때 기호도가 5.6점으로 가장 좋았고, 가수분해물을 20%를 첨가하였을 때 4.8점으로 무첨가보다 기호도가 좋았다. 감칠맛은 가수분해물 5% 첨가하였을 때 5.4점으로 기호도가 가장 좋았으며, 전반적인 기호도는 가수분해물 10% 첨가한 천연조미료의 기호도가 가장 좋았다.

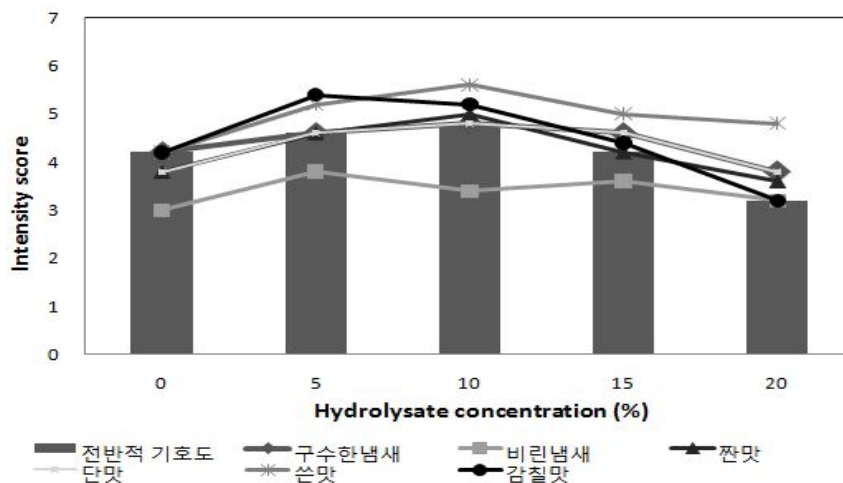


Fig.52. 황태 가수분해물 첨가 농도에 따른 국물용 천연조미료의 관능검사.

(3) 황태 가수분해물의 첨가 농도에 따른 ACE 저해활성

쇠고기 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 국물용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정결과, 가수분해물 첨가 0% (27.0%), 5% (33.1%), 10% (41.9%), 15% (51.4%),

20% (57.9%)로 가수분해물의 농도가 증가할수록 ACE 저해활성도 높아졌다.

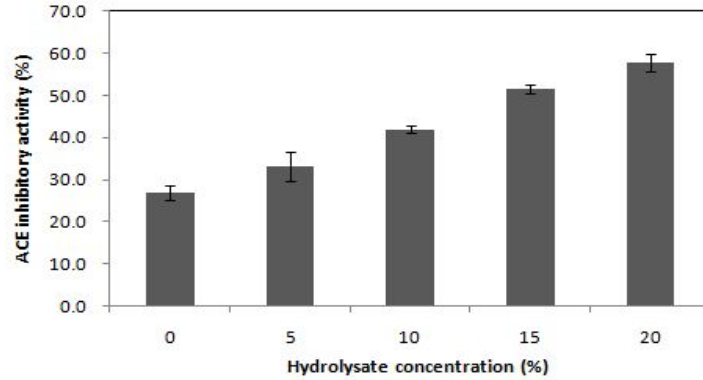


Fig. 53. 황태 가수분해물 첨가 농도에 따른 국물용 천연조미료의 ACE 저해활성.

(4) 국물용 천연조미료의 배합비율 (3차)

황태 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 국물용 천연조미료의 관능검사와 ACE 저해활성 측정결과, 2차 배합에서의 A 시료와 황태 가수분해물을 10% 함유한 배합비율을 국물용 천연조미료로 선정하였다. 즉, 가스오부시 9%, 다시마 9%, 마늘 1.8%, 멸치 13.5%, 바지락 9%, 새우 13.5%, 쇠고기 18%, 표고버섯 13.5%, 황태 2.7%, 황태 가수분해물 10%를 배합하였다.

Table 10. 국물용 천연조미료의 배합비율

| 원부재료 | 배합비율 (%) |
|---------|----------|
| 가스오부시 | 9 |
| 다시마 | 9 |
| 마늘 | 1.8 |
| 멸치 | 13.5 |
| 바지락 | 9 |
| 새우 | 13.5 |
| 쇠고기 | 18 |
| 표고버섯 | 13.5 |
| 황태 | 2.7 |
| 황태가수분해물 | 10 |

(가) 국물용 천연조미료의 일반성분 분석

국물용 천연조미료의 일반성분을 분석한 결과, 수분 함량은 8.5%, 회분 함량은 9.1%, 조지방 함량은 4.4%, 조단백 함량은 55.6%를 차지하고 있다.

Table 11. 국물용 천연조미료의 일반성분

| | Unit : % | | | | |
|-----------|----------|-----|-----|------|------|
| | 수분 | 회분 | 조지방 | 조단백질 | 당질 |
| 국물용 천연조미료 | 8.5 | 9.1 | 4.4 | 55.6 | 22.4 |

(나) 국물용 천연조미료의 아미노태 질소 함량과 핵산 함량 분석

국물용 천연조미료의 아미노태 질소 함량과 핵산 함량을 분석한 결과, 아미노태 질소 함량은 356.5 mg%이며, 핵산 함량은 127.8 mg%이다.

(다) 국물용 천연조미료의 아미노산 성분 분석

국물용 천연조미료의 아미노산 구성 및 함량을 분석한 결과, 유리아미노산인 carnosine (24670.5 nmole)의 함량이 가장 많다. 그 다음으로 anserine (21105.7 nmole), ammonia (NH₃) (4954.6 nmole), taurine (3520.3 nmole), asparagine (1063.5 nmole), glutamine (1041.8 nmole), glycine (884.6 nmole), 등의 순으로 아미노산 함량이 많았으며, homocystine (2.9 nmole), phosphoethanolamine (15.8 nmole), cystine (26.2 nmole), Hydroxylysine (34 nmole) 등의 함량이 적었다. 국물용 천연조미료에는 유리아미노산의 함량이 풍부하며, taurine, asparagine, glutamine 등의 감칠맛과 glycine, alanine, leucine 등의 단맛을 내는 아미노산들을 많이 함유하고 있다.

Table 12. 국물용 천연조미료의 아미노산 구성

| 아미노산 | 합량 (nmole) |
|--------------------------------|------------|
| Phosphoserine | 48.3 |
| Taurine | 3520.3 |
| Phosphoethanolamine | 15.8 |
| Tyrosine | 105.0 |
| Urea | 85.5 |
| Aspartic acid | 40.4 |
| Threonine | 39.9 |
| Serine | 54.0 |
| Asparagine | 1063.5 |
| Glutamine | 1041.8 |
| Sarcosine | 113.2 |
| α -aminoadipic acid | 35.5 |
| Glycine | 884.6 |
| Alanine | 144.8 |
| Citrulline | 205.1 |
| α -aminobutyric acid | 111.3 |
| Valine | 91.3 |
| Cystine | 26.2 |
| Methionine | 47.7 |
| Cystathionine | 155.2 |
| Isoleucine | 226.5 |
| Leucine | 90.6 |
| β -alanine | 54.8 |
| Phenylalanine | 101.1 |
| α -aminoisobutyric acid | 43.7 |
| Homocystine | 2.9 |
| γ -aminobutyric acid | 258.1 |
| Ethanolamine | 57.8 |
| Ammonia (NH ₃) | 4954.6 |
| Hydroxylysine | 34.0 |
| Ornithine | 106.6 |
| Lysine | 79.0 |
| 1-methylhistidine | 619.2 |
| Histidine | 118.0 |
| 3-methylhistidine | 60.6 |
| Anserine | 21105.7 |
| Carnosine | 24670.5 |
| Arginine | 56.9 |
| Totals | 60469.7 |

바. 국물용 천연조미료의 배합비율 (4차)

쇠고기 가수분해물을 10% 함유한 3차 배합 가쓰오부시 9%, 다시마 9%, 마늘 1.8%, 멸치 13.5%, 바지락 9%, 새우 13.5%, 쇠고기 18%, 표고버섯 13.5%, 황태 2.7%와 황태 가수분해물 10% 배합을 기본(A)으로 하여, 간을 맞추고자 소금 5%를 함유한 배합비

B, 쇠고기와 표고버섯을 제외하고 해물을 중심으로 배합한 C와 해물을 제외하고 쇠고기와 표고버섯의 함량을 높여 혼합한 배합비 D로 총 4종의 찌개용 천연조미료를 선정하였다.

Table 13. 국물용 천연조미료의 배합비율 (4차)

| 원부재료 | 배합비율(%) | | | |
|---------|---------------|------------------|-----------|------------|
| | A (해물+쇠고기) | B (해물+쇠고기+소금) | C (해물) | D (쇠고기) |
| 가쓰오부시 | 9 | 9 | 15 | 0 |
| 다시마 | 9 | 9 | 13 | 0 |
| 마늘 | 1.8 | 4 | 5 | 5 |
| 멸치 | 13.5 | 8 | 13 | 0 |
| 무 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 바지락 | 9 | 8 | 10 | 0 |
| 새우 | 13.5 | 10 | 15 | 0 |
| 소금 | 0 | 5 | 8 | 8 |
| 쇠고기 | 18 | 16 | 0 | 35 |
| 양파 | 0 | 2 | 3 | 3 |
| 표고버섯 | 13.5 | 12 | 0 | 35 |
| 황태 | 2.7 | 3 | 4 | 0 |
| 황태가수분해물 | 10 | 10 | 10 | 10 |

(1) 국물용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정

찌개용 천연조미료 A, B, C와 D의 ACE 저해활성을 측정한 결과, 각각 38.2%, 35.7%, 36.9%, 38.6%를 나타내었다. 결과로 찌개용 천연조미료 항고혈압 활성은 D시료가 가장 높았다.

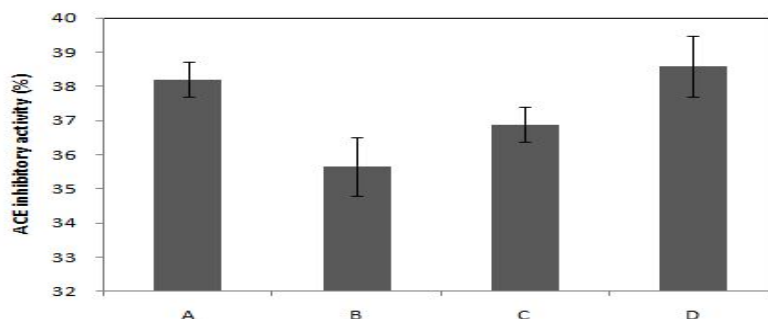


Fig 54. 국물용 천연조미료의 배합에 따른 ACE 저해활성.

(2) 국물용 천연조미료를 이용한 된장국의 관능검사

천연조미료 A, B, C와 D시료를 넣고 끓인 된장국을 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 구수한 냄새는 쇠고기 함량이 높은 D시료에서 6.6으로 높았다. 비린 냄새의 강도는 해물의 함량이 높은 C시료(5.9)가 높았으며, D시료(2.9)의 강도가 낮았다. 맛 관능 중, 짠맛의 강도는 C시료(5.7)가 높았으며, 단맛의 강도는 D시료(5.1)가 높았다. 감칠맛과 후미의 강도는 D시료(6.1, 5.9)가 다른 시료에 비해 높았다. 관능의 기호도를 평가한 결과, 구수한 냄새에 대한 기호도는 D시료(6.7)가 가장 좋았으며, 비린 냄새에 대한 기호도는 강도가 낮았던 D시료(6.1)가 다른 시료에 좋았다. 짠맛, 단맛, 감칠맛과 후미의 기호도 역시 D시료가 각각 6.1, 6.4, 6.7, 6.6점으로 가장 좋다고 평가되었다. 된장국의 전반적 기호도는 냄새와 모든 맛의 기호도에서 높은 평가를 받은 D시료가 7.2로 가장 좋았으며, 그 다음이 C시료(6)로 나타났다.

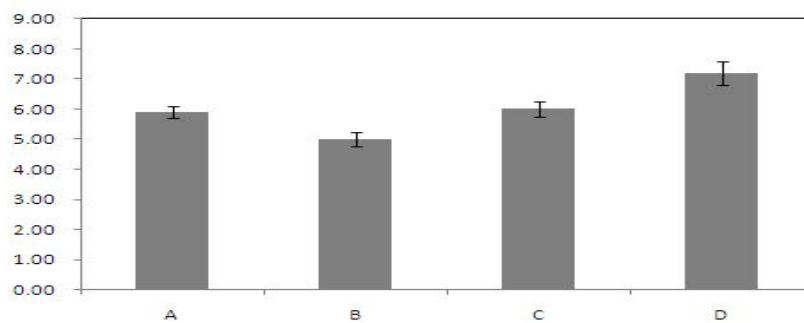
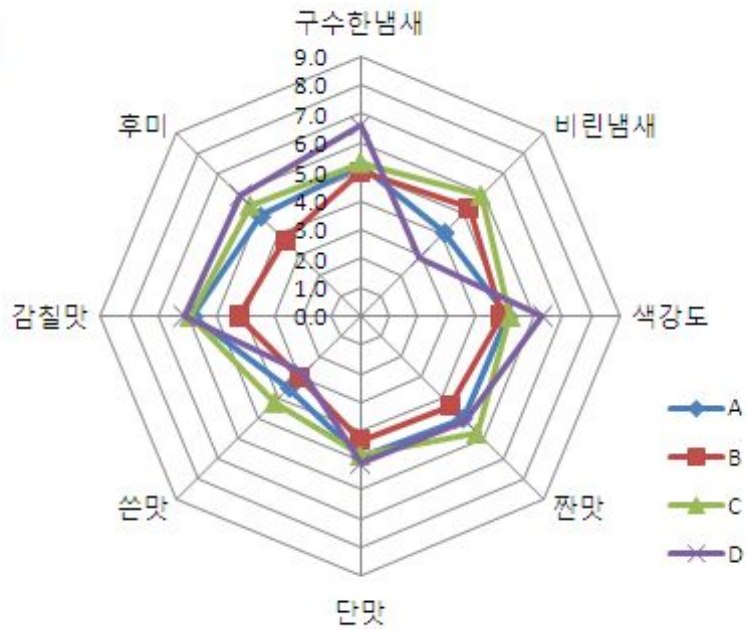


Fig. 55. 천연조미료를 함유한 된장국의 전반적 기호도.

A-해물+쇠고기, B-해물+쇠고기+소금, C-해물, D-쇠고기

강도



기호도

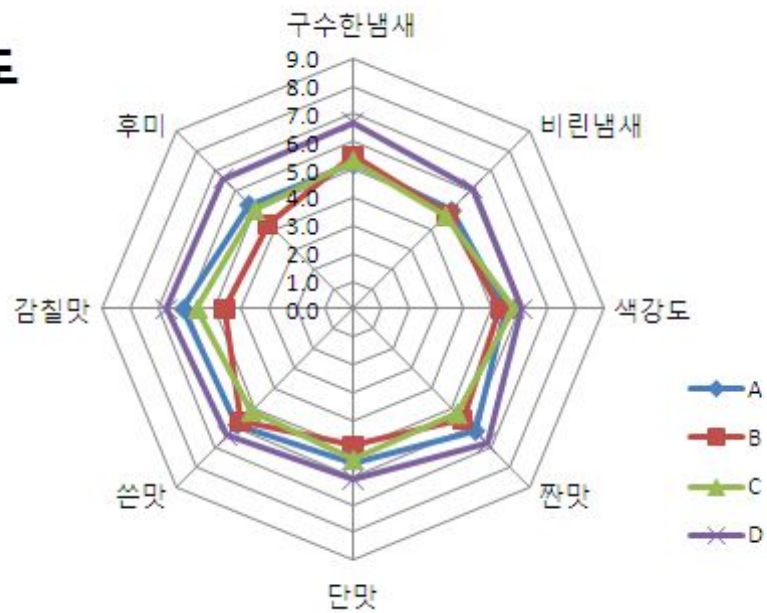


Fig. 56. 천연조미료를 함유한 된장국의 관능(강도와 기호도)평가.
 A-해물+쇠고기, B-해물+쇠고기+소금, C-해물, D-쇠고기

(3) 국물용 천연조미료를 이용한 미역국의 관능검사

천연조미료 A, B, C와 D시료를 넣고 끓인 미역국을 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 구수한 냄새의 강도는 A시료에서 7.14로 가장 높았다. 비린 냄새의 강도는 해물의 함량이 높은 C시료(6.45)가 높았으며, D시료(3.36)의 강도가 낮았다. 맛 관능 중, 짠맛과 단맛의 강도는 C시료(5.91, 5.09)가 가장 높았다. 감칠맛과 후미의 강도는 D시료(6.64, 6.36)가 다른 시료에 비해 높았다. 관능의 기호도를 평가한 결과, 구수한 냄새에 대한 기호도는 B시료(7.14)가 가장 좋았으며, 비린 냄새에 대한 기호도는 강도가 낮았던 D시료(6.64)가 다른 시료에 좋았다. 짠맛, 단맛, 감칠맛과 후미의 기호도 역시 D시료가 각각 6.36, 6.55, 7, 6.45점으로 가장 좋다고 평가되었다. 미역국의 전반적 기호도는 모든 맛의 기호도에서 높은 평가를 받은 D시료가 7로 가장 좋았으며, 그 다음이 A시료(6.14)로 나타났다.

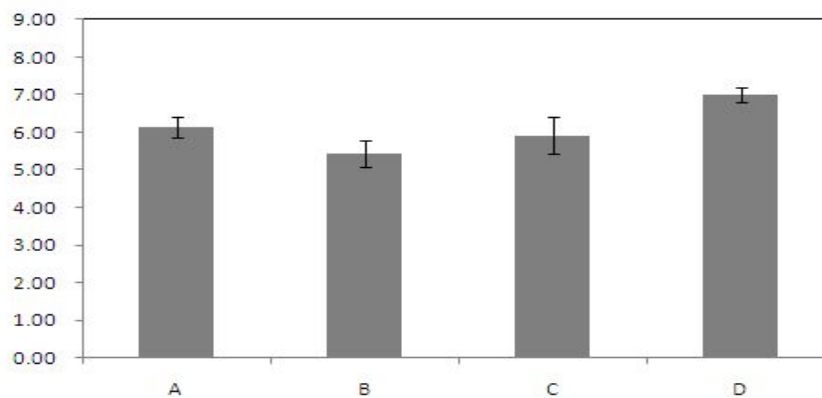
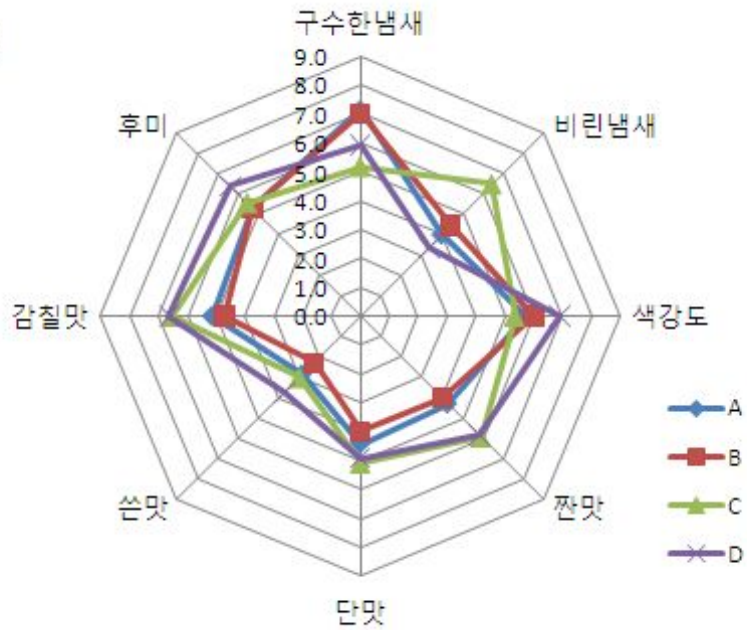


Fig. 57. 천연조미료를 함유한 미역국의 전반적 기호도.

A-해물+쇠고기, B-해물+쇠고기+소금, C-해물, D-쇠고기

강도



기호도

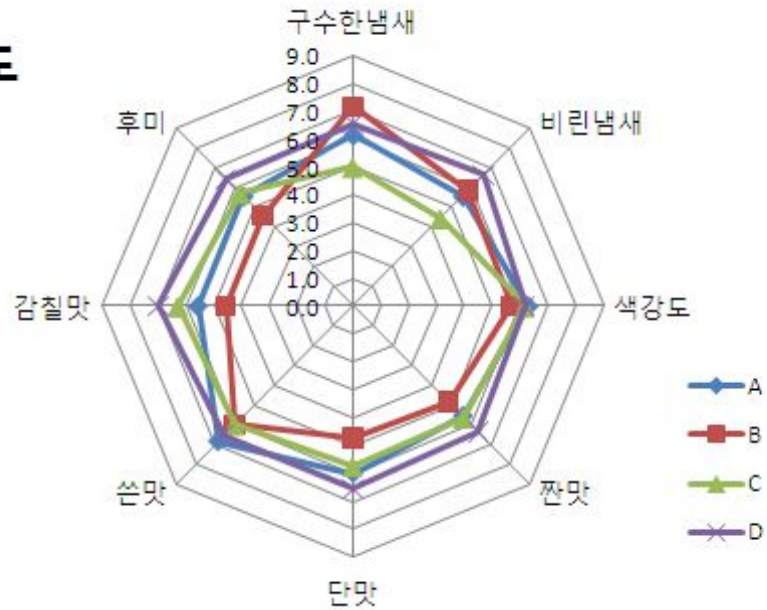


Fig. 58. 천연조미료를 함유한 미역국의 관능(강도와 기호도)평가.

A-해물+쇠고기, B-해물+쇠고기+소금, C-해물, D-쇠고기

(4) 국물용 천연조미료를 이용한 콩나물국의 관능검사

천연조미료 A, B, C와 D시료를 넣고 끓인 콩나물국을 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 구수한 냄새의 강도는 B시료에서 6.38로 가장 높았으며, 비린 냄새의 강도는 해물의 함량이 높은 C시료(7.38)가 높았다. 맛 관능 중, 짠맛의 강도는 B시료(6.63), 단맛의 강도는 A시료(5.38)가 가장 높았다. 감칠맛의 강도는 B시료(7.25), 후미의 강도는 A시료(7.13)가 다른 시료에 비해 높았다. 관능의 기호도를 평가한 결과, 구수한 냄새와 비린 냄새에 대한 기호도는 B시료(6.75, 6.25)가 가장 좋았다. 맛에 대한 짠맛, 단맛과 감칠맛의 기호도 역시 B시료가 각각 6.38, 6.25, 7점으로 가장 좋다고 평가되었으며, 후미의 기호도는 D시료(6.5)가 좋았다. 콩나물국의 전반적 기호도는 냄새, 짠맛, 단맛과 감칠맛의 기호도에서 높은 평가를 받은 B시료가 7로 가장 좋았으며, 그 다음이 D시료(6.38)로 나타났다.

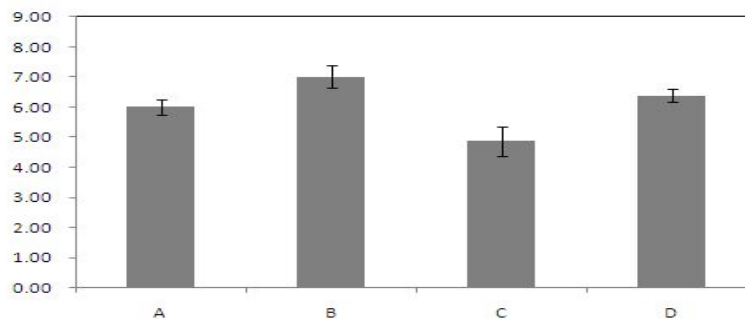
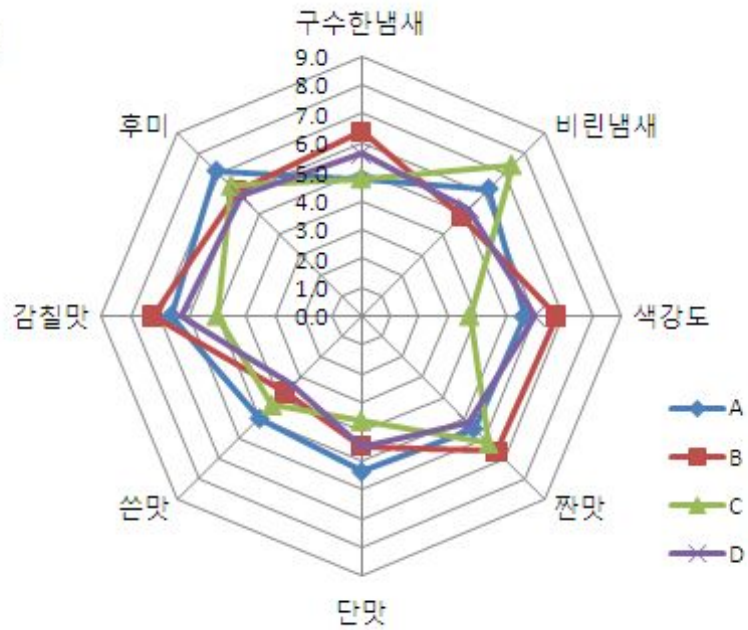


Fig. 59. 천연조미료를 함유한 콩나물국의 전반적 기호도.

A-해물+쇠고기, B-해물+쇠고기+소금, C-해물, D-쇠고기

강도



기호도

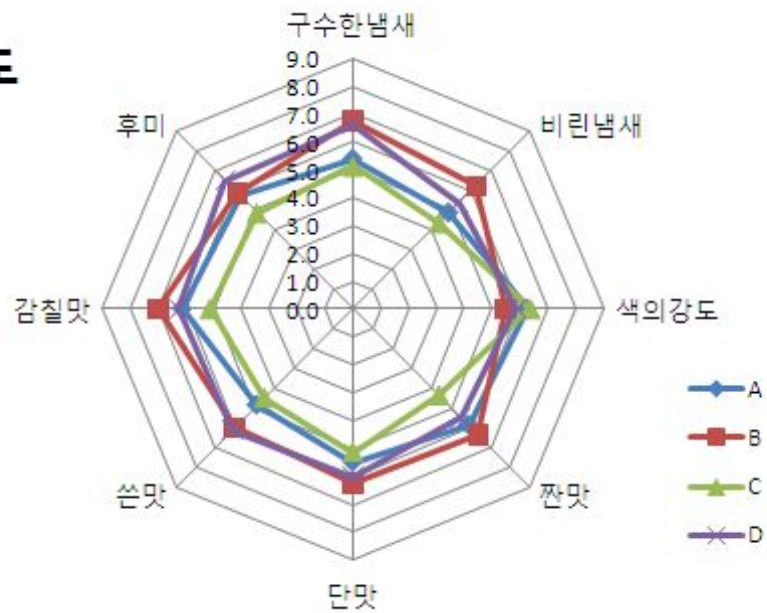


Fig. 60. 천연조미료를 함유한 콩나물국의 관능(강도와 기호도)평가.

A-해물+쇠고기, B-해물+쇠고기+소금, C-해물, D-쇠고기

사. 국물용 천연조미료의 산업화 공정

(1) 국물용 천연조미료의 산업적 생산을 위한 전처리 공정 개발

국물용 천연조미료의 원부 재료로는 가쓰오부시, 다시마분말, 마늘분말, 멸치분말, 무추출물분말, 바지락분말, 새우분말, 쇠고기분말, 양파분말, 표고버섯분말, 황태분말로 총 11종과 황태 가수분해물이다. 산업적 생산을 위한 전처리 공정으로 원부재료의 산업화 분말화 공정과 황태 가수분해물의 제조 공정은 다음과 같다.

(가) 가쓰오부시의 분말화

가쓰오부시를 분쇄하여 20 mesh의 체를 쳐서 진공 포장하여 냉동보관 한다.

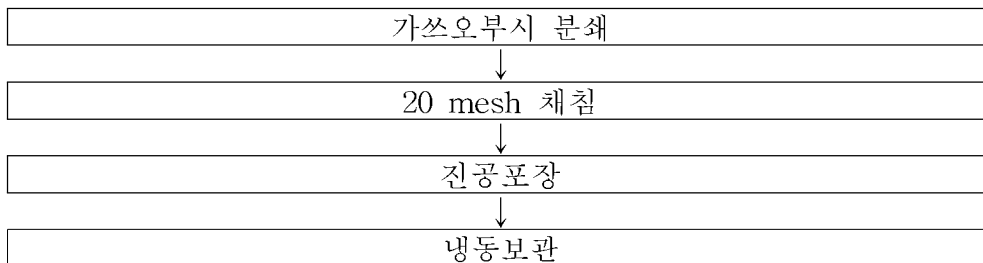


Fig. 61. 가쓰오부시 분말 제조 공정

(나) 다시마의 분말화

건조 다시마를 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 2분간 고루 볶아 식힌다. 다시마 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

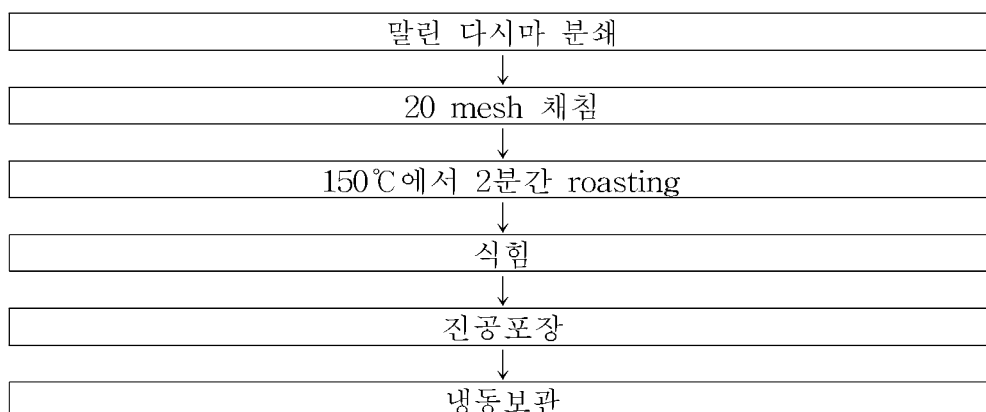


Fig. 62. 다시마 분말 제조 공정

(다) 마늘의 분말화

마늘을 구매하여 껍질을 제거한다. 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 마늘 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.



Fig. 63. 마늘 분말 제조 공정

(라) 멸치의 분말화

마른 멸치를 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 4분간 고루 볶아 식힌다. 멸치 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

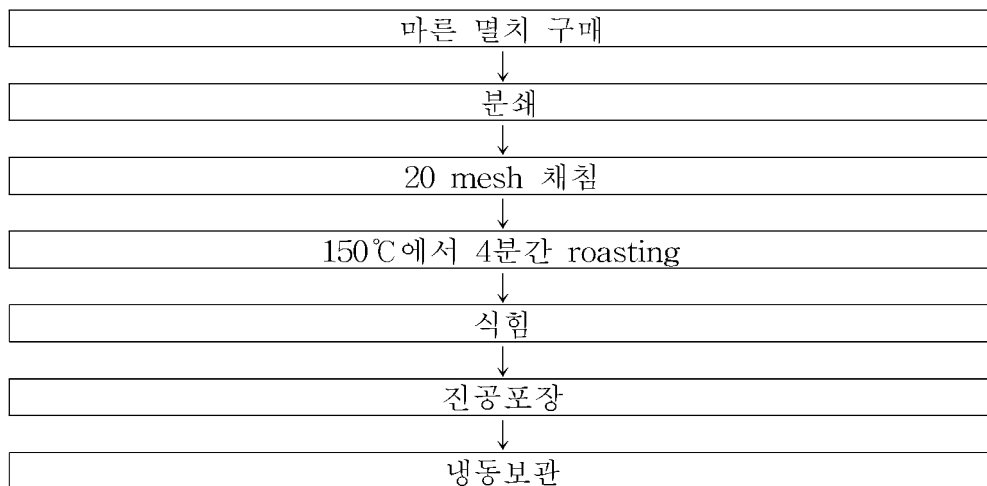


Fig. 64. 멸치 분말 제조 공정

(마) 무 추출물의 분말화

무를 구매하여 깨끗이 씻는다. 무를 갈아 무즙만 여과하여 동결건조 한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 무 추출물 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

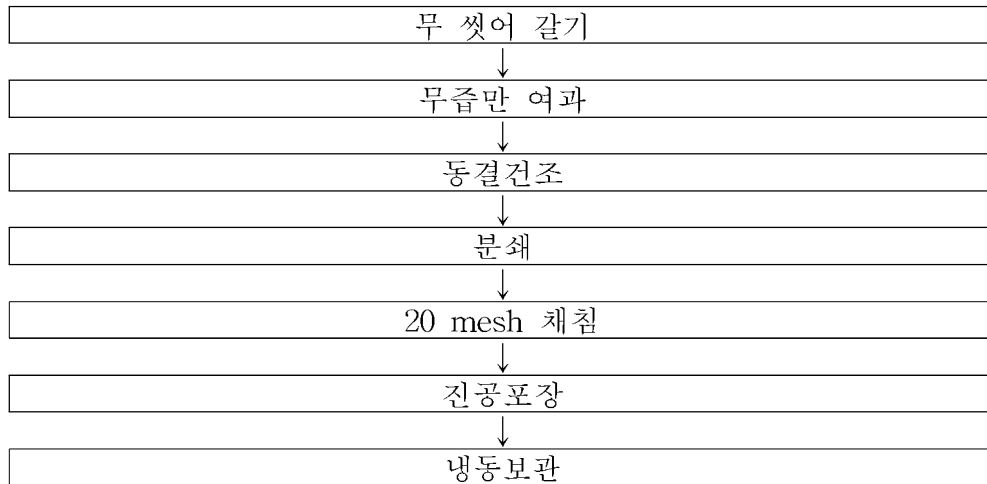


Fig. 65. 무 추출분말 제조 공정

(바) 바지락의 분말화

바지락 살만을 구매하여 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 2분간 고루 볶아 식힌다. 바지락 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

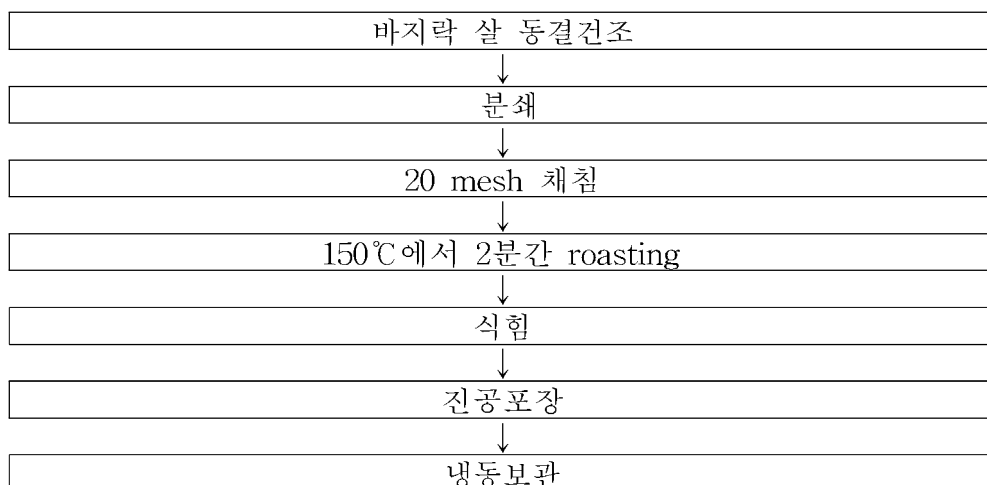


Fig. 66. 바지락 분말 제조 공정

(사) 새우의 분말화

마른 새우를 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 1분 30초간 고루 볶아 식힌다. 새우 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

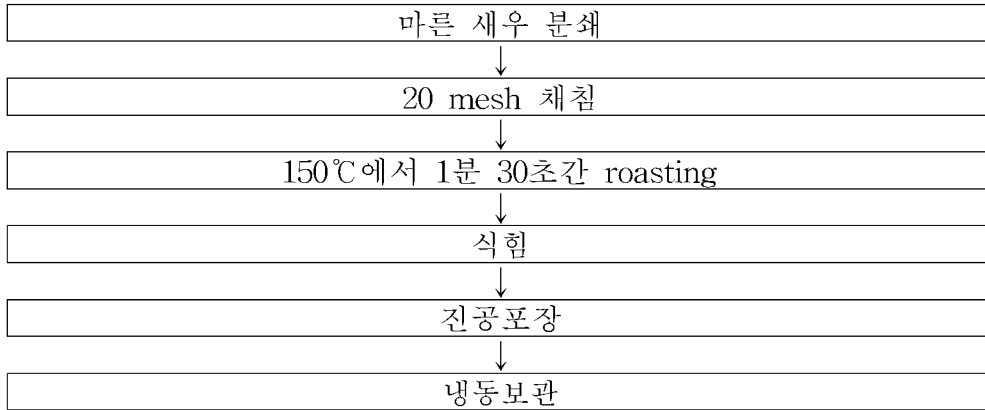


Fig. 67. 새우 분말 제조 공정

(아) 쇠고기의 분말화

쇠고기 등심부위를 구매하여 기름을 제거하여 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 2분 30초간 고루 볶아 식힌다. 쇠고기 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

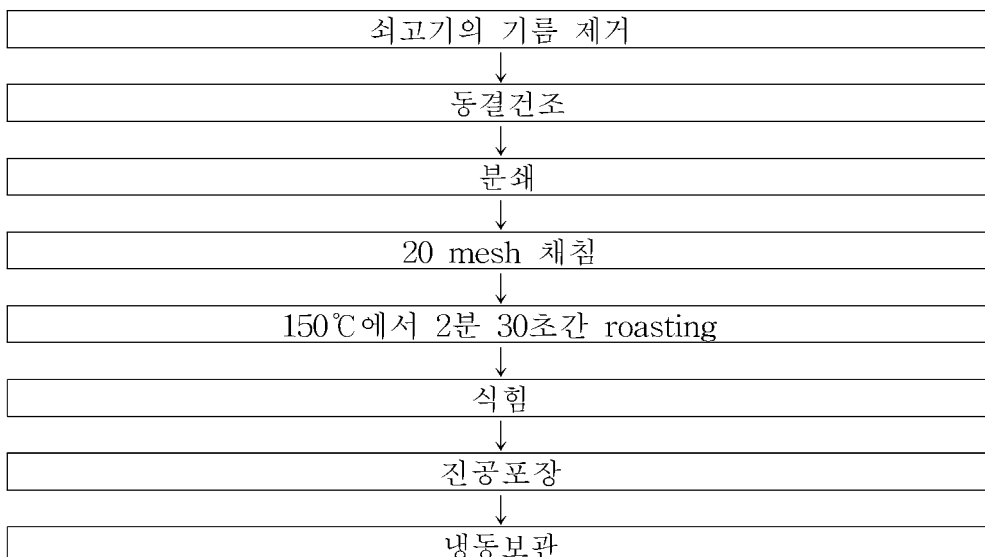


Fig. 68. 쇠고기 분말 제조 공정

(자) 양파의 분말화

양파를 구매하여 껍질을 제거한다. 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 양파 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.



