

발간등록번호

11-1543000-000775-01

장류를 이용한 소스류 산업화 기술 개발

(Development of seasonings and sauces based on *Jang*,
Korean traditional fermented sauce bases, for
commercialization and export expansion)

샘표식품(주) 기술연구소

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “장류를 이용한 소스류 산업화 기술 개발” 과제

(제 1 세부과제 “장류를 활용한 수출지향적 소스 제품화 기술 개발에 관한 연구”

제 1 협동과제 “ 소스류의 고품질화 기술 및 마케팅 전략에 관한 연구”

제 2 협동과제 “ 장류 활용소스제품의 관능적, 향미화학적 특성 및 소비자 기호도 평가에 관한 연구”)의 보고서로 제출합니다.

2014년 10 월 28 일

주관연구기관명 : 샘표식품(주)우리발효연구중심

주관연구책임자 : 허 병 석

세부연구책임자 : 허 병 석

연 구 원 : 최 용 호

연 구 원 : 김 문 석

연 구 원 : 김 동 석

연 구 원 : 정 영 선

연 구 원 : 장 효 순

연 구 원 : 최 정 윤

연 구 원 : 박 정 희

연 구 원 : 조 연 정

연 구 원 : 이 은 주

연 구 원 : 강 대 진

협동연구기관명 : 이화여자대학교

협동연구책임자 : 김 광 옥

책임연구자 : 김 영 석

책임연구자 : 정 서 진

협동연구기관명 : 한국식품연구원

협동연구책임자 : 홍 상 필

위탁연구책임자 : 이 민 아

요 약 문

I. 제 목: 장류를 이용한 소스류의 산업화 기술개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

장류는 풍미, 기능성 및 영양성이 우수한 발효식품으로서 이를 이용하여 세계인 선호 소스상품을 개발한다면 가치가 매우 크다. 첫 단계로, 장류의 소스 상품화를 위해 장류의 품질개선 및 이를 이용한 소스 제품 개발 단계로 접근하고, 세계적 소스상품과 경쟁을 위해서는 복합적 처리 및 hurdle tech 적용을 통한 상품성 극대화가 필요하다. 장류의 소스 상품화는 최종적으로 전통장류를 찾게 하는 결과를 불러 한 국문화의 전파를 유도하고, 교민중심의 소비 한계를 넘어 현지인 보급기회 확대에 수출증대 효과 도모하고자 하였다. 본 연구의 최종 목표는 1) 소스용 장류소재의 개발 : 간장, 된장, 고추장 및 천연맛내기 소재 (콩발효물, 쌀발효물, 고추발효물 등)의 품질개선 및 소스원료 상품화 2) 소스용 장류소재를 이용한 소스의 개발 : 한식대표소스 3종 (고기양념, 초고추장타입, 쌈장타입) 및 현지화 소스 2종(고기마리네이드, 타바스코 및 칠리타입)의 개발 및 산업화하고자 하였다.

III. 연구개발 내용 및 범위

◆ 제 1 세부과제 제목 : 장류를 활용한 수출지향적 소스 제품화 기술 개발

▷ 연구개발의 목표는 세계화에 맞는 장류소재 및 이를 활용한 소스제품을 개발 및 산업화 하고, 수출확대에 이바지하고자 하였음.

▷ 연구개발의 내용

소스제품 개발부분

- 전통 장류의 품질 평가 및 수출지향적 소스 컨셉 개발
- 세계화에 맞는 장류소재와 천연맛내기소재의 품질최적화 및 개발
- 장류소재를 활용한 수출지향적 현지인 소스 및 다용도소스 개발(5종)
- 세계화에 맞는 장류소재 및 수출지향적 소스제품의 대량생산공정 개발
- 수출지향적 소스제품의 소비확대를 위한 마케팅 전략 제시

홍보방안부분

- 전문쉐프의 장류소재 평가분석 및 소스제품 용기 컨셉 개발
- 현지 쉐프 및 해외 식품 전문기관 소스평가 및 제품 용기 개발
- 수출지향적 소스 제품을 이용한 레시피 개발
 - 전문 쉐프와 연계한 현지 적용 가능한 레시피 개발(유럽,미국)
 - 해외 요리전문기관과 연계한 레시피 개발
- 한식의 우수성 및 수출지향적 소스제품 홍보
 - 쉐프 대상의 Gastronomy event & food show 참가로 제품 샘플링 홍보
 - 요리관련요리학교와 연계한 Special Korean cooking class를 통한 홍보

- 각종 food festival 참가를 통한 홍보
- 홈페이지, Facebook, Youtube를 이용한 온라인 홍보 컨셉 개발
- 한국의 장과 소스 관련 영상물, 출판물 제작

◆ 제 1 협동과제 제목 : 소스류의 고품질화 기술 및 마케팅 전략 연구

▷ 연구개발의 목표는 hurdle tech를 적용하여 장류소재 및 장류이용 개발소스제품의 핵심적 품질의 향상 및 안정성 강화 방법을 개발하여 상품경쟁력을 향상시키고자 함.

▷ 연구개발의 내용

복합처리 및 hurdle tech를 이용한 품질안정화 기술

- 소스 원료제품의 핵심품질 개선 기술 개발
(소스용 간장, 고추장(발효물), 된장)
 - 제품의 품질 평가 및 핵심 품질 기준 설정
 - 기존 제조공정 특성 및 품질 개선점 검토
 - 핵심품질의 향상을 위한 hurdle tech 발굴
- 개발소스제품의 핵심품질의 개선 기술 개발
- 개발소스제품의 상품화 기술 확립
 - 시제품의 품질 평가 및 품질 개선점 검토
 - 시제품의 shelf-life 연장 기술 개발

외식업체 적용 및 소비확대부분

- 장류 활용 소스제품 컨셉 개발
- 장류 활용 소스제품의 외식업체 활용매체 개발
 - 외식업체 활용 가능 조리매뉴얼 개발
 - 소스제품의 외식업체 교육 콘텐츠 개발
 - 외식업체 및 유통업체의 제품 소비확산 방안탐색
- 장류 활용 소스제품의 외식업체 적용을 통한 마케팅 전략 구축
 - 장류 활용 소스제품의 외식업체 적용 및 평가
 - 소스제품의 STP전략 및 해외 세분시장별 마케팅 전략 구축

◆ 제 2 협동과제 제목 : 장류 활용 소스제품의 관능적, 향미화학적 특성 및 소비자 기호도 평가

▷ 연구개발의 목표는 묘사분석을 이용하여 장류 활용 소스제품의 관능적 특성을 규명하고, 기기분석을 통해 향미화학적 특성을 이해하며, 국내외 소비자에 대한 장류 활용 소스 제품의 기호 결정인자를 도출하고자 함.

▷ 연구개발의 내용

장류 활용 소스제품에 대한 관능적 특성 규명

- 소스제품의 표준 관능 척도 개발 및 평가방법 평가
- 묘사분석을 통한 장류 활용 소스제품의 특성강도 평가
- Free choice profiling을 통한 국내외 소비자의 장류 활용 소스 제품 묘사 비교

장류 활용 소스제품에 대한 소비자 기호 결정 인자 규명

- 장류를 활용한 소스의 외국인 소비자 기호도 평가

- 장류의 발효향미 선호 식습관 척도 및 발효 향미에 대한 식태도 설문문항 개발
- 한국, 미국 및 덴마크 소비자 대상 기호도 조사

장류 활용 소스제품에 대한 향미 성분 규명

- 개선된 장류와 이를 활용한 소스의 향미성분 분석
 - 개선된 장류의 향미성분 분석
 - 장류를 활용한 소스의 향미성분 분석
 - 향미성분과 관능검사 결과와의 상관관계 규명

IV. 연구개발결과

국내 및 해외에 현지에서 사용되는 장류, 고기마리네이드 소스류와 매운맛 양념류(핫소스)에 대한 기술개발 현황을 파악하고 시판되는 고기마리네이드 양념류(간장베이스, 토마토 베이스)와 매운맛 양념류의 시판 제품 정보를 분석하고 이화학 특성 및 관능특성을 분석하여 개발방향을 설정하고 기존 장류와는 차별화된 소스용 장류를 활용하여 고기(마리네이드) 소스 및 타바스코/칠리타입의 매운소스류, 한식대표 소스인 고기양념장, 쌈장타입, 초고추장 타입을 개발하였다. 고기마리네이드와 고기양념류의 Base 장류, 쌈장, 고추장의 기존 장류의 단점(고유의 발효취 등)을 개선하여 개발된 진장(콩만을 주원료로 신 발효공법으로 발효), 찐된장을 베이스로 고기의 풍미를 살려주면서 전통 고기양념의 풍부하고 깔끔한 맛을 구현하였다.

매운소스는 매운 한식양념 소스류에 이용되는 고추장의 단점인 바람직하지 않은 발효풍미와 되직한 물성을 개선하고자 유산균으로 발효하여 시원하고 깔끔한 매운맛을 부여할 수 있는 고추발효물을 베이스로 콩발효 소재, 찐발효 소재 등을 활용하여 다양한 매운맛을 낼 수 있는 요리에 활용할 수 있도록 Prototype을 개발하였다. 개발 제품에 대하여는 Scale Up 테스트를 통하여 제조공정 기준 및 품질규격을 설정하였고 품질 안정성 테스트를 통하여 유통기간을 설정하였다.

개발한 한식 대표소스인 고기양념(간장), 쌈장 타입(된장), 고추장 타입(고추장)에 Hurdle tech를 적용하여 장류소재 및 장류 활용 개발소스의 핵심적 품질의 향상 및 안정성 강화 방법을 연구하고 상품경쟁력을 향상시키고자 하였다. 한식 대표소스 3종에 대한 외식업체의 적용 및 평가를 하고, 해외 현지 소비자 만족도를 분석하여 소스 제품의 STP전략을 유형별로 전략을 수립하였고, 해외 세분시장별 마케팅 전략을 구축하였다.

개발한 현지화 소스인 고기마리네이드와 매운소스(칠리타입) 제품에 대하여는 협동기관을 통하여 관능적 특성 평가 및 해외 현지인을 대상으로 한 소비자 평가(Gang Test & HUT 테스트)를 진행하여 개발된 품질 수준을 파악하였다. 묘사분석을 통하여 개발제품의 관능적 특성을 도출하고 해외 소비자 기호도 평가를 통하여 소스용 장류의 활용가치 및 차별성을 확인할 수 있는 기회를 얻었다. 소비자 평가는 한국, 미국 및 덴마크 소비자를 대상으로 실시하였는데 문화적으로 기호도가 높은 제품의 종류가 다른 것을 관찰할 수 있었다.

개선된 소스용 장류에 관하여 Targeted 및 non-targeted analysis를 이용하여 휘발성 향미성분을 분석하고, 다변량 통계기법을 활용하여 제품 종류별 휘발성 향미성분의 차이 및 변화양상을 확인하여 제품의 주요 품질 지표성분을 선정하고, 소스 개발에 품질 기준 요소로 확인하였다.

또한, 관능검사(표사분석 및 소비자 기호도)결과와의 상관관계를 규명하였다.

개선된 소스용 장류를 활용하여 우선 국내 판매 소스류에 적용하여 제품을 출시할 예정이다.
(폰타나 마리네이드 소스, 한식양념류)

V. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 개선된 장류 3종 개발

콩발효물, 쌀된장, 고추발효물 개발

2. 한식대표소스 3종과 현지화 소스 2종 개발

한식대표소스 : 고기양념, 쌈장소스, 고추장 소스

현지화 소스 : 고기마리네이드(간장베이스, 토마토베이스), 매운맛 소스

3. 사업화 계획

상기 개발된 한국풍의 고기마리네이드 양념과 매운맛 소스(칠리타입)의 장점을 극대화 하여 상품화할 계획으로 해외 현지인이 한국풍의 장류활용소스를 쉽고 간편하게 이용할 수 있도록 하여 한식 세계화에 기여하고자 하며 개발된 소스용 장류들을 판매중인 한식양념류에 응용하여 상품화하였음.

4. 특허출원 2건, 특허 등록 1건, 인력양성 3명, 논문 6건, 학술발표 15건, 기타 3건, 전시회 4건, 홍보 다수

Summary

I. Title : Development of sauces using Jang, traditional Korean fermented foods

II. Objectives and Significance

Jang, traditional Korean fermented foods, are well known as their flavor, functional activities and nutrition, and thus are excellent starting materials for sauce development. Developing sauce using Korean Jang will add the value of Jang greatly and also will be a excellent way of globalizing Korean Foods. However, the sauces developed should be acceptable to the foreign customers, especially those of Westerners.

The goals of this study are 1) quality improvement of Jang and the development of sauce product for the commercialization of sauce through combined technology using hurdles to compete against global sauce products, 2) commercialization of sauce product using Jang to ultimately introduce Korean culture to foreigners and promote export of the sauce products to the customers beyond oversea Koreans.

The objectives of this study are 1) development of Jang for sauce: quality improvement of soy sauce, soybean paste, Gochujang, and natural seasoning material products (fermented soybean, rice , red pepper) and 2) development of sauce using Jang: development and industrialization of 3 products that can represent Korean style sauces (meat seasoning, hot sauce style, mixed paste type using Gochujang and Doenjang) and 2 kinds of local style type (meat marinade, Tabasco sauce type and chili sauce type)

III. Scope and Contents

◆ development of sauce product using Jang for export

▷ Objective : Development and industrialization of food materials and sauce products using Jang for the globalization and enlargement of export

▷ Scope and Contents

Scope of development of sauce product

- quality evaluation of traditional Jang and development of concept for export
- Development and optimization of food material and natural seasoning material using Jang for the globalization
- Development of sauce for local people and multi purpose sauce for export using Jang material (5 kinds)

- development of commercial-scale production process of Jang material and sauce products for export
- marketing strategy to increase the consumption of sauce product for export

Scope of Promotion

- evaluation of Jang materials by chefs and development of concept for sauce containers
- evaluation of sauces by overseas chefs and curinary institute and development of containers for sauces
- development of recipes using sauce products for export
 - development of recipes applicable to local area with professional chef (Europe, USA)
 - development of recipes with overseas culinary institutes
- promotion of the excellence of Korean style dish and sauce products for export
 - promotion at Gastronomy events & food shows
 - promotion by Special Korean cooking classes
 - promotion at various food festivals
 - development of promotion concepts using homepage, Facebook, Youtube
 - production of videos and brochures on Jang and sauces

◆ Technology development for the production of high-quality sauces and the marketing strategies

- ▷ Objectives : Strengthening product competitiveness through improvement of main quality and development of technology strengthening the stability of sauce using hurdle technology
- ▷ Scope and Contents

Development of technology strengthening stability of sauce using hurdle tech

- development of technology for main quality improvement in sauce materials (soy sauce, Gochujang, Doenjang)
 - product quality evaluation and establishment of main quality standard
 - study on existing production process and quality improvement
 - study on hurdle tecniques for the improvement of main quality
- development of technology for main quality improvement in sauce product
- establishment of commercialization techniques of sauce product
 - evaluation of quality of development prototype and quality improvement study
 - development of shelf-life extension technique of development prototype

Application of the sauces to food service industry and consumption extension

- concept development of sauce product using Jang
- development of utilization media of sauce product for food service industry
 - development of cooking manual for food service industry

- development of training contents for food service industry
- investigation of plan for consumption extension of product in food service and distribution industry
- establishment of marketing strategy through application of sauce product using Jang to foodservice industry
 - Application of sauce product using Jang to foodservice industry and evaluation
 - STP strategy of sauce product and establishment of marketing strategy for detailed overseas markets

◆ **Identification of sensory characteristics and volatile compounds and evaluation of consumer preference for products that utilized different types of *Jang***

▷ Objective : To understand sensory characteristics and volatile compounds of sauce products made of different types of *Jang* and to identify preference determinants of these products for domestic and foreign consumers

▷ Contents and scope

Identification of sensory characteristic of sauce products made of Jang using descriptive analysis

- Development of standard evaluation scale and establishment of evaluation procedure
- Evaluation of sensory characteristics intensities for sauces made of Jang using descriptive analysis
- Comparison of domestic and foreign consumers' product evaluation for sauces made of Jang using free choice profiling

Identification of preference determinants for domestic and foreign consumers

- Consumer test on sauces using *Jang* for foreign consumers
 - Development of questionnaire for preferred eating habits and eating attitude for fermented flavor of *Jang*
 - Consumer acceptability test for Korean, American and Danish consumers on sauces using *Jang*

Identification of volatile profile of *Jang* and its sauces

- Flavor analysis of improved Jang and its sauces
- Correlation analysis between flavor compounds and sensory evaluation results

IV. Results and Recommendation

This study was conducted to develop various sauce products using improved Jang through the investigation of current situation in techniques in Jang and sauce products

used in domestic and overseas and the analysis of information about the commercial hot sauce and marinade products, and the sensory and physicochemical characteristics.

Marinade and meat seasoning characterized by fresh and rich flavor was developed using Jinjang (pure fermented soybean product) prepared with improved base Jang, Ssamjang and Gochujang, which have reduced undesirable fermented odor.

Prototype hot sauce with fresh flavor was developed to apply them to various spicy cooks by using mainly red pepper fermented by lactic acid bacteria as a alternative of Gochujang, which has high viscosity and fermented flavor that may induce undesirable flavor in hot sauce.

Production process and quality standard and shelf life was set up through scale up test to develop final products.

Hurdle technique was applied to maintain fresh flavor and stability of developed sauces thereby enhancing product competitiveness in the market. Application of sauce products to foodservice industry and evaluation was conducted and STP strategy of sauce product was established in detail through analysis of consumer satisfaction.

Qualities of the developed sauces (meat marinated type and chili type) were estimated through evaluating sensory characteristics and testing out consumers opinions (Gang test & HUT test) of overseas local people. Sensory profiles of the developed sauces were characterized through descriptive analysis. The consumer test result showed that preferred products differed based on consumers cultural background.

The volatile compounds in sauces was analyzed through targeted and non-targeted analysis method and main quality components was standardized with PCA for flavor difference and its changing pattern between sauce products.

Sauce products (Fontana marinade sauce) using Jang was launched in the domestic market and rest of the developed sauces will be launched in 2015.

V. Research results and plans for utilization

1. Research results

- poster
- papers
- patent application/patent registration
- technology tranfer in progress

2. Business plan

Business plan for commercialization is set up with strategies highlighting merits of developed Marinade and hot sauce products with Korean style flavor, and currently the sauce products is on sale together with Korean seasoning products

- 3 kinds of developed products

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

Part 1. Aim and Needs of Research

Part 2. Contents of Research

Part 3. Expected Outcomes

Chapter 2. Local and international trends in technology development

Part 1. Needs for technology development

Part 2. Local and international technology development status

Chapter 3. Research and development results

Part 1. Development of commercialization technology for export-oriented Jang based sauces

1. Development of Jang based sauces

가. Materials and development method

나. Research and development results

1) Quality evaluation of traditional Jang products and development of the concept of export-oriented sauces

2) Quality optimization of Jang derived ingredients and natural seasoning materials

3) Development of two local sauces and three Korean representative sauces using Jang derived ingredients

2. Evaluation of the export-oriented sauces and publicity of the Jang based sauces

가. Materials and development method

나. Research and development results

1) Evaluation and analysis of the Jang derived ingredients by local chefs and development of the concept for sauce containers

2) Evaluation of the sauces by local chefs and food related research institute and development of the sauce containers

3) Development of recipes using export-oriented sauces

4) Publicity of excellence of Korean food and export-oriented sauces

Part 2. Research of the technology for qualified sauces and marketing strategy

1. Quality stabilization technology using complex treatment and hurdle tech

가. Materials and development method

나. Research and development results

1) Development of improvement technology for the core quality influencing sauce materials

2) Development of improvement technology for the core quality influencing sauces

3) Establishment of commercialization technology for developed sauces

2. Application of Jang based sauces to catering companies and expanding consumption

가. Materials and development method

나. Research and development results

- 1) Developmet of the concept for Jang based sauces
- 2) Development of application method using Jang based sauces to catering companies
- 3) Marketing strategy building through application of Jang based sauces to catering companies

Part 3. Sensory evaluation and consumer preference survey on the Jang based sauces

1. Development of quality standard throughout the descriptive analysis and evaluation of characteristic strength

가. Materials and development method

나. Research and development results

- 1) Development of quaiity standard for sauces
- 2) Development of evaluation method for sauces and assessment of characteristic strength
- 3) Descriptive analysis of Jang based sauces

2. Foreigner targeted consumer preference survey of Jang based sauces

가. Materials and development method

나. Research and development results

- 1) Development of criteria for usages and attitude on fermented flavor
- 2) American targeted consumer preference survey

3. Flavor compounds analysis of improved Jang products and its based sauces

가. Materials and development method

나. Research and development results

- 1) Flavor compounds analysis of improves Jang products
- 2) Flavor compounds analysis of improved Jang based sauces
- 3) Identification of correlation between flavor compounds and the result of consumer preference survey

제 4 장 Level of target accomplishment and contribution to related fields

제 5 장 Achievements of research and development and plans for utilizing research results

제 6 장 Information on international scientific technology collected during research and development

제 7 장 Research equipment status

제 8 장 References

목 차

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 제 1 장 | 연구개발과제의 개요 | 15 |
| 제 1 절 | 연구목표 | 15 |
| 제 2 절 | 연구내용 | 15 |
| 제 3 절 | 연구개발에 따른 기대성과 | 18 |
| 제 2 장 | 국내외 기술개발 현황 | 19 |
| 제 1 절 | 기술 연구개발의 필요성 | 19 |
| 제 2 절 | 국내외 기술 개발 현황 | 22 |
| 제 3 장 | 연구개발수행 내용 및 결과 | 31 |
| 제 1 절 | 장류를 활용한 수출지향적 소스 제품화 기술 개발 | 31 |
| 1. | 재료 및 연구방법 | 31 |
| 2. | 연구개발 수행 결과 | 35 |
| 1) | 전통 장류의 품질 평가 및 수출지향적 소스 컨셉 개발 | 35 |
| 2) | 세계화에 맞는 장류소재와 천연 맛내기 소재의 품질 최적화 | 64 |
| 3) | 장류소재를 활용한 수출지향적 현지인 소스 2종과 한식대표소스 3종 개발 | 92 |
| 2. | 수출 지향적 소스 제품 평가 및 장류를 활용한 소스 홍보 | 134 |
| 1) | 전문쉐프의 장류소재 평가분석 및 소스제품 용기 컨셉 개발 | 134 |
| 2) | 한식의 우수성 및 수출지향적 소스제품 홍보 | 140 |
| 3) | 수출지향적 소스 제품을 이용한 레시피 개발 | 154 |
| 제 2 절 | 소스류의 고품질화 기술 및 마케팅 전략 연구 | 170 |
| 1. | 복합처리 및 hurdle tech를 이용한 품질안정화 기술 | 170 |
| 가. | 재료 및 연구방법 | 170 |
| 나. | 연구개발 수행 결과 | 174 |
| 1) | 소스 원료제품의 핵심품질 개선 기술 개발 | 174 |
| 2) | 개발소스제품의 핵심품질의 개선 기술 개발 | 199 |
| 3) | 개발소스제품의 상품화 기술 확립 | 230 |
| 2. | 장류 활용 소스 제품의 외식업체 적용 및 소비확대부분 | 253 |
| 가. | 연구개발 수행 결과 | 253 |
| 1) | 장류 활용 소스제품 컨셉 개발 | 253 |

| | |
|--|-----|
| 2) 장류 활용 소스제품의 외식업체 활용매체 개발 ----- | 326 |
| 3) 장류 활용 소스제품의 외식업체 적용을 통한 마케팅 전략 구축----- | 364 |
| 제 3 절 장류 활용 소스제품의 관능적, 향미화학적 특성 및 소비자 기호도 평가-453 | |
| 1. 묘사분석을 통한 소스의 표준척도 개발 및 특성강도 평가----- | 453 |
| 가. 재료 및 연구방법----- | 453 |
| 나. 연구개발 수행 결과----- | 462 |
| 1) 소스의 표준척도 개발----- | 462 |
| 2) 소스의 평가방법 개발 및 특성강도 평가----- | 462 |
| 3) 장류를 활용한 소스의 묘사분석 ----- | 467 |
| 2. 장류를 활용한 소스의 외국인 소비자 기호도 평가----- | 510 |
| 가. 연구개발 수행 결과----- | 510 |
| 1) 발효향미에 대한 선호식태도 척도 개발----- | 510 |
| 2) 미국인 소비자 대상 기호도 조사----- | 511 |
| 3. 개선된 장류와 이를 활용한 소스의 향미성분 분석----- | 574 |
| 가. 재료 및 연구방법----- | 574 |
| 나. 연구개발 수행 결과----- | 584 |
| 1) 개선된 장류의 향미성분 분석----- | 584 |
| 2) 장류를 활용한 소스의 향미성분 분석----- | 696 |
| 3) 향미성분과 관능검사 결과와의 상관관계 규명----- | 729 |
| | |
| 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도----- | 761 |
| 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획----- | 764 |
| 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보----- | 772 |
| 제 7 장 연구시설·장비 현황----- | 773 |
| 제 8 장 참고문헌----- | 774 |

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구목표

본 연구는 한식요리에 기본이 되는 장류를 활용한 소스를 개발하여 해외 현지에서도 한식요리를 손쉽게 접할 수 있도록 하여 한식의 세계화에 기여하고 장류의 수출 확대에 이바지하고자 하였다.

연구 목표는 전통 장류를 활용한 소스류의 산업화 기술 개발로서,

1. **소스용 장류소재의 개발** : 간장, 된장, 고추장 및 천연맛내기 소재의 품질개선 및 소스원료 상품화
2. **소스용 장류소재를 이용한 소스의 개발** : 한식대표소스 3종(고기양념, 짬장타입, 초고추장타입) 및 현지화 소스 2종(고기마리네이드, 칠리타입)의 개발 및 산업화하고자 하였다.

제 2 절 연구내용

● 연구개발의 내용

소스제품 개발부분

- 전통 장류의 품질 평가 및 수출지향적 소스 컨셉 개발
 - 기존 장류의 이화학적 품질평가 및 개선요구사항 도출
 - 기존 장류활용소스제품의 품질평가 및 개선점 도출
- 세계화에 맞는 장류소재와 천연맛내기소재의 품질최적화 및 개발
 - 소스용 간장, 콩된장, 고추장의 품질 최적화
 - 소스용 천연맛내기 소재(당발효물, 수산발효물 등) 품질 최적화
 - 세계화에 맞는 장류소재 개발
- 장류소재를 활용한 수출지향적 현지인 소스 및 다용도소스 개발(5종)
 - 고기양념소스(마리네이드 소스) 개발
 - 매운맛 소스 개발: 타바스코 및 칠리소스 타입
 - 현지인 타겟 컨셉 용도 및 조리법 제시
 - 콩된장을 이용한 디핑소스(짬장용) Prototype 개발
 - 고추장을 이용한 디핑소스(초고추장타입)Prototype 개발
 - 개발된 제품의 특성분석(이화학적분석, 관능평가) 및 조리법 개발
- 세계화에 맞는 장류소재 및 수출지향적 소스제품의 대량생산공정 개발
 - 장류소재(고추장,된장)의 대량생산 공정 최적화 및 품질규격설정
 - 수출지향적 현지인 소스제품의 대량생산 공정 최적화 및 품질규격설정 (고기마리네이드 소스), 매운맛소스(타바스코 타입 및 칠리소스 등)
- 수출지향적 소스제품의 소비확대를 위한 마케팅 전략 제시

- 개발된 소스제품의 국가별 STP 전략 수립
- 국가별 의식업체(B2B), 소비자(B2C) 유형별 전략 수립
- 국가별 해외시장 홍보체계 구축

홍보방안부분

- 전문쉐프의 장류소재 평가분석 및 소스제품 용기 컨셉 개발
 - 세계화에 맞는 장류소재(간장, 고추장, 된장)를 이용한 전문 쉐프의 제품평가분석(food paring)
 - 소스제품 용기 및 패키징 컨셉 개발
- 현지 쉐프 및 해외 식품 전문기관 소스평가 및 제품 용기 개발
 - 현지 쉐프 대상 소스제품 평가
 - 소스제품 용기 및 패키징 prototype 제작 완료
- 수출지향적 소스 제품을 이용한 레시피 개발
 - 전문 쉐프와 연계한 현지 적용 가능한 레시피 개발(유럽,미국)
 - 해외 요리전문기관과 연계한 레시피 개발
 - :요리학교(CIC,CIA, 스페인 요리학교 등)
 - :요리과학 연구소-Foundation Alicia : 레시피 개발/ 제품 분석/ 평가
- 한식의 우수성 및 수출지향적 소스제품 홍보
 - 쉐프 대상의 Gastronomy event & food show 참가로 제품 샘플링 홍보
 - 요리관련요리학교와 연계한 Special Korean cooking class를 통한 홍보 (미국-뉴욕, 스페인-마르셀로나/마드리드, 중국-북경대)
 - 각종 food festival 참가를 통한 홍보
 - 홈페이지, Facebook, Youtube를 이용한 온라인 홍보 컨셉 개발 완료
 - 한국의 장과 소스 관련 영상물, 출판물 제작완료 (영문판제작)

<제 1 협동> 제목 : 소스류의 고품질화 기술 및 마케팅 전략 연구

복합처리 및 hurdle tech를 이용한 품질안정화 기술

● 연구개발의 목표

hurdle tech를 적용하여 장류소재 및 장류이용 개발소스제품의 핵심적 품질의 향상 및 안정성 강화 방법을 개발하여 상품경쟁력을 향상시키고자 함.

● 연구개발의 내용

- 소스 원료제품의 핵심품질 개선 기술 개발
 - (소스용 간장, 고추장(발효물), 콩된장)
 - 제품의 품질 평가 및 핵심 품질 기준 설정
 - 기존 제조공정 특성 및 품질 개선점 검토
 - 핵심품질의 향상을 위한 hurdle tech 발굴
- 개발소스제품의 핵심품질의 개선 기술 개발
 - (고기양념소스, 고기마리네이드소스, 디핑소스2종(초고추장, 쌈장타입), 매운맛소스 (타바스코및 칠리타입 등))
 - 제품의 핵심 품질 기준 설정
 - 품질 안정성 평가 및 개선점 검토

-핵심품질 향상 및 안정화 hurdle tech 발굴

○개발소스제품의 상품화 기술 확립

(고기양념소스, 고기마리네이드소스, 디핑소스2종(초고추장, 짬장타입),
매운맛소스 (타바스코및 칠리타입 등))

-시제품의 생산 및 생산경제성 평가

-시제품의 품질 평가 및 품질 개선점 검토

-시제품의 shelf-life 연장 기술 개발

외식업체 적용 및 소비확대부분

● 연구개발의 목표

장류활용 소스제품의 해외 외식업체 적용 및 소비 확대를 위한 마케팅 전략 구축하고자 함.

● 연구개발의 내용

○장류 활용 소스제품 컨셉 개발

-소스 제품의 시장환경 분석

-장류 및 소스제품 이용 현황 분석

-선호 소스에 대한 제품 컨셉 개발

○장류 활용 소스제품의 외식업체 활용매체 개발

-외식업체 활용 가능 조리매뉴얼 개발

-소스제품의 외식업체 교육 콘텐츠 개발

-외식업체 및 유통업체의 제품 소비확산 방안탐색

○장류 활용 소스제품의 외식업체 적용을 통한 마케팅 전략 구축

-장류 활용 소스제품의 외식업체 적용 및 평가

-소스제품의 STP전략 수립

-해외 세분시장별 마케팅 전략 구축

<제 2 협동과제> 제목 : 장류 활용 소스제품의 관능적, 향미화학적 특성 및 소비자 기호도 분석

표사분석 및 소비자 기호도 평가부분

● 연구개발의 목표

○ 표사분석을 통한 장류 활용 소스제품의 표준척도 개발 및 특성강도 평가

○ 외국 소비자 대상 국내외 장류 베이스 시판 소스제품의 관능기호도 평가

○ 전통발효향미에 대한 선호식태도 척도 개발

○ 현지 북미 소비자 대상 소스류의 기호도 평가 기법 확립

○ 구미권 소비자의 장류활용 소스제품에 대한 선호 맛 방향을 결정하는 식품/비식품 요인
도출

● 연구개발의 내용

○ 표사분석을 통한 장류 활용 소스제품의 표준척도 개발 및 특성강도 평가

-소스제품의 주요 맛 특성 선정

- 소스제품의 객관적인 관능 척도 개발
- 소스제품의 평가방법, 절차 개발 및 특성강도 평가
- 다변량 통계기법을 통한 소스제품의 관능적 특성 차이 규명 : 분산분석, 주성분분석 등

○ 외국 소비자 식태도 성향 분류 작업

- 기존에 개발된 식습관 척도 (예, food neophobia scale, variety seeking scale, health and taste attitude scale 등)를 이용한 식태도, 한식을 포함한 민속음식의 노출 정도, 연령, 성별 등 한식 기호도에 영향을 끼칠 수 있는 소비자 인자 선정
- 장류의 발효향미 선호 식습관 척도 개발: 기존 식태도 척도는 서양의 식생활 문화를 반영하여 개발한 척도가 대부분으로 한국적인 발효향미에 대한 선호 성향 분석에 적용하기에는 한계. 한국적인 발효향미 성향을 파악하기 위한 스크리닝 툴의 개발 (예, ethnic flavor lovers, asian flavor likers, hot & bold flavor likers, etc.)
- 발효 향미에 대한 식태도 설문문항 개발
- 소비자 맛 테스트를 통한 식습관-식행동 척도의 타당성 검증

○ 외국인의 장류활용 소스제품 평가기법 확립 및 시판 소스에 대한 외국인 소비자 기호도조사

- 미대륙 중심으로 기호도 조사 방법 확립
- 음식 유형에 따른 평가 방법 선정. 즉, 음식 종류에 따라 Blind label test (구이류, 후식류 등) 및 home used test (소스, 드레싱 류) 적절히 적용하여 평가
- 평가 대상: 미국 서부 지역의 소비자
- 평가 시료: 시판 탑브랜드 간장, 매운맛 베이스 소스류 (4-6종)

○ 묘사분석을 통한 간장 베이스 소스의 표준척도 개발 및 특성강도 평가

- 소스제품의 주요 맛 특성 선정
- 소스제품의 객관적인 관능 척도 개발
- 소스제품의 평가방법, 절차 개발 및 특성강도 평가
- 다변량 통계기법을 통한 소스제품의 관능적 특성 차이 규명 : 분산분석, 주성분분석 등

제 3 절 연구개발에 따른 기대성과

- 발효기술을 활용하여 세계화에 적합한 장류소재 개발
- 발효기술을 통한 한국적인 맛과 향을 내는 기술의 개발로 식품 발효 산업의 규모 확대
- 타겟 국가별 개발된 소스를 이용한 조리법 개발 및 제시
- 장류를 활용한 현지인에 입맛에 맞는 해외 수출품목 육성 및 수출증대 기여
- 개발된 소스의 체계적인 홍보 및 마케팅 구축
- 한식이 지닌 건강지향적 개념과 전통문화적 요소 등을 결합하여 세계인이 부담없이 즐길 수 있는 Asian를 대표할 수 있는 향미특성과 이미지 창출

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 기술 연구개발의 필요성

가. 기술적 측면

- 전통 장류는 발효식품으로서 제 3의 맛이라 불리울 만큼 풍미가 독특하고 기능성분이 다양하고 영양성이 우수한 식품으로서 한식의 세계화에 필수적 요소일 뿐만 아니라 세계인들의 입맛에 맞는 소스 (sauce) 상품으로서 개발가치가 매우 큼
- 한식에서 장류는 모든 맛내기의 기본으로 간장, 된장, 고추장 등을 이용하여 맛을 내고 있지만 발효 유래의 특유의 향과 색상으로 인하여 외국인들에게는 낯설고 익숙하지 않은 맛으로 해외 현지인들도 부담없이 즐길 수 있으면서 한국 전통 풍미의 특징을 가진 소스의 개발이 필요함
- 한식 현지화 장애요인에 대해 조사한 연구 결과에 따르면 외국인 소비자를 겨냥한 상품화된 다양한 소스 종류의 부재가 현지화의 장애요인으로 거론되었으며, 한식 장류를 근간으로 한 소스 제품에 대한 요구도가 높게 분석된 바 있음(연세대학교와 한국식품연구원, 2011)
- 과거 장류 소스는 몇몇 전문기업을 중심으로 해외 소비자 입맛에 맞춰 장류를 활용한 소스류를 개발하였으나 이에 대한 호응이 높지 않았으며 객관적인 시장환경 분석과 해외 현지 소비자들의 이용 실태 분석에 근거하여 제품의 구매력을 높일 수 있는 제품 컨셉 마련이 선행되지 못함에 있음
- 외국인의 경우에는 한식의 맛에 대한 정의를 내리기가 쉽지 않음. 다문화간 식품에 대한 비교는 현재까지 수용성 모델 시스템에서나 가공 식품으로 제한되었고, 실제 일상에서 섭취되는 식품의 형태로 비교된 연구는 극히 드문 상황임. 최근 된장이나 간장과 같은 한국 음식에 많이 사용되는 재료의 관능적 특성을 알아본 연구는 있으나(Jeong et al., 2004; Chung et al., 2007), 실제 식품 모델 시스템에서의 특성 강도를 측정하고, 이를 기호도와 연관시킨 연구는 전무하여 이에 따라 장류 및 장류를 이용한 소스류의 관능적 특성을 규명하고, 특성 강도를 표준화 시키는 작업이 요구됨
- 세계적으로 유통 중인 범용성 소스는 칠리, 타바스코, 샬사, 토마토 케첩, 머스터드 및 굴소스 등을 예로 들 수 있으며 이들은 최소 1년 이상 상온 유통이 가능하고 풍미는 물론 색상, 점탄성, 투명도 등에 우수한 상품성을 보이고 있음
- 장류를 활용한 소스의 현지화를 위해서는 우선적으로, 소스의 원료가 되는 전통장류의 품질이 매우 중요한데 주관연구기관인 샘플에서는 적정 발효조건 확립을 통해 소스용 간장, 고추장(발효물), 콩된장의 prototype을 제조하여 외국인 기호도 평가에서 우수한 성적을 얻어 그 가능성을 확인하였으나 보다 우수한 품질을 위해서는 염도, 특유의 발효취, 거칠고 되직한 물성 등의 개선연구가 필요한 것으로 지적되고 있음
- 장류를 이용하여 소스를 제조할 경우에도 최소 1년 이상 상온 유통이 가능하고 풍미는 물론 색상, 물성, 투명도 등의 상품성이 세계상품과 필적할 만한 수준이 되어야 하는데 장류는 발효물이라는 특성으로 인해 일단 살균문제가 크고 당단백질에 반응에 의한 유통 중 갈변유발 특성이 있으며 짠맛, 거친 입자도(고추분과 메주분), 무거운 후미(쓴맛, 텁텁한 맛, after taste), cooking에 의한 맛의 변화 등(찌개 같은 맛)의 특징이 있음
- 장류를 이용하여 제조한 소스의 저장성, 색상 및 풍미를 향상시킬 수 있는 기술 개발을 위해서는 2년 이상 상온 유통 가능하도록 미생물을 효율적으로 제어할 수 있는 hurdle tech를 중심으로 핵심풍미, 색상, 물성 등을 부여하고 안정화 시킬 수 있는 복합적 처리기술의 적

용이 필요함

- 장류 활용 소스 제품의 가치를 극대화시키고 판매 시장 확대를 위해서는 개발 소스의 적용범위에 대한 제시도 병행되어야 함. 일본의 기꼬망 간장의 사례를 살펴보면 간장을 사용해 외국인 기호에 맞는 요리를 개발하여 간장의 맛을 전파하였으며, 그 결과 데리야끼(Teriyaki)라는 요리 방식을 미국에서 개발하였음. 이후 간장에 조미료를 추가한 데리야끼 바비큐 소스를 미국으로 수출하게 됨(농림수산식품부와 농수산물 유통공사, 2009). 따라서 장류 활용 소스도 제품 개발에 그치는 것이 아니라 개발된 장류 활용 소스를 활용한 메뉴 및 조리법 개발이 동시에 이루어져야 함.
- 개발된 장류 활용 소스의 소비 확대를 위해서는 개발된 제품의 외식업체 적용 및 소비자 평가를 통해 해외 현지 소비자 인지도 및 구매의사 등을 파악하여야 함. 또한 조사 결과를 바탕으로 소비자들의 특성에 따라 시장을 세분화하고 이에 따른 차별화된 마케팅 전략을 구축하여야 초기 시장 접근을 용이하게 할 수 있음. 또한 마케팅 전략 구축에 있어 장류 활용 소스의 대량 유통을 위해서는 개인 소비자뿐만 아니라 외식업체 대상 전략도 함께 수립되어야 함.

나. 사회·문화적 측면

- 해외 시장에서의 다양한 민족 음식과 향에 대한 선호로 향신료와 양념 시장이 지속적으로 성장하고 있으며, 특히 아시안 푸드는 최근 주목받는 음식장르로 향신료와 시즈닝은 음식의 풍미에 결정적인 영향을 끼치는 요소이며, 음식을 구분하는 중요한 기준이 되고 있음(Rachavan, 2004).
- 웰빙(Well-being), 로하스(LOHAS), 슬로우 푸드(slow food) 등의 대표적인 음식으로 인정받고 있는 한국음식은 아시아 음식 중에서도 우수성에 비해 해외에 알려져 있는 경우가 미미하며 우리음식을 중심으로 운영하고 있는 외식업체의 세계진출과 운영이 저조함(김&김, 2008)
- 장류는 우리나라의 전통과 문화를 반영하는 대표적 식재로서 세계적으로 널리 확산시키기 위해서는 소스에 익숙한 서구인들의 문화를 감안하여 소스형태로 개발하는 것이 가장 효율적이며 장류를 이용하여 개발된 소스가 널리 확산된다면 오리지널 된장, 고추장, 간장 등 전통음식을 자연스럽게 찾는 결과를 불러 결국 우리의 음식문화를 전세계에 전파하게 되는 결과를 얻을 것임
- 현재 대부분 외국의 시장은 일본이 선점하여 장류라 하면 일본 상품이 그 대표성을 확보하고 있는 처지임.
- 최근 국제화 추세로 인해 한식이 세계적으로 널리 알려지고 있으며, 최근 일본 및 미주 지역을 중심으로 수출이 증가하는 경향을 보임. 특히 비빔밥 등 우리 전통음식의 보급이 확산되고, 고추장, 된장 등의 항암효과가 널리 알려지면서 한국 장류에 대한 관심이 높아지고 있음(이계임과 최지현, 2003).
- 태국, 일본의 경우 정부와 기업이 협력하여 스시, 푼양꿈 등 자국의 대표적인 음식홍보를 통한 문화홍보 및 음식의 상품화에 성공하였음. 따라서 우리나라도 한국 전통음식이라고 할 수 있는 장류를 활용한 건강지향의 적극적 음식문화 홍보 및 상품화가 필요함.
- 한식의 세계화를 통해 국가 이미지 제고 즉, 웰빙과 친환경적이라는 식품 자체의 특성은 이를 즐기는 한국민에 대한 세계인의 관심을 더욱 긍정적으로 변화시킴으로써, 식품과 더불어 한국문화를 널리 알리는 문화대사로서의 역할수행 가능

다. 경제적 측면

- 세계 식품 시장은 2004년 기준 약 4조 달러로 추정되는 매우 큰 시장이며, 인구와 소득의 증가에 따른 성장 가능성이 높음. 한식은 웰빙을 지향하며 친환경적인 음식으로 세계 식품소비의 트렌드에 부합, 세계적인 문화 상품이 될 잠재력이 충분함.
- 농수산물식품부는 ‘한식의 세계화를 선포하고, 2017년 농수산물식품 100억 달러를 수출목표를 달성하기 위하여 노력하고 있으며, 이에, 샘표식품(주)에서도 본 연구를 수행하여 장류활용소스의 상품화는 수출목표를 2014년 소스류 매출액 50억(소스+장류 400억), 2015년 100억(소스+장류 500억). 2016년에는 650억을 달성하는데 필요함(샘표식품(주) 2010년 소스+장류 매출실적 180억원)
- 과거에는 민속음식(ethnic food)이 중식과 이태리식으로 국한되었었지만, 전 세계적으로 타문화권의 민속음식(ethnic food)에 대한 관심 및 요구도가 확대되면서 타이, 베트남, 그리스 음식 등 여러 문화권의 민속음식이 외국의 외식시장에 성공적으로 진출하게 되었음. 이에 반해 한식은 성공적인 외식 상품으로서의 잠재력을 가짐에도 불구하고 외국시장에서의 비중이 상대적으로 낮은 편임.
- 한국의 대표 발효식품인 콩 된장은 근래 많은 연구에 의해 다양한 영양학적, 건강 기능적 우수성을 가지고 있으며 맛 또한 콩에서 유래한 풍부한 아미노산과 펩타이드에 의해 높은 기호도를 가지고 있음. 하지만 국내에서는 전체 된장 시장 중 콩 된장 시장이 약 10%정도이며, 상대적으로 가격이 싼 소맥분(밀) 된장 시장 약 55% 규모를 형성. 된장의 영양학적, 건강 기능적 우수성은 콩이 주원료인 된장에서 유래되기 때문에 콩 된장 시장의 확장이 시급함.
- 고추장 및 된장의 수출량은 최근 늘어나고 있으나, 수출시장이 확대되지 않고 있음. 수출국별 특성을 살펴보면, 일본, 중국, 미국 중심으로 시장이 형성되고 있으며, 현지 주 소비층은 재외 한인들 중심으로 형성되고 있음(www.foodinkorea.exp.kr 임성일 외, 2008). 다른 나라 제품과의 경쟁이 없는 고추장은 미국, 일본 등의 교포시장을 중심으로 수출되었었지만, 최근 한식(비빔밥 등)의 전파로 외국인의 수요가 늘어나고 있어(우송대학교, 2010) 앞으로의 성장이 기대됨.

제 2 절 국내외 기술 개발 현황

1) 장류 생산 현황

○ 최근 들어 소규모 장류 생산업체가 급증하고 있는 것으로 나타나고 있고, 이는 전통식품인 증마크를 획득한 전통장류 생산업체들이 고부가가치 지역특산품을 생산하여 대규모 장류업체와 차별화하기 때문이라고 볼 수 있음.

○ 대규모 장류 생산업체는 대부분 재래방식의 생산업체로부터 전통 장류를 OEM방식으로 납품받아 판매하고 있음. 하지만, 샘표식품(주)은 장류를 제조하여 판매하고 있음. 2010년 4월 현재 전통식품인증업체 수는 고추장 42개, 된장 36개, 간장 24개, 청국장 15개로 집계되고 있음

○ 국내 장류시장은 CJ제일제당, 대상, 샘표식품, 신송식품, 세우 등 상위 10여개 업체가 전체의 70% 이상을 차지하고 있으며, 각 장류별 시장 점유율은 상위 2개사가 70~90%가량을 차지하고 있는 것으로 조사되었음.(2010 12. 식품저널)

표 1. 장류 생산 현황

단위: 톤, 천불

| 구 분 | 2007 | | | 2008 | | | 2009 | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|--------|
| | 고추장 | 된장 | 간장 | 고추장 | 된장 | 간장 | 고추장 | 된장 | 간장 | |
| 생산량(톤) | 157,948 | 137,356 | 274,543 | 158,331 | 125,656 | 281,646 | - | - | - | |
| 수출 | 물량(톤) | 5,221 | 5,177 | 7,354 | 4,483 | 4,824 | 8,924 | 7,086 | 3,482 | 9,933 |
| | 금액(천불) | 11,105 | 10,147 | 10,681 | 9,358 | 9,080 | 11,718 | 14,591 | 5,583 | 11,733 |
| 단가/kg | 수출단가(불) | 2.1 | 2.0 | 1.5 | 2.1 | 1.9 | 1.3 | 2.1 | 1.6 | 1.2 |

자료원: 생산량 「식품 및 식품첨가물 생산실적」 수출 KATI

표 2. 장류 생산액(2008년 기준)

단위 : 톤, 천원, 달러

| 분류 | 생산현황 | | | 출하현황 | | | |
|--------|-----------|---------|-------------|---------|-------------|--------|------------|
| | 생산능력 | 생산량 | 생산액 | 국내출하량 | 국내출하액 | 수출량 | 수출액 |
| 메주 | 10,926 | 2,867 | 11,141,149 | 2,665 | 11,519,611 | 6 | 41,622 |
| 한식간장 | 10,926 | 2,867 | 11,141,149 | 2,665 | 11,519,611 | 6 | 41,622 |
| 양조간장 | 89,190 | 50,795 | 52,085,176 | 32,603 | 71,575,325 | 1,273 | 1,340,227 |
| 산분해간장 | 102,018 | 54,286 | 25,987,229 | 46,062 | 24,289,324 | 5 | 3,073 |
| 효소분해간장 | 203 | 77 | 370,000 | 31 | 162,500 | - | - |
| 혼합간장 | 235,739 | 152,404 | 108,380,755 | 138,384 | 154,848,245 | 6,410 | 4,691,866 |
| 한식된장 | 7,845 | 3,782 | 13,075,372 | 2,033 | 11,606,000 | 20 | 116,373 |
| 된장 | 165,419 | 121,874 | 106,034,085 | 94,191 | 121,216,556 | 3,316 | 4,734,896 |
| 조미된장 | 1,667 | 90 | 309,895 | 69 | 228,095 | - | 1,963 |
| 고추장 | 298,970 | 158,331 | 215,467,337 | 139,070 | 298,278,086 | 6,258 | 14,792,559 |
| 조미고추장 | 134 | 47 | 311,640 | 11 | 81,289 | 35 | 312,000 |
| 춘장 | 28,424 | 15,813 | 16,306,360 | 15,261 | 18,389,062 | 489 | 560,147 |
| 청국장 | 24,169 | 8,019 | 26,249,885 | 6,742 | 27,243,855 | 34 | 494,270 |
| 혼합장 | 131,141 | 60,989 | 77,271,026 | 57,270 | 118,880,654 | 993 | 2,451,304 |
| 기타장류 | 3,905 | 495 | 1,343,981 | 481 | 1,310,285 | 7 | 20,971 |
| 장류 | 1,139,720 | 654,030 | 681,068,248 | 558,592 | 890,002,687 | 19,194 | 30,293,323 |

자료 : 식품의약품안전청, 2008식품및식품첨가물생산실적

장류 출하액 8,900억원, 식품제조기업의 3.1%

- 국내 장류 출하액은 8,900억 원으로 식품제조가공업의 3.10%(2008년 기준)를 차지하였으며 그동안 총 시장규모는 꾸준히 증가했으나 최근 증가속도 둔화 추세를 보이고 있으며 2~3년내 1조를 돌파할 것으로 보임.

- 시장규모 증가는 핵가족화, 도시화에 따라 장류의 자가생산 기피와 학교급식 등 단체급식 증가, 외식증가로 급식·외식 분야 소비가 증가함에 따라 자가생산분을 상품화분으로 대체한 결과로 분석되고 있음.

- 업계는 장류의 상품화 비율을 고추장이 80%, 간장 66%로 추정하고 있으며 고추장·간장의 경우 상품화가 진전되어 시장은 포화상태에 도달했으며, 된장은 제조공정상 기술적인 문제로 상품화 비율이 비교적 낮은 60% 수준임.

2) 장류 수출현황

표 3. 장류 수출 현황

단위: 백만불

| 수출목표 | | | 수출실적 | | | 수출목표달성률 (b/a*100) |
|--------|-----------|--------|-----------|--------------|--------|----------------------|
| 2009실적 | 2010목표(a) | 증감률(%) | 2009.8.10 | 2010.8.10(b) | 증감률(%) | |
| 전통장류 | 68.0 | 24.0 | 30.7 | 38.1 | 24.2 | 56.0 |
| 고추장 | 18.4 | 26.0 | 7.8 | 9.6 | 23.2 | 52.2 |
| 된장 | 6.6 | 17.9 | 3.3 | 3.9 | 18.8 | 59.1 |
| 간장 | 15.0 | 28.2 | 7.1 | 6.9 | -3.6 | 46.0 |
| 기타장류 | 5.0 | 23.2 | 2.4 | 2.4 | - | 48.0 |
| 기타소스 | 23.0 | 21.7 | 10.0 | 15.3 | 52.6 | 66.5 |

*2010 농수산물유통공사 품목별 수출동향과 대책

수출동향

- 캐나다 교민시장을 중심으로 한 수출증가와 카자흐스탄 현지바이어의 독점거래가 증가하고 있고, 미국, 일본 등 장류의 주력시장에서 대기업의 제품현지화 노력이 계속 되면서 일본전용 떡볶이 고추장, 미국형 고추장 소스 등이 개발되고 있어 고추장 수출은 호조세를 보임

• 또한 한식 외식업계의 베이징, 로스앤젤레스, 싱가포르 등 세계 각국으로의 진출도 고추장 수출증가에 큰 영향을 미칠 전망이다

※ 미국 1.6% ↓: ('09) 2,810천불 ⇒ ('10) 1,764 / 일본 15.7% ↑ : ('09) 1,917천불 ⇒ ('10) 2,217

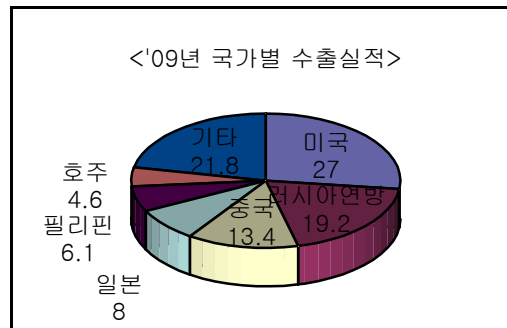
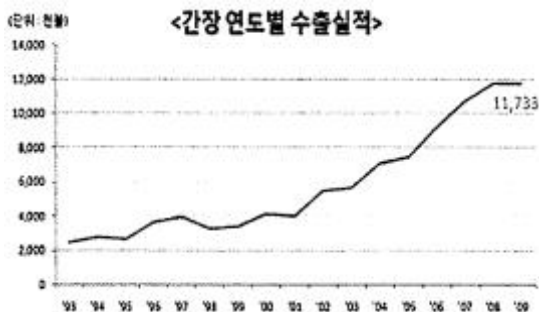
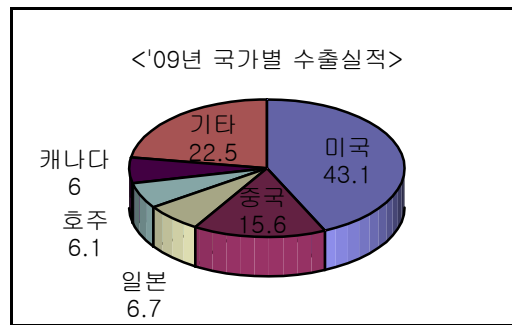
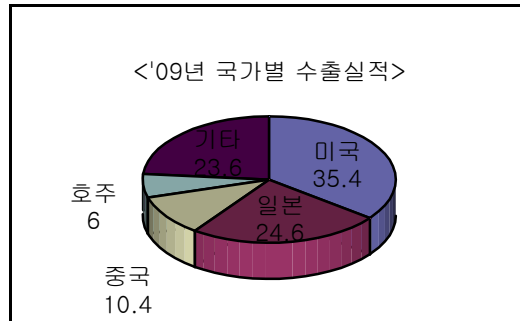
※ 중국 122.3% ↑ : ('09) 708천불 ⇒ ('10)1,336 /

- 간장은 미국, 러시아 등이 주요시장으로, 전년동기 대비 대미수출은 감소하고, 러시아 수출은 증가세를 보이고 있음

※ 러시아 18.6% ↑ : ('09) 1,280천불 ⇒ ('10) 1,518 / 캐나다 41.2% ↑ : ('09) 188천불 ⇒ ('10) 266

※ 미국 3.6% ↓ : ('09) 7,126천불 ⇒ ('10)6,869 / 중국 0.14% ↓ : ('09) 865천불 ⇒ ('10) 864

수출추이 분석



- 2000년 중국, 일본의 한류열풍이후 전통장류의 수출은 급속도로 신장하다 2007~2008년 정세 및 하락세를 보이고 있음 : 일본시장은 간장과 된장의 무역수지 적자폭은 커진 반면, 고추장은 엔고현상에 한국산 고추장의 우수성이 알려져 2009년 수출이 큰 폭으로 증가

3) 해외시장 동향

- 러시아 : 간장시장에서 한국산 점유율은 2007년 12.8%에서 2009년 8.1%로 감소추세
 - 높은 가격대를 보이는 기꼬만(네덜란드제조)은 '07년 37.8%에서 '09년 54.1%로 급속한 성장세를 보이고 있음(국내업체로는 오복, 샘표 등이 진출해 있음)
- 미국 : 간장시장은 일본 스시문화 보급이 수요확대에 가장 큰 영향을 미치고 있고, 산업용 간장시장 규모가 확대추세를 보이고 있음

- 국내업체로는 샘표, 몽고, 해찬들, 청정원, 아씨 등이 진출되어 있음
- 일본 : 고추장 시장은 한국산과 제일 한국기업 제품이 대부분을 점유하고 있으며, 국내업체로는 청정원, 해찬들, 진미 등이 진출하여 온라인 및 대형유통업체 등을 통하여 판매되고 있음
 - 간장의 경우 일본산 간장보다 경쟁력이 없어 한국산을 사용할 필요성을 느끼지 못하는 실정이며, 국내 업체들도 한국산 간장 유통망 확보 등 적극적 노력 부재
 - 일본 된장시장은 찌개용보다 삼겹살 볶음에 힘입어 짬장이나 고기소스용으로의 사용이 많음

표 4. 주 수출국가별 수입 규모

| 간장 | 수입 규모(우리나라 점유율) | | |
|-----|-----------------|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 |
| 러시아 | 12.8 | 8.1 | 8.1 |
| 미국 | 2.8 | 3.2 | 4.0 |
| 일본 | 3.6 | 3.6 | 4.0 |

※ 소스류에 고추장, 간장, 기타장류 모두 포함

해외특화 간장제품

-기꼬만사는 대표적인 일본의 간장제조/판매 회사로서 오래전부터 일본의 식문화(스시) 전파와 더불어 간장의 수출확대를 추진해온 대표적인 기업임. 이와 같이 간장의 수출을 도모해 온 기꼬만사는 일본내수용 간장을 직접 해외시장에서 판매하기도 하지만 세계인의 요구성에 적합한 특화된 제품을 생산/판매하고 있는 실정임.

해외 현지 맞춤형 소스

기꼬만사는 데리야끼소스를 개발하여 1960년대부터 미주지역을 공략함으로써 간장시장의 확대를 도모하고 있을 뿐만 아니라 2007년 부터는 아시아지역(중국)에서는 중국인 기호에 적합하게 간장과 허브를 사용하여 강한 풍미의 소스인 'Herbal Soy Sauce'와 유럽지역에서는 쌀을 이용하여 감미도를 높인 간장소스인 'Sauce Soja Sucrée'로 구분하여 간장의 세계화를 도모하고 있는 실정임.