Fig. 69. 양파 분말 제조 공정

(차) 표고버섯의 분말화

건표고버섯을 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 1분간 고루 볶아 식힌다. 표고버섯 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

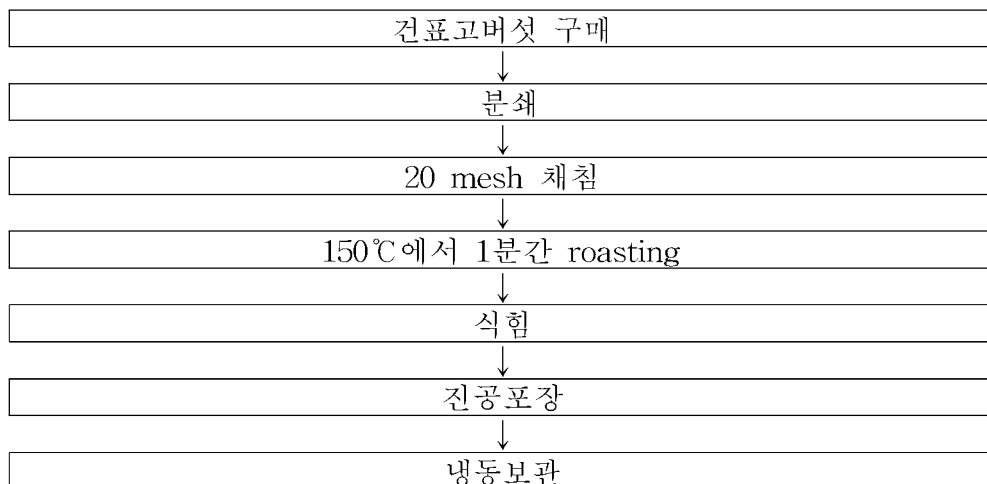


Fig. 70. 표고버섯 분말 제조 공정

(카) 황태의 분말화

황태 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 1분 30초간 고루 볶아 식힌다. 황태 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

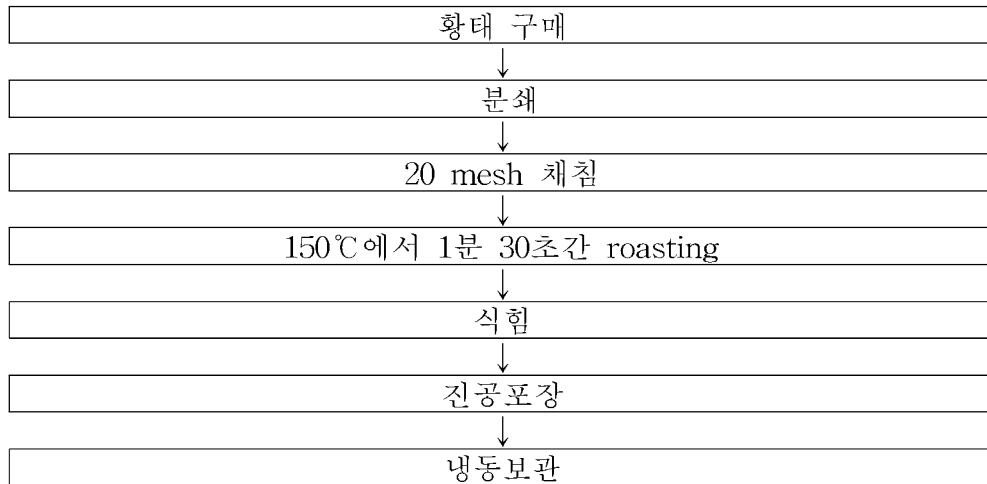


Fig. 71. 황태 분말 제조 공정

(타) 황태 가수분해물의 산업적 제조공정

황태 가수분해물을 제조하기 위해, 황태분말에 분말양이 10% 농도가 되도록 물을 넣는다. 단백질 가수분해 효소인 Alcalase 2.4 L을 분말의 1% (v/w) 첨가하여 65℃ 에서 4시간 가열하여 가수분해하였다. 가수분해를 마친 후 효소의 반응정지를 위하여 80℃에서 5분간 열처리하였다. 4℃에서 냉각시킨 후 여과하여 60℃에서 농축한다. 농축액을 진공 동결 건조하여 분쇄하고 진공 포장하여 냉동보관 한다.

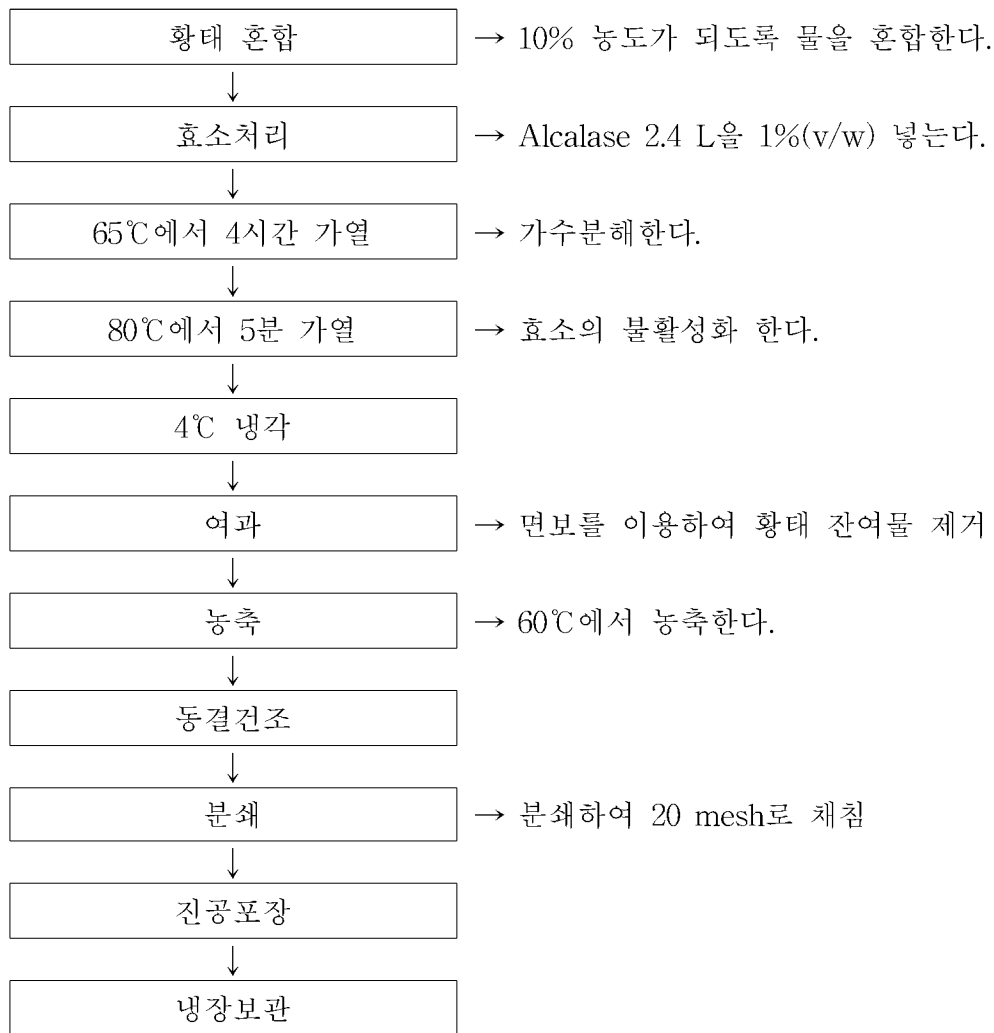


Fig. 72. 황태 가수분해물의 제조 공정.

(2) 분말형 천연조미료의 개발

된장국과 미역국의 국물용 천연조미료는 4차 배합의 쇠고기 함량이 높은 D시료에 소금 함량을 8%에서 15%로 높인 천연조미료의 배합비율은 마늘분말 5%, 무 추출물 분말 3%, 소금 15%, 쇠고기분말 32%, 양파분말 3%, 표고버섯분말 32%, 황태 가수분해물 10%이다. 콩나물국의 국물용 천연조미료는 4차 배합의 해물과 쇠고기를 혼합한 B시료의 소금 함량을 5%에서 15%로 높인 천연조미료의 배합비율은 가쓰오부시 8%, 다시마분말 8%, 마늘분말 4%, 멸치분말 7%, 무 추출물분말 2%, 바지락분말 7%, 새우분말 9%, 소금 15%, 쇠고기분말 15%, 양파분말 2%, 표고버섯분말 10%, 황태분말 3%, 황태 가수분해물 10%이다. 분말형 천연조미료는 원부재료의 배합하고 혼합하여 20 mesh로 채쳐서 용기형, 파우치형, 스틱형 등으로 포장하였다.

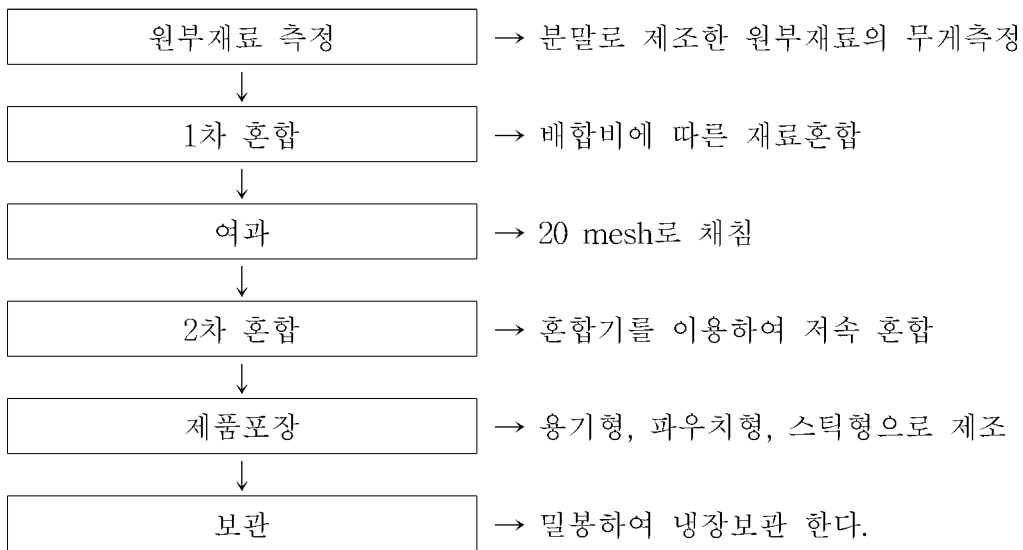


Fig. 73. 분말형 천연조미료의 제품 개발 공정



Fig. 74. 분말형 천연조미료의 다양한 제품

Table 14. 최종 국물용 천연조미료의 배합비율

| 원부재료 | 배합비율 (%) | |
|----------|-----------|------|
| | 된장국 & 미역국 | 콩나물국 |
| 가쓰오부시 | 0 | 8 |
| 다시마분말 | 0 | 8 |
| 마늘분말 | 5 | 4 |
| 멸치분말 | 0 | 7 |
| 무추출물분말 | 3 | 2 |
| 바지락분말 | 0 | 7 |
| 새우분말 | 0 | 9 |
| 소금 | 15 | 15 |
| 쇠고기분말 | 32 | 15 |
| 양파분말 | 3 | 2 |
| 표고버섯분말 | 32 | 10 |
| 황태분말 | 0 | 3 |
| 황태 가수분해물 | 10 | 10 |

(3) 과립형 천연조미료의 개발

과립형 천연조미료는 분말형 천연조미료에 결정포도당을 10% (v/v) 첨가하여 혼합하여준다. 결정포도당은 분말을 물에 잘 풀리게 도와준다. 분말의 반죽을 위해 70% 주정용액을 된장국과 미역국용 분말에는 35% (v/w)를 천천히 넣으며 반죽하고 콩나물국용 분말에는 50% (v/w)를 천천히 넣으며 반죽한다. 반죽된 천연조미료를 과립 성형기에 넣어 과립형태로 조미료를 반죽이 압축되어 생성되면 이를 50℃에서 2시간 건조하고, 14 mesh로 채쳐서 용기형, 파우치형, 스틱형, 티백형 등으로 포장하였다.

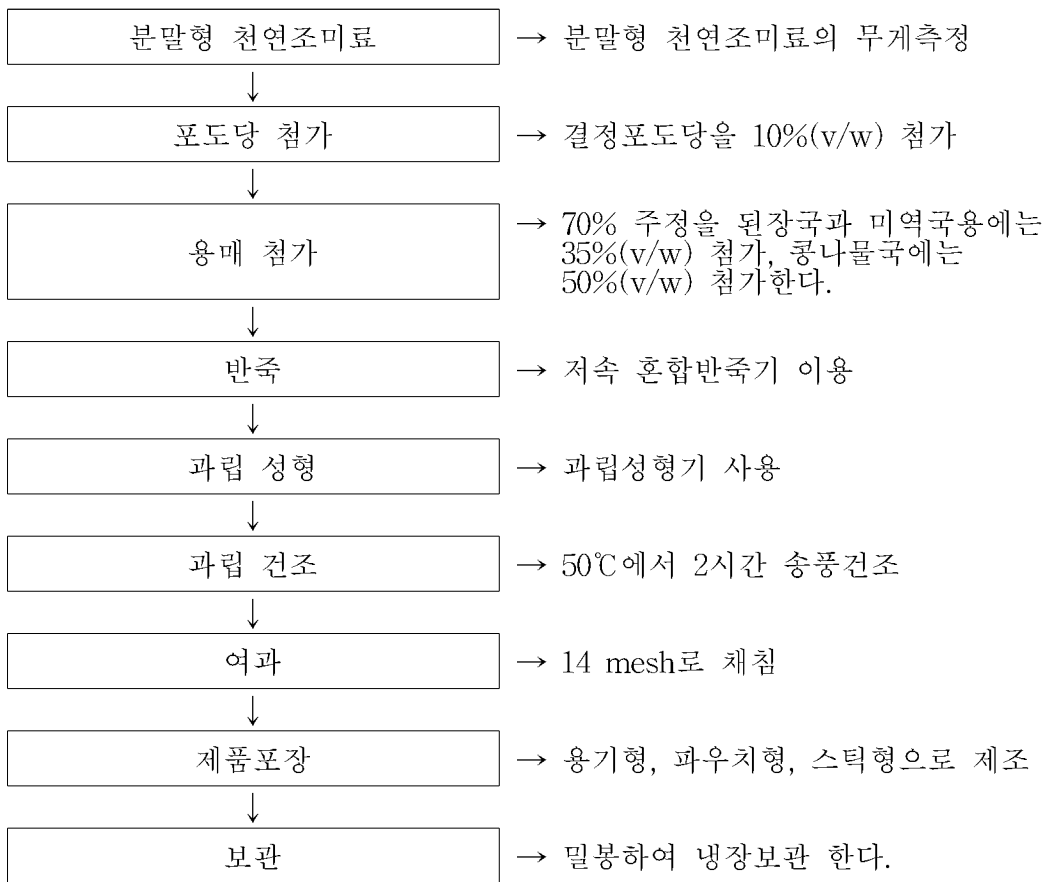


Fig. 75. 과립형 천연조미료의 제품 개발 공정



Fig. 76. 과립형 천연조미료의 다양한 제품

(4) 맛춤 국물용 천연조미료의 제품 개발

국물용 천연조미료는 된장국용, 미역국용과 콩나물국용으로 각각 분말형과 과립형 천연조미료가 있으며 제품포장은 용기형, 파우치형, 스틱형 및 티백용으로 개발하였다.



Fig. 77. 된장국용 천연조미료의 다양한 제품



Fig. 78. 미역국용 천연조미료의 다양한 제품



Fig. 79. 콩나물국용 천연조미료의 다양한 제품

아. 국물용 천연조미료의 경제성 분석

국물용 천연조미료의 원부 재료로는 가쓰오부시, 다시마분말, 마늘분말, 멸치분말, 무추출물분말, 바지락분말, 새우분말, 소금, 쇠고기분말, 양파분말, 표고버섯분말, 황태분말로 총 12종과 황태 가수분해물로 구성되어 있으면 각각의 원재료 원가만을 분석하면, 된장국과 미역국용 천연조미료는 100 g에 대해 1,556원이고 콩나물국용 천연조미료는 100 g에 대해 1,949원으로 계산되었다. 이를 가공, 포장용기, 유통 등의 과정에서 발생하는 가격을 고려한다면 천

연조미료의 제품가격은 최소 5-6배 이상 증가할 것이다. 그러므로 원재료를 대량구매와 산지 직접구매 등을 통한 원가하락을 위한 노력이 필요하다. 또한, 국내산 재료를 100% 함유하고 쇠고기, 표고버섯 등과 황태 가수분해물을 함유한 항고혈압 활성을 가진 국물 맞춤형 천연조미료는 경제적으로 제품의 판매 가격이 높게 책정될 것이다. 그러나 항고혈압 활성과 국내산 천연재료만을 활용한 천연조미료 라는 메리트를 가짐으로서 소비자의 구매 요구를 만족시킬 수 있을 것으로 사료된다.

Table 15. 최종 된장국과 미역국용 천연조미료의 원재료 가격

| 원재료 | 배합 (g/100 g) | 가격 (원/g) | 천연조미료가격 (원/100 g) |
|-----------|--------------|----------|-------------------|
| 마늘분말 | 5 | 19.57 | 97.85 |
| 무 추출물 분말 | 3 | 13 | 39 |
| 소금 | 15 | 1.5 | 22.5 |
| 쇠고기(사태) | 32 | 15 | 480 |
| 양파 분말 | 3 | 22.5 | 67.5 |
| 건표고버섯 | 32 | 11 | 352 |
| 쇠고기 가수분해물 | 15 | 33.11 | 496.65 |
| 합계 | 100 | | 1,555.5 |

Table 16. 최종 콩나물국용 천연조미료의 원재료 가격

| 원재료 | 배합 (g/100 g) | 가격 (원/g) | 천연조미료가격 (원/100 g) |
|----------|--------------|----------|-------------------|
| 가쓰오부시 | 8 | 20.7 | 160 |
| 다시마 | 8 | 7.2 | 57.6 |
| 마늘분말 | 4 | 19.57 | 78.28 |
| 멸치(대멸) | 7 | 13.33 | 93.31 |
| 무 추출물 분말 | 2 | 13 | 26 |
| 바지락 | 7 | 42.5 | 297.5 |
| 새우 | 9 | 1.3 | 11.7 |
| 소금 | 15 | 1.5 | 22.5 |
| 쇠고기(사태) | 15 | 15 | 225 |
| 양파 분말 | 2 | 22.5 | 45 |
| 건표고버섯 | 10 | 11 | 110 |
| 황태 | 3 | 38.67 | 116.01 |
| 황태 가수분해물 | 10 | 70.6 | 706 |
| 합계 | 100 | | 1,948.9 |

제 3 절. 무침용 천연조미료 과제의 연구 수행 내용 및 결과

1. 연구의 재료 및 방법

가. 재료

무침용 천연조미료 연구의 재료는 대형마트와 경동시장을 통하여 구입하였다. 과채류로는 냉이, 마늘, 사과, 배, 양파, 청양고추, 및 파를 구입하였다. 버섯류로는 목이버섯, 양송이버섯, 표고버섯을 구입하였고, 수산물에서는 다시마, 바지락, 건새우, 및 황태를 구입하였다.

Table. 1. 최종 무침용 천연조미료의 원료 가격

| 원재료 | 가격 (원/kg) | 구매처 |
|---------|-----------|------|
| 깨 | 13,500 | 이마트 |
| 고추가루 | 8,750 | 참다시마 |
| 분리대두단백 | 10,800 | 일신상회 |
| 마늘분말 | 13,333 | 수협 |
| 건표고버섯 | 11,000 | 경동시장 |
| 프락토올리고당 | 2,600 | 일신상회 |
| 양파 분말 | 22,500 | 이마트 |
| 소금 | 1,500 | 이마트 |

나. 연구 방법

(1) 식품의 물추출물의 제조

각 시료의 무게에 물을 가하여 약탕기를 이용한 가열 추출하였다. 가열시간을 각각 4시간 가열하였으며, 30분마다 추출물의 brix를 측정하였다. 최종 추출물은 냉각, 여과, 농축 및 진공 동결 건조하였으며, 최종 추출물의 수율을 측정하였다.

(가) 고추의 물추출물

고추는 깨끗이 세척하여 준비한다. 고추 무게에 3배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 고추 물추출물을 제조하였다.

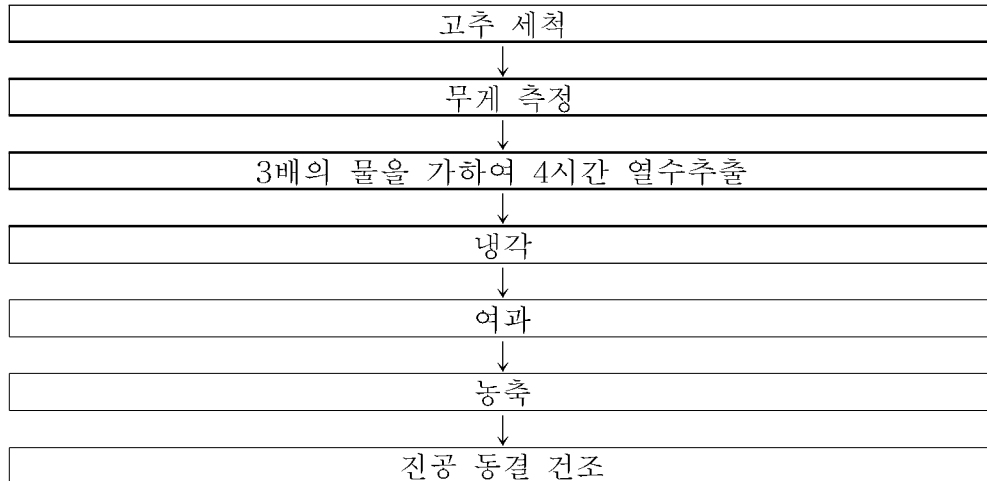


Fig. 1. 고추 물추출물 제조 공정

(나) 냉이의 물추출물

냉이는 깨끗이 세척하여, 냉이 무게에 5배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 냉이 물추출물을 제조하였다.

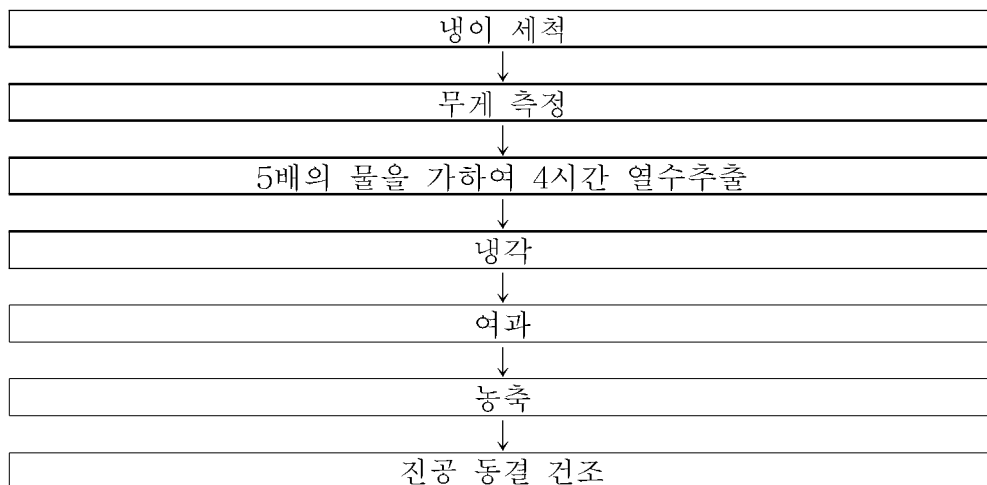


Fig. 2. 냉이 물추출물 제조 공정

(다) 다시마의 물추출물

다시마는 무게를 측정하여 10배가량의 정제수에 10분간 담근 후, 3시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 다시마 물추출물을 제조하였다.

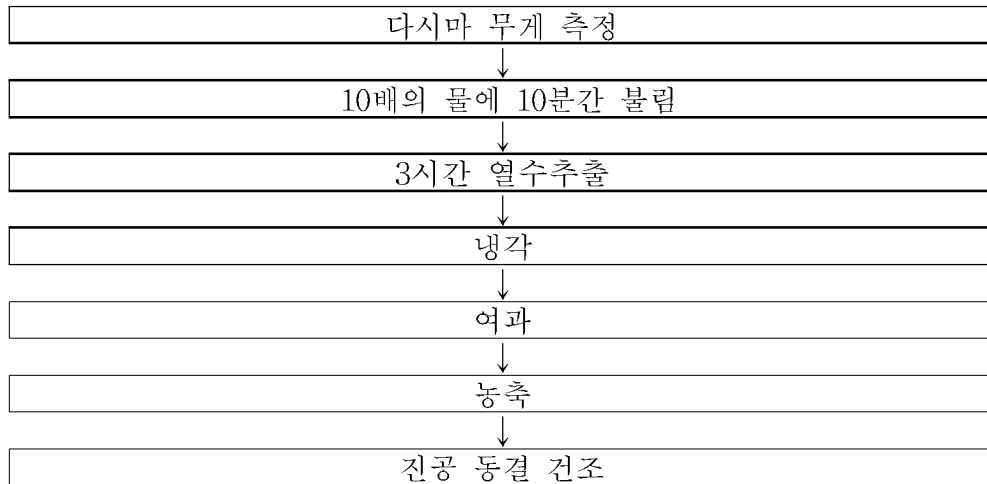


Fig. 3. 다시마 물추출물 제조 공정

(라) 마늘의 물추출물

통마늘의 껍질을 제거하고 깨끗이 세척하여 마늘을 준비한다. 마늘 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 마늘 물추출물을 제조하였다.

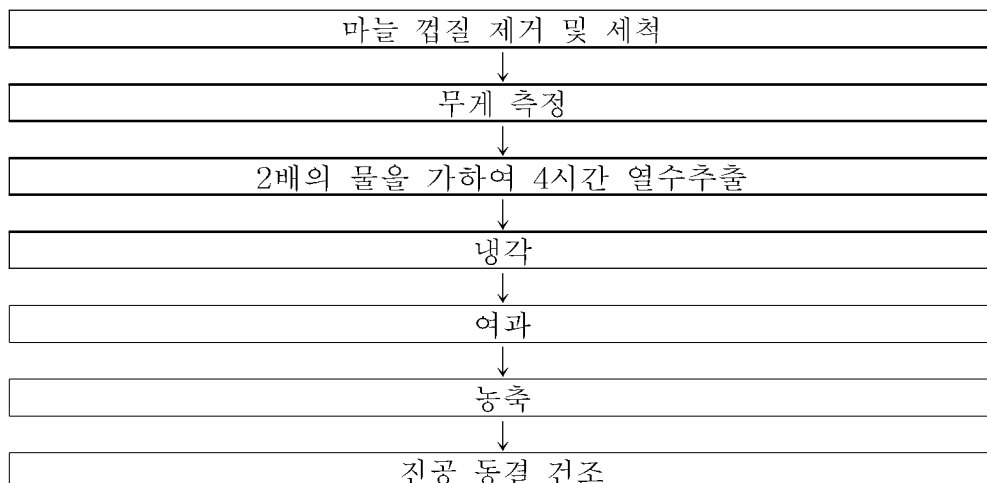


Fig. 4. 마늘 물추출물 제조 공정

(마) 목이버섯의 물추출물

말린 목이버섯은 무게를 측정하여 20배가량의 정제수에 담가 30분정도 불린 후, 원래 목이버섯 무게의 10배가량의 물을 더 가하여 3시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 목이버섯 물추출물을 제조하였다.

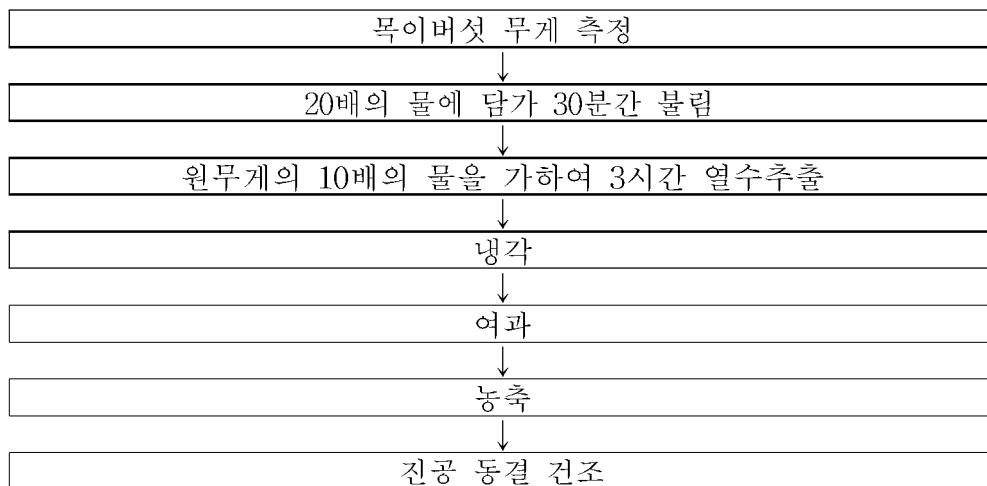


Fig. 5. 목이버섯 물추출물 제조 공정

바) 바지락의 물추출물

바지락은 껍질을 제거한 바지락 살을 해감 하여 준비한다. 바지락 살의 무게를 측정하여 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 바지락 물추출물을 제조하였다.

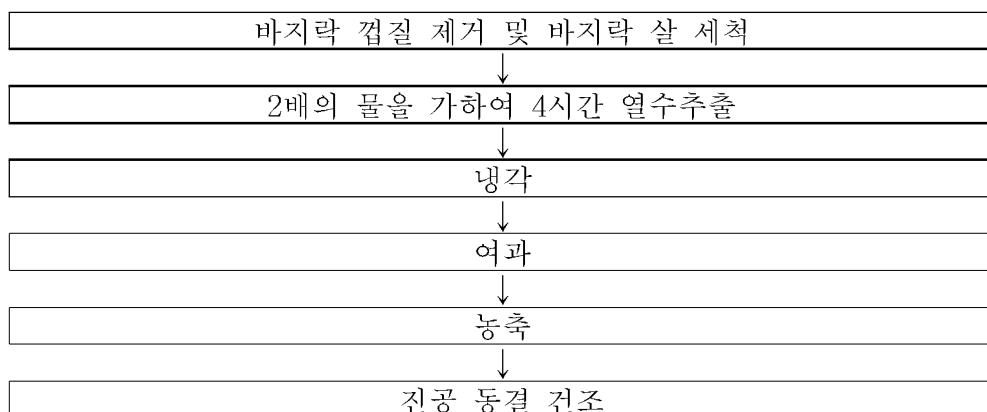


Fig. 6. 바지락 물추출물 제조 공정

사) 배의 물추출물

배는 깨끗이 세척하여 4등분으로 절단하여 준비한다. 배 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 배 물추출물을 제조하였다.



Fig. 7. 배 물추출물 제조 공정

아) 사과 물추출물

사과는 깨끗이 세척하여 4등분으로 절단하여 준비한다. 사과 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 사과 물추출물을 제조하였다.

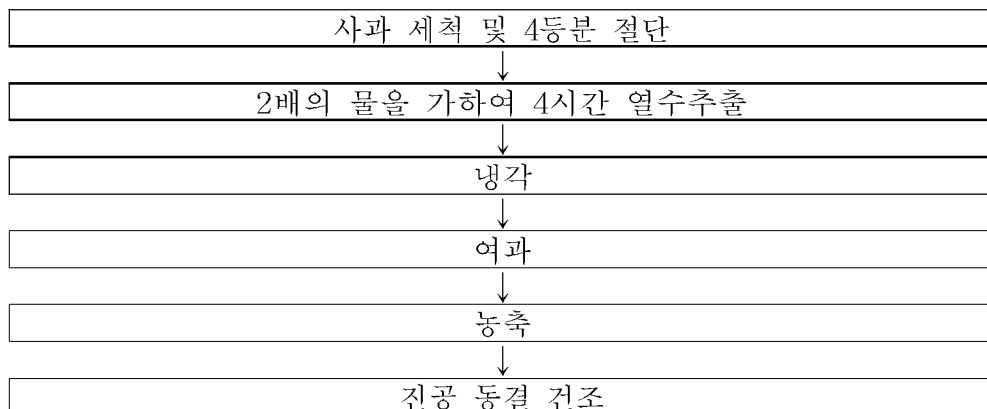


Fig. 8. 사과 물추출물 제조 공정

자) 새우의 물추출물

말린 두절새우를 준비한다. 무게를 측정하여 6배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 새우 물추출물을 제조하였다.



Fig. 9. 새우 물추출물 제조 공정

차) 양송이버섯의 물추출물

양송이버섯은 깨끗이 세척하여 준비한다. 양송이버섯의 무게를 측정하여 3배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 양송이버섯 물추출물을 제조하였다.

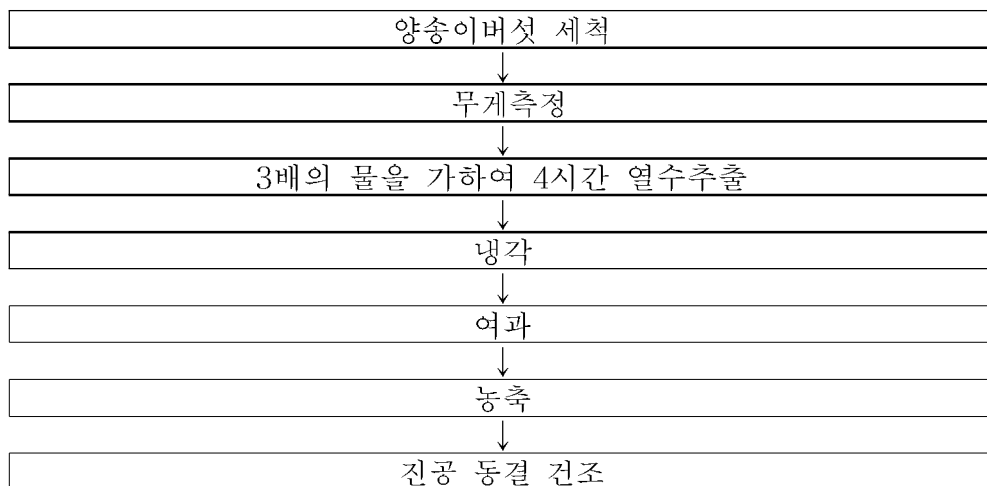


Fig. 10. 양송이버섯 물추출물 제조 공정

카) 양파의 물추출물

양파는 껍질질을 깎 후, 깨끗이 세척하여 2등분하여 준비한다. 양파 무게에 2배의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 양파 물추출물을 제조하였다.

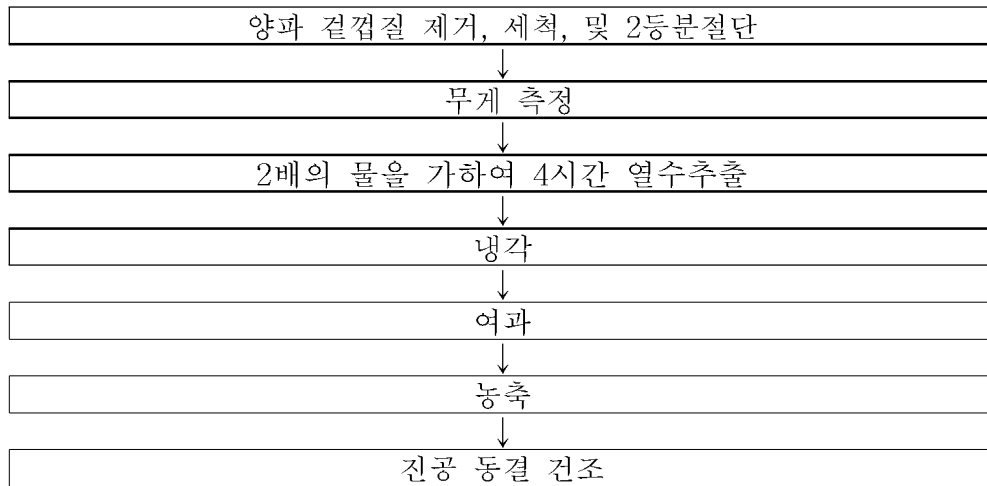


Fig. 11. 양파 물추출물 제조 공정

타) 파의 물추출물

파는 다듬어 세척하여 3등분으로 절단하여 준비한다. 파 무게에 2배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 파 물추출물을 제조하였다.

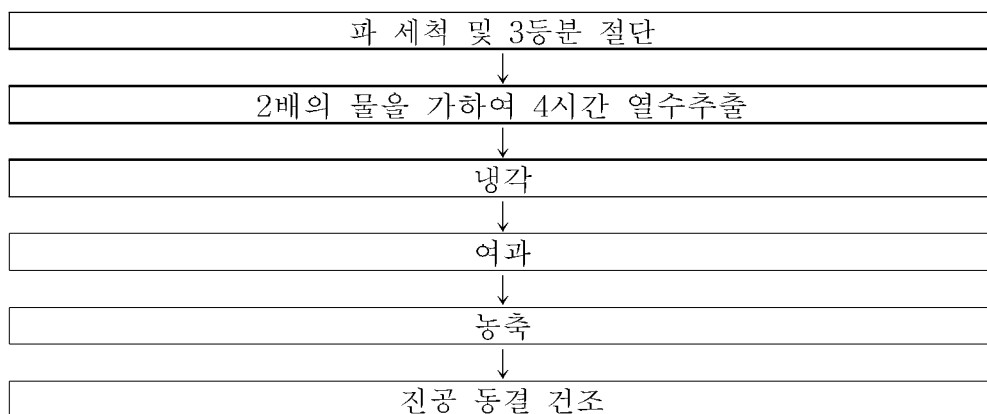


Fig. 12. 파 물추출물 제조 공정

과) 표고버섯의 물추출물

말린 표고버섯은 깨끗이 세척하여 버섯 무게의 10배가량의 물에 30분정도 불린 후, 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 표고버섯 물추출물을 제조하였다.

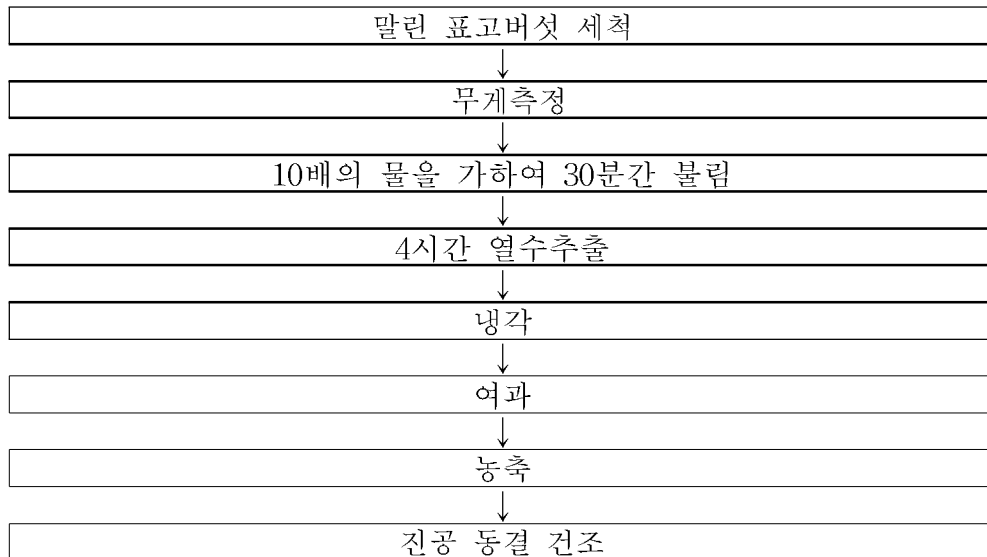


Fig. 13. 표고버섯 물추출물 제조 공정

하) 황태의 물추출물

황태포는 무게를 측정하여 6배가량의 정제수를 가하여 4시간 가열 추출하였다. 이를 냉각, 여과시켜 농축한 후, 진공 동결 건조하여 황태 물추출물을 제조하였다.

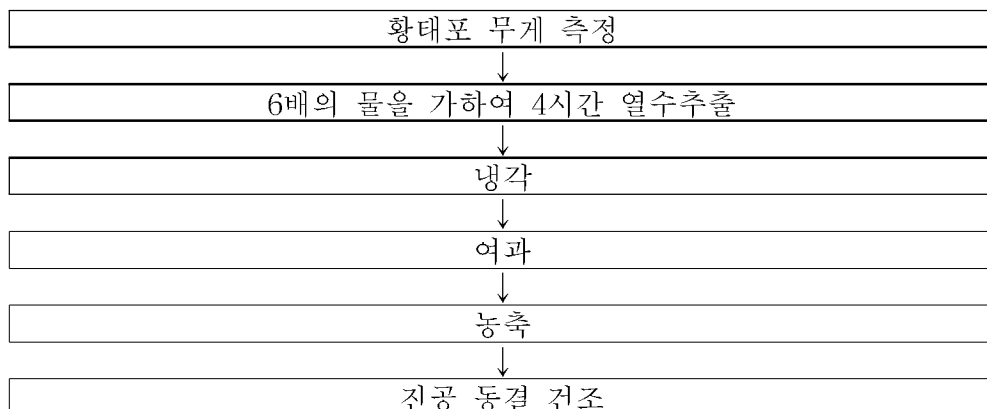


Fig. 14. 황태 물추출물 제조 공정

(2) 항고혈압 활성 측정

ACE저해활성은 Cushman등(1971)의 방법에 따라 측정하였다. 즉, 0.3 M NaCl을 함유한 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3)에 rabbit lung acetone powder (Sigma Chemical Co. Ltd., USA)를 1 g/10 mL(w/v)의 농도로 4°C에서 24시간 동안 추출한 다음 4°C, 4,000 rpm에서 40분간 원심분리하여 ACE 조효소액을 얻었다. ACE저해 활성은 10 mg/mL의 농도로 제조한 시료 50 μ L에 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3) 100 μ L와 ACE 조효소액 50 μ L를 가한 다음 37°C에서 5분간 예비반응 시킨 후 0.3 M NaCl이 함유된 0.1 M sodium borate buffer(pH 8.3) 5 mL에 HHL (hippuryl-histidyl-leucine) 25 mg을 첨가하여 만든 기질 50 μ L를 첨가하여 37°C에서 30분간 반응시켰다. 이때 1 N HCl 250 μ L를 가하여 반응을 정지시킨 후, ethyl acetate 1.5 mL를 가해 15 sec 교반한 후 원심분리(3000 rpm/5 min, 4°C)하여 상층액 1 mL을 얻었다. 이 상층액을 120°C에서 30분간 완전히 건조시켜 증류수 3 mL를 가한 다음 다시 용해한 후 228 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구는 추출물 대신 추출용매 50 μ L를 가해서 실험하였다. ACE 저해활성은 다음 계산식을 이용하였다.

$$\text{ACE inhibition (\%)} = 1 - \left(\frac{S-SB}{C-CB} \right) \times 100$$

S: sample absorbance SB: absorbance of sample blank

C: control absorbance CB: absorbance of control blank

(3) 전자공여작용 (Electron donating abilities, E.D.A.) 측정

항산화활성은 산화의 주요 원인이 되는 프리라디칼 붕쇄 작용을 측정하여 분석하는 전자공여작용(EDA)의 측정 방법은 Blois 등의 방법에 따라 각 시료액의 DPPH에 대한 전자공여 효과로 시료액의 환원력을 측정하였다. 즉, 시료액의 0.2 mL(1% sample의 경우 50 μ L 시료액 +150 μ L 증류수)을 99.9%의 에탄올에 용해한 4×10^{-4} M DPPH 용액 0.8 mL, 0.1 M phosphate buffer(pH 6.5) 2 mL와 99.9% 에탄올 2 mL를 가하여 10초 교반한 후, 10분 후에 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구로서는 시료액의 용매만을 가해 실험하였으며, E.D.A. 측정결과는 아래의 계산식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{EDA (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Sample O. D.}}{\text{Blank O. D.}} \right) * 100$$

(4) 대두 가수분해물 제조

(가) 가수분해 재료

대두는 대두단백분말을 서울 경동시장에서 구입하여 사용하였다.

(나) 가수분해 효소

가수분해에 사용할 단백질 분해효소는 총 7 종류로 Flavourzyme 500 MG, Protamex, Papain 30,000, GC 106, Multifect Neutral, Neutrase 0.8 L, Alcalase 2.4 L을 사용하였다. 효소의 특성은 Table 2.와 같다.

Table 2. Characteristics of enzyme used in protein hydrolysis

| Enzyme | Optimum pH | Optimum Temp. °C | Manufacturer | Origin | Type |
|--------------------|------------|------------------|------------------------|------------------------------------|-------------|
| Flavourzyme 500 MG | 5-7 | 50 | Novo | <i>Aspergillus oryzae</i> | Endo Exo |
| Protamex | 5.5-7.5 | 35-60 | Novo | <i>Bacillus</i> | Endo |
| Papain 30,000 | 5-7 | 65-80 | Oka zone international | <i>Carica papaya</i> | Endo |
| GC 106 | 4 | 55 | Oka zone international | <i>Aspergillus niger</i> | Endo |
| Multifect Neutral | 5.5-6 | 40-60 | Oka zone international | <i>Bacillus amyloliquetacie ns</i> | Endo |
| Neutrase 0.8 L | 5.5-7.5 | 45-55 | Novo | <i>Bacillus amyloliquetacie ns</i> | Endo |
| Alcalase 2.4 L | 6.5-8.5 | 55-70 | Novo | <i>Bacillus licheniformi</i> | Endo |

(다) 식품단백질의 가수분해물의 제조

식품단백질의 일정량을 증류수를 가하여, 효소의 최적 분해 조건에서 가수분해 후, 280 nm에서의 흡광도, Brix에 의한 식품단백질의 최적 가수분해조건을 설정한다.

(5) 일반성분 분석

일반성분 분석은 AOAC방법 (1990)에 따라, 수분은 105℃ 상압 가열 건조법, 회분은 550℃ 건식 회화법, 조단백질 함량은 semi-micro Kjeldahl법으로 실시하였으며, 지방은 ether를 이용한 Soxhlet법으로 추출하여 측정하였다. 모든 분석은 3회 반복 실험하여 평균값을 계산하여 나타내었다.

(6) 당도, 염도와 pH 측정

당도는 당도계 (PR-1, Atago Co., Japan)를 이용하여 % 단위로 측정하였고, 염도는 염도계 (PAL-03S, Atago Co., Japan)를 이용하여 % 단위로 측정하였다. pH는 pH meter (Orion 3 star, Thermo, USA) 모든 분석은 3회 반복 실험하여 평균값을 계산하여 나타내었다.

(7) 아미노태질소 (NH₂ -N) 함량 분석

Formol (Sorensen, 1907)법을 변형하여 시료 5 g에 증류수 250 mL를 가하여 30분 동안 교반한 후, 교반용액 25 mL를 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.5로 조정하였다. 여기에 미리 pH 8.5로 조제한 포름알데히드 용액 20 mL를 가하여 pH가 낮아지면 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.5까지 다시 적정하였다. 다음 식에 따라 아미노태 질소 함량을 측정하였으며, 시료 당 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 나타내었다.

$$\text{아미노태질소 함량 (mg\%)} = \frac{(A-B) \times 1.4 \times F \times 250}{5 \times 25} \times 100$$

A: 0.1 N NaOH 용액의 시료 적정량 (mL)

B: 0.1 N NaOH 용액의 공시험 적정량 (mL)

F: 0.1 N NaOH 용액의 농도계수

(8) 핵산 성분 분석

핵산은 STS법의 변법으로 정량하였다. 시료 0.1 g에 방냉한 5% 과염소산 용액 4 mL를 가하여 균질기 (Ultra-Turrax T25 basic homogenizer, IKA-werke, Japan)로 6,500 rpm에서 1분간 균질하여 원심분리 (6,500 rpm, 10분)한 후 상층액만 분취하였다. 다시 남은 침전물에 5% 과염소산 용액 2 mL를 가하여 혼합한 후 원심분리하는 조작을 2회 반복하여 얻은 상층액과 최초 상층액을 합하여 증류수로 10 mL 정용하고 260 nm에서 흡광도를 측정하였다. 핵산의 흡광계수는 E=286으로 하여 함량을 분석하였다.

시료용액 1 mL 중의 핵산의 양 (μg) = 흡광도값 / 0.0286

시료 중의 핵산의 양 (μg) = $(A \times V) / (S \times 10^6) \times 100$

A: 시료용액 1 mL 중의 핵산의 양 (μg)

V: 물을 가해 정용한 시료용액의 총량 (mL)

S: 시료채취량 (g)

(9) 유리아미노산 함량 분석

시료 5 g을 75% 에탄올 300 mL에 넣고 3시간 교반한 후, 원심분리 (6,500 rpm, 25분)하여 상층액은 보관하고 침전물에 75% 에탄올 300 mL에 넣고 2시간 교반한 후, 원심분리 (6,500 rpm, 25분)하여 최초 상층액과 합하여 여과한 후, 이를 농축하여 50 mL로 증류수를 가해 정용한다. 이를 0.2 μL membrane filter로 여과하여 아미노산 자동분석기(LKB, Biochrom 30)로 분석하였다.

(10) 무침용 천연조미료의 배합 비율 설정 (1차)

식품 물추출물의 수율, ACE 저해활성, 항산화활성과 관능평가를 통한 결과를 조합하여 다시마, 마늘, 바지락, 새우, 표고버섯, 황태 외에 고소함을 더하기 위해 멸치와 대두분을 포함한 총 8종의 원부재료를 선택하였다. 이 식품들의 특징에 따라 무침용 천연조미료 6종의 배합비율을 설정하였다. 배합비율에 맞춰 혼합한 혼합물 (천연조미료)은 무게를 측정하여 증류수를 가하여 1% 농도로 제조하여 끓는 온도 (100°C)에서 0, 20, 40, 60 min으로 각각 가열하였다. 가열물은 냉각 후 원심분리 후, 여과하여 무침용 천연조미료의 추출물을 제조하였다.

Table 3. 식품 원부재료의 무침용 천연조미료 배합 비율

| 원부재료 | A | B | C | D | E | F |
|------|----|----|----|----|----|----|
| 다시마 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| 대두단백 | 0 | 5 | 10 | 10 | 20 | 20 |
| 마늘 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 멸치 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 새우 | 45 | 35 | 40 | 27 | 20 | 30 |
| 조개 | 5 | 14 | 10 | 15 | 20 | 7 |
| 표고버섯 | 40 | 35 | 35 | 27 | 20 | 30 |
| 황태 | 5 | 10 | 5 | 15 | 15 | 7 |

(11) 무침용 천연조미료 추출물의 관능검사

천연조미료추출물의 관능평가는 향, 색, 맛과 전반적 기호도 총 4가지 항목을 평가하였다. 향은 추출물의 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛,

단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미 (삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 맛에 대해 평가와 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적 기호도에 대해 평가하였다. 평가는 7점 척도로 1점은 아주 싫음, 2점 싫음, 3점 약간 싫음, 4점 보통, 5점 약간 좋음, 6점 좋음, 7점은 아주 좋음으로 평가하였다.

(12) 무침용 천연조미료의 배합 비율 설정 (2차)

무침용 천연조미료의 1차 배합비율에 따른 실험결과를 종합하여 2차 무침용 천연조미료의 배합 비율을 설정하였다.

Table 4. 식품 원부재료의 저개용 천연조미료 2차 배합 비율

| 원부재료 | A | B | C |
|------|----|----|----|
| 다시마 | 5 | 5 | 5 |
| 대두 | 20 | 20 | 20 |
| 마늘 | 2 | 2 | 4 |
| 멸치 | 3 | 3 | 3 |
| 바지락 | 15 | 15 | 15 |
| 새우 | 25 | 25 | 25 |
| 소금 | 0 | 2 | 2 |
| 양파 | 0 | 6 | 6 |
| 표고버섯 | 25 | 23 | 20 |
| 황태 | 5 | 0 | 0 |

(13) 무침용 천연조미료의 배합 비율 설정 (3차)

2차 배합에서 관능평가와 ACE 저해활성 (20.5%)이 높았던 B시료에 ACE 저해활성과 감칠맛을 높이기 위해 대두 가수분해물의 첨가 농도를 다르게 하여 3차 배합 비율을 설정하였다. 가수분해물은 특유의 쓴맛을 가지고 있으므로, 무침용 천연조미료 B시료에 대두 가수분해물을 0, 5, 10, 15, 20%로 각각 첨가하여 관능평가, 당도, 염도 및 ACE 저해활성을 측정하였다.

(14) 무침용 천연조미료의 배합 비율 설정 (4차)

3차 배합에서 10% 대두 가수분해물을 함유하며 해물과 표고버섯을 고루 함유한 배합을 A시료로 하여 기준을 잡고 표고버섯을 제외하고 해물의 함량을 높인 B시료와 반대로 해물을 제외한 표고버섯의 함량을 높인 C시료의 배합을 아래 Table 5와 같이 설정하여 고사리무침과 시금치무침의 맞춤형 천연조미료를 선정하였다. 그리고 생재료의 신선함과 고춧가루를 사용하는 무침용 조미료로 고추, 대두, 소금과 표고버섯의 함량을 다르게 하여 배합한 4종의 조미료는 Table 6과 같이 설정하여 오이무침의 맞춤형 천연조미료를 선정하였다.

Table 5. 무침용 천연조미료의 배합비율 (4차)

| 원부재료 | 배합비율(%) | | |
|---------|------------|-------|-------|
| | A(해물+표고버섯) | B(해물) | C(해물) |
| 다시마 | 4.5 | 10 | 0 |
| 대두 | 18 | 5 | 10 |
| 마늘 | 1.8 | 5 | 5 |
| 멸치 | 2.7 | 4 | 0 |
| 바지락 | 13.5 | 15 | 0 |
| 새우 | 22.5 | 28 | 0 |
| 소금 | 1.8 | 10 | 10 |
| 양파 | 4.5 | 10 | 15 |
| 표고버섯 | 20.7 | 3 | 50 |
| 대두가수분해물 | 10 | 10 | 10 |

Table 6. 오이무침용 천연조미료의 배합비율 (4차)

| 원부재료 | 배합비율(%) | | | |
|---------|---------|----|----|----|
| | A | B | C | D |
| 깨 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 고추 | 10 | 20 | 20 | 30 |
| 대두 | 15 | 5 | 15 | 5 |
| 마늘 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 설탕 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 소금 | 5 | 5 | 10 | 5 |
| 양파 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 표고버섯 | 25 | 25 | 10 | 15 |
| 대두가수분해물 | 10 | 10 | 10 | 10 |

(15) 무침요리 재료 및 조리방법

(가) 고사리나물무침 (1회 분량)

o 재료 : 고사리 300 g, 다진 파 20 g, 다진 마늘 15 g, 국간장 20 mL, 참기름 30 mL, 깨소금 7.5 g, 물 40 mL, 조미료 5 g

o 조리방법 : 1. 고사리의 뾰뾰한 부분을 제거하고 3-4 cm길이로 자른다.

2. 국간장, 다진 파, 마늘과 조미료를 넣고 밑양념을 한 뒤 20분 동안 놓아둔다.

3. 달군 팬에 참기름을 두르고 2를 넣어 1분정도 볶는다.

4. 물을 넣고 고루 섞고 깨소금을 넣고 살짝 버무리 마무리한다.

(나) 골뱅이 오이무침 (1회 분량)

- o 재료 : 골뱅이 45 g, 오이 150 g, 양파 50 g, 고춧가루 5 g, 다진 마늘 5 g, 간장 10 g, 참기름 5 g, 설탕 10 g, 깨소금 5 g, 조미료 3 g
- o 조리방법 : 1. 오이는 어슷썰기를 하고 골뱅이는 씻어서 준비한다.
2. 야채는 모두 손가락 5 cm 정도의 길이로 썬다.
3. 고춧가루, 마늘, 설탕, 참기름, 깨소금, 간장, 조미료로 양념장을 만든다.
4. 볼에 야채와 양념장을 넣어 잘 무쳐준다.

(다) 애호박 양파무침 (1회 분량)

- o 재료 : 애호박 250 g, 양파 50 g, 고춧가루 5 g, 다진 마늘 5 g, 다진 파 10 g, 간장 10 mL, 식용유 20 mL, 참기름 5 mL, 깨소금 3 g, 소금 5 g, 조미료 3 g
- o 조리방법 : 1. 애호박을 반으로 갈라 썰어 소금을 뿌려 살짝 절인다.
2. 애호박은 물기를 닦은 뒤 양파와 함께 팬에 식용유를 두르고 굽는다.
3. 고춧가루, 파, 마늘, 참기름, 깨소금, 간장, 조미료로 양념장을 만든다.
4. 볼에 애호박과 양파에 양념장을 넣어 잘 무쳐준다.

(마) 시금치무침 (1회 분량)

- o 재료 : 시금치 70 g, 다진 마늘 3 g, 참기름 3.5 mL, 깨소금 3 g, 조미료 3.5 g
- o 조리방법 : 1. 다듬어 끓는 물에 소금을 넣고 30초 동안 데친 후, 흐르는 찬물에 여러 번 헹궈 꼭 짠다.
2. 조미료, 다진 마늘, 참기름, 깨소금과 조미료를 넣고 버무린다.

(바) 오이무침 (1회 분량)

- o 재료 : 오이 150 g, 양파 30 g, 고춧가루 3 g, 참기름 3 mL, 간장 10 mL, 조미료 5 g
- o 조리방법 : 1. 오이는 어슷썰기, 양파도 0.5 cm 두께로 썬다.
2. 고춧가루, 참기름, 간장, 조미료로 양념장을 만들어 볼에 야채와 잘 무쳐준다.

(16) 무침요리 관능검사

관능검사는 향, 색, 맛과 전반적 기호도 총 4가지 항목을 평가하였다. 향은 음식의 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛, 단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미 (삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 맛에 대해 평가와 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적 기호도에 대해 평가하였다. 패널은 총 13-15명으로 20-30대의 남녀가 평가하였다. 평가는 7점 척도로 1점은 아주 싫음 (아주 약함), 2점 싫음 (약함), 3점 약간 싫음 (조금 약함), 4점 보통, 5점 약간 좋음 (조금 강함), 6점 좋음 (강함), 7점은 아주 좋음 (아주 강함)으로 평가하였다.

(17) 분말형 천연조미료

분말형 천연조미료는 원부재료의 배합하고 혼합하여 20 mesh로 체를 친다.

(18) 천연조미료를 포장

천연조미료의 포장은 이마트에서 구입한 용기에 맞는 용기형, 폴리에틸렌(PE)소재의 은색포장지를 활용한 포장형과 스틱형으로 3가지 형태의 포장방법으로 제품을 개발하였다.

2. 연구의 결과

가. 식품원료의 물추출물

(1) 가열시간에 따른 물추출물의 brix 측정값

고추, 냉이, 다시마, 마늘, 목이버섯, 바지락, 배, 사과, 새우, 양송이버섯, 양파, 파, 표고버섯, 및 황태로 총 14가지 시료를 각각의 특성에 맞추어 열수추출 하여 물추출물을 제조하는데 있어 수율이 높은 가열시간을 확인하기 위하여, 가열시간을 30분 단위로 하여 brix를 측정하였다. 고추의 추출시간에 따른 brix의 측정결과, 60분 가열 후 0.3%, 120분 가열 후 0.61%에서 240분 가열 후 2.6%를 나타내었다. 냉이는 60분 가열 후 0.4%, 120분 가열 후 0.6%에서 240분 가열 후 0.8%를 나타내었고, 다시마의 추출시간에 따른 brix의 측정결과, 가열 전 2.1%에서 60분 가열 후 6.3%에서 180분 가열 후 13.64%를 나타내었고, 마늘은 60분 가열 후 2.3%, 120분 가열 후 10.5%에서 240분 가열 후 24.3%를 나타내었다. 목이버섯의 추출시간에 따른 brix의 측정결과는 60분 가열 후 0.6%, 120분 가열 후 1.1%에서 240분 가열 후 1.9%를 나타내었다. 이밖에 각 시료를 240분 가열 추출 후 brix 측정된 결과, 바지락 11.9%, 배 10.1%, 사과 9.0%, 새우 13.4%, 양송이버섯 3.4%, 양파 5.2%, 파 5.4%, 표고버섯 4.5%, 및 황태 4.2%를 나타내었다.

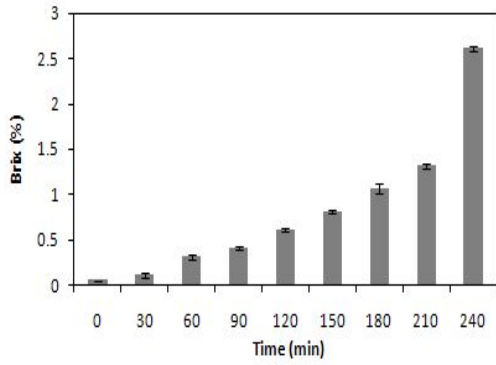


Fig. 15. 고추의 추출시간에 따른 brix .

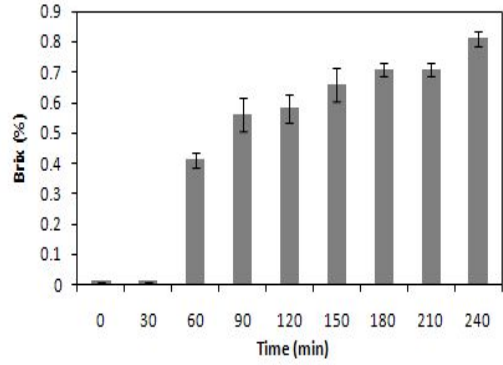


Fig. 16. 냉이의 추출시간에 따른 brix.

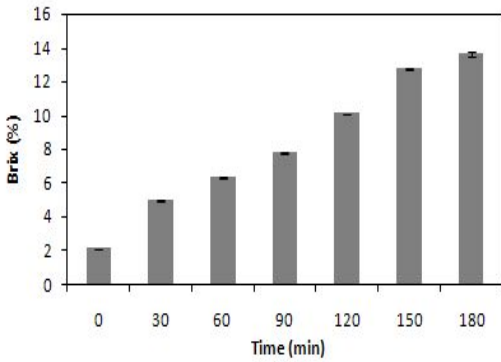


Fig. 17. 다시마의 추출시간에 따른 brix.

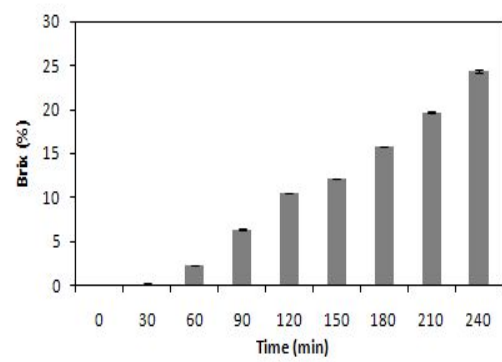


Fig. 18. 마늘의 추출시간에 따른 brix.

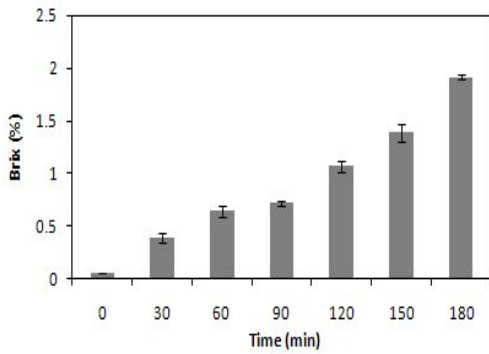


Fig. 19. 목이버섯의 추출시간에 따른 brix.

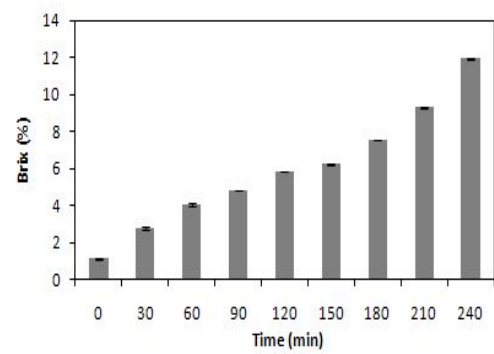


Fig. 20. 바지락 추출시간에 따른 brix.

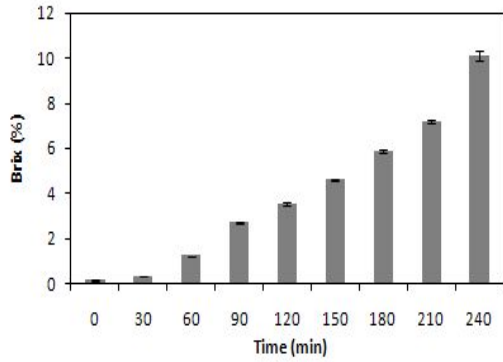


Fig. 21. 배의 추출시간에 따른 brix.

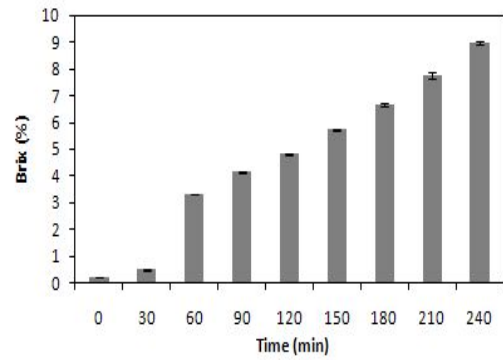


Fig. 22. 사과 추출시간에 따른 brix.

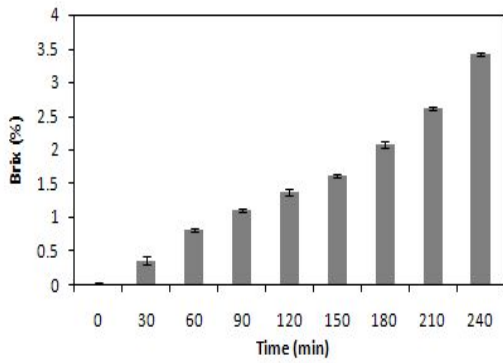


Fig. 23. 새우의 추출시간에 따른 brix.

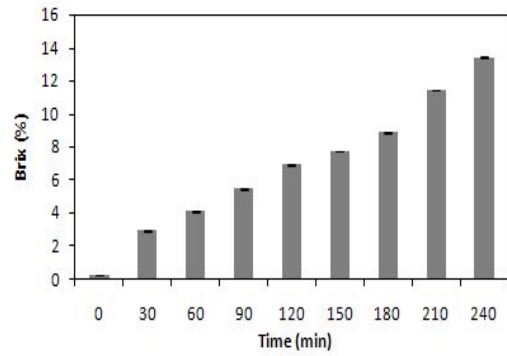


Fig. 24. 양송이버섯 추출시간에 따른 brix.

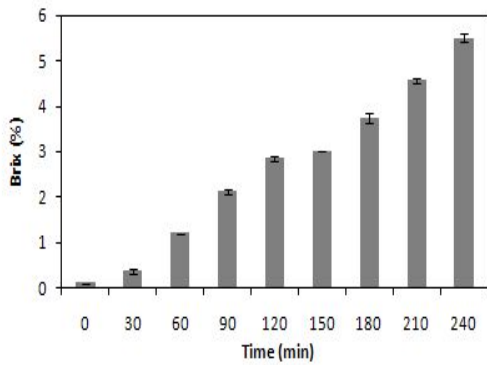


Fig. 25. 양파의 추출시간에 따른 brix.

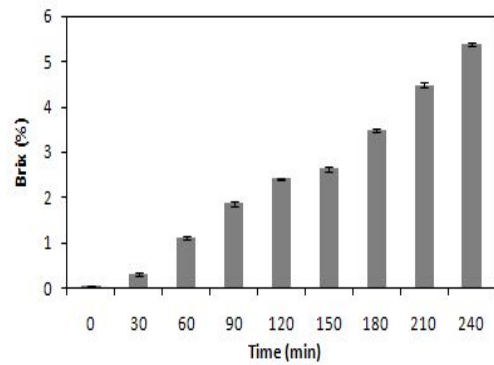


Fig. 26. 파의 추출시간에 따른 brix.

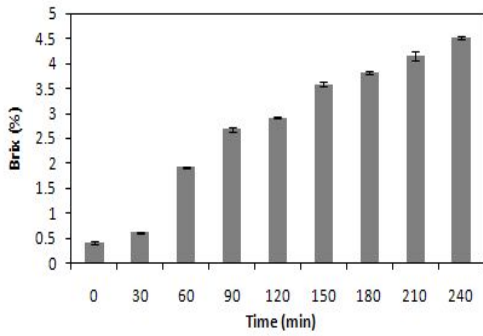


Fig. 27. 표고버섯의 추출시간에 따른 brix.

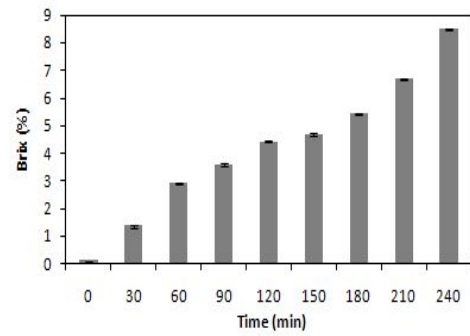


Fig. 28. 황태의 추출시간에 따른 brix.

(2) 최종 물추출물의 수율

총 14종의 시료의 열수추출로 물추출물을 제조하여 수율을 측정하였다. 수율은 마늘 추출물이 21.17%로 가장 높았으며, 다시마 (20.0%), 황태 (14.5%), 사과 (12.8%), 배 (12.1%), 새우 (10.9%) 추출물이 10% 이상의 높은 수율을 나타내었다. 그러나 고추, 냉이, 양송이버섯이 5%미만으로 낮은 수율을 나타내었다.

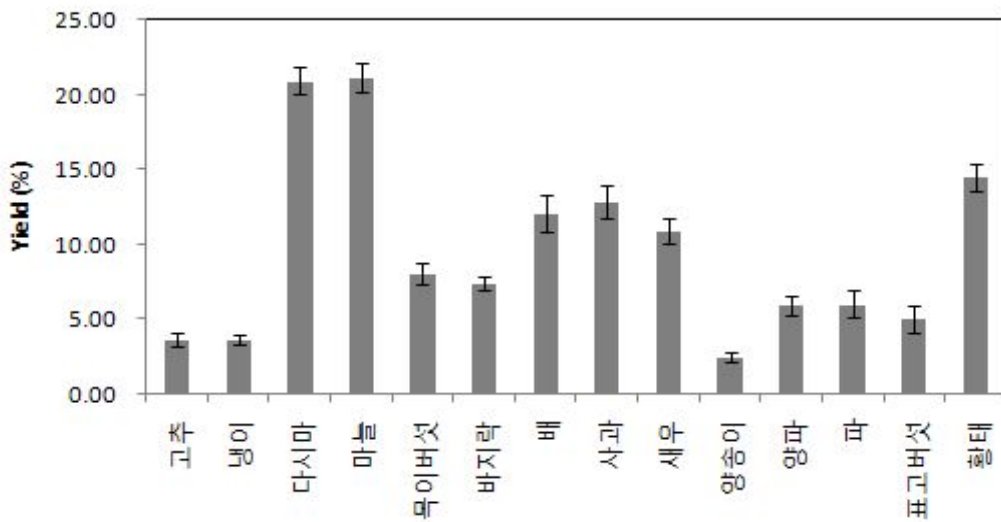


Fig. 29. 식품 물추출물의 수율.

(3) 식품의 원부재료와 물추출물 일반성분

천연조미료의 식품 원료 총 14종의 일반성분을 분석한 결과, 건재료의 경우 10%내외의 수분함량을 나타냈으나, 그 외의 생재료는 80-90%가 수분함량이 차지하고 있다. 회분은 다시마 (34%)와 새우 (16.5%)의 함량이 높았으며, 지방함량은 새우 (5.9%)와 표고버섯 (3.1%)이 높았다. 단백질의 함량은 황태가 78.2%로 가장 높았다. 이러한 식품의 원료를 열수추출하여 건조한 물 추출물의 일반성분을 분석한 결과, 수분함량은 양파 (24.6%), 파 (21.4%), 고추 (17.5%), 냉이 (17.3%)의 순으로 높게 나타났으며 20-10%의 수분함량을 나타낸 추출물의 경우 형상도 끈적임이 높았다. 회분은 다시마가 34.7%로 가장 높았으며, 지방함량은 1.5% 미만으로 낮았다. 단백질은 원재료에서도 함량이 높았던 황태가 85.4%로 가장 높게 나타났다.