• 그 대표적인 예로는 gluten 알러지에 민감한 서구인들을 위해 'Gluten-free 간장'을 판매하고 있고 서구 식문화에 적합하게 야채와 sea food에 적합한 셀러드와 dipping 소스에 적합한 간장제품을 제공하고 있는 실정임. 이렇게 해외수출을 위해서는 현지인의 관능적/기능적 요구사항에 부합하는 제품(간장)의 개발이 요구 됨.

장류 가공 소재

-기꼬만의 매출비중을 확인해 보면 간장의 비중이 2005년 약 25%에서 2008년 기준 약 22%로 감소하는 경향을 나타내고 있고 이와같은 경향은 일본의 간장시장규모의 감소에 기인한 것으로 이를 타개하기 위해 간장을 활용한 소재(간장관련 조미료) 사업을 추진하고 있음. 아직은 간장가공 소재의 매출비중이 5% 선으로 미약하지만 이를 확대하는 것을 기본전략으로 삼고

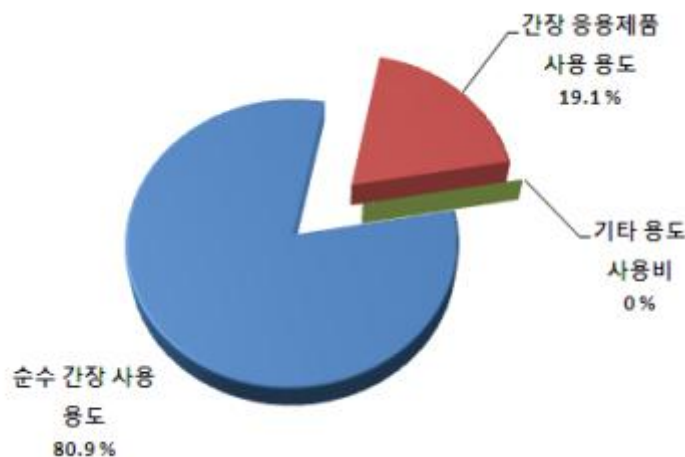
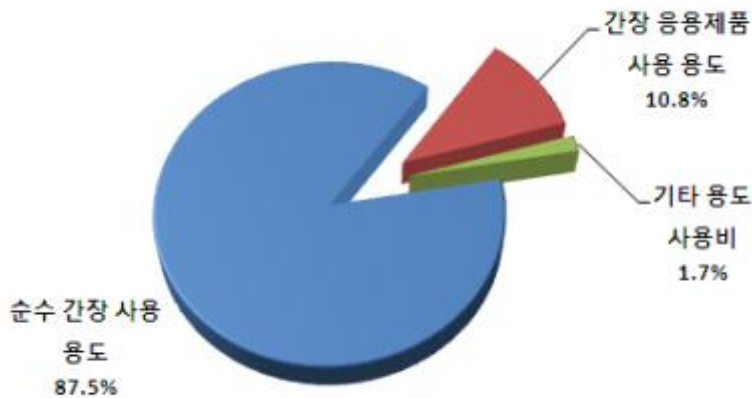
있음. 특히 북미지역에서의 간장확대를 위해 업소/가공용 시장을 공략하고 있으며 이러한 업무/가공용 시장에서는 액상 간장 자체 보다는 간장을 가공한 소재형태로의 확대가 중심이 될 것으로 판단됨. <출처 : 기꼬만 사업보고서 >

일본시장-간장의 용도별 분포

2010년 기준, 일본의 간장 생산량은 총 86만KL으로 집계되어 있고 이중 간장자체로 사용된 비율은 약 87%, 간장응용제품(타래, 쓰유, 각종소스)으로는 약 10.8% 를 차지하고 있어 일본내의 간장응용제품의 미비한 상태임.

반면, 2010년 기준 일본의 해외수출용 간장의 총량은 22만 KL이며 이중 4천KL가 간장응용제품으로 수출되어 수출 간장총량중의 약 19%에 육박하고 있음. 이와 같은 현상은 간장자체 보다는 간장응용제품으로 해외시장을 공략하고 있기 때문으로 판단됨.

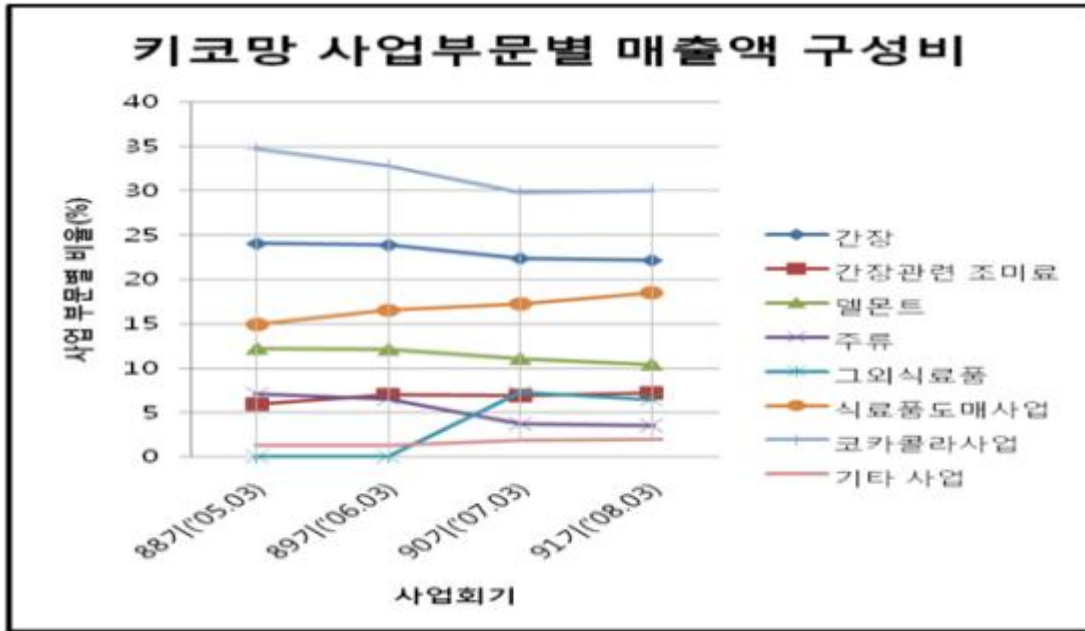
<2010년 간장의 활용용도별 비율_일본내수>



<2010년 간장의 활용용도별 비율-일본수출>

표 5. 기꼬만사의 해외 특화제품

| 구분 | 특징 | 원재료 | 이미지 |
|-------------------------|--|---|---|
| Gluten-free 간장 | - Gluten 알러지 고객을 위한 제품 - gluten-free 선언에 대한 FDA의 가이드라인 준수함. | WATER, SOYBEANS, RICE, SALT |  |
| 타마리 간장 | - 일반간장과 비교하여 어둡고, 부드럽고, 더욱 아로마틱함. - 야채와 sea food를 위한 dressing과 dipping 소스에 적합 | WATER, SOYBEANS, SALT, WHEAT, ALCOHOL, GLUCOSE |  |
| 테리야끼 (Marinade & Sauce) | 일본에서 개발되어 오랫동안 사랑받아온 오리지널 테리야끼로 이상적인 양념임. | NATURALLY BREWED SOY SAUCE (WATER, WHEAT, SOYBEANS, SALT), WINE, HIGH FRUCTOSE CORN SYRUP, WATER, VINEGAR, SALT, SPICES, ONION POWDER, SUCCINIC ACID, GARLIC POWDER, SODIUM BENZOATE: LESS THAN 1/10 OF 1% AS A PRESERVATIVE |  |
| 테리야끼 (Roasted Garlic) | poultry, lip, beef, shrimp를 굽거나 끓이는 용도에 적합함. 또한 고기와 야채 또는 구운쌀을 쉽고 빠르게 볶는요리에 사용함. | NATURALLY BREWED SOY SAUCE (WATER, WHEAT, SOYBEANS, SALT), SUGAR, WINE, CRUSHED GARLIC, SALT, VINEGAR, NATURAL GARLIC FLAVOR, XANTHAN GUM, SODIUM BENZOATE: LESS THAN 1/10 OF 1% AS A PRESERVATIVE, ROASTED GARLIC POWDER, SUCCINIC ACID, ONION POWDER, NATURAL FLAVORINGS, SPICES. |  |
| 테리야끼 (Less Sodium) | 일반적인 테리야끼소스에 비해 sodium을 47% 감소시킨 제품으로 약간 달고 body감이 높음. | NATURALLY BREWED SOY SAUCE (WATER, WHEAT, SOYBEANS, SALT), SUGAR, WATER, WINE, VINEGAR, MODIFIED CORN STARCH, XANTHAN GUM, SALT, SPICE EXTRACTIVES, GARLIC EXTRACT, DEXTROSE, CITRIC ACID, SODIUM BENZOATE; LESS THAN 1/10 OF 1% AS A PRESERVATIVE, DISODIUM INOSINATE, DISODIUM |  |
| 테리야끼 (Baste & Glaze) | 고기, 가금류 또는 해산물 조리의 마지막 10분에 간단히 브러싱 할 수 있는 제품으로 테리야끼 향을 쉽게 부여할 수 있음. | NATURALLY BREWED SOY SAUCE (WATER, WHEAT, SOYBEANS, SALT), SUGAR, WATER, MODIFIED FOOD STARCH, VINEGAR, ONION JUICE, NATURAL FLAVOR, GARLIC POWDER, FUMARIC ACID, DEHYDRATED YEAST, FERMENTED WHEAT PROTEIN, SODIUM BENZOATE: LESS THAN 1/10 OF 1% AS PRESERVATIVE, SPICE. |  |



4) 국내 제품생산 및 시장 현황

-국내의 조미식품 중 가장 많은 생산량을 보인 소스류(22만톤), 고추장(15만톤)이 국민 다소비 식품으로 각 20위, 27위를 차지하였고(표6), 이는 한식요리에 선호되는 조미료 형태가 소스류와 고추장이라 볼 수 있으며, 고추장의 사용량으로 본다면 한국인은 매운 요리를 즐겨먹는다고 볼 수 있음.

-따라서 매운맛 향신료인 고추를 이용한 소스류는 한국요리 양념에 기본이라 할 수 있으며, 앞으로 고추를 이용한 소스의 다양성에 기초한 요리를 고객이 선택하게 함으로써 소스의 품질에 의해 선택의 폭을 넓혀주어야 할 필요성이 있음.

표 6. 국내 조미식품의 소비현황

| 분류 | 제품류 | 생산량 (T) | 국내출하액 (천원) | 수출액 (\$) | 07' 국민다소비식품 순위 |
|-------|------------------------|---------|-------------|------------|----------------|
| 조미 식품 | 소스류 | 225,698 | 490,559,926 | 10,524,506 | 20 |
| | 고추장 | 157,948 | 307,603,496 | 14,143,652 | 27 |
| | 복합조미식품 | 116,022 | 571,223,958 | 16,411,396 | 33 |
| | 혼합장 | 63,122 | 104,583,782 | 1,817,687 | 48 |
| | 드레싱 (유화형,분리액상,샐러드,프렌치) | 59,660 | 100,945,531 | 22,586,275 | 52 |
| | 토마토케첩 | 55,292 | 58,454,124 | 274,441 | 56 |
| | 고춧가루 | 29,675 | 248,238,959 | 10,660,795 | 74 |
| | 천연향신료 | 7,996 | 46,374,064 | 1,333,639 | 122 |

[자료출처: 식품의약품안전청/2007년 국민다소비식품 조사 중 일부 발췌]

- 국내 시판 소스제품류를 살펴보면, 서양 요리에 적합한 범용적 소스들이 건강지향적 가치가 부가된 제품들로 리뉴얼 되어 있으며, 육류요리에 이용되는 매운 소스들이 주로 구성되어 있는 것이 특징. 그러나 국외 핫소스류 제품군 같이 제품의 매운맛 수준별 제품들로 다양화 부재.
- 된장은 구수하면서 감칠맛이 뛰어난 전통발효식품으로 한식에 있어 중요한 식품이나, 아직 전통식품에 머물러 있으며, 특유의 쿼퀴한 향이나, 되직한 물성으로 인해 그 활용도가 제한적
- 된장시장 수출규모는 간장, 고추장에 비해 작으며 점점 감소하고 있는 실정이며, 따라서 전통된장의 장점 계승과 더불어 세계인이 선호하는 된장이 되기 위한 개발개선이 필요함.
- 또한 이를 활용한 소스형태의 제품개발로 소비자들에게 다양한 용도로 제시할 수 있어야 하며, 된장을 활용한 소스류로는 쌈장이 주를 이루는데, 쌈장의 경우 부원료를 혼합하고, 조미하여 감칠맛을 살린 제품으로 쌈장은 한식소스로서 야채 쌈이나, 고기와 함께 먹기 좋도록 물성이 되직하게 설계되어 있고, 마늘향이 강한 것이 특징이나 좀 더 다양한 요리에 적용할 수 있도록 그 물성과 향미를 개선하고 수출용으로도 적합한 제품개발이 필요한 실정임.

표 7. 국내 소스 제품류

| 제조사/브랜드 | 제품명 | 특징 |
|---------|-----------------|---|
| 대상/청정원 | 스위트 칠리소스 | 파인애플 함유 칠리소스 |
| 이마트 | 올리고당허브칠리소스 | 기능성소재사용 |
| 삼성 홈플러스 | 칼로리를줄인허브칠리소스 | 칼로리를 줄인 건강지향적 소스 |
| 삼성 홈플러스 | 1/2나트륨 칩스테이크 소스 | 나트륨을 줄인 건강지향적 소스 |
| 대상/청정원 | 순창 매콤새콤한맛 초고추장 | 발효식초 이용 |
| 오뚜기 | 비빔국수장 | 고추장베이스 양념 |
| CJ/백설 | 닭볶음탕양념 | 고추장베이스 양념으로 닭요리 용도 소스 |
| 오뚜기 | 3분 오뚜기 덮밥소스 | 고추장 base 양념으로,오삼불고기, 춘천닭갈비, 제육덮밥 소스로 사용 |
| CJ/해찬들 | 양념듬뿍쌈장 | 12가지 양념이 함유된 제품 |
| CJ/해찬들 | 고기전용쌈장 | 마늘함유 제품 |
| CJ/해찬들 | 씨앗쌈장 | 씨앗(견과류)을 함유한 제품 |
| 대상/중가집 | 시골밥상 강된장 | 된장베이스 양념으로 밥에 비벼먹는 소스 |

5) 국외 관련(유사)제품의 생산 및 시장 현황

- 2005년 일본 식약청에 수입 신고된 조미식품의 품목별 수입 현황을 살펴보면, 한 해 동안 수입 물량이 가장 많은 조미식품은 향신료가공품으로 6만620톤, 5천115만2천달러 규모로 수입됐으며, 다음으로 소스류가 1만2천677톤, 3천20만2천달러, 복합조미식품이 8천톤, 2천689만4천톤, 토마토케첩이 1천678톤, 140만3천달러 규모로 수입되었음
- 한편, 관세청에서 집계한 데이터를 기준으로 수입량이 가장 많은 조미식품을 살펴보면, 식약

청 집계와 마찬가지로 향신료가공품이 1만6천674톤, 1천144만2천달러 규모로 가장 많이 수입되었으며 이는 전체 수입 조미식품 가운데 32.9%를 차지하는 규모

- 단일 품목으로써 가장 수입이 많은 품목은 「고추류(파쇄 또는 분쇄하지 아니한 것)」로 1만377톤, 1천814만2천달러로 전체 수입 조미식품 가운데 20.4%를 차지.

- 「고추류(파쇄 또는 분쇄하지 아니한 것)」는 대부분 중국으로부터 수입되고 있으며 우즈베크, 태국, 이탈리아로부터 소량 수입되고 있음. 이와 같이 일본에서도 향신료가공품과 소스류 그리고 고추류 등의 수입이 늘고 있는 만큼 고추를 이용한 수출용 소스류의 제품개발 및 현지음식에 적용한 응용레시피 개발 등의 빠른 대처가 필요할 것으로 사료됨

- 또한 국외 제품들은 핫소스와 칠리소스로서, 씨즈닝, 오일 및 분말 형태의 다양한 제형으로 제품화 되어있으며, 소비자의 매운맛 기호도를 고려한 매운맛 수준별 소스 제품들로 다양화 되어 있는 것이 특징적이나, 건강지향적 기능성 소스들은 부족한 실정.

표8. 국외 소스 제품류

| 제조사/국가 | 제품명 | 특징 |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Mc Ilhenny company/미국 | Tabasco Pepper Sauce | 타바스코 고추사용 |
| Mc Ilhenny company/미국 | Tabasco Habanero Sauce | 하바네로 고추 사용 |
| Mc Ilhenny company/미국 | Tabasco Chipotle Pepper Sauce | Smoky Flavor |
| The Wizard's Cauldron Inc | 네이처스가든유기농핫소스 | 유기농 강조제품 |
| Magic Seasoning Blends inc | Magic Pepper Sauce | 고추16%(케인,하바네로), |
| Suree Interfoods co. Ltd | Suree Thai Sriricha Chili Sauce | 홍고추16%, Glucose 시럽14% |
| Region Food Industries SDN BHD/말레이시아 | Ligo Chilli Sauce | 칠리7% |
| Cerebos Foods /호주 | Fountain Hot Chili Sauce | 칠리고추5.5% |
| Exotic Food Co.. Ltd | Exotic Food Sweet Chilli Sauce | 칠리19%, |
| Snack food PocoLoco NV/벨기에 | Salsa Mexicana | 레드스위트페퍼7%,토마토페이스트13%, 그린스위트페퍼4% |

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 장류를 활용한 수출지향적 소스 제품화 기술 개발

1. 장류를 활용한 소스 개발

가. 재료 및 연구방법

1) 간장베이스 고기(마리네이드)소스

본 실험에 사용된 간장은 소스용 간장으로 대두를 원료로 최적의 발효조건을 적용하여 만들어졌으며, 소스에 사용하기 위해 간장의 숙성 향을 줄이는 공정을 적용하였으며, 발효조건을 컨트롤하여 색상을 밝게 한 특징을 지니고 있다. 이러한 특징으로 인해 고기(마리네이드)소스에 적용 시 은은한 숙성 향을 지니며, 기존 시판제품들에 비해 색상이 연하다. 설탕을 첨가하여 단맛을 부여하였으며, 단맛의 부드러움을 더하고 과실의 은은한 향을 부여하기 위해 생배를 갈아 사용하였다. 고기의 누린내 제거 및 양념 풍미 상승 작용을 위해 국산 마늘, 생강과 후추 분말을 사용하였다. 야채는 신선한 풍미 유지를 위해 양념 제조 전 초핑하여 사용하였으며, 감칠맛 부분은 자사의 발효기술을 이용한 밀 발효 소재를 사용하였다. 고소함과 oily한 느낌을 주어 풍미를 증진시키기 위하여 국산 참깨와 참기름을 사용하였으며, 또한 유산균 발효액을 첨가하여 보존성을 높였다.

2) 토마토 베이스 고기(마리네이드) 양념

토마토 페이스트는 유통 중 가장 신선한 토마토 풍미가 느껴지는 미국산 제품을 선정하였으며, 단맛 부여를 위해 설탕 및 당밀을 사용하였다. 당밀은 목직함 단맛 및 특유의 향을 지니 풍미를 상승시킨다. 상큼한 신맛을 위해 사과식초를 선정하였고, 향신료로는 마늘, 생강 양파 분말을 사용하여 하였다. 스모크 풍미 또한 풍미에 영향을 미치는 요인으로 내추럴한 느낌이 있는 제품을 사용하였다. 맛내기를 위해서 자사에서 발효를 통해 만들어지는 콩발효 소재(소스용 간장)와 밀발효소재를 첨가하였다.

3) 고추발효물을 이용한 매운소스

본 실험에 사용된 주재료는 발효 홍고추로서 2011 또는 2012년에 생산된 것으로서 중국산 홍고추를 사용하였다. 생홍고추는 원료를 세척하여 씨를 제거한 후 Micro mill로 곱게 간 고추를 사용하였으며 마늘, 소금과 함께 단기간 동안 실온(25~35℃)에서 유산균 발효를 통하여 제조한 원료를 주로 사용하였다. 또한 주요한 당 소재로는 쌀을 발효하여 Glucose와 얻은 식이섬유와 각종 영양성분을 함유한 쌀발효물을 사용하여 깔끔하고 가벼운 단맛을 구현하였다. 고춧가루는 2010년 또는 2011년산 고춧가루이며 주로 국내산 고춧가루를 사용하였고 필요에 따라 중국산 고춧가루를 사용하였다. 신맛은 고추 발효로부터 유래되는 Lactic Acid와 시판 양조식초 중 고산도가 식초(총산도 16%이상)를 사용하여 강하면서도 자극적인 신맛을 부여하였다. 지미소재 원료로는 자사의 발효기술로 콩을 발효한 후 콩 발효액을 Spray Dry를 통하여 사용하기 편리하고 아미노산과 펩타이드가 풍부한 진장분말을 사용하였다. 그 외 한식요리에 주로 사용되는 마늘, 생강 등은 원료생산업체로부터 분말화한 원료를 공급받아 사용하였다.

4) 소스용 간장을 이용한 고기양념장의 개발

본 실험에 사용된 간장은 소스용 간장으로 대두를 원료로 최적의 발효조건을 적용하여 만들어졌으며, 소스에 사용하기 위해 간장의 숙성향을 줄이는 공정을 적용하였다. Aw 컨트롤을 위해 설탕과 물엿을 조합하여 단맛을 부여하였으며, 고기 누린내 제거 및 양념 풍미 상승을 위해 마늘, 생강, 후추분말을 사용하였다. 자사의 발효기술을 이용한 밀 발효 소재를 사용하여 감칠맛을 부여하였고, 고소한 풍미를 위해 참깨와 참기름을 사용하였으며, 또한 보존성을 높이기 위해 천연 보존료 중 효과성인 입증된 유산균 발효액을 첨가하였다.

5) 된장 베이스 고기 디핑소스 개발

된장 베이스 고기 디핑 소스는 정제수, 액상원료, 된장 원료 순으로 투입하고 교반하여 65℃로 가열하여 10분간 유지하여 살균을 실행하였다. 보존료로는 주정을 넣고 충전하여 제조하였다.

6) 원료준비

본 실험에서 사용된 고춧가루는 2012년산 중국산 고춧가루를 사용하였으며, 정제소금은 한주소금을 사용하였다. 고추발효물 제조 시 사용된 고추는 국내산 및 중국산 생 홍고추와 청양 생 홍고추를 사용하였으며, 접종된 starter 균주는 *Lactobacillus sp.*로 김치유래 유산균 중 발효능력이 우수하고 향이 좋은 균주를 선별하여 사용하였다. 쌀발효액 제조 시 쌀은 국내산을 사용하였으며, 기타 원료는 시판제품 및 원료가공업체로부터 구입하여 사용하였다. 또한, 시판 초고추장 제품은 대전광역시 시내 대형마트에서 구입하였다.

7) 고추발효물(신미/산미 베이스 소재) 제조

깔끔하고 향이 좋은 색다른 고추양념 제조를 위해 생 홍고추 및 청양 생 홍고추를 크러쉬 한 후 유산균 스타터를 이용한 고추발효물을 제조하여, 고추장 및 소스 개발 시 소재로 이용하고자 하였다. 본 실험에 사용한 시료는 전통적인 핫 소스 제조방법의 일부를 변형하여 사용하였으며, 분쇄된 생 홍고추 및 청양 생 홍고추에 정제염과 마늘을 첨가하고, *Lactobacillus sp.* 유산균 균주를 2% 접종하여 유산균 발효를 실시하였으며 약 2주간 단기숙성을 실시하였다.

8) 쌀발효액 제조

본 실험에서 사용한 시료는 정 등의 보고서에 기재된 공시용 고추장의 제조공정을 일부 변형하여 사용하였으며, 쌀을 증자 관을 이용하여 증자한 후 냉각하고, 여기에 *Aspergillus oryzae* 균주를 0.2% 접종하여 발효를 실시하였으며, 별도 증자한 쌀과 물을 혼입하여 일정온도에서 액화시켜 제조하였다.

9) 외국인 셰프 대상 기호도 조사법

스페인 알리시안 연구소의 전문 셰프 6명을 대상으로 시판제품과 비교한 기호도 및 맛 특성에 대한 선호도, 맛에 대한 속성평가를 실시하였다. 기호도 평가는 외관(appearance), 향(Aroma), 맛(Flavor), 전반적 기호도(overall acceptability)등을 평가하였으며 매운맛 강도(Heat Level), 신맛 강도(Sourness), 짠맛 강도(Saltiness), 감칠맛 강도(Umami Level), 단맛 강도(Sweetness) 등을 평가하였고 5점 척도 범을 사용하였다.

9) 소스 제품 시료의 제조

고기마리네이드는 정제수 -> 분말 원료 -> 액상 원료 -> 원물 원료 순으로 투입하고, 교반시키며 90℃까지 가열 후 20분간 유지한 뒤 용기(병)에 핫필링 한다.

매운맛 소스는 고추페이스트를 분쇄기 등으로 갈아 사용하거나 여과포 등으로 여과하여 사용하거나 80mesh의 메쉬망을 이용하여 여과한 후 원료를 혼합 90℃ 10분 가열 및 충전, 냉각하

여 제조하였다.

고기양념의 시료제조는 액상원료 -> 분말 원료 -> 원물 원료 -> 정제수-> 참기름 순으로 투입하고, 교반시키며 90℃까지 가열 후 20분간 유지한 뒤 용기(병)에 고온충진 한다.

10) 이화학적 품질 분석

수분함량은 자동 수분 측정기인 ML-50(A&D사)을 이용하여 105℃에서 측정하였고, 산도의 측정은 식품공전상 방법에 의하여 NaOH 적정법으로 측정하였다. Nacl 함량은 Metrohm 877 Tritrino를 사용하여 $EP1 \times 0.1 \times 58.5 \times 0.1 / COO$ (EP1:소요된 AgNO₃양, AgNO₃ 농도, 58.5: Nacl 분자량, COO:샘플 무게) 공식을 사용하여 측정하였다. Aw는 TH-500 NOVASINA 측정기를 이용하여 25℃에서 측정하였다. Brix는 AUTOMATIC REFRACTOMETER SMART-1을 사용하여 25℃에서 측정하였다. pH는 염분 농도 측정기와 동일 제품의 산도용 전극을 사용하여 측정하였다. 캡사이신, 분석은 A.O.A.C.법에 준하여 분석 하였다. 외관밝기(L value)는 색차계(chromameter CR-300, Minolta, Japan)로 측정하여, 표준 백색판을 기준으로 Hunter scale에 의한 L(lightness)값으로 표시하였다.

11) 간이 관능적 품질 분석

시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지한 평가원 10~12명(전문 연구원)을 대상으로 난수표로 표시한 시료에 담아 제시하였으며, 한번에 2~3종류의 시료를 5점 기호 척도법으로 5점 좋다, 1점 나쁘다로 나타내었으며 세부항목(짠맛, 단맛, 감칠맛 등)에 대해서는 적당도 평가로 5점 강하다, 3점 적당하다, 1점 약하다로 평가, 긍정도(양념풍미, 과일 풍미, 토마토 풍미 등) 평가에 대해서는 5점 매우 좋다, 1점 매우 나쁘다로 평가를 실시하였다. 소스 자체로 맛을 볼 경우 짠맛, 단맛, 후추풍미, 양념 풍미, 향신료 풍미 등이 너무 강하게 느껴져 양념 사용법에 준하여 고기에 적용하여 TEST를 실시하였다.

또한 매운양념 소스의 요리 적용 시 기호도를 파악하기 위해 피자, 햄버거 등을 구매하여 적용해 보았으며, 개발제품과 마찬가지로 10명의 연구원을 대상으로 기호도 평가를 실시하였다.

12) 미생물 균수 측정

무균적으로 취한 시료 10g을 멸균수에 10배 희석법으로 희석한 후 희석액 0.1ml을 취해 일반세균수는 PCA(Plate Count Agar)배지에, 대장균군은 DCLA(Desoxycholate lactose agar)배지를 이용한 평판배양법으로 35℃에서 1일간 배양 후 측정하였다. 식중독균인 바실러스 세레우스(*Bacillus cereus*)는 MYP(Mannitol-Egg Yolk-Polymyxin) Agar배지로, 효모는 PDA(potato dextrose agar)배지에 spreading culture method로 접종한 다음 30℃에서 1-3일간 배양 후 계수하였다.

13) Scale Up test 방법 및 장비

(1) 고기(마리네이드) 양념

본 실험에서 사용된 소스용 간장은 13년도 scale-up TEST 제품을 사용하였으며, 마늘 생강은 당일 구입하여 사용하였고, 나머지 원료는 시판제품 및 원료 가공업체로부터 구입하여 사용하였다.

본 실험에서 사용된 파일럿 테스트 장비로는 협력업체 장비를 활용하였으며 원료 계량 시 사용하는 전자저울(대량 원료 계량 저울_100Kg 까지 측정 가능, 소량원료 계량저울_3Kg까지 측정 시 사용), 소스류(액상)원료 혼합 및 교반, 살균 시 사용하는 800KG 용량의 배합탱크를 사용하였다.

(2) 매운맛 소스(칠리타입) 양념

본 실험에서 사용된 홍고추 발효물은 2012년 스케일 업 TEST 후 냉동보관 된 샘플을 사용하였으며, 야채의 경우 당일 신선한 것을 구입하여 사용하였고, 나머지 원료는 시판제품 및 원료 가공업체로

부터 구입하여 사용하였다. 본 실험에서 사용된 파일럿 테스트 장비로는 협력업체 장비를 활용하였으며 원료 계량 시 사용하는 전자저울(대량 원료 계량 저울_100Kg까지 측정 가능, 소량원료 계량저울_3Kg까지 측정 시 사용), 소스류(액상)원료 혼합 및 교반, 살균 시 사용하는 800KG 용량의 배합탱크, 100L 용량의 미니벡을 사용하였다.

2. 연구개발 수행 결과

가. 전통 장류의 품질 평가 및 수출지향적 소스 컨셉 개발

1) 기존 장류의 품질 평가 및 개선요구사항 도출

가) 간장의 이화학적 품질 평가 및 개선요구사항 도출

간장은 5가지로 분류되고 있는데, 한식간장(재래한식간장, 개량한식간장), 양조간장, 산분해간장, 효소분해간장, 혼합간장으로 구분되어 있다.

시중에서 판매되고 있는 간장 제품은 한식간장, 양조간장, 혼합간장 3가지 타입이고 나머지 산분해간장과 효소분해간장은 산업용 또는 업소용으로 사용되고 있다. 따라서 시중에 판매되는 한식간장, 양조간장, 혼합간장을 구매하여 식품공전상의 규격항목 중 총질소 항목을 분석하였고, 총질소의 간장의 품질을 확인할 수 있는 염분, pH, Color를 분석하였다. 또한 맛의 특성을 알아보기 위해 유리아미노산 분석을 진행하였다. 분석한 결과는 표 9와 표 10과 같다.

표 9. 시중 판매 간장 품질 분석 결과

| 구분 | 제품명 | 주원료 | 총질소함량 (TN %) | 염분(NaCl) % | pH | color (OD500) |
|------|--------------------|------------|--------------|------------|------|---------------|
| 한식간장 | 샘표맑은조선간장 | 대두 | 1.242 | 24.53 | 4.96 | 3.1 |
| 양조간장 | 해찬들 32도숙성 양조진간장 | 탈지대두,소맥 | 1.218 | 15.58 | 4.76 | 7.61 |
| | 해찬들 32도숙성 양조간장 | 탈지대두, 소맥 | 1.499 | 15.82 | 4.72 | 0.91 |
| | 청정원 햇살담은 자연숙성 양조간장 | 탈지대두,소맥 | 1.511 | 15.26 | 4.66 | 9.13 |
| | 몽고 송표 프라임간장 | 탈지대두,소맥 | 0.953 | 14.75 | 4.6 | 7.62 |
| | 오복 양조 금표 | 탈지대두,소맥 | 0.935 | 15.70 | 4.71 | 0.91 |
| | 황가 오복 양조 | 탈지대두,소맥 | 1.585 | 15.46 | 4.76 | 1.31 |
| | 샘표 501S | 탈지대두,소맥 | 1.538 | 15.81 | 4.72 | 8.98 |
| 혼합간장 | 오복간장 청표 | 탈지대두,소맥 | 0.927 | 15.34 | 4.93 | 4.67 |
| | 삼화 맛간장 | 글루텐,탈지대두,밀 | 1.423 | 15.23 | 4.93 | 9.07 |
| | 샘표 금F3 | 탈지대두,소맥 | 1.334 | 15.99 | 4.84 | 6.37 |

표 10. 유리아미노산(Free amino acid) 분석 결과

| | 햇살담은자연숙성 양조간장 | 샘표501S | 몽고송표프라임 간장 | 샘표맑은조선간장 |
|-----|---------------|------------|------------|------------|
| 분류 | Content(%) | Content(%) | Content(%) | Content(%) |
| Asp | 0.35 | 0.38 | 0.37 | 0.55 |
| Ser | 0.36 | 0.36 | 0.23 | 0.35 |
| Glu | 0.71 | 0.90 | 0.52 | 0.70 |
| Gly | 0.16 | 0.18 | 0.12 | 0.17 |
| His | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.17 |
| Arg | 0.14 | 0.13 | 0.13 | 0.48 |
| Tyr | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.05 |

| | | | | |
|-----------|------|------|------|------|
| Ala | 0.43 | 0.46 | 0.22 | 0.31 |
| Pro | 0.28 | 0.31 | 0.21 | 0.21 |
| Cys | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.05 |
| Thr | 0.26 | 0.26 | 0.16 | 0.27 |
| Val | 0.39 | 0.40 | 0.24 | 0.36 |
| Met | 0.11 | 0.11 | 0.06 | 0.10 |
| Lys | 0.36 | 0.33 | 0.20 | 0.40 |
| Ile | 0.34 | 0.34 | 0.21 | 0.32 |
| Leu | 0.56 | 0.56 | 0.33 | 0.50 |
| Phe | 0.32 | 0.32 | 0.19 | 0.28 |
| Total (%) | 4.85 | 5.18 | 3.24 | 5.28 |

○ 원료와 단백질함량 관련 고찰 및 개선요구사항 도출

한식간장인 맑은조선간장은 단백질 원료인 대두만을 이용하여 간장을 제조하였고, 나머지 양조간장과 혼합간장은 대두에서 대두유를 제거한 탈지대두와 전분질 원료인 소맥 또는 밀이나 글루텐을 사용하여 간장을 제조하였다. 원료의 차이는 맛과 향의 차이로 나타나는데, 간장에서 느껴지는 구수한 향은 콩의 지방에서 유래하는 휘발성산류(volatile acids)이고 잘 익은 과일향은 발효 숙성 중에 생성된 알코올유와 유기산류가 반응하여 생성되는 것으로 알려져 있다. 전분질 원료인 소맥이나 밀을 사용할 경우 알코올 취와 가열취가 상대적으로 강하게 나타나 대두만을 사용한 간장과 다른 향미를 보여 준다고 알려져 있다.

단백질 함량을 의미하는 총질소함량을 보면 양조간장류가 혼합간장이나 한식간장에 비해 높은 수치를 보이고 있고 이는 맛의 강도에도 영향을 주고 있다. 물론 다른 부재료(당류나 맛내기류(핵산, 조미소재))가 첨가되기에 상대적으로 낮은 총질소함량으로도 맛을 올려주는 것은 하나, 총질소함량이 높은 것은 발효숙성을 통해 미생물이 원료에 함유된 단백질을 이용하여 아미노산과 펩타이드를 많이 함유하는 간장을 만들고 있다는 것을 알 수 있다.

○ 맛과 요리에 관련된 인자 고찰 및 개선요구사항 도출

염분농도는 한식간장을 제외하고는 15~16% 수준으로 한식간장 대비 상대적으로 낮게 나타났다. 한식간장의 주용도가 국요리나 나물에 간을 맞추면서 색상에 영향을 덜 주기위해 염을 높여 만드는 요리 중심에 초점을 맞추어 제조하기 때문이라 판단된다. 소스에 사용하기 위해서는 염의 농도가 높기보다는 낮은 것이 다양하게 사용할 수 있기에 염분은 양조간장이나 혼합간장 수준인 16% 내외 수준으로 설정하였다.

간장의 색상은 요리 용도에 따라 색상의 명도가 높거나 낮아야 한다. 색상이 필요한 조림요리의 경우 진한 색상의 간장이 필요하고, 나물이나 국요리 같이 요리 자체에 영향이 덜 가야하는 요리에는 옅은 색상의 간장이 필요하다고 사료된다. 그래서 제품의 다양성을 확보하여 외국인의 입맛에도 어울리는 간장이 필요하다.

간장의 맛에 영향을 주는 유리아미노산을 분석한 결과, 감칠맛(Umami) 인자인 glutamic acid와 Aspartic acid가 높은 것은 맑은조선간장으로, 대두만을 이용하여 제조하는 방식에서 더 높은 수치를 나타내었다. 단맛이 있는 Alanine의 경우 샘플 501S와 햇살담은 양조간장에서 약간

높게 나타났다.

유리아미노산의 총량을 보면 대두만을 이용하는 맑은조선간장에서 양조간장이나 혼합간장보다 높은 함량수치를 보여준다. 이는 총질소량 대비 아미노산 이용률이 더 높다는 방증이고 전체적인 맛을 높이는 인자인 유리아미노산으로 인해 요리에 맛을 올려주는 효과를 보인다고 예측할 수 있다.

나) 된장의 이화학적 품질 평가 및 개선요구사항 도출

시판 된장과 쌈장 소스 제품의 원재료 및 일반 성분, 용량 등을 조사하여 시판 되고 있는 제품들의 특성을 파악하고 시판 제품의 문제 및 개선점을 분석하고자 하였다.

시판 된장은 원료에 따라 크게 콩을 이용하여 만든 콩된장과 소맥분을 이용하여 콩을 첨가한 소맥분 된장 그리고 그 외에 쌀, 또는 보리 등의 곡물을 이용한 된장의 세가지로 나뉘게 된다. 대부분의 된장은 유통기한 1년 6개월로써 냉장 또는 상온에 보관되어 유통되며 대량 생산 되어 판매되는 개량식 된장과 전통식 수공 된장의 두가지 형태 모두 유통되고 있다. 개량 된장은 일정한 균주를 접종하여 사용하기 때문에 맛이 깔끔하고 균일한 특징이 있으며 전통 된장은 쿼퀴한 맛과 특유의 향을 가지고 있다. 소비자의 다양한 기호에 따라 제품의 형태가 다양해지고 있다고 볼 수 있다.

표11. 시판 된장 제품의 원재료 함량 조사

| 구분 | 제품명 | 전면 디자인 | 원재료명 및 기타 표시사항 |
|-----|--------------------------|---|--|
| 콩된장 | 청정원 순창 구수한 메주콩 된장 |  | 된장98%[정제수,대두(수입산),메주13%{대두(수입산),종국},대두분,식염,종국], 주정 *별도표시사항 -효소가 살아있는 생된장 -콩30%,메주13% / 로하스 인증, 6,300원/900g |
| | 해찬들 재래식 콩된장 골드 |  | 한식메주된장[대두(수입산),정제수,정제소금], 개량메주된장[정제수, 대두,정제소금,종국], 주정, 알파대두분, 콩발효농축액, 향미증진제 -100%콩(함량 47%) |
| | 샘표 숨쉬는 콩된장 구수한 맛 |  | 된장97%[대두(수입산),정제수,정제소금(국산),종국], 주정(국내산51%,수입산49%), 겨자분말 -100%콩(함량 38.4%) -3,250원/450g |
| | 대상 증가집 전통된장 (순창문옥례식품OEM) |  | 대두88%(국산),정제소금(국산), 정제수 *별도표시사항 -6개월 자연숙성, 냉장보관 -100% 국내산 -식품유형:한식된장,7,570원/900g |
| | 해찬들 재래식된장 |  | 된장92%[정제수,대두(수입산), 소맥분(밀:미국산,호주산등), 정제소금,한식메주분말,밀쌀,종국],한식메주된장,주정,개량메주된장,알파대두분,알파탈지대두분,향미증진제 -로하스, 저온숙성,7,550원/1kg |

| | | | |
|-----------|--|---|--|
| 소맥분 된장 | 해찬들 구수한 집된장 |  | 된장36.5%[정제수,대두(수입산), 소맥분(밀:미국산,호주산등),정제소금,한식메주분말,밀쌀,중국], 한식메주된장29%[대두(수입산),정제수,정제소금],개량메주된장29% [대두,정제소금,알파대두분,중국],주정, 고추양념분, 된장용지미베이스, 알파대두분, 알파탈지대두분, 고춧가루, 향미증진제, 7,000원/1kg |
| | 청정원 순창 재래식된장 |  | 된장92% [정제수, 대두(수입산), 소맥분(밀:미국,호주산 등), 식염, 메주, 중국], 한식된장, 주정, 대두분, 6,650원/1kg |
| 소맥분 된장 | 사조해표 순창궁 발아콩 메주된장 →순창브랜드 효과 극대화함 |  | 된장86.2%[대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산등), 정제소금, 메주가루,천일염(국산),중국], 한식메주된장10%[대두(수입산), 정제소금],주정,알파탈지대두분,효모분말,향미증진제, 2,650원/500g |
| | 샘표 숨쉬는 재래식된장 |  | 대두(수입산), 정제수, 정제소금(국산), 소맥분(밀:미국산,호주산), 주정, 중국 -콩알메주의 자연발효균이 살아있어 맛있는 생된장 -4,350원/950g |
| | 발효진미 재래식 집된장 |  | 된장89%{대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산),정제소금,중국}, 개량메주된장7%(대두,정제소금, 중국),주정,맛베이스,산도조절제, 글루콘산 -비닐Pouch 포장, 3,700원/900g |
| 보리된 장 | 해찬들 재래식 보리된장 |  | 된장88.5%[정제수,대두(수입산), 보리(국산),정제소금,소맥분,중국],한식메주된장(대두,정제수,정제소금),주정,알파대두분,알파탈지대두분,고춧가루,혼합멸치가루,향미증진제 -고창보리 17% -5,680원/1kg |
| 쌀된장 | 청정원 순창 미소장국 우리쌀된장 |  | 된장90%[정제수,쌀30%(국산), 대두22%(수입산),식염,중국], 가쓰오추출액,콩단백발효액,주정,멸치추출액,다시마농축액 -쌀26.6%(국산), 6,200원/420g |

시판 된장의 분류는 위 표3과 같이 콩된장, 소맥분 된장, 보리된장, 쌀된장 등처럼 원료에 의한 분류가 가능하다. 대부분 소맥분 된장이 주류를 이루고 있으며 비교적 가격도 저렴한 편이다. 콩된장은 특유의 향 콕콕한 향을 가지고 있고 소맥분 된장은 단맛을 내는 특징이 있다. 보리 된장과 쌀된장도 각각의 특징이 있으므로 이를 소재화 할 경우 여러 가지 다양한 향미를 가진 제품을 만들어 낼 수 있을 것이다. 소맥분 된장이 특징적으로 단맛을 나타내며 콩된장 만큼의 특유의 향미를 가지고 있지 않기 때문에 그동안 소스에는 소맥분 된장이 주로 활용되어 왔다. 콩된장을 이용하여 소스를 제조할 경우 전통식의 구수한 소스를 만들어 낼 수는 있을 것이나 외국인의 기호에 맞는 소스의 제조에는 다소 어려움이 따를 것으로 예상된다.

다) 기존 고추장의 이화학적 품질 평가 및 개선요구사항 도출

○ 장류 시판제품의 표시사항 및 제품정보

시판 고추장은 매운 맛을 결정하는 고춧가루 및 고추양념에 따라 크게 다대기(고추양념) 고추장과 프리미엄 고춧가루 고추장으로 나눌 수 있다. 다대기 고추장은 고춧가루와 중국산 고추양념을 이용하여 매운 맛을 내는데, 국내산 고춧가루의 가격 상승으로 인해 고추장 내 중국산 고추양념의 사용비율이 점점 증가하고 있다.

2009년 이후 고추장의 전분질 원료를 밀에서 쌀로 바꾸고 있고, 시판 다대기 고추장의 매운 맛은 대부분 ‘보통 매운 맛’인 매운맛 3단계이며, 등급을 제품 라벨에 표시하여 소비자에게 매운 맛의 정도에 따른 고추장을 선택할 수 있게 하였다. 매운 맛과 함께 고추장의 주요 맛 성분인 단맛은 올리고당류를 소량 첨가하는 제품도 있지만, 대부분 물엿을 이용하여 고추장 특유의 목직한 물성 및 들쭉지근한 단맛을 구성한다. 또한, 흑 마늘, 매실 등의 건강 지향적 원료를 소량 첨가하여 차별성을 가진 고추장이 꾸준히 출시되고 있으며, 이들은 농축액, 추출물 등을 이용하고 있다.




프리미엄 고춧가루 고추장은 국내산 고춧가루를 평균 20% 이상 첨가하여, 매운 맛을 고춧가루로만 내며, 물엿을 사용하지 않고 조청, 엿기름 등의 전통 단맛 소재를 이용하여 제조하였다. 국내산 찹쌀, 고춧가루, 천일염 등의 프리미엄 원료를 이용하여 기존 시판 다대기 고추장 가격에 비해 1.5-2배 비싼 가격으로 판매되고 있다.

표 12. 시판 다대기(고추양념) 고추장의 표시사항 및 제품정보

| 제품명 | 제품사진 | 원재료 명 및 함량 | 제조업체 | 비고 |
|--|--|--|------------|---|
| 해찬들 우리 쌀로 만든 태양초 골 드 고추장 |  10,200원 /1kg | 쌀26.3%(국산), 고춧가루6.0%(고추:국산), 물엿, 정제수, 고추양념[고춧가루5.3%(고추:중국산), 정제소금, 마늘, 양파], 천일염(국산), 정제소금, 주정, 메주가루(대두), 국산쌀가루, 한식간장원액, 중국 | CJ/ 해찬들 | 매운맛 3단계 |
| 청정원 순창 우리 쌀로 만든 찰고추장 |  10,300원 /1kg | 쌀20.4%(국산), 고춧가루6.0%(국산), 물엿, 정제수, 고추양념(고춧가루5.3%, 식염, 마늘, 양파/중국산), 천일염(국산), 이소말토 올리고당, 고추장용콩메주(대두), 주정, 찹쌀(국산), 효모분말, 중국(발효균) | 대상/ 청정원 | 항아리 원리 신발효공법, 3단발효 2단숙성, 태양광 원리 살균공법 |
| 청정원 순창 우리 쌀로 만든 맛있는 고추장 |  18,900원 /2kg | 쌀19.3%(국산), 호화쌀가루9.9%(쌀:국산), 고춧가루2.0%(국산), 물엿, 정제수, 고추양념(고춧가루 7.0%, 천일염, 마늘, 양파/중국산), 정제소금, 고추장용콩메주(대두), 주정, 생마늘농축액1%(국산, 생마늘5% 함유/64Brix기준), 볶음탈지대두분, 효모분말, 중국(발효균) | 대상/ 청정원 | 총 고춧가루 함량 9%(국산 고춧가루 2% + 고추양념 유래 7%) 항아리원리 신발효공법, 3단발효 2단숙성, 태양광 원리 살균공법, 매운맛 3단계 |
| 진미식품 국산 통쌀 태양초 고추장 |  10,300원 /1kg | 쌀26.3%(국산), 고춧가루6.3%(국산), 물엿, 혼합양념(고춧가루5.3%, 정제소금, 마늘, 양파/중국산), 천일염(국산), 주정, 정백당, 효모추출물, 중국 | 진미식품 | 총 고춧가루 함량 11.6% |

| | | | | |
|-----------------------------------|---|--|------|-------------------|
| 신송 순쌀로 빚은 고추장 |  8,750원 2kg | 쌀25.2%(국산),고춧가루6.0%(국산),물 엿,정제수,고추양념(고춧가루5.3%,정제 소금,마늘,양파/중국산),천일염(국산),주 정,프락토올리고당,조미효모분말(향미증 진제),중국 | 신송식품 | 프락토 올리고당 사용 |
| 사조 해표 순창 궁 고추장 |  9,100원 /1kg | 쌀21.8%(국산),고춧가루6.2%(국산),물 엿,정제수,고추양념(고춧가루5.3%,정제 수,정제소금,마늘,양파/중국산),천일염(국 산),주정,메주가루(대두),호화쌀가루,알파 탈지대두분,효모분말,마늘농축액,중국 | 사조해표 | 매운맛 3단계 |
| 진미 청매 실 찹쌀 태양초 골드 고추장 |  9,800원 /1kg | 고춧가루4.3%(국산),청매실추출액1%(고 형분1.26%:국산),찹쌀혼합양념(찹쌀 17.69%,고춧가루4.33%,정제소금,포도 당,중국/중국산),물엿,소맥분(밀:미국산, 호주산등),혼합양념(고춧가루2.06%,정제 소금,마늘,양파,찹쌀분0.16%/중국산),정 제소금,주정,밀쌀,알파탈지대두분,엿기름, 중국 | 진미식품 | 청매실 추출액 찹쌀혼합양념 |

표13. 시판 프리미엄 고춧가루 고추장의 표시사항 및 제품정보

| 제품명 | 제품사진 | 원재료 명 및 함량 | 제조업체 | 비고 |
|----------------------------------|---|---|------------|---|
| 청정원 10년 전통 문옥례 고추장 |  11,500원/450g | 고춧가루22.3%(국산), 찹쌀20.4%(국산), 정제수, 정제소금(국산), 엿기름(겉보리: 국산), 메주가루[대두(국산), 쌀(국산)], 제래간장, 주정 | 대상/ 청정원 | 국내산 원료 메주가루 제래간장 |
| 청정원 순창고추로 만든 100% 국산고추장 |  14,580원/1kg | 쌀25%(국산), 고춧가루10.1%(고추:순창 산), 조청(쌀:국산), 정제수, 천일염(신안 산), 쌀발효증류주(쌀:국산), 우리콩메주 (대두:국산), 찹쌀(국산), 중국(발효균) 쌀(국산),효모분말,중국(발효균) | 대상/ 청정원 | 국내산 원료 조청, 신안산 천일염 쌀발효증류주(주정 대신) |
| 해인사 고추장 |  39,000원/1kg | 고춧가루 27%(국내산), 찹쌀 25%(국내 산), 5년 묵은 천일염 11%(국내산), 대 두 7%(국내산), 엿기름 5%, 정제수 2% | 해인사 | 국내산 고춧가루 27% |

시판 고추장의 매운 맛, 단맛 등의 맛 특성 및 붉은 색상, 밝기에 따른 외관, 물성 등의 이화학 품질 평가를 통해 앞으로의 개발에서 소스용 고추장의 이화학적 품질 및 관능적 맛 방향을 설정할 수 있다. 각 고추장의 맛 특성 강도를 비교하기 위해 간접적 맛 품질 지표인 이화학적 데이터 값의 결과 표14-15와 같으며, 매운맛은 캡사이신을 지표로 하고, 지미 맛 또는 담백한 맛은 아미노태질소 함량, 짠맛은 염분, 단맛은 환원당을 간접지표로 관찰 할 수 있다.

단맛의 간접적인 지표인 환원당 함량은 평균 22% 전후 이며, 이것은 시판 고추장 내 첨가하는 전

분질 원료 및 물엿의 함량이 비슷하기 때문에 크게 차이하지 않는다. 한편, 전통고추장인 해인사고추장은 원재료인 찹쌀이 25%이며 환원당 함량이 낮으나, 문옥례 고추장은 원재료인 찹쌀이 약 20%이지만, 환원당 함량이 기존 다대기 고추장과 같이 높게 나타난 특이점이 있다. 염분의 경우, 6.3% 전후로 건강과 염분에 대한 소비자의 니즈 반영으로 점점 낮아질 것으로 예상되며, 청정원 순창 문옥례 고추장의 경우, 다른 제품에 비해 염분이 높음을 알 수 있다.

아미노태질소 함량은 최소 62mg%에서 최대 150mg%로, 고추장 내 메주가루 및 한식 된장, 간장에서 유래하는 지미 성분 및 유통되는 과정에서 발효되면서 생기는 성분으로 유통되는 기간이 긴 제품의 경우, 높게 나타났다. 매운 맛 성분의 지표인 캡사이신의 경우, 해인사 고추장을 제외하고 960-1600 SHU로 보통 매운 맛을 나타냈다.

붉은 색 색도를 나타내는 ASTA color의 경우, 중국산 고추양념(다대기)의 함량이 높은 다대기 고추장이 국산 고춧가루를 사용한 프리미엄 고추장의 색도보다 더 붉은 것을 알 수 있다. 하지만, 국내산 고춧가루를 이용하였어도 붉은 색 색도가 높은 제품을 보아, 지역별 고춧가루의 특성 및 붉은 색 정도가 다양한 것을 알 수 있다.

고추장의 물성은 평균 160×10^3 cps로 청정원 순창 문옥례 고추장, 해인사 고추장 역시 고춧가루가 20% 이상 첨가되었지만, 되직하지 않은 물성을 나타냈다.

이와 같이 시판 고추장의 단맛, 짠맛, 매운 맛의 성분은 크게 차이가 나지 않았으며, 지미 성분의 경우, 지미 성분을 구성하는 재료의 함량 및 고추장의 발효정도에 따라 달랐다.

표 14. 시판 다대기(고추양념) 고추장의 이화학적 품질 분석

| 다대기 고추장 | 수분 (%) | 염분 (%) | pH | 아미노태질소 (mg%) | ASTA color | 환원당 (%) | 캡사이신 (SHU) | 점도 ($\times 10^3$ cps) |
|-------------------------|--------|--------|------|--------------|------------|---------|------------|-------------------------|
| 해찬들 우리 쌀로 만든 태양초 골드 고추장 | 38.81 | 6.41 | 4.95 | 77 | 13.0 | 25.79 | 1295 | 145 |
| 청정원 순창 우리 쌀로 만든 찰고추장 | 37.60 | 6.41 | 4.96 | 93 | 12.6 | 24.88 | 1383 | 145 |
| 청정원 순창 우리 쌀로 만든 맛있는 고추장 | 39.68 | 6.71 | 5.13 | 70 | 12.7 | 20.57 | 1302 | 230 |
| 진미식품 국산 통쌀 태양초 고추장 | 44.45 | 6.06 | 4.82 | 67 | 11.7 | 19.33 | 999 | 105 |
| 신송 순 쌀로 빚은 고추장 | 39.93 | 6.25 | 4.77 | 97 | 13.4 | 22.46 | 1288 | 185 |
| 사조해표 순창 궁 햅쌀 고추장 | 38.96 | 6.32 | 5.09 | 126 | 10.6 | 23.45 | 1692 | 220 |
| 진미 청 매실 찹쌀 태양초 고추장 골드 | 40.4 | 6.67 | 4.54 | 150 | 13.8 | 22.75 | 1231 | 180 |
| 평균 | 39.98 | 6.40 | 4.09 | 97 | 12.5 | 22.75 | 1313 | 173 |
| 표준편차 | 2.17 | 0.23 | 0.20 | 31 | 1.1 | 2.27 | 206 | 44 |

표 15. 시판 프리미엄 고춧가루 고추장의 이화학적 품질 분석

| 프리미엄 고추장 | 수분 (%) | 염분 (%) | pH | 아미노 태질소 (mg%) | ASTA color | 환원당 (%) | 캡사이신 (SHU) | 점도 (×10 ³ cps) |
|----------------------------|--------|--------|------|---------------|------------|---------|------------|---------------------------|
| 청정원 100년 전통 문옥례 고추장 | 40.31 | 8.29 | 4.94 | 84 | 12.6 | 26.28 | 1242 | 170 |
| 청정원 순창 순창고추로 만든 100% 국산고추장 | 37.38 | 6.13 | 4.77 | 62 | 7.3 | 26.59 | 1312 | 130 |
| 해인사 고추장 | 46.79 | 4.74 | 5.17 | 90 | 9.3 | 14.05 | 747 | 135 |
| 평균 | 41.49 | 6.39 | 4.96 | 79 | 9.7 | 22.31 | 1100 | 145 |
| 표준편차 | 4.82 | 1.79 | 0.2 | 15 | 2.7 | 7.15 | 308 | 22 |

○ 고추장 시판제품의 품질평가를 통한 개선요구사항 도출

시판 고추장은 중국산 고추양념을 이용하여 매운맛을 낸 다대기(고추양념) 고추장이 대부분으로, 고추양념이 숙성되면서 발생하는 특유의 발효 취는 고추장 전체에 쿼퀴한 향미를 유발하고, 이러한 중국산 고추양념의 품질에 대한 소비자의 인식이 부정적이다.

매운맛과 함께 고추장의 맛 성분을 이루는 단맛 소재는 대부분 물엿 등의 정제당을 이용하고 있으며, 단맛의 이화학적 지표인 환원당의 함량은 비슷하였으나, 조청, 엿기름 등의 전통적인 방식으로 원물을 발효시킨 단맛 소재는 가격대가 높은 프리미엄 고춧가루 고추장에서 한정적으로 사용되고 있다.

감칠맛을 간접적으로 나타내는 지표인 아미노태질소 함량을 조사한 결과, 고추장 내 메주가루 및 된장, 간장에서 유래되는 성분과 효모분말, 탈지대두분 등의 인공적 조미소재가 함께 기인하여 제품 별 지미 성분의 함량 차이가 있었다.

이렇듯, 현재 시판 고추장의 매운 맛, 단맛, 감칠맛 성분은 인공적으로 정제하거나, 제조된 조미소재 등을 추가하여 함께 혼합되어 고추장의 향미성분을 나타내는데, 원물을 제대로 발효시켜 만든 개선된 맛 성분 소재로 소스용 고추장을 개발하고자 한다. 기존 고추장의 주요 원료 및 그에 따른 특성을 조사해보고, 수출 지향적 장류 활용 소스에 이용될 장류로서의 개선점 및 개발방향을 표16과 같이 설정하였다.