Table 7. 천연조미료의 식품 원료의 일반성분

Unit: % (dry base)

| 원재료 | 수분 | 회분 | 조지방 | 단백질 | 탄수화물 |
|-------|------|------|-----|------|------|
| 고추 | 92.9 | 0.5 | 0.1 | 1.1 | 5.4 |
| 냉이 | 87.8 | 1.4 | 0.7 | 4.7 | 5.4 |
| 건다시마 | 12.3 | 34.0 | 1.1 | 7.4 | 45.2 |
| 마늘 | 63.1 | 1.5 | 0.0 | 5.4 | 30.0 |
| 건목이버섯 | 14.8 | 3.5 | 0.3 | 10.0 | 71.4 |
| 바지락 | 82.2 | 3.0 | 1.1 | 13.0 | 0.7 |
| 배 | 88.4 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 10.9 |
| 사과 | 83.6 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 15.8 |
| 건새우 | 18.0 | 16.5 | 5.9 | 55.5 | 4.1 |
| 양송이버섯 | 90.8 | 0.8 | 0.1 | 3.5 | 4.8 |
| 양파 | 90.1 | 0.4 | 0.1 | 1.0 | 8.4 |
| 파 | 91.1 | 0.6 | 0.3 | 1.5 | 6.5 |
| 건표고버섯 | 10.6 | 4.5 | 3.1 | 18.1 | 63.7 |
| 건황태 | 15.8 | 4.7 | 1.4 | 78.2 | 0.0 |

Table 8. 식품 물추출물의 일반성분

Unit: % (dry base)

| 물 추출물 | 수분 | 회분 | 조지방 | 단백질 | 탄수화물 |
|-------|------|------|-----|------|------|
| 고추 | 17.5 | 12.9 | 0.1 | 18.0 | 51.4 |
| 냉이 | 17.3 | 14.2 | 0.3 | 35.5 | 32.7 |
| 다시마 | 3.2 | 34.7 | 0.3 | 7.9 | 53.9 |
| 마늘 | 11.7 | 4.6 | 0 | 13.8 | 69.9 |
| 목이버섯 | 4.7 | 7.2 | 0.1 | 15.9 | 72.0 |
| 바지락 | 6.5 | 12.0 | 0.7 | 46.7 | 34.2 |
| 배 | 11.7 | 3.8 | 0.1 | 2.0 | 82.4 |
| 사과 | 12.8 | 2.0 | 0.1 | 1.1 | 84.0 |
| 새우 | 4.5 | 10.3 | 0.8 | 74.4 | 0.6 |
| 양송이버섯 | 7.3 | 15.4 | 0.1 | 18.1 | 59.1 |
| 양파 | 24.6 | 4.6 | 0.1 | 18.0 | 38.3 |
| 파 | 21.4 | 5.7 | 0.1 | 11.5 | 61.2 |
| 표고버섯 | 8.1 | 15.5 | 1.1 | 11.4 | 63.9 |
| 황태 | 5.3 | 8.0 | 1.4 | 85.4 | 0.0 |

(4) 식품 물추출물의 항고혈압 활성

식품 물추출물 총 14종의 항고혈압 활성을 측정하였다. ACE 저해활성을 측정한 결과, 냉이 추출물이 73%로 활성이 가장 높게 나타났다. 이밖에 새우 (47.7%), 바지락 (43.1%) 순으로 높게 나타내었으나, 이밖에 추출물은 40% 미만의 낮은 활성을 나타내었다.

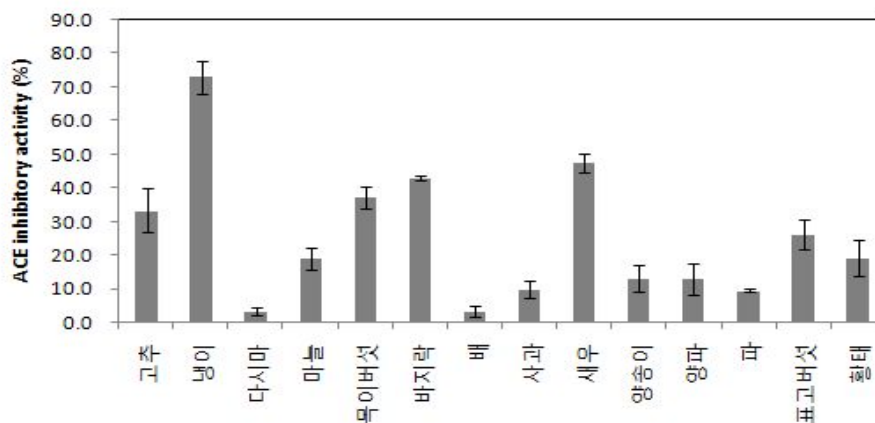


Fig. 30. 식품 물추출물의 ACE 저해활성.

(5) 식품 물추출물의 항산화활성

식품 물추출물 총 14종의 항산화활성을 측정하였다. 전자공여능 (E.D.A.) 측정 한 결과, 냉이 22.5%, 목이버섯 15.9%, 고추 14.4%, 표고버섯 11.8%를 나타내었고, 이밖에 추출물은 10% 미만으로 낮은 활성을 나타내었다.

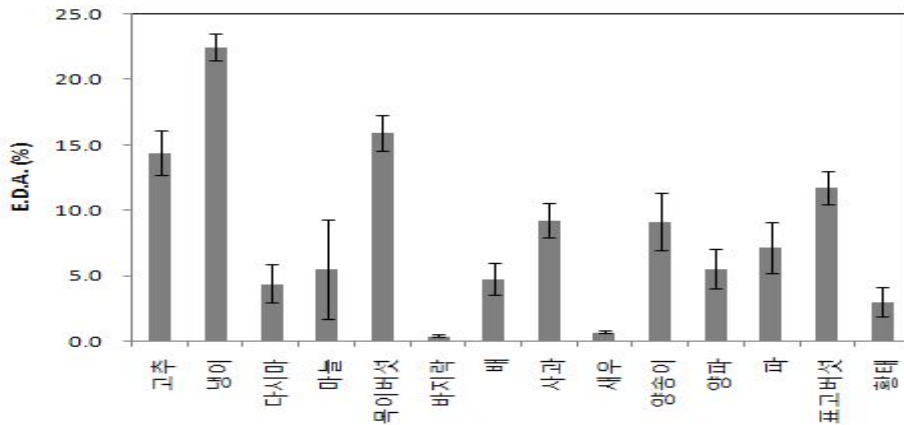


Fig. 31. 식품 물추출물의 항산화활성.

(6) 천연조미료의 식품 물추출물에 대한 관능특징

식품 물추출물 총 14종의 색, 향, 맛, 외관에 대한 관능적 특징을 분석하였다. 색은 대부분 갈색을 띠는데 각 추출물에 따라 그 색의 정도가 달랐다. 냉이, 양파, 파와 표고버섯은 진한 갈색, 다시마, 마늘, 목이버섯, 바지락, 배, 사과, 새우와 양송이버섯은 연한 갈색을 나타내었다. 이외에 고추는 녹색갈색, 황태는 연한 노란색을 나타내었다. 향은 고추는 단향과 청양고추의 매운 향이 강하다. 바지락은 조개 특유의 바다향이 났는데, 이와 같이 대부분의 해산물은 원료가 가진 특유의 향과 더불어 바다향이 났다. 사과, 배와 파의 경우 단향이 났으며, 표고버섯은 표고버섯 특유의 향이 강하게 나타났다. 맛에서는 각각의 원재료의 맛을 느낄 수 있었는데, 고추는 매운맛이 강하고 뒷맛이 썼다. 냉이는 쓴맛이 강하였으나, 배와 사과는 단맛이 강하고 캐러멜 맛이 났다. 목이버섯은 맛이 좋았으며, 입안에서 녹으며 젤과 같은 형태가 느껴졌다. 양송이버섯과 표고버섯은 화학조미료를 맛보면 느껴지는 아미노산 특유의 아린 맛과 느끼함이 강하게 났다. 해산물 추출물은 각 원료가 지닌 특유의 맛과 짠맛이 강하게 나타났으며, 새우와 바지락은 뒷맛이 느껴졌다. 외관의 경우 모든 추출물은 건조하여 분말화하였으나, 냉이, 배, 사과, 양파, 파와 표고버섯은 끈적임이 강하여 엇과 같은 멍침 형태를 나타내었다.

나. 원부재료의 무침용 천연조미료 배합 비율 설정

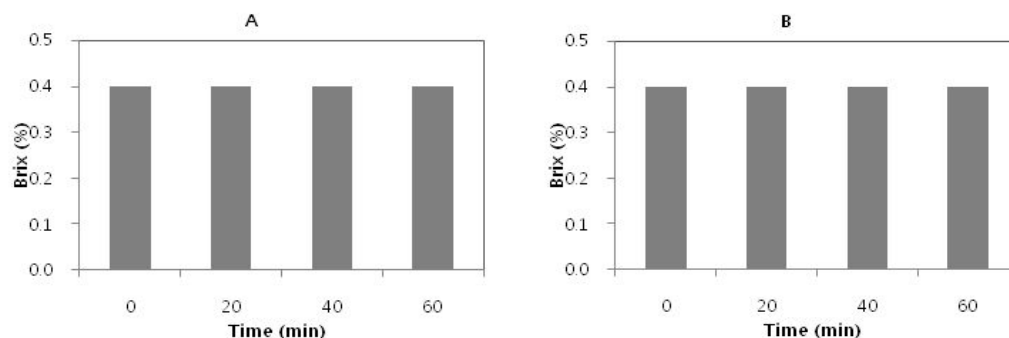
식품 물추출물의 수율, ACE 저해활성, 항산화활성과 관능평가를 통한 결과를 조합하여, 다시마, 마늘, 바지락, 새우, 표고버섯, 황태 외에 고소함을 더하기 위해 멸치와 대두분말을 포함한 총 8종의 원부재료를 선택하였다. 이들 식품의 특징에 따라 무침용 천연조미료 6종의 배합비율을 설정하였다. 배합비율에 맞춰 혼합한 혼합물 (천연조미료)은 무게를 측정하여 증류수를 가하여 1% 농도로 제조하여 끓는 온도 (100℃)에서 0, 20, 40, 60 min으로 각각 가열하였다. 가열물은 냉각 후 원심분리 후, 여과하여 무침용 천연조미료 추출물을 제조하였다.

Table 9. 식품 원부재료의 무침용 천연조미료 배합 비율

| 원부재료 | A | B | C | D | E | F |
|------|----|----|----|----|----|----|
| 다시마 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| 대두단백 | 0 | 5 | 10 | 10 | 20 | 20 |
| 마늘 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 멸치 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 새우 | 45 | 35 | 40 | 27 | 20 | 30 |
| 조개 | 5 | 14 | 10 | 15 | 20 | 7 |
| 표고버섯 | 40 | 35 | 35 | 27 | 20 | 30 |
| 황태 | 5 | 10 | 5 | 15 | 15 | 7 |

(1) 무침용 천연조미료의 추출물의 Brix 측정

식품 원부재료를 배합하여 제조한 무침용 천연조미료 추출물의 Brix (%)측정결과, 배합 비율 (A-F)와 추출시간 (0-60 min)에 따른 brix는 0.4-0.5%를 나타내었다.



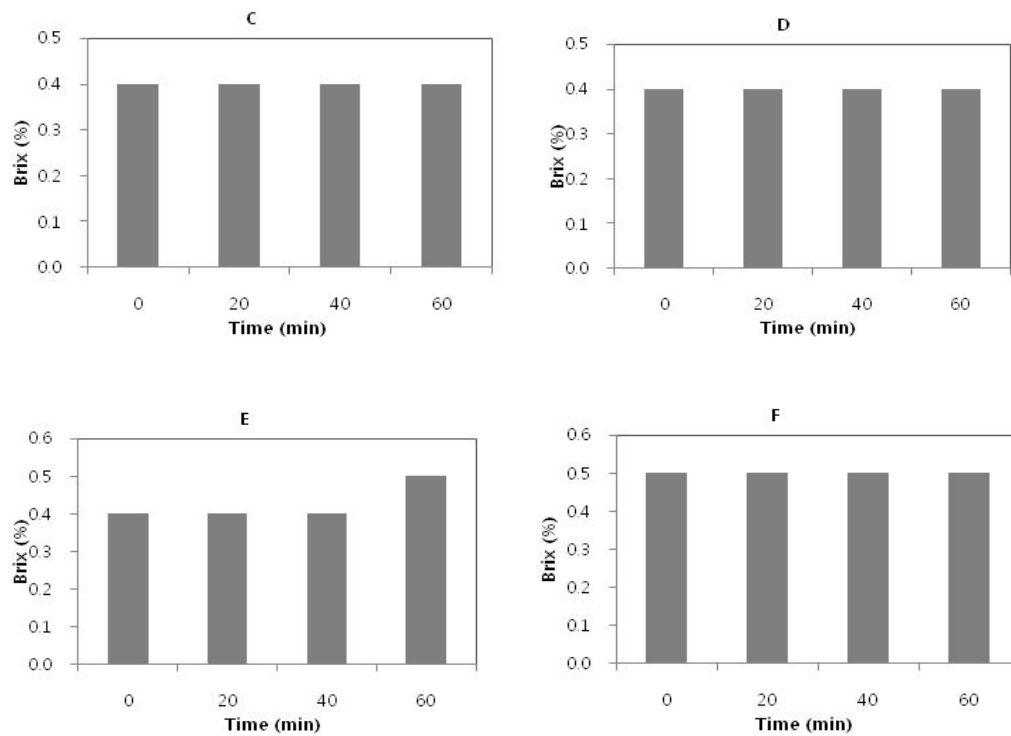


Fig. 32. 무침용 천연조미료 (A-F)의 추출시간에 따른 추출물의 Brix.

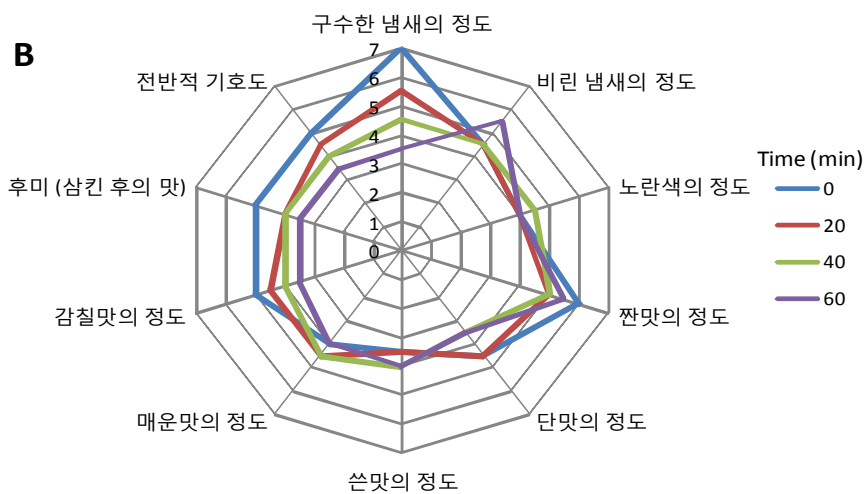
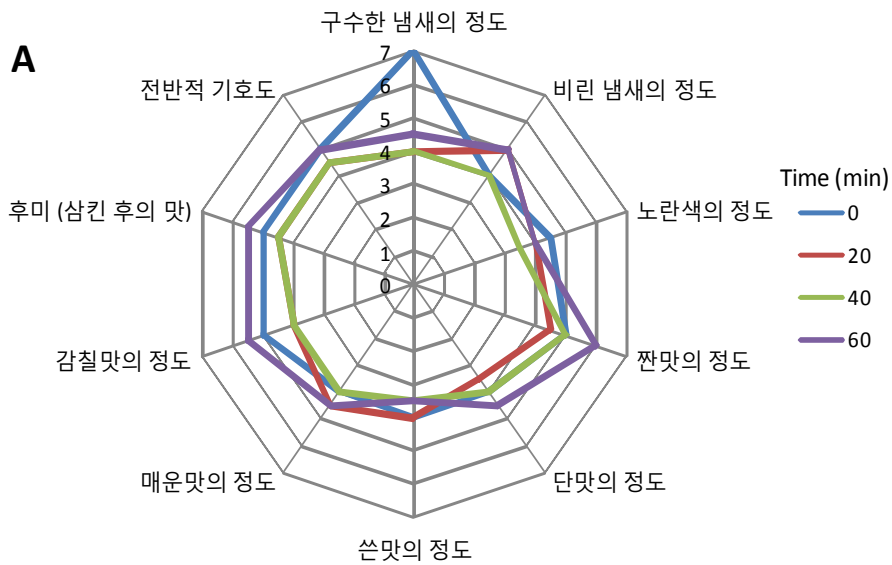
(2) 무침용 천연조미료 추출물의 관능평가

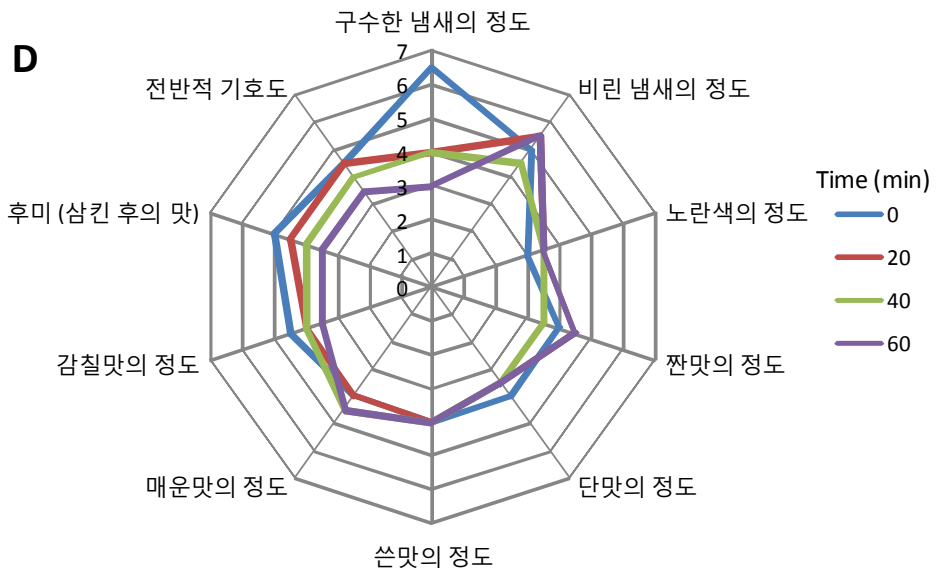
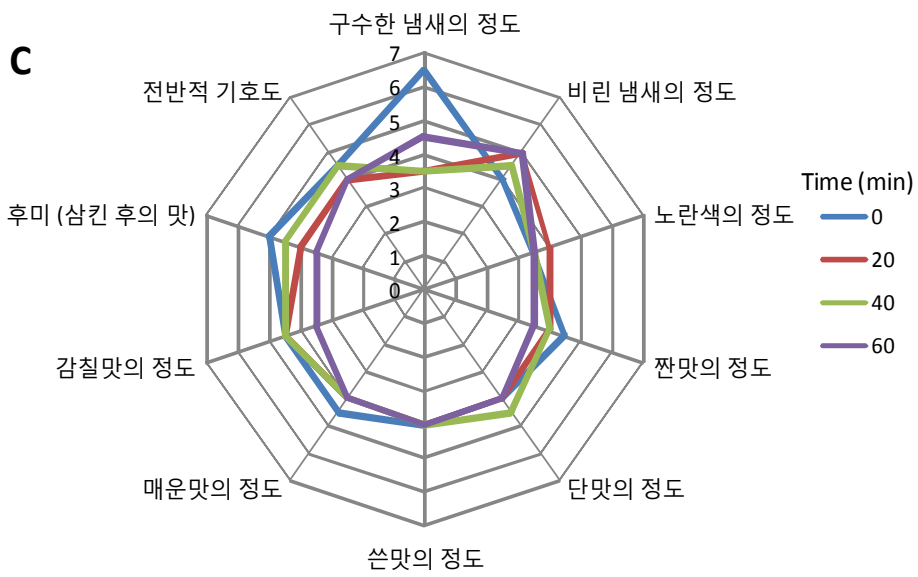
식품 원부재료를 배합하여 제조한 무침용 천연조미료 추출물의 관능평가를 하였다. 관능평가는 향, 색, 맛과 기호도 총 4가지 항목으로 향에서는 추출물의 구수한 냄새의 정도와 비린 냄새의 정도 2가지 항목, 색은 노란색의 정도, 맛은 짠맛, 단맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛과 후미 (삼킨 후의 맛)으로 총 6가지 항목 및 향, 색, 맛을 모두 종합한 전반적기호도는 7점 척도로 1점은 아주 싫음, 2점 싫음, 3점 약간 싫음, 4점 보통, 5점 약간 좋음, 6점 좋음, 7점은 아주 좋음으로 평가하였다.

무침용 천연조미료의 관능평가의 결과, 대두분말 (20%), 새우 (30%)와, 표고버섯 (30%)을 주성분으로 한 시료 F의 추출시간 0분일 때의 기호도는 구수한 냄새가 7점으로 높아으며, 감칠맛과 후미가 5.5점, 전반적인 기호도 5.5점으로 높은 평가를 받았다. 모든 시료에서 구수한 냄새에 대한 기호도는 모든 시료에서 추출시간 0분일 때 6.5-7점으로 강하였다. 이는 새우와 표고버섯을 주원료로 20-40% 함유하고 있어 가열하지 않았을 때 특유의 구수한 냄새가 더 강하게 나기 때문이다. 쓴맛은 모든 시료에서 1-1.5점으로 아주 약했고, 감칠맛과 후미는 4.5-5점으로 좋게 평가되었으나, 전반적기호도에서 3.5-4.5점으로 맛 평가보다 낮게 평가되었다.

관능검사 항목별로 결과를 살펴보면, 모든 시료에서 구수한 냄새에 대한 기호도는 추출시간

0분일 때 6.5-7점으로 높았으나, 추출시간 60분일 때 3-5점으로 기호도가 낮아졌다. 짠맛은 4-6.5점으로 기호도가 높았으나, 단맛은 3.5-4.5점으로 단맛이 거의 느껴지지 않아 기호도가 낮았다. 쓴맛은 3.5-4점, 매운맛도 4-4.5점으로 기호도가 보통이었다. 감칠맛은 3.5-5.5점 정도로 시료에 따른 기호도의 차이가 크게 나타났다. 전반적기호도는 시료 F의 추출시간 0분에서 5.5점으로 기호도가 가장 높게 나타났다.





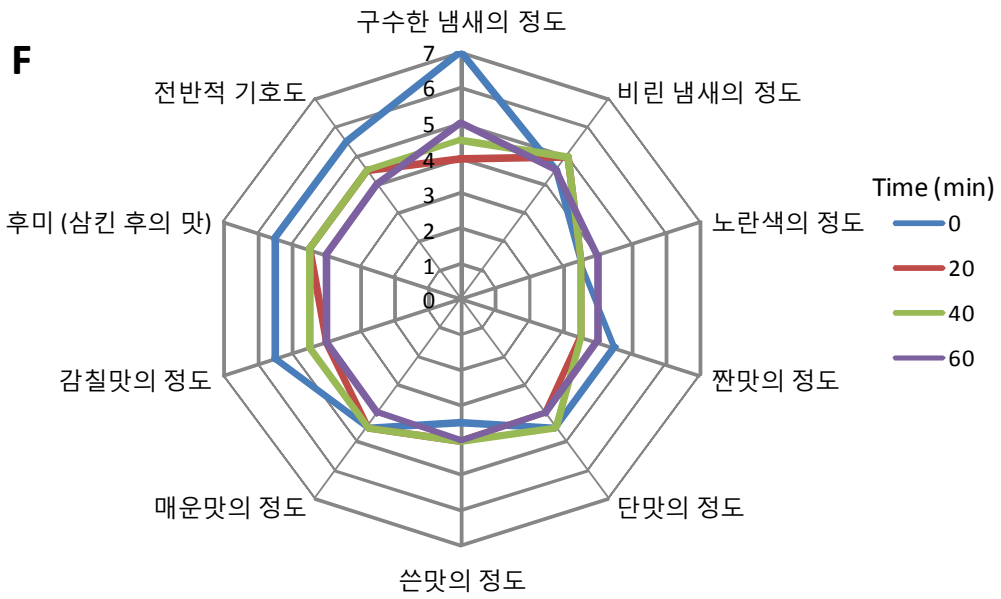
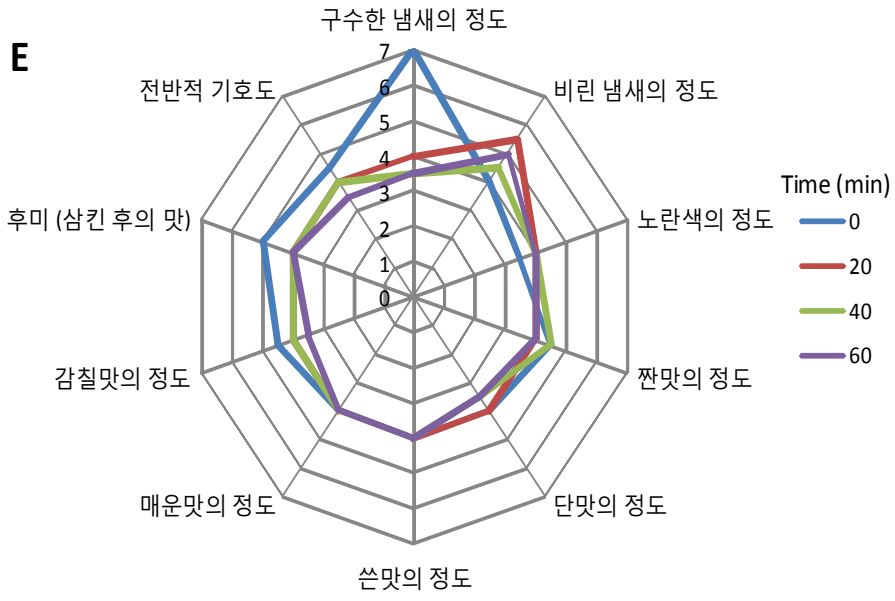


Fig. 33. 무침용 천연조미료 (A-F)의 추출시간에 따른 추출물의 관능검사.

(3) 무침용 천연조미료 추출물의 ACE 저해활성

식품 원부재료를 배합하여 제조한 무침용 천연조미료 추출물의 항고혈압활성을 알아보기 위해 ACE 저해활성을 측정하였다. 측정결과, ACE 저해활성은 쇠고기 함량이 가장 높았던 시료 D의 추출시간 60분일 때 25.6%로 가장 높았다. ACE 저해활성이 높은 시료로는 시료 A (17.1-19.8%), 시료 B (16.0-19.1%)와 시료 D (18.3-25.6%)였다. 이는 식품 원부재료의 물 추출물의 ACE 저해활성이 높았던 바지락 (43.1%)과 새우 (47.4%)의 함유량이 높았기 때문 이라고 생각되어진다.

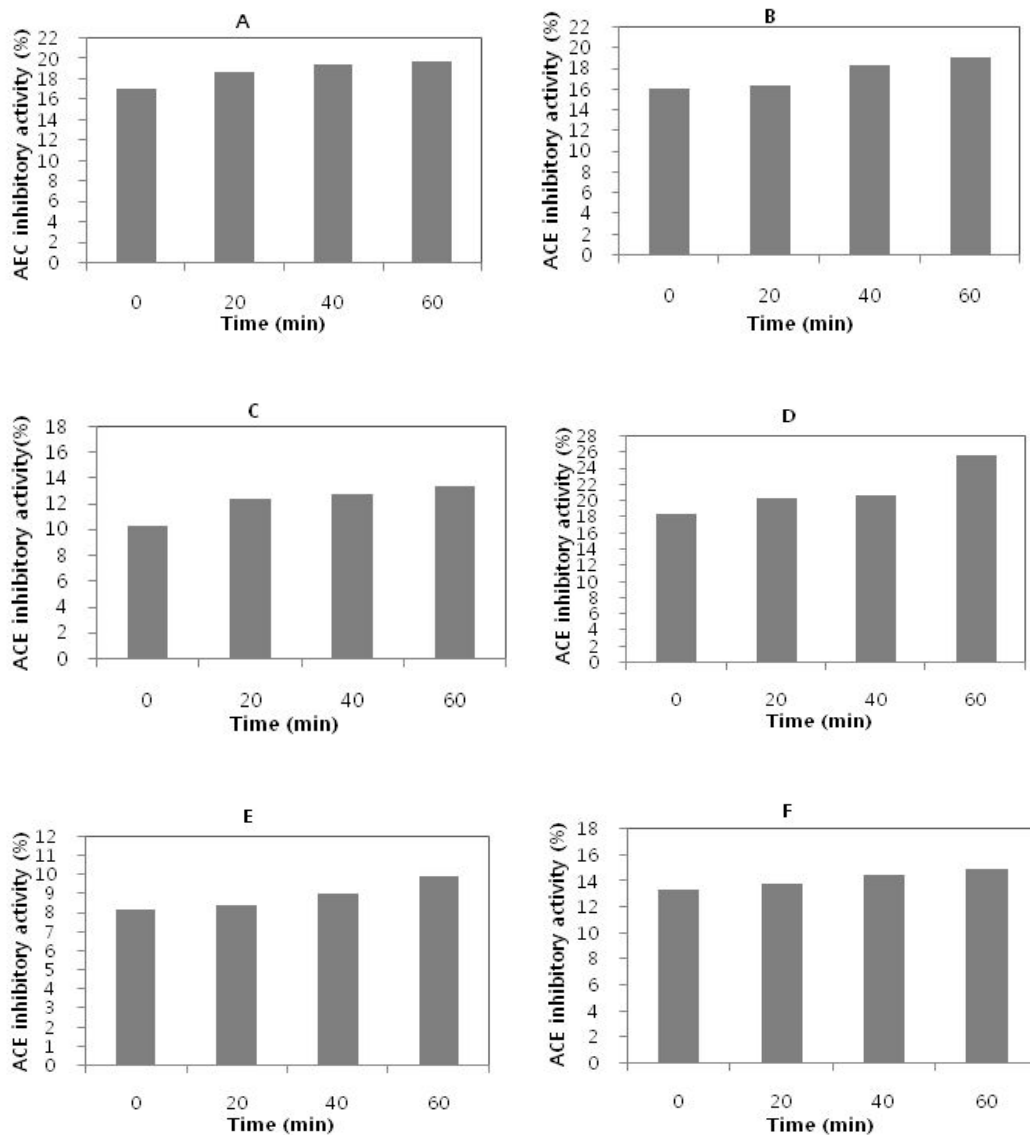


Fig. 34. 무침용 천연조미료 (A-F)의 추출시간에 따른 추출물의 ACE 저해활성.

(4) 무침용 천연조미료 추출물의 항산화활성

식품 원부재료를 배합하여 제조한 무침용 천연조미료 추출물의 항산화활성을 알아보기 위해 전자공여능 (E.D.A.)을 측정하였다. 항산화활성 실험결과 시료 A의 추출시간별로 0분 (13.0%), 20분 (13.1%), 40분 (13.4%), 60분 (14.1%) 모두 가장 높은 활성을 나타내었으나, 전체적으로 10% 내외로 낮은 활성을 나타내었다.

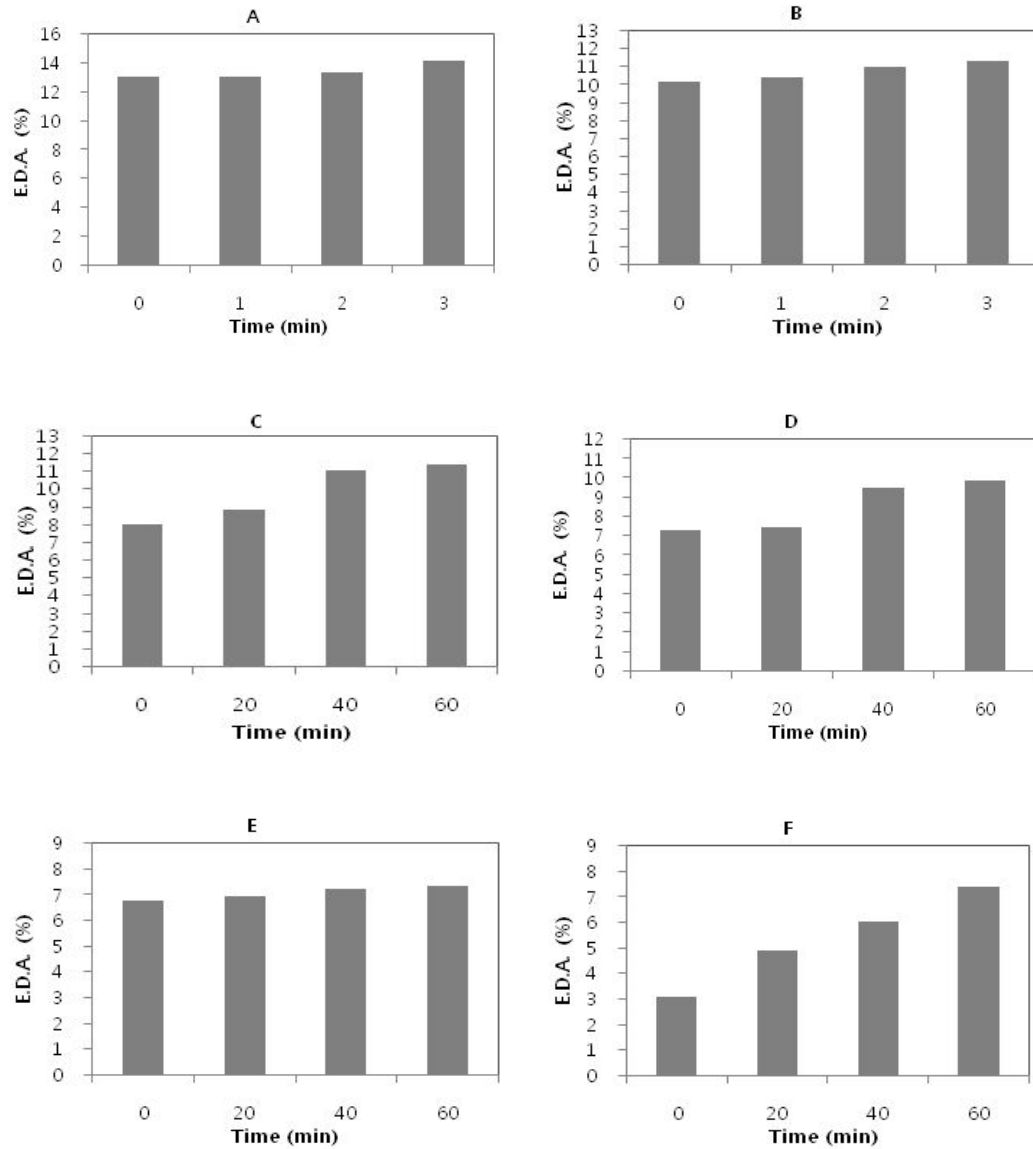


Fig. 35. 무침용 천연조미료 (A-F)의 추출시간에 따른 추출물의 전자공여능 (E.D.A.).

다. 무침용 천연조미료 배합 비율 설정 (2차)

무침용 천연조미료의 1차 배합비율에 따른 실험결과 관능평가에서는 배합비 F가 높은 평가를 받았고 ACE 저해활성의 결과로는 배합비 D가 높았다. 이러한 결과를 토대로 2차 배합 비율 설정은 1차 배합비의 F와 D를 혼합한 배합비로 다시마분말 5%, 대두분말 20%, 마늘분말 2%, 멸치분말 3%, 바지락분말 15%, 새우분말 25%, 표고버섯분말 2%, 황태분말 5%를 배합비 A로 하였다. 그리고 관능평가에서의 비린맛을 낮추고, 단맛과 짠맛 등의 맛의 평가를 높이기 위해 양파분말, 소금, 마늘분말, 황태분말 등의 배합비를 조절한 다시마분말 5%, 대두분말 20%, 마늘분말 2%, 멸치분말 3%, 바지락분말 15%, 새우분말 25%, 소금분말 2%, 양파분말 5%, 표고버섯분말 23%의 배합비 B와 다시마분말 5%, 대두분말 20%, 마늘분말 4%, 멸치분말 3%, 바지락분말 15%, 새우분말 25%, 소금분말 2%, 양파분말 6%, 표고버섯분말 20%를 배합비 C로 하였다.

(1) 무침용 천연조미료를 이용한 무침요리 관능검사

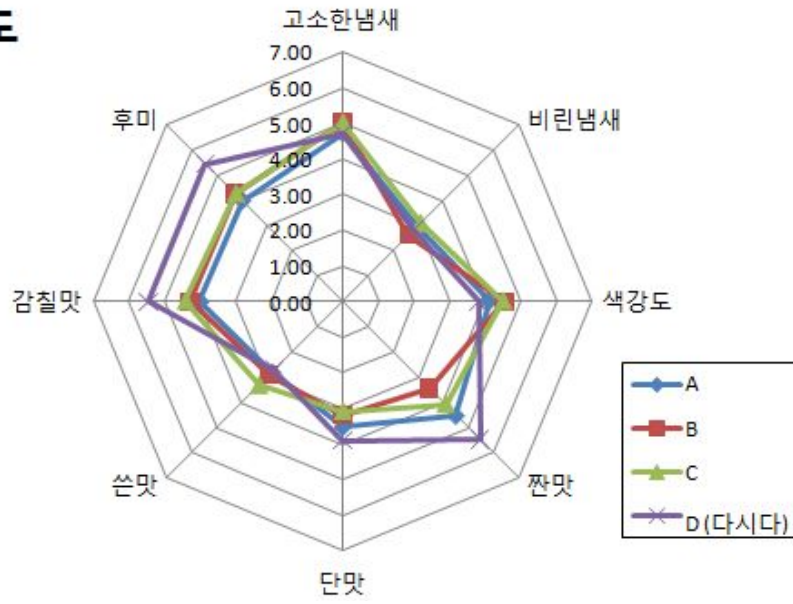
2차 배합으로 구성된 무침용 천연조미료 A, B, C와 마트에서 판매되는 인공조미료 다시마를 조미료 D로 하여 각각의 조미료를 첨가하여 고사리나물무침, 골뱅이오이무침과 애호박나물무침을 하여 냄새, 색, 맛에 대한 강도와 기호도, 그리고 전반적인 기호도에 관하여 관능평가를 하였다.

(가) 고사리나물무침

먼저 각각의 조미료 A, B, C와 D를 넣고 무친 고사리나물무침의 관능의 강도에 관하여 7점 척도로 평가한 결과, 고소한 냄새의 강도는 B와 C시료가 5.0으로 높았으며, 비린 냄새의 강도는 B시료가 2.6으로 비린 냄새가 약하게 난다고 평가되었다. 맛의 항목 중 짠맛은 D시료가 5.5로 강도가 가장 높았으며, 단맛의 정도는 4시료가 3점대로 비슷했다. 감칠맛과 후미 또한 각각 5.5와 5.5로 D시료가 다른 천연조미료 시료보다 맛의 강도가 강하다고 평가되었다.

고사리나물무침의 기호도 평가 결과에서는 고소한 냄새의 기호도는 강도가 가장 높았던 B시료에서 5.5로 가장 좋다고 평가되었으며, 비린 냄새의 기호도는 비린 냄새가 약하다고 평가된 B시료가 5.1로 가장 좋은 평가를 받았다. 색의 기호도 역시 B시료가 5.0으로 좋게 평가되었다. 감칠맛의 기호도는 A와 B시료가 5.0으로, 후미의 기호도는 B시료가 5.2의 가장 좋은 평가를 받았다. 결과적으로 전체적인 맛 평가인 전반적 기호도에서 B시료가 5.6으로 가장 좋게 평가되었으며, 그 다음으로 A시료가 5.4로 좋다는 평가를 받았다.

강도



기호도

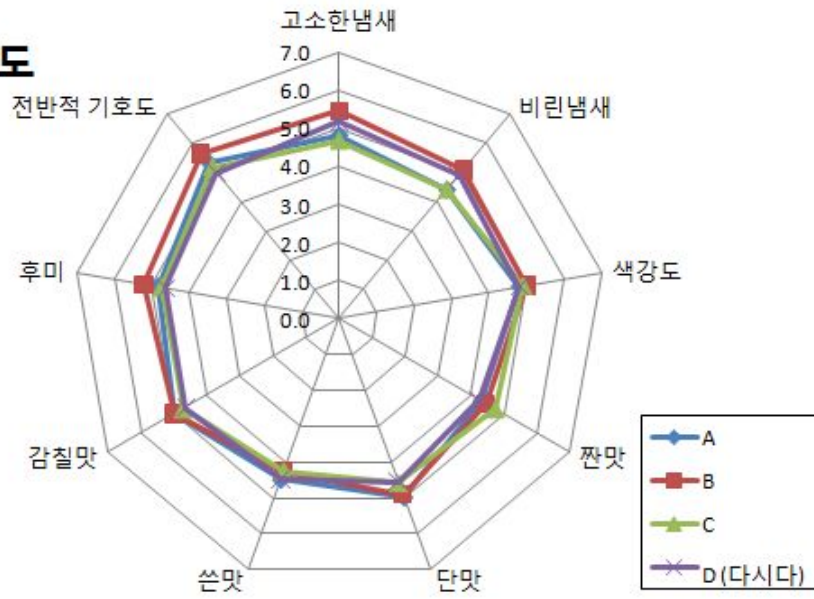


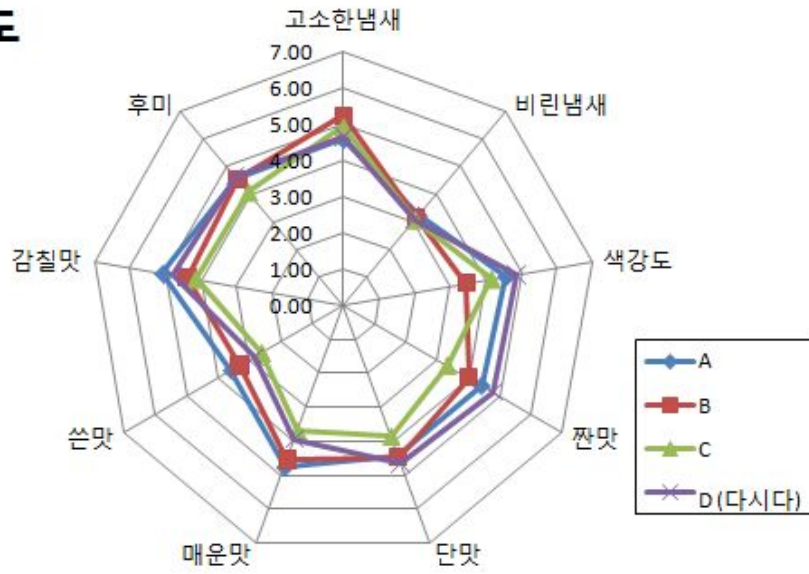
Fig. 36. 천연조미료를 함유한 고사리나물무침의 관능의 강도와 기호도 평가.

(나) 골뱅이오이무침

먼저 각각의 조미료 A, B, C와 D를 넣고 무친 골뱅이오이무침의 관능의 강도에 관하여 7점 척도로 평가한 결과, 고소한 냄새의 강도는 B시료가 5.2로 높았으며, 색의 강도는 B시료가 3.5로 다른 시료가 4점대인 것에 비해 색이 옅었다. 맛의 항목 중 짠맛은 D시료가 4.8로 강도가 가장 높았으며, 단맛의 정도는 A시료가 4.9로 가장 높았다. 감칠맛은 A시료가 5.1로 가장 강했으며, 후미는 A와 D시료가 4.6으로 후미의 강도가 강하다고 평가되었다.

골뱅이오이무침의 기호도 평가 결과에서는 고소한 냄새의 기호도는 강도가 가장 높았던 B시료에서 5.5로 가장 좋다고 평가되었으며, 색의 기호도 D시료가 5.5로 가장 좋다는 평가를 받은 반면, 색이 옅다고 판단된 B시료는 4.3으로 색의 기호도가 다른 시료에 비해 색의 기호도가 낮았다. 감칠맛과 후미의 기호도는 B시료가 각각 5.0으로 가장 좋다는 평가를 받았으며, 그 다음으로 A시료가 감칠맛과 후미의 기호도에서 각각 4.9와 4.8로 좋은 평가를 받았다. 결과적으로 전체적인 맛 평가인 전반적 기호도에서 B시료가 5.7로 가장 좋게 평가되었고, 그 다음으로 A시료가 5.5로 좋다는 평가를 받았다.

강도



기호도

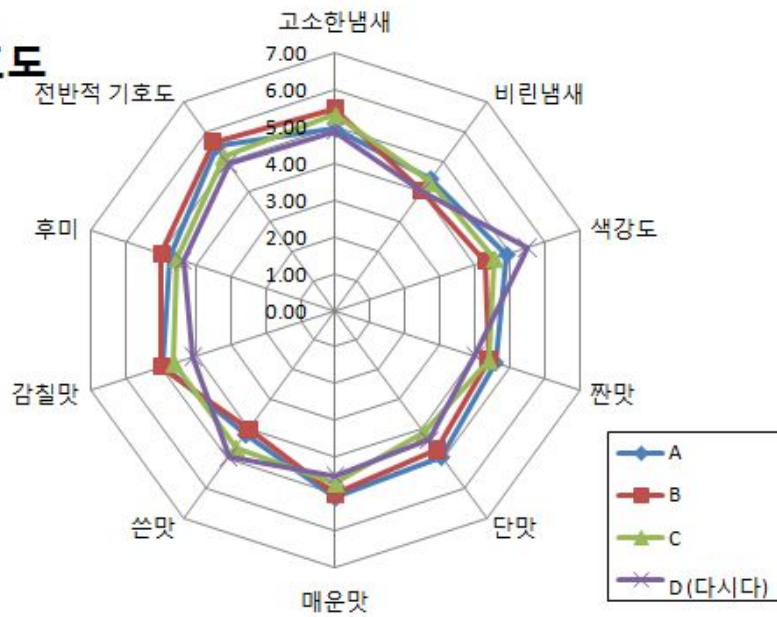


Fig. 37. 천연조미료를 함유한 콜뱅이오이무침의 관능의 강도와 기호도 평가.

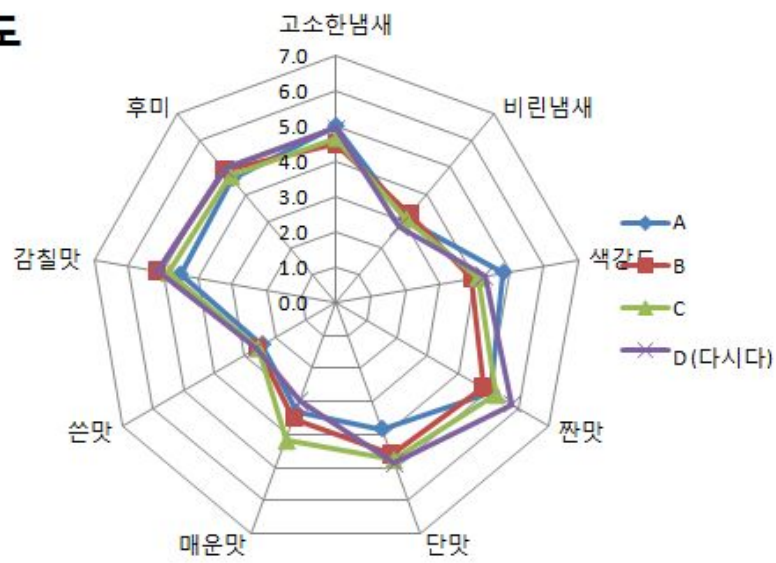
(다) 애호박나물무침

먼저 각각의 조미료 A, B, C와 D를 넣고 무친 애호박나물무침의 관능의 강도에 관하여 7점 척도로 평가한 결과, 고소한 냄새의 강도는 A시료가 5.0으로 가장 높았으며, 색의 강도는 A시료가 4.8로 가장 강했으며, B시료가 3.9로 색이 가장 옅었다. 맛의 항목 중 짠맛은 D시료가 5.8로 강도가 가장 높았으며 B시료가 4.8로 가장 약했다, 단맛의 정도는 D(4.9), C(4.8), B(4.6)시료가 비슷한 강도를 가진 반면, A시료가 3.8로 단맛이 약했다. 감칠맛은 B시료가 5.2로 가장 강했으며, 후미는 B와 D시료가 4.9로 강하다고 평가되었다.

골뱅이오이무침의 기호도 평가 결과에서는 고소한 냄새의 기호도는 강도가 가장 높았던 A시료에서 5.4로 가장 좋다고 평가되었으며, 색의 기호도 역시 색의 강도가 높았던 A시료가 5.6으로 가장 좋다는 평가를 받았다. 감칠맛과 후미의 기호도는 B시료가 각각 5.5와 5.3으로 가장 좋다는 평가를 받았으며, 그 다음으로 A시료가 감칠맛과 후미의 기호도에서 각각 5.2로 좋은 평가를 받았다. 결과적으로 전체적인 맛 평가인 전반적 기호도에서 B시료가 5.9로 가장 좋게 평가되었고, 그 다음으로 A시료가 5.6으로 좋다는 평가를 받았다.

고사리나물무침, 골뱅이오이무침과 애호박나물무침의 관능평가 결과 감칠맛과 후미의 기호도와 전반적인 기호도에서 천연조미료인 B시료가 가장 높게 평가되었다.

강도



기호도

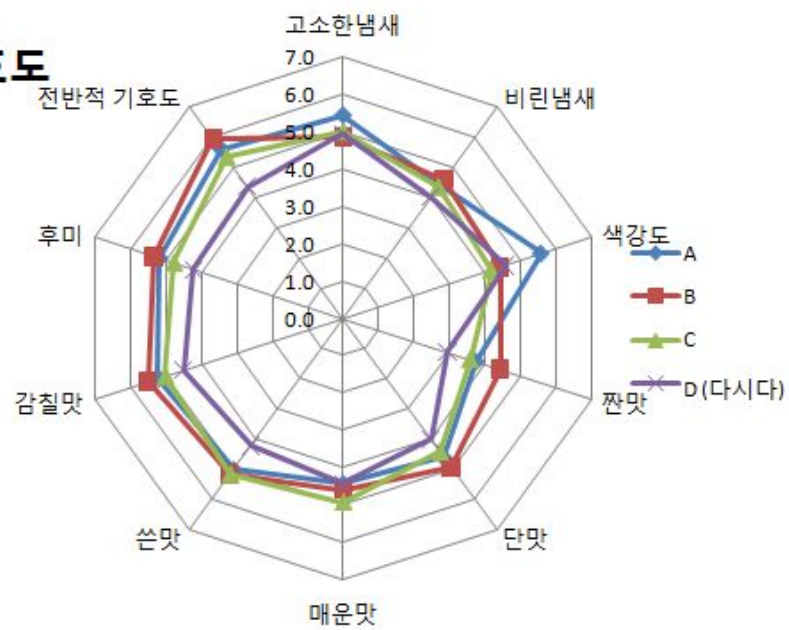


Fig. 38. 천연조미료를 함유한 애호박나물무침의 관능의 강도와 기호도 평가.

(2) 무침용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정

2차 배합으로 구성된 무침용 천연조미료 A, B, C와 D (다시다)의 ACE 저해활성을 측정 한 결과, 각각 20.4%, 20.5%, 16.4%,10.1%를 나타내었다. 결과로 2차 배합의 무침용 천연조미료 항고혈압 활성은 B시료가 가장 높았다.

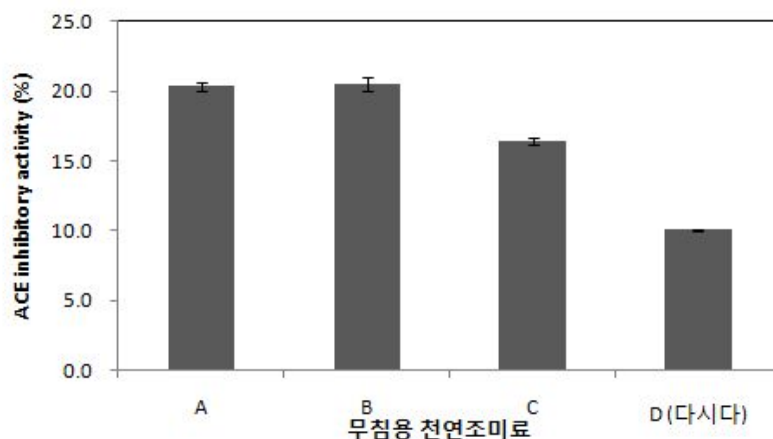


Fig. 39. 무침용 천연조미료의 배합에 따른 ACE 저해활성.

라. 대두 가수분해물 제조

2차 배합으로 구성된 무침용 천연조미료의 ACE 저해활성을 측정한 결과 활성이 낮았다. 이에 천연조미료의 항고혈압 활성을 높이고 무침의 고소한 맛을 풍부하게 높이기 위해 대두를 가수분해하여 하였다.

(1) 가수분해 효소선정

대두 가수분해물을 제조하기 위한 가수분해효소 선정을 위해 분리대두단백분말에 증류수 100 배를 가한 다음, 각 효소를 기질의 1% 넣어 혼합하여 효소의 최적온도와 pH에서 4 시간 동안 가수분해 기하였다. 가수분해물 3 mL를 취해 가수분해물에 단백질 및 효소를 침전 제거시키기 위해 20% TCA (Trichloroacetic acid) 3 mL를 가하여 원심분리 (3000 rpm, 10 min)해서 상층액을 취하였다. 그리고 상층액으로 280 nm의 흡광도 및 brix를 측정하여 대두의 가수분해효소를 선정하였다.

대두 가수분해물의 280 nm의 흡광도 측정결과 GC 106 효소처리에서 2.5로 효과가 가장 좋았으며, Alcalase 2.4 L, Protamex 순으로 효과가 좋았다. Brix 측정결과

는 Protamex 효소처리에서 8.6로 brix가 가장 높으며 그 다음으로 Alcalase 2.4 L, Multifect Neutral이 높았다. 대두분말에 효소처리 가수분해하여 280 nm의 흡광도 측정과 brix를 측정한 결과로 최적 가수분해 효소를 순위별로 선정한 결과, Alcalase 2.4 L, Protamex, Multifect Neutral을 선정하였다.

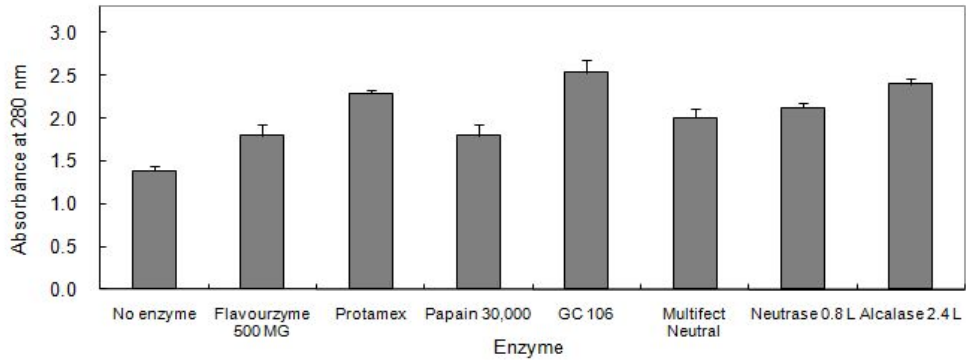


Fig. 40. 대두 가수분해물의 가수분해 효소종류에 따른 280 nm 흡광도에서의 활성.

* 대두분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

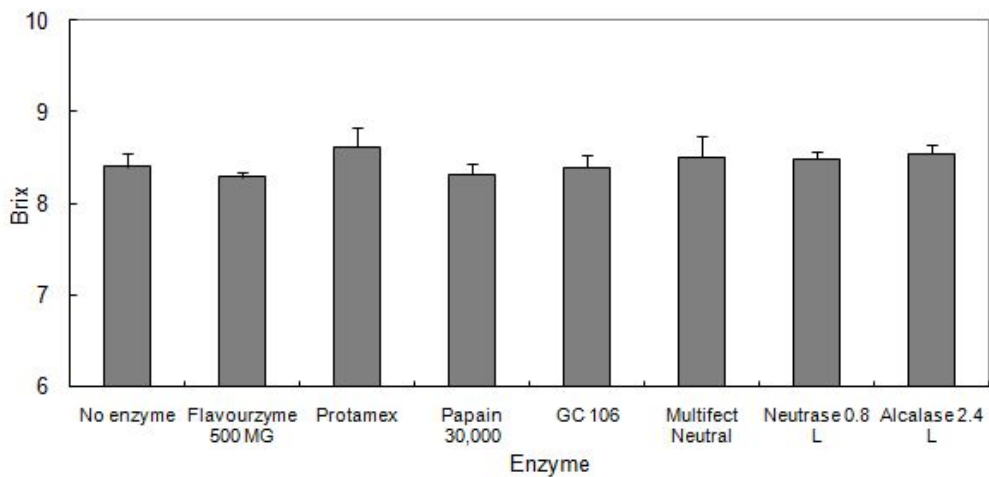


Fig. 41. 대두 가수분해물의 가수분해 효소종류에 따른 brix.

* 대두분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(2) 가수분해 효소 농도 선정

선정된 효소의 최적 효소농도를 선정하기 위하여 0, 0.5, 1, 1.5%의 효소농도별 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도와 brix를 측정하였으며, 관능검사를 통해 대두 가수분해물의 향, 색과 맛에 관하여 7점 척도를 이용하여 관능평가를 하였다. 효소의 농도를 0, 0.5, 1, 1.5% 범위에서 가수분해 했을 때, 효소의 처리 농도가 높을수록 280 nm에서의 흡광도와 brix 값이 증가되는 것으로 나타났다. 280 nm에서의 흡광도에서는 Alcalase 2.4 L 1.5% 첨가 시 가장 높았으며, brix에서는 Protamex 1.5% 첨가 시 효과가 좋게 나타났다. 관능검사에서 향은 보통인 4점 이었으며, 탁도는 반응물이 불투명하여 낮은 점수를 받았다. 색은 Alcalase 2.4 L의 경우 약한 갈색이 나타났는데 이는 65℃에서 가수분해하는 과정 중 갈변현상이 생긴 것으로 판단된다. 맛은 Alcalase 2.4 L에서 쓴맛이 강했고, Multifect Neutral는 관능 평가 중 가장 좋은 점수를 나타내었다. 위의 결과로 대두 가수분해에서 최적 분해 효소 농도를 선정한 결과 효소의 농도는 많이 첨가할수록 가수분해도는 커지나, 경제적이고 효과가 높은 효소 1% 첨가를 선정하였다.

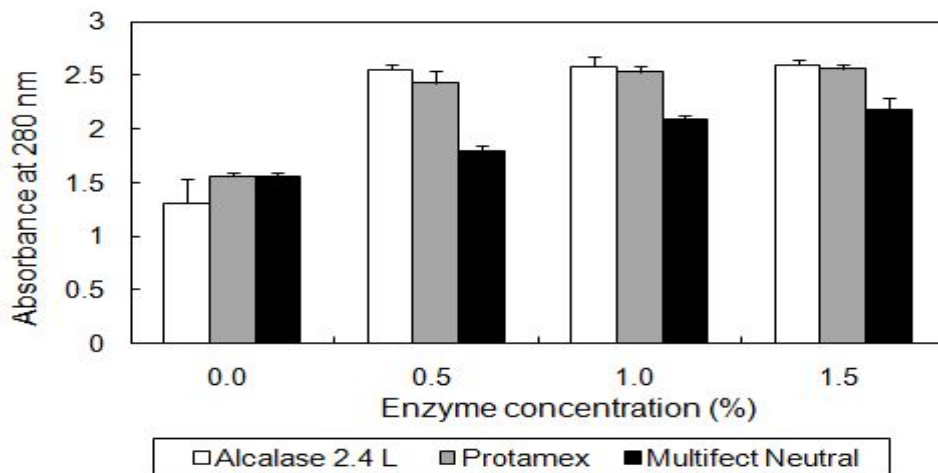


Fig. 42. 대두 가수분해물의 가수분해 효소농도에 따른 280 nm 흡광도에서의 활성.

* 대두분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

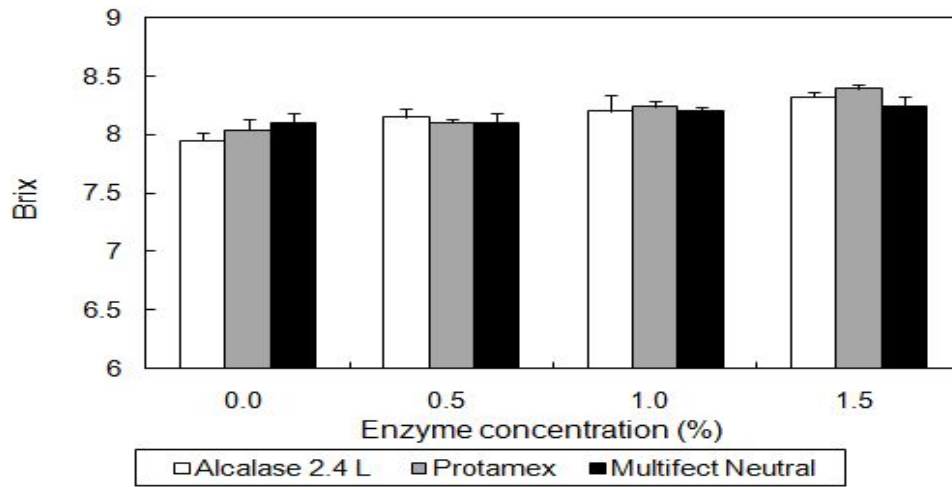


Fig. 43. 대두 가수분해물의 가수분해 효소농도에 따른 brix.

* 대두분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

Table 10. 대두 가수분해물의 가수분해 효소농도에 대한 관능평가

| Enzyme | Temp. (°C) | Enzyme concentration (%) | Sensory attribute | | |
|-------------------|------------|--------------------------|-------------------|-------|-------|
| | | | Flavor | Color | Taste |
| Alcalase 2.4 L | 65 | 0 | 5.3 | 4 | 5.5 |
| | | 0.5 | 4 | 1.8 | 3.5 |
| | | 1 | 4 | 1.8 | 3 |
| | | 1.5 | 3.8 | 1.8 | 2.8 |
| Protamex | 55 | 0 | 4 | 4 | 5.5 |
| | | 0.5 | 4 | 1.8 | 3.5 |
| | | 1 | 4 | 1.8 | 3.3 |
| | | 1.5 | 4 | 1.8 | 3 |
| Multifect Neutral | 55 | 0 | 5.3 | 4 | 5.5 |
| | | 0.5 | 4 | 2.3 | 5 |
| | | 1 | 4 | 2.3 | 4.3 |
| | | 1.5 | 4 | 2.3 | 3.5 |

* 대두분말 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(3) 효소 1% 첨가한 가수분해물의 ACE 저해활성

효소 1%를 첨가한 가수분해물의 ACE 저해활성 측정을 하고자 한다. ACE저해활성은 Cushman 등의 방법에 따라 측정하였다. 대두 분말 1%에 각 효소를 1%씩 첨가하여 가수분해한 가수분해물의 ACE 저해 활성도를 살펴본 결과, ACE 저해 활성도가 가장 높은 효소는 Alcalase 2.4 L로 59.5%를 나타내었고, 그 다음은 Protamex로 40.6%를 나타내었다. Multifect Neutral은 17.9%로 효소의 가수분해가 거의 이루어지지 않아 ACE 저해활성도 역시 낮다고 판단되어 진다.

대두 가수분해 효소는 280 nm의 흡광도와 brix를 측정한 값, 관능검사를 통한 결과와 ACE 저해 활성도 모두 높은 값을 나타낸 Alcalase 2.4L로 선정하였다.

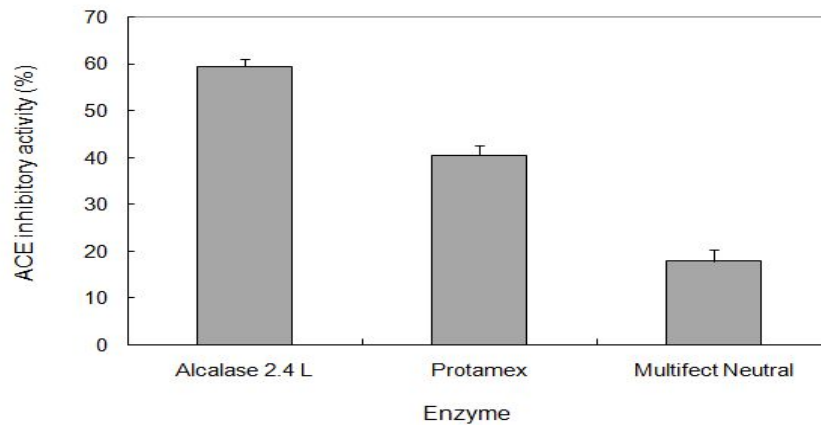


Fig. 44. 대두 가수분해물의 가수분해 효소에 따른 ACE 저해활성.

* 대두분말 농도: 1%, 효소농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(4) 가수분해 시간선정

Alcalase 2.4 L 1%를 첨가하여 각각 0, 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 시간 가열하여 최적 가수분해 시간을 선정을 위한 가수분해 시간별 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도, brix 측정과 7점(매우우수) 평점 법으로 하여 관능평가를 한 결과, 280 nm에서의 흡광도 측정결과는 0시간에서 2.1, 30분 가수분해 시 2.6이며, 5, 6시간 가수분해 하였을 때 2.8로 가장 높았다. Brix는 6시간 가수분해 했을 때 9로 가장 높았고, 그 다음이 4시간과 5시간 가수분해에서 8.9였다. 관능검사 결과, 향은 6시간 가수분해 했을 때 4.3점으로 기호도가 가장 높았고, 탁도는 전체적으로 반응물이 불투명해 3-5.3점의 범위를 나타내었다. 맛은 쓴맛이 강해 전체적으로 1.3-2.7점 범위를 나타내었다.

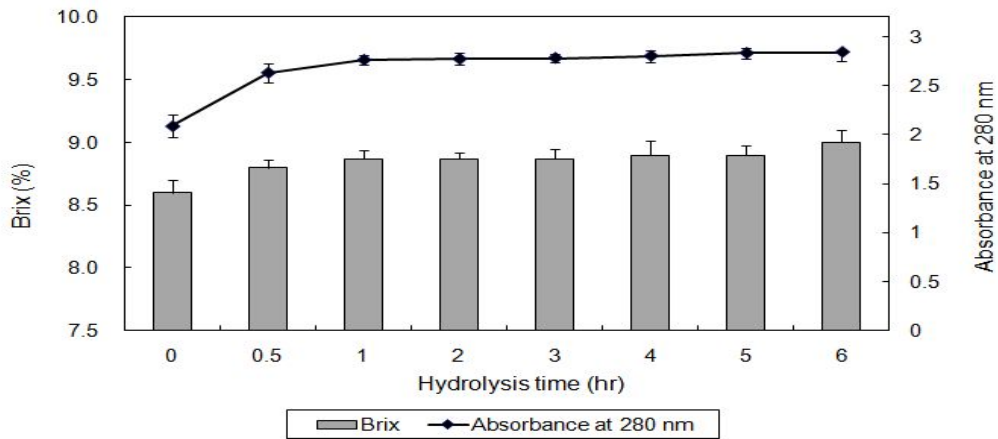


Fig. 45. 대두 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 가수분해 활성.

* 대두분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

Table 11. 대두 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 가수분해물의 관능평가

| Sensory attribute | Hydrolysis time (hour) | | | | | |
|-------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Flavor | 2.3 | 2.7 | 2.7 | 3.3 | 4 | 4.3 |
| Color | 3 | 3.7 | 4.7 | 5 | 5.3 | 5.3 |
| Taste | 2.7 | 2 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.3 |

* 대두분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

위의 결과, 대두 가수분해 시간의 가수분해 효과는 4시간에서 높았고, 경제적인 면을 고려했을 때 1시간이 적당한 것으로 나타나, 각 가수분해물의 ACE 저해 활성을 측정하였다. 가수분해물의 ACE 저해 활성 측정결과, 1시간 가수분해한 가수분해물은 33.3%, 4시간 가수분해한 가수분해물은 59.5%의 효과를 나타내어 최적 가수분해 시간은 4시간으로 선정하였다.

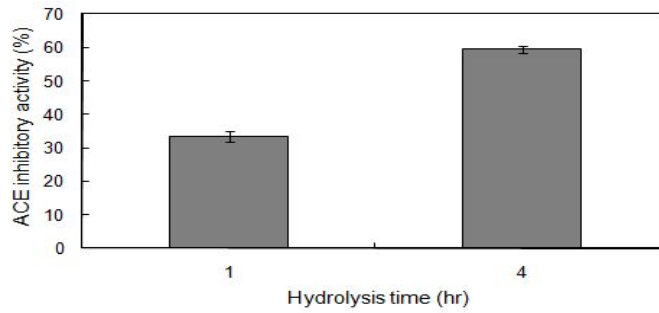


Fig. 46. 대두 가수분해물의 가수분해 시간에 따른 ACE 저해활성.

* 대두분말 농도: 1%, Alcalase 2.4 L 농도: 1%

(5) 기질에 대한 농도 선정

대두분말의 농도를 선정하기 위한 최적 기질의 농도는 1, 5, 7, 10, 15% 범위로 정하였고, 이에 Alcalase 2.4 L 1%를 첨가하여 65°C에서 4시간 가수분해 하였다. 가수분해 결과 기질 농도가 증가함에 따라 280 nm에서의 흡광도와 brix 값은 증가하였다. 황태 가수분해물의 280 nm에서의 흡광도는 기질농도 5%에서 3.5로 1% 농도의 2.8보다는 증가하였으나, 7% 이상의 농도에서는 큰 차이를 나타내지 않았다. 280 nm에서의 흡광도와 brix 값은 기질 농도가 증가할수록 그 값도 증가하며, 대두분말의 가수분해물의 대용량 제조 시 대두분말의 분산정도를 고려하여 최적 농도를 5%로 정하였다.

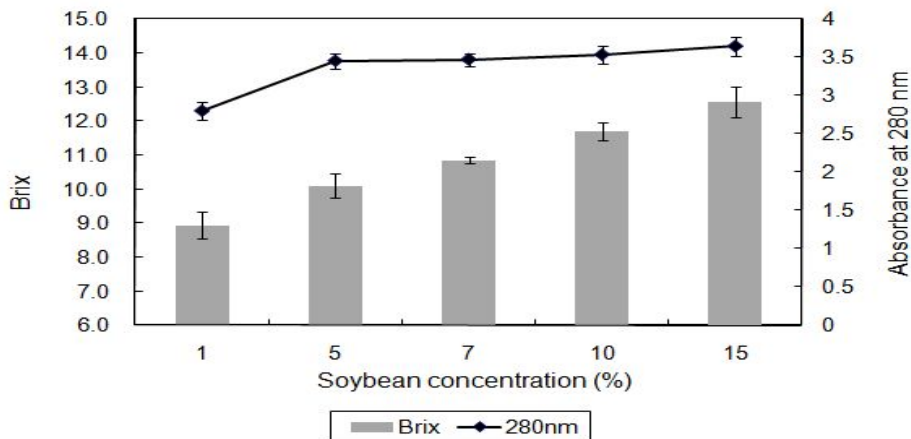


Fig. 47. 대두 가수분해 시 대두분말 농도에 대한 가수분해 활성.

* Alcalase 2.4 L 농도: 1%, 가수분해 시간: 4 hour

(6) 대두 가수분해물의 제조과정

대두 가수분해물을 제조하기 위해, 분리대두단백 분말 100 g에 증류수 2 L (5%)를 첨가하였다. pH 6.84 인 대두분말 용액에 Alcalase 2.4 L을 1% (v/w) 첨가하여 65°C 에서 4시간 가열하여 가수분해하였다. 가열시간이 지날수록 붉은 갈색이 나타났다. 가수분해를 마친 후 효소의 반응정지를 위하여 80°C에서 5분간 열처리하였다. 4°C에서 냉각시킨 후 가수분해 잔여물이 가라앉아 층이 분리된 것을 관찰할 수가 있어 이를 7,000 rpm에서 40분 동안 원심 분리하였다. 원심분리 한 상층액을 취하여 filter paper (No. 2, Toyo Roshi Kaisha, Ltd.)로 잔여물을 제거한 후, 60°C에서 농축하였다. 농축액을 냉동시켜, 진공 동결 건조하여 대두 가수분해물을 제조하였고 수율은 38.3%로 나타났다.

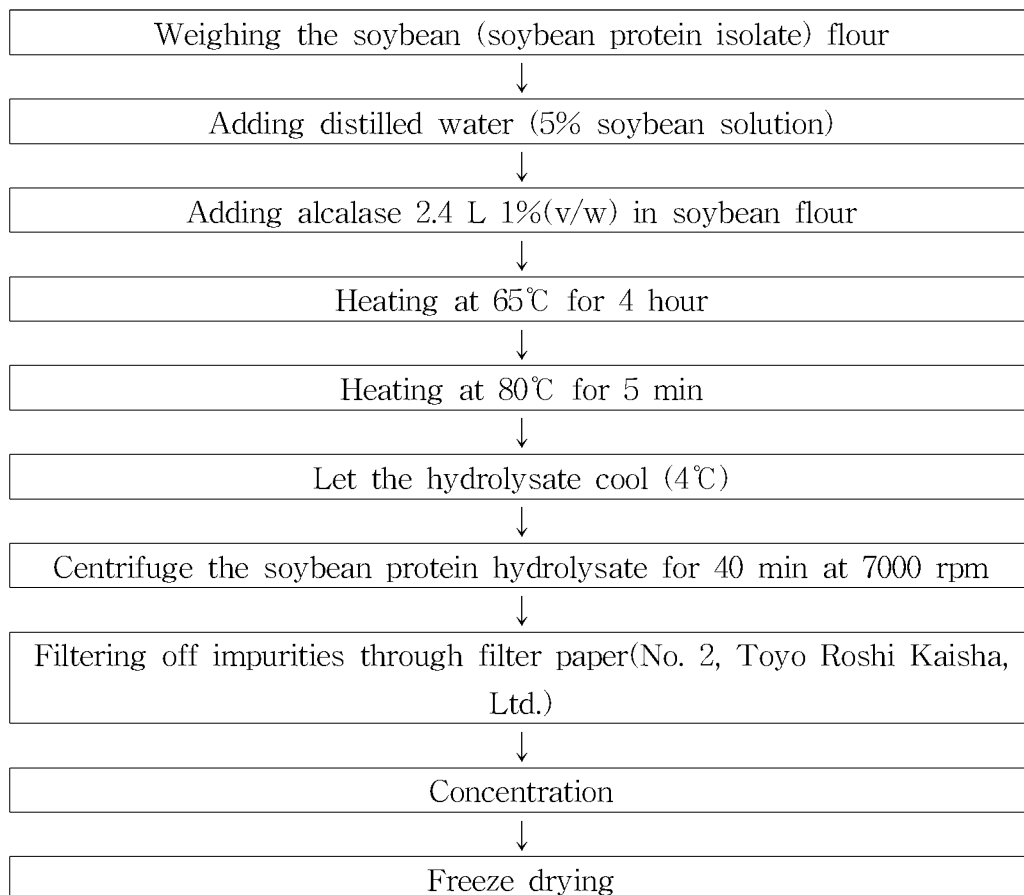


Fig. 48. 대두 가수분해물의 제조과정.

(7) 대두 가수분해물의 일반성분

대두 가수분해물의 일반성분은 AOAC방법에 따라 일반성분을 분석한 결과는 단백질 83.4%, 수분 5.6%, 회분 5.8%, 지방 0.1%, 당질 5.1%로 구성되었다.