표 17. 시판 고추장 제품의 품질평가를 통한 개선점 및 개발방향

| 원료 | 특성 | 개선점 | 개발방향 |
|--------|---|--|----------------------------|
| 전분질 원료 | -전분질원료가 발효되면서 단맛 생성 -고춧가루와 함께 고추장 물성좌우 | 전분질 원료가 발효되면서 생기는 발효취가 고추장에 도 영향을 줌. | ▶ 향미 개선 단맛 소재 탐색 |
| 고추양념 | -고춧가루, 마늘, 양파 등의 재료를 혼합하여 만든 것으로, 고추장 맛을 조화롭게 함. -기존 시판 고추장은 고추양념 함량이 높음 | - 고추양념에 대한 소비자의 부정적 인식 - 고추양념이 익으면서 기인하는 쿼퀴한 향미 | ▶ 쿼퀴 하지 않는 향미 개선 매운맛 소재 탐색 |
| 물엿 | -묵직한 단맛 부여 -요리 시 윤기 부여 | - 들쭉지근한 단맛 - 요리 시 잘 탄다. - 끈적이는 물성으로 인해 잘 풀어지지 않는다. | ▶ 요리 용이성이 개선된 단맛 소재 탐색 |
| 메주가루 | -지미 맛 성분 | 메주가루에서 기인하는 메주 취 | ▶ 메주 취를 감소/개선한 지미 소재 탐색 |

2) 기존 장류활용소스제품의 품질평가 및 개선점 도출

(가) 현지화 소스(고기양념소스)제품의 품질 평가 및 개선점 도출


○ 해외 고기(마리네이드) 양념 제품 관련 제품 시장 현황 조사

마켓에서 판매되고 있는 고기(마리네이드) 양념은 앞서 언급했듯이 KOREAN Style제품과 바베큐 소스 제품으로 크게 구분할 수 있으며, KOREAN Style제품은 (주)CJ 제일제당, (주)대상, (주)오뚜기 등의 대기업 제품이 입점되어 있었고, 현지인 마켓보다는 한인 마켓 비중이 높다. 소갈비양념, 소불고기양념, 돼지갈비양념, 돼지불고기양념의 종류가 있으며, 국내에서 유통되고 있는 제품과 동일한 컨셉으로 제품 내용물 또한 동일 할 것으로 판단된다. 바비큐 소스 제품으로는 Kraft foods사 제품인 BULL'S EYE Barbecue sauce, Conagar foods사 제품인 Hunt's Barbecue sauce, Carl kuhne사 제품인 Kuhne Barbecue sauce등이 있으며, 매출 규모가 100억 달러 이상인 세계적인 기업의 제품들이다. 토마토 퓨레 및 페이스트를 베이스로 사용하였으며, 각 사별 단맛, 향신료 풍미, 스모크 풍미 등의 차이를 여부에 따라 다양한 제품이 진열되어 있다.

○ 시판제품의 표시사항 및 제품정보

시판 고기(마리네이드) 양념관련 제품의 표시사항 및 정보 등을 조사하여 제품들의 특성을 파악하고자 하였다. 간장 베이스 고기(마리네이드) 양념 관련 시판 제품은 표 17에 나타냈었고, 사용 원재료는 간장, 설탕, 액상과당, 배, 양파, 마늘, 생강등이 사용되었으며, (주)제일제당, (주)대상 제품은 citric acid를 첨가하였는데, 이는 pH를 낮추어 보존성을 높이고자 사용한 것으로 보인다. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 양념 관련 시판 제품은 표 10에 나타냈으며, 토마토 퓨레 또는 페이스트를 베이스로 사용하여 제조되었으며, 식초, 당밀, 스모크 향, 향신료(양파, 마늘등) 등을 주로 사용하였다. 각 제조사별로 토마토 풍미, 단맛, 스모크 향, 향신료 풍미 등이 다르게 나타났다.

표 17. 간장 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품 표시사항 및 제품 정보

| 제품명 | 제품 사진 | 원재료명 및 함량 | 제조업체 |
|------------------------|---|--|---------|
| Chicken& Pork Marinade |  | Soy sauce, High fructose corn syrup, Apple puree, Onion puree, Pear puree, Garlic, Water, Cooking rice wine, Salt, Seasoning (Hydrolyzed wheat protein, Corn syrup, Maltodextrin, Sugar, Onion, Glycine, Yeast extract, Green onion, Garlic, Glucose, Ginger, Black pepper powder), Ginger extract, Caramel, Black pepper powder, Citric acid, Xanthan gum, Roasted sesame seed | CJ 제일제당 |
| 소갈비양념 |  | Soy sauce(Natural broth soy sauce{water, defatted soybean, wheat, salt wheat bran cultured with aspergillus oryzae}, water, corn syrup, salt, spirits, oyster extracts), high fructose corn syrup, water, sugar, garlic, corn syrup, green onion, contains 2% or less of onion, pear extracts, spirits, monosodium L- glutamate, fermented soy protein extract, vinegar, salt, black pepper, ginger, caramel color, citric acid, xanthan gum, sesame seed, modified starch, wine, grapefruit seed extracts | 대상 |
| GALBI SAUCE | | Soy sauce, Sugar, Corn syrup, Mixed vegetable Spirits, Pear concentrate, Pineapple juice concentrate, Garlic, | 오뚜기 |





| | | | |
|------------------|---|---|---------|
| |  | Modified starch, Black pepper, Flavor enhancer, Mushroom extract, Salt, Water | 기 |
| Bulgogi Marinade |  | Soy sauce, Sugar, Pear puree, High fructose corn syrup, Water, Onion puree, Garlic, Salt, Apple puree, Monosodium glutamate, Green onion extract(Green onion, Fructose, Salt), Black pepper powder, Citric acid, Xanthan gum, Caramel, Disodium inosinate, Disodium guanylate | CJ 제일제당 |
| 소불고기 양념 |  | Soy sauce(Natural broth soy sauce{water, defatted soybean, wheat, salt wheat bran cultured with aspergillus oryzae}, water, corn syrup, salt, spirits, oyster extracts), high fructose corn syrup, sugar, garlic, water, onion, corn syrup, glucose, contains 2% or less of pear extracts, spirits, monosodium L- glutamate, concentrated soy sauce, ginger, black pepper, yeast extract, salt, citric acid, wine, xanthan gum, disodium 5-ribonucleotide, grapefruit seed extracts | 대상 |
| BULGOGI SAUCE |  | Soy sauce, Sugar, Corn syrup, Mixed vegetable, Spirits, Pear concentrate, Pineapple juice concentrate, Modified starch, onion extract, Flavor enhancer, Leek extract, Black pepper, Mushroom extract, Salt, Water | 오투기 |

표 18. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품 표시사항 및 제품 정보

| 제품명 | 제품 사진 | 원재료명 및 함량 | 제조업체 |
|---------------|---|---|---------------|
| HUNT'S |  | Tomato juice from concentrate(Water, Tomato paste), High fructose corn syrup, Corn syrup, Distilled vinegar, Brown sugar, Molasses, Salt, less than 2% of: Natural flavors, Mustard bran, Tomato fiber, Onion powder, Spice(including Soy lecithin), Guar gum, Pectin, Carob bean gum | ConAgra Foods |
| BULL'S EYE |  | Tomato puree(Water, Tomato paste), Sugar, Vinegar, Molasses, Salt, Modified food starch, Apple cider vinegar, contains less than 2% of honey, Natural smoke flavor, Mustard flour, Spice, Dried onions, Dried Garlic | Kraft foods |
| JACK DANIEL'S |  | Tomato concentrate(Water, Tomato paste), High fructose corn syrup, Distilled white vinegar, Molasses, Water, Salt, Modified corn starch, Natural hickory smoke flavoring, Mustard flour, Caramel color, Sodium benzoate and potassium sorbate as preservatives, Jack daniel's tennessee, Whiskey flavornig(Natural and artificial flavors), Onion powder, Garlic powder, Spice, Xanthan gum | H.J. HEINZ |
| MASTERPIECE | | Tomato puree(Water, Tomato paste), High | The HV |

| | | | |
|-------------------------|---|---|------------------|
| |  | fructose corn syrup, Molasses, Vinegar, Less than 2% of: Spices, Natural hickory smoke flavor, Natural flavors, Modified food starch, Salt, Xanthan gum, Dried onion, Dried garlic, Caramel color, Turmeric, Paprika extract | Food Products |
| SWEET BABY RAY'S |  | High fructose corn syrup, Distilled vinegar, Tomato paste, Modified food starch, Contains less than 2% of: Salt, Pineapple juice concentrate, Natural smoke flavor, Spices, Caramel color, Sodium benzoate as a preservative, Molasses, Corn syrup, Garlic, Sugar, Tamarind, Natural Flavor | Sweet Baby Ray's |
| BARBECUE SAUCE |  | Tomato Puree, Spirit vinegar, Glucose-fructose syrup, Sugar, Salt, Modified starch, Caramel sugar syrup, Spices, Vegetable oil, Flavouring, Smoke flavouring | Kuhne |

○ 시판제품의 이화학적 품질분석 결과

시판 제품의 이화학적 품질 분석결과를 객관적으로 비교하여 향후 제품 개발에 있어 관능적인 맛 방향 설정에 참고자료로 활용하고자 하였다.

간장 베이스 고기(마리네이드) 양념 관련 시판 제품에 대한 이화학 분석결과를 비교한 결과 염 함량은 4.60 ~ 5.3(%) 사이로 분포하였고, Brix는 50.0(%) 수준으로 나타났다. pH는 4.198~4.680으로 각 제조사별로 약간의 차이를 보였다. Aw는 (주)대상 제품이 가장 낮게 측정되었다.

토마토 베이스 고기(마리네이드) 양념 관련 시판 제품에 대한 이화학 분석 결과를 비교한 결과 염 함량은 1.8~2.9(%) 사이로 함량이 간장 베이스 제품 대비 낮은 수준이며, pH는 3.45~3.86으로 간장 베이스 제품과 크게 차이를 보였다. 이는 보존료를 사용하지 않아도 제품 보존에 문제가 없는 수준으로 신맛 부여 외 보존성과도 연관이 있는 것으로 판단된다. Aw는 가장 낮게 측정된 제품이 0.862로 다소 높게 나타났다.

표 19. 간장 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품의 이화학적 분석결과

| | 형태 | 수분(%) | 염분(%) | pH | Brix(%) | Aw |
|--|---------|-------|-------|-------|---------|-------|
| Chicken&Pork Marinade (주)CJ 제일제당 | 점성있는 액상 | 50.96 | 5.227 | 4.198 | 49.15 | 0.870 |
| 소갈비양념 (주)대상 | 점성있는 액상 | 50.84 | 4.663 | 4.680 | 49.43 | 0.848 |
| GALBI SAUCE (주)오뚜기 | 점성있는 액상 | 49.49 | 5.125 | 4.609 | 50.10 | 0.854 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bulgogi Marinade (주)CJ 제일제당 | 점성있는 액상 | 50.14 | 5.227 | 4.198 | 49.15 | 0.868 |
| 소불고기양념 (주)대상 | 점성있는 액상 | 51.54 | 4.663 | 4.680 | 49.43 | 0.837 |
| BULGOGI SAUCE (주)오뚜기 | 점성있는 액상 | 49.35 | 5.125 | 4.609 | 50.10 | 0.854 |

표 20. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품의 이화학적 분석결과

| | 형태 | 수분(%) | 염분(%) | pH | Brix(%) | Aw |
|---------------------|------|-------|-------|-------|---------|-------|
| HUNT'S | 페이스트 | 56.03 | 2.682 | 3.465 | 41.5 | 0.910 |
| BULL'S EYE | 페이스트 | 50.48 | 2.845 | 3.795 | 45.42 | 0.898 |
| JACK DANIEL'S | 페이스트 | 61.15 | 2.479 | 3.788 | 35.51 | 0.924 |
| MASTERPIECE | 페이스트 | 54.48 | 1.823 | 3.858 | 42.31 | 0.911 |
| SWEET BABY RAY'S | 페이스트 | 47.28 | 2.047 | 3.574 | 50.95 | 0.862 |
| BARBECUE SAUCE | 페이스트 | 64.04 | 2.859 | 3.739 | 34.96 | 0.924 |

○ 시판제품의 관능검사 결과

소스 권장 사용량 기준으로 사용하여 간장 베이스 고기(마리네이드) 양념은 LA 갈비에 적용, 토마토 베이스 고기(마리네이드) 양념은 립에 적용하여 관능 검사를 실시하였다. 시료간 유의적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 분산분석 (Analysis of variance, ANOVA)을 수행하였으며, 이에 대한 사후분석으로 Duncan's multiple range test 를 수행하였다($\alpha=0.05$). 관능 검사 결과는 표 21., 표 22.에 나타내었다.

간장 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품은 용도가 갈비와 불고기로 구분되어져 있는데, 사용된 원료 및 맛 측면에서 차이가 느껴지지 않아 제품을 용도로 구분하지 않고 동일 카테고리 구분에 평가하였다. 간장 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품 관능 검사 결과 (주)CJ 제일제당 제품이 전반적인 만족도가 높게 나타났으며, 속성별로 살펴보면 단맛, 신맛이 강하며, 또한 감칠맛 속성도 강하게 나타났다. 짠맛은 다른 제품 대비 약하다고 나타났으나 단맛이 강하여 상대적으로 약하게 느끼는 것으로 보인다. 실제 염분 함량은 다른 제품 대비 유사한 수준으로 나타났다. 긍정도 항목에서도 (주)CJ 제일제당 제품이 과일 풍미, 야채풍미 모두 가장 높은 점수를 보였으며, 전체적으로 품질이 가장 우수한 것으로 나타났다. 그러나 기타 개선 사항으로 '조미료맛이 난다.' '단맛이 너무 강하다.' '살균취가 난다.' 등의 의견을 보였다.

토마토 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품 관능 검사 결과 BULL'S EYE 제품의 전반적인 만족도가 제일 높게 나타났으며, 외관 기호도 및 맛 기호도 역시 가장 높은 점수를 보였다. 속성별 항목에서도 감칠맛이 약간 강하게 나타났으나, 전반적으로 적당하다고 평가되었다. 또한 토마토 풍미, 스모크 풍미, 향신료 풍미 모두 긍정도가 가장 높게 나타났다. 기타 개

선 사항으로는 ‘토마토 풍미가 신선하게 느껴졌으면 좋겠다.’ ‘스파이스와 조화가 잘 이루어졌으면 좋겠다.’ ‘스모크풍미가 인공적이다.’ 등의 의견을 보였다.

표 21. 간장 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품의 관능검사 결과

| | 기호도 | | | 적당도 | | | | 긍정도 | |
|---------|------------|-----------|----------|---------|--------|-------|--------|----------|----------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 신맛 | 짠맛 | 감칠맛 | 야채 풍미 | 과일 풍미 |
| CJ 소갈비 | 3.50a | 3.50ab | 3.58a | 3.92ab | 4.08a | 2.58b | 3.58b | 3.50ab | 3.33b |
| 청정원소갈비 | 2.58b | 3.92a | 3.17ab | 3.25c | 3.42bc | 3.58a | 2.42de | 2.75b | 2.42cd |
| 오뚜기소갈비 | 2.64b | 3.08bc | 2.67bc | 3.58abc | 3.09c | 3.17a | 2.33e | 2.75c | 2.92cd |
| CJ 소불고기 | 3.42a | 2.50d | 3.42a | 4.08ac | 3.83ab | 2.42b | 4.08a | 3.75a | 3.50a |
| 청정원소불고기 | 3.08a | 3.50ab | 3.08ab | 3.42bc | 3.42bc | 3.42a | 3.25bc | 3.17ab | 2.50c |
| 오뚜기소불고기 | 2.96b | 2.83cd | 2.50c | 3.17c | 2.42d | 3.50a | 2.83cd | 3.12c | 2.17d |

* 같은 알파벳을 함유하는 처리군간에는 유의적인 차이가 없다고 할 수 있다.
(P<0.05, Duncan's multiple range test)

표 22. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 양념 시판 제품의 관능검사 결과

| | 기호도 | | | 적당도 | | | | 긍정도 | | |
|---------------------|------------|-----------|----------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 신맛 | 짠맛 | 감칠맛 | 토마토 풍미 | 스모크 풍미 | 향신료 풍미 |
| HUNT'S | 3.30ab | 3.20b | 3.20ab | 2.30c | 3.90a | 2.90bc | 2.70b | 3.10a | 2.50b | 2.90bc |
| MASTERPIECE | 2.30d | 3.80a | 2.70b | 4.10a | 2.10c | 2.50cd | 3.60a | 2.90ab | 3.50a | 1.50e |
| JACK DANIEL'S | 3.30ab | 3.90a | 3.20ab | 3.30b | 2.60bc | 2.40d | 3.10ab | 2.10b | 2.00bc | 2.50cd |
| BULL'S EYE | 3.90a | 4.20a | 3.80a | 3.10b | 3.10b | 3.20b | 3.40a | 3.70a | 3.50a | 4.10a |
| SWEET BABY RAY'S | 3.10b | 3.20b | 2.90b | 2.40c | 2.60bc | 3.00b | 3.70a | 2.80ab | 2.00bc | 3.00b |
| BARBECUE SAUCE | 1.90d | 2.30c | 2.00c | 1.20d | 4.40a | 3.80a | 1.70c | 3.40a | 1.60c | 2.20d |

* 같은 알파벳을 함유하는 처리군간에는 유의적인 차이가 없다고 할 수 있다.
(P<0.05, Duncan's multiple range test)

○ 한국의 전통 고기 양념 재료 및 특성

한국의 전통 고기 양념 재료를 살펴보면, 간장을 베이스로 하여 단맛을 부여하기 위해 꿀이나 배즙을 사용하였고, 파, 양파, 후추가루, 참깨, 참기름의 양념을 사용하여 양념장을 만들었다. 간장은 간을 맞추고 감칠맛을 주는 데 사용한 것으로 보이며, 파, 양파, 후추가루는 고기의 누린내 제거 및 풍미 향상을 목적으로 사용 된 듯 하다. 또한 참깨, 참기름은 고소한 풍미와 oily한 느낌을 더해 맛을 돋구는 역할을 했을 것이다.

○ 기존 고기(마리네이드) 양념 검토 및 개발 소스 컨셉 선정

미국.유럽의 고기 마리네이드는 액상의 양념으로 육질을 부드럽게 하거나 맛이 배게 하는데 쓰이고 보통 레몬주스나 식초, 와인 같은 산과 향신료를 더해 만든다. 그러나 미국.유럽의 고기를 섭취하는 대부분의 방식은 마리네이드 보다는 소금, 후추 및 오일을 첨가하여 숙성시킨 뒤 굽는 방식의 요리가 많다. 현지에서 볼 수 있는 고기 마리네이드 제품으로는 Korean Style 고기 양념장과 바비큐 타입으로 크게 구분할 수 있다. 따라서 한국 전통 고기 양념을 기본으로 현지인 식생활에 적용 할 수 있는 타입과 현지인 입맛에 익숙한 토마토를 베이스로하여 장류 소재를 맛내기 베이스로 활용한 타입 2가지를 개발하여 현지인이 선호하는 방향을 채택하는 것이 바람직하다고 판단된다.

미국.유럽의 경우 고기를 섭취하는 요리 방식은 크게 스테이크, 로스트, 스투, 커튼릿등이 있다. 앞의 요리 방식에 우리 나라 전통 방식의 고기 양념을 적용 할 수 있는 것은 스테이크와 로스트를 꼽을 수 있겠다. 스테이크와 로스트의 요리 방식은 그릴과 오븐을 사용하는 방식으로, 미국.유럽 가정내에서 주로 사용하는 요리 방식이라 할 수 있다. 따라서 현지인들의 식생활을 고려하여 고기(마리네이드) 양념은 그릴에 굽는 방식과 오븐에 굽는 방식으로 제안이 필요하다고 판단된다.

(나) 타바스코 및 칠리타입 제품의 품질 평가 및 개선점 도출

○ 해외 현지 매운맛 양념(Hot Sauce)의 정의 및 종류

미국에서 발행된 한 Hot Sauce Bible에 의하면 미국을 비롯한 해외현지에서 사용되고 있는 매운 양념(핫소스)의 정의(Definition)는 매우 다양하다. 어떤 지역에서는 음식에 뿌려먹을 수 있는 Tabasco와 같은 액상소스를 일컫는다. 또 U.S army에서는 발효고추, 증류식초, 소금, 증점제 등의 배합으로 이루어지는 바로 사용할 수 있는 소스를 일컬으며 Austin 또는 Texas 지역에서는 또띠아 칩과 함께 제공되는 토마토와 할라페뇨(Jalapeno)를 베이스로 이루어진 테이블용 소스를 총칭하기도 한다. Chili Pepper를 포함하는 어떠한 소스도 핫소스가 될 수 있다. 그러나 아이러니 하게도 칠리소스의 경우 Pepper를 포함하지 않을 수도 있다. 어찌 되었든 본 자료에서는 점도에 상관없이Chili Pepper를 포함하는 모든 소스를 Hot Sauce로 정의하고 있다. 핫소스 종류는 토마토, 양파, 고추, 마늘, 생강, 소금, 식초 등으로 이루어져 있고 점성이 낮은 Picante Sauce, 점성이 높고 다양한 스파이스를 포함하는 Salsa, 토마토 베이스에 고추와 양파 퓨레로 이루어진 Taco Sauce, 붉은색 또는 녹색으로 이루어진 Enchilada Sauce, 토마토 베이스에 식초, 향신료, 감미료로 맛을낸 BBQ Sauce, 고기를 스투(Stew)하거나 로스팅(Roasting), 그릴링(Grilling) 등에 사용하는 Cooking 소스, Sambal 소스, 간장소스, Fish 소스 등과 함께 Chili Paste 형태를 가지고 있는 Oriental Sauce 등으로 구분할 수 있으며 소스의 타입에 따라서도 루이지애나 스타일, 캐리비언 스타일, 아시안 스타일, 멕시칸 스타일 등으로 구분하기

도 한다. (1)Reference: The Hot Sauce Bible, Dave DeWitt and Chuck Evan, 1996).

○ 해외 현지에서 상업적으로 제조되는 매운맛 양념의 제조 방법에 대한 검토

핫소스의 상업적 제조방법(2)(Reference: HOT! Make Your Own Sauce!! by: Justin Thyme, 2008, published by www.lulu.com)은 매우 다양하여 고추를 염장한 후 으깨거나 통고추 자체를 염장하거나 으갠 고추페이스트를 Oak통 또는 플라스틱 통에 일정기간 숙성하여 제조하는 것이 일반적이다. Tabasco 브랜드의 핫소스는 세계에서 가장 오래된 브랜드 중의 하나이며 상업적으로 생산되는 가장 잘 알려진 제품 중 하나이다. 미국 McIlhenny Company사에서 1868년에 최초로 생산을 시작하였으며 수확-> 크러쉬(Crushing)-> 염장-> Placing-> 밀봉-> **발효숙성(Aging, 3년)**-> Uncovering-> Mash 검사-> 펄핑 & 블렌딩-> Straining-> 여과의 공정을 거쳐 제조하게 되며 Aging 과정은 제품 품질을 좌우하는 주요 공정이라고 할 수 있다. 제품의 세부 제조공정 모식도를 그림 01에 표시하였다. Hot Pepper Sauce 중 Habarnero는 원료의 수확 및 줄기제거-> 선별-> 세척 및 선별-> 소독-> 이송-> 원심탈수(Spin Drying)-> 그라인딩(Grinding)-> 염장-> Pumping& Sealing-> Fermentation(12일)-> 포장-> 운송-> 핫소스의 제조 순으로 제조된다.(그림 02). 페퍼 Mash를 이용한 Hot Pepper Sauce는 Pepper Mash를 수확, 선별후 Emulsifying(Seed와 Solid를 emulsifyer를 통하여 pulp화 하는 과정)-> 혼합-> 숙성-> 식초첨가-> 제품 충전(Bottling)순으로 제조하게 된다.(그림 03) 이상 상기에서 언급한 바와 같이 해외 현지에서의 핫소스(칠리소스)를 제조하는 방법은 생고추를 수확하여 전처리 과정을 거쳐 발효숙성, 염장, 식초 첨가, 기타 향신료 등을 첨가하여 제조하게 되며 그 외에 매우 다양한 방법으로 핫소스를 제조하는 경우가 많다. 태국에서 유명한 스리랏차 칠리소스(Sriracha Chili Sauce)의 경우는 Crush한 고추를 발효과정 없이 당, 식초 등과 혼합 및 살균과정을 거쳐 제조하는 경우도 있다.

그림 01. Tabasco Hot Sauc의 제조공정 예시



그림 02. Hot Pepper Sauce(Habarnero)의 제조공정 예시

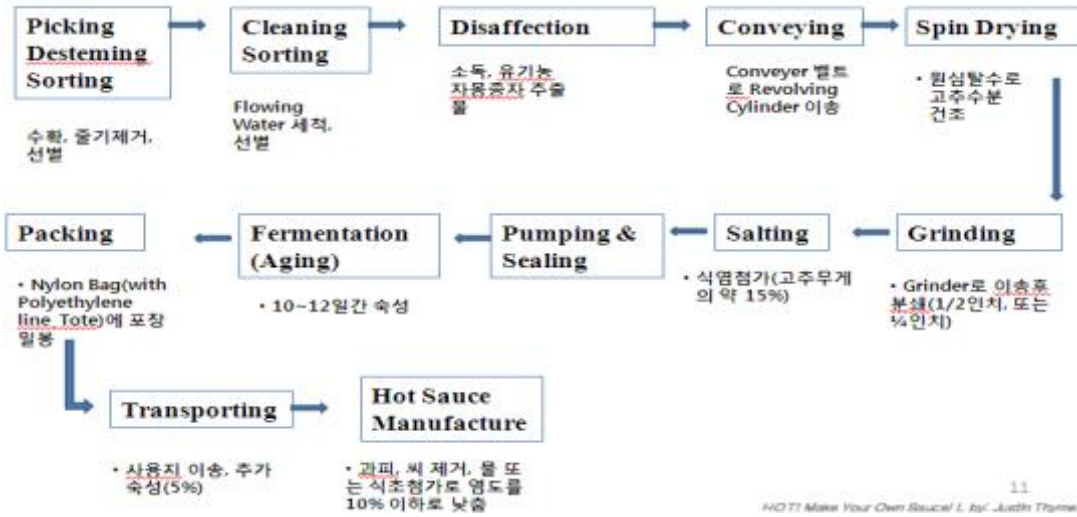
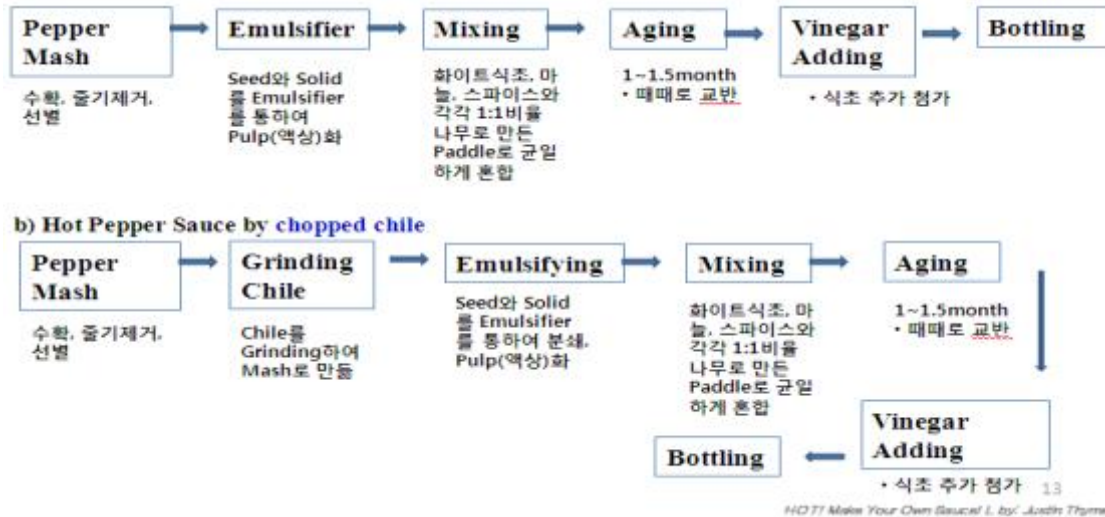


그림 03. Hot Pepper Sauce(by Pepper Mash)의 제조공정 예시





○ 시판 현지 매운맛소스 제품의 원재료 및 제품정보

시판 매운맛소스(핫소스)는 주로 타바스코 타입(액상타입)과 칠리소스 타입(페이스트 타입)으로 크게 구분되며 주로 국내에서 제조 판매하는 제품보다는 해외수입제품이 주를 이루고 있었으며 동일 브랜드의 제품의 경우도 조미정도, 고추함량, 고추 형태 등에 따라 다양한 종류의 제품들이 시판되고 있다. 제품의 용도는 피자, 타코, 햄버거, 면류, 샐사 등에 전용 또는 범용적으로 사용할 수 있는 제품들이었다. (표23).

표23. 시판 현지 매운맛 소스(핫소스)의 원재료 및 제품정보

| 제품명 | 제품사진 | 원재료명 및 함량 | 제조업체 | 비고 |
|---------------------------------|---|--|--|--------------|
| Tabasco Pepper Sauce |  150ml | 발효식초(주정), 고추10.5, 정제염 | Mc Ilhenny company /미국 | 타바스코 고추사용 |
| Tabasco Habanero Sauce |  150ml | 발효식초(주정), 고추28.4%(하바네로), 설탕, 타바스코페퍼소스11.5%[발효식초(주정),고추,정제염], 망고, 바나나, 타마린드, 파파야, 양파,토마토,마늘,생강,후추,정제염 | Mc Ilhenny company /미국 | 하바네로 고추 사용 |
| Tabasco Chipotle Pepper Sauce |  150ml | 발효식초(주정), 정제수, 치포틀레페퍼24%(할라페뇨),천연향신료(후추,고소,오레가노,쿠민,정향),정제염,설탕,양파분말,마늘분말,스모크향,페퍼펄프(고추,발효식초,정제염) | Mc Ilhenny company /미국 | Smoky Flavor |
| 네이처스 가든유기농 핫소스 |  147ml | (유기농함량99.4%, 정제수, 정제염제외수치): 유기농사과식초50.49%, 유기농카엔고추푸레14.36%, 유기농마늘0.44%,유기농쿠민0.28%, 산탄검,정제염,정제수 | The Wizard's Cauldron Inc | 유기농 강조제품 |
| Magic Pepper Sauce |  3.25FL(96ml) | 설탕,식초,고추16%(케인,하바네로), 케인시럽,소금,마늘,양파,크랜거캔스검 | Magic Seasoning Blends inc | |
| Suree Thai Sriracha Chili Sauce |  435ml | 홍고추16%, Glucose 시럽14%, 설탕, 마늘, 아세틸아디핀산이전분,정제소금,초산,산탄검,정제수 | Suree Interfoods co. Ltd | |
| Ligo Chilli Sauce |  340g | 설탕39%, 정제수,칠리7%, 초산6.2%, 토마토페이스트(토마토)5.4%, 변성전분(초산전분)3%, 소금, 마늘, 구아검 | Region Foods Industries SDN BHD(말레이시아) | |
| Fountain Hot Chili | 250ml | 설탕시럽, 토마토포레(정제수, 토마토페이스트), 맥아식초(보리,밀,주정), 칠리고추5.5%, 캡시컴고추, | Cerebos Foods | (칠리 고추 |

| | | | | |
|--------------------------------|--|--|----------------------------|------|
| Sauce |  | 식염, 아세틸아디핀산이전분, 마늘, 양파, 생강, 파프리카, 천연착향료(캡시킴), 산탄검 | (호주) | 5.5% |
| Exotic Food Sweet Chilli Sauce |  250ml | 설탕, 정제수, 칠리19%, 마늘, 식초, 정제소금, 산탄검 | Exotic Food Co.. Ltd | |
| Hot Salsa Mexican a | 260g | 정제수, 토마토페이스트13%, 레드스위트페퍼7%, 양파, 그린스위트페퍼4%, 설탕, spirits vinegar, 변성전분(밀), 소금, 할라페뇨페퍼0.8%, 스파이스(겨자), 천연마늘향, 카라멜화설탕 | Snack food PocoLoco NV/벨기에 | |

○ 시판제품의 이화학적 품질평가

시판 핫소스(타바스코, 칠리 타입)는 10 종에 대하여 각각 이화학 분석데이터를 바탕으로 제품에 대한 관능 특성을 간접적으로 파악하고자 하였다.

시판 매운맛소스 제품은 범용적으로 사용할 수 있는 제품 또는 주 요리 용도별로 구분되어 있는 제품으로 나뉘어 지며 그에 따른 이화학적 품질 분석 결과를 비교함으로써 제품의 특성을 파악할 수 있다(표 24). 각각 제품 형태별 고추양념류의 맛 특성을 비교하기 위해 간접적 맛 품질 지표인 이화학적 데이터 값으로 비교 분석 하였다. 핫소스의 경우는 요리의 깔끔한 맛을 줄 수 있는 신맛특성이 강하므로 산도, pH 등을 주요 분석지표로 하였으며 외관특성을 나타낼 수 있는 색상(Lab value), Brix, 총당, 환원당 함량도 병행하여 측정하였다.

분석된 핫소스 중 타바스코 페퍼소스와 타바스코 하바네로 소스등과 같은 액상타입의 산도와 캡사이신 함량이 높아 칠리소스 타입과 구분되었으며 매운맛과 신맛에서도 차이가 나는 것으로 판단할 수 있다. 또한 각 제품의 제조과정, 또는 사용된 원료의 특성에 따라 각각의 독특한 향을 지니고 있는 것으로 판단된다.

표 24. 시판 핫소스의 표시사항 및 제품정보

| 핫소스 | 염분 (%) | pH | Brix | 산도 | Color(Lab) | 총당 (%) | 환원당 (%) | 캡사이신 (SHU) |
|-------------------------------|--------|------|-------|------|------------------|--------|---------|------------|
| Tabasco Pepper Sauce | 2.31 | 2.89 | 8.79 | 8.28 | 17.43/6.69/6.45 | 4.2 | 9.72 | 3160 |
| Tabasco Habanero Sauce | 6.69 | 2.95 | 28.33 | 4.64 | 19.32/14.21/9.25 | 10.1 | 10.98 | 8150 |
| Tabasco Chipotle Pepper Sauce | 6.12 | 3.07 | 17.78 | 3.25 | 15.59/6.47/6.07 | 13.4 | 12.96 | 1740 |
| Nature Garden 유기농 핫소스 | 4 | 3.03 | 7.85 | 2.24 | 19.52/6.19/8.70 | 0.5 | 5.06 | 280 |
| Magic Pepper Sauce | 4.5 | 3.06 | 21.64 | 2.09 | 17.6/7.18/6.45 | 8.5 | 12.39 | 820 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|------|-------|------|------------------|------|-------|--------|
| Suree Thai Sriracha Chili Sauce | 4.95 | 3.59 | 25.8 | 0.15 | 22.82/18.8/12.38 | 10.1 | 7.17 | 1130 |
| Ligo Chili Sauce | 3.26 | 3.45 | 40.63 | 0.6 | 17.11/8.63/7.06 | 11.7 | 10.69 | 320 |
| Fountain Hot Chili Sauce | 2.95 | 3.58 | 40.06 | 1.18 | 16.99/9.88/6.82 | 10.6 | 4.09 | 760 |
| Exotic Food Sweet Chili Sauce | 3.23 | 3.49 | 46.9 | 0.26 | 14.68/3.68/3.99 | 7.9 | 7.99 | 890 |
| Hot Salsa Mexicana | 2.07 | 3.88 | 13 | 0.31 | 21.75/12.98/9.37 | 5.5 | 4.54 | 220 |
| 평균 | 4.0 | 3.3 | 25 | 2.3 | - | 8.25 | 8.56 | 1747 |
| 표준편차 | 1.55 | 0.34 | 13.85 | 2.56 | - | 3.87 | 3.27 | 2414.4 |

○ 기존 장류활용소스 매운맛타입 검토 및 개발소스 컨셉 선정

전통적 고추장 제조 또는 한국식 고추장 제조방식은 소맥분 또는 쌀을 당화하여 중국을 접종하여 소맥분 코지와 정제소금을 일정비율로 혼합 숙성시킨 다음 액화 숙성물에 고춧가루, 혼합양념, 물엿, 된장, 주정 등을 첨가하여 살균후 포장하는 공정을 거친다. 이와는 다르게 새로운 매운맛 소스는 고추를 직접 발효하여 단기간 동안 숙성 후 천연당류, 발효소재 등을 혼합하여 제조하였다.

시판중인 매운맛 소스류는 식염, 당, 식초, 지미소재, 각종 향신료 등을 혼합하여 제조하고 있다. 특히 당류의 경우 옥수수, 사탕수수 등의 원료를 가공, 정제하여 제조한 당류들을 이용하는 경우가 많다. 본 가공에 이용된 소스는 단맛을 내기위하여 쌀을 국균발효에 생성되는 효소로 분해하여 얻은 천연당류를 이용하였다. 쌀을 발효하여 얻은 당류는 glucose뿐만 아니라 곡류에 함유되어 있는 섬유소와 각종 무기질을 골고루 함유하고 있어 제품에 응용시 자연스럽게 깔끔한 단맛을 낼 수 있도록 하였다. 신맛은 생고추를 발효하여 생성되는 젖산과 양조식초를 조합하여 자극적이지 않은 신맛이 나지 않도록 하였다. 매운맛 소스의 감칠맛 역시 콩을 효모, 유산균을 이용한 발효로 제조한 콩발효 소재를 이용하였다. 콩발효 소재는 발효를 통하여 얻어진 아미노산 펩타이드가 잘 조화된 감칠맛을 낼 수 있도록 하였다.

(다) 된장을 활용한 짬장타입 제품 품질 평가 및 개선점 도출

○ 시판 짬장소스 제품 시장 조사

시판 짬장 소스는 고기용 짬장과 범용(고기 & 야채) 짬장이 판매되고 있으며 그 외국과 찌개에 어울리는 조미된장 형태의 짬장 소스가 판매되고 있었다. 유통기한은 1년 6개월 정도로 경우에 따라 냉장 보관되어 유통되는 제품도 있으나 이는 고가의 제품임을 알 수 있다.

표 25. 시판 쌈장의 원재료 현황

| 제품명 | 사진 | 원재료 |
|----------------------|---|---|
| 청정원 순창쌈장 |  | 된장52%(대두,소맥분,식염,메주,중국),물엿,정제수,고추양념,볶음대두분,주정,갈색설탕,생마늘,볶음참깨,생마늘농축액0.5%,생양파농축액,생대파농축액,생생강농축액,효모분말,참기름,감초추출물,영양강화제 |
| 청정원 순창 조개 멸치 찌개된장 양념 |  | 된장75%(대두,식염,소맥분,메주,중국),정제수,멸치추출액,주정,고추분,콩단백발효액,조개액기스분,식염,복합해물농축액(게,새우),대파농축액,마늘농축액,양파농축액 |
| 청정원 순창 고기전용 쌈장 |  | 된장43.5%(대두(수입산),소맥분(밀:미국,호주산 등),정제소금,중국),고추장135(물엿,쌀(국산),고추양념(중국산),호화쌀가루,정제소금), 정제수, 물엿, 설탕, 볶음대두분, 난소화성말토덱스트린4.5%(식이섬유58.5%이상), 주정, 고추양념, 볶음참깨, 생마늘(국산), 정제소금, 참기름, 효모분말, 생생강농축액, 올레오진캄시킴,영양강화제 |
| 청정원 순창 참깨 마늘 양념 쌈장 |  | 된장50%(대두(수입산),소맥분(밀:미국:호주산 등), 식염, 중국),물엿, 정제수, 설탕, 고추양념(고춧가루,식염, 마늘,양파),마늘4%(국산75%,중국산 25%), 주정, 볶음참깨1.7%(참깨100%:수입산),흑임자0.3%(중국산),볶음대두분,효모농축액, 양파농축액, 대파농축액, 식염, 참기름, 향미증진제 |
| 8가지 국산양념 쌈장 |  | 된장44%[대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산 등),정제소금,밀쌀,중국],고추장35%[영양고춧가루11%(고추:국산),물엿,소맥분(밀:미국산,호주산 등),정제소금,밀쌀,중국],생마늘(국산),생양파(국산),주정,갈색설탕,대파다데기(국산),청고추페이스트(국산),청양고춧가루(국산), 볶음참깨[참깨(국산),참기름[참깨(국산)],멸치액기스,밀분해추출물,알파대두분 |
| 해찬들 사계절쌈장 |  | 된장57%(대두,소맥분,정제소금,밀쌀,중국),물엿,소맥분,정제수,고추양념B(고춧가루,양파,정제소금,참깨,생강),생마늘,갈색설탕,주정,정제소금,밀쌀,알파대두분,알파탈지대두분,밀분해추출물,참기름,대파농축액,생강유,중국 |
| 해찬들 고기전용쌈장 |  | 고추장42%(소맥분(밀:미국산,호주산 등), 고추양념B[고춧가루6%(고추:중국산),양파,정제소금,참깨,생강], 정제소금,밀쌀,중국},된장29%[대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산 등), 정제소금,밀쌀,중국,물엿,생마늘6%국산],갈색설탕,주정,겨자분,참기름,볶음참깨, 대파다데기,알파대두분,알파탈지대두분 |
| 잘익은 찌개된장전용(혼합장) |  | 개량메주된장49.3%[대두(수입산),정제수,정제소금,알파대두분,중국],한식메주된장34.2%[대두(수입산),정제수,정제소금],고추페이스트[홍고추(국산),정제소금,말토올리고당,구연산]멸치액기스(멸치:국산),주정,사골농축액,고추양념분,알파대두분,향미증진제 |
| 맛있게 버무린 양념쌈장 |  | 된장54.55%,{대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산등),정제소금,중국}물엿,소맥분(밀:미국산,호주산등),혼합양념,주정,정제소금,밀쌀,산도조절제,생마늘농축액,참깨,조미베이스,생강농축액,글루콘산,중국 |
| 양념이 된 쌈장 |  | 된장54.55%(대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산 등), 정제소금,중국)물엿,소맥분(밀:미국산,호주산 등), 혼합양념, 주정, 정제소금, 밀쌀, 산도조절제, 생마늘농축액, 참깨, 조미베이스, 생강농축액, 글루콘산,중국 |
| 삼겹살전용쌈장 | | 된장52.2%(대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산)정제소금,중국 |

| | | |
|------------------|---|--|
| |  | },물엿,고과당,혼합양념(고춧가루,정제소금,마늘,양파)생마늘농축액,정백당,주정,참깨,맛베이스,산도조절제,청양고추,파,생강농축액,글루콘산 |
| 신송한입가득쌈장 |  | 된장51.0%[대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산),정제소금,밀쌀,중국],물엿,소맥분(밀:미국산,호주산),정제수,고추양념,주정,정제소금,밀쌀,백설탕,액상과당,고추양념분말,조미마늘분,혼합제제(산도조절제),겨자분,L-글루타민산나트륨(향미증진제),건표고버섯,혼합제제(향미증진제,영양강화제),중국,효소치리스테비아 |
| 종가집 우렁된장찌개 |  | 된장75%(대두,메주(대두,중국),대두분,식염,중국),우렁10%,멸치추출액,콩단백발효액,청양고춧가루,정제수,식염,주정,복합해물농축액(게,새우),마늘농축액,양파농축액,대파농축액 |
| 호두양념쌈장 |  | 된장48%(대두,소맥분,식염,메주,중국),물엿,고추장(물엿,쌀,고추양념,식염,청양고춧가루),정제수,갈색설탕,볶음대두분,호두분,주정,땅콩분,아몬드분,고추양념,콩단백발효액,볶음참깨,마늘농축액,양파농축액,대파농축액,참기름 |
| 찬우렁쌈장 |  | 된장37%(대두,정제염,소맥분,효모배양액,중국),우렁,정백당,물엿,정제수,양파,고추장,마늘,대파,조미분말,조미육수,주정,새우,고추분,참깨,청주,생강 |
| 매콤한맛 쌈장 |  | 고추장43.72%(오월의고추장(소맥분,고추분),물엿,혼합양념(고추분,멸치액젓),된장(대두,정제염,소맥분,중국),물엿,중백당,매콤쌈장베이스(땅콩,돼지고기),마늘,주정,대파,양파,참깨,풋고추,참기름,벌꿀 |
| 고소한맛 쌈장 |  | 된장57.07%(대두,정제염,소맥분,효모배양액,중국),고추장15.87%(오월의고추장65.97%(소맥분,고추분),물엿,혼합양념,고추분,멸치액젓,고소쌈장베이스(땅콩,돼지고기),중백당,마늘,주정,홍고추페이스트,대파,양파,풋고추,참깨,참기름,벌꿀 |
| 순창궁 발아콩 12가지양념쌈장 |  | 된장56%[대두(수입산),소맥분(밀:미국산,호주산등),정제소금,메주가루,천일염(국산),중국],물엿,소맥분(밀:미국산,호주산등),정제수,고추양념,주정,생마늘(국산),밀쌀,마늘농축액,정제소금,알파탈지대두분,야채분말(양파,마늘,고춧가루,표고버섯,당근,산도조절제),혼합미분,겨자,밀분해추출물,참깨,대파농축액,청양고추농축액,설탕,효소치리스테비아,생강농축액,중국 |
| 청양초 된장찌개 |  | 오월의된장60%[대두(수입산),정제염,소맥분(밀:미국,호주산),중국],청국장(대두),정제수,육수베이스,야채베이스,해물베이스,구수하고진한된장3%,고추장,새우젓분말(새우),주정,매운맛분말,청양고추분,청양고추엑기스,표고엑기스 |

표 26. 시판 쌈장의 판매가

| 제조업체 /브랜드명 | 제품명 | 판매가(원/g) | 제조업체 /브랜드명 | 제품명 | 판매가(원/g) |
|------------|------------|------------|-------------|--------------|------------|
| 해찬들 | 8가지 국산양념쌈장 | 4,400/500g | 신송식품 | 신송쌈장 골드 | 3,300/500g |
| | 사계절 쌈장 | 3,300/500g | 진미식품 참그루 | 삼겹살 전용 쌈장 | 4,300/450g |
| | 고기전용쌈장 | 4,300/450g | | 맛있게 버무린 양념쌈장 | 4,000/500g |
| | 잘익은 찌개된장 | 4,500/450g | | 양념이 된쌈장 | 4,000/500g |
| 청정원 | 순창 조개멸치 | 4,500/450g | 사조마을 | 12가지 | 3,200/500g |

| | | | | | |
|--|--------------|------------|-------------|-------------|------------|
| | 찌개된장양념 | | | 양념쌈장 | |
| | 순창쌈장 | 3,300/500g | 종가집 | 호두양념쌈장 | 4,800/450g |
| | 참깨마늘 양념쌈장 | 3,800/450g | 풀무원 찬 마루 | 고소한맛 쌈장 | 3,950/450g |
| | 고기전용쌈장 | 4,300/450g | | 우렁쌈장 | 4,950/420g |
| | | | | 매콤한 맛 쌈장 | 4,600/450g |

시판 쌈장소스의 형태는 분류 방법에 따라 몇가지로 나눌 수 있었다. 사용 용도로는 고기를 먹거나 야채를 먹을 때 곁들이는 찍어먹는 형태의 소스와 찌개를 끓일 때 된장의 형태로 이용하는 것의 두가지로 나눌 수 있다. 포장 단위는 450g, 500g, 950g, 1kg 등으로 포장 판매 되고 있으며 유통기한은 1년 6개월인 일반 제품과 6개월인 제품들이 있었다. 또한 냉장 제품과 비냉장 제품의 두가지로 분류 가능하며 각각의 유통기한에서 차이가 있었다.

각 제품은 현재 혼합장으로 분류되어 있는 것이 대부분이며 혼합장은 기준상 장류 50% 이상 첨가 된 것을 의미한다. 장류가 50% 이상 첨가 되었기 때문에 base가 되는 장류의 특성과 맛이 쌈장 소스의 맛과 특성에 영향을 많이 주게 된다. 또한 된장 함량이 50% 이상이라고는 하지만 이는 소맥분 된장을 주 원료로 한 된장이며 고추장의 주요 원료가 되고 여기에 청양고춧가루, 고춧가루 등을 첨가하여 고추장을 첨가한 효과를 내고 대부분의 쌈장이 매콤한 맛을 가진 고추장 Base의 쌈장이었다.

된장의 물성적인 특성 상 이를 이용하여 만든 대부분의 쌈장 제품은 dipping이 힘든 물성을 가지고 있으며 짠맛이 많이 나고 종류에 따라 쿼퀴한 향을 많이 가지게 된다.

○ 시판 제품의 이화학적 품질 평가

시판 쌈장 제품은 주로 쌈요리 등에 곁들여 먹는 소스로 활용되기 때문에 이화학적 특성 분석을 통하여 앞으로 개선해야 할 사항들의 분석이 가능하며 이화학적 품질 및 맛 방향을 설정할 수 있다.

쌈장의 수분과 염분은 제품의 맛을 결정하는 가장 큰 요소로 대부분의 쌈장에서 유사한 수치를 나타내고 있음을 알 수 있다. 그러나 용도에 따라서는 차이가 있음을 알 수 있는데 찌개의 용도로 사용되는 쌈장에서는 염분이 대체적으로 높게 측정 되어 짠맛이 더 강함을 알 수 있다. 수분함량이 높고 염분함량이 낮은 제품은 제품의 유통 중 변질될 우려가 있으므로 냉장 유통을 통해 제품의 변질을 최소화 시키고 있다.

시판 제품의 염분함량 평균은 7.13%이고 찌개 전용 제품은 10.77%였다. 전체적으로 관능 검사를 실시한 결과 염분 7.3% 이상의 제품들에서는 짜다는 의견이 대체적이었으며 이러한 염분의 근원이 되는 원료는 된장과, 다대기에서 근원된 것으로 추정 된다.

그러므로 쌈장의 염분을 낮추기 위해서는 된장의 염분을 낮추는 것이 필수적이다. 저염으로 생산된 쌈장 제품의 경우 알코올 함량이 높게 측정된다. 이는 변질을 막기 위하여 알코올을 과량 첨가하여 보존성을 높이는 것이며 시판 제품들은 평균적으로 2~2.5%의 알코올 함량과 pH 5.2정도를 유지하고 있었다. 장류의 기호도를 결정하는 중요한 요소중의 하나는 색도 이다. 갈변은 장이 숙성 되면서 자연스럽게 일어나는 현상이지만 기호도에 큰 영향을 주는 요소이므로 주의해야 될 요소들 중 하나이다. 그리고 쌈장의 경우는 추가적으로 점도가 소비자 기호에 영향을 주는 요소이다. 소비자 기호도에서 점도 130~200 cP의 범위 내에 있는 쌈장의 기호도가 높게 나타났으며 그 이하는 질게 그 이상은 뻑뻑하게 느껴 기호도가 많이 떨어졌다. 점도가 낮은 쌈장의 경우 dipping이 가능하나 염이 높아 dipping을 할 경우 너무 짜다는 단점이 있으므로 점도를 낮추어 dipping으로 사용할 경우는 저염이 필수이다.

표 27. 시판 쌈장의 이화학적 성분 분석표

| | 제품명 | 수분 (%) | 염분(%) | pH | 알코올 (%) | L | 점도 (*10 ³ cP) | 환원당 (%) |
|----|-----------------------|--------|-------|------|---------|-------|--------------------------|---------|
| 1 | 샘표 매콤한쌈장 | 41.31 | 6.96 | 5.6 | 2.06 | 32.24 | 144 | 23.11 |
| 2 | 샘표 양념이 맛있는 쌈장 | 47.40 | 7.3 | 5.57 | 2.18 | 35.75 | 150 | 19.51 |
| 3 | 청정원 순창쌈장 | 45.12 | 6.4 | 5.43 | 2.36 | 33.52 | 160 | 13.99 |
| 4 | 청정원 순창고기전용쌈장 | 46.73 | 6.74 | 5.37 | 2.57 | 34.12 | 124 | 10.29 |
| 5 | 청정원 순창참깨마늘양념쌈장 | 44.86 | 6.69 | 5.45 | 2.42 | 29.71 | 100 | 11.67 |
| 6 | 해찬들 8가지 국산양념쌈장 | 49.39 | 5.25 | 4.83 | 3.18 | 39.13 | 160 | 13.97 |
| 7 | 해찬들 사계절쌈장 | 48.65 | 7.3 | 4.97 | 1.79 | 39.33 | 188 | 18.54 |
| 8 | 해찬들 고기전용쌈장 | 46.93 | 6.41 | 5.09 | 2.89 | 34.54 | 142 | 14.93 |
| 9 | 진미식품 맛있게 버무린 양념쌈장 | 44.46 | 7.31 | 5.2 | 1.79 | 41.7 | 225 | 20.78 |
| 10 | 진미식품 양념이 된 쌈장 | 42.61 | 8.12 | 5.12 | 2.3 | 38.58 | 268 | 14.85 |
| 11 | 진미식품 삼겹살전용 쌈장 | 43.28 | 7.08 | 5.12 | 2.01 | 36.76 | 168 | 13.95 |
| 12 | 신송쌈장 골드 | 40.83 | 7.41 | 5.16 | 2.19 | 38.66 | 250 | 16.13 |
| 13 | 종가집 호두양념쌈장 | 47.27 | 6.63 | 5.45 | 2.16 | 32.51 | 130 | 20.51 |
| 14 | 풀무원 우렁쌈장 | 57.53 | 5.67 | 4.92 | 2.72 | 35.86 | 97 | 4.11 |
| 15 | 풀무원 매콤한맛 쌈장 | 50.08 | 7.73 | 4.95 | 2.35 | 27.37 | 110 | 11.01 |
| 16 | 풀무원 고소한맛 쌈장 | 52.96 | 9.08 | 5.04 | 2.11 | 32.22 | 117 | 6.01 |
| 17 | 사조해표 순창궁 발아콩 12가지양념쌈장 | 46.54 | 9.19 | 5.15 | 2.07 | 36.7 | 235 | 19.95 |

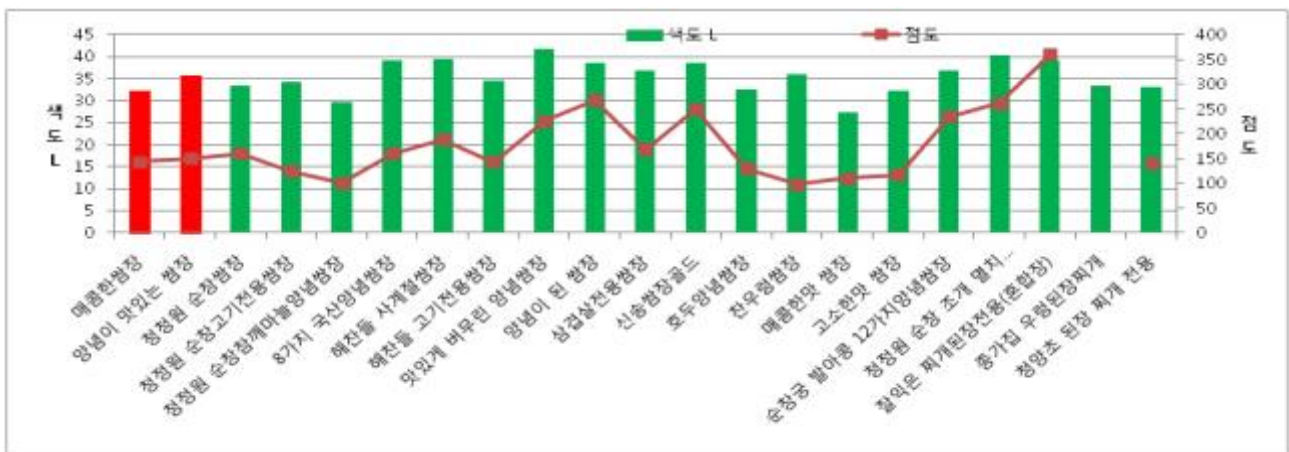


그림 4. 시판 쌈장의 색도 및 점도

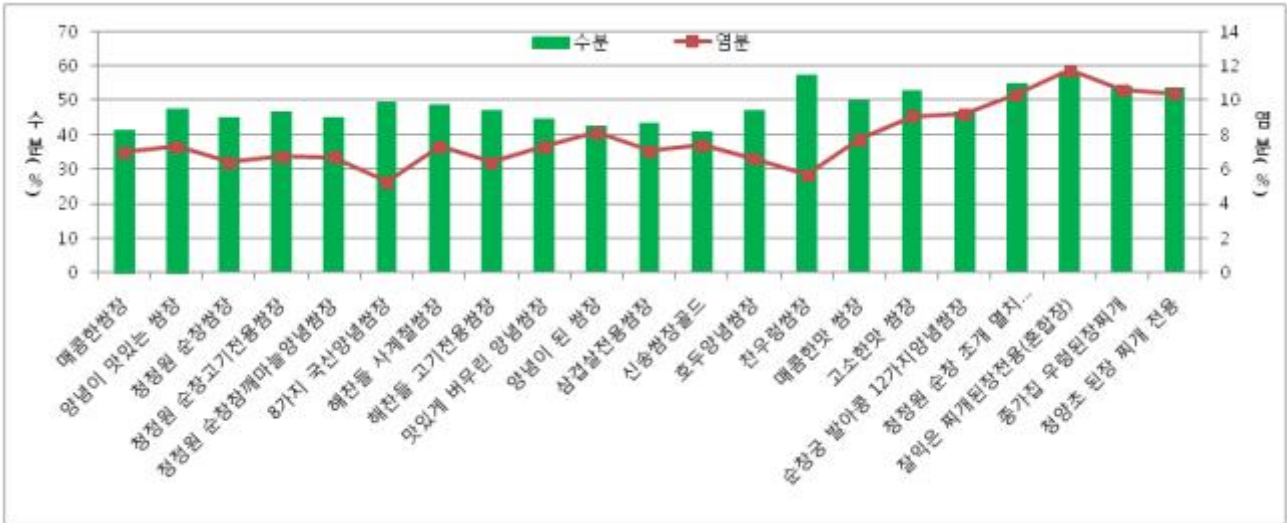


그림 5. 시판 쌈장의 수분, 염분 함량



그림 6. 시판 쌈장의 pH, 알코올 함량

○ 시판 쌈장타입 제품의 개선점 도출

쌈장 소스의 개발을 위하여 기초로 사용 가능한 된장류를 분석하고 관능을 진행한 결과 시판하는 콩된장과 소맥분 된장의 장점과 단점들이 드러났다.

먼저 콩된장의 경우 각사에서 판매하고 있는 콩된장은 구수한 맛과 풍미를 가진다는 장점이 있다. 또한 감칠맛이 좋고 색감이 뛰어난 등의 장점을 가지고 있으나 전통스러운 된장일수록 쿼퀴한 맛이 살아 있고 짠맛이 강하고 시큼한 맛을 가지고 있어서 쌈장소스로 활용하기에는 그 맛이 너무 툄다는 단점을 가지고 있다. 그래서 본 연구에서는 이러한 된장의 풍미와 맛등을 개선하여 구수함, 감칠맛 등은 살아있고 쿼퀴함이 덜하며 짜지 않고 시큼하지 않는 장점을 가진 된장을 만들고자 한다.

콩된장의 경우 사용되는 균주와 환경에 따라 다양한 맛을 지니고 있으나 콩이 분해되면서 생성되는 아미노산과 펩타이드 등에 의하여 감칠맛과 구수한 맛, 그리고 전통의 쿼퀴한 맛을 가

지게 된다. 이를 쌈장소스로 활용할 경우 푹푹한 맛이 살아있어 고기의 맛과 야채의 맛을 살리지 못하고 소스 본연의 가치인 원료의 맛을 살리는 역할을 하기 힘든 소스로 만들어질 가능성이 있다.

된장을 만드는 중요한 요소들은 수분, 염분, 균주, 고형분 함량 등이 있을 수 있다. 수분과 염분은 된장의 발효에 관여하는 미생물의 생육에 중요한 조건을 담당하는 것들로 두 성분의 함량 차이에 따라 발효 시기 동안 생육하는 미생물이 달라질 수 있으며 또한 이는 향미에 중요한 역할을 하게 된다.

최근 개량식으로 만든 메주를 이용한 된장은 균주를 한가지 또는 두가지 사용함으로써 콩의 분해율을 높여서 최적의 맛을 내는 기술등이 개발 되어있는 상태이다. 이렇게 만들어진 된장은 찌개와 국에 어울리며 전통된장의 꼬릿향 향등을 최대한으로 억제하여 신세대의 기호에도 어울리는 된장들이 개발되어 있다.

그러나 콩된장의 특성상 푹푹한 향을 가지고 있다. 콩된장을 만들기 위하여는 염과 수분의 조절이 중요하다. 염은 12% 대를 유지하고 수분을 50% 대를 유지하여야 하는데 만약 염분이 낮게 되면 콩 된장은 염 평형이 잘 이루어지지 않게 되고 이상 발효를 일으키는 원인이 된다. 콩에 곰팡이를 이용하여 개량식 메주를 만들고 염과 수분을 첨가하는 방식에서 변경하여 다른 원료로 메주를 만들고 콩을 첨가하는 방식으로 변경할 경우 분쇄 과정을 거쳐 염평형이 용이하게 된다. 그래서 원료를 고려하던 소스를 만들기 위하여는 단맛이 나는 원료가 용이 할 것으로 고려 되어 쌀을 원료로 선택하였다. 된장을 담금할 때 쌀에 *Asp.oryzae*를 이용하여 제국을 실시하고 증자 콩을 첨가하고 소금과 물을 첨가하여 된장을 담금하고 30℃에서 숙성을 실시하였다.

(라) 고추장을 활용한 매운맛 소스(한식용소스) 품질 평가 및 개선점 도출

고추장을 활용한 소스 및 유사용도 시판제품의 이화학적 분석 및 관능검사를 통한 품질평가를 통해 기존 제품의 개선점을 도출하여 수출 지향적 장류활용소스의 콘셉트 및 용도를 명확히 하고자 하였다.

○ 매운맛 소스 시판제품의 원재료 및 제품정보

고추장을 활용한 내수용 소스는 초고추장의 비율이 높으며, 그 외 비빔밥 양념 및 비빔 장으로 용도를 제한한 제품이 있다. 또한, 수출용 제품에는 기존의 미국 간편식이 및 양념 브랜드의 이름을 내건 고추장 소스가 있다. 초고추장 타입의 디핑용 소스의 유사용도 제품으로는 핫소스 및 칠리소스를 선정하여 조사하였다.

내수용 초고추장의 경우, 50%이상이 고추장 비율로 쌀 고추장 및 소맥분 고추장을 이용하여 최소 49%, 최대 85%가 함유되었으며, 그 외 초 성분(식초 및 구연산), 참깨, 마늘 등의 양념 및 설탕, 물엿, 과당, 올리고당을 첨가하여 단맛을 주었다. 또한, 유자과즙을 넣어 유자 향을 살린 제품이 있었다. 용량은 300g 단위로, 쌀 고추장을 이용한 초고추장의 경우 고추장과 마찬가지로 '우리 쌀' 콘셉트이고, 소맥분 고추장을 이용한 초고추장은 냉장유통 및 첨가되는 부 원료를 앞세워, 가격이 높음을 알 수 있다. 초고추장의 물성은 기존의 범용 고추장에 비해 점도가 낮으며, 쉽게 흘러내리는 물성을 고려하여 튜브형 용기가 쓰인다.

고추장을 이용한 비빔밥용 고추장의 경우, 고추장과 다진 야채 및 조미분말, 엑기스 등을 이용해 전체의 조화 및 지미 맛을 내고 있고, Annie chun's 고추장 소스의 경우, 초고추장의 배


합과 비슷한 제품으로 외국인들에게 한식 및 양식에 사용할 수 있도록 레시피 및 요리정보를 함께 제공하고 있다.




핫 소스 및 칠리소스는 고추장을 이용하는 소스와 달리, 고추 원물을 발효시킨 것으로 고추와 초 성분이 거의 대부분이며, 물성 조절을 위해 산탄검 및 전분을 첨가하였다.

표 28. 시판 초고추장의 표시사항 및 제품정보

| 제품명 | 제품사진 | 원재료 명 및 함량 | 제조업체 | 비고 |
|-----------------------------|---|--|--------------|-----------------------------------|
| 순창 우리 쌀로 만든 초고추장 |  | 고추장85.6%{물엿,고과당,쌀12.7%(국산),고추양념(중국산),호화쌀가루3.6%(쌀:국산)},설탕,발효식초4.3%(주요,주정(국산51%,수입산49%),효모엑기스),매실농축액(매실:국산),볶음참깨,마늘,구연산 | 대상/청정원 | 1,990원/300g |
| 해찬들 우리 쌀로 만든 새콤달콤 초고추장 |  | 고추장83.9%[고춧가루0.83%(고추:국산),액상과당,쌀24.9%(국산),고추양념(중국산)(고춧가루5.24%),천일염,메주가루(대두),중국],백설탕,양조식초4.1%[주정(국산51%,수입산49%),발효영양원(독일산),맥아엑기스(겉보리:미국산)],올리고당2%,구연산,레몬농축과즙액,볶음참깨 | CJ/해찬들 | 1,990원/300g |
| 찬마루 새콤달콤 초고추장 |  | 고추장57%{물엿,소맥분(밀:미국산,호주산),고추양념(중국산),정제염,밀쌀},정백당,양조식초{맥아엑기스(미국산),주정(국내산51%,수입산49%),발효영양원},과당,정제수,물엿,마늘,사과농축액,맛베이스,참깨 | 풀무원/찬마루 | 3,150원/320g 냉장유통 제품 |
| 오뚜기 상큼한 유자 흑초 초고추장 |  | 고추장49%[물엿,소맥분(밀:미국산,호주산),혼합양념(중국산),밀쌀,정제염,고춧가루3.13%(국산),백설탕,발효식초14%[주정(국내산51%,수입산49%),발효영양원],정제수,흑초2%,마늘,유자과즙1.5%(유자:국산),변성전분,볶음참깨,구연산,산탄검 | 오뚜기 | 2,150원/300g |
| Annie chun's 고추장 소스 |  | 고추장(정제수,밀,쌀,정제염,양파,고춧가루,탈지대두,마늘,참쌀,중국),황설탕,자연양조식초(정제수,주정,맥아추출물),참기름,볶음참깨,구연산 | Annie chun's | \$ 2.91/10oz CJ 해찬들 수출용 고추장 소스 |
| 해찬들 우리 쌀로 만든 야채 듬뿍 비빔밥용 고추장 |  | 고추장64%[물엿,쌀26.5%(국산),고추양념(중국산)(고춧가루6.84%),천일염(국산),고춧가루1.64%(고추:국산),메주가루(대두)],양파페이스트9%(양파:국산),정제수,다진당근6%(당근:국산),다진마늘3%(마늘:국산),백설탕,주정,정제소금,현미유,액상과당,양조식초,쇠고기조미분말,야채베이스,참기름,쇠고기농축액,볶음참깨,혼합제제(차카테킨,유화제,주정), 생강엑기스,다시마엑기스 | CJ/해찬들 | 4,900원/300g |

표 29. 시판 핫 소스 및 칠리소스의 원재료 및 제품정보

| 제품명 | 제품사진 | 원재료 명 및 함량 | 제조업체 | 비고 |
|----------------------|---|----------------------|--------------------|--------------|
| Tabasco pepper sauce |  | 발효식초(주정),고추10.5%,정제염 | Mc ILHENNY COMPANY | 6,550원/150ML |

| | | | | |
|------------------------------|---|---|-------|-------------------------------------|
| 하이몬 pho 매운 쌀국수 칠리소스 |  | 빨간고추70%,설탕10%,마늘6.3%,식초 1%,아세틸아디핀산이전분,산탄검,정제수 | SUREE | 3,800원/230g 유통기한 2년 태국 OEM 제품 |
| 타이 쓰리라차 칠리소스 |  | 빨간고추16%,포도당시럽14%,설탕,마늘, 아세틸아디핀산이전분,정제소금,초산,산 탄검,정제수 | SUREE | 4,600원/295ML 유통기한 2년 |
| 이금기 중화마늘 소스 |  | 절인고추59%(고추,정제염),마늘17%,설탕, 정제수,쌀식초,변성전분,빙초산 | 이금기 | 4,230원/226g |

○ 시판 매운맛 소스 제품의 이화학적 품질평가

고추장을 이용한 소스 및 핫 소스, 칠리소스는 매운맛과 단맛, 신맛이 어울려져 있다. 초고추장의 경우, 적정산도는 평균 1.89%이고, 핫 소스인 Tabasco pepper sauce의 경우, 8.17%로 높은 산도를 나타냈다. 단맛의 간접적 지표인 환원당 함량은 내수용 초고추장, 고추장을 이용한 소스의 경우 20% 전 후반으로 기존의 일반 범용고추장 보다 2-4% 낮고, 핫 소스와 칠리소스의 경우 매운맛과 신맛에 중점을 두어 단맛은 초고추장의 절반 수준이었다. 지미 맛(감칠맛)을 나타내는 아미노태질소 함량은 ‘찬마루 새콤 달콤 초고추장’이 가장 높았으며, 핫 소스 및 칠리소스의 경우 초고추장에 비해 감칠맛이 떨어지는 것을 알 수 있다. ASTA color는 소스 내 고추양념 및 고추장의 함량에 따라 초고추장, 고추장 이용소스에 영향을 주었고, 핫 소스 및 칠리소스는 제품 내 고추함량에 따라 붉은 색 정도가 달랐다.

이화학 분석을 통한 신맛, 단맛, 매운맛의 정도를 파악하고, 흐름성이 좋으면서 디핑용으로 이용할 수 있는 물성을 정할 수 있다.

표 30. 시판 초고추장 제품의 이화학적 품질

| 초고추장 | 수분 (%) | 적정산도(%) | pH | 아미노태질소 (mg%) | ASTA color | 환원당 (%) | 캡사이신 (SHU) | 점도 ($\times 10^3$ cps) |
|------------------------|--------|---------|------|--------------|------------|---------|------------|-------------------------|
| 순창 우리 쌀로 만든 초고추장 | 36.59 | 1.79 | 3.32 | 49 | 7.9 | 22.77 | 1125 | 13 |
| 해찬들 우리 쌀로 만든 새콤달콤 초고추장 | 35.67 | 1.78 | 3.40 | 73 | 9.2 | 22.05 | 1560 | 30 |
| 찬마루 새콤달콤 초고추장 | 34.63 | 1.90 | 3.90 | 141 | 5.8 | 20.53 | 1110 | 15 |
| 오뚜기 상큼한 유자 흑초 초고추장 | 42.88 | 2.08 | 3.78 | 76 | 4.6 | 18.00 | 868 | 27 |
| 평균 | 37.44 | 1.89 | 3.60 | 85 | 6.9 | 20.84 | 1166 | 21 |
| 표준편차 | 3.71 | 0.14 | 0.28 | 39 | 2.1 | 2.11 | 288 | 9 |

표 31. 시판 고추장 이용 소스 제품의 이화학적 품질

| 고추장 이용 소스 | 수분 (%) | 적정 산도(%) | pH | 아미노태질소 (mg%) | ASTA color | 환원당 (%) | 캡사이신 (SHU) | 점도 ($\times 10^3$ cps) |
|-----------------------------|--------|----------|------|--------------|------------|---------|------------|-------------------------|
| 해찬들 우리 쌀로 만든 야채 듬뿍 비빔밥용 고추장 | 41.93 | 0.50 | 4.80 | 91 | 10.1 | 20.33 | 1715 | 80 |
| Annie chun's 고추장 소스 | 47.97 | 1.39 | 3.88 | 132 | 6.2 | 20.53 | 1320 | 16 |
| 평균 | 44.95 | 0.95 | 4.34 | 112 | 8.2 | 20.43 | 1518 | 48 |
| 표준편차 | 4.27 | 0.65 | 0.65 | 29 | 2.76 | 0.14 | 279 | 45 |

표 32. 시판 핫 소스 및 칠리소스의 이화학적 품질

| 칠리소스 및 핫 소스 | 수분 (%) | 적정 산도(%) | pH | 아미노태질소 (mg%) | ASTA color | 환원당 (%) | 캡사이신 (SHU) | 점도 ($\times 10^3$ cps) |
|----------------------|--------|----------|------|--------------|------------|---------|------------|-------------------------|
| Tabasco pepper sauce | 94.83 | 8.17 | 3.13 | 41 | 3.1 | 0.49 | 3601 | 4 |
| 하이몬 PHO 매운 쌀국수 칠리소스 | 64.06 | 1.02 | 3.68 | 21 | 1.4 | 9.90 | 800 | 20 |
| 타이 쓰리라차 칠리소스 | 69.66 | 0.79 | 3.82 | 35 | 5.5 | 11.47 | 1449 | 16 |
| 이금기 중화마늘소스 | 63.98 | 0.85 | 3.95 | 46 | 12.2 | 8.71 | 972 | 50 |
| 평균 | 73.13 | 2.71 | 3.65 | 36 | 5.6 | 7.64 | 1706 | 23 |
| 표준편차 | 14.71 | 3.64 | 0.36 | 11 | 4.7 | 4.90 | 1293 | 20 |

○ 고추장 활용소스 시판제품의 관능적 품질평가

고추장 활용 소스 시판제품 관능평가를 위해 양념 고유의 맛을 살려 가장 맛에 영향을 주지 않는 주재료와 간단 요리 레시피를 설계하여(표28), 관능평가용 간단요리에 적용하여 제품의 기호도를 조사 하였다. 그 결과 표12와 같다. 내수용 초고추장의 경우, 초고추장 내 고추장의 향미가 초고추장에 도 영향을 미치고 첨가한 향미성분 및 지미 성분의 맛이 강한 경우 초고추장 본연의 맛을 잘 느끼지 못했다. 또한, 유자농축액 및 흑초를 첨가한 초고추장은 유자 향에 대한 관능의견의 호/불호가 나뉘어, ‘레몬 향’이라고 느끼는 반면, ‘한약 향’, ‘이상한 향’ 등의 부정적 요소로 받아들여기도 했으며, 초고추장 내 흑초의 함량은 2%로 검사원이 관능검사 시 느끼지 못하였다. 고추장을 이용한 소스는 비빔밥용 고추장이 수출용 고추장 소스(Annie chun's)보다 비빔밥으로 관능을 봤을 때 높은 선호도를 나타냈다. 수출용 고추장 소스의 경우, 외국인의 입맛도 함께 고려한 제품이라 케첩 맛, 떡볶이 소스 맛, 양념통닭 맛 등의 비빔장과는 다른 맛을 나타내었다. 치킨 너겟을 이용한 핫 소스 및 칠리소스 관능에서는 적절한 단맛과 신맛이 조화롭고, 향이 좋은 소스가 높은 선호도를 나타냈다. 또한, 디핑용 소스로의 활용을 위해 물성 및 외관 성상이 중요한 관능적 요소가 되었다.

하지만, 칠리소스 내의 빙초산의 경우, 소스 맛이 좋지만 초산의 향이 강해 부정적 요소가 되었다. 이는 빙초산의 인공적인 강한 향에 의해 기인한 것으로 사료된다.

표 33. 시판제품(초고추장/고추장 소스/핫 소스 및 칠리소스)의 관능평가용 간단요리 레시피

| 제품 | 초고추장 | | 고추장 소스 | | 핫 소스 및 칠리소스 | |
|------|-------------------|-----|--------|------|--------------------------|-----|
| | 디핑용 | 기준 | 비빔밥 | 기준 | 디핑용 | 기준 |
| 재료준비 | 오이 | 20g | 쌀밥 | 100g | 치킨 너겟 | 20g |
| | 양념 | 5g | 양념 | 10g | 양념 | 5g |
| 전처리 | - | - | 정량 계량 | | - | - |
| 조리 | 오이에 초고추장을 뿌려 먹는다. | | 비비기 | | 1분 치킨 너겟에 소스를 뿌려 먹는다. | |

표 34. 시판제품(초고추장/고추장 소스/핫 소스 및 칠리소스)의 관능 선호도

| 장류활용 소스 | 제품명 | 관능 선호도(%) | 비 고 |
|-------------|-----------------------------|-----------|--|
| 초고추장 | 순창 우리 쌀로 만든 초고추장 | 31 | 감칠맛이 좋으나, 외관이 좀 겹다. |
| | 해찬들 우리 쌀로 만든 새콤달콤 초고추장 | 24 | 고추장 맛이 강하고, 색은 좋으나, 주정취가 있음. |
| | 찬마루 새콤달콤 초고추장 | 28 | 외관이 가장 밝고 선명하나, 신맛 강함. |
| | 오뚜기 상큼한 유자 흑초 초고추장 | 17 | 유자향이 강하여, 향에 관한 호/불호가 나뉨. |
| 고추장 소스 | Annie chun's 고추장 소스 | 25 | 단맛이 강하고, 케첩의 맛 및 향이 남. |
| | 해찬들 우리 쌀로 만든 야채 듬뿍 비빔밥용 고추장 | 75 | 야채 및 마늘향이 비빔밥에 잘 어울림. |
| 핫 소스 및 칠리소스 | Tabasco pepper sauce | 19 | 신맛이 강해 느끼한 음식과 잘 어울림. |
| | 하이몬 pho 매운 쌀국수 칠리소스 | 34 | 향이 좋고 첫 신맛이 강하나, 끝 맛이 조화로움. |
| | 타이 쓰리라차 칠리소스 | 31 | 향이 좋고 신맛과 단맛이 적절하며, 매운맛이 느끼한 맛을 저감시킴. |
| | 이금기 중화마늘소스 | 16 | 고추씨가 보여 외관상 좋지 않고, 되직한 성상과 짠맛이 강해 그냥 먹기엔 무리가 있음. |

○ 고추장 활용 소스 시판제품의 품질평가를 통한 개선요구사항 도출

고추장을 이용한 장류소스 및 유사용도 제품을 분석한 결과, 해외 유사용도 소스에 비해 고추장을 직접 사용하는 소스에서 지미성분인 아미노태질소 함량이 높은 것을 알 수 있었고. 이는 고추장의 지미성분의 영향으로 고추의 원물을 바로 발효하여 첨가한 핫 소스 및 칠리소스에서는 감칠맛을 적게 느끼는 것으로 나타났다. 또한, 소스의 향기성분에 따른 선호도의 경우, 발효가 된 향미가 아니라, 농축액을 소스에 바로 이용하는 경우 그 향미에 관한 관능적 호/불호가 나타났고, 첨가한 고추장에서 기인한 쿼퀴한 향이 소스에서도 느껴지는 경우가 있었다. 초성분의 경우도 인공적인 재료나 과한 향미성분을 가진 소재를 사용하였을 때, 검사원에게 부정적인 향미성분으로 인식되었다.

따라서, 수출 지향적 장류활용소스에서 인공적 재료가 아닌, 제대로 발효시킨 재료를 이용한 향긋한 향미와 쿼퀴하지 않고, 지미성분이 뛰어난 재료를 통해 맛의 조화를 이루고자 하였다.

나. 세계화에 맞는 장류소재(3종)와 천연 맛내기 소재(당/수산발효물)의 품질 최적화

1) 세계화에 맞는 장류소재 개발

가) 소스용 간장 개발

○ 소스용 간장 최적 발효조건 수립

곰팡이, 효모, 유산균을 이용하여 간장 제조공정(그림 7)에 적용하였다. 원료비, 염수 농도, 숙성기간에 따른 일반성분(총질소함량, 아미노태질소함량, 염분농도, pH, 색상)과 질소이용률을 조사하였다.

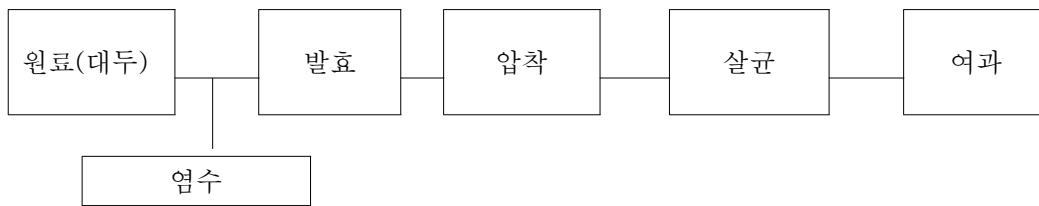


그림 7. 소스용 간장의 발효공정 process

발효기간에 따른 일반성분을 분석한 결과(표 35), 원료비에서는 대두와 염수의 비율이 1:1.35, 염수농도 23%, 숙성기간은 3개월에서 질소이용률이 82.67%로 가장 우수한 결과로 도출되었다. 이는 목표 예상 수준인 총질소 함량(TN) 1.5%, 아미노태질소함량(AN) 0.9% 수준을 만족하는 발효공정이기에 이를 최적 발효조건으로 설정하였다.

표 35. 소스용 간장의 발효조건에 따른 일반성분 분석 결과

| 원료비 (대두:염수) | 염수농도 (% v/v) | 숙성기간 (month) | 일반성분 | | | | | 질소 이용률 |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------------|-----------|
| | | | TN (%) | AN (%) | NaCl (%) | pH | Color (OD500) | |
| 1 : 1.45 | 28 | 1 | 1.22±0.05 | 0.59±0.11 | 21.7±0.22 | 5.34±0.01 | 1.8±0.02 | 69.17 |
| | | 2 | 1.28±0.04 | 0.73±0.08 | 21.6±0.35 | 5.30±0.01 | 2.3±0.02 | 72.91 |
| | | 3 | 1.32±0.03 | 0.79±0.05 | 21.7±0.43 | 5.27±0.00 | 3.1±0.04 | 74.84 |
| | 23 | 1 | 1.29±0.06 | 0.71±0.09 | 18.2±0.23 | 5.31±0.00 | 2.1±0.02 | 71.63 |
| | | 2 | 1.38±0.03 | 0.7±0.07 | 18.0±0.12 | 5.23±0.01 | 2.7±0.03 | 77.48 |
| | | 3 | 1.46±0.03 | 0.82±0.07 | 17.8±0.13 | 5.21±0.01 | 3.3±0.04 | 82.89 |
| 1 : 1.35 | 28 | 1 | 1.26±0.06 | 0.62±0.08 | 20.9±0.14 | 5.35±0.00 | 2.2±0.03 | 69.06 |
| | | 2 | 1.31±0.04 | 0.73±0.11 | 20.8±0.33 | 5.30±0.00 | 2.9±0.02 | 72.14 |
| | | 3 | 1.35±0.03 | 0.79±0.05 | 21.1±0.24 | 5.26±0.01 | 3.6±0.04 | 73.29 |
| | 23 | 1 | 1.33±0.04 | 0.78±0.03 | 17.5±0.11 | 5.35±0.01 | 2.1±0.02 | 71.51 |
| | | 2 | 1.43±0.03 | 0.85±0.04 | 17.4±0.14 | 5.20±0.01 | 3.2±0.04 | 77.33 |
| | | 3 | 1.52±0.02 | 0.92±0.03 | 17.3±0.23 | 5.16±0.01 | 3.7±0.03 | 82.67 |
| 1 : 1.25 | 28 | 1 | 1.29±0.05 | 0.65±0.07 | 20.6±0.25 | 5.37±0.01 | 3.3±0.03 | 66.42 |
| | | 2 | 1.36±0.06 | 0.77±0.06 | 20.5±0.17 | 5.33±0.01 | 3.8±0.03 | 70.36 |
| | | 3 | 1.39±0.05 | 0.83±0.03 | 20.5±0.37 | 5.29±0.02 | 4.3±0.03 | 71.92 |
| | 23 | 1 | 1.37±0.04 | 0.80±0.08 | 17.3±0.35 | 5.34±0.01 | 2.7±0.03 | 68.99 |
| | | 2 | 1.47±0.03 | 0.88±0.05 | 17.1±0.26 | 5.23±0.02 | 3.5±0.03 | 74.89 |
| | | 3 | 1.55±0.06 | 0.94±0.07 | 16.9±0.47 | 5.20±0.01 | 4.3±0.04 | 79.91 |

② 효모, 유산균 발효조건 설정

효모는 발효공정에서 탄수화물을 이용하여 알코올과 향기성분을 생성하고 유산균은 유기산을 생성하는 데, 간장의 향기와 보존성을 부여하는 중요한 역할을 하는 미생물이다. 이에 효모와 유산균 각각의 역할을 알아보기 위해, 무첨가구, 효모 첨가구, 유산균 첨가구, 효모+유산균 첨가구로 나뉘어 발효공정을 적용하였고, 그 결과(표 36)를 확인하였다.

표 36. 효모와 유산균 첨가에 따른 간장향 관능평가 결과

| 구 분 | 알코올 향 | 화학 약품향 | 콩향 | 단향 | 신향 | 콤콤함 | 짠맛 | 단맛 | 신맛 | 감칠맛 | 콩향미 | 쓴맛 | 아린 정도 | 풍미 |
|---------------|----------|-----------|-------------|-------------|------|-------|------|------|------|------|--------------|------|----------|------|
| 무첨가 | 6.3b | 6.0b | 5.8b | 6.5ab | 5.2 | 5.7b | 8.5 | 6.4 | 5.1 | 6.6 | 6.3c | 6.5 | 6.9 | 6.9 |
| 효모 | 6.9a | 6.8a | 5.5b | 5.9b | 4.8 | 5.9b | 8.1 | 6.7 | 6.0 | 6.9 | 7.1b | 6.4 | 6.5 | 7.5 |
| 유산균 | 5.5c | 5.1c | 7.2a | 6.9a | 4.5 | 7.3a | 8.0 | 6.5 | 5.6 | 7.2 | 8.0a | 6.2 | 6.6 | 7.3 |
| 효모+유산균 | 6.2ab | 5.8bc | 7.6a | 6.8a | 5.0 | 6.6ab | 8.7 | 6.1 | 5.7 | 7.2 | 7.5ab | 6.5 | 6.9 | 7.2 |
| 유의수준 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.23 | 0.00 | 0.28 | 0.50 | 0.10 | 0.21 | 0.00 | 0.91 | 0.60 | 0.58 |

효모와 유산균 복합으로 첨가하여 발효숙성한 간장에서 콩향, 단향은 각각 7.6점, 6.8점의 높은 점수로 나타났고, 다른 풍미는 유의수준이 적은 것으로 나타났다. 따라서 복합발효를 통한 간장의 향미가 상승함을 확인하였고, 이를 발효공정에 적용하여 진행하는 것으로 하였다.

○ 소스용 간장 품질분석 결과에 따른 규격 설정

소스용 간장으로 품질규격은 식품공전상의 설정 규격인 총질소함량(Total nitrogen)을 기준으로 설정하였고, 그 외 일반성분은 간장 규격 관리를 위한 내부규격으로 설정하였다(표 37).

표 37. 소스용 간장의 품질분석에 따른 규격 설정치

| 항 목 | 분 석 치 | 품질규격 |
|----------------|--------------|---|
| TN(%) | 1.52 | 1.5 ± 0.5 |
| AN(%) | 0.92 | 0.9 ± 0.05 |
| pH | 5.16 | 5.0 ~ 6.0 |
| Color(O.D500) | 3.7 | 4.0 이하 |
| 환원당(%) | 0.27 | - |
| 총당(%) | 1.13 | - |
| Histamine(ppm) | 18.51 | 식약청의BAs 저감화 목표기준 .Histamine : 500 ppm이하 .Tyramine : 기준 없음 |
| Tyramine(ppm) | 9.34 | |

소스용 간장으로 맛을 내는 데 중요한 요소인 아미노산 분포를 확인하기 위하여 아미노산분석기로 분석하였다(표 38). 유리아미노산 함량을 분석한 결과, 감칠맛(Umami)에 해당하는 Glutamic acid와 Aspartic acid 함량이 1.73%, 단맛(Sweet)이 나는 아미노산인 Threonine, Serine, Proline, Glycine, Alanine, Tyrosine, Lysine 총합이 2.53%, 나머지 쓴맛(Bitter)나는 아미노산 총합이 2.80%으로 나타났다.

아미노산의 분포가 맛의 균형을 이루는데 중요하기에 감칠맛/단맛/쓴맛 아미노산이 균형있게 포함된 소스용 간장이 자체 맛과 요리적용에 따른 관능평가를 통해 맛의 특성을 확인하였다.

표 38. 소스용 간장의 유리아미노산 분석표

| Free Amino acid | Content(%) |
|-----------------|------------|
| Asp | 0.62 |
| Ser | 0.48 |
| Glu | 1.11 |
| Gly | 0.25 |
| His | 0.17 |
| Arg | 0.36 |
| Tyr | 0.07 |
| Ala | 0.43 |
| Pro | 0.25 |
| Cys | 0.15 |
| Thr | 0.45 |
| Val | 0.49 |
| Met | 0.13 |
| Lys | 0.56 |
| Ile | 0.43 |
| Leu | 0.69 |
| Phe | 0.38 |
| Total (%) | 7.06 |

○ 관능평가를 통한 소스용 간장 적합성 평가 결과

소스용 간장의 관능적 적합성을 알아보기 위해 소비자들이 느끼는 양념소스의 필요사항(need)에 대해 FGI(Focus Group interview)를 진행하였고 그 결과(표 39), 소비자들이 양념소스에서 요구하는 필요사항은 “깔끔한 맛, 담백한 맛, 음식맛을 살려주는 것, 조미료 맛이 아닌 것”으로 나타났다.

표 39. 소스에 대한 소비자 필요사항 결과

| 조사방법 | 소스의 요구사항 | 현재 소스의 특성 |
|--------------------------------------|-------------|---------------|
| 양념소스를 구매하는 소비자 (N=15명, 30~40대 주부) | 깔끔, 담백한 맛 | 화학 조미료 맛이 강하다 |
| | 음식의 맛을 살려준다 | 느끼하다 |
| | 조미료 맛이 안난다 | 자극적이다 |
| | 깊은 맛을 낸다 | 인위적이다 |
| | 감칠맛이 난다 | 단맛이 강하다 |
| | 천연재료 | 깊은맛이 부족하다 |

소스용 간장의 특성을 파악하였고, 이를 활용한 양념소스를 제조하여 관능평가를 진행하였다. 진행한 결과(표 40), 찍어먹는 타입의 디핑(Dipping) 소스로 전반적인 기호도 3.9점, 샐러드용 소스로는 기호도 3.7점을 받아, 관능검사 5점 척도에서 3.5점 hurdle 기준을 넘는 상당히 선호도가 높은 관능평가를 도출하였다.

표 40. 소스용 간장 활용한 소스의 관능평가 결과(전문패널 10명)

| 구 분 | 디핑(Dipping) 소스 | | 샐러드용 소스 | | | |
|-----------------|-------------------------------------|-----------|----------|---|-----------|----------|
| | 구 분 | 함량(%) | 구 분 | 함량(%) | | |
| 배합비 | 소스용 간장 | 71.4 | 소스용 간장 | 32.89 | | |
| | 물 | 14.3 | 당발효물 | 46.05 | | |
| | 양조식초 | 14.3 | 양과분말 | 2.63 | | |
| | | | 생강즙 | 1.32 | | |
| | | | 현미식초 | 13.16 | | |
| | | | 깨 | 1.32 | | |
| | | | 바질 | 0.01 | | |
| | SUM | 100 | SUM | 100 | | |
| 관능평가 및 특징 | 천연 및 발효원료사용, 화학첨가물 무첨가, 자극적이지 않음. | | | | | |
| | 전반적 기호도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 전반적 기호도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 |
| | 3.9 | 3.8 | 3.9 | 3.7 | 3.8 | 3.7 |
| | 짜지 않으면서도 적당한 신맛을 지니고 있어 찍어먹는 요리에 적합 | | | Non-oil dressing으로 적당한 단맛과 더불어 깔끔, 담백한 맛이 특징임 | | |

나) 소스용 된장 개발

○ 담금 및 숙성 방법



그림 8. 콩 된장 담금 및 숙성 과정

그림 8은 콩된장의 담금 조건 및 숙성, 포장 단계를 도식화 한 표이다. 콩을 침지하고 증자하여 균을 배양하여 메주를 만들고 담금 숙성을 진행하는 방식으로 진행한다. 그러나 기초 조사에서 콩된장이 쌈장의 Base로 활용하기 힘들다는 결론을 얻었으므로 위 방식을 변경하여 쌀된장을 만들고자 한다.



그림 9. 쌀 된장 담금 및 숙성 과정

그림 9는 쌀 된장의 담금 및 숙성 과정을 도식화 한 표이다. 쌀을 이용하여 제국을 실시하고 콩된장과 같이 30℃에서 숙성 저장 하였다.

○ 이화학적 품질 분석법

수분함량은 105℃ 상압가열건조법으로 측정하였고, 아미노태질소함량은 시료 5g을 250ml로 정용한 다음 여과하여 25ml를 취하고 Formol 적정법으로 정량 하였다. 점도는 Helipath spindle 을 설치한 Brookfield DV-II viscometer(Brookfield Co. USA)를 이용하여 25±0.5℃에서 측정 하였으며, spindle의 회전속도 5rpm에서 2분 후 값을 취하였다. pH는 시료 10g에 40ml 증류수를 가하고 상온에서 2분간 magnetic stirrer를 이용하여 교반하여 pH meter F-11(HORIBA Co. JP)를 사용하여 측정하였다. 염분농도는 Mohr의 방법을 사용하여 측정하였다. 캡사이신, 아미노산, 미네랄 분석은 A.O.A.C.법에 준하여 분석 하였다. 환원당함량은 DNS (dinitrosalicylic acid) 비색법으로 측정하였다. 외관밝기(L value)는 색차계(chromameter CR-200, Minolta, Japan)로 측정하여, 표준 백색판을 기준으로 Hunter scale에 의한 L(lightness)값으로 표시하였다.

표 41. 된장에 실험 방법

| 실험차수 | 내용 |
|------|----------------------------------|
| 1차 | 미생물(효모첨가), 저염가능성 |
| 2차 | 균주 변경(Protease 활성, Amylase활성 비교) |
| 3차 | 2차 실험 재현성 Test |
| 4차 | Pilot Test |
| 5차 | 고형분 비율, 수분 염분 재검토 |

표 39는 실험은 진행한 방법 및 설계 표이다. 된장에서 고려되는 네가지 요소를 하나씩 확인 해가며 관능 검사를 통해 소스로 활용하기 적합한 된장을 고르는 방향으로 연구를 진행하였다. 된장 맛 결정의 주요 요인은 그림1에서 나타낸 바와 같이 수분, 염분, 된장 속의 고형분 함량, 발효 균주(미생물)에 의하여 결정 된다. 수분과 염분의 함량에서 미생물 생육 조건이 결정이 되며 고형분 함량은 영양분의 제공자 역할 및 맛성분 함량 등을 결정하는 요소이다. 발효 균주에 따라 효소 활성이 달라지기 때문에 맛 또한 결정 된다. 1차 실험에서는 효모를 첨가함으로써 알코올성의 발효취를 발생시켜 된장의 향이 부드럽게 하였으며 초핑등을 통하여 저염을 진행하였을 때 품질저하 가능성에 대하여 연구하였다.

2차 실험에서는 *Asp. Oryzae*를 이용하였으나 Protease활성과 Amylase활성이 뛰어난 두가지의 균주를 비교하여 된장의 풍미를 살릴 수 있는 균주는 어떤 것이 있는지에 대하여 검토하였다.

3차 실험에서는 2차 실험에서 나온 결과의 재현성을 확인하였으며 4차 실험은 2년차를 대비하여 scale up을 하였을 때 가능성을 따지기 위한 실험을 진행하였다.

5차 실험에서는 마지막으로 고형분과 수분, 염분 함량을 세분화 하여 검토함으로써 소스의 Base로 활용 가능한 된장의 개발을 완료 하고자 하였다.

○ 소스용 된장 개발의 실험 결과

1차 Test 결과(효모, 분쇄, 수분, 염분 함량에 따른 Test)

표 42. 1차 실험 설계표

| 실험구 | 수분, 염분 | 효모 | 분쇄 |
|-------|------------|----|------|
| 실험구 1 | 45%, 10% | O | 6mm |
| 실험구 2 | 53%, 12.5% | X | 6mm |
| 실험구 3 | 53%, 12.5% | O | 6mm |
| 실험구 4 | 53%, 12.5% | O | 12mm |

표 42에 나타낸 대로 1차 실험의 실험구를 제조 하였다. 제조 공정도는 앞에서 나타내낸 그림 9와 같이 실행하였으며 수분, 염분 담금 조건은 표 8과 같다. 각각의 실험구에서 수분 염분 비율을 달리하여 저염 가능성을 확인하였으며 효모 첨가 무첨가를 통하여 효모 첨가 시 장단점을 확인하였다. 분쇄를 진행하여 된장을 담글 때 잘게 부수어 주어 콩이 분쇄됨에 따른 품질 특성 또한 조사하였다.

효모는 일반적으로 된장에 향미를 더하는 요소로 사용 되며 분쇄는 염 평형을 이룰 수 있는 조건을 만들게 된다. 분쇄의 정도에 따라 된장의 숙성 기간 및 이상 발효의 조건이 일어나기 때문에 pH등의 지표를 숙성기간 중 조사함으로써 된장의 숙성 기간 중 특성을 파악 가능하다.

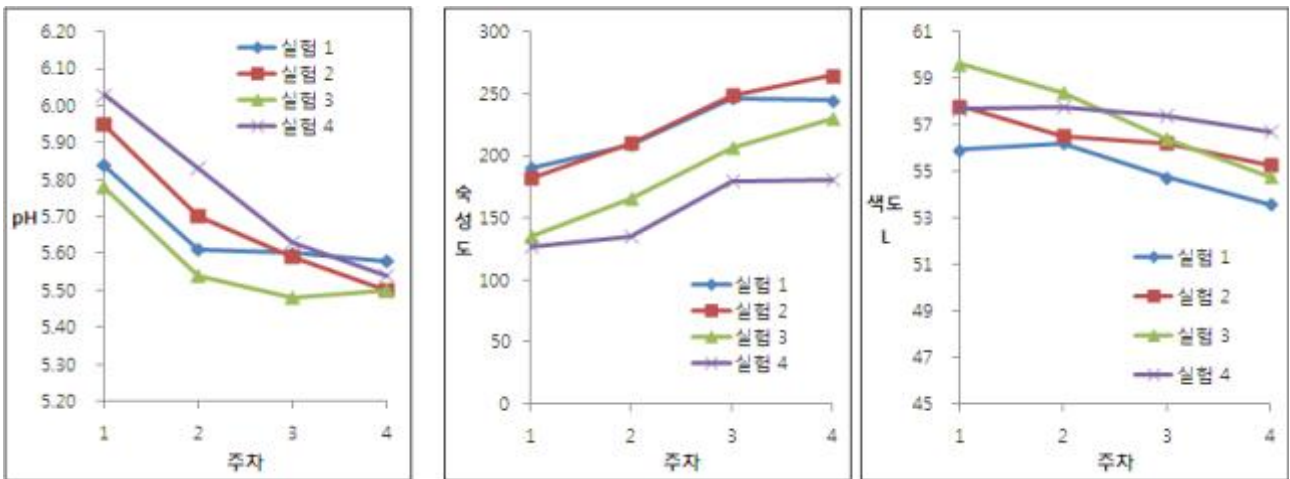


그림 10. 1차 Test 이화학적 분석 결과

된장 분석의 기초가 되는 품질 특성인 pH와 숙성도(아미노태 질소함량) 그리고 색도L 값을 분석하여 그림 10에 나타내었다.

네 가지 실험구에서 저염으로 담금한 된장에서 특별한 품질 저하는 관찰 되지 않았으며 저염으로 담금할 때 분쇄하여 담금을 하게 될 경우 품질의 저하 없이 유지 되는 것으로 확인 되었다. 분쇄를 크게 할 경우 콩이 분쇄가 잘 되지 않아 내부까지 염이 침투하는 속도가 늦어지게 되며 이는 숙성도를 늦추는 결과를 가져오고 pH의 급격한 저하가 발생하게 된다. 그렇기 때문에 분쇄는 6mm이하로 하는 것이 바람직 할 것으로 생각 된다. 저염으로 담금하고 효모 및 분쇄 처리를 한 실험구 1에서는 pH저하가 심하게 일어나지 않은 것으로 보아 저염으로 분쇄하여 담금할 경우 염평형이 빨리 진행되고 품질 저하가 일어나지 않은 것으로 생각된다.

수분 함량이 낮고 숙성이 잘되는 경우 된장의 색도는 많이 저하되는 경향이 있다. 실험구 1의 경우 수분이 45%에 숙성이 잘 되기 때문에 지속적으로 색도가 떨어진다는 단점이 있으나 1차 년도에 계획 된 소스의 Base로 사용되기 위한 된장으로 색도에서 L* value가 50이 넘을 경우 크게 문제 시 되지 않을 것으로 판단 되어 위의 문제는 없을 것으로 보이며 2차 실험 부터는 염 10%대 수분 45~49%로 효모를 첨가하고 분쇄를 6mm 이하로 처리하는 공정을 선택하였다.

○ 2차, 3차 Test 결과 (균주별 Test)

표 43. 2차, 3차 실험 설계표

| | <i>Asp.oryzae</i> (단모) | <i>Asp.oryzae</i> (중모) |
|------|------------------------|------------------------|
| 대조구 | 0 | 100 |
| 실험구1 | 100 | 0 |
| 실험구2 | 30 | 70 |

1차에서 설정한 담금 조건으로 2차 테스트를 실행하였다. 2차에서는 쌀을 제공하고 콩을 증자하여 첨가하는 방식의 조건을 설정할 때 발효 균주를 된장의 주요 발효 곰팡이인 *Asp.oryzae*를 활용할 때 Amylase 활성과 Protease활성이 각각 뛰어난 균주를 선택하여 결과

를 확인하였다. 각각의 실험구와 대조구에서 효소 활성도를 측정하여 표 44에 나타내었다.

표 44. 효소 활성 측정 결과

| | Amylase | Protease(unit) |
|------|---------|----------------|
| 대조구 | 132 | 0.009 |
| 실험구1 | 0 | 0.019 |
| 실험구2 | 136 | 0.025 |

효소활성 측정 결과 단모를 사용한 처리구에서는 Amylase 활성이 나타나지 않고 Protease 활성만 확인 되었으며 중모만 사용한 대조구에서는 Amylase 활성이 높고 Protease활성은 거의 확인 되지 않았다. 단모와 중모를 섞어서 활용한 실험구 2에서는 두가지 효소의 활성이 전부 확인 되었다.

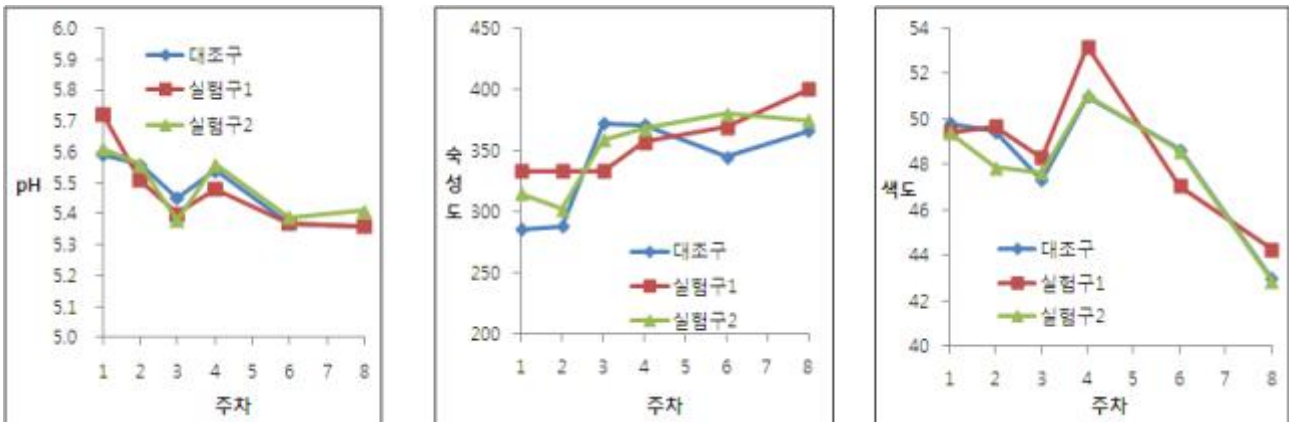


그림 11. 2차 Test 이화학적 분석 결과

그림 11에 나타난 발효 패턴 이화학적 분석을 확인한 결과 균주에 따른 발효 패턴은 각각의 처리구에 상관없이 유사한 정도를 나타냄을 알 수 있다. 색도는 저장 기간중에 하락하는 것을 확인 하였으나 세가지 조건 내에서 서로간에 차이는 발견되지 않았다. 향기적인 특성 부분에서도 혐동과제기관 이화여대에서 분석하였듯이 유사성이 나타났으나 관능적인 특성상 맛에서는 차별성을 보였다. 그러나 각각의 균주적 차이에서 효소 활성이 다르기 때문에 황국을 사용하는 처리구에서는 단맛이 더 많이 났으며 단모를 사용한 처리구에서는 구수한 맛이 더 나는 결과를 얻을 수 있었다.

소스의 원료로 사용하는 된장에서는 특유의 쿵쿵한 맛이 없어야 하며 짜지 않고 시큼한 맛이 없는 것을 target으로 할 된장에서는 Amylase 활성이 높은 된장을 활용하는 것이 좋을 것으로 고려 된다

이상 발효가 없고 발효 패턴이 비슷하게 나타는 것을 확인되었으므로 이중에 관능적으로 뛰어난 것을 선택하면 될 것으로 고려 되었다.

○ 4차 Test 결과(Pilot Test)

표 45. 4차 실험 설계표

| | |
|------|------------|
| 실험구1 | Pilot Test |
| 실험구2 | |

4차 실험구는 3차까지 진행되었던 실험들을 통하여 얻은 수분함량 48%, 염분 10%, 황국 사용의 가능성을 대량 생산을 위한 Pilot test로 진행하였다.

4차 Polot Test에서는 1,2,3차에 실행했던 것과 마찬가지로 이상 발효등 없이 진행되어 pH와 숙성도 모두 2차, 3차와 유사한 결과를 나타내었다. 4차 Test를 통하여 대량 생산도 적용 가능할 것으로 보이며 재확인을 위하여 5차 Test를 진행하여 수분과 고형분의 함량에 따른 발효 특성을 알아보려고 한다.

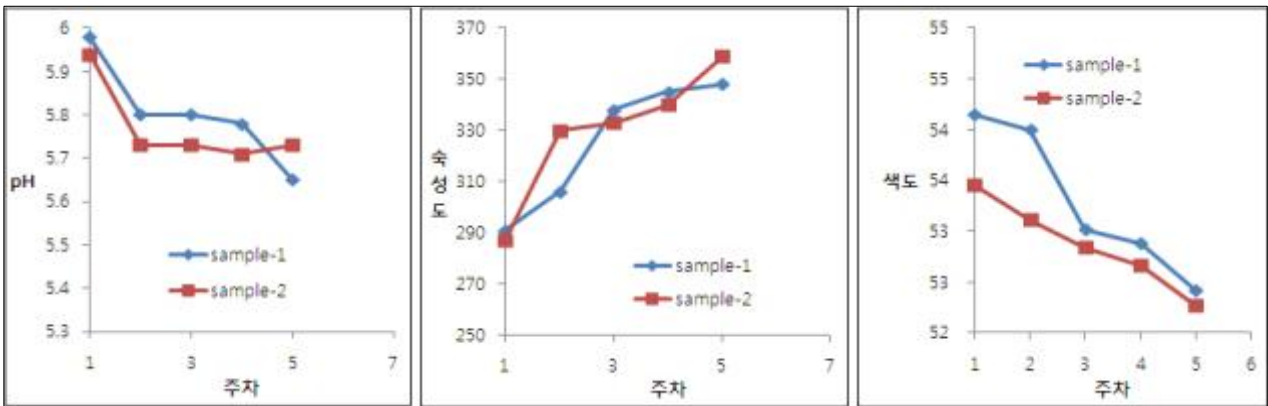


그림 12. 4차 Test 이화학적 분석 결과

4차 실험은 공정 단위를 30kg pilot scale로 실행한 결과이다. 두가지 처리구를 제조 하였으며 1,2,3 차 Test에서 설정된 실험구인 황국을 사용하여 제조하고 같은 조건으로 제조 하였다. 발효 패턴 상 기존과 마찬가지로의 결과를 보여 scale up을 한다고 하여도 같은 결과를 나타낼 수 있었다.

○ 5차 Test (고형분 함량 Test)

표 46. 5차 실험 설계표

| | 수분 | 염분 | 고형분 비율 | |
|------|------|----|--------|----|
| | | | 쌀 | 대두 |
| 대조구 | 48 | 10 | 6 | 4 |
| 실험구1 | 48 | 10 | 5 | 5 |
| 실험구2 | 48 | 10 | 7 | 3 |
| 실험구3 | 49.5 | 10 | 6 | 4 |
| 실험구4 | 51 | 10 | 6 | 4 |

5차 Test는 수분 함분을 고정하고 쌀과 대두의 고형분 비율을 조절한 처리구를 비교하고 수분함량을 높였을 때 발효 패턴에 대하여 반복 실험을 진행하였다. 수분 함량을 높일 경우 2차 년도에 진행 계획중인 소스의 점도조절에 용이 할 것으로 예상 되어 실험을 진행하였다.

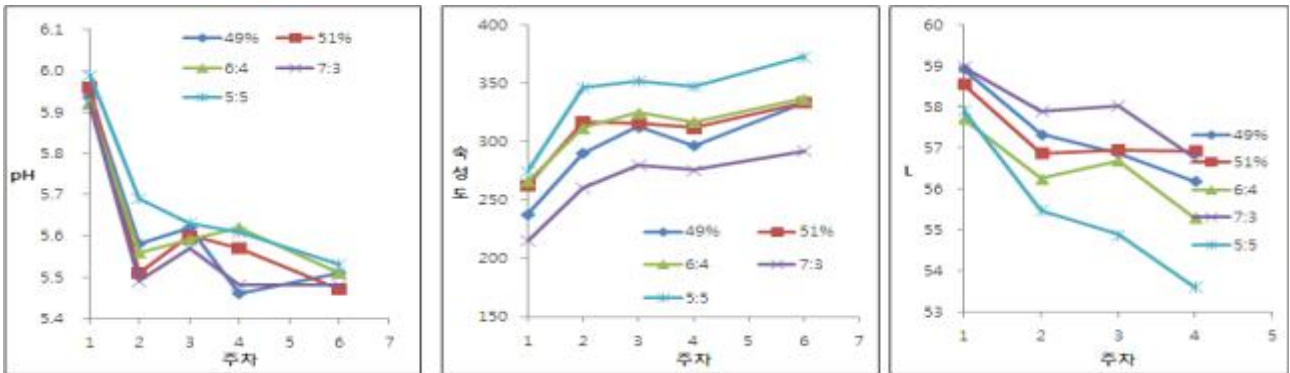


그림 13. 5차 Test 이화학적 분석 결과

그림13에 나타난 발효 패턴상 다섯가지 처리구에서 모두 특별한 이상 발효 등은 나타나지 않았으나 대두 함량이 낮은 것은 단백질 함량이 낮기 때문에 숙성도로 표현되는 포르말데 질소의 함량이 낮고 대두함량이 높은 5:5 처리구는 숙성도가 높아짐을 알 수 있다. 색도는 숙성이 진행되면서 오는 갈변 현상이 쌀 첨가량이 높을수록 색도 유지가 어려움을 알 수 있었다. 균주를 달리 하였을 때는 단맛과 감칠맛의 차이가 나타났으나 수분과 염분, 고형분 비율을 조절한 처리구에서는 관능적인 특성은 나타나지 않았으며 수분 함량이 높을 경우 색도, pH, 숙성도에는 기존의 발효 패턴과 같은 경향을 나타내었다.

5회의 test를 거쳐 쌀된장의 수분은 48%, 염분 10%, 고형분 비율 대두:쌀 6:4로 확정하였으며 이를 이용하여 외국인을 상대로 관능 검사를 실시하였다.

○ 기존 콩된장과 개선 쌀 된장의 관능 검사결과

기존의 콩된장과 이를 개선하여 새로 개발 된 쌀 된장의 관능을 외국인을 상대로 기호도를 조사한 결과 이다(표47). 조사는 스페인 알리시아에서 실행하였으며 실제 외국인을 대상으로 실행하였다. 전반적인 기호도는 기존의 콩된장과 개선 된 쌀 된장을 이용하여 진행하였으며 쌀 된장의 관능이 유의적으로 높은 기호도를 보였다.

표47. 관능검사 결과표 (N=6, 5점 척도)

| 된장 | 기호도 | | | | 강도 | | | |
|----------------|------------------|-------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 전반적 | 외관 | 향 | 맛 | 색 | 짠맛 | 단맛 | 감칠맛 |
| 기존 | 3.0 ^b | 3.0 | 3.0 | 3.0 ^b | 4.0 ^a | 3.7 ^b | 2.2 ^b | 3.6 ^a |
| 개선 | 4.0 ^a | 3.2 | 3.5 | 4.2 ^a | 2.8 ^b | 5.0 ^a | 3.2 ^a | 2.6 ^b |
| P-value | 0.049 | 0.687 | 0.174 | 0.016 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.020 |
| R ² | 0.333 | 0.017 | 0.177 | 0.458 | 0.831 | 0.800 | 0.643 | 0.510 |

외관, 향, 맛 모두에서 쌀 된장이 높게 나타났으며 강도 면에서는 예상 하였던 것처럼 원료에

서 오는 차이 때문으로 생각되는 감칠맛 이 기존의 된장이 높았다. 단맛은 쌀 된장이 원료적 측면에서 기인하는 것으로 생각되는 이유로 높게 나타났다. 전반적으로 관능적인 특성이 쌀 된장에서 높게 나타난 것으로 보아 소스를 만들기 위한 Base 된장으로는 쌀 된장이 유익할 것으로 고려 된다.

1차년도에서는 찜장 소스의 Base로 사용하기 위한 된장을 쌀 된장으로 개발 완료 하였으며 2차년도에 이를 바탕으로 수출 지향적 소스를 제품화 하고자 한다.

다) 소스용 고추장 개발

② 소스용 고추장의 품질 최적화 및 개발

○ 소스용 고추장의 소재 탐색

소스용 고추장의 개발방향으로 설정한 ‘향미가 개선되고 요리용이성이 좋은 단맛 소재’를 탐색하기 위해 기존의 전통고추장에서 옛기름을 이용한 당화 물을 응용하여 쌀발효물을 제조 하였다.

기존의 시판 고추장은 증자 쌀에 곰팡이를 피워 쌀 코오지를 만든 후, 숙성 물을 제조하여 숙성 시킨 후 고추장에 이용하는데, 쌀숙성물은 숙성되는 과정에서 쿼퀴한 향미가 발생하고, 이런 향미가 고추장 전체 향미에도 영향을 준다.

또한, 고추장 내 단맛의 역할은 쌀숙성물과 물엿이 함께 내는데, 물엿은 묵직한 단맛을 부여하고 고추장 요리 시 윤기를 부여하는 장점이 있는 반면, 들쩍지근한 단맛으로 가열 요리 시 잘 타고, 고추장 내 끈적이는 물성으로 물에 잘 풀어지지 않는 단점이 있다.

따라서, 기존의 공장산 쌀 숙성물 제조 공정을 변형시켜 높은 온도에서 당화시켜 쌀발효물을 제조하여 단맛소재의 대표인 물엿과 프락토 올리고당, 쌀 숙성물과 함께 표 43과 같이, 유리당 분석 및 각 소재별 관능 특성을 조사하였다. 물엿은 다른 단맛 소재에 비해 포도당 함량이 낮고 맥아당 함량이 높았으며, 들쩍지근한 단맛을 나타내며 고추장의 걸쭉한 물성을 만든다. 프락토 올리고당은 과당, 포도당의 함량이 높고 깔끔하고 가벼운 단맛이 특징이지만, 액상의 물성으로 인해 고추장의 점도 조절에 어려움이 있다. 쌀 발효물은 쌀 숙성물의 숙성되면서 나타나는 발효취가 나지 않고 깔끔한 단맛과 향미를 유지하며, 페이스트 상으로 고추장 물성 조절이 용이한 장점이 있다.

표48. 단맛소재의 유리당 성분 및 관능 특성

| | fructose | glucose | sucrose | maltose | lactose | 합계 (mg/kg) | 총(%) | 관능특성 |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------------|-------|--|
| 물엿 | 0 | 18423 | 0 | 447041 | 0 | 465464 | 46.5 | - 투명한 외관 - 들쩍지근함 - 걸쭉한 물성 |
| 프락토 올리고당 | 36938 | 353896 | 35306 | 0 | 0 | 752141 | 75.2 | - 투명한 외관 - 깔끔하고 부드러운 단맛 - 액상 |
| 고추장 쌀 숙성물 | 0 | 186823 | 0 | 0 | 30499 | 217322 | 21.73 | - 불투명한 외관 - 부드러운 단맛 - 되직한 물성 - 발효 취 |

| | | | | | | | | |
|-------|---|--------|---|-------|-------|--------|------|---------------------------------------|
| 쌀 발효물 | 0 | 285410 | 0 | 13717 | 22064 | 321191 | 32.1 | - 불투명한 외관 - 깔끔한 단맛과 향미 - 페이스트 상 |
|-------|---|--------|---|-------|-------|--------|------|---------------------------------------|

고추장의 매운맛을 나타내는 고추양념은 숙성이 되면서 고추양념의 익은 발효취가 생성된다. 이를 개선하기 위해 고추 원물을 유산균과 함께 발효하여 고추 발효물을 제조하였다. 고추발효물의 성상은 붉은 페이스트 상으로 잘 익은 과실 향과 매운맛과 신맛의 특징이 있다.