Table 12. 대두 가수분해물의 일반성분

Unit : %

| | Moisture | Crude ash | Crude fat | Crude protein | Carbohydrate |
|---------------------|----------|-----------|-----------|---------------|--------------|
| Soybean hydrolysate | 5.6 | 5.8 | 0.1 | 83.4 | 5.1 |

(8) 대두 가수분해물의 ACE 저해 활성

대두 가수분해물의 농도를 다르게 하여 ACE저해활성과 ACE저해활성 IC₅₀을 측정하였다. 그 결과 대두 가수분해물의 ACE저해활성 84.1%이며, ACE저해활성 IC₅₀은 79.9 µg을 나타냈다.

마. 무침용 천연조미료 배합 비율 설정 (3차)

2차 배합에서 관능평가와 ACE 저해활성 (20.5%)이 높았던 B시료에 ACE 저해활성과 감칠맛을 높이기 위해 대두 가수분해물의 첨가 농도를 다르게 하여 3차 배합 비율을 설정하였다. 가수분해물은 특유의 쓴맛을 가지고 있으므로, 무침용 천연조미료 B시료에 대두 가수분해물을 0, 5, 10, 15, 20%로 각각 첨가하여 관능평가, 당도, 염도 및 ACE 저해활성을 측정하였다.

(1) 대두 가수분해물의 첨가 농도에 따른 당도와 염도 측정

3차 배합으로 당도와 염도를 측정한 결과, 당도는 3.8-4.8%로 가수분해물 첨가 농도가 높아질수록 당도가 높아졌으며, 염도 또한 3.1-4%로 가수분해물 첨가 농도가 높아질수록 염도도 높아졌다.

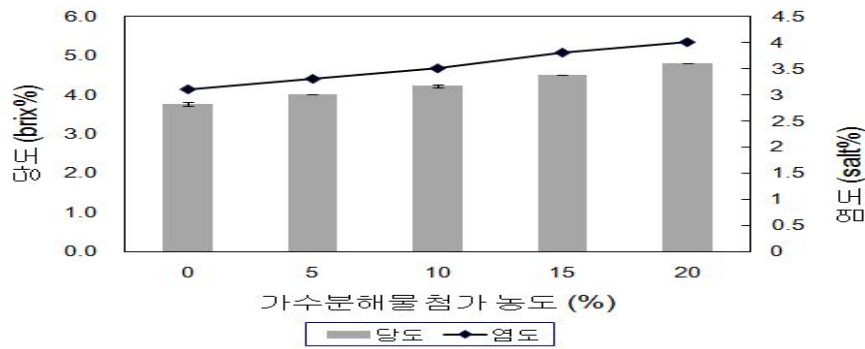


Fig. 49. 대두 가수분해물 첨가 농도에 따른 무침용 천연조미료의 당도와 염도.

(2) 대두 가수분해물의 첨가 농도에 따른 관능검사

대두 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 무침용 천연조미료 관능검사는 각각의 시료를 10% 용액이 되도록 65°C의 음용수에 녹여 냄새 (고소한 냄새, 비린 냄새), 맛 (짠맛, 단맛, 쓴맛, 감칠맛)과 전반적인 기호도에 대해 7점 척도로 7점은 매우좋다., 4점은 보통이다., 1점은 매우나쁘다.로 하여 조미료의 기호도를 평가하였다.

평가결과, 농도에 따른 고소한 냄새는 가수분해물 첨가하지 않은 0%에서 기호도가 4.8점으로 가장 좋았으며, 비린 냄새에 대한 기호도는 거의 느껴지지 않아 4점이 많았다. 맛에 있어서는 가수분해물의 첨가로 쓴맛이 강하게 느껴져 기호도가 낮아질 것이라 예상하였으나, 가수분해물 10% 첨가하였을 때 기호도가 5.0점으로 가장 좋았고, 가수분해물을 20%를 첨가하였을 때 4.4점으로 다른 시료에 비해 기호도가 낮아졌다. 감칠맛도 가수분해물 10% 첨가하였을 때 5.0점으로 기호도가 가장 좋았으며, 전반적인 기호도 또한 가수분해물 10% 첨가한 천연조미료의 기호도가 가장 좋았다.

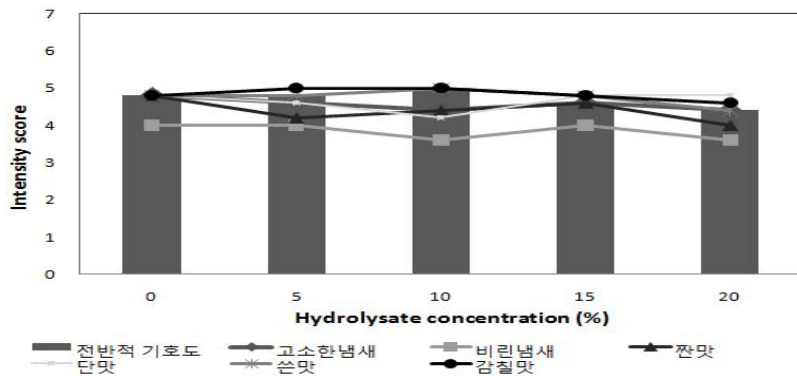


Fig. 50. 대두 가수분해물 첨가 농도에 따른 무침용 천연조미료의 관능검사.

(3) 대두 가수분해물의 첨가 농도에 따른 ACE 저해활성

대두 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 무침용 천연조미료의 ACE 저해활성 측정결과, 가수분해물 첨가 침로 가수분해물의 농도가 증가할수록 ACE 저해활성도 높아졌다.

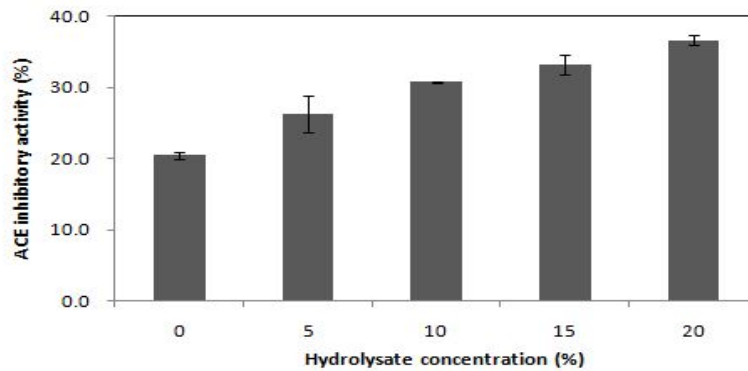


Fig. 51. 대두 가수분해물 첨가 농도에 따른 무침용 천연조미료의 ACE 저해활성.

(4) 무침용 천연조미료의 배합비율 (3차)

대두 가수분해물 첨가 농도를 다르게 첨가한 3차 배합의 무침용 천연조미료의 관능검사와 ACE 저해활성 측정결과, 2차 배합에서의 B시료와 대두 가수분해물을 10% 함유한 배합비율을 무침용 천연조미료로 선정하였다. 즉, 다시마 4.5%, 대두 18%, 마늘 1.8%, 멸치 2.7%, 바지락 13.5%, 새우 22.5%, 소금 1.8%, 양파 4.5%, 표고버섯 20.7%, 대두 가수분해물 10%를 배합하였다.

Table 13. 무침용 천연조미료의 배합비율

| 원부재료 | 배합비율 (%) |
|----------|----------|
| 다시마 | 4.5 |
| 대두 | 18 |
| 마늘 | 1.8 |
| 멸치 | 2.7 |
| 바지락 | 13.5 |
| 새우 | 22.5 |
| 소금 | 1.8 |
| 양파 | 4.5 |
| 표고버섯 | 20.7 |
| 대두 가수분해물 | 10 |

(가) 무침용 천연조미료의 일반성분 분석

무침용 천연조미료의 일반성분을 분석한 결과, 수분 함량은 9.9%, 회분 함량은 10.3%, 조지방 함량은 1.2%, 조단백 함량은 46%를 차지하고 있다.

Table 14. 무침용 천연조미료의 일반성분

| | Unit : % | | | | |
|-----------|----------|------|-----|------|------|
| | 수분 | 회분 | 조지방 | 조단백질 | 당질 |
| 무침용 천연조미료 | 9.9 | 10.3 | 1.2 | 46.0 | 32.6 |

(나) 무침용 천연조미료의 아미노태 질소 함량과 핵산 함량 분석

무침용 천연조미료의 아미노태 질소 함량과 핵산 함량을 분석한 결과, 아미노태 질소 함량은 541.3 mg%이며, 핵산 함량은 129 mg%이다.

(다) 무침용 천연조미료의 아미노산 성분 분석

무침용 천연조미료의 아미노산 구성 및 함량을 분석한 결과, 유리아미노산인 carnosine (67330.6 nmole)의 함량이 가장 많다. 그 다음으로 glutamine (4886.5 nmole), taurine (4063.2 nmole), asparagine (2359.9 nmole), alanine (2192.8 nmole), 등의 순으로 아미노산 함량이 많았으며, homocystine (2.2 nmole), 1-methylhistidine (3.3 nmole), β -alanine (20.9 nmole), systine (31.4 nmole), phosphoethanolamine (33.4 nmole) 등의 함량이 적었다. 무침용 천연조미료에는 유리아미노산의 함량이 풍부하며, taurine, asparagine, glutamine 등의 감칠맛과 glycine, alanine, leucine 등의 단맛을 내는 아미노산들을 많이 함유하고 있다.

Table 15. 무침용 천연조미료의 아미노산 구성

| 아미노산 | 함량 (nmole) |
|-------------------------------|------------|
| Phosphoserine | 56.1 |
| Taurine | 4063.2 |
| Phosphoethanolamine | 33.4 |
| Tyrosine | 40.2 |
| Urea | 111.0 |
| Aspartic acid | 118.7 |
| Threonine | 76.9 |
| Serine | 38.2 |
| Asparagine | 2359.9 |
| Glutamine | 4886.5 |
| Sarcosine | 267.3 |
| α -aminoadipicacid | 90.1 |
| Glycine | 1907.0 |
| Alanine | 2192.8 |
| Citrulline | 265.7 |
| α -aminobutyric acid | 92.1 |
| Valine | 49.2 |
| Cystine | 31.4 |
| Methionine | 259.8 |
| Cystathionine | 69.4 |
| Isoleucine | 97.1 |
| Leucine | 88.8 |
| β -alanine | 20.9 |
| Phenylalanine | 154.1 |
| α -aminoisobutyricacid | 51.3 |
| Homocystine | 2.2 |
| γ -aminobutyricacid | 181.0 |
| Etanolamine | 134.8 |
| Ammonia (NH ₃) | 89.2 |
| Hydroxylysine | 69.7 |
| Ornithine | 205.1 |
| Lysine | 156.9 |
| 1-methylhistidine | 3.4 |
| Histidine | 55.0 |
| 3-methylhistidine | 41.5 |
| Anserine | 81.4 |
| Carnosine | 67330.6 |
| Arginine | 110.3 |
| Totals | 85881.8 |

바. 무침용 천연조미료의 배합비율 (4차)

3차 배합에서 10% 대두 가수분해물을 함유하며 해물과 표고버섯을 고루 함유한 배합을 A시료로 하여 기준을 잡고 표고버섯을 제외하고 해물의 함량을 높인 B시료와 반대로 해물을 제외한 표고버섯의 함량을 높인 C시료의 배합을 아래 Table 16과 같이 설정하여 고사리 무침과 시금치무침의 맞춤형 천연조미료를 선정하였다. 그리고 생재료의 신선함과 고춧가루를 사용하는 무침용 조미료로 고추, 대두, 소금과 표고버섯의 함량을 다르게 하여 배합한 4종의 조미료는 Table 17과 같이 설정하여 오이무침의 맞춤형 천연조미료를 선정하였다.

Table 16. 고사리와 시금치무침용 천연조미료의 배합비율 (4차)

| 원부재료 | 배합비율(%) | | |
|---------|------------|-------|-------|
| | A(해물+표고버섯) | B(해물) | C(해물) |
| 다시마 | 4.5 | 10 | 0 |
| 대두 | 18 | 5 | 10 |
| 마늘 | 1.8 | 5 | 5 |
| 멸치 | 2.7 | 4 | 0 |
| 바지락 | 13.5 | 15 | 0 |
| 새우 | 22.5 | 28 | 0 |
| 소금 | 1.8 | 10 | 10 |
| 양파 | 4.5 | 10 | 15 |
| 표고버섯 | 20.7 | 3 | 50 |
| 대두가수분해물 | 10 | 10 | 10 |

Table 17. 오이무침용 천연조미료의 배합비율 (4차)

| 원부재료 | 배합비율(%) | | | |
|---------|---------|----|----|----|
| | A | B | C | D |
| 깨 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 고추 | 10 | 20 | 20 | 30 |
| 대두 | 15 | 5 | 15 | 5 |
| 마늘 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 설탕 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 소금 | 5 | 5 | 10 | 5 |
| 양파 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 표고버섯 | 25 | 25 | 10 | 15 |
| 대두가수분해물 | 10 | 10 | 10 | 10 |

(1) 무침용 천연조미료를 이용한 고사리무침의 관능검사

천연조미료 A, B와 C시료를 넣고 무친 고사리무침을 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 구수한 냄새의 강도는 B시료에서 7로 가장 높았다. 비린 냄새의 강도는 A시료(5.2)가 높았고, C시료(3.7)가 낮았다. 맛 관능 중, 짠맛의 강도는 B시료(6.6), 단맛의 강도는 C시료(5)가 가장 높았다. 감칠맛의 강도는 B와 C시료가 6.3, 후미의 강도는 B시료(6.5)가 높았다. 관능의 기호도를 평가한 결과, 구수한 냄새는 B시료(7.2), 비린 냄새는 C시료(5.7)가 좋았다. 짠맛, 단맛, 쓴맛과 감칠맛의 기호도 역시 C시료가 각각 5.8, 5.8, 5.9, 6.8로 가장 좋다고 평가되었으며, 후미의 기호도는 B시료(6.3)가 좋았다. 고사리무침의 전반적 기호도는 구수한 냄새, 짠맛, 단맛과 감칠맛의 기호도에서 높은 평가를 받은 C시료가 7로 가장 좋았으며, B(6.7), A(6.5)의 순서로 나타났다.

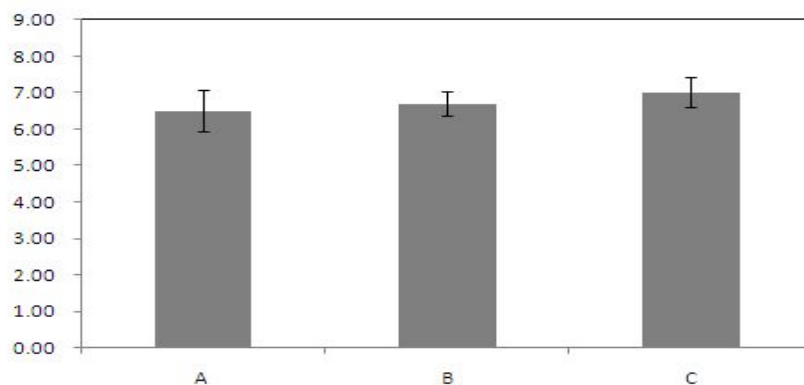
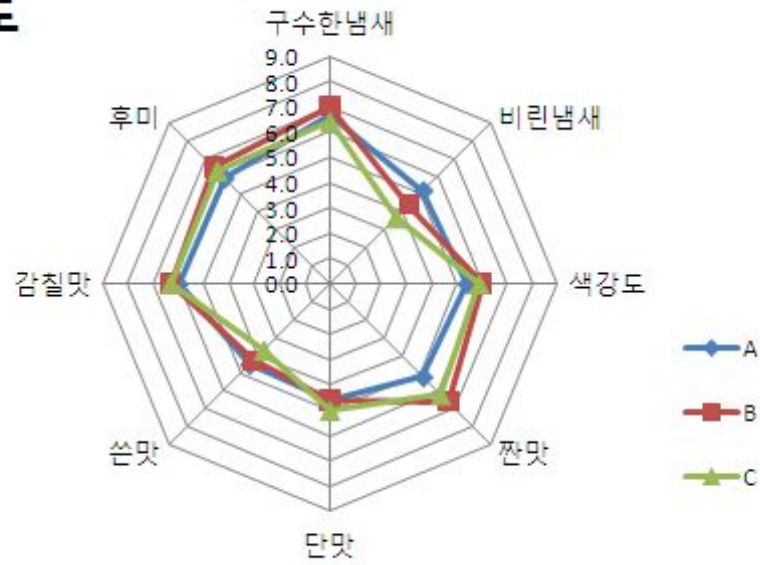


Fig. 52. 천연조미료를 함유한 고사리무침의 전반적 기호도.

A-해물+표고버섯, B-해물, C-표고버섯

강도



기호도

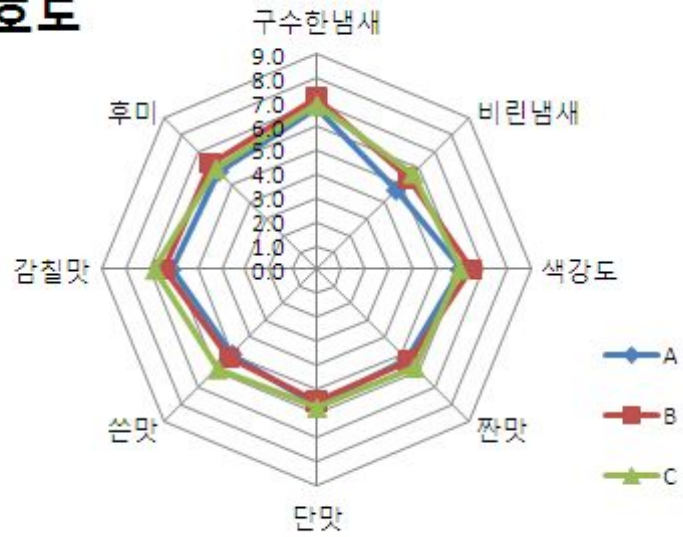


Fig. 53천연조미료를 함유한 고사리무침의 관능(강도와 기호도)평가.

A-해물+표고버섯, B-해물, C-표고버섯

(2) 무침용 천연조미료를 이용한 시금치무침의 관능검사

천연조미료 A, B와 C시료를 넣고 무친 시금치무침을 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 구수한 냄새와 비린 냄새의 강도는 해물의 함량이 높은 B시료가 각각 6.75, 4.88로 높았다. 맛 관능 중, 짠맛의 강도는 모든 시료가 3점대로 짠맛이 약하다 하였으며, 단맛, 감칠맛과 후미도 비슷한 강도를 나타낸다고 평가되었다. 관능의 기호도를 평가한 결과, 구수한 냄새는 B시료가 7로 좋다고 평가되었다. 짠맛, 단맛과 후미의 기호도는 C시료가 각각 5.5, 5.63, 5.38로 가장 좋다고 평가되었으며, 감칠맛의 기호도는 B시료(6.13)가 좋았다. 시금치무침의 전반적 기호도는 구수한 냄새, 짠맛, 단맛과 후미의 기호도에서 높은 평가를 받은 C시료가 6.63으로 가장 좋았으며, B(6.38), A(5.38)의 순서로 나타났다.

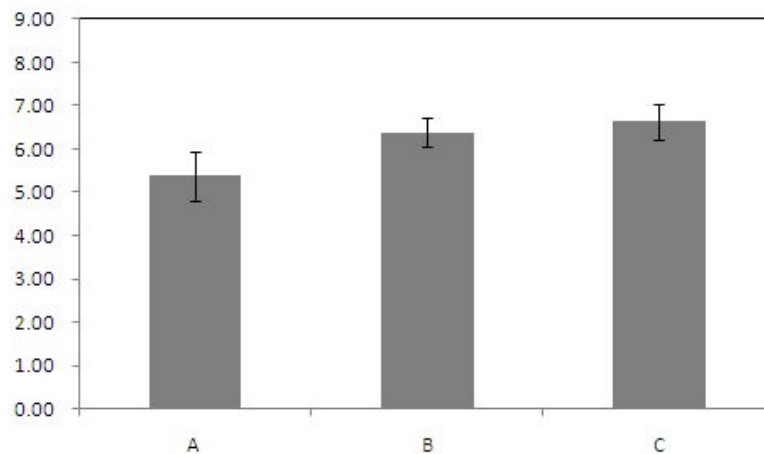
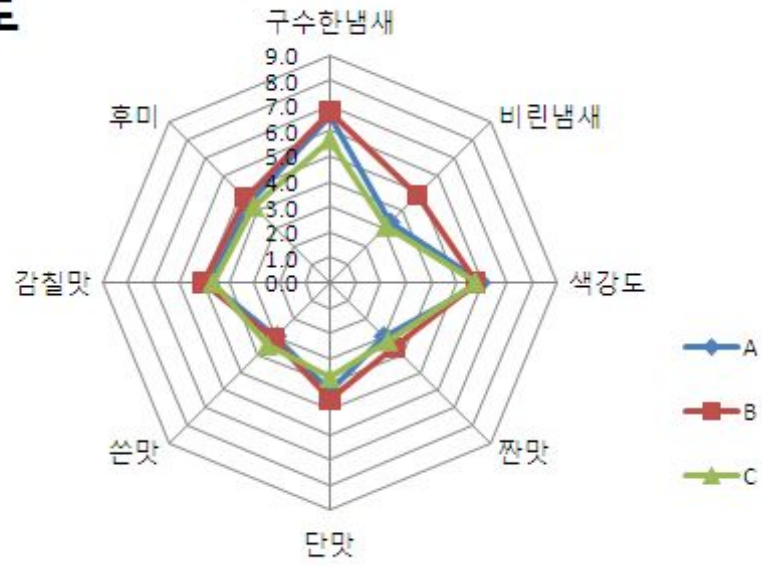


Fig. 54천연조미료를 함유한 시금치무침의 전반적 기호도.

A-해물+표고버섯, B-해물, C-표고버섯

강도



기호도

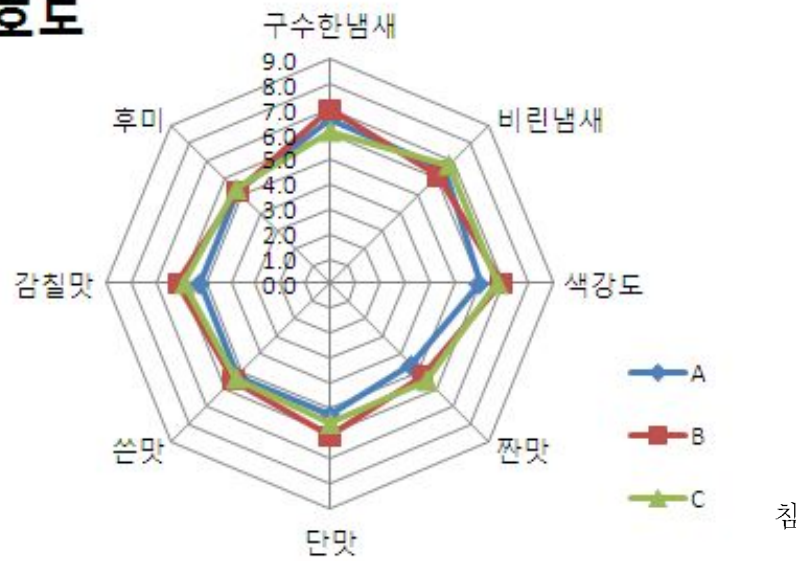


Fig. 55. 천연조미료를 함유한 시금치무침의 관능(강도와 기호도)평가.

A-해물+표고버섯, B-해물, C-표고버섯

(3) 무침용 천연조미료를 이용한 오이무침의 관능검사

천연조미료 A, B, C와 D시료를 넣고 무친 오이무침을 9점 척도로 관능평가 하였다. 관능의 강도에 관하여 평가한 결과, 이취의 강도는 3점대로 모든 시료가 약했다. 짠맛, 단맛, 감칠맛과 후미 등 맛의 강도는 C시료(4.43, 5.29, 5.14, 5.29, 5.14)가 가장 높았으며, 매운맛의 강도는 고추를 30% 함유한 D시료(6)가 가장 높았다. 관능의 기호도를 평가한 결과는 구수한 냄새에 대한 기호도는 대두와 표고버섯의 함량이 많은 A시료(6.29)가 가장 좋았다. 맛에 대한 기호도 중 짠맛은 소금함량이 10%로 가장 많은 C시료(5.86)가 좋았으며, 단맛, 매운맛, 감칠맛과 후미의 기호도 역시 C시료가 각각 6, 5.57, 5.43, 6.14로 가장 좋다고 평가되었다. 오이무침의 전반적 기호도는 짠맛, 단맛, 감칠맛과 후미 등 모든 맛 기호도에서 높은 평가를 받은 C시료가 6.14로 가장 좋았으며, 그 다음이 D시료(5.43)로 나타났다.

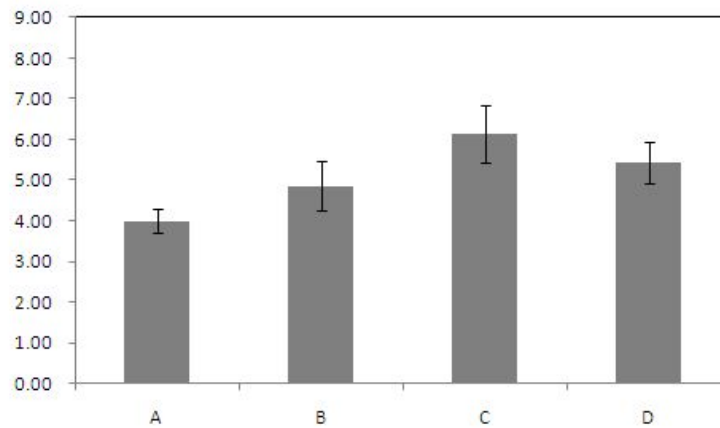
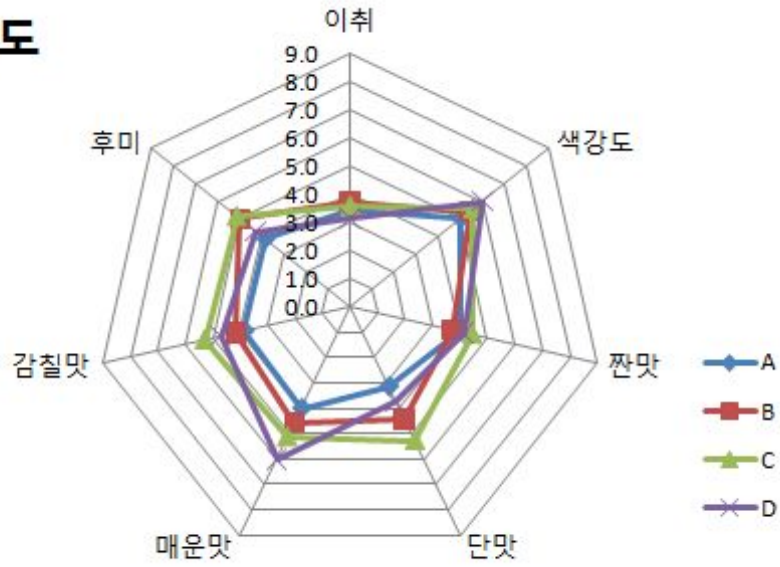


Fig. 56. 천연조미료를 함유한 오이무침의 전반적 기호도.

강도



기호도

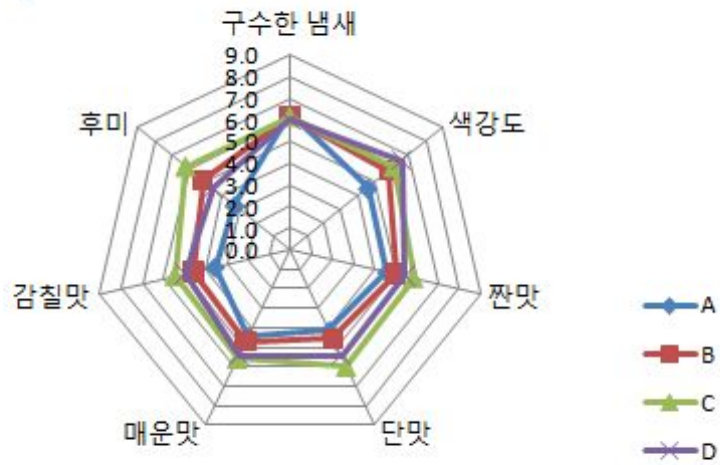


Fig. 57. 천연조미료를 함유한 오이무침의 관능(강도와 기호도)평가.

사. 무침용 천연조미료의 산업화 공정

(1) 무침용 천연조미료의 산업적 생산을 위한 전처리 공정 개발

무침용 천연조미료의 원부 재료로는 깨, 고추분말, 분리대두단백분말, 마늘분말, 소금, 양파분말, 표고버섯분말과 프락토올리고당분말 총 8종과 대두 가수분해물이다. 산업적 생산을 위한 전처리 공정으로 원부재료의 산업화 분말화 공정과 대두 가수분해물의 제조 공정은 다음과 같다.

(가) 고추의 분말화

말린 고추를 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 쳐서 진공 포장하여 냉동보관 한다.

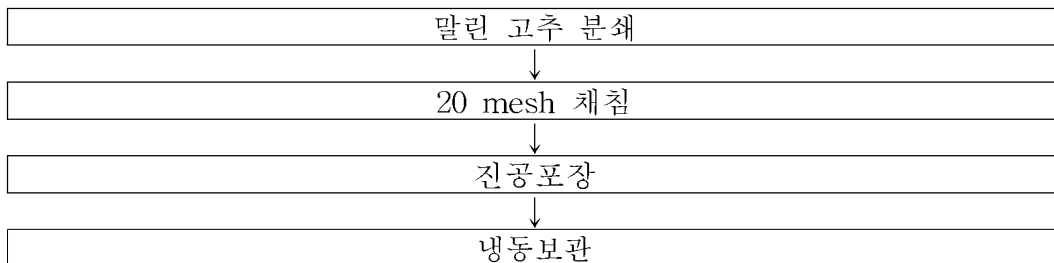


Fig. 58. 고추 분말 제조 공정

(나) 마늘의 분말화

마늘을 구매하여 껍질을 제거한다. 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 마늘 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

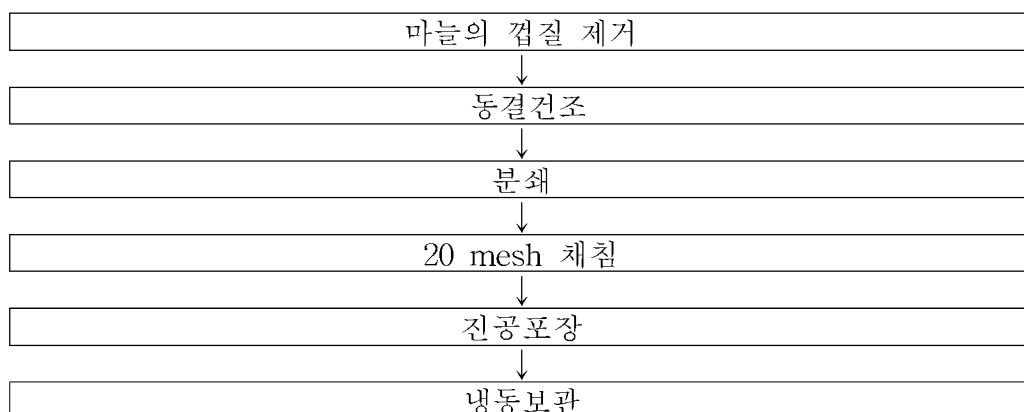


Fig. 59. 마늘 분말 제조 공정

(다) 양파의 분말화

양파를 구매하여 껍질을 제거한다. 동결 건조한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 양파 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.



Fig. 60. 양파 분말 제조 공정

(라) 표고버섯의 분말화

건표고버섯을 구매한다. 분쇄하여 20 mesh의 체를 친다. 잡균과 잡냄새를 제거하기 위해 150℃의 고온에서 1분간 고루 볶아 식힌다. 표고버섯 분말을 진공 포장하여 냉동보관 한다.

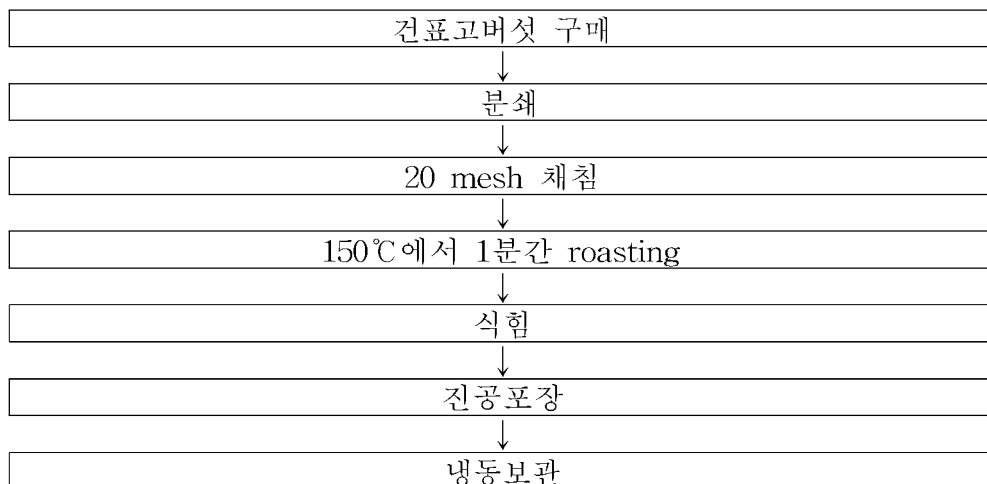


Fig. 61. 표고버섯 분말 제조 공정

(마) 대두 가수분해물의 산업적 제조공정

대두 가수분해물을 제조하기 위해, 분리대두단백 분말에 분말양이 5% 농도가 되도록 물을 넣는다. 단백질 가수분해 효소인 Alcalase 2.4 L을 분말의 1% (v/w) 첨가하여 65°C 에서 4시간 가열하여 가수분해하였다. 가수분해를 마친 후 효소의 반응정지를 위하여 80°C에서 5분간 열처리하였다. 4°C에서 냉각시킨 후 여과하여 60°C에서 농축한다. 농축액을 진공 동결 건조하여 분쇄하고 진공 포장하여 냉동보관한다.

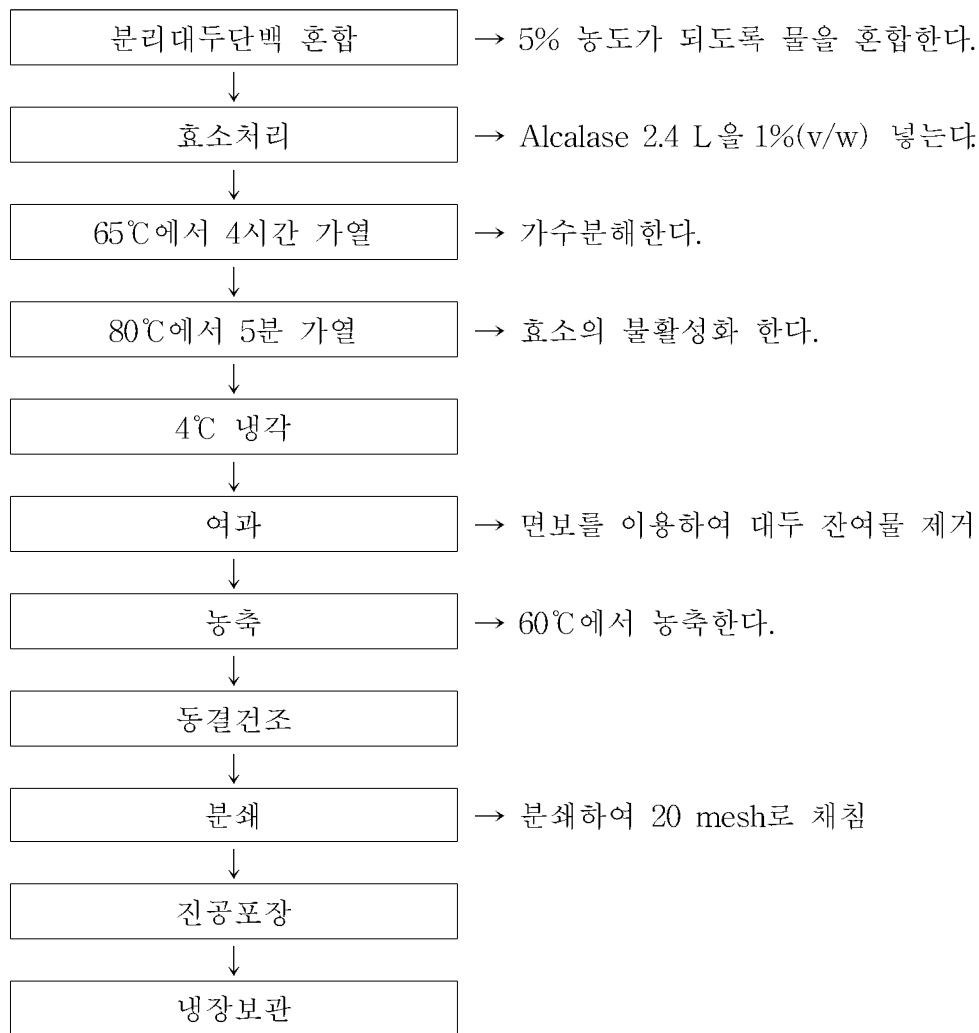


Fig. 62. 대두 가수분해물의 제조 공정.