일반 홍고추와 청양 홍고추를 이용하여 발효하였으며, 고추발효물의 이화학적 품질은 표49와 같다. 감칠맛 소재는 기존의 쿡쿡한 향을 유발하는 메주가루 대신 콩을 발효하여 만든 진장을 이용하여 부드러운 감칠맛을 구현하고자 하였다.

이와 같이, 고추장의 중요한 맛 성분인 단맛, 매운맛, 지미 맛(감칠맛)을 쌀, 고추, 콩으로 발효하여 만든 소재를 이용하여 고추장을 제조하였다.

표49. 고추발효물의 이화학적 품질평가

| 구분 | 수분(%) | 염분(%) | pH | 적정산도(%) | 갑사이신(SHU) |
|------------|-------|-------|------|---------|-----------|
| 홍고추 발효물 | 85.77 | 1.90 | 3.61 | 1.6 | 639 |
| 청양 홍고추 발효물 | 84.63 | 1.93 | 3.78 | 1.5 | 2147 |

○ 소스용 고추장 개발

그림 14와 같이, 기존 고추장의 향미 및 물성의 부정적 요인의 소재를 ‘쌀발효물’, ‘진장’, ‘고추발효물’의 소재로 소스용 고추장을 제조하였다. 쌀을 발효하여 만든 건강한 단맛, 고추를 발효하여 만든 건강한 매운 맛, 콩을 발효하여 만든 건강한 감칠 맛 성분이 소스용 고추장의 맛 성분을 이루고, 인공적인 재료가 아닌 제대로 발효시킨 소재를 이용하여 소스용 고추장 prototype을 개발하였다.



그림14. 소스용 고추장의 소재 및 기존고추장과의 비교

표50. 소스용 고추장 prototype 배합 비

| | prototype-1 | prototype-2 | prototype-3 |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 원재료 | 배합 비(%) | 배합 비(%) | 배합 비(%) |
| 쌀발효물 | 47.0 | 53.0 | 49.9 |
| 홍고추 발효물 | 10.5 | 12.0 | 15.9 |
| 청양홍고추 발효물 | 9.0 | 8.0 | 11.5 |
| 고추양념 | 20.0 | - | - |
| 국산 태양초 고춧가루 | 3.0 | - | - |
| 중국산 태양초 고춧가루 | - | 12.0 | 8.6 |
| 진장 | 2.2 | 5.0 | 4.8 |
| 밀 분해 추출물 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| 숨쉬는 콩된장 | 3.5 | 4.1 | 3.3 |
| 정제염 | 1.7 | 2.0 | 2.0 |
| 주정 | 2.5 | 2.5 | 2.4 |
| 콩 발효 맛내기 | - | 0.8 | 0.8 |
| 마늘농축액 | - | - | 0.2 |
| 합계 | 100 | 100 | 100 |

표 50와 같이, 3가지 고추장 prototype을 설정한 후, 고추장 자체의 관능테스트를 통해 prototype 3을 선택하였고(표51), 선택한 고추장의 이화학적 품질은 표52와 같다. 소스용 고추장은 기존 고추장에 비해 점도는 높고, 산도는 높으며 외관 밝기(L-value)는 기존 고추장에 비해 높다. 이것은 기존 고추장의 검붉은 고추양념 대신 고추발효물의 선명한 붉은 색의 영향이다. 또한, 소스용 고추장은 고추발효물 자체의 잘 익은 과실 향과 새콤함이 기존 고추장과 다른 특색이다.

표 51. 소스용 고추장 prototype의 관능검사 결과

| 소스용 고추장 | 기호도(5점 척도) ^a | | | *맛 특성강도 | | | |
|--------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 전반적 | 외관 | 맛 | 신맛 | 감칠맛 | 매운맛 | 단맛 |
| prototype-1 | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.6 | 2.8 | 2.9 |
| prototype-2 | 3.3 | 3.5 | 3.5 | 3.7 | 3.5 | 3.0 | 3.2 |
| prototype-3 | 3.6 | 3.7 | 3.6 | 3.5 | 3.6 | 3.0 | 3.0 |

^a평가대상: 10명의 식품회사 연구원
 *맛 특성강도: 1점 약함, 3점 적당함, 5점 강함/기호도: 1점 나쁨, 5점: 좋음

표52. 관능 선택한 고추장 prototype의 이화학적 품질

| | 수분 (%) | 염분 (%) | pH | 아미노태 질소 (mg%) | L값 | a값 | b값 | 점도 (*10 ³ cps) | ASTA color | 캡사이신 (SHU) |
|-------------|--------|--------|------|---------------|-------|------|-------|---------------------------|------------|------------|
| prototype-3 | 65.66 | 4.15 | 4.48 | 209 | 30.74 | 33.7 | 22.53 | 50 | 16 | 1394 |

○ 소스용 고추장 prototype을 이용한 요리 관능평가

소스용 고추장 prototype을 이용하여 고추장의 향미특성을 살리는 요리 레시피를 표 48과 같이 정하여 관능테스트를 실시하였다. 식품회사 연구원을 상대로 떡볶이, 비빔밥, 제육볶음 관능

조사를 한 결과, 향의 기호도가 기존 쌀 고추장에 비해 소스용 고추장이 좋게 나왔다. 떡볶이에서는 기존 고추장을 이용했을 때에는 단맛이 강하고 입안에서 오래 머물고, 소스용 고추장은 깔끔하게 사라지는 단맛을 나타내어 물리지 않고 많이 먹을 수 있다는 의견이 있었다. 볶음 요리 시에 기존 고추장은 물엿이 많이 들어 있어 가열요리에 잘 타는 반면, 소스용 고추장은 잘 타지 않고 물성이 되직하지 않아 요리 시 잘 풀리는 장점이 있었다. 하지만, 윤기가 부족하고, 묵직한 고추장만의 느낌은 들지 않아, 기존 고추장의 맛에 익숙해져 있는 검사원 들은 기존 고추장을 선호했고, 향에 있어서는 소스용 고추장 요리를 선호하였다.

표53. 소스용 고추장 prototype 관능평가용 간단요리 레시피

| 순서 | 떡볶이 | | 비빔밥 | | 제육볶음 | |
|------|-------------------|------|-------|------|------------------------------------|------|
| | 볶음용 | 기준 | 비빔용 | 기준 | 볶음용 | 기준 |
| 재료준비 | 떡 | 300g | 밥 | 200g | 돼지고기 | 200g |
| | 어묵 | 120g | | | 양파 | 60g |
| | 양파 | 50g | 나물믹스 | 200g | 고추장 | 54g |
| | 고추장 | 90g | | | 설탕 | 8g |
| | 설탕 | 15g | 고추장 | 60g | 마늘 | 6g |
| | 다진 마늘 | 15g | | | 식용유 | 4g |
| | 물 | 400g | | | | |
| 전처리 | 정량 계량 | - | 정량 계량 | - | 정량 계량 | - |
| 조리 | 재료를 넣어 끓인 후 조리한다. | 15분 | 비비기 | 1분 | 고추장 소스에 절인 고기 및 야채를 기름을 두른 팬에 볶는다. | 25분 |

표 54. 소스용 고추장 요리 내국인 대상 관능 테스트 결과

| | 비빔밥(N=10) | | | | 떡볶이(N=12) | | | | 제육볶음(N=10) | | | |
|--------------------|--|-------|------------|-------|--|------------|------------|-------|--|------------|------------------------|------------------------|
| | 기호도 | | | | 기호도 | | | | 기호도 | | | |
| | 전반 | 외관 | 향 | 맛 | 전반 | 외관 | 향 | 맛 | 전반 | 외관 | 향 | 맛 |
| 기준 | 3.6 | 3.8 | 3.0 | 4.0 | 3.4 | 3.3 | 3.0 | 3.3 | 3.4 | 2.8 | 3.0^b | 3.3^b |
| 개선 | 3.6 | 3.6 | 3.4 | 3.5 | 3.3 | 3.8 | 3.3 | 3.0 | 3.9 | 4.0 | 3.8^a | 4.0^a |
| P값 | 1.000 | 0.449 | 0.207 | 0.229 | 0.760 | 0.123 | 0.253 | 0.455 | 0.108 | 0.023 | 0.010 | 0.031 |
| R ² | 0.000 | 0.032 | 0.087 | 0.079 | 0.004 | 0.105 | 0.059 | 0.026 | 0.174 | 0.317 | 0.391 | 0.290 |
| 관능 의견 | <ul style="list-style-type: none"> - 개선 고추장이 향긋하고 상큼함. - 기존에 맛은 더 좋으나, 향은 개선 고추장이 좋음. - 향은 개선 고추장인 좋으나, 가벼운 느낌이 든다. | | | | <ul style="list-style-type: none"> - 기준은 너무 달고, 개선이 새콤해서 맛있음. - 기준은 단맛이 강하고, 개선 고추장은 매콤하고 깔끔함. - 개선고추장이 기존에 비해 매운맛이 강함. - 기존 고추장이 더 맛있지만, 향은 개선 고추장이 더 좋음. | | | | <ul style="list-style-type: none"> - 기존 고추장이 윤기가 좋고 맛 조화가 좋은 반면, 개선고추장은 외관, 맛 조화가 좋지만 윤기가 떨어짐. - 기존 고추장 요리에서 돼지고기 누린내가 나는 반면, 개선 고추장은 냄새를 잡아줌. | | | |
| < 식품회사 연구원 대상 관능 > | | | | | | | | | | | | |

○ 외국인 셰프 대상 소스용 고추장 관능검사

스페인 알리시안 연구소의 전문 셰프들을 대상으로 한 고추장 관능 평가의 경우, 기존 쌀 고추장과 소스용 고추장 모두 전반적 기호도 4.0 으로 높은 점수가 나왔다. 하지만, 내국인 기호도 조사에서는 향의 기호도가 소스용 고추장이 높게 나온 것에 비해, 외국인 셰프 기호도 조사에서는 유의차가 없게 나타났다. 또한, 고추장 원물의 색 강도는 소스용 고추장이 기존에 비해 유의차 있게 약하게 나타났는데 이는 기존고추장의 고추양념에서 기인한 검붉은 색에 비해, 소스용 고추장의 고추 발효 물에서 기인한 선명한 붉은색의 대비로 인해 기존고추장의 색을 더 강하게 느낀 것이다.

하지만, 외국인 전문 셰프 상대 관능평가는 원물 그대로의 관능 테스트로 전체적인 유의차를 판단하기 어렵다. 따라서 2차 년도에 장류활용소스를 이용하여 관능평가를 다시 수행하여 평가 하겠다. 기타 의견으로는 ‘너무 맵다’와 ‘소스용 고추장이 너무 묽다’는 의견이 많아서 수출 지향적 소스 개발 시 맵도 및 물성 조절이 필요함을 알 수 있었다.

표 55. 외국인 셰프 대상 고추장 관능 테스트 결과

| | 기호도 | | | | 강도 | | | |
|------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 전반 | 외관 | 향 | 맛 | 색 | 짠맛 | 단맛 | 감칠맛 |
| 기존 | 4.0 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 5.0a | 3.0 | 3.2 | 2.5 |
| 개선 | 4.0 | 3.8 | 3.7 | 4.0 | 2.8b | 2.7 | 3.2 | 2.3 |
| P값 | 1.000 | 0.363 | 0.448 | 1.000 | 0.000 | 0.448 | 1.000 | 0.670 |
| R ² | 0.000 | 0.083 | 0.059 | 0.000 | 0.944 | 0.059 | 0.000 | 0.032 |
| 관능의견 | - 기존과 개선고추장 모두 너무 맵고, 매워서 감칠맛을 느끼기 힘들다. - 개선 고추장이 너무 묽고 기존 고추장은 너무 되직하다. - 소스용 고추장은 스페인 전통 파프리카, 피망 가루 느낌이다. - 개선 고추장의 신선한 붉은 빛의 선호도가 좋다. - 개선 고추장은 매운맛의 가스파초가 산화된 맛이다. | | | | | | | |
| < 스페인 알리시안 연구소 셰프 대상 (N=6) > | | | | | | | | |

○ 초고추장 타입 디핑 소스의 대량생산 제조공정 설정

표56. 초고추장 타입 디핑소스의 대량생산 제조공정 및 가공조건

| 순서 | 공정명 | 공정 내용 | 가공조건 | 비고 |
|----|------------------|--|----------------------|-----------|
| 1 | 원료입고 | 홍고추 발효물, 청양 홍고추 발효물, 쌀 발효액, 진장, 주정, 밀분해 추출물, 정제염이 있고, 냉동 다진 마늘은 냉장고에서 사용1일전에 해동한다. | 원료별 시험성적서 및 품질검토 | 적합성 여부 판별 |
| 2 | 원료계량 | 각각의 원료에 대하여 전자저울을 이용하여 계량한다.(미량원료의 경우 미량저울을 이용하여 소수점 이하까지 계량) | 전자저울, 소수점 이하계량 | |
| 3 | 페이스트상 원료 투입 및 교반 | 홍고추발효물, 청양 홍고추 발효물, 쌀발효액, 다진마늘을 투입한다. | ·교반기 가동 ·교반시간: 7분 | |

| | | | | |
|---|----------------|---|---------------------------|-----------|
| 4 | 분말 원료 투입 및 교반 | 구연산, 밀분해 추출물, 정제염을 순서대로 배합기에 투입 후 교반기를 가동시킨다. (설탕+산탄검은 잘 혼합하여 두고, 분말원료에 투입한다) | · 교반시간: 7분 | |
| 5 | 액상 원료 투입 및 교반 | 진장을 투입 후 식초, 주정을 마지막으로 투입하여 교반한다. | 교반시간: 5분 | |
| 6 | 중간산물 품질분석 | 품질분석 하여 배합 적합성을 판단한다. | 이화학분석: 수분, 염분, 색도, 분석, pH | 적합성 여부 판별 |
| 7 | 가온살균 | 소형 배합기 뚜껑을 닫고 배합물을 교반하면서 배합물 중심부 품온이 85℃까지 도달 시 가온을 중지하고 10분간 교반하며, 살균온도를 유지한다. | 살균온도: 85℃, 살균시간: 10분 | |
| 8 | 제품분석 및 간이 관능검사 | 교반이 끝나면 샘플링 하여 한도건본 대비 이화학 비교분석 및 간이 관능검사를 신속하게 실시한다. | 이화학 분석: 수분, 염분, 색도, pH | 적합성 여부 판별 |
| 9 | 충진/포장 및 냉각 | 분석이 완료되면 제품을 충진하여, 밀봉하고 냉각수조에 제품을 통과 시켜 신속하게 냉각한다. | 충진, 포장 냉각온도: 30℃이하 | |

○ 초고추장 타입 디핑 소스의 제조공정 및 품질규격설정 , scale up

초고추장 타입 디핑초추장 배합비(표57)로 Scale Up 테스트를 실시하였다. 배합기는 샘플식품의 연구소 내 소형배합기(300kg 용량)를 이용하여 실시하였으며 원료 투입순서는 페이스트상 원료(홍고추 발효물, 청양 홍고추 발효물, 쌀발효액, 숨쉬는 콩된장)-> 분말원료(고춧가루, 밀분해 추출물, 정제염) -> 액상원료(진장) -> 식초,주정 순으로 투입하였고 일정시간 교반하면서, 원료들의 충분한 혼합을 시행한 후 배합물을 가열살균·냉각 후 투입하였다. 살균온도는 가열온도 85℃에서 10분간 가열하는 방식으로 제조하였다. 제조공정 및 설정규격은 표에, Scale Up 제품의 이화학 분석 결과는 표에 나타내었다. 한도건본(Lab 샘플)과 Scale Up제품에 대하여 연구원 10명 대상 차이식별 검사 결과 유의차 없음을 확인하였다(표58).

표57. 초고추장 타입 소스 Scale Up 배합비 및 합량

| 원재료명 | 배합비율(w/w%) | 300kg |
|------------------------|------------|-------|
| 소스용 고추장 (고추발효물 고추장) | 43 | 129 |
| 쌀발효액 | 11 | 33 |
| 액상과당 | 17 | 51 |
| 홍고추발효물 | 5 | 15 |
| 사과식초(샘플식품) | 9.5 | 28.5 |
| 진장 | 3 | 9 |
| 다진마늘 | 1.4 | 4.2 |
| 구연산 | 0.8 | 0.24 |
| 설탕 | 2 | 6 |
| 밀분해추출물 | 0.6 | 1.8 |
| 청양고추발효물 | 2 | 6 |
| 산탄검 | 0.2 | 0.6 |
| 정제수 | 4.5 | 13.5 |
| 합계 | 100 | 300kg |

표58. 소스용 고추장 Scale Up 제품의 이화학적 품질 비교 분석 및 설정 규격

| | pH | 수분 (%) | 염분 (%) | L value | 점도 (*10 ³ cps) | 아미노태 질소 (mg%) | 차이식별 (삼점검사법) |
|-------------|---------|--------|---------|---------|---------------------------|---------------|--------------|
| 한도건분 | 3.7 | 63 | 2.4 | 28 | 10 | 177 | 검사자 10명 |
| Scale Up 제품 | 3.83 | 64.5 | 2.46 | 30 | 8 | 153 | 정답자 4명 |
| 설정규격 | 3.7±0.3 | 63±2 | 2.4±0.3 | 28±4 | 8±3 | 170±20 | 유의 차 없음 |

○ 초고추장 타입 디핑 소스의 품질 보존성 확인 및 유통기한 설정

1) 시료 준비

Pilot실에서 100kg 제조한 초고추장 타입 디핑소스로 저장 온도별(25℃, 35℃, 45℃)항온기에 저장하면서 일정간격(14일)으로 샘플링하여 이화학, 미생물학 및 관능적 품질을 분석하였다.

2) 품질지표 설정 항목

초고추장의 품질 지표 설정 항목으로는 이화학적 품질 확인을 위한 색도(L,a,b), pH, 수분, 아미노태질소, 점도를 측정하였으며 미생물학적 품질 확인을 위해 일반세균, 효모, 바실러스세레우스, 대장균군을 측정하였다. 관능적 품질 확인을 위해서 기호도 측정을 진행하였다.

3) 시료의 품질지표 설정 및 유통기한 설정

초고추장 타입 디핑소스의 이화학적, 미생물학적, 관능적 품질 기준으로 볼 때 저장기간과 저장온도에 따라 빠른 품질 열화는 보이는 지표로 관능적 지표를 품질지표로 설정하였으며, 저장기간 동안 각 온도별로 이화학적, 미생물학적 품질변화는 큰 차이가 없었다. 관능지표는 맛, 외관 기호도를 측정 하였으며 일반적으로 유통기한 설정에 사용되는 9점척도에서 5점 이하를 기준으로 선정하였다.

4) 최종 유통기한 설정

최종유통기한 설정은 아레니우스 방정식을 이용하여 설정하였으며 초고추장 타입 디핑소스의 25℃에서 유통조건에서 표60.와 같이 15개월로 설정 되었으며, 안전계수를 고려하였을 때 최종 유통기한은 12개월로 설정할 수 있을 것으로 사료된다.

표 58. 초고추장 타입 디핑소스의 관능검사 한계로 측정 한 회귀식

| 저장온도 ℃ | 관능검사의 회귀식 | R ² | Q10 |
|--------|---------------------|----------------|--------------------------|
| 25 | Y=-0.1298X+ 0.92964 | 0.8332 | 2.65 (25℃,35℃에서의 변화량) |
| 35 | Y=-0.3512X+ 0.93929 | 0.9758 | |
| 45 | Y=-1.1548X+ 0.98214 | 0.9761 | |

표60. 초고추장 타입 디핑 소스 최종 유통기한

| Item | Value |
|-----------|---------|
| Temp | 25 |
| Slop | -0.1298 |
| Intercept | 9.2964 |
| Corr | 0.8332 |

| | |
|------------|--------|
| CP | 5 |
| CP 도달 예상일수 | 463.40 |

| | |
|------------|---------|
| Temp | 35 |
| Slop | -0.3512 |
| Intercept | 9.3929 |
| Corr | 0.9758 |
| CP | 5 |
| CP 도달 예상일수 | 175.12 |

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Q10 | 2.65 |
| 예상 유통온도 | 25 |
| $\Delta T/10$ | 1.00 |
| 예상 shelf life(day) | 463.40 |
| 예상 shelf life(month) | 15.4 |

나) 고추장 장류 소재 대량생산 공정 최적화

○ 소스용 고추장의 배합비 최적화

과제수행 1차년도에 개발한 소스용 고추장 prototype을 이용하여 요리관능을 통해 개선점을 도출한 결과, 물성이 너무 묽다는 의견이 많았다. 이에 prototype 배합비의 조정을 통해 기존 prototype-3 고추장에서 분말원료의 비율이 높은 prototype-2 배합비로 변경하여 최적화 하였다(표61).

표61. 소스용 고추장의 prototype 배합비 개선 변경

| 원재료 | 변경 배합비 (prototype-2) | 기존 배합비 (prototype-3) |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 쌀발효액 | 53.0 | 49.9 |
| 홍고추 발효물 | 12.0 | 15.9 |
| 청양홍고추 발효물 | 8.0 | 11.5 |
| 중국산 태양초 고춧가루 | 12.0 | 8.6 |
| 진장 | 5.0 | 4.8 |
| 밀 분해 추출물 | 0.6 | 0.6 |
| 숨쉬는 콩된장 | 4.1 | 3.3 |
| 정제염 | 2.0 | 2.0 |
| 주정 | 2.5 | 2.4 |
| 콩 발효 맛내기 | 0.8 | 0.8 |
| 마늘농축액 | - | 0.2 |
| 합계 | 100 | 100 |

○ 소스용 고추장의 살균조건별 품질특성 조사 및 살균조건 최적화

소스용 고추장의 대량생산을 위해 이화학 품질 및 미생물의 안전성을 확인하여 살균조건을 최적화 하였다. 살균조건별 이화학 품질을 확인한 결과(표62), 살균조건별 품질의 차이는 크지 않았으며, 미생물의 안전성은 표63. 에서와 같이, 식중독균(대장균균, 황색포도상구균, *Clostridium perfringens*) 및 효모, *Bacillus cereus* 는 모두 불검출 되었고, 일반세균의 경우는 살균 전후 변화가 없었다. 소스용 고추장은 여러 발효물(고추발효물, 쌀발효액 등)을 원료로 사용하여, 미생물 군수가 비교적 많으므로 안정성을 높이기 위해 가열온도 80℃, 5분 살균을 조건으로 설정하였다.

표62. 소스용 고추장의 살균조건별 이화학 품질 조사

| 구 분 | 수분(%) | 점도 (*10 ³ cps) | ASTA color | L값 | a값 | b값 | 적정 산도(%) | 아미노태 질소함량 (mg%) |
|------------|-------|------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------------|-----------------------|
| 비살균(배합물) | 58.84 | 73 | 17 | 29.33 | 33.06 | 18.95 | 0.87 | 220 |
| 65℃ 20분 살균 | 58.95 | 76 | 17 | 28.93 | 30.54 | 17.74 | 0.87 | 220 |
| 70℃ 15분 살균 | 58.68 | 75 | 18 | 29.63 | 32.13 | 18.98 | 0.87 | 228 |
| 75℃ 10분 살균 | 59.18 | 78 | 17 | 29.28 | 30.99 | 18.17 | 0.86 | 229 |
| 80℃ 2분 살균 | 58.84 | 80 | 18 | 29.34 | 31.46 | 18.37 | 0.86 | 225 |
| 80℃ 5분 살균 | 59.60 | 82 | 17 | 29.94 | 32.31 | 19.23 | 0.86 | 220 |

표63. 소스용 고추장의 살균조건별 미생물 안전성 조사

| 구 분 | 효모 (CFU/g) | 일반세균 (CFU/g) | <i>Bacillus cereus</i> (CFU/g) | 황색포도상구균 (CFU/g) | 대장균균 (<i>E. Coli</i>) (CFU/g) | <i>Clostridium perfringens</i> (CFU/g) |
|------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| 비살균(배합물) | 1.4*10 ⁴ | 3.59*10 ⁶ | 불검출 | 불검출 | 음성 | 불검출 |
| 65℃ 20분 살균 | 불검출 | 4.91*10 ⁶ | 불검출 | 불검출 | 음성 | 불검출 |
| 70℃ 15분 살균 | 불검출 | 4.04*10 ⁶ | 불검출 | 불검출 | 음성 | 불검출 |
| 75℃ 10분 살균 | 불검출 | 3.38*10 ⁶ | 불검출 | 불검출 | 음성 | 불검출 |
| 80℃ 2분 살균 | 불검출 | 4.05*10 ⁶ | 불검출 | 불검출 | 음성 | 불검출 |
| 80℃ 5분 살균 | 불검출 | 3.17*10 ⁶ | 불검출 | 불검출 | 음성 | 불검출 |

○ 소스용 고추장의 품질보존성 확인

소스용 고추장의 품질보존성은 6개월간 가혹 및 냉장 조건에서 Hunter scale에 의한 색도 측정(L, a, b값) 및 수분, 산도변화를 함께 확인하였으며, 저장온도 및 보존기간별 품질변화 모니터링 결과는 표4와 같으며, 품질변화 지표 중 외관색도 L value는 냉장저장 일 때에는 거의 변화가 없으며, 저장온도가 높아질수록 색도가 급격히 감소하는 것을 알 수 있다.

저장온도 25℃와 30℃, 35℃에서 L value 변화 값의 기울기를 반응속도로 하면, 25℃에서 반응속도는 0.031이고, 30℃에서는 0.042, 35℃의 반응속도는 0.075이며, Q₁₀ 값은 2.5이다. 또한 관능적 품질에 따라 보존 한계기준을 설정할 수 있어, 기호도가 떨어지는 하한규격을 외관색도

L value 25로 설정하였다. 이는 상온인 25℃ 기준에서는 약 6개월, 가혹조건인 35℃에서는 약 3개월의 품질유지기한을 예측할 수 있다. 냉장의 경우, 약 20개월로 품질유지기한이 가장 길었다.

표64. 소스용 고추장의 외관색도(L value)변화 및 반응속도

| 저장온도 (°C) | L value | | | | | | | 반응속도 | Q ₁₀ |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | 초기 | 1개월 | 2개월 | 3개월 | 4개월 | 5개월 | 6개월 | | |
| 4(냉장) | 31.32 | 30.54 | 29.97 | 29.98 | 30.09 | 29.47 | 29.17 | 0.010 | 2.5 |
| 25 | 31.32 | 28.97 | 28.29 | 28.06 | 27.05 | 25.94 | 25.01 | 0.031 | |
| 30 | 31.32 | 28.75 | 28.22 | 27.98 | 25.32 | 24.52 | 23.26 | 0.042 | |
| 35 | 31.32 | 28.06 | 25.82 | 24.15 | 21.93 | 19.47 | 17.22 | 0.075 | |

○ 고추발효물의 대량생산 공정 개발

소스용 고추장의 대량생산 공정을 위해 배합 주원료인 고추발효물의 scale-up을 실시하였다. 고추발효물은 산미 및 신미 소재로서, 홍고추 또는 청양홍고추를 크러쉬하여 starter 유산균을 접종하여 샘플식품 영동공장에서 2,000kg 발효탱크를 이용하여 1,000kg의 scale-up을 실시하였으며, 제조 공정 및 생산된 고추발효물의 품질은 표 65, 66과 같다.

표65. 고추발효물의 제조공정 및 가공조건

| 순서 | 공정명 | 공정 내용 | 가공조건 | 비 고 |
|----|----------------|---|---|-----------|
| 1 | 원료입고 | 홍고추(또는 청양 홍고추) 페이스트, 다진 마늘, 유산균 배양액, 정제염, 정제수 | 원료별 시험성적서 및 품질검토 | 적합성 여부 판별 |
| 2 | 원료계량 | 각각의 원료에 대하여 전자저울을 이용하여 계량한다.(미량원료의 경우 미량저울을 이용하여 소수점 이하까지 계량) | 전자저울, 소수점 이하계량 | |
| 3 | 원료 투입 및 교반 | 홍고추(또는 청양 홍고추) 페이스트, 다진 마늘, 유산균 배양액, 정제염, 정제수를 발효탱크에 투입하여 교반한다. | 작업자가 수동 교반 실시 교반시간: 20분 | |
| 4 | 사입물 품질분석 | 사입물의 품질을 분석한다. | 이화학분석: 수분, 산도, pH 미생물분석: 유산균 생균수 | |
| 5 | 발효 | 교반된 사입물은 품온이 30℃가 유지되는 온도에서 약 2주간 발효시킨다. | 샘플링 시점에 따른 이화학 및 미생물 분석을 실시하여 발효패턴 조사함. | |
| 6 | 제품분석 및 간이 관능검사 | 발효가 끝난 발효물의 분석 및 관능을 통해 적합성을 판별한다. | 이화학 분석: 수분, pH, 산도 미생물 분석: 효모, 유산균 생균수, 식중독균 | 적합성 여부 판별 |
| 7 | 충진/포장 및 냉장 | 분석이 완료되면 제품을 용기에 담아 보관한다. | 충진, 포장 냉각온도: 30℃이하 | |

표 66. 고추발효물 Scale Up 제품의 이화학적 품질 및 미생물 안전성

| 수분 (%) | pH | 적정산도 (%) | ASTA COLOR | 유산균 (CFU/g) | <i>Bacillus cereus</i> (CFU/g) | 황색포도상구균 (CFU/g) | 대장균군 <i>E. Coli</i> (CFU/g) | <i>Clostridium perfringens</i> (CFU/g) |
|--------|------|----------|------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|--|
| 86.64 | 3.76 | 1.79 | 19 | 7*10 ⁷ | 불검출 | 불검출 | 음성 | 불검출 |

○ 소스용 고추장의 제조공정 및 품질규격 설정 및 Scale up

Prototype-2 소스용 고추장 배합비(표35.)로 Scale Up 테스트를 실시하였다. 배합기는 샘플식품의 소형배합기(1,000Kg 용량)를 이용하여 실시하였으며 원료 투입순서는 페이스트상 원료(홍고추 발효물, 청양 홍고추 발효물, 쌀발효액, 숨쉬는 콩된장)-> 분말원료(고춧가루, 밀분해 추출물, 정제염) -> 액상원료(진장, 콩 발효 맛내기, 주정) 순으로 투입하였고 일정시간 교반하면서, 원료들의 충분한 혼합을 시행한 후 배합물을 가열살균·냉각 후 투입하였다. 살균온도는 가열온도 80℃ 이상에서 5분간 가열하는 방식으로 제조하였다. 제조공정 및 설정규격은 표69에, Scale Up 제품의 이화학 분석 결과는 표 69.에 나타내었다.

표35. 소스용 고추장의 Scale Up 배합비 및 합량

| 원재료 | 배합비(%) | 배합량(Kg) |
|------------|--------|---------|
| 홍고추발효물 | 12 | 120 |
| 청양 홍고추 발효물 | 8 | 80 |
| 쌀발효액 | 53 | 530 |
| 진장 | 5 | 50 |
| 고춧가루 | 12 | 120 |
| 콩 발효 맛내기 | 0.8 | 8 |
| 숨쉬는 콩된장 | 4.1 | 41 |
| 밀분해 추출물 | 0.6 | 6 |
| 정제염 | 2 | 20 |
| 주정 | 2.5 | 25 |
| 합계 | 100 | 1000 |

표36. 소스용 고추장의 제조공정 및 가공조건

| 순서 | 공정명 | 공정 내용 | 가공조건 | 비고 |
|----|------------------|--|-----------------------|-----------|
| 1 | 원료입고 | 홍고추 발효물, 청양 홍고추 발효물, 쌀발효액, 진장, 콩 발효 맛내기, 고춧가루, 주정, 밀분해 추출물, 숨쉬는 콩된장, 정제염 | 원료별 시험성적서 및 품질검토 | 적합성 여부 판별 |
| 2 | 원료계량 | 각각의 원료에 대하여 전자저울을 이용하여 계량한다.(미량원료의 경우 미량저울을 이용하여 소수점 이하까지 계량) | 전자저울, 소수점 이하계량 | |
| 3 | 페이스트상 원료 투입 및 교반 | 홍고추발효물, 청양 홍고추 발효물, 쌀발효액, 숨쉬는 콩된장을 소형배합기에 투입 후 교반기를 가동시킨다. | ·교반기 가동 · 교반시간: 7분 | |
| 4 | 분말 원료 투입 및 교반 | 고춧가루, 밀분해 추출물, 정제염을 순서대로 배합기에 투입 후 교반기를 가동시킨다. | · 교반시간: 7분 | |

| | | | | |
|---|----------------|---|---------------------------------|-----------|
| 5 | 액상 원료 투입 및 교반 | 진장, 콩 발효 맛내기, 주정을 투입 후 교반한다. | 교반시간: 5분 | |
| 6 | 중간산물 품질분석 | 품질분석 하여 배합 적합성을 판단한다. | 이화학분석: 수분, 염분, 색도, 분석 | 적합성 여부 판별 |
| 7 | 가온살균 | 소형 배합기 뚜껑을 닫고 배합물을 교반하면서 배합물 중심부 품온이 80℃까지 도달 시 가온을 중지하고 5분간 교반 하며, 살균온도를 유지한다. | 살균온도: 80℃, 살균시간: 5분 | |
| 8 | 제품분석 및 간이 관능검사 | 교반이 끝나면 샘플링 하여 한도건본 대비 이화학 비교분석 및 간이 관능검사를 신속하게 실시한다. | 이화학 분석: 수분, 염분, 색도, pH, 알코올, AN | 적합성 여부 판별 |
| 9 | 충진/포장 및 냉각 | 분석이 완료되면 제품을 충진하여, 밀봉하고 냉각수조에 제품을 통과 시켜 신속하게 냉각한다. | 충진, 포장 냉각온도: 30℃이하 | |

표37. 소스용 고추장 Scale Up 제품의 이화학적 품질 비교 분석 및 설정 규격

| | 수분 (%) | 염분 (%) | ASTA color | L value | 점도 (*10 ³ cps) | 아미노태 질소 (mg%) | 차이식별 (삼점검사법) |
|-------------|----------|---------|------------|---------|---------------------------|---------------|--------------|
| 한도건본 | 58.68 | 3.9 | 17 | 29.33 | 80 | 225 | 검사자 10명 |
| Scale Up 제품 | 57.66 | 4.0 | 17 | 28.32 | 78 | 220 | 정답자 3명 |
| 설정규격 | 56.5±3.0 | 3.8±0.5 | 17±2.0 | 28±2.0 | 80±10 | 220±20 | 유의차 없음 |

라) 소스용 천연맛내기 (당발효물) 개발 및 품질 최적화

① 발효 연구방법

○ 천연맛내기(당발효물) 발효 미생물 분리

곡류가 지닌 탄수화물(전분질)을 분해하여 포도당으로 전환시키는 amylase를 지닌 국균(곰팡이)를 screening 하여 선별하였다.

○ 분리공정

누룩에 존재하는 국균(곰팡이)을 screening하여 starch 분해력을 확인하고 Enzyme assay를 통해 선별하였다(그림 15).



그림 15. 국(Koji) 선별 공정

○ 미생물 분리원

누룩에서 자생되는 야생 곰팡이에서 분리하고 전분질 분해 효소에 대해 screening 실시하여

2가지 종류의 곰팡이를 얻었다.

*각 미생물의 기능

① 국-136

-학명 : *Rhizopusdelemer*

-Function : Glucoamylase activity → 전분을 당화시켜 glucose로 전환 시켜줌

-배양 완료 후 pH 4.0

② 국-138

-학명 : *Aspergillusoryzae*

-Function : alpha-amylaseactivity → 전분을 액화시켜줌

-배양 완료 후 pH 6.0

○ 발효 최적 조건 설정

전분 분해효소를 생산하는 국균(곰팡이)를 이용하여 곡류를 포도당으로 전환시키는 최적의 조건을 검토하였다.

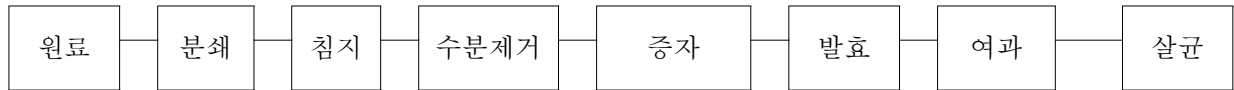


그림 16. 발효 공정 프로세스

○ 발효 후 결과 분석

원료별 Glucose 생성량 분석 결과는 탄수화물 원료인 백미, 현미, 찹쌀, 찰보리, 밀 각각의 glucose 생성량을 amylase 생성 곰팡이(국-136과 138)로 적용한 결과, 생성량 많은 순서로 찹쌀 22.50%, 백미 21.92%, 현미 19.46%, 찰보리 16.20%, 밀 15.96%로 나타났다(표 70).

현미, 찰보리, 밀의 경우 섬유질에 의해 조효소의 작용이 일부 저해되는 것으로 보인다.

표 70 71 국내산 곡류의 전분 함량 및 발효공정 후 포도당 함량

| 항 목 | 원료 starch 함량 (%) | 발효 후 glucose (%) |
|-----|------------------|------------------|
| 백미 | 62.50 | 21.92 |
| 현미 | 60.00 | 19.46 |
| 찹쌀 | 64.70 | 22.50 |
| 찰보리 | 52.61 | 16.20 |
| 밀 | 51.59 | 15.96 |

○ 원료별 총당 및 유리당 분석 결과

총당 함량은 백미와 찹쌀이 26~27% 수준으로 나타났고, 대부분의 유리당 구성은 glucose가 차지 하고 미량의 maltose로 구성되어 있다(표 52, 그림 17). Amylase 활성이 높고 선별된 국은 포도당 생성능이 높은 균주임을 확인할 수 있었다.

표 71. 국-136, 138 발효조건에 따른 국내산 곡류의 총당과 유리당 함량

| 원료 | 총당 (%) | 유리당(%) | | | | | |
|-----|--------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| | | 유리당 계(%) | Fructose | Glucose | Sucrose | Maltose | Lactose |
| 백미 | 26.07 | 20.90 | 0.02 | 18.76 | 0.00 | 2.13 | 0.00 |
| 현미 | 22.47 | 20.70 | 0.02 | 20.50 | 0.00 | 0.18 | 0.00 |
| 참쌀 | 27.76 | 24.01 | 0.00 | 23.70 | 0.00 | 1.27 | 0.00 |
| 겉보리 | 20.52 | 13.05 | 1.09 | 12.40 | 0.00 | 0.53 | 0.00 |
| 밀 | 19.13 | 14.63 | 0.28 | 13.87 | 0.00 | 0.47 | 0.00 |

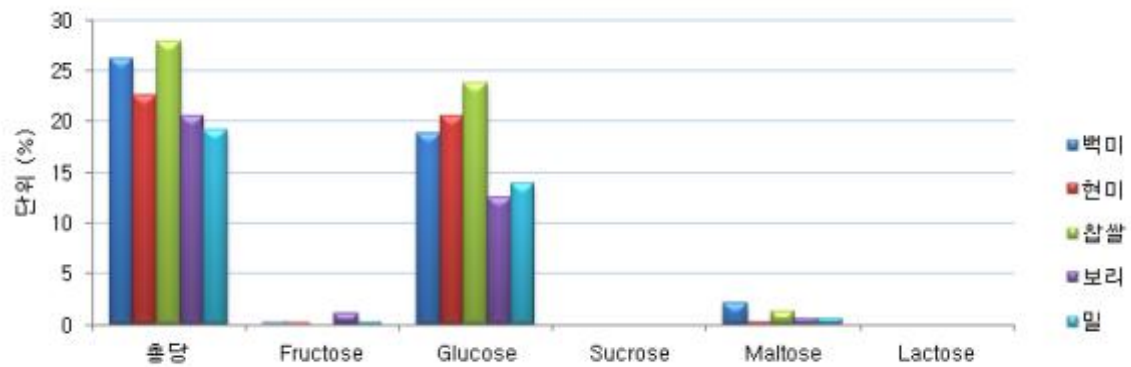


그림 17. 곡류 원료별 총당 및 유리당 구성 그래프

○ 선별 국균의 시간별 가수분해 결과

백미를 기준으로 가수분해 정도를 측정한 결과(표 72), 발효시간이 12시간 경과하면 대부분의 포도당 생성은 완료된다. 선별 국균이 시판 조효소 대비 생성율에 있어 27% 더 높은 생성량을 가지는 결과도 확인하였다.

표 72. 시간별 Glucose 생성량 측정치 (단위 : %)

| 분류 | 0h | 0.5h | 1h | 2h | 3h | 4h | 5h | 6h | 10h | 12h | 24h |
|----|----|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|
| 국 | 0 | 2.6 | 3.8 | 6.6 | 7.11 | 7.27 | 8.9 | 15.8 | 19.8 | 21.0 | 21.0 |

○ 요약 및 결론

Amylase 활성이 높은 곰팡이를 누룩에서 분리하였고, 이를 enzyme assay 결과, *Rhizopus delemat*로 Glucoamylase activity가 36,811U/g로 나타났다. 또한 Alpha-amylase activity가 11,309U/g인 곰팡이 *Aspergillusoryzae*를 분리하였다. 전분 분해효소를 생산하는 국균(곰팡이)를 이용하여 곡류를 포도당으로 전환시키는 최적의 조건을 설정하기 위한 공정을 수립하였는데, 원료인 곡류를 분쇄, 증자 후 국-136, 138을 첨가 후 60℃에서 12시간 발효하여 glucose가 가장 높은 조건을 설정하였다. 자사 국균과 시판 조효소제로 제조하였을 경우, 자사에서 개발된 국균의 효소력이 시판 조효소제에 비해 약 30% 가량 우수하다고 볼 수 있다.

발효를 통해 얻어진 당발효물은 감미성분 대부분이 포도당으로 감미 정도는 설탕 대비 0.7이

다. 감미도가 설탕에 비해 떨어지나, 곡류가 지닌 영양 성분까지 온전히 보존하고 있어, 이를 섭취할 수 있는 장점이 있다.

마) 소스용 천연맛내기 (수산발효물) 품질 최적화

○ 수산 원료 검토 결과

천연맛내기 중 동물성 맛내기 소재로 가장 널리 사용하는 것은 멸치와 새우를 원료로 하는 발효식품이다. 수산발효물 중 새우발효물의 생산량은 급격히 증가하여 2008년도부터는 멸치발효물의 생산량을 넘어섰다(표 73). 이에 새우를 원료로 하여 깊고 풍부한 맛이 있는 수산발효물 개발을 진행하였다.



표 73. 수산발효물의 생산량 수치

| 년도 | 새우젓(%) | 멸치젓(%) | 기타 |
|------|--------|--------|------|
| '04년 | 9.0 | 18.4 | 72.6 |
| '05년 | 17.4 | 13.9 | 68.7 |
| '06년 | 23.9 | 15.1 | 61.0 |
| '08년 | 36.0 | 28.5 | 35.5 |

○ 원산지별 원료 분석 결과

원산지에 따른 원료 성분을 조사한 결과(표 74), 총질소함량(TN)에서 국산이 2.12%, 중국산이 1.87%로 국산 새우가 더 높은 단백질 함량을 갖고 있다. 수분함량 보유도 국산이 5% 더 낮은 수분 함유량을 보였다.

표 74. 새우 원산지별 분석결과

| 항 목 | 국 산 | 중국산 |
|----------|---|--|
| 종 류 | 젓새우 | 젓새우 |
| 유통상태 | 냉장 | 냉동 |
| TN (%) | 2.12 | 1.87 |
| NaCl (%) | 0.50 | 1.00 |
| 수분 (%) | 33.00 | 38.99 |
| Figure |  |  |

유리아미노산의 함량 차이에 의해 맛의 차이가 발생하므로, 국산과 중국산 새우에 따른 일반성분에서 국산 원료가 중국산 원료에 비해 분해액의 총질소함량 (Total Nitrogen, TN)이 약 18% 가량 높게 나타났다. 이는 국산 원료 자체에 TN이 중국산에 비해 약 13% 가량 높은 것에 의한 것으로 생각된다.

○ 자사 국과 상업용 효소의 비교 검토 결과

Exo-protease의 활성을 지닌 상업효소인 Flavozyme (Novozyme 社)의 경우 100,000원/kg

(VAT.제외)으로 사용시 생산 단가가 상승되는 문제점이 있다. 자사에서 생산되는 조효소제 (Y균)와 상업용 효소와 발효시 아미노산화율을 알아보기 위해 그림 18.과 같이 발효공정을 수립하여 진행하였다.



그림 18. 발효공정 Process

자사 조효소와 상업효소를 각각 사용하여 발효한 결과(표 75), 발효 완료시 액상의 품질적 차이점 (TN, AN, 및 이용율 검토)은 없는 것으로 나타났다.

표 75. 효소 특성별 일반 성분 분석 결과표

| 효소 종류 | TN (%) | AN (%) | NaCl (%) | TN 이용율(%) | AN이용율 (%) |
|------------------|--------|--------|----------|-----------|-----------|
| 자사 조효소 (Y균) | 0.78 | 0.43 | 8.12 | 89.23 | 55.12 |
| 상업효소 (Flavozyme) | 0.79 | 0.42 | 8.30 | 88.42 | 53.16 |

발효 완료시 액상의 색상 비교 검토 결과(그림 19), 자사 조효소를 사용하여 새우를 발효할 경우 분해액의 색상이 상업효소를 사용하였을 때 보다 짙게 도출되는데, 이는 자사 조효소(Y균)이 지닌 균주의 착색 특성인 것으로 판단된다. 자사 조효소 적용시 탈색을 통한 색상제어가 필요하다.



| 구분 |  |  |
|-------|---|--|
| 효소 종류 | 자사 조효소 (Y균) | 상업효소 (Flavozyme) |

그림 19. 효소 특성별 발효물의 색상 비교

○ 분해 최적 시간 및 최적농도 조건 설정

현재 시판되는 새우 발효물(ex. 새우젓)의 경우 6개월 그 이상의 발효시간을 가지기 때문에 생산시간이 긴 단점을 가지고 있다. 이러한 장기 발효 시간은 동물성 원료가 발효되면서 탈탄산화반응을 일으켜 식중독과 발암 물질로 보고되고 있는 biogenic amine으로 전환되는 양이 많아진다.

실제, 동물성 원료를 장기간 발효할 경우 biogenic amine 함량이 2,000ppm이상으로 CODEX, FDA, EU 규격치인 200mg/kg에 만족하지 못하는 수치로, 수산 발효품의 수출에 제약이 있다. 따라서, 본 실험에서는 자사 조효소를 사용하였을 때 새우의 최적 발효 시간을 알아보고, 자사 발효법을 적용하였을 경우 biogenic amine 도출 함량을 조사하였다.

원료인 새우량은 동일하게 가고 자사 조효소(Y균)을 2% 사용하였고, 발효기간을 3일, 4일, 5일간 발효 후 발효시간별 총질소이용율등 일반성분을 분석하였다(그림 20).

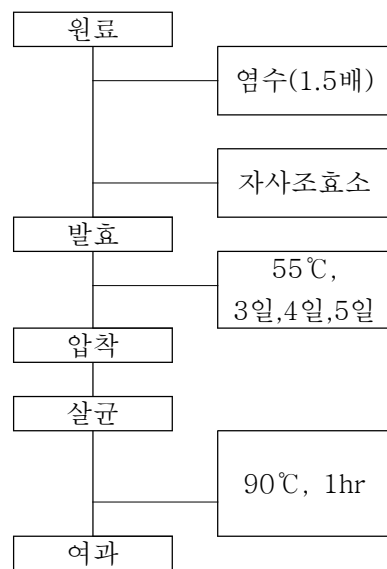


그림 20. 새우발효물 발효 공정 scheme

○ 발효기간에 따른 성분 분석 결과

자사 조효소를 사용하여 새우를 발효한 결과(표76) 3일차에 발효가 완료된 것으로 나타났고 (TN 함량 및 TN이용율 참조), 3일차 이후의 발효 원액의 총질소함량 및 총질소이용율의 증가율이 없음을 알 수 있었다. 따라서 발효 최적 시간은 72시간(3일)로 설정하였다.

표 77. 발효시간에 따른 총질소이용율 수치표

| 발효경과일 | TN (%) | AN (%) | NaCl (%) | TN 이용율 (%) | AN이용율 (%) |
|-------|--------|--------|----------|------------|-----------|
| 1일 | 0.56 | 0.10 | 8.15 | 64.32 | 17.86 |
| 2일 | 0.69 | 0.20 | 8.17 | 79.06 | 28.98 |
| 3일 | 0.78 | 0.43 | 8.12 | 89.91 | 55.12 |
| 4일 | 0.78 | 0.43 | 8.13 | 89.80 | 55.12 |
| 5일 | 0.79 | 0.43 | 8.15 | 90.73 | 54.43 |

○ 최적농도 설정 결과

그림 20의 발효공정에서 조효소 사용량의 최적 농도를 알아보기 위해 각 농도별 조효소량을 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5%, 3.0%까지 설정하여 실험하였고, 발효 후 성분 분석결과(표77), 조효소(Y균) 사용량이 증가할수록 새우발효물의 품질적 특성은 증가하는 것으로 나타났다.

표 77. 조효소 농도에 따른 발효 후 일반성분 결과표

| 조효소 농도(%) | TN (%) | AN (%) | NaCl (%) | TN이용율 (%) | AN이용율 (%) |
|-----------|--------|--------|----------|-----------|-----------|
| 0.5 | 0.86 | 0.48 | 8.4 | 70.28 | 55.37 |
| 1.0 | 0.90 | 0.50 | 8.4 | 73.90 | 55.31 |
| 1.5 | 0.99 | 0.55 | 8.4 | 80.82 | 55.23 |
| 2.0 | 0.99 | 0.59 | 8.4 | 81.31 | 59.12 |
| 2.5 | 1.05 | 0.62 | 8.4 | 86.11 | 58.48 |
| 3.0 | 1.10 | 0.67 | 8.4 | 89.93 | 61.09 |

조효소(Y균) 사용량에 따른 TN이용율(%) 도출 산식을 구한 결과, 조효소 사용 농도에 따른 조식(기울기)은 아래 그림 21과 같이 $Y=7.7354X + 66.855$ 를 구할 수 있었다. 이 산식에 따라 총질소이용율을 기준으로 최적의 조효소 사용값을 알아보면 아래 표 78과 같이 도출된다.

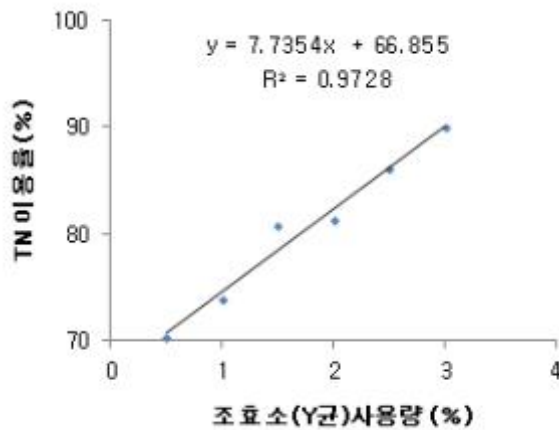


그림 21. 조효소 사용량에 따른 TN 이용율 산식 그래프

표78. 조효소 사용농도와 총질소이용율 수치표

| 조효소 사용 농도 (%) | 분해액 예상 TN (%) | 분해액 예상 TN이용율(%) |
|---------------|---------------|-----------------|
| 4% | 1.20 | 97.8 |
| 5% | 1.30 | 99 이상 |

실험 결과 조효소 사용량은 3~4%가 가장 적합한 것으로 나타났다.

○ 개발 제품의 품질 분석 결과

자사 조효소 사용과 단시간(3일) 발효를 통해 얻어진 새우발효물의 아미노산 함량과 Biogenic amine 함량을 분석한 결과(표 79), 유리아미노산화율이 81%에 달하고, Biogenic amine 함량은 미량 검출되었다. Histamine은 25.15ppm, Tyramine은 6.59ppm 으로 총합 31.71ppm으로, CODEX, FDA, EU 기준인 200mg/kg 규격을 만족하는 수준으로 나타났다.

표 79. 수산발효물(새우)의 일반성분 및 Biogenic amine 함량 수치표

| 분류 | TN (%) | AN (%) | NaCl (%) | pH | 아미노산(%) | | Biogenic amine(ppm) | |
|--------|--------|--------|----------|------|---------|--------|---------------------|----------|
| | | | | | 총아미노산 | 유리아미노산 | histamine | tyramine |
| 수산 발효물 | 1.10 | 0.67 | 8.4 | 7.42 | 4.98 | 4.05 | 25.15 | 6.59 |

다. 장류소재를 활용한 수출지향적 현지인 소스 2종과 한식대표소스 3종 개발

○ 현지화 소스(고기마리네이드) Prototype 제품

◦ 간장베이스 고기마리네이드



<그림 22. 간장베이스 고기마리네이드>

◦ 토마토 베이스 고기마리네이드



<그림 23. 토마토 베이스 고기마리네이드>

○ 현지화 소스(매운소스) Prototype 제품



<그림 24. 현지화 소스(매운소스) prototype 제품>

1) 간장베이스 고기(마리네이드) 양념 및 토마토 베이스 고기(마리네이드)소스 개발

가) 시판제품의 이화학 분석결과

간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 관련 시판 제품에 대한 이화학 분석결과를 비교한 결과(표80) 염 함량은 4.60 ~ 5.3(%) 사이로 분포하였고, Brix는 50.0(%) 수준으로 나타났다. pH는 4.198~4.680으로 각 제조사별로 약간의 차이를 보였다. Aw는 (주대상 제품이 가장 낮게 측정되었다.

토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 관련 시판 제품에 대한 이화학 분석 결과(표81)를 비교한 결과 염 함량은 1.8~2.9(%) 사이로 함량이 간장 베이스 제품 대비 낮은 수준이며, pH는 3.45~3.86으로 간장 베이스 제품과 크게 차이를 보였다. 이는 보존료를 사용하지 않아도 제품 보존에 문제가 없는 수준으로 신맛 부여 외 보존성과도 연관이 있는 것으로 판단된다. Aw는 가장 낮게 측정 된 제품이 0.862로 다소 높게 나타났다.

표 80. 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 시판 제품의 이화학적 분석결과

| | 형태 | 수분(%) | 염분(%) | pH | Brix(%) | Aw |
|-------------------------------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|
| Chicken&Pork Marinade (주)CJ 제일제당 | 점성있는 액상 | 50.96 | 5.227 | 4.198 | 49.15 | 0.870 |
| 소갈비양념 (주)대상 | 점성있는 액상 | 50.84 | 4.663 | 4.680 | 49.43 | 0.848 |
| GALBI SAUCE (주)오뚜기 | 점성있는 액상 | 49.49 | 5.125 | 4.609 | 50.10 | 0.854 |
| Bulgogi Marinade (주)CJ 제일제당 | 점성있는 액상 | 50.14 | 5.227 | 4.198 | 49.15 | 0.868 |
| 소불고기양념 (주)대상 | 점성있는 액상 | 51.54 | 4.663 | 4.680 | 49.43 | 0.837 |
| BULGOGI SAUCE (주)오뚜기 | 점성있는 액상 | 49.35 | 5.125 | 4.609 | 50.10 | 0.854 |

표 81. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 시판 제품의 이화학적 분석결과

| | 형태 | 수분(%) | 염분(%) | pH | Brix(%) | Aw |
|------------------|------|-------|-------|-------|---------|-------|
| HUNT'S | 페이스트 | 56.03 | 2.682 | 3.465 | 41.5 | 0.910 |
| BULL'S EYE | 페이스트 | 50.48 | 2.845 | 3.795 | 45.42 | 0.898 |
| JACK DANIEL'S | 페이스트 | 61.15 | 2.479 | 3.788 | 35.51 | 0.924 |
| MASTERPIECE | 페이스트 | 54.48 | 1.823 | 3.858 | 42.31 | 0.911 |
| SWEET BABY RAY'S | 페이스트 | 47.28 | 2.047 | 3.574 | 50.95 | 0.862 |
| BARBECUE SAUCE | 페이스트 | 64.04 | 2.859 | 3.739 | 34.96 | 0.924 |

나) 시판제품의 관능검사 결과

소스 권장 사용량 기준으로 사용하여 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스는 LA 갈비에 적용, 토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스는 립에 적용하여 관능검사를 실시하였다. 시료간 유의적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 분산분석 (Analysis of variance, ANOVA)을 수행하였으며, 이에 대한 사후분석으로 Duncan's multiple range test 를 수행하였다($\alpha=0.05$). 관능검사 결과는 (표 82). (표 83).에 나타내었다.

간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 시판 제품은 용도가 갈비와 불고기로 구분되어져 있는데, 사용된 원료 및 맛 측면에서 차이가 느껴지지 않아 제품을 용도로 구분하지 않고 동일 카테고리 구분에 평가하였다. 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 시판 제품 관능검사 결과 (주)CJ 제일제당 제품이 전반적인 만족도가 높게 나타났으며, 속성별로 살펴보면 단맛, 신맛이 강하며, 또한 감칠맛 속성도 강하게 나타났다. 짠맛은 다른 제품 대비 약하다고 나타났으나 단맛이 강하여 상대적으로 약하게 느끼는 것으로 보인다. 실제 염분 함량은 다른 제품 대비 유사한 수준으로 나타났다. 긍정도 항목에서도 (주)CJ 제일제당 제품이 과일 풍미, 야채풍미 모두 가장 높은 점수를 보였으며, 전체적으로 품질이 가장 우수한 것으로 나타났다. 그러나 기타 개선 사항으로 '조미료맛이 난다.' '단맛이 너무 강하다.' '살균취가 난다.' 등의 의견을 보였다.

토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 시판 제품 관능 검사 결과 BULL'S EYE 제품의 전반적인 만족도가 제일 높게 나타났으며, 외관 기호도 및 맛 기호도 역시 가장 높은 점수를 보였다. 속성별 항목에서도 감칠맛이 약간 강하게 나타났으나, 전반적으로 적당하다고 평가되었다. 또한 토마토 풍미, 스모크 풍미, 향신료 풍미 모두 긍정도가 가장 높게 나타났다. 기타 개선 사항으로는 '토마토 풍미가 신선하게 느껴졌으면 좋겠다.' '스파이스와 조화가 잘 이루어졌으면 좋겠다.' '스모크풍미가 인공적이다.' 등의 의견을 보였다.

표 82. 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 시판 제품의 관능검사 결과

| | 기호도 | | | 적당도 | | | | 긍정도 | |
|--------|---------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 신맛 | 짠맛 | 감칠맛 | 야채 풍미 | 과일 풍미 |
| CJ 소갈비 | 3.50a | 3.50ab | 3.58a | 3.92ab | 4.08a | 2.58b | 3.58b | 3.50ab | 3.33b |

| | | | | | | | | | |
|---------|-------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 청정원소갈비 | 2.58b | 3.92a | 3.17ab | 3.25c | 3.42bc | 3.58a | 2.42de | 2.75b | 2.42cd |
| 오뚜기소갈비 | 2.64b | 3.08bc | 2.67bc | 3.58abc | 3.09c | 3.17a | 2.33e | 2.75c | 2.92cd |
| CJ 소불고기 | 3.42a | 2.50d | 3.42a | 4.08ac | 3.83ab | 2.42b | 4.08a | 3.75a | 3.50a |
| 청정원소불고기 | 3.08a | 3.50ab | 3.08ab | 3.42bc | 3.42bc | 3.42a | 3.25bc | 3.17ab | 2.50c |
| 오뚜기소불고기 | 2.96b | 2.83cd | 2.50c | 3.17c | 2.42d | 3.50a | 2.83cd | 3.12c | 2.17d |

* 같은 알파벳을 함유하는 처리군 간에는 유의적인 차이가 없다고 할 수 있다.

($P < 0.05$, Duncan's multiple range test)

표 83. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 시판 제품의 관능검사 결과

| | 기호도 | | | 적당도 | | | | 공정도 | | |
|------------------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 신맛 | 짠맛 | 감칠맛 | 토마토 풍미 | 스모크 풍미 | 향신료 풍미 |
| HUNT'S | 3.30ab | 3.20b | 3.20ab | 2.30c | 3.90a | 2.90bc | 2.70b | 3.10a | 2.50b | 2.90bc |
| MASTERPIECE | 2.30d | 3.80a | 2.70b | 4.10a | 2.10c | 2.50cd | 3.60a | 2.90ab | 3.50a | 1.50e |
| JACK DANIEL'S | 3.30ab | 3.90a | 3.20ab | 3.30b | 2.60bc | 2.40d | 3.10ab | 2.10b | 2.00bc | 2.50cd |
| BULL'S EYE | 3.90a | 4.20a | 3.80a | 3.10b | 3.10b | 3.20b | 3.40a | 3.70a | 3.50a | 4.10a |
| SWEET BABY RAY'S | 3.10b | 3.20b | 2.90b | 2.40c | 2.60bc | 3.00b | 3.70a | 2.80ab | 2.00bc | 3.00b |
| BARBECUE SAUCE | 1.90d | 2.30c | 2.00c | 1.20d | 4.40a | 3.80a | 1.70c | 3.40a | 1.60c | 2.20d |

* 같은 알파벳을 함유하는 처리군간에는 유의적인 차이가 없다고 할 수 있다.

($P < 0.05$, Duncan's multiple range test)

다) 고기(마리네이드)소스의 Prototype 제조

(1) 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 Prototype 개발

우리나라 전통 고기 소스 재료를 보면, 간장, 설탕, 파, 마늘, 생강, 참기름, 후추분말이 기본으로 사용되며, 7가지 재료만 가지고도 양념을 만든다. 이를 근간으로 최소한의 원료를 사용하여 개발하고자 하였다. 소스용 간장을 베이스로 하여 설탕, 배로 단맛을 부여하였고, 마늘, 생강, 후추분말을 사용하여 양념 풍미 향상 및 고기 누린내를 제거하고자 하였다. 참깨와 참기름을 첨가하여 고소함을 부여하였으며 기름 성분을 첨가하여 식욕을 자극하고자 하였다. 고기와 양념의 비율을 4:1로 설정하여 취식 염분 함량이 1.25~1.65수준이 되도록 하였다. Prototype 배합비율 예시는 (표 84).과 같으며, 또한 Prototype에 대해 연구원 대상으로 관능검사를 실시하였고, 결과는 (표 85).에 나타내었다.

표 85. 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 배합비 예시

| 원재료 | 배합비(%) |
|--------|--------|
| 소스용 간장 | 30.00 |
| 배 | 10.00 |
| 설탕 | 22.00 |
| 밀추출물 | 1.50 |

| | |
|--------|--------|
| 마늘 | 6.00 |
| 참깨 | 1.00 |
| 참기름 | 3.00 |
| 후추 | 0.40 |
| 생강 | 1.00 |
| 유산균발효액 | 0.07 |
| 정제수 | 25.03 |
| 합계 | 100.00 |

표 85. 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 Prototype 관능검사 결과

| | 기호도 | | | 적당도 | | | 긍정도 | |
|-------------|---------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 짠맛 | 감칠맛 | 야채 풍미 | 과일 풍미 |
| Prototype 1 | 3.83a | 4.00a | 4.00a | 3.33a | 3.00a | 3.42a | 3.75a | 3.33a |
| Prototype 2 | 3.42b | 3.33b | 3.42b | 2.33a | 2.67ab | 3.00b | 2.58b | 2.00b |
| Prototype 3 | 3.17b | 3.25b | 3.08b | 3.33b | 2.58b | 2.67b | 2.25b | 2.25b |

* 같은 알파벳을 함유하는 처리군 간에는 유의적인 차이가 없다고 할 수 있다.
($P < 0.05$, Duncan's multiple range test)

(2) 토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 Prototype 개발

토마토를 베이스로 하여 단맛, 신맛, 짠맛, 감칠맛, 향신료, 스모크향의 조화를 목표로 하였다. 단맛의 목직함 더하고 특유의 향을 부여하기 위해 당밀을 사용하였으며, 상큼함을 더하기 위해 사과식초를 사용하였고, 자사 발효 소재인 콩발효 소재를 첨가하여 감칠맛을 주어 조화도를 높였다. 고기와 소스의 비율을 3.3:1로 설정하여 취식 염분 함량이 1.0~1.4수준이 되도록 하였다. Prototype 배합비율 예시는 (표 86) 와 같으며, 또한 Prototype에 대해 연구원 대상으로 관능검사를 실시하였고, 결과는 (표 87) 에 나타내었다.

표 86. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 배합비 예시

| 원재료 | 배합비(%) |
|---------|--------|
| 백설탕 | 28.00 |
| 당밀 | 8.00 |
| 토마토페이스트 | 15.00 |
| 사과식초 | 14.00 |
| 소스용 간장 | 7.00 |
| 생강분말 | 0.15 |
| 마늘분말 | 0.20 |
| 양파분말 | 0.35 |
| 전분 | 3.50 |

| | |
|--------|--------|
| 밀추출물 | 1.00 |
| 정제소금 | 1.80 |
| 스모크향분말 | 0.12 |
| 정제수 | 20.68 |
| 합계 | 100.00 |

표 87. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 Prototype 관능검사 결과

| | 기호도 | | | 적당도 | | | | 공정도 | | |
|-------------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 신맛 | 짠맛 | 감칠맛 | 토마토 풍미 | 스모크 풍미 | 향신료 풍미 |
| Prototype 1 | 3.40a | 3.50a | 3.20a | 3.30a | 3.30a | 2.90a | 2.70b | 3.40a | 3.50a | 3.00a |
| Prototype 2 | 3.30a | 3.30a | 3.40a | 3.60a | 2.6b | 3.2a | 3.50a | 2.60b | 2.40b | 3.30a |

* 같은 알파벳을 함유하는 처리군간에는 유의적인 차이가 없다고 할 수 있다.

라) 고기(마리네이드) 소스 Prototype의 이화학적 품질

고기(마리네이드) 소스 Prototype의 이화학적 분석 결과는 (표88.), (표 89.)에 나타내었다.

(1) 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 Prototype 이화학적 분석결과

표 88. 간장 베이스 고기(마리네이드) 소스 Prototype 이화학적 분석결과

| | 형태 | 수분(%) | 염분(%) | pH | Brix(%) | Aw |
|-------------|----|-------|-------|-----|---------|------|
| Prototype 1 | 액상 | 55.10 | 4.8 | 5.0 | 45.0 | 0.86 |
| Prototype 2 | 액상 | 59.82 | 6.0 | 5.0 | 40.0 | 0.88 |
| Prototype 3 | 액상 | 60.01 | 4.8 | 4.7 | 40.0 | 0.87 |

(2) 토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 Prototype 이화학적 분석결과

표 89. 토마토 베이스 고기(마리네이드) 소스 Prototype 이화학적 분석결과

| | 형태 | 수분(%) | 염분(%) | pH | Brix(%) | Aw |
|-------------|------|-------|-------|------|---------|------|
| Prototype 1 | 페이스트 | 70.80 | 3.52 | 4.24 | 39.2 | 0.89 |
| Prototype 2 | 페이스트 | 58.20 | 4.2 | 4.60 | 42.0 | 0.87 |

개발된 간장베이스 Prototype(1,2,3)와 토마토 베이스 Prototype(1,2)에 대하여 보다 객관적인 평가를 위하여 협동기관인 이화여자 대학교 관능검사 팀에 의뢰하여 개발제품에 대한 특성(묘사분석) 및 현지인 대상(미국, 유럽)으로 GANG survey를 통한 기호도 평가를 실시하였다. (관련보고서 협동기관 관능평가 결과 보고서 참고)

마) 고기(마리네이드) 소스에 대한 Scale Up 테스트

고기(마리네이드) 소스는 간장베이스와 토마토베이스 2가지 타입을 개발하였으나 기본적인 소

스의 형태, 특성 등은 유사하다고 판단되어 두 가지 타입 중 한식(한국적 특징)을 대표할 수 있는 간장베이스 고기(마리네이드)소스에 대해서만 scale up 테스트를 진행하였다.

제품 배합 및 살균 설비로는 스팀가열방식의 배합탱크(800kg 용량)를 이용하여 배합, 교반 및 가열 살균하였다. 제품 배합비는 (표90)에 나타내었다. 배합 순서로는 액상 원료(소스용 간장, 올리고당, 유산균발효액) -> 분말 원료(설탕, 밀추출물, 후추분말) -> 원물(마늘, 생강, 배푸레, 참깨) -> 정제수-> .참기름 순으로 투입하였으며, 제조 공정 및 조건은 (표91)와 같다. 제품 살균 후 이화학적 분석과 식품업종 연구원을 대상으로 관능 비교를 통하여 Lab샘플 대비 차이 여부를 확인한 결과, 큰 차이를 보이지 않았다. 제품의 규격 범위는 이화학 분석 결과를 바탕으로 현장에서 측정 가능한 제품 규격의 오차범위(±5% 이내 수준)를 설정하였다. 시생산 제품의 이화학 분석결과와 미생물 분석결과는 (표92), (표93)에 각각 표시하였다.

그림 25. Scale Up TEST 현장 모습

| | | |
|--|---|---|
|  <p><원료 계량></p> |  <p><원료 투입></p> |  <p><온도 세팅></p> |
|  <p><샘플 냉각></p> |  <p><규격 측정></p> | |
|  <p><충진></p> |  <p><씰링></p> |  <p><유통기한 날인></p> |

표 90. 고기(마리네이드) 양념의 Scale Up 배합비 및 함량

| 고기(마리네이드) 소스 | | |
|--------------|--------|---------|
| 원재료 | 배합비(%) | 배합량(Kg) |
| 소스용 간장 | 32.00 | 150.00 |
| 배퓨레 | 10.00 | 50.00 |
| 설탕 | 22.00 | 110.00 |
| 올리고당 | 10.00 | 50.00 |
| 밀추출물 | 1.50 | 7.50 |
| 마늘 | 7.00 | 35.00 |
| 참깨 | 1.00 | 5.00 |
| 참기름 | 2.00 | 10.00 |
| 후추 | 0.50 | 2.50 |
| 생강 | 1.00 | 5.00 |
| 유산균발효액 | 0.07 | 0.35 |
| 정제수 | 12.93 | 74.65 |
| 합계 | 100 | 500.00 |

표91. 고기(마리네이드) 양념의 제조공정 및 가공조건

| 순서 | 공정명 | 공정 내용 | 가공조건 | 비고 |
|----|-----------------|--|---|----|
| 1 | 원료세척 및 초핑 | 생강, 마늘은 차아 염소산 나트륨을 100ppm 첨가한 물에 세척 소독을 실시한다. 세척소독 후에 차아 염소산 성분이 완전히 제거될 수 있도록 3~4회 행구어 낸다. 세척한 원료는 물기를 뺀 후 초핑기를 이용하여 3~4mm 정도의 크기로 초핑을 실시한다. | ·세척소독 시간: 30분 ·초핑크기: 3~4mm | |
| 2 | 원료계량 | 각각의 원료에 대하여 전자저울을 이용하여 계량한다.(미량원료의 경우 미량저울을 이용하여 소수점 이하까지 계량) | 전자저울, 소수점 이하계량 | |
| 3 | 액상원료 투입 및 교반 | 소스용간장, 올리고당, 유산균발효액을 배합탱크에 투입한 후 교반기를 가동시킨다. | ·교반기 가동· ·배합탱크세팅 온도: 40℃ · 교반시간: 5분 | |
| 4 | 분말원료 투입 및 교반 | 설탕, 후추, 밀추출물, 효모추출물을 투입 및 교반한다. | 교반시간: 5분 | |
| 5 | 원물(야채외) 투입 및 교반 | 생강, 마늘, 배퓨레, 참깨를 투입후 교반한다. | 교반시간: 5분 | |

| | | | | |
|---|-----------------|---|----------------------------------|--|
| 6 | 정제수.참기름 투입 및 교반 | 정제수, 참기름을 투입 후 교반한다. | 교반시간: 5분 | |
| 7 | 가온살균 | 배합탱크 뚜껑을 닫고 배합물을 교반하면서 90℃까지 가온 후 가온을 중지하고 20분간 교반한다 | 설정온도: 90℃, 교반시간: 20분 | |
| 8 | 제품분석 및 간이 관능검사 | 교반이 끝나면 샘플링 하여 한도건본 대비 이화학 비교분석 및 간이 관능검사를 신속하게 실시한다. | 이화학 분석: 염도, Brix, pH, (분석시간: 5분) | |
| 9 | 충진 및 냉각 | 분석이 완료되면 제품을 충전하여 밀봉하고 냉각수조에 제품을 통과시켜 신속하게 냉각한다. | 냉각온도: 30℃ 이하 | |

표92. 고기(마리네이드) 양념 Scale Up 제품 이화학적 품질 비교 분석 및 설정 규격

| 샘플 | 염분(%) | Brix | pH | Aw |
|-------------|-----------|------------|-----------|---------|
| 한도건본 | 5.2 | 57.2 | 5.1 | 0.841 |
| Scale Up 제품 | 5.3 | 57.5 | 5.08 | 0.839 |
| 설정규격 | 5.3 ± 0.3 | 57.0 ± 2.0 | 5.1 ± 0.2 | 0.85 이하 |

표93. 고기(마리네이드) 양념 Scale Up 제품 미생물 분석 결과

| | 일반세균(CFU/g) | 대장균군 | <i>Bacillus cereus</i> (CFU/g) |
|--------------|----------------------------|------|--------------------------------|
| 설정 규격 | 1×10 ⁴ CFU/g 이하 | 음성 | 1×10 ⁴ CFU/g 미만 |
| 고기(마리네이드) 양념 | 1.7×10 ² | 음성 | 10이하 |

바) 고기마리네이드 Prototype의 소스의 관능적 · 향미화학적 특성 분석을 위한 시료 제조

개발된 간장베이스 Prototype과 토마토 베이스 Prototype에 대하여 시판제품과(CJ, 대상, Bulls Eye, Yoshida, KC masterpiece)의 관능적, 이화학 특성 비교 및 해외 현지인을 통한 제품 평가를 위하여 Pilot Scale의 시료(20~30Kg)를 제조하여 본 과제의 협동기관인 이화여대 향미분석팀과 관능분석팀에 전달하였다. 향미분석은 휘발성 및 비휘발성 향기성분을 분석하였고, 묘사분석은 제품자체와 요리적용 시 관능적 특성, 그리고 해외 현지인 대상(미국, 유럽)소비자 평가는 현지인에게 익숙한 요리를 제시하여 Gang Survey(Monadic)를 진행 각 제품에 대한 속성평가와 기호도 평가 등을 진행하였다. (관련보고서는 제 협동기관의 평가 보고결과, 제시한 시료와 배합비는 (표 94)와 (표 95)에 표시하였다.

표94. 간장베이스 고기마리네이드 Prototype 배합비

| Prototype 1(SAM1) | | Prototype2(SAM2) | | Prototype3(SAM3) | |
|-------------------|-------|------------------|------|------------------|------|
| 원재료 | 합량(%) | 원재료 | 합량 | 원재료 | 합량 |
| 소스용 간장 | 30 | 소스용 간장 | 30 | 소스용 간장 | 30 |
| 배 | 10 | 백설탕 | 15 | 배 | 10 |
| 설탕 | 22 | 액상과당 | 16 | 설탕 | 20 |
| 밀추출물 | 1.5 | 마늘 | 6 | 파일애플푸레 | 10 |
| 마늘 | 6 | 생강 | 1 | 키위푸레 | 10 |
| 참깨 | 1 | 참기름 | 0.8 | 밀추출물 | 1.5 |
| 참기름 | 3 | 후추 | 0.4 | 마늘 | 5 |
| 후추 | 0.4 | 참깨 | 0.2 | 참기름 | 1.5 |
| 생강 | 1 | 정제수 | 30.6 | 후추 | 0.7 |
| 유산균발효액 | 0.07 | - | - | 생강 | 1.5 |
| 정제수 | 25.03 | - | - | 정제수 | 9.73 |
| - | - | - | - | 유산균발효액 | 0.07 |
| 합계 | 100 | 합계 | 100 | 합계 | 100 |

표 95 토마토 베이스 고기마리네이드 Prototype 배합비

| Prototype(SPH) | | | |
|----------------|-------|--------|-------|
| 원재료 | 합량(%) | 원재료 | 합량(%) |
| 진장 | 18.5 | 마늘분말 | 0.1 |
| 생배 | 5 | 양과분말 | 0.18 |
| 설탕 | 26.5 | 전분 | 1.75 |
| 밀분해추출물 | 1.25 | 카라멜 | 0.1 |
| 효모추출물 | 0.1 | 정제소금 | 0.9 |
| 마늘 | 3 | 스모크향분말 | 0.06 |
| 깨소금 | 0.5 | 정제수 | 23.76 |
| 참기름 | 1.5 | - | - |
| 후추 | 0.2 | - | - |
| 생강 | 0.5 | - | - |
| 유산균발효액 | 0.04 | - | - |
| 당밀 | 4 | - | - |
| 토마토페이스트 | 5 | - | - |
| 사과식초 | 7 | - | - |
| 생강분말 | 0.08 | 합계 | 100 |

2) 타바스코/칠리타입의 매운소스 개발

가) 시판제품의 이화학적 품질

시판 핫소스(타바스코, 칠리 타입)는 10 종에 대하여 각각 이화학 분석데이터를 바탕으로 제품에 대한 관능 특성을 간접적으로 파악하고자 하였다.

시판 매운소스는 제품은 범용적으로 사용할 수 있는 제품 또는 주 요리 용도별로 구분되어 있는 제품으로 나뉘어 지며 그에 따른 이화학적 품질 분석 결과를 비교함으로써 제품의 특성을 파악할 수 있다.(표 96). 각각 제품 형태별 고추소스류의 맛 특성을 비교하기 위해 간접적 맛 품질 지표인 이화학적 데이터 값으로 비교 분석 하였다. 핫소스의 경우는 요리의 깔끔한 맛을 줄 수 있는 신맛특성이 강하므로 산도, pH 등을 주요 분석지표로 하였으며 외관특성을 나타낼 수 있는 색상(Lab value), Brix, 총당, 환원당 함량도 병행하여 측정하였다.

분석된 핫소스 중 타바스코 페퍼소스와 타바스코 하바네로 소스등과 같은 액상타입의 산도와 캡사이신 함량이 높아 칠리소스 타입과 구분되었으며 매운맛과 신맛에서도 차이가 나는 것으로 판단할 수 있다. 또한 각 제품의 제조과정, 또는 사용된 원료의 특성에 따라 각각의 독특한 향을 지니고 있는 것으로 판단된다.

표96. 시판 핫소스의 표시사항 및 제품정보

| 핫소스 | 염분 (%) | pH | Brix | 산도 | Color(Lab) | 총당 (%) | 환원당 (%) | 캡사이신 (SHU) |
|---------------------------------|--------|------|-------|------|------------------|--------|---------|------------|
| Tabasco Pepper Sauce | 2.31 | 2.89 | 8.79 | 8.28 | 17.43/6.69/6.45 | 4.2 | 9.72 | 3160 |
| Tabasco Habanero Sauce | 6.69 | 2.95 | 28.33 | 4.64 | 19.32/14.21/9.25 | 10.1 | 10.98 | 8150 |
| Tabasco Chipotle Pepper Sauce | 6.12 | 3.07 | 17.78 | 3.25 | 15.59/6.47/6.07 | 13.4 | 12.96 | 1740 |
| Nature Garden 유기농 핫소스 | 4 | 3.03 | 7.85 | 2.24 | 19.52/6.19/8.70 | 0.5 | 5.06 | 280 |
| Magic Pepper Sauce | 4.5 | 3.06 | 21.64 | 2.09 | 17.6/7.18/6.45 | 8.5 | 12.39 | 820 |
| Suree Thai Sriracha Chili Sauce | 4.95 | 3.59 | 25.8 | 0.15 | 22.82/18.8/12.38 | 10.1 | 7.17 | 1130 |
| Ligo Chili Sauce | 3.26 | 3.45 | 40.63 | 0.6 | 17.11/8.63/7.06 | 11.7 | 10.69 | 320 |
| Fountain Hot Chili Sauce | 2.95 | 3.58 | 40.06 | 1.18 | 16.99/9.88/6.82 | 10.6 | 4.09 | 760 |
| Exotic Food Sweet Chili Sauce | 3.23 | 3.49 | 46.9 | 0.26 | 14.68/3.68/3.99 | 7.9 | 7.99 | 890 |
| Hot Salsa Mexicana | 2.07 | 3.88 | 13 | 0.31 | 21.75/12.98/9.37 | 5.5 | 4.54 | 220 |
| 평균 | 4.0 | 3.3 | 25 | 2.3 | - | 8.25 | 8.56 | 1747 |
| 표준편차 | 1.55 | 0.34 | 13.85 | 2.56 | - | 3.87 | 3.27 | 2414.4 |

나) 타바스코/칠리 타입의 Prototype 개발

시판되는 타바스코/칠리소스의 경우 대부분은 원료 고추(Chile)에 대하여 원료로 사용하기 전 또는 제조과정 중에 발효 또는 숙성과정을 거쳐 제조 된다. 따라서 각 제품마다 제품 특유의 향미특성을 지니고 있다. 또한 제품의 산도가 높아 독특하면서도 자극적인 신맛을 지니고 있다. 이런 제품의 관능 특성 때문에 전 세계적으로 가장 잘 알려져 있으며 소비도 많이 되고 있다. 또한 태국으로부터 유래한 스리랏차 칠리소스는 미국에서 타바스코 소스와 더불어 잘 알려진 매운맛 소스 중 하나이다. 국내의 경우 최근 고추 자체를 발효한 연구에 대한 사례로 일부 (3) 특허 (1. 고추발효액의 제조방법_출원번호: 10-2008-0108303, 윤향식, 김기식, 2. 발효 고추 샐러드 드레싱의 제조방법_10-2009-0039880, 구경형)가 출원되어 있으나 발효고추를 이용한 시판되는 제품은 거의 없다. 이는 국내의 경우 고추재배 시기가 7~9월에 집중되어 있어 1년 중 지속적인 생 홍고추의 공급이 어렵기 때문이다. 또한 시판 핫소스의 경우는 핫소스의 고추발효 기간이 최소 1개월 이상에서 3년까지의 장기간 발효 숙성을 거쳐 생산되므로 생산 효율성 및 제조 원가가 비싼 것이 원인이라 할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 자사의 독자적인 발효기술을 이용하여 단기간의 발효과정을 거친 고추발효물을 이용하여 해외 현지에서도 부담 없이 즐길 수 있는 깔끔하고 상큼한 풍미 특성을 지닌 매운맛 소스를 컨셉으로 Prototype 샘플 제조 풍미특성을 파악하여 2차년도 연구방향을 설정하고자 하였다. 또한 양식요리와 한식요리 모두에 보다 다양하게 활용할 수 있도록 제품의 형태를 칠리소스(thickened type)와 타바스코(thinned type) 소스 타입 2가지로 나누어 검토하고자 하였다.

(1) Chili 타입 핫소스의 prototype 개발

칠리타입의 핫소스 제조를 위하여 우량 유산 균주를 이용하여 약 5일간 젖산 발효시킨 고추 발효물(산도 약 2% 수준)을 자사의 연구소에서 제조된 Lab scale의 샘플을 사용하였다. 사용된 고추발효물의 경우 상큼한 과일향을 지니고 있어 시판 칠리소스와 차별화가 가능할 것으로 판단된다. 사용된 고추발효물의 규격은 (표 97)에 나타내었다. 고추원료는 제조원가를 고려하여 중국산 고추를 사용하도록 하였다. 고추는 발효전에 씨를 제거한 후 믹서기로 분쇄하여 사용하였다. 칠리소스는 물성이 thick한 형태의 제품으로 배합비율상의 범위를 약 20~40%수준으로 설정하여 제품의 물성을 두텁게 하였다. 또한 깔끔한 단맛부여를 위해 자사 발효기술에 의하여 제조한 쌀 발효물을 사용하였으며 지미소재는 콩을 발효한 후 Spray Dry한 진장분말을 사용하였다. 또한 신맛 부여를 위해 고추발효에 의한 젖산과 조화를 이룰 수 있도록 고산도 식초를 사용하여 시판 칠리소스의 산도 수준인 2%이하로 설정하여 실험을 진행하였다. 제품의 안정성과 짠맛 부여를 위해 국내에서 정제 가공한 천일염을 사용하였다. 또한 한식소의 특징을 부여하기 위하여 한식소스 요리에 주로 사용되는 향신료로 마늘가루와 양파가루를 사용하였다. 제조과정은 원료계량-> 액상원료 혼합-> 분말원료 혼합-> 90℃에서 10분간 가열-> 충전-> 냉각 순으로 제조하였다. 실험을 통하여 4~5종 실험구의 prototype을 개발하였다. 개발된 제품의 맛과 이화학 분석을 통하여 선정된 몇몇 실험구의 prototype의 이화학적 특성은 (표99)에 나타내었으며, 연구원을 대상으로 제품 자체와 응용요리에 대한 간이 관능검사를 통하여 (표100)과 (표101)에서 나타낸 바와 같이 신맛, 향, 매운맛이 잘 조화된 실험구(Chili_03)를 최종적으로 선정하였다. Chili 타입의 핫소스의 최종 배합비는 (표 100)에 나타내었다.

표97. 고추발효물의 이화학 분석 결과

| 원료명 | 염분함량 (%) | pH | 수분 (%) | 적정산도 (Lactic acid, %) | 환원당 (%) | 캡사이신 (SHU) |
|-------------|----------|------|--------|-----------------------|---------|------------|
| 고추발효물 (중국산) | 2.1 | 3.63 | 87 | 2.15 | 0.65 | 4200 |

표 98. 칠리타입 소스의 배합비 예시(Chili_03)

| 원재료 | 배합비(%) |
|----------------|--------|
| 홍고추 발효물 | 35 |
| 쌀 발효 여과액 | 8 |
| 진장분말(맛내기소재) | 1.3 |
| 시판 양조식초(산도 18) | 3.8 |
| 고춧가루 | 2 |
| 천일염 | 3 |
| 마늘가루 | 0.2 |
| 양파가루 | 0.6 |
| 생강가루 | 0.5 |
| 정제수 | 45.6 |
| 합 계 | 100 |

표 . 칠리타입 소스의 이화학 품질규격

| Prototype | 산도 (%) | pH | 염분 (%) | 색상 (L Value) | Brix (%) | 캡사이신 (SHU) |
|------------|--------|------|--------|--------------|----------|------------|
| Chili # 02 | 3.06 | 3.72 | 5.32 | 22.81 | 32 | 1210 |
| Chili # 03 | 2.18 | 3.74 | 5.12 | 23.1 | 33.5 | 1560 |
| Chili #04 | 1.80 | 3.78 | 5.06 | 22.50 | 33.8 | 950 |

표 100. 칠리타입 소스의 관능적 품질

| Prototype | 기호도(5점 척도) ^a | | | *맛 특성강도 | | | |
|-----------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 전반적 | 외관 | 맛 | 신맛 | 감칠맛 | 매운맛 | 단맛 |
| Chili_02 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.6 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| Chili_03 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 3.2 | 3.1 | 3.4 | 3.1 |
| Chili_04 | 3.1 | 3.5 | 3.3 | 2.8 | 3.5 | 3.0 | 2.7 |

^a5점 척도(1점 나쁘다, 5점 좋다), *맛 특성강도: 1점 약함, 3점 적당함, 5점 강함

표 101. 칠리타입 소스의 요리적용 테스트 시 관능적 품질(적용요리: 햄버거, 타코)

| Prototype | 기호도(햄버거 적용시) | | | 기호도(타코 적용시) | | |
|-----------------|--------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| | 전반적 | 외관 | 맛 | 전반적 | 외관 | 맛 |
| Chili_02 | 3.2 | 3.5 | 3.1 | 3.4 | 3.5 | 3.4 |
| Chili_03 | 3.6 | 3.6 | 3.5 | 3.6 | 3.5 | 3.6 |
| Chili_04 | 3.3 | 3.6 | 3.3 | 3.2 | 3.5 | 3.3 |

기호도: 5점척도(1점 나쁘다, 5점 좋다)

(2) 타바스코 타입 핫소스의 prototype 개발

타바스코 페퍼소스 타입의 제품은 액상타입의 제품이므로 고추발효물을 그대로 사용할 수가 없으며 여과과정을 거쳐야 한다. 따라서 Lab sample 제조를 위해 칠리타입 소스의 제조에 사용된 것과 동일한 고추발효물을 여과포 또는 약 80mesh의 메쉬망을 이용하여 여과하고 그 여과액을 베이스 원료로 사용하였다. 여과액의 가용성 고형분 함량은 10~20 brix 범위에 있었다. 타바스코 타입 핫소스의 이화학적 규격과 관능적 특성을 살펴보면 산 함량이 높고 신맛이 강한 특성이 있어 요리 적용 시 마일드 하기 보다는 좀더 자극적이나 뒷맛이 시큼하면서도 깔끔한 느낌을 주어 느끼한 맛이 있거나 밋밋한 맛의 요리에 잘 어울리는 소스로 판단되어 진다. 신맛 특성을 살리기 위해 시판제품의 산 함량과 유사한 수준으로 식초함량을 높여 산도 5% 이상 수준으로 배합비율을 구성하였다. 또한 제품 형태가 액상타입으로서 고형성분들이 침전이나 분리가 일어날 가능성 높으므로 천연 첨가물인 검류 중 자연스러운 액상의 물성을 유지하면서 분리를 방지할 수 있도록 구아검을 일부 사용하였다. 또한 제품의 가용성 고형분 함량이 상대적으로 낮으므로 안전성을 강화하기 위하여 가장 보편적으로 이용되고 있는 천연보존료(자몽종자 추출물)를 사용하였다. 실험을 통하여 5~6종 실험구의 prototype을 개발하였다. 개발된 제품의 맛과 이화학 분석을 통하여 선정된 몇몇 실험구의 prototype의 이화학적 특성은 (표103)에 나타내었으며 관능적으로는 (표104)(제품자체), (표105)(요리적용시)에서 나타낸 바와 신맛 특성이 강하면서도 매운맛과 잘 조화된 실험구(Tab_05)를 을 최종적으로 선정하였다. 타바스코 타입의 핫소스는 고추를 여과한 여액을 사용하므로 색상은 상대적으로 흐릿하여 외관에 대한 선호도는 다소 낮았다. 개발된 최종 배합비는 (표 102)에 나타내었다.

표 102. 타바스코 타입 핫소스의 배합비 예시(Tab_05)

| 원재료 | 배합비(%) |
|----------------|--------|
| 홍고추 발효물 여과액 | 30 |
| 고산도 식초(산도 17%) | 28 |
| 쌀당화액 | 10.2 |
| 천일염 | 3.5 |
| 고춧가루(중국산) | 1 |
| 마늘분 | 0.4 |
| 양파분 | 0.1 |
| 구아검 | 0.2 |
| 자몽종자 추출물 | 0.05 |
| 정제수 | 26.55 |
| 합 계 | 100 |

표 103. 타바스코 타입 핫소스의 이화학 품질규격

| Prototype | 산도 (%) | pH | 염분 (%) | 색상 (L Value) | Brix (%) | 캡사이신 (SHU) |
|-----------|--------|------|--------|--------------|----------|------------|
| Tab_03 | 4.96 | 3.40 | 4.2 | 32.5 | 18.5 | 680 |
| Tab_04 | 4.95 | 3.42 | 3.90 | 33.4 | 17.6 | 695 |
| Tab_05 | 5.32 | 3.36 | 4.1 | 33.6 | 16.8 | 675 |

표 104. 타바스코 타입 핫소스의 기호도

| 타바스코 타입 핫소스 | 기호도(5점 척도) ^a | | | *맛 특성강도 | | | |
|----------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 전반적 | 외관 | 맛 | 신맛 | 감칠맛 | 매운맛 | 단맛 |
| Tab_03 | 3.4 | 3.3 | 3.3 | 3.8 | 3.0 | 3.0 | 2.5 |
| Tab_04 | 3.3 | 3.4 | 3.2 | 3.9 | 3.2 | 3.1 | 2.6 |
| Tab_05 | 3.7 | 3.3 | 3.3 | 4.1 | 3.1 | 3.1 | 2.6 |

^a5점척도(1점 나쁘다, 5점 좋다) *맛 특성강도: 1점 약함, 3점 적당함, 5점 강함

표 105. 칠리타입 소스의 요리적용 테스트 시 관능적 품질(적용요리: 햄버거, 피자)

| Prototype | 기호도(햄버거 적용시) | | | 기호도(피자 적용시) | | |
|-----------|--------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| | 전반적 | 외관 | 맛 | 전반적 | 외관 | 맛 |
| Tab_03 | 3.5 | 3.5 | 3.4 | 3.4 | 3.5 | 3.4 |
| Tab_04 | 3.5 | 3.4 | 3.3 | 3.5 | 3.5 | 3.6 |
| Tab_05 | 3.6 | 3.4 | 3.5 | 3.8 | 3.5 | 3.7 |

다) 타바스코/칠리 타입의 Scale Up 제조 테스트

1차년도에 개발된 칠리타입과 타바스코 타입 2가지 형태의 Prototype을 개발하였다. 2가지 타입 중 타바스코 타입은 용도나 차별적인 측면에서 칠리타입보다는 경쟁력이 다소 낮다. 따라서 Scale Up 제품은 칠리타입의 매운소스 만으로 Scale Up 테스트를 진행하기로 결정하였다.

Scale Up 배합비는 1차년도 연구개발 결과를 바탕으로 원료 수급이 좀더 용이하고 갈변 등의 품질변화를 최소화 할 수 있는 원재료로 변경하고 규격 특성이 보다 안정적인 배합비율이 될 수 있도록 개선실험을 진행하였으며 개선 배합비 들 중에서 식품업종 연구원을 대상으로 5점 척도의 기호도 평가를 실시하여 전반적 만족도가 높았던 배합비를 Scale Up 배합비로 선정하였다.

본 과제에서 사용한 홍고추 발효물은 협력업체를 통하여 중국산 냉동 홍고추 페이스트를 이용하여 Scale Up한 발효 홍고추를 사용하였다. 그리고 생마늘, 생생강 등에서 검출될 수 있는 Bacillus Cereus나 내열성 세균 등 보존성 및 안전성에 영향을 줄 수 있는 요인을 배제하고자 마늘분말, 생강분말 등을 사용하였다. 제품의 살균 조건은 병원성 미생물을 관리가 가능한 최소 살균조건(소스의 일반적 살균조건)인 90℃, 20분으로 설정하여 가열 살균을 실시하였다.

제품 배합 및 살균 설비로는 스팀가열방식의 이중자켓(800kg 용량)을 이용하여 배합, 교반 및 가열 살균하였다. 배합 순서로는 1차 정제수 → 홍고추 발효물 → 분말 원료(진장분말, 마늘분말 등) → 액상 원료(쌀발효액, 양조식초, 엑기스류 등) → 2차 정제수 순으로 투입하였으며, 분말 원료 중 초산전분의 경우 정제수에 용해 후 투입하여 분산성을 향상하였다. Scale Up 테스트에 사용된 배합비는 (표 106)와 같고 제조 공정 및 조건은 (표107)와 같다. 제품 살균 후 이화학 분석과 식품업종 연구원을 대상으로 관능 비교를 통하여 Lab샘플 대비 차이 여부를 확인한 결과, 색상을 제외한 다른 항목에 대해서는 큰 차이를 보이지 않았다. 제품 외관상으로는 Lab샘플보다 색상(밝기)가 약간 어두웠다. 이는 Scale Up 적용 시 대조구(Lab샘플)과 비교하여 열에 대한 노출 면적과 시간이 많음에 따라 영향을 받은 것으로 판단된다. 제품의 규격 범위는 이화학 분석 결과를 바탕으로 현장에서 측정 가능한 제품 규격의 오차범위(±5% 이내 수준)를 설정하였다. Scale Up 제품의 이화학 분석 규격 및 미생물 분석 결과는 각각 (표 108)과 (표109)에 나타내었다.

표106. 매운맛 소스의 Scale Up 배합비 및 함량

| 매운맛 소스 | | |
|-------------|--------|---------|
| 원재료 | 배합비(%) | 배합량(Kg) |
| 홍고추 발효물 | 25.0 | 125.0 |
| 이소말토올리고당 | 10.0 | 50.0 |
| 진장분말(맛내기소재) | 2.0 | 10.0 |
| 양조식초 | 7.0 | 35.0 |
| 고춧가루 | 2.0 | 10.0 |
| 천일염 | 3.0 | 15.0 |
| 마늘가루 | 0.2 | 1.0 |
| 양파가루 | 0.6 | 3.0 |
| 생강가루 | 0.5 | 2.5.0 |
| 초산전분 | 1.5 | 7.5.0 |
| 정제수 | 48.2 | 421.0 |
| 합계 | 100 | 500.00 |

표107. 매운맛 소스의 제조 공정 및 가공 조건

| 순서 | 공정명 | 공정 내용 | 가공 조건 | 비고 |
|----|-----------------|--|---|----|
| 1 | 원료 계량 | 각각의 원료에 대하여 전자 저울을 이용하여 계량한다(미량 원료의 경우 미량 저울을 이용하여 소수점 이하까지 계량). | -전자저울 사용 -소수점 이하 계량 | |
| 2 | 홍고추 발효물 투입 및 교반 | 1차 정제수 투입 후 계량한 홍고추 발효물을 투입한다. 교반기를 가동시킨다. | -교반기 가동 시작 -교반시간: 5분 | |
| 3 | 분말 원료 투입 및 교반 | 정제소금, 진장분말, 마늘 분말, 생강 분말, 양파분말을 순서대로 투입 후 교반한다. | -교반시간: 7분 | |
| 4 | 초산 전분 투입 및 교반 | 미니벳에 초산전분과 정제수를 넣고 용해시킨 후 이중자켓에 투입한다. | -미니벳 사용 -용해 후 투입 -교반시간: 5분 | |
| 5 | 액상 원료 투입 및 교반 | 양조식초, 쌀발효 여과액을 순서대로 투입 후 교반한다. | -교반시간: 5분 | |
| 6 | 가온 살균 | 이중자켓 뚜껑을 닫고 배합물을 교반하면서 90℃까지 가온한다. 온도 도달 후 가온을 중지한 후 20분간 교반한다. | -설정온도: 90℃ -교반시간: (설정온도 도달 후) 20분 | |
| 7 | 중간 분석 및 간이 관능검사 | 교반이 끝나면 샘플링하여 이화학 분석 및 Lab샘플과 비교 관능검사를 실시한다(규격 미도달 시 보정 실시). | -분석항목: Brix, 염도, pH -분석시간: 5분 이내 -보정 실시 | |
| 8 | 충진 및 냉각 | 분석이 완료되면 제품을 용기에 충전하여 밀봉하고 냉각 수조에 제품을 통과시켜 신속하게 냉각한다. | -냉각온도: 30℃ 이하 | |

표108. 매운맛 소스 Scale Up 제품 이화학적 품질 비교 분석 및 설정 규격

| 샘플 | 염분(%) | Brix(%) | pH | 산도(%) | 캡사이신 (SHU) | 색상 (L Value) |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|--------------|
| 한도건본 | 5.60 | 35.8 | 3.20 | 1.65 | 2,175 | 22.0 |
| Scale Up 제품 | 5.65 | 36.0 | 3.18 | 1.64 | 2,165 | 21.8 |
| 설정규격 | 5.6 ± 0.25 | 36.0 ± 1.0 | 3.2 ± 0.15 | 1.65 ± 0.08 | 2,100이상 | 20 이상 |

표109. 매운맛 소스 Scale Up 제품 미생물 분석 결과

| 구분 | 일반세균(CFU/g) | 대장균군 | <i>Bacillus cereus</i> (CFU/g) |
|--------|---------------------|------|--------------------------------|
| 설정 규격 | 규격 없음 | 음성 | 1×10 ⁴ CFU/g 미만 |
| 매운맛 소스 | 3.7×10 ³ | 음성 | 10이하 |

라) 타바스코/칠리 타입 소스의 관능적, 향미 화학적 특성분석을 위한 시료개발

타바스코 타입의 소스에 대해서는 외관 및 제품 형태가 타바스코 소스와 비교시 차별성이나 경쟁력이 낮다고 판단하여 Prototype 개발까지만 진행하였다. Chili 타입의 매운맛 소스에 대하여는 해외 현지인을 대상으로 소비자 테스트를 진행하고자 한국적 매운맛 특성을 갖도록 (소스용) 고추장 또는 고추발효물을 이용하여 Scale Up 배합비를 기반으로 5~6가지 타입의 배합비율을 추가 개발하였으며, 5가지의 Pilot Scale의 시료를 각각 20~30Kg씩 제조, 시판제품 (타바스코 소스, 스리랏차 칠리소스)과 함께 이화여대 향미 분석팀과 관능 분석팀에 의뢰하고, 휘발성 및 비휘발성 향기성분을 분석하고, 묘사분석과 해외 현지인(미국,유럽)을 대상으로 Gang Test(2차년도)와 HUT(3차년도)를 진행하여 외국인의 한국풍 매운맛 소스에 대한 반응을 확인하고자 하였다. (관련보고서는 제 2협동기관의 평가 보고결과, 제시한 시료의 배합비 예시는 (표 110)에 표시하였다.

표110. 매운맛 소스용 장류를 달리한 매운맛 소스 배합비 예시(유관기관 제시 배합비)

| 원재료 | 배합비율(%) | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Prototype1 | Prototype2 | Prototype3 | Prototype4 | Prototype5 |
| 고추장(T) | - | - | - | 30 | - |
| 고추장(P) | - | - | - | - | 30 |
| 홍고추발효물 | 30 | 40 | 30 | | |
| 이소말토올리고당 | 15 | 10 | 15 | 15 | 15 |
| 설탕 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 양조식초 | 5.5 | 6.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
| 고춧가루 | 2 | 2 | - | 2 | 2 |
| 천일염 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 동치미엑기스외 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 향신료가루 (마늘,생강) | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 |
| 진장 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 초산전분 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1 | 1 |
| 정제수 | 33.9 | 27.9 | 35.9 | 34.4 | 34.4 |
| 합계 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

3) 고기양념 소스 개발

가) 고기양념 시판제품의 이화학적 품질 평가

시판 제품의 이화학적 품질 분석결과를 객관적으로 비교하여(표111.) 향후 제품 개발에 있어 관능적인 맛 방향 설정에 참고자료로 활용하고자 하였다.

고기 양념 관련 시판 제품에 대한 이화학 분석결과를 비교한 결과 염 함량은 4.20 ~ 5.7(%) 사이로 분포하였고, Brix는 45.5(%) ~ 53.0(%) 수준이었다. pH는 4.010~4.785으로 제조사별로 차이를 보였으며, Aw는 0.845 ~ 0.886 수준이었다.

표 111. 고기 양념 시판 제품의 이화학적 분석결과

| 제품명 | 형태 | Brix(%) | 염분(%) | pH | Aw |
|-------------------|--------|---------|-------|-------|-------|
| 소갈비양념 | 점성있는액상 | 45.83 | 5.450 | 4.241 | 0.874 |
| 소불고기양념 | 점성있는액상 | 46.45 | 5.442 | 4.231 | 0.878 |
| 사리원불고기양념 | 점성있는액상 | 47.09 | 4.205 | 4.010 | 0.886 |
| 마늘소불고기양념 | 점성있는액상 | 48.75 | 5.864 | 4.296 | 0.862 |
| 파인애플소불고기양념 | 점성있는액상 | 50.58 | 5.673 | 4.229 | 0.854 |
| 돼지갈비양념 | 점성있는액상 | 48.26 | 5.290 | 4.088 | 0.874 |
| 돼지불고기양념 | 점성있는액상 | 49.15 | 5.227 | 4.198 | 0.868 |
| 소갈비양념 | 점성있는액상 | 49.46 | 4.56 | 4.702 | 0.864 |
| 소불고기양념 | 점성있는액상 | 50.92 | 5.358 | 4.694 | 0.853 |
| 돼지갈비양념 | 점성있는액상 | 48.96 | 4.668 | 4.785 | 0.867 |
| 돼지불고기양념 | 점성있는액상 | 50.06 | 5.228 | 4.689 | 0.864 |
| 양푼매운갈비양념 화끈한 맛 | 점성있는액상 | 53.09 | 5.676 | 4.699 | 0.845 |

나) 시판제품의 관능검사 결과

소스 권장 사용량 기준으로 사용하여 고기 양념은 LA 갈비에 적용하여 관능 검사를 실시하였다. 시료간 유의적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 분산분석 (Analysis of variance, ANOVA)을 수행하였으며, 이에 대한 사후분석으로 Duncan's multiple range test 를 수행하였다($\alpha=0.05$). 관능 검사 결과는 (표 112)에 나타내었다.

시판 고기 양념 제품은 용도가 갈비와 불고기로 구분되어져 있는데, 고추장을 베이스로 한 돼지불고기양념, 매운맛이 강한 양푼매운갈비양념 화끈한 맛, 용도가 상이한 사리원 불고기를 제외하고는 사용된 원료 및 맛 측면에서 차이가 느껴지지 않아 제품을 용도로 구분하지 않고 동일 카테고리로 구분지어 평가하였다. 시판 고기 양념 제품 관능 검사 결과 (주)CJ 제일제당 갈비 양념 제품이 전반적인 만족도가 높게 나타났으며, 속성별로 살펴보면 단맛, 감칠맛이 강하게 나타났다. 전반적으로 CJ 제품들간 전반적 만족도가 비슷하게 나타났으며, 대상 제품은

기호도가 낮게 나타났다.

표112. 시판 고기 양념 제품의 관능검사 결과

| 제 품 명 | 기호도 | | | 적당도 | | |
|----------------|---------|--------|---------|------|------|---------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 짠맛 | 감칠맛 |
| 소갈비양념(대상) | 3.09ab | 3.45 | 2.91bc | 3.18 | 3.00 | 2.82c |
| 소불고기양념(대상) | 2.64b | 3.09 | 2.82c | 3.09 | 3.00 | 3.00bc |
| 소갈비양념(CJ) | 3.45a | 3.55 | 3.55a | 3.55 | 3.18 | 3.72a |
| 소불고기양념(CJ) | 3.36a | 3.18 | 3.27abc | 3.55 | 3.27 | 3.18abc |
| 마늘소불고기양념(CJ) | 3.36a | 3.45 | 3.45ab | 3.36 | 3.27 | 3.27abc |
| 파인애플소불고기양념(CJ) | 3.27a | 3.36 | 3.27abc | 3.27 | 3.27 | 3.55ab |

* 같은 알파벳을 함유하는 처리군 간에는 유의적인 차이가 없다고 할 수 있다.

($P < 0.05$, Duncan's multiple range test)

다) 고기 양념의 Prototype 제조

한식을 대표하는 소스로 우리나라 전통 고기 양념장 풍미를 재현하고자 하였다. 간장 특유의 숙성 향을 개선시킨 소스용 간장을 베이스로 하여 은은한 향을 부여하였고, 부드러운 단맛을 위해 설탕과 물엿을 적정비율로 혼합하여 사용하였고, 전통적으로 고기 양념장에 사용되는 마늘, 생강, 후추분, 참깨, 참기름을 원료로 사용하였다. 고기와 양념의 비율을 5:1로 설정하여 취식 염분 함량이 1.3수준이 되도록 하였다. Prototype 배합비율 예시는 (표113) 와 같으며, 또한 Prototype에 대해 연구원 대상으로 관능검사를 실시하였고, 결과는 (표114)에 나타내었다.

표113. 고기 양념 배합비 예시

| 원재료 | 배합비(%) |
|--------|--------|
| 소스용 간장 | 30.00 |
| 백설탕 | 25.00 |
| 물엿 | 25.00 |
| 마늘 | 6.00 |
| 정제소금 | 2.10 |
| 생강 | 1.00 |
| 참기름 | 0.80 |
| 후추 | 0.40 |
| 참깨 | 0.20 |
| 효모추출물 | 0.15 |
| 정제수 | 9.35 |
| 합계 | 100.00 |

표114. 고기 양념 Prototype 관능 검사 결과

| 제품명 | 기호도 | | | 적당도 | | |
|-----------|---------|--------|-------|-----|-----|------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 짠맛 | 감칠맛 |
| Prototype | 3.8a | 3.7 | 3.8a | 3.4 | 2.9 | 3.4a |
| 소갈비양념(대상) | 2.9a | 3.3 | 2.9b | 2.7 | 2.9 | 2.4b |
| 소갈비양념(CJ) | 3.6b | 3.6 | 3.5ab | 3.6 | 3.2 | 3.6a |

* 같은 알파벳을 함유하는 처리군 간에는 유의적인 차이가 없다고 할 수 있다.
($P < 0.05$, Duncan's multiple range test)

라) 고기 양념 Prototype의 이화학적 품질분석

고기 양념 Prototype의 이화학적 분석 결과는 (표115).에 나타내었다.

표115. 고기 양념 Prototype 이화학적 분석결과

| 시료명 | 형태 | 염분(%) | pH | Brix(%) | Aw |
|-----------------|----|-------|-----|---------|-------|
| 고기 양념 Prototype | 액상 | 6.3 | 5.1 | 62.3 | 0.820 |

마) 고기양념 소스에 대한 Scale Up 테스트

- 고기양념 소스는 1차년 도에 개발 진행하였던 고기마리네이드 소스와 같이 간장베이스 양념으로서 제품 규격이나 형태가 유사하여 별도의 Scale Up 테스트는 생략하였다. Scale Up test와는 별도로 개발된 Prototype 배합비로 Pilot Scale의 시료 20~30Kg를 제조하여 협동기관인 한국식품연구원에 의뢰, 고기양념의 컨셉 개발 및 고기양념의 품질 향상을 위한 허들 처리기술 개발을 위한 시료로서 전달하였다.(복합허들 처리기술 과 관련된 내용은 제 1협동기관인 한국식품연구원의 년차보고 내용 참고)

3) 고기(마리네이드) 양념, 매운맛 소스 품질규격화

본 연구에서 개발된 고기(마리네이드) 양념, 매운맛 소스를 제품화하기 위해 제조공정도가 확립되어야 하며, 그에 따른 제품의 품질이 규격화 되어야 품질이 안정된 제품을 생산 할 수 있다. 따라서 개발된 제품의 각각 이화학적 품질분석 결과와 함께 식품공전 상 국내식품기준에 적합한 품질규격으로 설정하고자 하였다(표116.). scale-up테스트가 진행된 고기(마리네이드), 매운맛 소스의 공정관리 품질기준과 식품공전에 준하는 규격을 통합하여 각 제품의 품질규격서를 (표 117).에서 나타내었다.

표116. 식품공전 식품별 기준 및 규격“21.조미식품, 21-2 소스류”의 기준규격

| 식품공전 식품별 기준 및 규격 | |
|--|---------------------|
| 1) 정의 소스류라 함은 동·식물성 원료에 향신료, 장류, 당류, 식염, 식초 등을 가하여 혼합한 것이거나 또는 이를 발효·숙성시킨 것으로서 식품의 조리 전·후에 풍미증진을 목적으로 사용되는 것을 말한다. 다만, 따로 기준 및 규격이 정하여져 있는 것은 제외한다. | |
| 2) 원료 등의 구비요건 (1) 풍미증진의 목적으로 알코올 성분을 사용할 수 있다. | |
| 3) 규격 (1) 대장균군 : 음성이어야 한다. (2) 세균수 : 음성이어야 한다(다만, 멸균제품에 한한다). (3) 타르색소 : 검출되어서는 아니 된다. (4) 보존료(g/kg) : 다음에서 정하는 것 이외의 보존료가 검출되어서는 아니 된다. | |
| 파라옥시안식향산메틸 파라옥시안식향산부틸 파라옥시안식향산에틸 파라옥시안식향산프로필 파라옥시안식향산이소부틸 파라옥시안식향산이소프로필 | 0.2 이하(파라옥시안식향산으로서) |

표 117. 고기(마리네이드) 양념, 매운맛 소스 품질규격서

| 항 목 | 고기(마리네이드) 양념 | 매운맛 소스 |
|------------------------|---|---|
| | 기 준 규 격 | 기 준 규 격 |
| 성 상 | 고유의 색택과 향미를 가지고, 이미,이취가 없어야하며, 균질하여야 함. | 고추발효물 고유의 색택과 향미를 가지고, 이미,이취가 없어야하며, 균질하여야 함. |
| 이 물 | 불 검 출 | 불 검 출 |
| 내용량 | 포장단위량 이상 | 포장단위량 이상 |
| 염 도(%) | 5.3 ± 0.3 | 5.6 ± 0.25 |
| pH | 5.1 ± 0.2 | 3.2 ± 0.15 |
| L value | - | 20 이상 |
| 캡사이신(SHU) | - | 2,100 이상 |
| 산도(%) | - | 1.65 ± 0.08 |
| Brix(%) | 57.0 ± 2.0 | 36.0 ± 1.0 |
| 타르색소 | 불검출 | 불검출 |
| <i>Bacillus cereus</i> | 1×10 ⁴ CFU/g 미만 | 1×10 ⁴ CFU/g 미만 |
| 일반세균 | 1×10 ⁴ CFU/g 이하 | - |
| 대장균군 | 음성 | 음성 |
| 보존료 | 불검출 | 불검출 |

○ 유통기한 설정

(1)고기(마리네이드) 양념

Scale-Up 제품으로 유통기한 설정 실험을 진행하였으며, 식품유통기한 설정 프로그램 (<http://www.foodnara.go.kr/foodshelf/>)을 이용하여 유통기한을 설정하였다. 품질지표는 관능검사와 pH를 선정하였고, 저장온도는 5℃, 25℃, 35℃ 3가지 조건에서 TEST를 진행하였다. 유통기한 설정 실험 결과 유통기한은 상온 12개월로 예측 되었다.