(2) 분말형 천연조미료의 개발

고사리와 시금치의 무침용 천연조미료는 4차 배합의 표고버섯 함량이 높은 C시료에 소금 함량을 10%에서 15%로 높인 천연조미료의 배합비율은 분리대두단백분말 10%, 마늘분말 5%, 소금 15%, 양파분말 15%, 표고버섯분말 45%와 대두 가수분해물 10%이다. 오이무침용 천연조미료는 4차 배합 C시료의 소금 함량을 10%에서 15%로 높인 천연조미료의 배합비율은 깨가루 5%, 고추분말 17%, 분리대두단백분말 15%, 마늘분말 8%, 소금 15%, 양파분말 10%, 표고버섯분말 10%, 프락토올리고당 10%와 대두 가수분해물 10%이다. 분말형 천연조미료는 원부재료의 배합하고 혼합하여 20 mesh로 채쳐서 용기형, 파우치형, 스틱형 등으로 포장하였다.

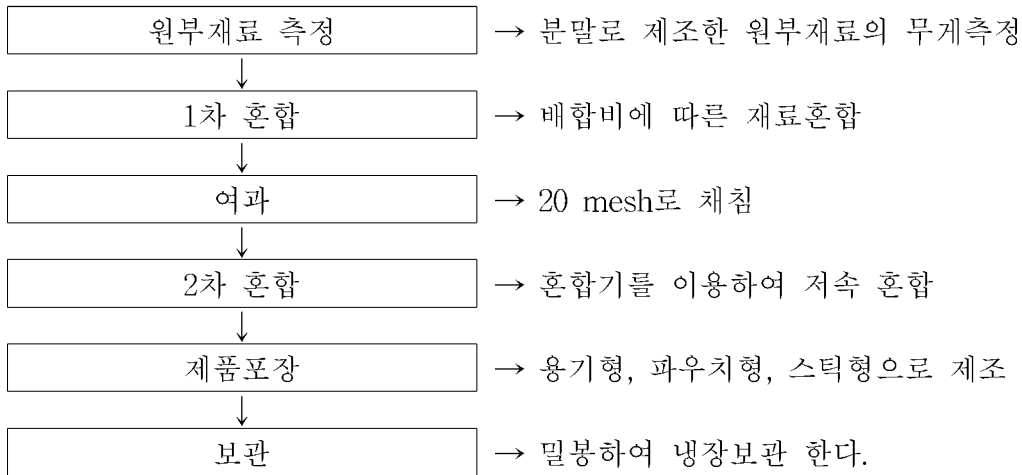


Fig. 63. 분말형 천연조미료의 제품 개발 공정



Fig. 64. 분말형 천연조미료의 다양한 제품

Table 18. 최종 무침용 천연조미료의 배합비율

| 원부재료 | 배합비율 (%) | |
|----------|--------------|------|
| | 고사리 & 시금치 무침 | 오이무침 |
| 깨 | 0 | 5 |
| 고추분말 | 0 | 17 |
| 분리대두단백분말 | 10 | 15 |
| 마늘분말 | 5 | 8 |
| 소금 | 15 | 15 |
| 양파분말 | 15 | 10 |
| 표고버섯분말 | 45 | 10 |
| 프락토올리고당 | 0 | 10 |
| 대두 가수분해물 | 10 | 10 |

(3) 맛춤 무침용 천연조미료의 제품 개발

무침용 천연조미료는 각각 고사리와 시금치무침용과 오이무침용으로 분말형 천연조미료가 있으며 제품포장은 용기형, 파우치형 및 스틱형으로 개발하였다.



Fig. 66. 고사리와 시금치무침용 천연조미료의 다양한 제품



Fig. 67. 오이무침용 천연조미료의 다양한 제품

아. 무침용 천연조미료의 경제성 분석

무침용 천연조미료의 원부 재료로는 깨, 고추분말, 분리대두단백분말, 마늘분말, 소금, 양파분말, 표고버섯분말, 프락토올리고당 등 총 8종과 대두 가수분해물로 구성되어 있으면 각각의 원재료 원가만을 분석하면, 고사리무침과 시금치무침용 천연조미료는 100 g에 대해 1,277 원이고 오이무침용 천연조미료는 100 g에 대해 1,275원으로 계산되었다. 이를 가공, 포장용기, 유통 등의 과정에서 발생하는 가격을 고려한다면 천연조미료의 제품가격은 최소 5-6배 이상 증가할 것이다. 그러므로 원재료를 대량구매와 산지 직접구매 등을 통한 원가하락을 위한 노력이 필요하다. 또한, 국내산 재료를 100% 함유하고 표고버섯 등과 대두 가수분해물을 함유한 항고혈압 활성을 가진 무침 맞춤형 천연조미료는 경제적으로 제품의 판매 가격이 높게 책정될 것이다. 그러나 항고혈압 활성과 국내산 천연재료만을 활용한 천연조미료 라는 메리트를 가짐으로서 소비자의 구매 요구를 만족시킬 수 있을 것으로 사료된다.

Table 19. 최종 고사리무침과 시금치무침용 천연조미료의 원재료 가격

| 원재료 | 배합 (g/100 g) | 가격 (원/g) | 천연조미료가격 (원/100 g) |
|----------|--------------|----------|----------------------|
| 분리대두단백분말 | 10 | 10.8 | 108 |
| 마늘 분말 | 5 | 19.57 | 97.85 |
| 소금 | 15 | 1.5 | 22.5 |
| 양파 분말 | 15 | 22.5 | 337.5 |
| 건표고버섯 | 45 | 11 | 495 |
| 대두 가수분해물 | 10 | 21.6 | 216 |
| 합계 | 100 | | 1,276.85 |

Table 20. 최종 오이무침용 천연조미료의 원재료 가격

| 원재료 | 배합 (g/100 g) | 가격 (원/g) | 천연조미료가격 (원/100 g) |
|----------|--------------|----------|----------------------|
| 깨 | 5 | 13.5 | 67.5 |
| 고추가루 | 17 | 17 | 289 |
| 분리대두단백분말 | 15 | 10.8 | 162 |
| 마늘 분말 | 8 | 19.57 | 156.56 |
| 소금 | 15 | 1.5 | 22.5 |
| 양파 분말 | 10 | 22.5 | 225 |
| 건표고버섯 | 10 | 11 | 110 |
| 프락토올리고당 | 10 | 2.6 | 26 |
| 대두 가수분해물 | 10 | 21.6 | 216 |
| 합계 | 90 | | 1,274.56 |

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 연도별 연구목표

1. 연도별 연구목표

가. 1차년도 연구목표

1차년도에는 맞춤형 천연 조미료 개발을 위한 원부재료의 선발, 처리 조건 설정 및 생리활성 추정하였으며, 찌개용(김치찌개, 된장찌개 등) 천연 조미료 개발을 위하여 정미성분이 풍부한 천연 식품원료(식물성 및 동물성 식품) 선발, 처리조건 설정 및 이화학적 특성 분석하고, 국물용(미역국, 콩나물국, 어묵 국물용 등) 천연 조미료 개발을 위한 정미성분이 풍부한 천연 식품원료의 선발, 처리조건 설정 및 이화학적 특성 분석하였으며, 무침용(나물무침 등)천연 조미료 개발을 위한 정미성분이 풍부한 천연 식품원료의 선발, 처리조건 설정 및 이화학적 특성 분석을 수행함으로써 연구목표를 달성 함.

나. 2차년도 연구목표

2 차년도에는 맞춤형 천연 조미료 개발을 위한 원부재료의 배합비율을 설정하고 용도에 맞는 맛을 내기 위하여 추출액기스의 반응 조건을 설정하기로 하였으며, 찌개용 천연 조미료 개발을 위하여 원부재료의 배합 비율을 설정하고, 용도에 맞는 맛을 내기 위하여 추출 액기스의 반응 조건을 설정 하였으며, 국물용 천연 조미료 개발을 위하여 원부재료의 배합 비율을 설정하고, 용도에 맞는 맛을 내기 위하여 추출액기스의 반응 조건을 설정 하였으며, 무침용 천연 조미료 개발을 위하여 원부재료의 배합 비율을 설정하고, 용도에 맞는 맛을 내기 위하여 추출액기스의 반응 조건을 설정함으로써 2차년도의 연구목표를 달성 함.

다. 3차년도 연구목표

맞춤형 천연 조미료 개발을 위한 산업화 공정, 제품 개발, 유통기간 설정 및 경제성 분석하기로 하였으며, 찌개용 천연 조미료 개발을 위하여 산업화 공정(추출, 여과, 원부재료배합, 포장 등)을 개발하고, 찌개용 천연 조미료 제품을 만들고자 하였으며, 국물용 천연 조미료 개발을 위하여 산업화 공정(추출, 여과, 원부재료배합, 포장 등)을 개발하고, 국물용 천연 조미료 제품을 만들고자 하였으며, 무침용 천연 조미료 개발을 위하여 산업화 공정(추출, 여과, 원부재료배합, 포장 등)을 개발하고, 무침용 천연 조미료 제품을 만들고자 하였으며, 찌개용, 국물용, 무침용 천연조미료를 제조함으로써 3차년도의 연구목표를 달성 함.

제 2 절 관련분야의 기술발전 기여도

| 구분 | 연도 | 세부연구목표 | 가중치 | 평가의 착안점 및 기준 |
|----------|------|------------------------------------|-----|---------------------------------------|
| 1차 연도 | 2008 | ◆ 맞춤형 천연조미료의 원부재료 및 전처리 조건 설정 | 20% | ◆ 맞춤형 천연조미료의 원부재료 및 전처리 조건이 설정되었는가? |
| | | ◆ 원부재료의 추출 및 수율 분석 | 40% | ◆ 원부재료의 추출 조건이 설정되었는가? |
| | | ◆ 추출 엑기스의 생리활성 분석 | 40% | ◆ 추출 엑기스의 생리활성의 효능이 있는가? |
| 2차 연도 | 2009 | ◆ 찌개용 천연조미료의 배합비율 설정 | 35% | ◆ 찌개용 천연조미료의 배합비율 설정이 되었는가? |
| | | ◆ 국물용 천연조미료의 배합비율 설정 | 35% | ◆ 국물용 천연조미료의 배합비율 설정이 되었는가? |
| | | ◆ 무침용 천연조미료의 배합비율 설정 | 30% | ◆ 무침용 천연조미료의 배합비율 설정이 되었는가? |
| 3차 연도 | 2010 | ◆ 항고혈압 활성 성분의 제조 조건 설정 및 효능 측정 | 40% | ◆ 항고혈압 활성 성분의 제조 조건 설정 및 효능 측정이 되었는가? |
| | | ◆ 맞춤형 천연조미료의 산업화 공정 설정 | 30% | ◆ 맞춤형 천연조미료의 산업화 공정 설정이 되었는가? |
| | | ◆ 맞춤형 천연조미료의 제품개발 | 30% | ◆ 맞춤형 천연조미료의 제품개발이 되었는가? |
| 최종 평가 | | ◆ 찌개용 천연조미료의 산업화 공정, 제품개발 및 경제성 분석 | 25% | ◆ 찌개용 천연조미료의 제품개발이 완료되었는가? |
| | | ◆ 국물용 천연조미료의 산업화 공정, 제품개발 및 경제성 분석 | 25% | ◆ 국물용 천연조미료의 제품개발이 완료되었는가? |
| | | ◆ 무침용 천연조미료의 산업화 공정, 제품개발 및 경제성 분석 | 25% | ◆ 무침용 천연조미료의 제품개발이 완료되었는가? |
| | | ◆ 항고혈압소재의 효능측정 및 산업화공정 개발 | 25% | ◆ 항고혈압소재의 효능측정 및 산업화공정 개발이 완료되었는가? |

제 3 절 관련분야의 기술발전 기여도

단백질식품으로부터 항고혈압 기능이 우수한 기능성 소재의 제조기술을 개발함으로써 국내 식품 자원의 고부가가치 활용 및 미래 지향적 국제상품화 기술기반 구축하는데 기여하였으며, “항고혈압 기능을 포함하는 천연조미료의 제조방법”이란 제목으로 특허를 출원하였으며, 관련기업과 산업화추진을 위해 협의 중이다. 또한 “Effects of Casein Hydrolysate on the Systolic Blood Pressure and Serum Lipid Profiles in Spontaneously Hypertensive Rats”이란 제목으로 *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*에 게재하였고, 본 연구결과에서 얻은 항고혈압 기능성 천연조미료는 우수한 항고혈압 효과를 나타내어 한국식품과학회, 한국식품영양과학회 등 전문 학술발표에 8편의 연구결과를 발표하는 등 학술적 진보에 기여하였다.

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1 절 산업화 계획

항고혈압 기능성 천연조미료 개발의 연구결과 가운데 산업화 가능성이 높은 연구결과는 특허 출원 또는 특허 등록하였으며 연구개발 결과를 산업화 하고자 하였다. 본 연구과제 수행은 한국식품연구원이 조미료 생산 분야의 중소기업인 주식회사 두원푸드와 함께 수행한 것으로서 참여기업이 그 동안 관련분야에서 축적해온 기술과 주관연구기관인 한국식품연구원이 천연조미료 소재 및 제품을 개발하는 체계로 추진되어진 것으로 연구기술의 사용은 주식회사 두원푸드에 우선권이 주어진다. 그러나 본 연구의 결과를 참여기업인 주식회사 두원푸드에서 활용하지 않기로 최종결정이 내려진 경우, 타 조미료 관련 업체에 홍보하여 연구 결과를 산업화 할 수 있도록 진행하고자 한다. 또한 생산농민단체(농협, 영농조합법인 등), 공공판매시설(물류센터, 도매시장), 농산물 수출 단체 등을 통해 개발 기술을 전수하면서 단계적으로 농업전반에 확대 보급할 수 있도록 추진하고자 한다.

제 2 절 지적재산권, 논문 성과 및 계획

1. 지적재산권 성과

항고혈압 기능성 천연조미료 개발의 연구결과를 활용한 지적재산권으로 출원 및 등록된 특허의 제목은 다음과 같다. 출원된 특허는 “꽃게추출물을 함유하는 찌개용 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법”, “항고혈압 기능을 포함하는 천연조미료의 제조방법”, “대두 가수분해물을 함유한 항고혈압 기능성 무침용 천연조미료 및 그의 제조방법”, “황태 가수분해물을 함유하는 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법” 등 4건이 있으며(1-4), 등록된 특허는 “항고혈압용 난백 가수분해물-당 반응조성물의 제조방법”, “항산화, 항고혈압 기능성 대두단백 가수분해물의 제조방법” 등 2건이 있다(5-6). 특허청에 출원 및 등록된 특허 요약서를 정리하였다.

가. 특허 출원

항고혈압 기능성 천연조미료 개발의 연구결과를 활용한 특허 출원 제목은 다음과

같다. 출원된 특허는 “꽃게추출물을 함유하는 찌개용 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법”, “항고혈압 기능을 포함하는 천연조미료의 제조방법”, “대두 가수분해물을 함유한 항고혈압 기능성 무침용 천연조미료 및 그의 제조방법”, “황태 가수분해물을 함유하는 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법” 등 4건이 있으며(1-4), 특허청에 출원된 특허 요약서를 정리하였다.

(1) 발명의 명칭

꽃게추출물을 함유하는 찌개용 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법

출원일자 : 2009.09.18, 출원번호 : 10-2009-0088496

출원인 명칭 : 한국식품연구원

발명자 성명 : 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김병목, 백수연

【요약서】

【요약】

본 발명은, 꽃게추출물을 함유하는 찌개용 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

이는 특히, 고추분말 1-5중량%, 꽃게추출물 1-10중량%, 다시마분말 10-16중량%, 마늘분말 1-5중량%, 멸치분말 12-20중량%, 바지락분말 10-16중량%, 새우분말 12-20중량%, 쇠고기분말 10-20중량%, 표고버섯분말 10-20중량%, 그리고 황태분말 5-15중량%를 혼합하여 감칠맛이 풍부한 찌개용 천연조미료를 제조하는 방법에 관한 것이다.

이에 따라, 김치찌개, 된장찌개, 꽃게탕, 해물탕, 생선찌개, 두부고추장찌개, 등의 찌개에 천연의 감칠맛을 낼 수 있도록 하는 것이다.

(2) 발명의 명칭

항고혈압 기능을 포함하는 천연조미료의 제조방법

출원일자 : 2009.10.15, 출원번호 : 10-2009-0098458

출원인 명칭 : 한국식품연구원

발명자 성명 : 도정룡, 김현구, 김병삼, 임상동, 백수연, 이종원

【요약서】

【요약】

본 발명은 항고혈압용 천연조미료의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사골추출물, 쇠고기분말, 가쓰오부시, 다시마, 마늘, 멸치, 바지락, 새우, 표고버섯 및 황태를 혼합하여 정제수에 넣고 가열추출하는 단계;와 상기 가열추출물을 여과, 농축 및 건조하여 분말로 제조하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 항고혈압용 천연조미료의 제조방법 및 이의 방법으로 제조된 항고혈압용 기능성 천연조미료에 관한 것이다.

본 발명의 제조방법은 항고혈압 기능을 가지며 기호도가 우수한 천연조미료의 경제적이고 효율적인 방법을 제공하며, 이의 방법으로 제조된 조미료는 미역국, 된장국, 사골국 등 음식의 제조에 다양하게 이용이 가능토록 하여, 기능성 식품산업에 일조를 할 것이다.

(3) 발명의 명칭

대두 가수분해물을 함유한 항고혈압 기능성 무침용 천연조미료 및 그의 제조방법

출원 일자 : 2010.07.23, 출원 번호 : 10-2010-0071322

출원인 명칭 : 한국식품연구원

발명자 성명 : 도정룡, 김현구, 김병삼, 임상동, 백수연, 이종원

【요약서】

【요약】

본 발명은 대두 가수분해물을 첨가하여 항고혈압 기능을 갖는 무침용 천연조미료의 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 다시마분말 4.5중량%, 대두분말 18중량%, 마늘분말 1.8중량%, 멸치분말 2.7중량%, 바지락분말 13.5중량%, 새우분말 22.5중량%, 소금 1.8중량%, 양파분말 4.5중량%, 표고버섯분말 20.7중량%, 그리고 대두 가수분해물 분말 10중량%를 혼합하여 감칠맛이 풍부한 무침용 천연조미료를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 목적은 고사리나물무침, 골뱅이오이무침, 애호박나물무침 등의 무침에 항고혈압 기능을 갖는 무침용 천연조미료의 제조 방법을 제공하는 것이다.

(4) 발명의 명칭

황태 가수분해물을 함유하는 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법

출원일자 : 2010.08.13, 출원번호 : 10-2010-0078464

출원인명칭 : 한국식품연구원

발명자성명 : 도정룡, 김현구, 김병삼, 임상동, 백수연, 이종원

【요약서】

【요약】

본 발명은 본 발명은 조미료 관련 식품기술분야에 있어 황태 가수분해물을 함유하는 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가쓰오부시분말 9중량%, 다시마분말 9중량%, 마늘분말 1.8중량%, 멸치분말 13.5중량%, 바지락분말은 9중량%, 새우분말 13.5중량%, 쇠고기분말 8중량%, 표고버섯분말 13.5중량%, 황태분말 2.7중량%, 황태분말을 64℃~66℃에서 Alcalase 2.4L로 3.5시간~4.5시간 가수분해한 후 진공동결건조하여 제조한 황태 가수분해물 분말 20중량%를 혼합하여 제조한 항고혈압 기능성 국물용 천연조미료에 관한 것이다.

나. 등록 특허

항고혈압 기능성 천연조미료 개발의 연구결과를 활용한 지적재산권으로 등록된 특허의 제목은 다음과 같다. 등록된 특허는 “항고혈압용 난백 가수분해물-당 반응 조성물의 제조방법”, “항산화, 항고혈압 기능성 대두단백 가수분해물의 제조방법” 등 2건이 있다. 특허청에 등록된 특허 요약서를 정리하였다.

(1) 발명의 명칭

항고혈압용 난백 가수분해물-당 반응조성물의 제조방법

등록일자 : 2010.08.13, 등록번호 : 10-2010-0078464

출원인 명칭 : 한국식품연구원

발명자 성명 : 도정룡, 김영명, 김병삼, 김병목, 김현구, 임상동, 백수연

【요약서】

【요약】

본 발명은 항고혈압 및 항산화 기능성 난백 펩티드의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 난백을 효소로 가수분해하는 단계, 난백 가수분해물을 여과하여 여과액을 얻는 단계 및 여과액에 당을 첨가하여 메일라드 반응을 일으켜 메일라드 반응생성물을 얻는 단계를 포함하는 항고혈압 및 항산화 기능을 나타내는 난백 펩티드의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면 난백 펩티드는 혈압이 높은 사람들에게 혈압을 떨어뜨리는 기능을 가지면서 단백질의 효소 가수분해 시에 발생하는 쓴맛을 제거하여 기호성이 우수한 항고혈압 기능성 펩티드의 제조방법을 제공할 수 있다.

(2) 발명의 명칭

항산화, 항고혈압 기능성 대두단백 가수분해물의 제조방법

등록일자 : 2010.12.10, 등록번호 : 10-2010-1001927

출원인 명칭 : 한국식품연구원

발명자 성명 : 도정룡, 김영명, 김병삼, 김병목, 김현구, 임상동, 백수연

【요약서】

【요약】

본 발명은 항고혈압 및 항산화 기능성 대두단백질 가수분해물의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대두단백질을 효소로 가수분해하는 단계, 대두단백질 가수분해물을 여과하여 여과액을 얻는 단계 및 여과액에 당을 첨가하여 메일라드 반응을 일으켜 메일라드 반응생성물을 얻는 단계를 포함하는 항고혈압 및 항산화 기능을 나타내는 대두단백질 가수분해물의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면 대두단백질 가수분해물은 혈압이 높은 사람들에게 혈압을 떨어뜨리는 기능을 가지면서 단백질의 효소 가수분해 시에 발생하는 쓴맛을 제거하여 기호성이 우수한 항고혈압, 항산화 기능성 대두단백 가수분해물의 제조방법을 제공할 수 있다.

2. 논문 성과 및 계획

가. 국내외 관련 학회 논문 게재

항고혈압 기능성 천연조미료 개발의 연구결과를 활용하여 국내 식품 학회에 게재된 논문은 2편이며, 1편은 투고 중이다. “분리대두단백질 가수분해물의 Angiotension-1 Converting Enzyme 저해효과”는 *J Korean Soc Food Sci Nutr*에 게재되었으며, “Effects of Casein Hydrolysate on the Systolic Blood Pressure and Serum Lipid Profiles in Spontaneously Hypertensive Rats”은 *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 에 게재되었다. 그리고, “Development of Antihypertensive Natural Seasoning with Beef Hydrolysate”는 *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.*에 투고중이다(7-9). 전문 학술지에 투고 및 게재된 논문의 초록을 아래에 정리하였다.

분리대두단백질 가수분해물의 Angiotensin- I Converting Enzyme 저해효과

백수연·도정룡*·김현구

한국식품연구원

Angiotensin- I Converting Enzyme Inhibitory Effects of
Soybean Protein Isolate Hydrolysate

Su-Yeon Back, Jeong-Ryong Do* and Hyun-Ku Kim

Korea Food Research Institute, Songnam, 463-746, Korea

The angiotensin converting enzyme(ACE) inhibition effect of soybean protein isolate hydrolysate was studied using protease. Soybean protein isolate was hydrolysed by seven enzymes (Alcalase 2.4 L, Flavourzyme 500 MG, GC 106, Multifect Neutral, Neutrase 0.8 L, Papain 30,000 and Protamex), enzyme concentration (0, 0.5, 1.0 and 1.5%), at various hydrolysis times (0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 hr) and suspension concentration (1, 5, 7, 10 and 15%). absorbance at 280 nm, brix and ACE inhibitory activity of soybean protein isolate hydrolysates were investigated. Absorbance at 280 nm and brix of Alcalase 2.4 L treatment were higher than other enzyme treatments. The optimum condition of hydrolysis was Alcalase 2.4 L, 1% enzyme concentration, 5% suspension concentration and 4 hr. IC₅₀ value of ACE inhibitory activity of soybean protein isolate hydrolysate was 79.94 $\mu\text{g}/\text{mL}$. These results suggest that soybean isolate protein hydrolysate from Alcalase 2.4 L may beneficially antihypertensive.

Effects of Casein Hydrolysate on the Systolic Blood Pressure and Serum Lipid Profiles in Spontaneously Hypertensive Rats

Jeong-Ryong Do*, Su-Yeon Back, Sang-Dong Lim, Hyun-Ku Kim, Ki-Seung Sung, Chan-Kyu Han

Korea Food Research Institute, Seongnam, Kyunggi-do 463-746, Korea

Abstract The effects of casein hydrolysate on blood pressure (BP) and serum lipid profiles were investigated in spontaneously hypertensive rats (SHR). Twenty-four 6-weeks old male SHRs were assigned to 3 groups in a completely randomized design. Experimental groups were as follow: control, market milk group (MLG) and casein hydrolysate group (CHG). Reference blood pressure (RBP) showed average 198.94 ± 1.46 mmHg. Blood pressure (BP) of CHG reduced 24 mmHg after 2 weeks of treatment, but these increased after 3 weeks. BP of CHG was significantly lower than BP of Control in experimental time ($p < 0.05$). Serum lipid profiles were not differ significantly among groups ($p < 0.05$). These data suggest that casein hydrolysate may beneficially improvement of blood pressure level in SHR.

Key words : casein hydrolysate, blood pressure, serum lipids, spontaneously hypertensive rats

(3) *J Korean Soc Appl. Biol. Chem.* (투고중)

Development of Antihypertensive Natural Seasoning with Beef Hydrolysate

Su-Yeon Back, Hyun-Ku Kim, Sang-Dong Lim, Gun-Pyo Do, and Jeong-Ryong Do*

Korea Food Research Institute, Songnam 463-746, Republic of Korea

This study was investigated development of a natural seasoning using the enzymatic hydrolysate of beef. The optimum condition of beef hydrolysis showed enzyme (alcalase 2.4 L), enzyme concentration (1%), beef concentration (5%), and hydrolysis time (4 hour). Angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity of beef hydrolysate was 70.2%. Natural seasoning product quality was compared with five kinds of beef hydrolysate concentration (0-20%). From sensory evaluation, natural seasoning with 15% beef hydrolysate was taste good for salty, savory, and total acceptance. ACE inhibitory activity of natural seasoning with 15% beef hydrolysate was 41.7%. To make a natural seasoning, it was desirable for taste of products that powdered 15% beef hydrolysate were mixed with 1.7% red pepper powder, 4.25% crab water extract, 10.2% kelp powder, 1.7% garlic powder, 10.2% anchovy powder, 10.2% short-necked clam powder, 12.75% shrimp powder, 17% beef powder, 12.75% shiitake powder, and 4.25% frozen-dried Pollack powder. Amino acid compositions of natural seasoning with 15% beef hydrolysate were taurine (511.3 mg%), glutamine (846.2 mg%), glycine (120.6 mg%), and ammonia (NH₃) (105.7 mg%).

나. 국내외 관련 학회 학술발표

항고혈압 기능성 천연조미료 개발의 연구결과를 활용하여 국내 식품 학회에 발표한 제목은 찌개용 천연조미료의 원료선발, 국물용 천연조미료의 원료선발, 무침용 천연조미료의 원료선발, 찌개용 천연조미료의 배합비율설정, 국물용 천연조미료의 배합비율설정, 무침용 천연조미료의 배합비율설정, 분리대두단백 가수분해물 유래의 항고혈압 펩타이드 분리정제, 쇠고기 가수분해물을 함유한 찌개용 천연조미료의 배합비율 설정, 황태 가수분해물을 함유한 국물용 천연조미료의 배합비율 설정, 대두 가수분해물을 함유한 무침용 천연조미료의 배합비율 설정, 항고혈압 기능성 된장찌개용 천연조미료, 항고혈압 기능성 미역국용 천연조미료, Development of Antihypertensive Natural Seasoning on Kimchijjigae, Development of Antihypertensive Natural Seasoning on Kongnamulguk 등 14편의 논문을 발표하였다 (10-23). 학술대회에서 발표한 연구결과의 초록을 아래에 정리하였다.

(1) 한국식품과학회 (일시 2009. 5. 28, 장소 : 대전컨벤션센터)

찌개용 천연조미료의 원료선발
(Selection of natural sauce material for Ggigea)

도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원

조미료 시장은 90년대에서 2000년대를 거치면서 식품 가공 산업과 외식, 단체 급식산업의 성장을 견인하는 동시에 성장 동력을 제공받아 왔지만, 가정 내 요리 빈도 감소, 조미료에 대한 막연한 불신, 경기침체로 인한 소비위축 등의 성장억제요인이 작용하여 소비량의 소폭하락 경향을 보이고 있다. 이에 건강기능성을 부여한 항고혈압 기능성 찌개용 천연조미료 개발을 위해 원료선발, 추출조건 설정, 항고혈압 기능성 분석 및 관능검사를 수행 하였다. 찌개용 천연 조미료 개발을 위한 정미 성분이 풍부한 천연 식품원료로는 무, 생강, 다시마, 멸치, 꽃게, 미더덕, 바지락, 새우, 오징어, 홍합을 선별하였으며, 이들 각각의 원료 특성에 맞춰 세척, 열수처리, 농축 및 진공 동결 건조하여 물 추출물을 제조하였다. 추출물의 수율은 다시마 추출물이 20.92%로 가장 높았으며, 그 다음으로 새우 추출물이 10.93%로 높았다. 이 추출물을 항고혈압활성 측정을 위하여 1%의 농도로 하여 ACE 저해활성을 측정할 결과, 꽃게 추출물이 57.5%로 가장 높았다.

(2) 한국식품과학회 (일시 2009. 5. 28, 장소 : 대전컨벤션센터)

국물용 천연조미료의 원료선발
(Selection of natural sauce material for soup)

도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원

조미료는 음식을 만드는 주재료에 첨가하여 음식의 맛을 돋우며, 또한 맛을 조절하는 물질로서 기본적인 4가지의 맛 중 짠맛, 단맛, 신맛을 나타내는 것 이외에 감칠맛 구수한 맛을 내어 손쉽고 간편한 조리에 도움을 주고 있다. 건강기능성을 부여한 항고혈압 기능성 국물용 천연조미료 개발하기 위해 원료선발, 추출조건 설정, 항고혈압 기능성 분석 및 관능검사를 수행 하였다. 국물용 천연 조미료 개발을 위한 정미성분이 풍부한 천연 식품원료로는 마늘, 무, 양파, 콩나물, 표고버섯, 가스 오부시, 다시마, 멸치, 황태, 사골을 선발하였으며, 이들 각각의 원료 특색에 맞춰 세척, 열수처리, 농축 및 진공 동결 건조하여 물 추출물을 제조하였다. 추출물의 수율은 마늘 추출물이 21.17%로 가장 높았다. 이 추출물을 항고혈압활성 측정을 위하여 1%의 농도로 하여 ACE 저해활성을 측정한 결과, 콩나물 추출물이 89.9%로 가장 높았다.

(3) 한국식품과학회 (일시 2009. 5. 28, 장소 : 대전컨벤션센터)

무침용 천연조미료의 원료선발
(Selection of natural sauce material for Muchim)

도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원

우리의 식생활은 서구 문화의 영향으로 날로 변화하고 있다. 즉석 식품의 비중이 커지고 있으며, 즉석 식품의 맛을 좌우하는 조미료의 개발 특히 소비자가 선호하는 자연의 맛을 살린 천연조미료의 제조 기술 개발이 시급하다. 이에 건강기능성을 부여한 항고혈압 기능성 무침용 천연조미료 개발을 위해 원료선발, 추출조건 설정, 항고혈압 기능성 분석 및 관능검사를 수행 하였다. 무침용 천연 조미료 개발을 위한 정미성분이 풍부한 천연 식품원료로는 냉이, 마늘, 배, 사과, 양파, 청양고추, 파, 목이버섯, 양송이, 새우를 선발하였으며, 이들 각각의 원료 특성에 맞춰 세척, 열수처리, 농축 및 진공 동결 건조하여 물 추출물을 제조하였다. 각각의 추출물의 수율은 마늘 추출물이 21.17%로 가장 높았으며, 그 다음으로 사과와 배 추출물이 12.83과 12.09%로 높았다. 이 추출물을 항고혈압활성 측정을 위하여 1%의 농도로 하여 ACE 저해활성을 측정 한 결과, 냉이 추출물이 73.0%로 가장 높았다.

(4) 한국식품영양과학회 (일시 2009. 11. 6, 장소 : 창원컨벤션센터)

찌개용 천연조미료의 배합비율설정
(Mixture ratio of natural sauce for Ggigae)

도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원

우리나라의 조미료는 약림(藥廉)으로 오래 전에 알려져 왔고 맛과 향을 한데 묶은 넓은 의미로 풍미를 음식물에 부여하는 기능을 가진 것으로 볼 수 있다. 건강기능성을 부여한 항고혈압 기능성 찌개용 천연조미료 개발을 위해 원료 배합비율을 설정하여 관능검사 및 항고혈압 기능성 분석을 수행 하였다. 천연 식품원료로는 고추, 꽃게, 다시마, 마늘, 멸치, 바지락, 새우, 쇠고기, 표고버섯과 황태, 총 10종의 원부재료를 6종 (A-F)의 배합비율을 설정하였다. 이를 증류수에 1%의 용액을 만들어 끓는 온도 (100℃)에서 0, 20, 40, 60 min으로 각각 가열하였다. 추출물은 냉각 후 원심분리 및 여과하여 찌개용 천연조미료의 물 추출물을 제조하였다. 배합비율에 따른 추출물의 관능검사 결과, 시료 C가 냄새, 감칠맛, 후미, 전반적 기호도 등에서 관능적으로 높게 평가되었다. 항고혈압활성 측정을 위하여ACE 저해활성 측정한 결과, 쇠고기의 함량이 높았던 시료 E의 추출시간 60분일 때 28.1%로 가장 높았으며, 그 다음으로 시료 C의 추출시간 60분일 때 23.1%로 높았다. 위의 결과로, 찌개용 천연조미료의 배합비율은 시료 C와 E의 배합비율을 조합하여 고춧가루 2%, 꽃게분말5%, 다시마분말12%, 마늘분말2%, 멸치분말12%, 바지락분말12%, 새우분말15%, 쇠고기분말20%, 표고버섯분말15%, 황태분말5%로 하였으며, 추출시간은 항고혈압활성이 높은 60분으로 하였다.

(5) 한국식품영양과학회 (일시 2009. 11. 6, 장소 : 창원컨벤션센터)

국물용 천연조미료의 배합비율설정
(Mixture ratio of natural sauce for Gukmul)

도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원

조미료는 인간의 역사와 함께 발전해왔고 지금도 새로운 조미료들이 계속 개발되어 우리의 미각을 즐겁게 하고 식생활을 더욱 풍요롭게 만들고 있다. 건강기능성을 부여한 항고혈압 기능성 국물용 천연조미료 개발을 위해 원료 배합비율을 설정하여 관능검사 및 항고혈압 기능성 분석을 수행 하였다. 천연 식품원료로는 가스오부시, 다시마, 마늘, 멸치, 바지락, 새우, 쇠고기, 표고버섯과 황태, 총 9종의 원부재료를 6종 (A-F)의 배합비율을 설정하였다. 이를 증류수에 1%의 용액을 만들어 끓는 온도 (100℃)에서 0, 20, 40, 60 min으로 각각 가열하였다. 추출물은 냉각 후 원심분리 및 여과하여 국물용 천연조미료의 물 추출물을 제조하였다. 배합비율에 따른 추출물의 관능검사 결과, 시료 D가 냄새, 감칠맛, 후미, 전반적 기호도 등에서 관능적으로 높게 평가되었다. 항고혈압활성 측정을 위하여ACE 저해활성 측정한 결과, 가스오부시와 쇠고기의 함량이 높았던 시료 F의 추출시간 60분일 때 21.5%로 가장 높았다. 위의 결과로, 국물용 천연조미료의 배합비율은 시료 D와 F의 배합비율을 조합하여 가스오부시분말 10%, 다시마분말10%, 마늘분말2%, 멸치분말15%, 바지락분말10%, 새우분말15%, 쇠고기분말20%, 표고버섯분말15%, 황태분말3%로 하였으며, 추출시간은 항고혈압 활성이 높은 60분으로 하였다.

(6) 한국식품영양과학회 (일시 2009. 11. 6, 장소 : 창원컨벤션센터)

무침용 천연조미료의 배합비율설정
(Mixture ratio of natural sauce for Muchim)

도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원

식생활의 고급화, 다양화 추세에 따라 조미료도 단순미 보다는 복합미를 선호하면서 천연물질에서 추출한 풍미 조미료의 요구가 증가, 새로운 인기 조미료로 주목을 끌면서 그 생산량이 급증할 추세이다. 이에 건강기능성을 부여한 항고혈압 기능성 무침용 천연조미료 개발을 위해 원료 배합비율을 설정하여 관능검사 및 항고혈압 기능성 분석을 수행 하였다. 천연 식품원료로는 다시마, 마늘, 바지락, 새우, 표고버섯, 황태 외에 고소함을 더하기 위해 멸치와 대두분말을 포함한 총 8종의 원부재료를 6종 (A-F)의 배합비율을 설정하였다. 이를 증류수에 1%의 용액을 만들어 끓는 온도 (100℃)에서 0, 20, 40, 60 min으로 각각 가열하였다. 추출물은 냉각 후 원심분리 및 여과하여 무침용 천연조미료의 물 추출물을 제조하였다. 배합비율에 따른 추출물의 관능검사 결과, 시료 F가 냄새, 감칠맛, 후미, 전반적 기호도 등에서 관능적으로 높게 평가되었다. 항고혈압활성 측정을 위하여ACE 저해활성 측정한 결과, 바지락과 새우의 함량이 높았던 시료 D의 추출시간 60분일 때 25.6%로 가장 높았다. 위의 결과로, 무침용 천연조미료의 배합비율은 시료 D와 F의 배합비율을 조합하여 다시마분말5%, 대두분말 20%, 마늘분말2%, 멸치분말3%, 바지락분말15%, 새우분말25%, 표고버섯분말25%, 황태분말5%로 하였으며, 추출시간은 항고혈압 활성이 높은 60분으로 하였다.

(7) 한국식품과학회 (일시 2010. 6. 18, 장소 : 인천송도컨벤시아)

분리대두단백 가수분해물 유래의 항고혈압 펩타이드 분리정제
(Isolation of antihypertensive peptide from soybean protein hydrolysate)

도정룡*, 김현구, 백수연, 도건표

항고혈압 기능성을 가진 분리대두단백 (SPI: soybean protein isolate) 가수분해물을 제조하고자 하였다. SPI 가수분해물은 SPI 분말에 Alcalase 2.4 L 1% (V/W)를 65°C에서 4시간 가수분해하였고, 수율 38.3%였다. SPI 가수분해물의 항고혈압 활성은 84.1%였다. 항고혈압 활성 peptide를 분리하기 위해 한외여과 장치를 이용하여 수율과 ACE 저해활성 IC₅₀을 측정된 결과, 10,000 Da이상 (31.9%, 355.06 μ g), 10,000-3,000 Da (24.2%, 94.76 μ g), 3,000-1,000 Da (26.8%, 94.2 μ g) 그리고 1,000 Da이하 (17.2%, 81.85 μ g)의 획분을 얻었다. 그리고 1,000 Da이하의 획분을 AKTA를 이용하여 ODS AQ column으로 분리한 결과, 7개의 획분을 얻었으며 그 중 5번째 획분의 수율은 16.6%였고, ACE저해 활성은 86.5%로 가장 높았다. 이 획분을 Vydac C18 column으로 분리하여, 2개의 획분을 얻었고, 이 획분을 다시 Superdex peptide HR column으로 분리·정제하여 Gly-Gly으로 결합된 dipeptide를 얻었다.

(8) 한국식품과학회 (일시 2010. 6. 17, 장소 : 인천송도컨벤시아)

쇠고기 가수분해물을 함유한 찌개용 천연조미료의 배합비율 설정
(Mixture ratio of natural sauce for Ggigae containing beef hydrolysate)

백수연*, 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 도건표, 이종원

향고혈압 가능성을 가진 찌개용 천연조미료를 개발하기 위해 쇠고기 가수분해물의 첨가비율 설정, 향고혈압 활성 분석 및 관능검사를 수행하였다. 쇠고기 가수분해물은 쇠고기분말에 Alcalase 2.4 L 효소 1% (v/w)를 첨가하여 65℃에서 4시간 가수분해하였다. 찌개용 천연조미료의 배합조건은 고추 2%, 꽃게추출물 5%, 다시마 12%, 마늘 2%, 멸치 12%, 바지락 12%, 새우 15%, 쇠고기 20%, 표고버섯 15%, 황태 5%로 이루어진 조미료에 쇠고기 가수분해물을 각각 0, 5, 10, 15, 20% 첨가하여 설정하였다. 천연조미료의 당도는 3.6-5.0%, 염도는 2.9-4 %였다. 관능검사는 7점 척도 (7점 매우 좋다, 1점 매우 나쁘다)로 기호도를 평가한 결과, 감칠맛과 전반적 기호도가 5.8점으로 가수분해물 15% 첨가한 천연조미료가 가장 좋았다. ACE 저해활성 측정 결과, 가수분해물 첨가 0% (27.2%), 5% (30.9%), 10% (34.0%), 15% (41.7%), 20% (44.0%)로 가수분해물의 농도가 증가할수록 ACE 저해활성도 높아졌다. 위의 결과, 향고혈압 가능성 찌개용 천연조미료는 고추 1.7%, 꽃게추출물 4.25%, 다시마 10.2%, 마늘 1.7%, 멸치 10.2%, 바지락 10.2%, 새우 12.75%, 쇠고기 17%, 표고버섯 12.75%, 황태 4.25%에 쇠고기 가수분해물 15%를 넣어 제조하였다.

(9) 한국식품과학회 (일시 2010. 6. 17, 장소 : 인천송도컨벤시아)

황태 가수분해물을 함유한 국물용 천연조미료의 배합비율 설정
(Mixture ratio of natural sauce for Gukmul containing Whangtae hydrolysate)

백수연*, 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 도건표, 이종원

항고혈압 가능성을 가진 시원한 국물용 천연조미료 개발하기 위해 황태 가수분해물의 첨가비율 설정, 항고혈압 활성 분석 및 관능검사를 수행하였다. 황태 가수분해물은 황태분말에 Alcalase 2.4 L 효소 1% (v/w)를 첨가하여 65℃에서 4시간 가수분해하였다. 국물용 천연조미료의 배합조건은 가스오부시 10%, 다시마 10%, 마늘 2%, 멸치 15%, 바지락 10%, 새우 15%, 쇠고기 20%, 표고버섯 15%, 황태 3%로 이루어진 조미료에 황태 가수분해물을 각각 0, 5, 10, 15, 20% 첨가하여 설정하였다. 천연조미료의 당도는 2.9-4.2%, 염도는 2.4-3.5%였다. 관능검사는 7점 척도 (7점 매우 좋다, 1점 매우 나쁘다)로 기호도를 평가한 결과, 감칠맛과 전반적 기호도가 각각 5.2점과 4.8점으로 가수분해물 10% 첨가한 천연조미료가 가장 좋았다. ACE 저해활성 측정 결과, 가수분해물 첨가 0% (27.0%), 5% (33.1%), 10% (41.9%), 15% (51.4%), 20% (57.9%)로 가수분해물의 농도가 증가할수록 ACE 저해활성도 높아졌다. 위의 결과, 항고혈압 기능성 찌개용 천연조미료는 가스오부시 9%, 다시마 9%, 마늘 1.8%, 멸치 13.5%, 바지락 9%, 새우 13.5%, 쇠고기 18%, 표고버섯 13.5%, 황태 2.7%에 황태 가수분해물 10%를 넣어 제조하였다.

(10) 한국식품과학회 (일시 2010. 6. 17, 장소 : 인천송도컨벤시아)

대두 가수분해물을 함유한 무침용 천연조미료의 배합비율 설정
(Mixture ratio of natural sauce for Muchim containing soy protein hydrolysate)

백수연*, 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 도건표, 이종원

항고혈압 가능성을 가진 무침용 천연조미료 개발하기 위해 대두 가수분해물의 첨가비율 설정, 항고혈압 활성 분석 및 관능검사를 수행하였다. 대두 가수분해물은 대두분말에 Alcalase 2.4 L 효소 1% (v/w)를 첨가하여 65℃에서 4시간 가수분해하였다. 무침용 천연조미료의 배합조건은 다시마 5%, 대두 20%, 마늘 2%, 멸치 3%, 바지락 15%, 새우 25%, 소금 2%, 양파 5%, 표고버섯 23%로 이루어진 조미료에 대두 가수분해물을 각각 0, 5, 10, 15, 20% 첨가하여 설정하였다. 천연조미료의 당도는 3.8-4.8%, 염도는 3.1-4%였다. 관능검사는 7점 척도 (7점 매우 좋다, 1점 매우 나쁘다)로 기호도를 평가한 결과, 감칠맛과 전반적 기호도가 5점으로 가수분해물 10% 첨가한 천연조미료가 가장 좋았다. ACE 저해활성 측정 결과는, 가수분해물 첨가 0% (20.5%), 5% (26.4%), 10% (30.8%), 15% (33.2%), 20% (36.7%)로 가수분해물의 농도가 증가할수록 ACE 저해활성도 높아졌다. 위의 결과를 종합하여, 항고혈압 가능성 무침용 천연조미료는 다시마 4.5%, 대두 18%, 마늘 1.8%, 멸치 2.7%, 바지락 13.5%, 새우 22.5%, 소금 1.8%, 양파 4.5%, 표고버섯 20.7%에 대두 가수분해물 10%를 넣어 제조하였다.

(11) 한국식품영양과학회 (일시 2010. 10. 28, 장소 : 대구인터불고호텔)

항고혈압 기능성 된장찌개용 천연조미료
(Natural sauce for Deonjang-Chigae with antihypertensive function)

도정룡*, 백수연, 김현구, 임상동, 김병삼, 김병목, 도건표, 이종원

최근 소비자의 소비성향은 천연조미료의 수요와 조리예 바로 사용할 수 있는 조림, 국물, 찌개 등의 맞춤형 조미료에 대한 요구가 날로 증가되고 있다. 이에 천연식품을 사용하여 맛과 항고혈압 생리 기능성이 우수한 찌개용 맞춤형 조미료 중 된장찌개에 어울리는 기능성 천연조미료를 개발하고자 하였다. 된장찌개용 천연조미료는 고추, 꽃게 추출물, 다시마, 쇠고기 및 표고버섯 등의 총 13종의 원부재료와 Alcalase 2.4 L 1%에 4시간 가수분해한 쇠고기 가수분해물 15%를 함유한 총 4종 (A-해물+쇠고기, B-고추+해물+쇠고기, C-해물, D-쇠고기)의 배합비율을 정하였다. 천연조미료의 평가는 패널 총 10명의 관능검사와 항고혈압 기능성 분석을 수행하였다. 항고혈압 기능성 분석은 ACE저해활성으로 측정하였으며, 그 결과 C조미료가 50.94%로 활성이 가장 높았으며, B(45.16%), D(42.35%), A(42.21%) 조미료 순으로 나타났다. 된장찌개 관능검사는 냄새, 맛(짠맛, 단맛, 매운맛, 감칠맛, 후미) 및 전반적 기호도에 대해 조사하였으며, D조미료는 매운맛, 감칠맛, 후미와 전반적 기호도에서 관능 기호도가 가장 좋았다. 그러나 쇠고기 함량이 높은 A조미료는 냄새에 대한 기호도는 가장 좋았으나, 맛과 전반적 기호도는 낮게 평가되었다. 관능검사와 ACE저해활성 결과를 합한 결과, 된장찌개에 잘 어울리는 기능성 천연조미료는 고춧가루의 함량이 높아 얼큰한 맛이 나는 B조미료 이다.

(12) 한국식품영양과학회 (일시 2010. 10. 28, 장소 : 대구인터불고호텔)

항고혈압 기능성 미역국용 천연조미료
(Natural sauce for Miyeok-Guk with antihypertensive function)

도정룡*, 백수연, 김현구, 임상동, 김병삼, 김병목, 도건표, 이종원

식생활의 고급화, 다양화에 따라 조미료도 천연물질에서 추출한 풍미 조미료의 요구가 증가하여 새로운 인기 조미료로 주목을 끌면서 그 생산량이 급증할 추세이다. 이에 천연식품으로 풍부한 맛과 항고혈압 생리 기능성을 갖춘 국물용 맞춤형 조미료로서 미역국의 맛을 살리는 기능성 천연조미료를 개발하고자 하였다. 미역국용 천연조미료는 가스오부시, 다시마, 쇠고기 및 표고버섯 등의 총 12종의 원부재료와 Alcalase 2.4 L 1%에 4시간 가수분해한 황태 가수분해물 10%를 함유한 총6종 (A-해물+쇠고기(기본), B-기본2, C-해물, D-쇠고기, E-해물2, F-쇠고기2)의 배합비율을 정하였다. 수행방법으로는 패널 총 10명의 관능검사와 항고혈압 기능성 분석을 하였다. 항고혈압 기능성 분석으로 ACE저해활성을 측정한 결과, F조미료가 38.58%로 활성이 가장 높았으며, A(38.19%), E(36.88%), D(36.88%), B(35.66%), C(34.52%) 조미료 순으로 나타났다. 천연조미료의 미역국 관능검사는 냄새, 맛(짠맛, 단맛, 쓴맛, 감칠맛, 후미), 및 전반적 기호도에 대해 조사하였으며, 그 결과 F조미료가 냄새, 짠맛, 단맛, 감칠맛, 후미 및 전반적 기호도에서 관능 기호도가 가장 좋았다. 관능검사와 ACE저해활성 결과를 종합하면, 미역국에 잘 어울리는 기능성 천연조미료는 쇠고기와 표고버섯의 함량이 가장 높은 F 조미료 이다.

(13) 한국식품과학회 (일시 2011. 6. 9, 장소 : 대구 EXCO)

Development of Antihypertensive Natural Seasoning on Kimchijjigae

(김치찌개용 항고혈압 기능성 천연조미료)

Jeong-Ryong Do, Hyun-Ku Kim, Sang-Dong Lim, Gun-Pyo Do, and Su-Yeon Back*

Protein hydrolysates have been increased use in the food industry recently because of their improved nutritive value, enhanced functional properties and potential biological activity. This study was investigated development of antihypertensive natural seasoning on Kimchijjigae (Kimchi Stew) with beef hydrolysate. Natural seasoning product quality was compared with four kinds (A-D) using red pepper powder, crab water extract, kelp, garlic, anchovy, short-necked clam, shrimp, beef, shiitake, frozen-dried Pollack, and beef hydrolysate. Angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity of natural seasonings were C (50.9%), B (45.2%), D (42.4%), and A (42.2%). From sensory evaluation of Kimchijjigae, B natural seasoning was good taste for sweet, hot taste, and aftertaste. And C natural seasoning was good taste for salty and savory. In total acceptance, B natural seasoning was better than C natural seasoning. Therefore natural seasoning on Kimchijjigae was B natural seasoning.

(14) 한국식품과학회 (일시 2011. 6. 9, 장소 : 대구 EXCO)

Development of Antihypertensive Natural Seasoning on Kongnamulguk

(콩나물국용 항고혈압 기능성 천연조미료)

Jeong-Ryong Do, Hyun-Ku Kim, Sang-Dong Lim, Gun-Pyo Do, and Su-Yeon Back*

Food seasoning is regularly used in soy sauce, vinegar, Monosodium L-glutamate (MSG), nucleic acid, and chemical seasoning for seasoning food preparations in order to enhance taste and flavor. However, eating too much chemical seasoning induces the food stability, such as adult-onset diseases. So the idea of “natural seasoning” has been spreading as a way to pursue a healthier life. This study was investigated development of a natural seasoning on Kongnamulguk (Bean Sprout soup) with frozen-dried Pollack hydrolysate. The natural seasoning made four (A-D) using skipjack tuna, kelp, garlic, anchovy, short-necked clam, shrimp, beef, shiitake, frozen-dried Pollack, and enzymatic hydrolysate of frozen-dried Pollack. Angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity of natural seasonings were D (38.6%), A (38.2%), C (36.9%), B (35.7%). There was no significant difference in ACE inhibitory activity. From sensory evaluation of Kongnamulguk, B natural seasoning was good taste for salty, sweet, savory, and total acceptance. Therefore natural seasoning on Kongnamulguk was B natural seasoning.

제 3 절 홍보 실적 및 계획

1. 항고혈압 천연조미료 생산기술 개발(국민일보 생활/문화, 2011.02.21)

[쿠키 건강] 항고혈압 천연조미료 생산기술이 개발돼 눈길을 끈다.

21일 한국식품연구원 전통식품연구단 도정룡 박사 연구팀은 건강하게 잘 사는 참살이 추구를 위해 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용해 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발했다고 밝혔다.

연구팀에 따르면 개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연신선식품 재료를 이용했으며 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 개발됐다. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성해 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

이번에 개발한 기술은 한국식품연구원이 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원으로 개발됐으며 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로서 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대된다. 국민일보 쿠키뉴스 조규봉 기자

2. 항고혈압 천연조미료 개발(농민신문, 2011. 02. 23)

소금 함량 확 줄이고 천연 식품재료 이용

항고혈압 기능을 지닌 맞춤형 천연조미료 생산기술이 개발됐다.

한국식품연구원(원장 이무하) 전통식품연구단 도정룡 박사 연구팀은 소금의 함량을 크게 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용해 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발했다고 밝혔다.

이번에 개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘·양파·생강·다시마·쇠고기·멸치·황태 등의 천연신선식품 재료를 이용했으며, 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 개발됐다. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성, 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

이번에 개발한 천연조미료 생산기술은 한식연이 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원으로 개발했으며, 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로서 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 수출이 가능할 것으로 기대된다. 백연선 기자

3. 항고혈압 천연조미료 생산기술 개발(버섯정보신문, 2011. 5. 23)

한식연, 천연소재 식품발효기술로 항고혈압 효능 증가

한국식품연구원(원장 이무하) 전통식품연구단 도정룡 박사 연구팀은 건강하게 잘 사는 참살이 추구를 위하여 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용하여 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발하였다고 밝혔다.

개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연신선식품 재료를 이용하였으며 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 개발되었다. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성하여 생체속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

이번에 개발한 기술은 한국식품연구원이 농림수산식품부 농림기술개발사업(주관 : 농림수산식품기술기획평가원)의 지원으로 개발되었으며 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대된다.

4. 식품연, 항고혈압 천연조미료 생산기술 개발(대덕넷, 2011. 02. 21)

단백질과 자연원료 사용, 항고혈압 기능 가진 천연 조미료 만들어 소금 함량이 적은 신선한 자연원료를 사용한 천연조미료가 개발됐다.

한국식품연구원(원장 이무하)은 전통식품연구단의 도정룡 박사가 맛의 자극제인 소금 함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연 원료를 사용해 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연 조미료 생산기술을 개발했다고 21일 밝혔다.

개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연신선식품 재료를 이용했으며 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 개발됐다. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성해 생체속에서 반응하는 효소를 이용, 생물전환기술로 고혈압 증상을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

식품연 관계자는 "건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미 소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대된다"고 말했다. <대덕넷 김지영 기자>

5. 항고혈압 천연조미료 생산기술 개발

(식품저널 & 인터넷 식품신문 Food News, 2011. 02. 21)

한식연 도정룡 박사 연구팀

항고혈압 기능을 가진 천연조미료 생산기술이 개발됐다.

한국식품연구원(원장 이무하) 전통식품연구단 도정룡 박사<사진> 연구팀은 21일 소금 함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용해 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발했다고 밝혔다.

개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등을 이용했으며, 국물용, 찌개용, 무침용 등 한국전통조리식품에 적합하도록 개발됐다.

특히 발효의 근본인 생물세포와 합성해 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물 전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

이번 기술 개발은 한식연이 농림수산식품부 농림기술개발사업(주관 : 농림수산식품 기술기획평가원)의 지원을 받아 진행했다. 나명옥 기자

6. 식품연구원 "항고혈압 천연조미료 생산기술 개발"(아주경제, 2011.02. 21)

천연소재 식품발효기술로 항고혈압 효능 증가

(아주경제 김선국 기자) 한국식품연구원은 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용, 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산 기술을 개발했다고 21일 밝혔다.

도정룡 식품연구원 전통식품연구단 박사 연구팀에 따르면 이번에 개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연신선식품 재료를 사용했다.

도정룡 박사는 "국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 개발했다"며 "발효의 근본인 생물세포와 합성, 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물 전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징"이라고 말했다. 도 박사는 이어 "이번에 개발한 기술은 한국식품연구원이 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원으로 개발됐다"며 "건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것"이라고 덧붙였다.

7. 식품연구원, 항고혈압 맞춤형 천연조미료 개발(한경닷컴, 2011. 02. 21)

한국식품연구원(원장 이무하) 전통식품연구단 도정룡 박사 연구팀이 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용하여 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발하였다고 밝혔다.

이번에 개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연신선식품 재료를 이용하였으며 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 개발되었다. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성하여 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

이 기술은 한국식품연구원이 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원으로 개발되었으며 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대된다. 한경닷컴 키즈맘뉴스 한지현 기자

8. 식품연, 항고혈압 천연조미료 개발(푸드투데이, 2011. 02. 21)

한국식품연구원(원장 이무하) 전통식품연구단 도정룡 박사 연구팀은 건강하게 잘 사는 참살이 추구를 위하여 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용하여 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발했다고 21일 밝혔다.

개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연신선식품 재료를 이용하였으며 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 개발됐다.

특히 발효의 근본인 생물세포와 합성하여 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

이번에 개발한 기술은 한국식품연구원이 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원으로 개발됐으며 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대된다.

9. 항고혈압 천연조미료 나온다(헬스메디, 2011. 2. 21)

한국식품연구원 전통식품연구단 도정룡 박사 연구팀은 건강하게 잘 사는 참살이 추구를 위하여 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용하여 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발하였다고 밝혔다.

개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연신선식품 재료를 이용하였으며 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통 조리식품에 적합하도록 개발됐다. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성하여 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

이번에 개발한 기술은 한국식품연구원이 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원으로 개발되었으며 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대된다. 이주현기자

10. 한국식품연구원, 항고혈압천연조미료 생산기술개발(카엔모델,2011.2. 21)

한국식품연구원(원장 이무하) 전통식품연구단 도정룡 박사 연구팀은 건강하게 잘 사는 참살이 추구를 위하여 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용하여 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발하였다고 밝혔다.

개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연신선식품 재료를 이용하였으며 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통 조리식품에 적합하도록 개발되었다. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성하여 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이다.

이번에 개발한 기술은 한국식품연구원이 농림수산식품부 농림기술개발사업(주관 : 농림수산식품기술기획평가원)의 지원으로 개발되었으며 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대된다.

11. 항고혈압 기능성 천연조미료개발(농림수산식품기술기획평가원, 2011.5.4)

*연구과제명 : 항고혈압 기능성 천연조미료 개발

*연구기관명 : 한국식품연구원(도정룡)

*연구내용

- 고부가가치 식품기술개발사업으로 2008년부터 3년간 한국식품연구원 도정룡 연구팀이 수행한 과제에서 항고혈압 기능성 천연조미료를 개발
- 건강하게 잘 사는 참살이 추구를 위하여 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 대신 신선한 단백질과 자연원료를 사용하여 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생

산기술을 개발

- 개발된 천연조미료는 정미성분이 풍부한 마늘, 양파, 생강, 다시마, 쇠고기, 멸치, 황태 등의 천연 신선식품 재료를 이용하였으며 국물용, 찌개용, 무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 개발됨. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성하여 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환 기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징
- 이번에 개발한 기술은 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대됨.

12. '항고혈압 기능' 가진 천연조미료 개발(Daum 닥터스, 2011. 2. 23)

한국식품연구원 도정룡 박사, “특정 효소 이용해 고혈압 개선해” 항고혈압 기능을 가진 천연조미료가 개발돼 주목을 끌고 있다. 한국식품연구원 전통식품연구단 도정룡 박사 연구팀은 22일 맛의 자극제인 소금함량을 줄이는 자연원료를 사용해 항고혈압 기능을 가진 맞춤형 천연조미료 생산기술을 개발했다고 밝혔다.

연구진에 따르면 개발된 천연조미료는 정미성분이 들어간 마늘·양파·생강·다시마·쇠고기·멸치·황태 등의 천연신선식품 재료를 이용했으며 국물용·찌개용·무침용 등의 한국전통조리식품에 적합하도록 만들었다. 특히 발효의 근본인 생물세포와 합성해 생체 속에서 반응하는 효소를 이용해 생물전환기술로 고혈압을 개선할 수 있게 한 것이 특징이라고 연구진은 설명했다.

이번에 개발한 기술은 한국식품연구원이 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원으로 개발됐다. 한국식품연구원은 건강을 추구하는 현대인들에게 알맞은 천연조미료 생산기술로써 우리 식품의 세계화를 향한 천연조미소재 발효식품 생산기술로 수출 상품화가 가능할 것으로 기대된다고 밝혔다.

도정룡 박사는 “4년 전 이웃 아파트에 초대된 집에서 화학조미료를 넣지 않은 천연조미료를 사용해 음식을 만들어 준 것을 토대로 정부에 공모해 천연조미료를 개발했다”고 말했다. 이어 도 박사는 “현재 특허가 2건 등록돼 있으며 한 외식업체와는 조미료 제공과 관련해 협의 중이다”고 말했다.

제 4 절 타 연구에의 활용 계획

“항고혈압 기능성 천연조미료 개발의 연구개발” 결과 가운데 항고혈압 기능성 소재생산 기술은 고령화 사회에서 필요성이 더욱 증가되고 있는 환자식 개발에 활용 하고자하며, 특히 고혈압 환자를 위한 신제품개발에 활용하고자 한다.

제 5 절 추가연구

천연조미료의 생산 기술을 활용하여 새롭게 개발되는 식품의 풍미를 높이는 연구에 활용할 수 있기를 바라며, 특히 한식의 세계화를 위한 한국의 전통식품 개발에 천연조미료연구에서 얻은 Know-How가 활용될 수 있기를 기대한다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술 정보

제 1 절 일본기술 정보

일본의 천연조미료 현황으로는 “다케로워진 액체 조미료 근황 : 야채를 중심으로 한 엑기스 천연 조미료의 근황과 개발 동향“ ”패류 새우 계의 엑기스“, ”천연조미료; 어개류; 제조법; 추출법; 발효소화법“ ”천연조미료 : 야채 엑기스“ 등의 발표자료가 보고되고 있다

제 2 절 미국기술정보

미국 특허로는 고압추출로 제조한 천연물 엑기스를 건조하는 방법(Process for drying of natural extracts prepared by high pressure extraction), 바닐라로부터 효소를 처리하여 바닐라 천연 엑기스를 제조하는 방법(Process for the production of natural vanilla extract by enzymatic processing of green vanilla pods and extract thereby), 감자 추출물로부터 천연 색소를 제조하는 방법(Natural colorant from potato extract)등이 있다.

제 3 절 유럽기술정보

효모엑기스는 유럽에 있어서는 beef 엑기스의 대체품으로서 널리 사용되고 있다. 원래 효모는 발효공업에 있어서 그 주역을 담당해 왔고, 이것이 이용되어 온 역사는 매우 오래된다. 효모가 직접 식용 또는 사료자원으로 이용되어 온 것은 비교적 최근의 일로서 제 1차 대전 중에 독일은 맥주 효모를 식용자원으로서 이용을 검토하였다. 일본에서는 제 2차 대전 중 아황산펄프 폐액을 원료로 하는 효모의 제조 연구가 최초로 진행되어 소화 32년에 공업적 규모로 효모를 생산하게 되었다. 효모엑기스는 효모 이용공업의 일환으로서 뿐 만 아니라 최근에는 천연조미료의 하나로서 또는 그의paste로서 중요한 것이 되었다. 효모엑기스에 관해서는 원료를 자가소화 한다는 점에서 HVP(식물자원가수분해물) 또는 HAP(동물자원가수분해물)과 동일한 분해형 천연 조미료로서 분류되고 있다. 그리고 효모엑기스는 여러 나라에 있어서 널리 soup base로서 직접 사용되고 있고, 효모 자체가 생물학 상으로는 동물이나 식물로 분류되지 않기 때문에 야채 엑기스에

속하지 않고, 효모엑기스로 분류된다. 효모 엑기스는 원료가 되는 효모의 형태에 적당한 제조법을 채택하여, 자가소화법, 효소분해법, 산분해법의 3가지 방법이 이용되고 있다. 자가소화법은 효모 자체가 가지는 효소계에 의한 효모 균체 성분을 분해하는 방법으로 효모 균체중에 효소 활성이 존재하는 생효모가 이용되고 있다. 주로 맥주 제조의 부산물로 생산되는 생효모, 빵 배양용 생효모가 있고, 효모 엑기스의 대부분은 이 방법으로 제조되고 있다. 제조법의 상세한 문헌이 많지 않고, 생효모 사용에 기초하여 반응조건, 잡균에 대한 대책 등 충분한 제조 관리가 요구되고 있다. 효소분해법은 자가소화법과는 달리 효소 균체내의 효소 활성을 실험 시킨 효모 즉, 보존을 위하여 가열, 건조 처리한 효모를 원료로 하여 주로 protease 등의 효소에 의한 효모 균체 성분을 분해하는 방법이다. 이 효소분해법에 이용되고 있는 원료 효모는 맥주, 와인 등의 양조 부산물 효모, 펄프 폐액의 배양 효모, 유당의 배양효모, 알코올 생산 부산물 효모 등 시장에 유통되고 있는 여러 종류의 효모를 이용할 수 있다는 이점이 있다. 제조법에 대해 간단히 설명하면, 단순한 효소 반응으로 고온에서 반응시키면 잡균오염도 피할 수 있고, 제조관리도 복잡하지 않다. 자가소화법에서는 분해되지 않던 세포벽의 분해에 의하여 회수율이 상당히 향상되고, 각종 강력한 protease도 개발되어 여러 가지 종류의 효소를 조합한 복합 효소계를 이용하고 있다. 자가소화법에 비해 정미성이 우수한 효모 엑기스 제조가 가능하다. 산분해법은 효소분해법과 동일하게 건조효모를 원료로하여 주로 염산으로 분해하였다. 산분해법에서는 분해율이 높고, 유리아미노산 함량도 많지만, 효모 엑기스의 특징인 여러 가지 정미성분은 부족하다. 또 알카리 중화시에 다량의 식염이 생성되므로 탈염처리가 필요하게 되므로 산분해법을 적용할 때에는 이러한 점을 감안해야하였다. 이들 3가지 제조법에 의한 효모엑기스의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 자가 소화법은 분해율이 높고 지미 아미노산인 글루타민산, 아스파라긴산의 추출율도 높아 입에 들어갔을 때 초기의 맛이 강한 특징을 나타낸다. 효소분해법은 사용하는 효소의 종류에 의해 분해 특성이 다르게 되지만, 자가 소화법에 비하여 분해율이 상대적으로 낮다. 이러한 점은 아미노산 이외에 펩티드의 함량이 많다는 것을 나타내고, 깊은 맛을 부여하고, 마스킹기능 등의 효과에 의하여 발현되는 특징을 나타낸다. 특히 효소분해법에 있어서 사용하는 효소에 따라서 품질이 많이 다르게 되는데, 대표적인 예로서 말단으로부터 분해하는 endo형 protease와 무작위로 분해하는 exo형 protease를 비교해 볼 수 있다. endo형은 분해율이 낮으나 펩티드의 함량은 높게되고 따라서 펩티드의 효과가 보다 크게 나타난다. 그러나 아미노산의 유리율도 낮고 쓴맛도 강하다. exo형은 분해율이 높고 정미력도 강하며 초기맛과 뒷맛의 균형도 양호하

고, 감칠맛 부여도 충분하다. 그러나 분해율을 보다 높이면, 소수성 아미노산의 유리율도 높게 되고, 따라서 쓴맛이 강한 엑기스를 생산하는 경향이 있다. 일본에서는 목적에 부합되는 각종 효소를 조합한 복합 효소계로 분해법을 채용하고 있고, 높은 분해율 및 광범위한 유리 아미노산 펩타이드 등 특징 있는 효모엑기스를 제조하고 있다. 효모 엑기스의 정미성분 주체는 지금까지 완전히 밝혀지지 않았지만, 유리아미노산이나 핵산계 정미성분 등으로 밝혀지고 있다. 이들이 효모 엑기스의 감칠맛을 낸다.

제 7 장 참고문헌

1. 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김병목, 백수연(2009) : 꽃게추출물을 함유하는 찌개용 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법(Antihypertensive natural seasoning for Jjigae containing crab extract and preparation Thereof), 출원번호(10-2009-0088496), 출원일(2009.9.18)
2. 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김병목, 백수연, 이종원(2009) : 항고혈압 기능을 포함하는 천연조미료의 제조방법(Preparation method of natural seasoning containing function of antihypertensive), 출원번호(10-2009-0098458), 출원일(2009. 10. 15)
3. 도정룡, 김현구, 김병삼, 임상동, 백수연, 이종원(2010) : 대두 가수분해물을 함유한 항고혈압 기능성 무침용 천연조미료 및 그의 제조방법(Antihypertensive natural seasoning for Muchim containing soybean hydrolysate and preparation Thereof), 출원번호(10-2010-0071322), 출원일(2010. 07. 23), 출원인(한국식품연구원)
4. 도정룡, 김현구, 김병삼, 임상동, 백수연, 이종원(2010. 8. 13) : 황태 가수분해물을 함유하는 항고혈압 천연조미료 및 그의 제조방법(Antihypertensive natural seasoning containing whangtae hydrolysate and preparation Thereof), 출원번호(10-2010-0078464), 출원일(2010. 08. 13), 출원인(한국식품연구원)
5. 도정룡, 김영명, 김병삼, 김병목, 김현구, 임상동, 백수연(2010) : 항고혈압용 난백 가수분해물-당 반응조성물의 제조방법(Manufacturing Method of Antihypertensive and Antioxidative Peptides using Albumen), 등록번호(특허 제 10-0962578호), 등록일(2010. 06. 03)
6. 도정룡, 김영명, 김병삼, 김병목, 김현구, 임상동, 백수연(2010) : 항고혈압용 난백 가수분해물-당 반응조성물의 제조방법(Manufacturing Method of Antihypertensive and Antioxidative Peptides using Albumen), 등록번호(특허 제 10-0962578호), 등록일(2010. 06. 03)
7. 백수연, 도정룡*, 도건표, 김현구(2010) : 분리대두단백질 가수분해물의 Angiotension-1 Converting Enzyme 저해효과(Effect of Angiotension-1 Converting Enzyme Inhibitory from Hydrolysate of Soybean Protein Isolate), 한국식품영양과학회지(J Korean Soc Food Sci Nutr), 39(1), 8-13
8. Jeong-Ryong Do*, Su-Yeon Back, Sang-Dong Lim, Hyun-Ku Kim, Ki-Seung Sung, Chan-Kyu Han(2010) : Effects of Casein Hydrolysate on the Systolic

- Blood Pressure and Serum Lipid Profiles in Spontaneously Hypertensive Rats(카제인 가수분해물이 본태성고혈압 쥐의 수축기 혈압과 혈청지질분획에 미치는 영향), *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*(한국축산식품학회지). 30(4), 545-550
9. Su-Yeon Back, Hyun-Ku Kim, Sang-Dong Lim, Gun-Pyo Do, and Jeong-Ryong Do* (2011) : Development of Antihypertensive Natural Seasoning with Beef Hydrolysate, *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* 투고중
 10. 도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원(2009) : 무침용 천연조미료의 원료선발(Selection of natural sauce material for Muchim), 한국식품과학회, 대전컨벤션센터, P09-010, p182
 11. 도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원(2009) : 찌개용 천연조미료의 원료선발(Selection of natural sauce material for Ggigea), 한국식품과학회, 대전컨벤션센터, P09-011, p183
 12. 도정룡*, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원(2009) : 국물용 천연조미료의 원료선발(Selection of natural sauce material for soup), 한국식품과학회, 대전컨벤션센터, P09-012, p183
 13. 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원(2009) : 찌개용 천연조미료의 배합비율설정(Mixture ratio of natural sauce for Ggigae), 한국식품영양과학회, 창원컨벤션센터, P03-012, p263
 14. 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원(2009) : 국물용 천연조미료의 배합비율설정(Mixture ratio of natural sauce for Gukmul), 한국식품영양과학회, 창원컨벤션센터, P03-013, p263-264
 15. 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 백수연, 이종원(2009) : 무침용 천연조미료의 배합비율설정(Mixture ratio of natural sauce for Muchim), 한국식품영양과학회, 창원컨벤션센터, P03-014, p264
 16. 도정룡, 김현구, 백수연, 도건표(2010) : 분리대두단백 가수분해물 유래의 항고혈압 펩타이드 분리정제(Isolation of antihypertensive peptide from soybean protein hydrolysate), 한국식품과학회, 인천송도컨벤시아, P11-109, p253
 17. 백수연*, 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 도건표, 이종원(2010) : 쇠고기 가수분해물을 함유한 찌개용 천연조미료의 배합비율 설정(Mixture ratio of natural sauce for Ggigae containing beef hydrolysate), 한국식품과학회, 인천송도컨벤시아, P14-067, p313

18. 도정룡*, 백수연, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 도건표, 이종원(2010) : 황태 가수분해물을 함유한 국물용 천연조미료의 배합비율 설정(Mixture ratio of natural sauce for Gukmul containing Whangtae hydrolysate), 한국식품과학회, 인천송도컨벤시아, P14-068, p314
19. 백수연*, 도정룡, 김현구, 임상동, 김병삼, 김영명, 김병목, 도건표, 이종원(2010) : 대두 가수분해물을 함유한 무침용 천연조미료의 배합비율 설정(Mixture ratio of natural sauce for Muchim containing soy protein hydrolysate), 한국식품과학회, 인천송도컨벤시아, P14-070, p314
20. 도정룡, 백수연, 김현구, 임상동, 김병삼, 김병목, 도건표, 이종원(2010) : 항고혈압 기능성 된장찌개용 천연조미료(Natural sauce for Deonjang-Chigae with antihypertensive function), 한국식품영양과학회, 대구인터불고호텔, P3-54, p264
21. 도정룡, 백수연, 김현구, 임상동, 김병삼, 김병목, 도건표, 이종원(2010) : 항고혈압 기능성 미역국용 천연조미료(Natural sauce for Miyeok-Guk with antihypertensive function), 한국식품영양과학회, 대구인터불고호텔, P3-55, p264
22. Jeong-Ryong Do, Hyun-Ku Kim, Sang-Dong Lim, Gun-Pyo Do, and Su-Yeon Back* (2011) : Development of Antihypertensive Natural Seasoning on Kimchijjigae (Kimchi Stew), 한국식품과학회, 대구 EXCO, P09-006, p39
23. Su-Yeon Back, Hyun-Ku Kim, Sang-Dong Lim, Gun-Pyo Do, and Jeong-Ryong Do* (2011) : Development of Antihypertensive Natural Seasoning on Kongnamulguk (Bean Sprout soup), 대구 EXCO, P09-007, p39

※ 보고서 겉표지 뒷면 하단에 다음 문구 삽입

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업(해당사업 표기)의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 농림 기술개발사업(해당사업 표기)의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.