A.예측 제품

| | | | |
|---------|--------------|------|-----|
| 예측 제품명 | 고기(마리네이드) 양념 | 식품유형 | 소스류 |
| 프로젝트 분류 | 소스류/한식요리양념 | | |
| 품질지표 | 관능검사, pH | | |

B. 품질지표별 반응속도 상수

B.1 품질지표 관능검사 반응속도 상수

1) 반응차수 0차 결과

| 온도(℃) | Slope(K) | Intercept(A0) | R ² |
|-------|----------|---------------|----------------|
| 5 | -0.0669 | 4.9808 | 0.9536 |
| 25 | -0.3388 | 4.9885 | 0.9659 |
| 35 | -0.3433 | 4.7911 | 0.9146 |

2)반응차수 1차 결과

| 온도(℃) | Slope(K) | Intercept(A0) | R ² |
|-------|----------|---------------|----------------|
| 5 | -0.0137 | 1.6057 | 0.9555 |
| 25 | -0.0754 | 1.6102 | 0.9677 |
| 35 | -0.0790 | 1.5686 | 0.9324 |

B.2 품질지표 pH 반응속도 상수

1)반응차수 0차 결과

| 온도(℃) | Slope(K) | Intercept(A0) | R ² |
|-------|----------|---------------|----------------|
| 5 | -0.0114 | 5.0991 | 0.9506 |
| 25 | -0.0411 | 5.1038 | 0.9978 |
| 35 | -0.0960 | 5.0874 | 0.9818 |

2)반응차수 1차 결과

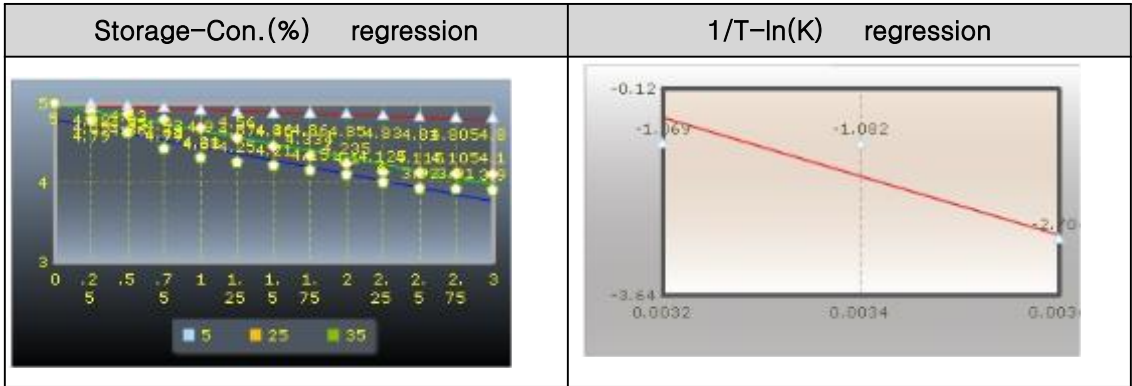
| 온도(℃) | Slope(K) | Intercept(A0) | R ² |
|-------|----------|---------------|----------------|
| 5 | -0.0022 | 1.6291 | 0.9509 |
| 25 | -0.0082 | 1.6300 | 0.9978 |
| 35 | -0.0194 | 1.6270 | 0.9831 |

C. 품질지표별 활성화에너지와 반응식 차트

C.1 품질지표 관능검사 활성화에너지와 반응식 차트

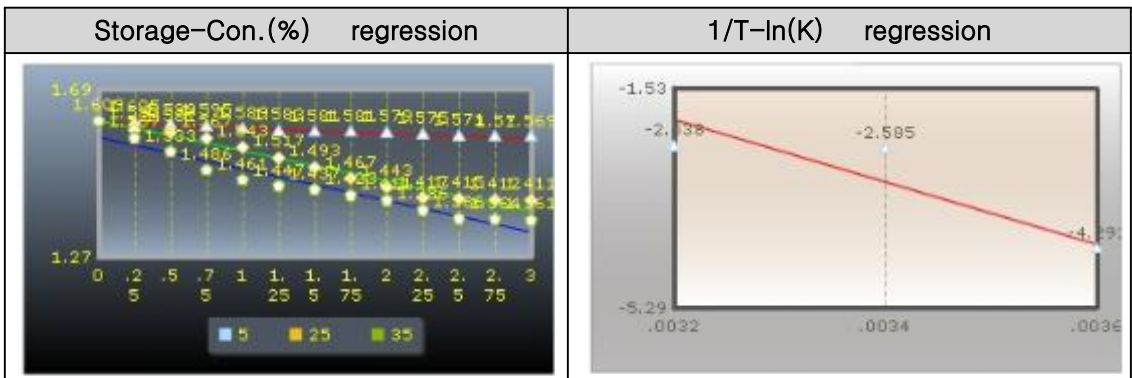
1)반응차수 0차 결과

| Slope(K) | Intercept(A0) | R ² | Ea |
|----------|---------------|----------------|----------|
| -5006.76 | 15.40 | 0.9117 | -9948.42 |



2) 반응차수 1차 결과

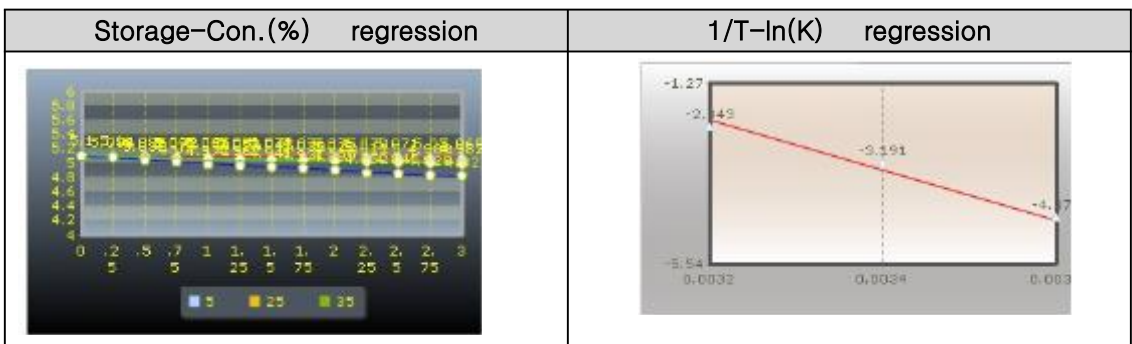
| Slope(K) | Intercept(A0) | R ² | Ea |
|----------|---------------|----------------|-----------|
| -5346.49 | 15.04 | 0.9208 | -10623.48 |



C.2 품질지표 pH 활성화에너지와 반응식 차트

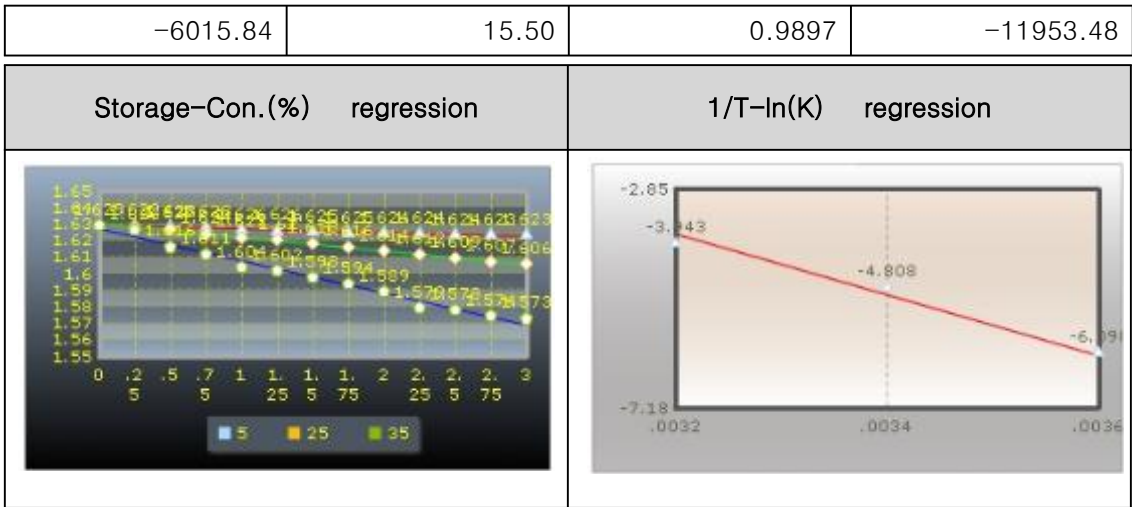
1) 반응차수 0차 결과

| Slope(K) | Intercept(A0) | R ² | Ea |
|----------|---------------|----------------|-----------|
| -5946.66 | 16.88 | 0.9905 | -11816.02 |



2) 반응차수 1차 결과

| Slope(K) | Intercept(A0) | R ² | Ea |
|----------|---------------|----------------|----|
| | | | |



D. 품질지표별 유통기한 산출

D.1 품질지표 관능검사 유통기한 산출

| 차수 | 최초함량-품질규격 | 연간변화속도상수 | 유통기한(일) | 유통기한(개월) |
|----|-----------|----------|---------|----------|
| 0 | 2.0000 | 2.21 | 330.81 | 10.88 |
| 1 | 0.5108 | 0.48 | 385.51 | 12.67 |

D.2 품질지표 pH 유통기한 산출

| 차수 | 최초함량-품질규격 | 연간변화속도상수 | 유통기한(일) | 유통기한(개월) |
|----|-----------|----------|---------|----------|
| 0 | 0.4000 | 0.40 | 365.68 | 12.02 |
| 1 | 0.0817 | 0.08 | 374.91 | 12.33 |

(2)매운맛 소스(칠리타입)

매운맛 소스의 경우도 고기마리네이드 양념과 마찬가지로 Scale-Up 제품으로 유통기한 설정 실험을 진행하였으며, 식품유통기한 설정 프로그램(<http://www.foodnara.go.kr/foodshelf/>)을 이용하여 유통기한을 설정하였다. 품질지표는 관능검사와 pH를 선정하였고, 저장온도는 5℃, 25℃, 35℃ 3가지 조건에서 TEST를 진행하였다. 유통기한 설정 실험 결과 유통기한은 **상온 12개월로** 예측 되었다.

A.예측 제품

| | | | |
|---------|--------------|------|-----|
| 예측 제품명 | 매운맛 소스(칠리타입) | 식품유형 | 소스류 |
| 프로젝트 분류 | 소스류/한식요리양념 | | |
| 품질지표 | 관능검사, 산가(pH) | | |

B.1 품질지표 관능검사 반응속도 상수

1) 반응차수 0차 결과

| 온도(℃) | Slope(K) | Intercept(A0) | R ² |
|-------|----------|---------------|----------------|
|-------|----------|---------------|----------------|

| | | | |
|----|---------|--------|--------|
| 5 | -0.0036 | 3.2000 | 0.0218 |
| 25 | -0.0067 | 3.2756 | 0.0878 |
| 37 | -0.0052 | 3.3689 | 0.0862 |

2) 반응차수 1차 결과

| 온도(°C) | Slope(K) | Intercept(A0) | R ² |
|--------|----------|---------------|----------------|
| 5 | -0.0007 | 1.1408 | 0.0078 |
| 25 | -0.0017 | 1.1679 | 0.0612 |
| 37 | -0.0013 | 1.2022 | 0.0610 |

B2. 품질지표 산가(pH) 반응속도 상수

1) 반응차수 0차 결과

| 온도(°C) | Slope(K) | Intercept(A0) | R ² |
|--------|----------|---------------|----------------|
| 5 | 0.0020 | 3.4673 | 0.3565 |
| 25 | 0.0016 | 3.4749 | 0.2331 |
| 37 | 0.0014 | 3.4699 | 0.1717 |

2) 반응차수 1차 결과

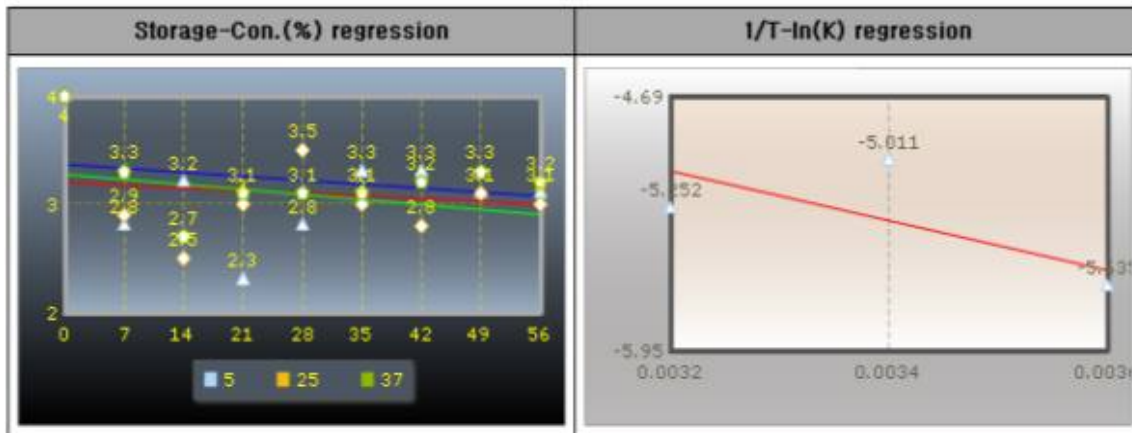
| 온도(°C) | Slope(K) | Intercept(A0) | R ² |
|--------|----------|---------------|----------------|
| 5 | 0.0006 | 1.2434 | 0.3580 |
| 25 | 0.0005 | 1.2455 | 0.2358 |
| 37 | 0.0004 | 1.2441 | 0.1732 |

C. 품질지표별 활성화에너지와 반응식 차트

C.1 품질지표 관능검사 활성화에너지와 반응식 차트

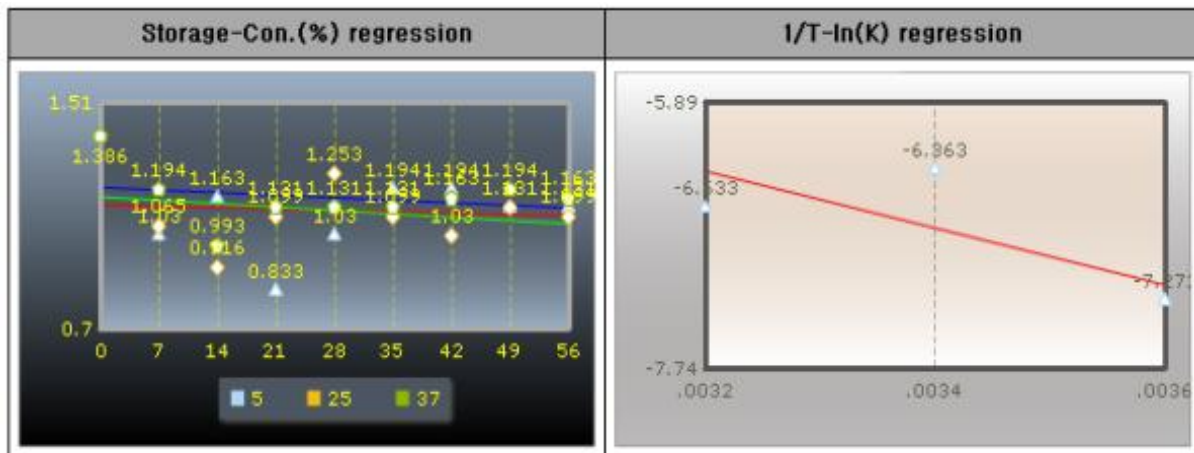
1) 반응차수 0차 결과

| Slope(K) | Intercept(A0) | R ² | Ea |
|----------|---------------|----------------|----------|
| -1227.83 | -1.13 | 0.5403 | -2439.70 |



2) 반응차수 1차 결과

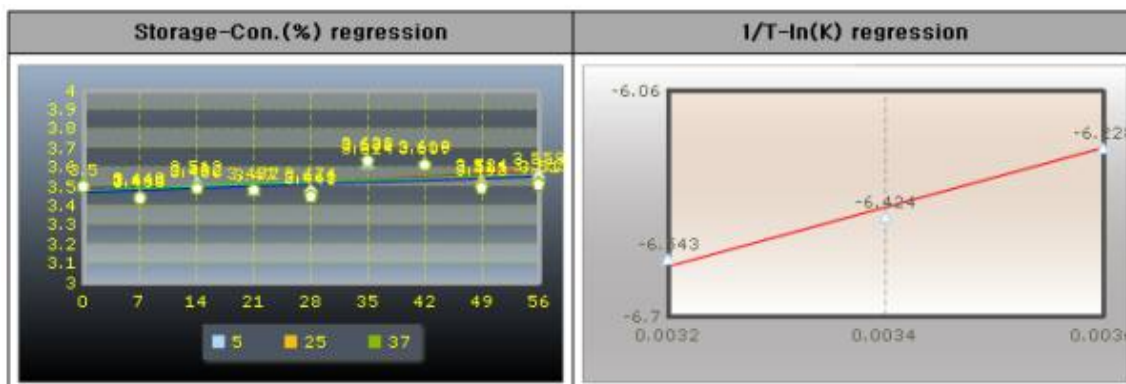
| Slope(K) | Intercept(A0) | R ² | Ea |
|----------|---------------|----------------|----------|
| -1980.19 | -0.04 | 0.6385 | -3934.64 |



C.2 품질지표 산가(pH) 활성화에너지와 반응식 차트

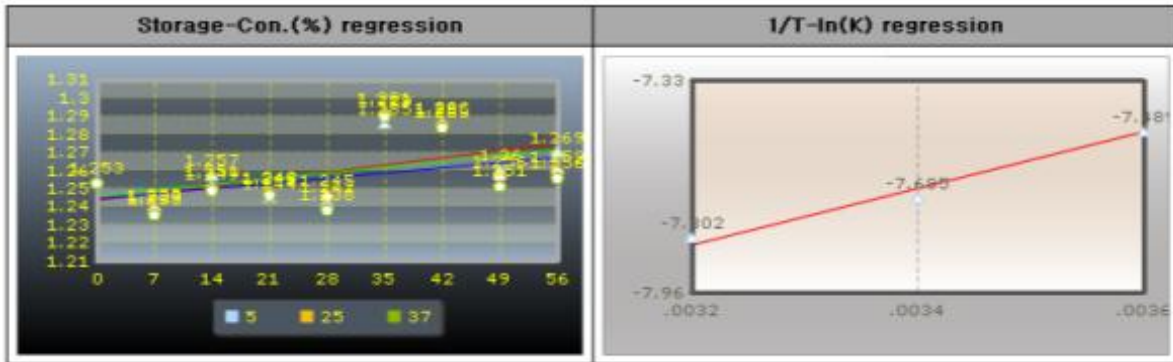
1) 반응차수 0차 결과

| Slope(K) | Intercept(A0) | R ² | Ea |
|----------|---------------|----------------|---------|
| 842.89 | -9.26 | 0.9991 | 1674.83 |



2) 반응차수 1차 결과

| Slope(K) | Intercept(A0) | R ² | Ea |
|----------|---------------|----------------|---------|
| 840.57 | -10.51 | 0.9993 | 1670.20 |



D. 품질지표별 유통기한 산출

D.1 품질지표 관능검사 유통기한 산출

| 차수 | 최초함량-품질규격 | 연간변화속도상수 | 유통기한(일) | 유통기한(개월) |
|----|-----------|----------|---------|----------|
| 0 | 2.0000 | 1.74 | 418.67 | 13.76 |
| 1 | 0.6931 | 0.40 | 636.70 | 20.93 |

D.2 품질지표 산가(pH) 유통기한 산출

| 차수 | 최초함량-품질규격 | 연간변화속도상수 | 유통기한(일) | 유통기한(개월) |
|----|-----------|----------|---------|----------|
| 0 | -0.7000 | 0.63 | 405.17 | 13.32 |
| 1 | -0.1823 | 0.18 | 372.18 | 12.24 |

○ 장류소재를 활용한 수출지향적 한식대표소스 3종 개발

4) 찐된장을 이용한 디핑소스(쌈장용) prototype 개발

가) 시판 제품의 특성 파악 및 개선점 도출

(1) 시판 제품의 표시사항 및 제품 정보

시판 쌈장 소스 제품의 표시사항 및 일반 성분, 용량등을 조사하여 시판 되고 있는 제품들의 특성을 파악하고 시판 제품의 문제 및 개선점을 분석하고자 하였다.

(가) 시판 쌈장소스

시판 쌈장 소스는 고기용 쌈장과 범용(고기 & 야채) 쌈장이 판매되고 있으며 그 외국과 찌개에 어울리는 조미된장 형태의 쌈장 소스가 판매되고 있었다. 유통기한은 1년 6개월 정도로 경우에 따라 냉장 보관되어 유통되는 제품도 있으나 이는 고가의 제품임을 알 수 있다.

시판 쌈장소스의 형태는 분류 방법에 따라 몇가지로 나눌 수 있었다. 사용 용도로는 고기먹거나 야채를 먹을 때 곁들이는 찍어먹는 형태의 소스와 찌개를 끓일 때 된장의 형태로 이용하는 것의 두가지로 나눌 수 있다. 포장 단위는 450g, 500g 950g, 1kg 등으로 포장 판매 되고 있으며 유통기한은 1년 6개월인 일반 제품과 6개월인 제품들이 있었다. 또한 냉장 제품과 비 냉장 제품의 두가지로 분류 가능하며 각각의 유통기한에서 차이가 있었다.

각 제품은 현재 혼합장으로 분류되어 있는 것이 대부분이며 혼합장은 기준상 장류 50% 이상 첨가 된 것을 의미한다. 장류가 50% 이상 첨가 되었기 때문에 base가 되는 장류의 특성과 맛이 쌈장 소스의 맛과 특성에 영향을 많이 주게 된다. 또한 된장 함량이 50% 이상이라고는 하지만 이는 소맥분 된장을 주 원료로 한 된장이며 고추장의 주요 원료가 되고 여기에 청양고춧가루, 고춧가루 등을 첨가하여 고추장을 첨가한 효과를 내고 대부분의 쌈장이 매콤한 맛을 가진 고추장 Base의 쌈장이었다.

된장의 물성적인 특성 상 이를 이용하여 만든 대부분의 쌈장 제품은 dipping이 힘든 물성을 가지고 있으며 짠맛이 많이 나고 종류에 따라 콤콤한 향을 많이 가지게 된다. 소비자의 구매 경향은 제품의 가격이 결정하게 된다.

(2) 시판 제품의 이화학적 품질

시판 쌈장 제품은 주로 쌈요리 등에 곁들여 먹는 소스로 활용되기 때문에 이화학적 특성 분석을 통하여 앞으로 개선해야 할 사항들의 분석이 가능하며 이화학적 품질 및 맛 방향을 설정할 수 있다.

쌈장의 수분과 염분은 제품의 맛을 결정하는 가장 큰 요소로 대부분의 쌈장에서 유사한 수치를 나타내고 있음을 알 수 있다. 그러나 용도에 따라서는 차이가 있음을 알 수 있는데 찌개의 용도로 사용되는 쌈장에서는 염분이 대체적으로 높게 측정 되어 짠맛이 더 강함을 알 수 있다. 수분함량이 높고 염분함량이 낮은 제품은 제품의 유통중 변질될 우려가 있으므로 냉장 유통을 통해 제품의 변질을 최소화 시키고 있다.

시판 제품의 염분 평균은 7.13%이고 찌개 전용 제품은 10.77%였다. 전체적으로 관능 검사를 실시한 결과 염분 7.3% 이상의 제품들에서는 짜다는 의견이 대체적이었으며 이러한 염분의 근원이 되는 원료는 된장과, 다대기에서 근원 된 것으로 추정 된다.

그러므로 쌈장의 염분을 낮추기 위해서는 된장의 염분을 낮추는 것이 필수적이다. 저염으로 생산된 쌈장 제품의 경우 알코올 함량이 높게 측정 된다. 이는 변질을 막기 위하여 알코올을 과량 첨가하여 보존성을 높이는 것이며 시판 제품들은 평균적으로 2~2.5%의 알코올 함량과 pH 5.2정도를 유지하고 있었다. 장류의 기호도를 결정하는 중요한 요소중의 하나는 색도 이다. 갈변은 장이 숙성 되면서 자연스럽게 일어나는 현상이지만 기호도에 큰 영향을 주는 요소이므로 주의해야 될 요소들 중 하나이다. 그리고 쌈장의 경우는 추가적으로 점도가 소비자 기호에 영향을 주는 요소이다. 소비자 기호도에서 점도 130~200 cP의 범위 내에 있는 쌈장의 기호도가 높게 나타났으며 그 이하는 질게 그 이상은 뻑뻑하게 느껴 기호도가 많이 떨어졌다. 점도가 낮은 쌈장의 경우 dipping이 가능하나 염이 높아 dipping을 할 경우 너무 짜다는 단점이 있으므로 점도를 낮추어 dipping으로 사용할 경우는 저염이 필수이다.

나) 쌈장용 디핑소스 개발 개요

(1)된장 베이스 고기 디핑 소스

본 실험에 사용된 된장은 소스를 만들기 위하여 쌀을 원료로 하여 최적의 발효조건을 적용하여 만들어 졌으며, 대두를 첨가하여 구수하고 풍미가 좋고 색상이 밝은 특징을 가지고 있는 것이다. 과제 1년차에 소스를 만들기 위한 된장으로 개발 하였으며 된장의 풍미가 전통 된장과는 다르게 은은한 향이 나기 때문에 고기 디핑 소스에 향이 반영 되어 있다. 또한 현미를 발효한 발효 흑초를 이용하여 풍미가 상승 된 산미를 더하였다. 그 외 쌀을 발효한 쌀 발효액을 첨가하여 설탕에서 오는 단맛이 아닌 쌀 자체의 단맛을 더하여 은은하고 고기에 잘 어울리는 소스를 만들기 위한 원료로 사용하였다. 위의 세가지 주 원료를 발효를 하여 만들어 발효의 향을 살린 것이 소스의 풍미를 크게 높인 원료라고 할 수 있다.



그림 26. 된장 베이스 고기 디핑 소스 Prototype 사진

표 118. 된장 베이스 고기 디핑 소스 배합비 예시

| 구분 | 배합비(%) |
|------|--------|
| 쌀된장 | 35 |
| 쌀발효액 | 37.5 |
| 흑초원액 | 6.5 |
| 설탕 | 3 |
| 주정 | 14 |
| 정제수 | 4 |
| 합계 | 100 |

표 119. 된장 베이스 디핑 소스 Prototype 이화학적 분석 결과

| | 수분(%) | 염분(%) | pH | color(L) | color(a) | color(b) | 점도(cP*10 ³) |
|------------|-------|-------|------|----------|----------|----------|-------------------------|
| Proto type | 68.2 | 3.79 | 4.43 | 58 | 6.5 | 13.32 | 65 |

된장 베이스 디핑 소스 prototype의 이화학적 분석 결과는 위와 같다. 염분이 3.79로 낮은 것이 특징이며 이로 인하여 짠맛의 기호도가 높을 것으로 예상 되었다. 색도는 베이스로 상용된 쌀 된장과 쌀 발효액의 영향으로 밝은 색을 나타내었으나 점도가 낮게 측정 되어 이에 대한 개선은 필요할 것으로 생각 되었다. 신맛을 살리기 위하여 사용한 흑초원액의 영향으로 pH는 4.43을 나타내었으며 수분은 68.2를 나타내었다.

표 120. 된장 베이스 디핑 소스 Prototype 관능 검사 결과

| 구분 | 기호도 | | | 적당도 | | |
|------------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | 전반적 만족도 | 외관 기호도 | 맛 기호도 | 단맛 | 짠맛 | 감칠맛 |
| Prototype1 | 4.25a | 3.88a | 4.13a | 3.33a | 3.85a | 3.88a |

| | | | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Prototype2 | 3.22c | 3.21c | 3.22b | 2.15b | 3.46b | 3.21b |
| Prototype3 | 3.98b | 3.35b | 3.98a | 3.22a | 3.35c | 3.56ab |

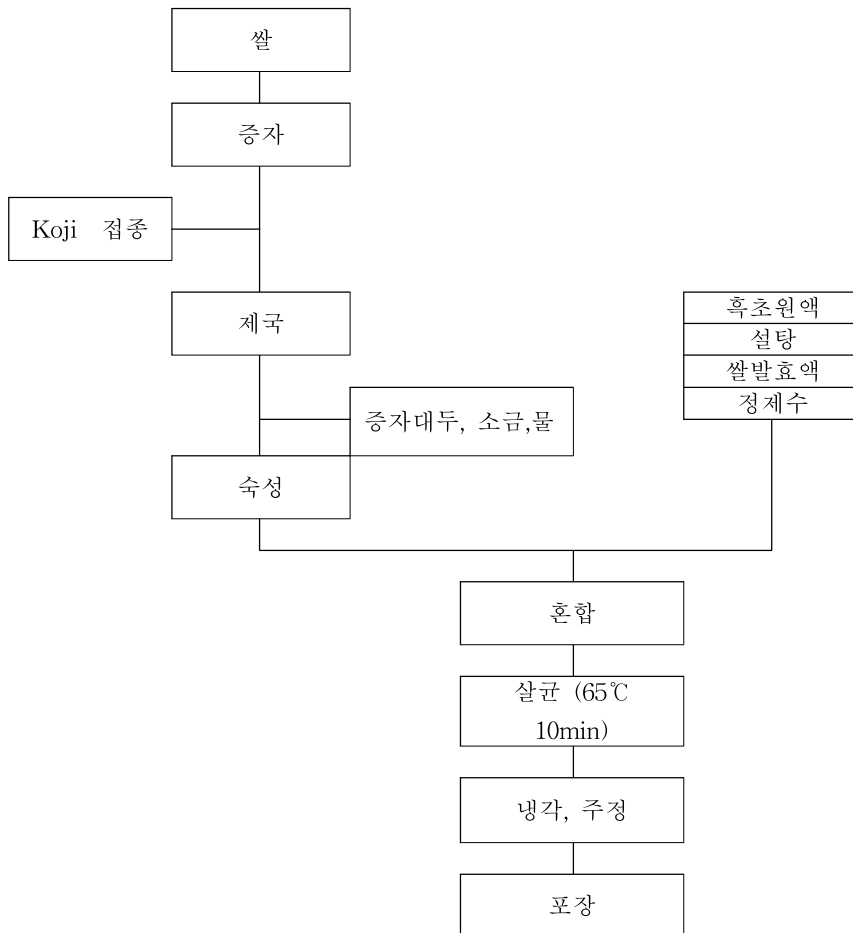
^a5점척도(1점 나쁘다, 5점 좋다) *맛 특성강도: 1점 약함, 3점 적당함, 5점 강함

된장을 베이스로 한 디핑 소스 Prototype 세가지를 제조하여 관능 검사를 실시한 결과 Prototype1이 가장 높은 기호도를 나타내었다. 고춧가루를 첨가하여 매콤한 맛을 더한 Prototype2와 겨자분을 넣어 맛특성을 살린 prototype3은 맛은 괜찮으나 전반적으로 호불호가 갈리는 경향이 있어서 최종적으로 Prototype1을 선택하였다.

다) 쌀된장을 이용한 디핑소스(쌈장용) 공정 적용 및 규격 설정

(1) 소스 대량 생산 적용

- 소스 생산 제조 공정도



위와 같은 공정으로 된장소스제조를 실행하였다. 생산 총량은 100kg 이었으며 각각의 원료는 % 농도로 산출하여 투입한 후 실행하였다. 제조 된 샘플은 협동 과제에서 관능 검사 소재로 사용 되었으며 연구소 내부 관능을 실시하고 분석하여 규격을 설정하였다.

(2) 소스 규격 설정

표 121. 소스 규격 설정

| 항 목 | 기 준 |
|--------|--|
| 성 상 | 고유의 색택과 향미를 가지고 이물,이물,이취가 없어야 한다. |
| 이 물 | 불검출(단, 금속성 이물은 10mg미만/kg, 그리고 2.0mm미만 일 것) |
| 수 분(%) | 60±3.0 |
| 염 분(%) | 3.8±1.0 |
| pH | 4.2 ± 0.3 |
| 주정(%) | 5.8 ± 0.3 |

살균장을 이용한 디핑 소스의 규격은 위와 같으며 규격은 고기를 디핑하였을 때 흘러내리는 양의 적절성을 고려하여 수분함량을 설정하였으며 염분 함량 및 pH 규격을 적절하게 설정하였다.

또한 주정 함량은 미생물 보존성 테스트에 의하여 설정하였다.

표122. 된장 소스 이화학 분석

| 수분(%) | 염분(%) | pH | 색도(L) | 알코올(%) | 점도(cP) |
|-------|-------|------|-------|--------|--------|
| 62.08 | 4.03 | 3.89 | 58.75 | 5.86 | 55 |

각각의 분석은 앞에서 설명한 분석법으로 진행하였으며 설정 된 규격에 합당한 결과로 산출 되었다.

표123. 된장 소스 미생물 분석

| | 효모 | 색도(L) |
|-----|----|-------|
| 0주 | ND | 60.8 |
| 1주 | ND | 59.61 |
| 2주 | ND | 59.79 |
| 3주 | ND | 59.44 |
| 4주 | ND | 60.93 |
| 5주 | ND | 59.14 |
| 6주 | ND | 58.15 |
| 7주 | ND | |
| 8주 | ND | |
| 9주 | ND | |
| 10주 | ND | |
| 11주 | ND | |

ND) Not Dectectrd

제조 된 소스를 이용하여 미생물 분석을 실시 한 결과이다. 총 11주간 30℃ incubator에서 보관하며 효모 생균수를 측정 한 결과 제품에서 주정 5.5%이상에서 효모 생육은 발견 되지 않았다.

또한 6주간 색도 분석을 통하여 제품의 색도 또한 유기산과, 쌀된장에 의하여 색도 저하가 발생하지 않음을 확인하여 상품적 가치가 높음을 확인 하였다.

5) 고추장을 이용한 디핑소스(초고추장타입) Prototype 개발

가) 장류소재를 활용한 수출지향적 소스의 컨셉 및 prototype 개발

과제수행 1차년도에서 장류활용소스 시판제품의 품질평가를 통한 수출지향적 소스의 개선요구사항을 도출한 결과, 인공적 재료가 아닌 제대로 발효시킨 재료를 이용한 향긋한 향미와 톡톡하지 않고, 지미성분이 뛰어난 재료를 통해 맛의 조화를 이루고자 했다. 이에 고추발효물을 이용한 소스용 고추장을 기본으로 하여 향미가 우수한 초고추장 타입 디핑소스의 1차 prototype을 개발하였다. 감칠맛의 소재는 콩을 발효한 진장 및 콩 발효 맛내기를 이용하였고, 매운맛의 소재는 고추를 발효한 고추발효물, 단맛의 소재는 쌀발효액을 이용하였다. 신맛은 합성착향료를 첨가하지 않은 설탕 사과식초를 이용하였다.

표124. 초고추장 타입 디핑소스 prototype 배합 비

| 원재료 | prototype-1 | prototype-2 |
|-----------------------|-------------|-------------|
| | 배합 비(%) | 배합 비(%) |
| 소스용 고추장 (고추발효물 이용) | 43 | - |
| 쌀발효액 | 15.6 | 46 |
| 프락토 올리고당 | 18.5 | 17.2 |
| 홍고추 발효물 | 3 | 10 |
| 중국산 태양초 고춧가루 | - | 3.5 |
| 진장 | - | 5 |
| 콩 발효 맛내기 | 3.6 | 5 |
| 사과식초(합성착향료 무첨가) | 11 | - |
| 흑초원액 | - | 10 |
| 다진마늘 | 3 | 1 |
| 볶음참깨 | 1.5 | 1.5 |
| 무수구연산 | 0.8 | 0.8 |
| 합계 | 100 | 100 |

나) 소스용 고추장을 이용한 초고추장의 배합비 개선

초고추장의 Prototype 1,2를 이용한 요리관능 및 개선점 도출

초고추장 prototype 1,2와 타사 초고추장 소스를 비교하여 요리별(표12) 관능평가를 통해 prototype의 개선점을 도출하였다. 비교 대조소스는 CJ 해찬들 새콤달콤 초고추장, 대상 청정원 순창 우리쌀로 만든 초고추장을 이용하였고, 관능평가 항목은 전체기호도, 외관기호도, 맛기호도, 향기호도 등의 기호도 및 깔끔한 정도, 단맛, 신맛, 감칠맛 등의 맛 강도를 5점 척도로 식품연구원 대상으로 평가하였다.

요리관능평가 결과(표126), prototype-1은 세 가지 요리 모두에서 향기호도가 가장 좋았으며, 다른 초고추장과 비교하여 상큼하고, 김치향이 느껴진다는 의견이 있었다. 깔끔한 정도 역시 가장 높았으나, 전체적인 맛의 강도가 약하다는 의견이 많았다. prototype-2의 경우, 깊은 풍미

를 기대했던 후초 원액에서 쿼퀴함과 묵은내가 부각되어, 전체적으로 부정적인 의견과 가장 낮은 기호도를 보였다. 이에 전체적인 맛의 강도를 올리면서 쿼퀴하지 않고 상큼한 맛방향으로 개선을 진행하기로 하였으며, 다양한 요리로 전개 시 참깨는 부정적 영향을 끼치므로 제거하기로 하였다.

표125. 초고추장 prototype 관능평가용 간단요리 레시피(1)

| 재료 준비 | 오징어 무침 | | 돌나물 무침 | | 파전 | |
|-------|-----------------------|------|--------|-----|--|------|
| | 데친 오징어 | 125g | 돌나물 | 50g | 부침가루 | 300g |
| 초고추장 | 30g | 초고추장 | 20g | 물 | 500ml | |
| | | | | 오징어 | 50g | |
| | | | | 당근 | 20g | |
| 전처리 | 정량 계량 | - | 정량 계량 | - | 파 | 50g |
| | | | | | 달걀 | 1개 |
| 조리 | 데친 오징어에 초고추장을 넣어 무친다. | 15분 | 비비기 | 1분 | 파전반죽을 만들어 팬에 기름을 두르고 파전을 구운 후, 초고추장을 찍어 먹는다. | 25분 |

표126. 초고추장 prototype 요리관능 테스트 결과

| 구분 | 오징어 무침(N=20) | | | | 돌나물 무침(N=17) | | | | 파전(N=19) | | | |
|---------|---|------------|-------------|------|--|-------------|-------------|-------------|---|-------------|-------------|------|
| | 기호도 | | | | 기호도 | | | | 기호도 | | | |
| | 전반 | 외관 | 향 | 맛 | 전반 | 외관 | 향 | 맛 | 전반 | 외관 | 향 | 맛 |
| 해찬들 | 2.95 | 3.7 | 2.9 | 2.8 | 2.62 | 2.71 | 2.65 | 2.56 | 2.47 | 3.42 | 2.53 | 2.47 |
| 청정원 | 3.4 | 3.0 | 2.85 | 3.25 | 2.97 | 2.94 | 2.88 | 2.71 | 3.26 | 3.84 | 2.8 | 3.26 |
| proto-1 | 3.03 | 3.35 | 3.35 | 3.15 | 3.26 | 3.41 | 3.06 | 3.09 | 3.37 | 2.89 | 3.37 | 3.16 |
| proto-2 | 2.35 | 2.6 | 2.6 | 2.25 | 2.21 | 3.06 | 2.29 | 2.26 | 1.89 | 2.0 | 2.0 | 2.11 |
| 구분 | 맛 강도 | | | | 맛 강도 | | | | 맛 강도 | | | |
| | 깔끔 | 단맛 | 신맛 | 감칠맛 | 깔끔 | 단맛 | 신맛 | 감칠맛 | 깔끔 | 단맛 | 신맛 | 감칠맛 |
| 해찬들 | 2.85 | 3.35 | 3.18 | 3.0 | 2.38 | 2.88 | 3.09 | 2.5 | 2.42 | 3.16 | 2.89 | 2.84 |
| 청정원 | 2.95 | 3.35 | 2.68 | 3.0 | 2.85 | 3.35 | 3.09 | 2.68 | 3.05 | 3.0 | 2.95 | 2.63 |
| proto-1 | 3.45 | 2.9 | 2.38 | 2.75 | 3.26 | 2.94 | 2.94 | 2.71 | 3.03 | 3.11 | 3.42 | 3.16 |
| proto-2 | 2.9 | 2.65 | 2.68 | 2.6 | 2.5 | 2.53 | 3.32 | 2.35 | 1.84 | 2.63 | 2.89 | 2.55 |
| 관능 의견 | 해찬들 초고추장은 들쩍지근한 맛이 나고, proto-1은 전체적인 맛이 약함. proto-2는 쿼퀴하고 인공조미료 맛이 느껴짐. | | | | 청정원 초고추장과 proto-2는 묵은내가 나고, proto-2의 경우 특히, 향의 쿼퀴함이 강함. 해찬들 초고추장은 쓴맛과 약냄새가 느껴지며, proto-1의 경우 나물향이 가장 두드러짐. | | | | 해찬들 초고추장은 케찹 향미가 강하고, proto-1은 단맛이 강하게 느껴졌음. proto-2의 경우 묵은내와 쿼퀴함이 강했음. | | | |

< 식품회사 연구원 대상 >

다) 실험설계법에 의한 초고추장 배합비 개선

요리 관능평가를 이용하여 도출한 개선점을 통해 초고추장 prototype을 수정하기 위해 배합비의 주요원료를 인자로 설정하여 미니탭 프로그램 실험설계법(DOE)을 이용해 배합비를 설계하고 관능평가를 통해 기호도에 미치는 각 인자별 주효과를 살펴보았다. 1차 prototype 배합비 및 이전 실험데이터와 경험치로 배합원료 중 일부는 고정인자화 하였다.

라) 초고추장 배합비의 1차 DOE 설계 및 최적화

1차 DOE 설계는 4인자 2수준으로 진장, 사과식초, 쌀발효액, 고추발효물은 고정인자화 시키고, 이전 실험에서 단맛이 약하고 마늘 맛이 강하다는 의견을 참조하여 마늘, 프락토 올리고당, 구연산, 고추장을 요인으로 설계하였다(범위: 고추장 30-40%, 마늘 0-2%, 프락토 올리고당 10-20%, 구연산 0-0.5%). 이에 설계한 배합비의 초고추장을 원물로 관능평가를 실시하였다. 그 결과, 전반적 기호도와 고추장 및 구연산 함량이 양의 상관관계를 보임을 알 수 있었고, 이를 바탕으로 1차 최적화 배합비를 설정하였다.

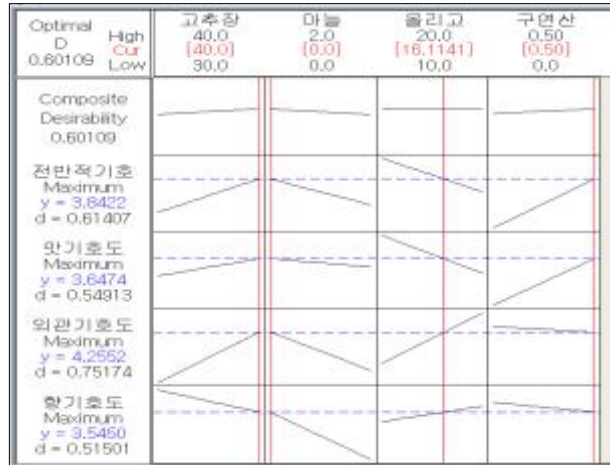


그림27. 초고추장의 1차 배합비 최적화

마) 초고추장 배합비의 2차 DOE 설계 및 최적화

미니맵으로 설계된 최적화된 초고추장과 기존 경쟁사 제품들 대비 좋게 평가된 prototype-1과 비교하는 관능평가를 실시하여 전체 기호도를 비교한 결과(5점 척도, N=8), prototype-1의 경우, 평균 기호도가 3.75, 최적화 초고추장의 기호도는 3.19로 기존의 prototype-1의 기호도가 더 높게 나왔다. 최적화 초고추장이 상대적으로 풍미가 맛있다라는 의견에 따라, 고추장, 프락토 올리고당, 구연산, 마늘을 주요인으로 2차 DOE(표14)를 설계하여(범위: 고추장 40-50%, 올리고당 15-25%, 구연산 0.5-1%, 마늘 0-2%) 원물 관능 평가를 실시하여 전체 기호도에 미치는 영향을 파악하고 최적화 하였다.

표127. 초고추장 2차 설계 배합비

(단위 : %)

| 구분 | 고추장 | 올리고당 | 구연산 | 마늘 | 쌀발효액 | 식초 | 고추발효물 | 진장 | 정제수 |
|----|-----|------|------|----|------|----|-------|----|-------|
| 1 | 40 | 15 | 0.5 | 0 | 20 | 14 | 10 | 5 | 22.5 |
| 2 | 50 | 15 | 0.5 | 2 | 20 | 14 | 10 | 5 | 10.5 |
| 3 | 40 | 25 | 0.5 | 2 | 20 | 14 | 10 | 5 | 10.5 |
| 4 | 50 | 25 | 0.5 | 0 | 20 | 14 | 10 | 5 | 20 |
| 5 | 40 | 15 | 1 | 2 | 20 | 14 | 10 | 5 | 20 |
| 6 | 50 | 15 | 1 | 0 | 20 | 14 | 10 | 5 | 12 |
| 7 | 40 | 25 | 1 | 0 | 20 | 14 | 10 | 5 | 12 |
| 8 | 50 | 25 | 1 | 2 | 20 | 14 | 10 | 5 | 0 |
| 9 | 45 | 20 | 0.75 | 1 | 20 | 14 | 10 | 5 | 11.25 |

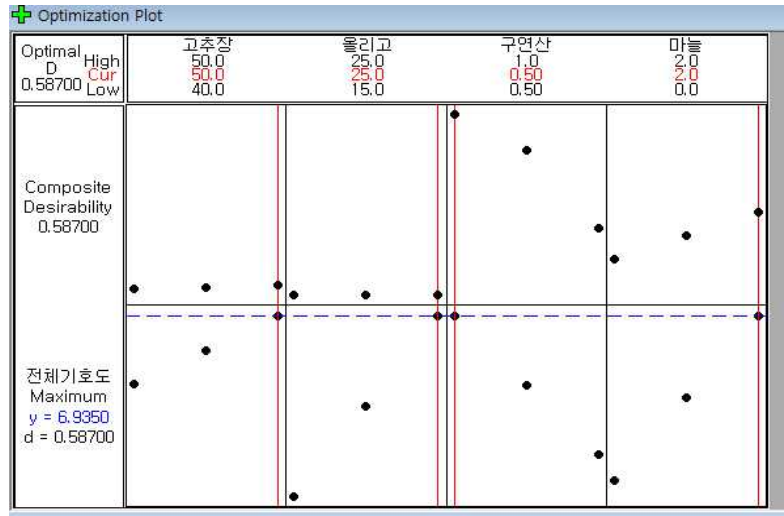


그림 28. 초고추장 2차 배합비 최적화

바) 초고추장의 최종 최적 배합비 및 관능비교

실험설계법을 통해 최적화된 초고추장의 배합비는 표15와 같으며, 최적화된 초고추장을 기존 prototype-1 및 타사 제품과의 관능평가를 실시하여 비교해 보았다. 그 결과, 표130, 131과 같이, 기존의 prototype-1, 타사 초고추장 소스에 비해 유의적으로 기호도 및 풍미가 상승하였음을 알 수 있다.

표15. 기존 prototype-1과 최적화 배합비 비교

| 원료 | 최적화 배합비(%) | Prototype-1 |
|---------------------|------------|-------------|
| 소스용 고추장 (고추발효물 고추장) | 43.14 | 43.0 |
| 쌀발효액 | 13.55 | 15.6 |
| 프락토 올리고당 | 21.57 | 18.5 |
| 홍고추 발효물 | 6.82 | 3.0 |
| 사과식초 | 9.49 | 11.0 |
| 진장 | 3.36 | - |
| 콩 발효 맛내기 | - | 3.6 |
| 볶음참깨 | - | 1.5 |
| 다진 마늘 | 1.38 | 3.0 |
| 구연산 | 0.35 | 0.8 |
| 정제수 | 0.35 | - |
| 합계 | 100 | 100 |

표129. 초고추장 prototype 관능평가용 간단요리 레시피(2)

| | | 골뱅이 무침 | |
|------|-------|--------|-----|
| 재료준비 | 양배추 | | 50g |
| | 양파 | | 20g |
| | 골뱅이 | | 20g |
| | 초고추장 | | 90g |
| 전처리 | 정량 계량 | | - |
| 조리 | 비비기 | | 1분 |

표130. 최적화 초고추장과 prototype-1과의 비교 관능평가

| | 전반적 기호도 | 맛기호도 | 외관 기호도 | 신맛 적당도 | 단맛 적당도 | 매운맛 적당도 |
|--|------------|------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 최적화 | 3.8a | 3.7a | 3.6a | 3.0 | 3.1 | 3.2 |
| Prototype-1 | 2.8b | 3.0b | 3.0b | 2.8 | 2.4 | 3.2 |
| < 식품연구원 대상 N=13, 초고추장 골뱅이 무침 관능평가, 5점 척도 > | | | | | | |

표131. 최적화 초고추장과 타사 제품과의 비교 관능평가

| | 전체기호도 | 맛기호도 | 외관기호도 | 신맛적당도 | 매운맛적당도 | 단맛적당도 |
|--|-------|------|-------|-------|--------|-------|
| 최적화 | 3.7a | 3.5 | 4.25a | 2.8 | 3.25 | 3.25 |
| 타사 (순창 초고 추장) | 2.9b | 3.1 | 2.7b | 3.2 | 2.9 | 2.9 |
| < 식품연구원 대상 N=12, 초고추장 골뱅이 무침 관능평가, 5점 척도 > | | | | | | |

○ 최적화된 초고추장 타입 디핑용 소스의 마케팅팀과 시식진행을 통한 최종 배합비 설정

- 최적화된 초고추장 타입 디핑용 소스의 수출가능성 탐색을 위해 해외마케팅과 시식을 진행하였다. 시식진행에는 초고추장 타입 디핑용 소스를 피자에 뿌려먹는 형태로 진행하였으며, 맛에서는 신맛, 매운맛, 감칠맛이 약하고 점도가 낮아 피자에 뿌려먹을 때 너무 흘러내린다는 의견 및 원재료비 절감이 필요하다는 요청에 따라 배합비 변경이 불가피하였다. 이에 따라 원가절감을 진행하기 위해 기존에 사용하던 프락토 올리고당을 과당으로 변경하고 기존과 단맛수준을 맞추기 위해 과당이 프락토 올리고당 대비 단맛이 강하므로 함량을 낮추면서 동시에 쌀발효물 함량은 낮추었고 또한 매운맛을 강화하면서 원가절감을 위해 홍고추 발효물함량은 낮추고 청양 홍고추 발효물을 첨가하였고 신맛강화는 비교적 가격이 저렴한 구연산 함량을 증량하였다. 감칠맛은 자사 보유 감칠맛 소재인 밀분해 추출물을 첨가하고, 이때 점도를 상승시키기 위해 제품에 일반적으로 쓰이는 내산성, 내염성이 좋은 산탄검을 선택하여 첨가를 진행하였다.

표132. 초고추장 타입 디핑용 소스 최종 배합비율

| 원재료명 | 배합비율(w/w%)기준 | 배합비율(w/w%)변경 |
|------------------------|--------------|--------------|
| 소스용 고추장 (고추발효물 고추장) | 43.14 | 43 |
| 쌀발효액 | 13.55 | 11 |
| 프락토올리고당 | 21.57 | 0 |
| 홍고추발효물 | 6.82 | 5 |
| 액상과당 | | 17 |
| 사과식초 | 9.49 | 9.5 |
| 진장 | 3.36 | 3 |
| 다진마늘 | 1.38 | 1.4 |
| 구연산 | 0.35 | 0.8 |
| 설탕 | - | 2 |
| 밀분해추출물 | - | 0.6 |
| 청양고추발효물 | - | 2 |
| 산탄검 | | 0.2 |
| 정제수 | - | 4.5 |
| 합계 | 100 | 100 |

사) 최적화된 초고추장 타입 디핑용 소스 해외 관능 검사 진행 (내용출처 : 전통식품 현지화 마케팅 전략수립 조사_고추장, 한국농수산물유통공사 aT주관)

- 한국농수산물유통공사(aT) 및 농림축산식품부에서 진행한 전통식품 고추장 현지화 마케팅 전략수립조사에 최적화된 초고추장 타입 디핑용소스의 관능검사 및 제품 전체개선 사항에 대한 조사가 진행 되었다. 이는 수출 농식품중 현지화가 가능한 품목의 현지 소비구조, 소비자 기호도, 맛, 포장 등 제품개선 사항, 마케팅 전략 등을 심층 분석,조사하고 업계에 전파하여 글로벌 수출 상품 육성 및 수출확대를 도모하기 위한 목적으로 진행되었다.

제품의 관능검사는 미국의 뉴욕, 샌프란시스코에서 진행되었으며 샌프란시스코는 2013.10.28.~10.29 , 뉴욕의 경우 2013.10.31.~11.01 까지 진행되었고 인종별로는 백인,흑인, 기타(아시아인,히스패닉)인종으로 가정 내 가장인 남성 또는 여성으로 진행되었으며, 25세~65세의 연령으로 제품 사용 전 1주일 기간동안 조리를 위해 매운맛 소스를 사용한 사람, 매운소스를 좋아하고 매운 소스 신제품을 사용해 보고 싶은 사람, 고추장의 경쟁사 및 잠재적 경쟁사와 관련 없는 사람, 지난 3개월 동안 다른 마케팅 조사 프로젝트에 참여하지 않은 사람을 대상으로 진행하였다. 테스트는 총100명의 소비자(도시별 50명씩, 디핑소스와 양념소스를 나눔)를 대상으로 하였으며, 동반식품은 피자, 버팔로윙에 적용하여 진행하였다.



□ CLT 프로세스(샘표 샘플은 그룹 A의 P1임)



[그림] CLT 프로세스

- 조사결과, 제품 전반에 대한 선호도와 구매의향에서는 디핑소스 테스트 결과에서는 샘플제품이 현지 인기제품 (스페리차 칠리소스)보다 좋거나 비슷한 경쟁력을 보여주었으며, 현지인들이 즐겨먹는 피자를 동반음식으로 동반음식으로 테스트를 실시한 결과, 한국산 고추장 디핑소스 제품 제품들이 현지 인기제품을 상대로 긍정적결과를 도출하였다.
- 특히 샘플제품(P1)의 경우 그림29와 같이 상품화를 위한 최소 유효 선호도 점수인 6.5점 (9점척도)을 넘었고 구매의향에 있어서도 최소 유효치인 50%를 넘어 가능성을 보여주었다.

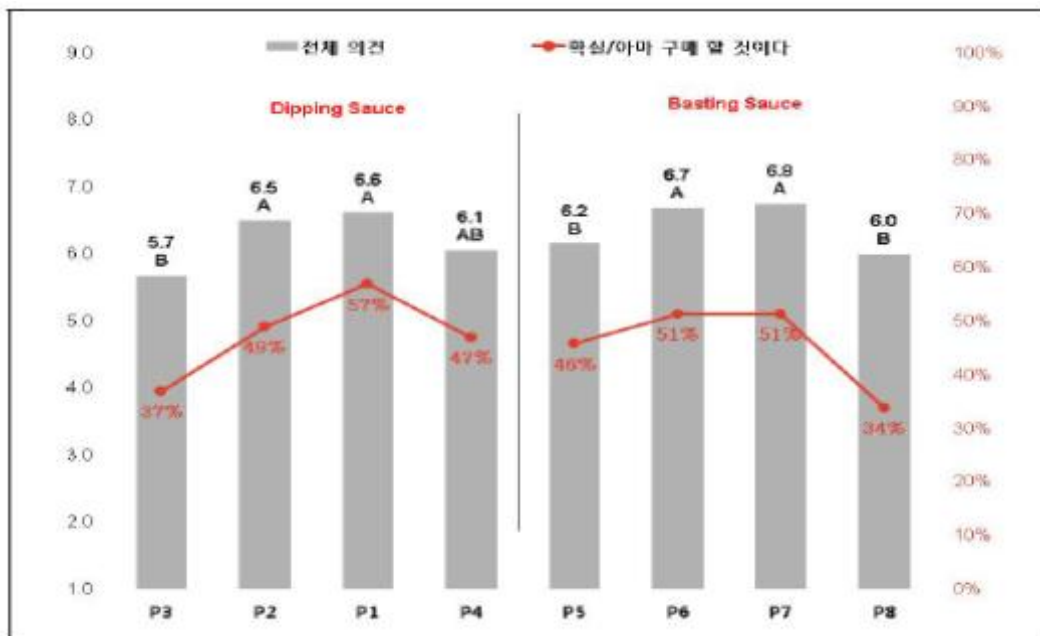


그림29. 초고추장 소스 타입 미국 관능검사 결과(P1 샘플제품, P4현지 인기소스인 스페리차 칠리소스, P5~P8까지는 고추장 양념 소스임)

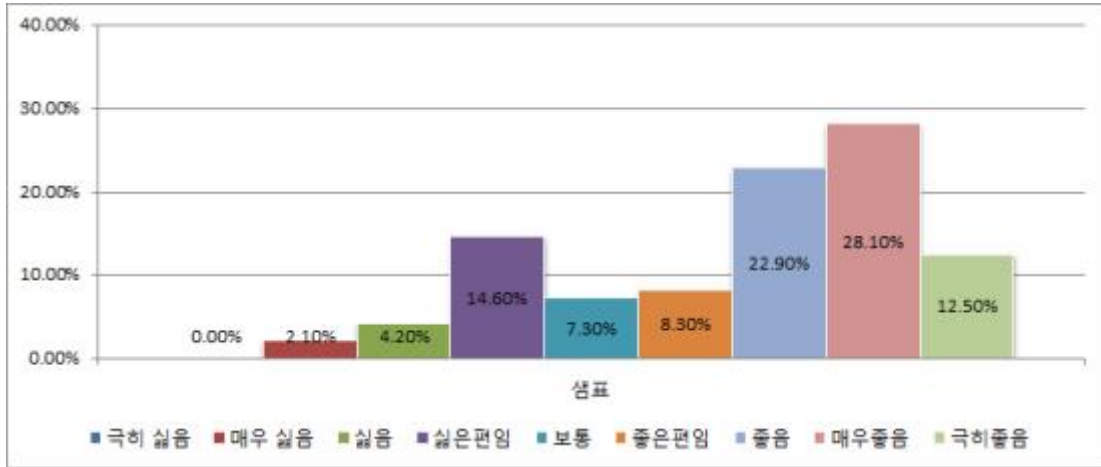


그림30. 초고추장 소스 타입 전반적 기호도 평가 내용

아) 초고추장 타입 디핑 소스 대량생산 공정 최적화

○ 초고추장 타입 디핑 소스 배합비 최적화

- 미국을 대상으로 진행 한 관능검사 결과, 최소 유효 선호도 점수인 6.5점(9점척도)을 넘었고 구매의향에 있어서도 최소 유효치인 50%를 넘어 가능성을 보여줌에 따라 관능검사를 진행 한 제품의 타입을 최종 배합비로 확정하였다.

표 133. 초고추장 타입 디핑 소스 최종 배합비율

| 원재료명 | 배합비율(w/w%) |
|------------------------|------------|
| 소스용 고추장 (고추발효물 고추장) | 43 |
| 쌀발효액 | 11 |
| 홍고추발효물 | 5 |
| 사과식초(샘표식품) | 9.5 |
| 진장 | 3 |
| 다진마늘 | 1.4 |
| 구연산 | 0.8 |
| 설탕 | 2 |
| 밀분해추출물 | 0.6 |
| 청양고추발효물 | 2 |
| 정제수 | 4.5 |
| 산탄검 | 0.2 |
| 액상과당 | 17 |
| 합계 | 100 |

○ 초고추장 타입 디핑 소스의 살균 조건별 품질특성 조사 및 살균조건 최적화

- 최적 살균 온도 설정 테스트 진행시 1차 실험을 진행하였고 이때, 121℃를 포함하여 초고추장의 풍미나, 색상이 과도하게 살균되고 온도범위가 좁게 설정되어 정확한 결과를 도출할 수 없어서 2차 실험을 진행하였다. 2차 실험에서는 121℃를 제외하고 각 온도별 시간의 폭을 넓혀 2요인 3수준으로 진행하였으며, 미생물, 색도, 관능검사를 결과값으로 설정하였고 결과에 대한 통계처리는 일원분산분석을 통해 각 처리구 간에 유의적인 차이를 분석하였다.

- 분석결과, 색도, 전반적 기호도는 차이가 없게 나타났으나, 미생물 중 일반세균에서 차이가 있는 것으로 나타났다. 85℃에서 10분이상 살균하였을 때 미생물이 로그적으로 감소하는 경향을 나타냈다. 주효과로(Main Effect Plot)는 전반적 기호도에서는 시간보다는 온도에 의한 영향을 받았고, 일반세균은 온도와 시간 모두 큰 영향을 끼치는 것으로 판단되었다.

- 최적 살균 조건으로는 색도, 전반적 기호도에는 차이가 없으나 일반세균 사멸에 효과가 있는 85℃, 10분으로 설정하였다.

표134. 온도 및 시간에 의한 요인설계

| 대조구 | 비살균(배합물) |
|-----|----------|
| 65℃ | 5분 |
| | 10분 |
| | 20분 |
| 75℃ | 5분 |
| | 10분 |
| | 20분 |
| 85℃ | 5분 |
| | 10분 |
| | 20분 |

표135. 각 온도 및 시간별 테스트 결과 (색도, 일반미생물, 병원성 미생물)

| sample | color | | | ICU | 일반미생물 | | | 병원성미생물 |
|------------|--------|--------|-------|-----|-----------|--------------------|--------------------|------------------------|
| | L(적색도) | A(황색도) | b | | 일반세균 | 효모 | 대장균군 | <i>Bacillus cereus</i> |
| 대조구 | 31.4 | 15.93 | 14.67 | 283 | 3.60E+ 04 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |
| 65℃ 5분 | 31.29 | 10.73 | 11.02 | 268 | 2.40E+ 04 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |
| 65℃ 10분 | 31.52 | 17.73 | 15.38 | 249 | 3.20E+ 04 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |
| 65℃ 20분 | 29.19 | 14.81 | 11.62 | 270 | 3.20E+ 04 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |
| 75℃ 5분 | 33.35 | 12.07 | 14.3 | 283 | 1.80E+ 04 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |
| 75℃ 10분 | 30.94 | 9.02 | 9.24 | 256 | 1.80E+ 04 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |
| 75℃ 20분 | 29.86 | 11.54 | 10.46 | 274 | 1.00E+ 04 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |

| | | | | | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 85℃ 5분 | 30.19 | 12.09 | 11.07 | 260 | 7.00E+04 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |
| 85℃ 10분 | 30.64 | 9.68 | 9.74 | 259 | 10 ³ 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |
| 85℃ 20분 | 29.03 | 15.86 | 12 | 258 | 10 ³ 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 | 10 ² 없음 |

표136. 각 온도 및 시간별 일반세균 결과(로그값) 분산분석에 의한 차이 결과

| 온도 | 시간 |
|-----|-----|
| 65b | 5분b |
| 75b | 10a |
| 85a | 20a |

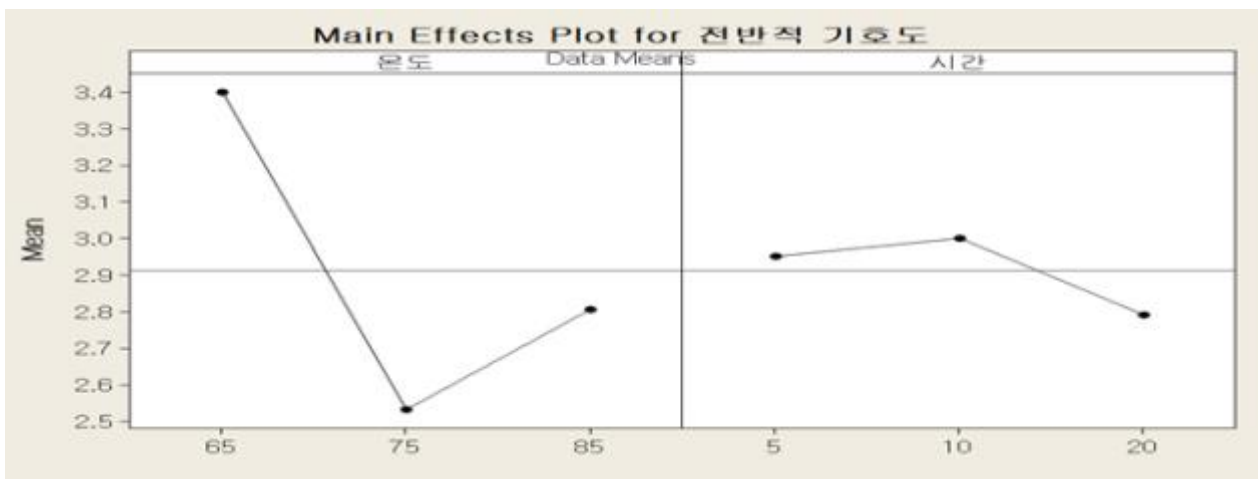


그림31. 살균별 조건 전반적 기호도에 대한 주요 효과도

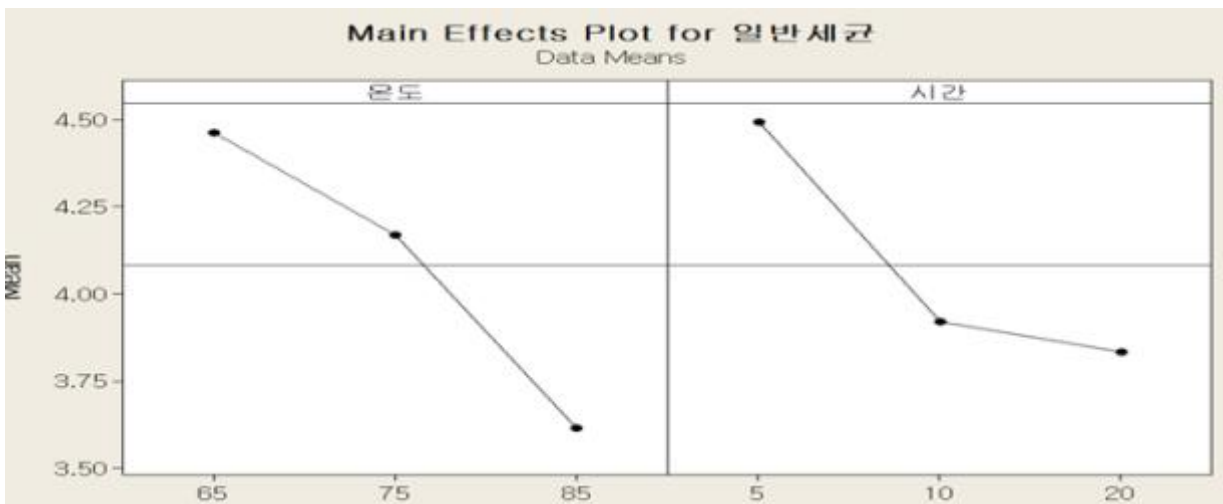


그림32. 살균 조건별 일반세균에 미치는 주요 효과도(로그값)

라. 수출지향적 소스 제품 평가 및 장류를 활용한 소스 홍보

1) 전문쉐프의 장류소재 평가분석 및 소스제품 용기 컨셉 개발

가) 세계화에 맞는 장류 소재(간장, 고추장, 된장)를 이용한 전문 쉐프의 제품 평가 분석(food paring)

1차년도에는 세계화에 맞는 제품을 개발하기 위해 세계적인 스타 쉐프들에게 기 개발된 제품을 이용한 1차 평가와 1차 평가 후 수정 개발된 제품을 이용하여 2차 평가를 실시하였다. 1차 평가는 2011년 12월 4일 벨기에 브루셀에서 열린 코리안 컬리너리 랩(Korean Culinary Lab)과 2012년 1월 스페인 마드리드 퓨전(Madrid Fusion)에서 시행하였다. 2차 평가는 스페인 알리시아(Alicia) 요리과학연구소의 연구원들을 대상으로 실시하였다.

1차 평가를 실시한 벨기에 코리안 컬리너리 랩은 유럽에서 활동하고 있는 세계 정상급 쉐프들과 벨기에 및 유럽의 음식전문기자들이 참석하였는데 한국 음식의 밑바탕이 되는 장류 소재의 과학적인 성질과 역할, 한국의 발효 식품을 소개하였으며 평가를 받았다. 마드리드 퓨전은 2002년에 시작되어 올해로 10회째를 맞는 세계 식문화 박람회로 세계 최정상의 요리사와 미디어, 관련 업계 최고경영자(CEO) 들이 참석하여 식문화를 선도하고 있다.

1차 평가 설문문항은 그림과 같다.

가장 선호하는 소스는 약고추장, 쌈장으로 표기하였고 간장과우더는 대부분의 쉐프들 자신들에게 많은 영감을 주는 제품으로 얘기하였다. 장의 좋은 점은 감칠맛, 건강한 냄새였으며 장의 안 좋은 점으로는 간장과 된장은 짠맛이 너무 강하고 고추장의 경우에는 매운맛이 너무 강하다고 대답하였다. 또한 텍스처의 느낌도 좋지 않다고 대답하였다. 장의 냄새에 관한 의견으로는 Smooth, Punctual, Challenging, Different, Very "Umami", Multi-purpose condiment, Musty, Fruity, Very special taste, Rich flavor, tasty, Very positive, Really nice flavor, Inspiring & Surprising 등이 있었다.



<그림 33. 평가 설문지(영문)>



<그림34. 벨기에 코리안 컬리너리 랩에서 평가하고 있는 모습>

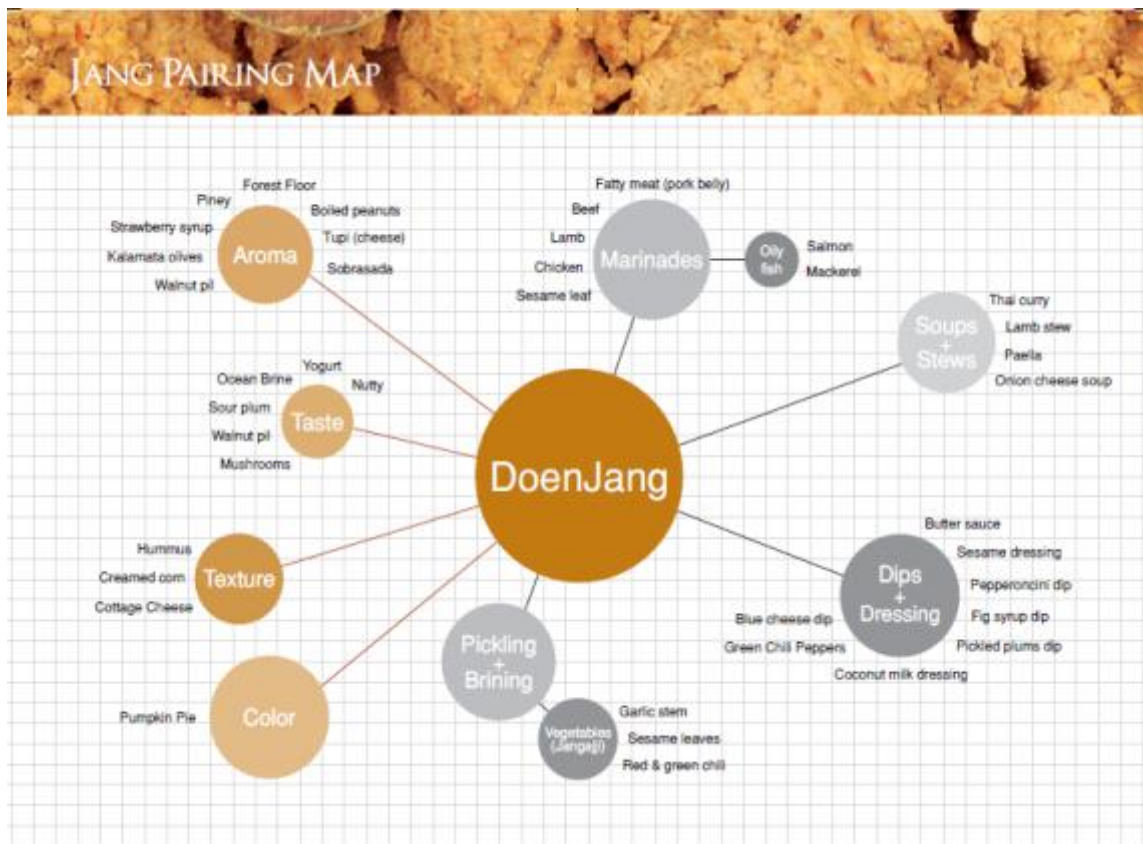


<그림35. 2012 마드리드 퓨전>

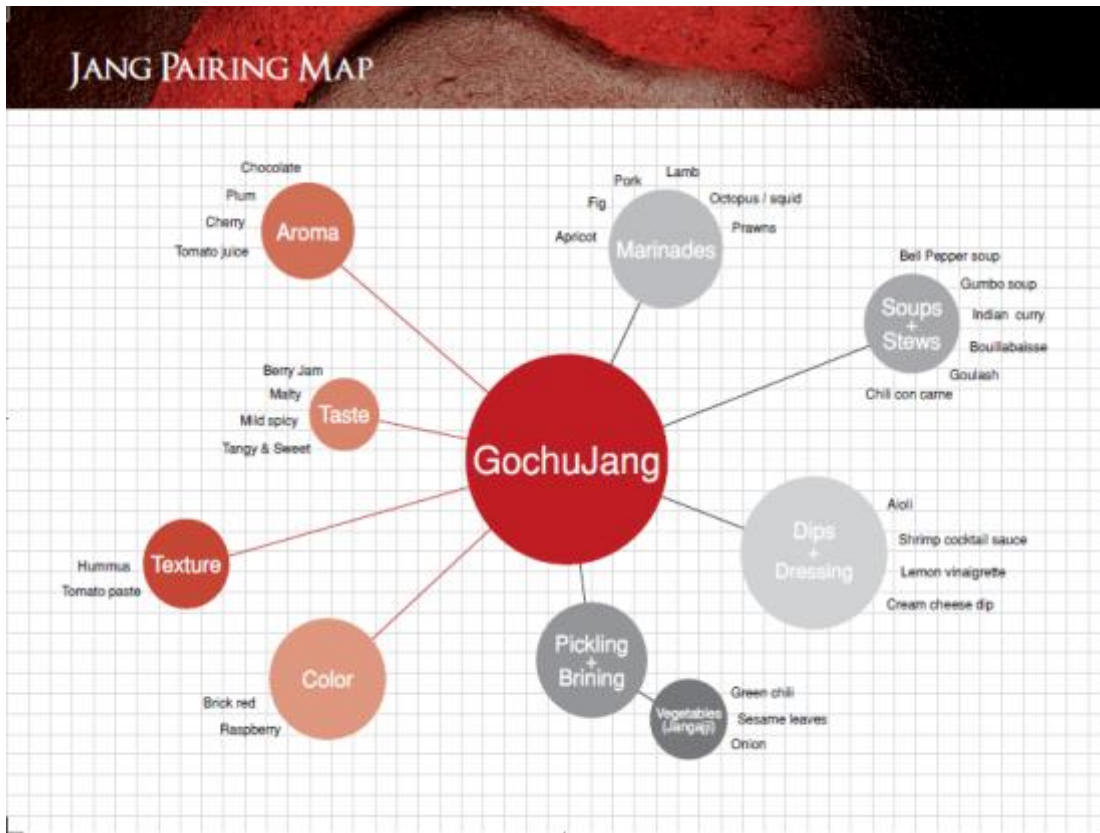
장류소재(간장, 된장, 고추장)의 장 페어링 맵은 2010 서울 고메(Seoul Gourmet), 벨기에 코리안 컬리너리 랩, 스페인 마드리드 퓨전에 참석한 전문 셰프들에게 전화 인터뷰 및 인터뷰로 장의 맛, 향, 색과 사용 가능한 요리 항목에 대해 의견을 받아 작성을 하였다. 장 페어링 맵은 된장, 간장, 고추장이 가지고 있는 맛, 향미, 사용법을 외국인에게 익숙한 재료와 조리법으로 설명한 가이드다. 된장의 경우 ‘향은 발효한 치즈 향과 비슷하고 맛은 버섯 맛과 비슷하게 느껴지며, 질감은 으깬 옥수수과 비슷하고, 색상은 호박파이와 비슷하다’라고 표현돼 있다. 장 류 소재의 장 페어링 맵은 다음과 같다.



<그림36. 간장 페어링 맵>



<그림37. 된장 페어링 맵>



<그림38. 고추장 페어링 맵>

1차 평가에서 나온 의견들을 토대로 수정 개발된 소스용 된장, 소스용 고추장, 소스용 간장과 기본 장류 소재를 비교 평가한 2차 평가를 진행한 알리시아(Alicia)는 스페인 카탈루니아 주정부(Generalitat de Catalunya: 농림부, 재정경제부-스페인의 바로셀로나가 위치한 카탈루니아 지방)와 CaixaManresa(은행기업)가 함께 투자설립하고, 페란 안드리아(Ferran Adria)가 자문의장(President)으로 기술적인 지원을 하고 있는 요리과학 연구소이다. Alicia라는 이름은 Alimentación y Ciencia (Food and Science)라는 의미로 새로운 요리 기술 발전을 위해 연구하고, 사회공헌을 위한 식생활 증진을 위해 연구 개발 하는 연구소로 요리사, 화학자, 영양학자, 레스토랑 컨설턴트가 한자리에 모여서 새로운 주제를 연구하고, 현재 문제가 되고 있는 식이 개선에 대해 연구하는 곳으로 전세계 어느 곳에 없는 유일한 연구소이다. 이곳에서 근무하고 있는 6명의 요리사들에게 소개하고 평가를 받았다.

기호도는 overall, Appearance, Aroma, Flavor와 맛 강도는 색, 짠맛, 단맛, 감칠맛, 신맛, 매운맛에 대하여 평가 받았다.

평가결과는 소스용 된장은 익숙한 맛은 아니지만 치즈 발효 맛이 난다고 대답하였고 대중적인 맛은 아니지만 고기요리에 적용이 가능할 것으로 보인다고 하였다. 소스용 고추장은 기존 고추장에 비해 스페인 전통의 pimenton, 피망가루와 유사하게 느껴지고 기존 고추장보다 맛이 좋다고 대답하였다. 기존 고추장은 매운맛이 너무 강해 모든 맛을 덮어 버려 짠맛과 우마미를 느끼기가 어렵다고 하였다. 소스용 간장은 기존 간장에 비해 선호도가 좋다고 하였고 소스용 간장, 기존 간장 모두가 복합적인 맛이며 짠맛 때문에 우마미가 잘 느껴지지 않는지만 다른 음식과 잘 어울릴 것으로 보인다고 하였다. 소스용 된장, 소스용 고추장, 소스용 간장 모두 기존 장류 소재보다 기호도가 좋다는 의견을 보였다.



<그림 39. 알리시아에는 설문 평가를 하는 모습>



<그림 40. 알리시아에서 장류 소재를 평가하는 모습>

나) 소스제품 용기 및 패키징 컨셉 개발

용기 디자인은 1차년도 2012 마드리드퓨전에 사용한 디자인에서 현지화에 적합한 디자인으로 수정하여 2013 마드리드 퓨전에서 사용하였다. 2012 마드리드퓨전에서 사용한 용기는 현지인들이 주로 사용하는 용량 300ml로 개발하였다. 컨셉은 자연의 건강함이 담겨 있는 맛있는 제품으로 정하였다. 첫번째 시장을 유럽, 특히 스페인으로 정하고 두번째 시장을 미국과 캐나다, 그 외 다른 나라들을 목표로 하여 개발을 하였다. 현지인을 타겟으로 하고 라벨에 표기되는 언어는 현지어인 스페인어나 영어로 작성하여 표기하여 개발하였다. 2013 마드리드 퓨전에서 사용한 용기 디자인은 다음과 같다.



<그림 41. 2013 마드리드 퓨전에서 사용한 용기>

2013 마드리드 퓨전에서 사용한 용기는 장이 에스닉 푸드이기 때문에 쉽게 선택하지 않을 것으로 보여 현지인들이 거부감 없이 선택할 수 있도록 컨셉 개발을 하였다. 현지인들에게 맞는 세련된 디자인으로 용기 밑면이 사각모양으로 장의 묵직함, 오랫동안 발효되는 느낌을 나타내어 남성적인 이미지와 용기 윗면으로 올라갈수록 원형으로 변화되어 가볍게, 편안하게 느껴지는 여성적인 이미지를 주어 전체적으로는 중성적인 이미지로 제품을 쉽게 선택할 수 있도록 디자인 하였다.

용기 크기는 150ml, 250ml, 600ml로 디자인 하였는데 유럽시장에서는 용량이 작은 것이 수요가 높아 300ml를 제품화를 하고 미국 시장에서는 대용량의 수요가 높아 250ml, 600ml로 주로 사용할 계획이다.

2013 마드리드 퓨전에서 사용된 디자인은 세계 3대 디자인 공모전 중 하나인 '레드닷 디자인 어워드(Reddot design award)'에서 커뮤니케이션 디자인상을 수상했다.

레드닷 디자인 어워드는 세계적으로 우수한 디자인 제품을 선정해 시상하는 디자인 상으로 독일의 'iF 디자인 어워드', 미국의 'IDEA 디자인 어워드'와 함께 권위 있는 디자인상으로 손꼽힌다.

레드닷 어워드 커뮤니케이션 디자인 분야는 제품과 소비자와의 의사소통을 효과적인 디자인 요소로 표현한 제품에게 부여되는 상이다. 2013년도에는 총 43개국, 6800여 개의 작품들이 출품을 해서 열띤 경쟁을 벌였고 쿵을 발효시켜 만든 장이 자연발효와 식물성이라는 것에 초점을 맞춰 디자인 콘셉트를 자연과 건강함으로 정하였다. 외국문화에서는 다소 생소한 장을 그대로 제품명으로 사용했기 때문에 비주얼에서는 임팩트 있으면서 친근하고 신뢰감을 주도록 의도했으며 장을 처음 접하는 외국의 소비자들이 제품의 디자인을 통해 장의 맛을 상상할 수 있도록 이미지를 적용해 맛을 상징화한 부분이 심사위원들로부터 높은 평가를 받았다고 한다.

2) 한식의 우수성 홍보 방안 연구

가) 스타쉐프 초대, 체험행사 홍보 방안 연구 및 셰프 대상의 Garstonomy event & food show참가

한식의 우수성을 홍보하기 위해 장류 소재의 평가가 이루어진 벨기에 코리안 컬리너리 캠프와 2012 마드리드 푸전에서 홍보를 진행하였다. 장류 소재 원물만 소개하지 않고 현지음식에 적용시켜 현지인들도 쉽게 시식할 수 있도록 다양한 메뉴로 진행하였다.

벨기에 코리안 컬리너리 맵 에서는 직접 한국의 장을 체험 할 수 있는 내용으로 구성하였고 마드리드 푸전에서는 현지인들에게 익숙한 소스에 장류 소재를 적용시켜 소개 하였다. 약 10여가지의 소스를 소개하였는데 이 중 스페인의 대표적인 소스인 아이 올리(aliooli-마늘마요네즈)에 고추장을 섞은 ‘고추장 아이올리 소스’는 가장 많은 관심을 받았다. 된장과 블루치즈를 섞어 만든 ‘된장블루치즈 소스’ 또한 이미 벨기에에서 열렸던 코리안 컬리너리 랩(Korean Culinary Lab)에 이어, 마드리드 푸전에서도 큰 인기를 얻었다. 된장과 흑초를 섞어 만든 된장 흑초 드레싱도 반응이 좋았다. 이와 함께 ‘간장, 된장, 고추장을 이용한 삼색나물’, ‘감태 주먹밥과 아이올리 소스’, ‘연두부와 강된장’ 등 한국의 장을 이용한 메뉴를 만들어 소개하였다.



<그림42. 벨기에 코리안 컬리너리 랩에서 스타 셰프가 고추장을 직접 만들어 보는 모습>



<그림43. 2012 마드리드 푸전에서 소개된 소스>



<그림44. 2012 마드리드 퓨전에서 소개된 여러 가지 소스>



<그림45. 2012 마드리드 퓨전에서 소개된 감태 주먹밥>



<그림46. 2012 마드리드 퓨전에서 소개된 간장, 된장, 고추장을 이용한 나물>

코리안 컬리너리 랩에 참석한 벨기에 라뻡(La Paix) 레스토랑의 다비드 마틴(David Martin) 셰프는 “간장을 포함한 한국음식에 대한 경험은 이번이 처음이고 장(醬)이라는 새로운 소스를 통해 큰 영감을 얻었다”면서 “앞으로 계속 한국의 장(醬)을 이용해 다양한 요리를 시도해 볼 계획”이라고 말했다.

2012 마드리드 퓨전에 참석한 스페인의 미슐랭 2스타 셰프인 끼게 다코스타(Quique Dacosta)는 “장은 우리에게 한국의 맛을 더욱 잘 이해할 수 있게 해 준다. 또한 한국 요리뿐 아니라 다른 여러 가지 요리에도 쉽게 적용할 수 있다”며 한국 장의 세계화 가능성을 높게 평가했다. 함께 참석한 벨기에의 2스타 셰프인 상훈 드장브르(Sang Hoon Dedeimbre)는 “발효는 굉장히 신비하고 재미있다. 전통적인 것 같으면서도 현대적인 모습이 많다. 한국의 장은 다른 소스와는 깊은 맛이 있다”며 한국의 장과 발효문화에 깊은 관심을 드러냈다.



<그림 47. 2013 마드리드 푸전 현장 사진>



<그림 48. 2013 마드리드 푸전 현장사진>

1차년도에 이어 2차년도에도 2013 마드리드 푸전에 참가하여 장을 통한 한식의 우수성을 소개하는 행사를 진행하였다.

스페인 알리시아 연구소 자우마 비아르네즈(35) 수석 셰프는 “간장·된장 등 한국의 장이 유럽의 식문화 수준을 한 단계 높여줄 것”이라고 말했다. 비아르네즈는 “장은 분명 식물성 재료인데도 고기 맛이 난다”며 “육류 섭취가 너무 많은 현대인들의 식습관을 장이 바로 잡아줄 수 있을 것으로 기대 한다”고 했다. 비아르네즈는 “한국 장의 세계화를 위해서도 다른 나라의 기존 요리에 어떻게 잘 녹아들어갈지 연구하는 게 중요하다”고 말했다. 그는 이미 유럽시장에서 자리 잡은 일본간장을 예로 들며 “이는 유럽 사람들이 매일 스시를 먹어서가 아니라, 유럽 요리에 적용시킬 방법이 많아서”라고 분석했다. 그러면서 “이제 한국의 장도 그 첫발을 내디딘 셈”이라고 덧붙였다. ‘마드리드 푸전’에 참가한 세계적인 스타 셰프들도 한국 장에 관심을 나타냈다. 미슐랭 3스타 셰프인 파스칼 바르보(프랑스)는 “한국의 장은 소금을 대체해 간을 할 수 있는 건강 소스”라고 말했고, 스페인의 미슐랭 3스타 셰프인 조르디 로카는 “일본 장보다 밀도가 높아 힘이 느껴 진다”고 평했다. 또 미슐랭 2스타에서 올해 미슐랭 3스타로 승격한 스페인 셰프 끼게 다코스타는 “2011년 벨기에에서 열린 음식 관련 심포지엄에서 한국음식을 처음 접한 뒤 한국의 장맛을 알게 됐다”며 “장은 음식의 맛을 깊게 만든다”고 말했다.

2차년도에는 벨기에 최고의 요식업 박람회인 Belgium Horreca totaal에 참가하여 한식의 우수성을 홍보하였다. 참가자들은 유럽에서 활동하고 있는 세계 정상급 셰프 들과 벨기에 및 유럽의 음식전문기자, 요리학교 학생들로 구성 되고 참가자들에게 장을 이용한 여러 가지 요리를 시연하고 시식을 할 수 있도록 하였다, 특히 요리학교 학생들은 간장소스의 주먹밥에 사용된 간장소스의 감칠맛과 된장소스가 들어간 아이올리 소스에 많은 관심을 보였다. 현지인들이 보여준 반응을 보면 장류 소스를 이용한 한식의 세계화는 전통 한식을 직접 소개하기 보다 현지인들이 주로 먹는 현지식에 적용하여 소개하는 것도 필요한 것으로 보인다.



<그림 49. Belgium Horreca totaal행사 사진>



<그림 50. Belgium Horreca total 시식음식 사진>



<그림 51. Belgium Horreca total 행사 사진>

3차 년도에는 1,2차년도 보다 더 다양한 Gastronomy event 와 food show 참가하였는데 프랑스 미식 박람회 "Omnivore 2014", 스페인 식음료박람회 "ALIMENTARIA 2014", Festa Alicia't 2014, Disneyland Paris 제품 시연회, New York Fancy Food 2014 등에 참가하였다. 참가자들은 1.2차년도에 비해 적극적인 시식과 제품의 정보에 관심을 보였다.



<그림 52. 프랑스 미식 박람회 "Omnivore 2014">



<그림 53. 프랑스 미식 박람회 "Omnivore 2014">



<그림 54. 프랑스 미식 박람회 "Omnivore 2014">



< "ALIMENTARIA 2014">



<"ALIMENTARIA 2014",>



<그림 55. "ALIMENTARIA 2014",>



< Festa Alicia't 2014,>



< Festa Alicia't 2014,>



< 그림 56. Festa Alicia't 2014,>



< Disneyland Paris 제품 시연회>



< 그림 57. Disneyland Paris 제품 시연회>



<그림 58. New York Fancy Food 2014>

나) 학교와 연계한 Special Korean cooking class를 통한 홍보

2013년 2차년도에는 중국의 북경대학교에서 한국의 매운맛이라는 주제로 장류 소재에 대한 홍보를 진행하였다. 한국의 매운맛인 고추장에 대한 소개를 하고 고추장을 직접 만들어 가게 하였으며 고추장을 넣은 떡볶이와 고추장 불고기를 맛 볼 수 있도록 하였다. 참석자들은 방송을 통해 접한 한국음식을 만들 수 있는 고추장에 많은 관심을 보였다.



<그림 59. 북경대 행사 사진>



<그림 60. 북경대 고추장 만들기 체험 사진>

다) 홈페이지, facebook, youtube를 이용한 온라인 홍보 컨셉 개발 및 한국의 장과 소스 관련 영상물, 출판물 제작 완료

한국의 장을 홍보하기 위한 영상물과 출판물은 현지인들이 쉽게 이해 할 수 있도록 제작하여 한식의 이해도를 높여 한식의 세계화에 기여하고자 하였다. 한식의 장을 소개하는 영상물은 2012 마드리드 푸전에서 상영하였고 2013 마드리드 푸전에서도 새롭게 제작하여 상영하였다. 2013 마드리드 푸전에서는 레서피를 동영상으로 제작하여 보다 쉽게 장류 소스를 이해할 수 있도록 하였다. 그리고 제작된 영상물은 facebook, youtube에 올려 많은 사람들이 쉽게 접근하여 볼 수 있도록 하였다. Facebook은 한국어와 스페인어로 운영하고 있다

1, 2, 3차 년도에 걸쳐 약 55개의 동영상을 유튜브에 올렸으며 이벤트에 참가한 행사관련 동영상, 현지음식에 사용하는 레서피 동영상이 포함되어 있다. 그 주소는 다음과 같다.

<http://www.youtube.com/user/sempiojang>



<그림 61. 2012 마드리드 푸전에서 사용한 홍보 브로셔>



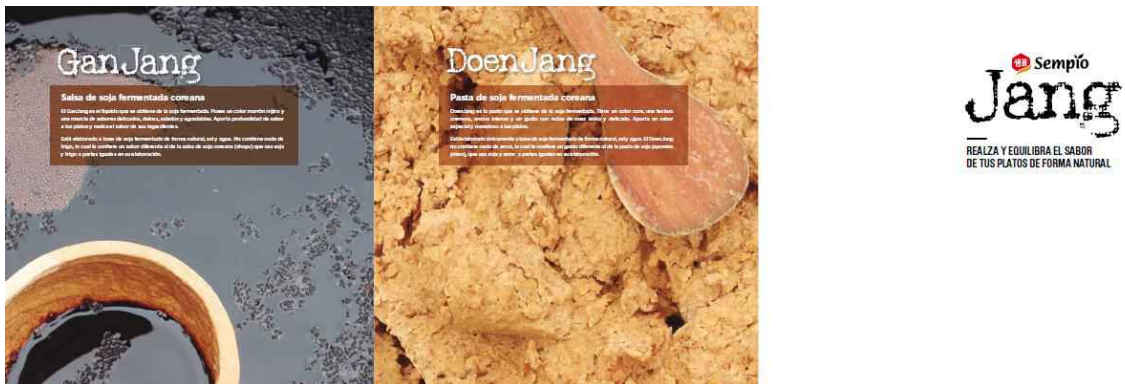
<그림63. 2012 마드리드 푸전에서 사용한 브로셔>



<그림 64. 페이스북 메인 화면>



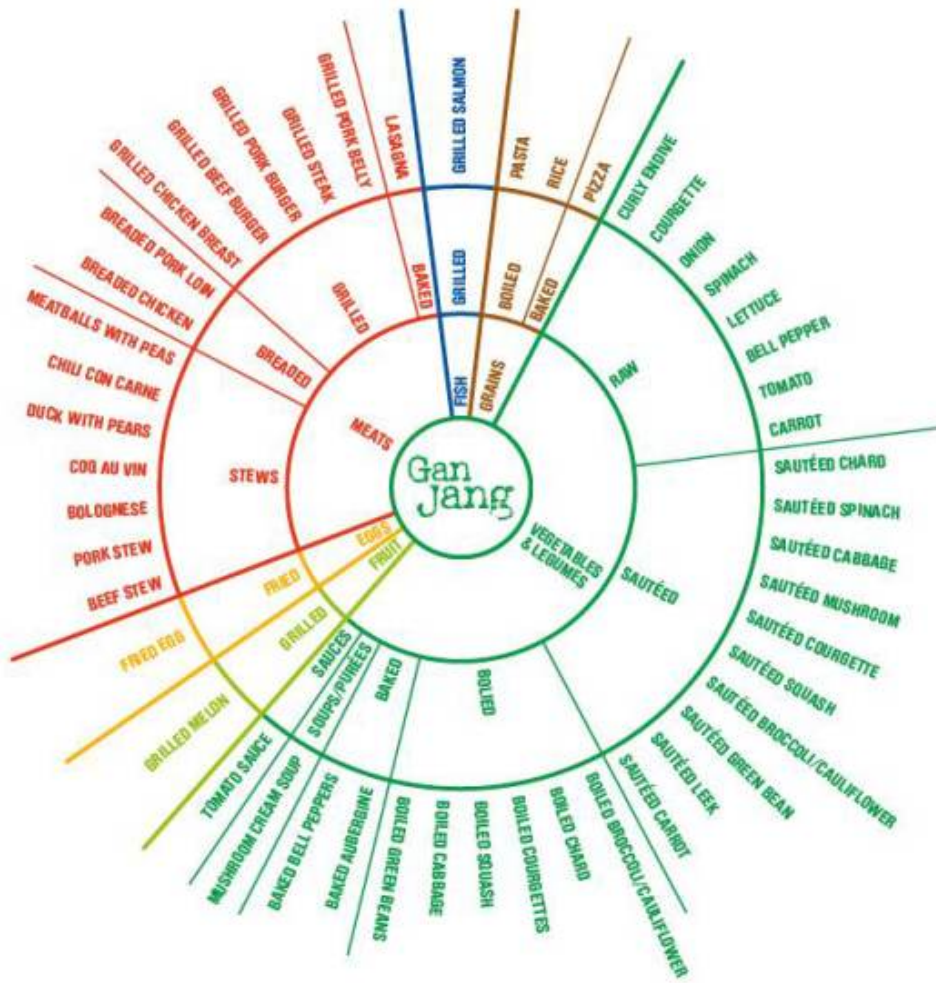
<그림 65. 유튜브에 올린 홍보 동영상 메인 화면>



<그림66. 2013 마드리드 퓨전에서 사용한 브로셔>



<그림 67. 2013 마드리드 퓨전에서 사용한 브로셔>



<그림68. 2013 마드리드 퓨전에서 사용한 간장 맵>

3) 수출 지향적 소스 제품을 이용한 레시피 개발

가) 전문 셰프와 연계한 현지 적용 가능한 레시피 개발

해외 경험이 많은 한국인 셰프가 현지에서 적용 가능한 메뉴로 선정하여 2차년도에는 고추 발효물을 이용한 매운맛 소스 1종류와 간장 베이스 고기 소스 2종류를 이용하여 7가지의 레시피를 개발 하였다. 현지에서 적용 가능 할 수 있도록 유럽, 미국 현지인들이 많이 먹는 음식으로 멕시코 음식과 샐러드 드레싱 타입으로 개발하였다. 3차년도에는 개발 완료 예정인 7종류의 소스를 이용하여 동, 서양 현지인들이 즐겨 먹는 타입으로 21가지의 레시피를 개발하였다.

(ㄱ) 2차년도의 고추발효물을 이용한 매운맛 소스

A. Onion ring and Korean chili dip

재료 : 양파 1개, 파슬리 찹 1/2Ts, 달걀 1개, 박력분 ½컵, 빵가루 1컵, 튀김기름, 소금 약간

고추장 딥 재료 : 선포 고추장 양념 2 Ts, 물 1Ts, 설탕 1Ts, 마요네즈 5Ts

만드는 법

- ① 양파는 1cm 두께로 썰고 분리 한 후 박력분 > 계란(풀어준 후 소금간) > 빵가루 (파슬리찹) 순으로 튀김옷을 입힌 후 190℃ 기름에 바삭 하게 2번 튀겨 내고 페이퍼 타올 위에 올려 기름기를 빼서 준비 한다
- ② 팬에 선포 고추장 양념, 물, 설탕을 넣고 저어주며 조려서 소스를 만들고, 만들어진 고추장 소스를 식힌 후 마요네즈와 1:3 (1:고추장소스, 3:마요네즈) 비율로 섞어 고추장 딥을 만들어 양파 링 에 찍어 먹는다.



7

B. 초고추장 스프레드(초고추장)

재료 : 초고추장 100g, 사과 주스 50g, 설탕 100g, 판 젤라틴 2장

만드는 법

- ① 초고추장과 사과주스를 냄비에 끓이면서 설탕을 부어서 졸인다.
- ② 판 젤라틴은 찬물에서 10분간 녹이다가 중탕해서 졸인 초고추장에 넣는다.
- ③ 냉장고에서 굳힌 초고추장 스프레드를 빵에 발라 먹는다.



C. 새우구이(초고추장)

재료 : 대하 6마리, 올리브 오일 1Ts, 파슬리 약간
 소스 초고추장 양념 2Ts, 올리브오일 1Ts, 레몬즙 2Ts
 만드는 법

- ① 머리와 꼬리를 남기고 손질 한다.
- ② 고추장 양념과 올리브 오일, 레몬즙을 섞어서 새우에 15분간 재운다.
- ③ 팬에 올리브 오일을 두르고 새우와 양념을 굽는다.
- ④ 다진 파슬리를 뿌린다.



(ㄴ) 2차년도의 간장 베이스 고기 양념 소스(토마토퐁)

D. Beef fajita

재료 : 소고기 등심(스테이크용) 150g, 토마토 8인치 2장, 양파 1개(50g), 양상추 50g, 파프리카 노랑색, 빨강색 각 1/2개씩
 선포 고기 양념장 3Ts, 올리브오일, 소금 약간(채소볶음용)
 만드는 법

- ① 소고기는 칼집을 넣어 연육하고 길이로 0.5두께로 슬라이스하여 선포 고기양념장에 30분 이상 재운다.
- ② 양상추는 얇게(0.2cm) 채 썰고 얼음물에 담궈 준비 한다
- ③ 양파, 파프리카는 길이로 0.5cm 두께로 채 썰고 올리브 오일 을 두른 팬에 소금간만 살짝 하여 볶아낸다.
- ④ 마른 팬에 토마토를 살짝 구워 낸 후 팬을 뜨겁게 달군 후 마리네이드 한 소고기를 양념에 졸이듯 볶아 낸다.
- ⑤ 구운 토마토에 위에 양상치, 볶은 채소, 고기를 올린 후 말아서 종이 호일로 랩핑하여

먹는다.



E. 버팔로 윙(고기양념)

재료 : 닭날개(윙) 10개, 식용유

마리네이드 : 깐 마늘 3개, 후춧가루, 월계수잎 2장, 소금 1/2ts, 화이트 와인 4Ts

샘표 고기양념 4Ts

만드는법

- ① 날개를 깨끗이 손질하고, 으깬 마늘 3개와 후춧가루 약간, 월계수잎, 소금, 화이트 와인을 날개에 재운다.
- ② 30분간 재운 날개에 물기를 제거하고 기름에 2번 튀긴다.
- ③ 고기양념소스를 냄비에 졸이고 튀긴 날개에 버무린다.



(ㄷ) 2차년도의 간장 베이스 고기 양념 소스(간장 베이스)

F. 두부 샐러드

재료 : 두부100g, 어린잎 40g, 치커리 20g, 마리네이드 양념 2Ts, 올리브 오일 1Ts

만드는 법

- ① 어린잎과 치커리는 찬물에 씻어서 물기 제거한다.
- ② 두부는 먹기 좋은 크기로 깍둑 썰기 한다.
- ③ 마리네이드 양념과 올리브 오일을 섞어서 볼에 담긴 두부와 채소에 뿌린다.



G. Fish and chips

재료 : 대구 필렛 150g, 냉동 시판 감자튀김 150g, 박력분 ½컵, 베이킹파우더 1/2ts, 맥주 ½컵, 파슬리차 1ts, 마리네이드 양념장 50ml

만드는법

- ① 대구 필렛은 페이퍼 타올로 물기를 완전히 제거 한 후 마리네이드 양념장에 10분간 재워둔다.
- ② 박력분, 베이킹 파우더, 파슬리차 에 맥주를 넣고 섞어서 튀김 반죽을 만든다.
- ③ 마리네이드 된 대구 필렛을 박력분을 덧가루로 무친 후 튀김 반죽에 담궈서 180℃ 기름에 튀겨낸다.
- ④ 대구 필렛을 튀긴 후 냉동 감자튀김 도 튀겨 내고 기름기를 빼서 함께 그릇에 담아 완성한다.



(ㄴ) 3차년도의 간장 베이스 고기 양념 소스(토마토퐁)

A. 테리야끼 닭꼬치 구이

재료 : 닭다리살 300g, 대파 70g, 고기양념장 50ml(마리네이드용), 기름 2ts

소스) 고기양념장 1/2컵(100ml), 생강5g

만드는 법

- ① 닭다리살과 대파는 적당한 크기로 잘라두고 닭다리살은 고기양념장에 30분 재운다.
- ② 고기양념 장과 생강을 냄비에 졸인다.(살짝 되직하게)
- ③ 꼬지에 닭다리살과 대파를 끼우고 예열된 팬에 굽는다.
- ④ 구운 닭 꼬치구이에 소스를 바른다



B. 잡채

재료 : 건당면 90g, 당근 1/6개(60g), 양파 1/2개, 시금치 130g,
 표고버섯 20g, 느타리버섯 20g, 돼지안심 100g, 달걀 1개, 카놀라유, 소금
 고기양념) 고기양념장 1Ts
 버섯양념) 고기양념장1Ts
 채소양념) 소금 약간
 당면양념) 고기양념장 2Ts, 설탕1ts, 통깨
 만드는 법

- ① 돼지고기는 얇게 채 썰어서 고기양념장에 채워둔다.
- ② 버섯은 채 썰어서 기름 두른 팬에 볶다가 고기양념장을 넣어서 같이 볶는다.
- ③ 시금치는 끓는 물에 소금 한 꼬집 넣고 살짝 데쳐서 삼등분으로 자른 후 소금 한 꼬집 넣고 무친다.
- ④ 당근과 양파는 채 썰어서 예열된 후라이팬에 기름 두르고 볶다가 소금 두 꼬집 넣고 같이 볶는다.
- ⑤ 채워둔 돼지고기도 예열된 팬에 기름 두르고 볶는다.
- ⑥ 달걀은 흰자와 노른자를 분리해서 각각 소금으로 간하고 기름 두른 팬에 얇게 부쳐서 채 썰어 둔다.
- ⑦ 당면은 끓는 물에 삶아 익으면 채에 받혀 물기를 빼고 당면양념장을 넣어 섞는다.
- ⑧ 7)에 만들어 놓은 재료들을 모두 넣어 섞는다.



C. 떡갈비

재료 : 갈비살 260g
 양념장) 고기양념장 2Ts, 간마늘 2ts, 후춧가루 1/2ts
 만드는 법

- ① 갈비살은 잘게 다져둔다.

- ② 다진 갈비살에 양념장을 넣어서 손으로 치댄다.
- ③ 둥글게 손으로 만든 고기를 예열한 팬에 굽는다.
- ④ (팬에 구울 때 기름을 두르지 않고 굽는다. 강불 에서 겉면을 익히다가 약불 에서 뚜껑 닫고 익힌다.
- ⑤ 오븐으로 익힐 수 도 있다.



(□) 3차년도의 칠리 type 고추장소스

D. 레드커리

재료 : 닭다리살 200g, 중하새우 2마리, 양파 40g, 시금치 40g, 올리브오일 1Ts, 물 250ml

닭다리살 재우는용 : 소금, 후추, 카레가루1ts

소스 고추장소스 2 1/2Ts, 카레가루 2 1/2Ts, 코코넛밀크 1 1/2Ts

만드는 법

- ① 닭다리살은 적당한 크기로 잘라서 소금 한 꼬집, 후춧가루 약간, 카레가루와 섞어서 재워둔다.
- ② 양파는 깍둑 썰기 하고, 시금치는 3등분 한다.
- ③ 예열된 냄비에 오일을 두르고, 닭다리 살을 볶다가 양파를 넣고, 새우를 넣어 볶는다.
- ④ 3)에 소스를 넣어 볶다가 물을 넣고 되직하게 끓이고 시금치를 넣어서 익힌다



E. 스투

재료 : 소고기등심 200g, 감자 55g, 당근 45g, 양파 55g, 이집트콩 60g, 셀러리 10g, 물 250ml, 소금, 후추, 올리브오일 1Ts

소스) 고추장소스 3Ts, 토마토 홀 150g

만드는 법

- ① 등심, 감자, 당근, 양파, 셀러리는 깍둑 썰기 하고 예열된 냄비에 올리브 오일 둘러서

순서대로 볶는다.

- ② 1)에 소금과 후추는 한 꼬집씩 넣고 이집트 콩을 넣어 타지 않게 볶다가, 소스를 모두 넣고 볶는다.
- ③ 소스가 타기 전에 물을 넣고 끓이다가 불은 중 약으로 줄이고 뚜껑 닫고 푹 익을 때까지 끓인다.
- ④ 30~40분 뒤에 뚜껑 열고 다시 센 불로 되직하게 졸인다.



F. 텍스맥스립

재료 : 립 600g, 팔각 4개, 통후추 1t, 로즈마리 1~2g

소스) 고추장소스 8Ts, 콘시럽(꿀) 4Ts

만드는 법

- ① 끓는 물에 팔각과 통후추와 립을 넣고 20분 정도 끓여서 익힌다.
- ② 분량의 소스재료를 섞어서 립에 골고루 바른 다음 200도로 예열된 오븐에 30분~40분 정도 굽는다.
- ③ (중간에 남은 소스를 듬뿍 바르고 로즈마리를 손으로 잘게 뜯어서 뿌린 후 다시 남은 시간동안 굽는다.)



(H) 3차년도의 칠리 type 고추발효물 베이스

G. 마파두부

재료 : 두부 1모, 돼지고기 다진 것 150g, 홍고추 10g, 대파 20g, 물 200ml, 고추기름 3Ts, 녹말물1Ts

소스) 고추발효물 베이스 3 1/2Ts, 두반장 1Ts 후춧가루 1t

만드는 법

- ① 끓는 물에 두부를 데쳐서 1.5cm로 깎둑 썬다.
- ② 홍고추, 대파는 다진다.
- ③ 예열된 쪼에 고추기름을 두르고, 돼지고기 다진 것을 먼저 볶은 다음 대파와 홍고추를 볶다가 소스를 부어서 같이 볶는다.
- ④ 두부를 넣고 물을 부어서 끓이다가 녹말 물로 농도를 맞춘다.



H. 몽골리안 누들

재료 : 볶음용 쌀국수 40g, 닭안심 50g, 중하새우 2마리, 조개살 50g, 부추 50g, 숙주 40g, 고추기름 3Ts

소스) 고추발효물 베이스 3Ts

만드는 법

- ① 쌀국수는 따뜻한 물에 한시간 이상 불린다.
- ② 닭은 채썰고 부추는 3등분, 새우는 손질해 둔다.
- ③ 예열된 쪼에 고추기름을 두르고 닭, 새우, 조개살, 숙주, 부추를 볶다가 소스와 쌀국수면을 넣어 볶는다.



I. 코코넛 새우

재료 : 중하새우 200g, 튀김가루 1컵, 코코넛가루 2컵, 코코넛롱 3컵, 튀김기름

반죽) 튀김가루 1/2컵, 물 1/2컵, 소금, 후춧가루

칠리소스) 고추발효물 베이스 2 1/2Ts, 파인애플 40g

만드는 법

- ① 새우는 머리와 껍질을 제거하고 꼬리만 남겨 둔다.(꼬리에 달린 물총은 꼭 제거 한다.)
- ② 손질한 새우는 튀김가루에 묻혀서 반죽에 담가 묻힌 다음 코코넛가루와 코코넛롱으

- 로 두툼하게 옷 입힌다.
- ③ 기름에 두번 튀긴다.
- ④ 김치소스와 파인애플을 갈아서 소스를 만든다



(스) 3차년도의 고기 마리네이드 소스(간장베이스)

J. 네기소스 가라아게

재료 : 닭다리살 500g, 손가락 길이로 자른 건당면 한줌, 대파 흰 부분 2대, 시금치(녹색채소) 반줌, 마리네이드소스(채워두는 용) 3Ts, 튀김기름 반죽) 달걀 1개, 녹말가루 1컵
 소스) 마리네이드소스 6Ts, 다진파 6Ts, 양조식초 1/2Ts

만드는 법

- ① 닭다리살은 적당한 크기로 잘라서 마리네이드 소스에 채워둔다.
- ② 대파는 채 썰고, 시금치는 3등분 한다.
- ③ 건당면은 기름에 튀겨서 하얗게 튀겨지면 체에 받혀 둔다.
- ④ 채워둔 닭에 달걀과 녹말가루를 넣어 주물러 섞어준다.(녹말가루와 달걀이 풀어지지 않아도 상관없다.)
- ⑤ 기름에 두번 튀긴다.
- ⑥ 분량의 소스재료를 섞어서 닭튀김과 채소들, 당면튀김에 부어서 먹는다.



K. 야끼우동

재료 우동면 200g, 양배추 100g, 돼지고기 100g, 고추기름 2Ts, 녹말물 1/2Ts
 소스) 마리네이드소스 3Ts, 양조식초 1 1/2ts, 고춧가루 1ts

만드는 법

- ① 양배추와 돼지고기는 채썰어 두고, 우동면은 끓는 물에 데쳐서 체에 받혀 둔다.
- ② 예열된 팬에 고추기름을 두르고 돼지고기를 볶다가 양배추와 소스, 우동면을 넣고

센불에 볶는다.



L. 오코노미야끼

재료 오징어 60g, 새우살 30g, 베이컨 45g, 양배추 160g, 숙주 100g, 식용유, 가쓰오부시 한줌, 마리네이드소스 1 1/2Ts

반죽) 박력분 1컵, 물 1/2컵, 계란 1개, 가쓰오부시 한줌
소스) 마리네이드 소스 50ml(1/3컵), 마요네즈 약간

만드는 법

- ① 오징어와 베이컨은 적당한 크기로 자른 후 새우살과 함께 마리네이드소스 1/2T를 넣어 볶는다.
- ② 양배추는 채썰고, 숙주와 함께 마리네이드소스 1T를 넣어서 기름두른 팬에 살짝 볶는다.
- ③ 반죽은 분량의 재료를 섞어주고, 가쓰오부시는 손으로 부수어 반죽에 넣는다.
- ④ 마리네이드 소스 50ml는 냄비에 졸여 살짝 되직하게 만들어 둔다.
- ⑤ 3)에 2)를 넣어 예열된 팬에 도톰하게 올린 후 반죽 위에 1)을 올려서 부친다.
- ⑥ 완성된 오코노미야끼 위에 졸인 마리네이드 소스와 마요네즈를 뿌리고 가쓰오부시를 올려서 먹는다.



(o) 현지화 소스 쌀된장

M. 된장 리조또

재료 쌀 1컵, 모시조개 100g, 새우살 70g, 버터 10g, 파마산 치즈 2T, 우유 50ml, 다진 파슬리 조금

육수) 쌀된장 1 1/2Ts, 물 2컵

만드는 법

- ① 예열된 냄비에 버터를 녹이고, 모시조개를 볶아서 입이 벌어지면 조개는 따로 빼준다.
- ② 1)에 쌀을 넣어 투명해질때 까지 볶다가 육수를 조금씩 넣어 볶는다.
- ③ 쌀이 설익을 쯤에 육수를 모두 넣고 끓이다가 육수가 졸아들면 우유와 조개 새우를 넣는다.
- ④ 파마산 치즈와 다진 파슬리를 뿌린다.



N. 된장 메로 구이

재료 메로 몸통 200g~250g, 가지 35g, 양파 25g, 간 마늘 5쪽, 어린잎채소 한 줌, 쪽파 한줄기, 버터 30g

소스) 쌀된장 3Ts, 미림 3Ts

만드는 법

- ① 손질한 메로는 소스에 3시간 재워둔다.(소스1T분량은 남겨둔다)
- ② 가지와 양파는 1.5cm로 깎둑썰기 한다.
- ③ 예열된 팬에 버터10g정도 녹여서 메로를 굽는다.(기름기가 많은 생선이라서 뚜껑 덮고 굽는다)
- ④ 남은 버터를 팬에 녹여서 가지, 양파, 간마늘을 남은 소스와 함께 볶는다.
- ⑤ 다진 쪽파와 어린잎채소와 곁들여 먹는다.



O. 세사미 소스 치킨샐러드

재료 닭가슴살 260g, 치커리 70g, 어린잎채소 30g, 방울토마토 6개, 통후추 1ts, 월계수잎 1장

소스) 쌀된장 2Ts, 마요네즈 2Ts, 양조식초 2ts, 올리브오일 2Ts, 올리고당 2Ts, 통깨 4Ts

만드는 법

- ① 닭가슴살은 끓는 물에 통후추와 월계수잎을 넣고 삶는다.
- ② 익힌 닭가슴살은 결대로 찢고, 치커리는 3등분 한다.

- ③ 소스는 분량대로 믹서기에 갈아준다.
- ④ 닭가슴살, 치커리, 어린잎, 방울토마토는 볼에 담아서 소스를 부어 먹는다.



(ㄱ) 3차년도의 칠리 type의 고추장소스

P. 그라탕

재료 베이컨 50g, 새우살 50g, 펜네 40g, 토마토 1/2개, 양파 1/2개, 모짜렐라 치즈 30g, 버터 7g, 소금

소스) 고추장 소스 1Ts, 크림치즈 1Ts, 토마토 페이스트 2Ts

만드는 법

- ① 펜네는 끓는물에 소금 넣고 삶는다.
- ② 베이컨, 토마토, 양파는 적당한 크기로 자른다.
- ③ 예열된 팬에 버터를 녹이고 양파, 토마토, 베이컨, 새우살, 펜네를 볶다가 소스를 넣고 볶는다.
- ④ 오븐 용기에 3)을 넣고 모짜렐라 치즈를 올려서 200도 예열된 오븐에 10정도 굽는다.



Q. 나시고랭

재료 밥1공기(300g), 돼지 안심70g, 새우살60g, 양파1/8개, 대파1/2개, 양배추50g, 완두콩(통조림) 2Ts, 옥수수콘 2Ts, 계란 2개, 고추기름 3Ts

소스) 고추장 소스 2Ts, 양조간장 50ml 1Ts

만드는 법

- ① 돼지안심, 대파, 양파, 양배추는 채썬다.
- ② 계란은 풀어 놓는다.
- ③ 예열된 wok에 고추기름 두르고 돼지고기, 양파, 대파, 완두콩, 새우살, 양배추, 옥수수콘을 순서대로 넣고 볶는다.

- ④ 3)에 볶은 재료들을 한쪽으로 밀고 계란을 부어서 스크럼블 한 후 밥을 넣어 고슬하게 볶으면서 소스를 넣어 볶는다.



R. 아시안누들샐러드

재료 물국수용 가는 쌀국수 40g, 닭가슴살 50g, 새우살 40g, 오이40g, 파프리카 1/2개, 양파 1/4개, 토마토1/2개

소스) 고추장 소스 2Ts, 라임 주스 2Ts, 설탕 1ts, 고수 10g

만드는 법

- ① 쌀국수는 물에 1시간 담그고, 끓는물에 데쳐서 찬물에 헹구어 체에 받힌다.
- ② 닭가슴살과 새우살도 끓는물에 익힌다.
- ③ 오이, 파프리카, 양파는 최대한 얇게 채친다.
- ④ 닭가슴살은 결대로 찢고, 토마토는 적당한 크기로 자른다.
- ⑤ 모든 재료를 볼에 담아서 소스(고수는 다져서 넣는다.)와 버무려 먹는다.



(ㄹ) 현지화 소스 초고추장 type

S. 간풍새우

재료 중하 새우 80g, 대파 10g, 마늘 30g, 생강 10g, 풋고추 10g, 홍고추 10g, 고추기름 1Ts, 튀김기름

튀김반죽) 불린 전분 40g(물1:전분1 정도의 양으로 섞어둔다), 달걀 7g

소스) 초고추장 2 1/2Ts, 양조식초 1ts

만드는 법

- ① 대파, 마늘, 생강, 고추를 잘게 다진다.
- ② 미리 불려둔 전분은 위에 있는 물은 따라버리고 전분만 40g, 계란7g을 섞어 반죽을 만들어 새우와 섞는다.
- ③ 새우는 예열된 튀김기름에 노릇하게 튀긴다.
- ④ 위에 고추기름을 두르고 예열되면 다진 향신채를 넣고 볶은 다음 소스와 튀긴 새우를 넣고 볶는다.



T. 초고추장 파스타

재료 스파게티 80g, 양파 30g, 토마토 1/2개, 베이컨 30g, 올리브유 2Ts
 소스) 초고추장 2Ts, 샤휴크림 1Ts

만드는 법

- ① 양파, 토마토, 베이컨은 먹기 좋은 크기로 자른다.
- ② 예열된 팬에 올리브유를 두르고 1)의 재료를 넣고 볶다가 삶은 스파게티면을 넣고 볶으면서
- ③ 소스를 넣고 살짝 볶는다.



U. 홍합구이

재료 그린홍합 10개, 모짜렐라 치즈 한줌, 레몬1/2개
 소스) 초고추장 3Ts, 후레쉬 바질 5g

만드는 법

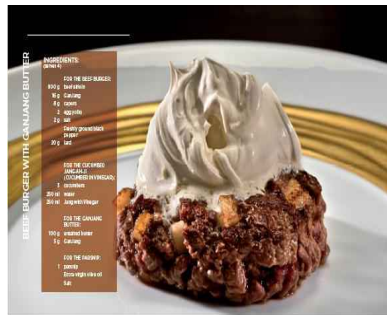
- ① 깨끗이 씻은 홍합은 레몬즙을 뿌려서 물이 빠지게 체에 받혀 둔다.
- ② 바질은 잘게 다지거나 손으로 뜯어서 초고추장과 섞는다.
- ③ 홍합 위에 초고추장 소스를 적당히 올리고 모짜렐라 치즈를 올린다.
- ④ 170℃로 예열된 오븐에 10분 정도 굽는다.



나) 해외 요리전문 기관 및 요리과학 연구소 Foundation Alicia 레시피 개발

2013 마드리드 퓨전에 참가하기 위해 장류 소재 원물을 현지 음식에 적용하는 레시피를 개발하였다. 장류 소재 원물만 소개하지 않고 스페인의 요리과학 연구소인 알리시아(Alicia)에 의뢰하여 현지 음식에 적용한 레시피로 개발하여 마드리드 퓨전에 참가하는 현지 셰프들이 친숙하게 장을 이해 할 수 있도록 했다. 알리시아(Alicia)는 스페인 카탈루니아 주정부(Generalitat de Catalunya: 농림부, 재정경제부-스페인의 바로셀로나가 위치한 카탈루니아 지방)와 CaixaManresa(은행기업)가 함께 투자설립하고, 페란 안드리아(Ferran Adria)가 자문의장(President)으로 기술적인 지원을 하고 있는 요리과학 연구소이다. 개발된 레시피는 스페인어로 제작 되었고 다음과 같다.

(ㄱ) 간장 버터의 햄버거



RECIPES: HAMBURGER WITH CHAMUNGU CLUSTERS

INGREDIENTS:

OTHER:
 100g beef mince
 10g cheddar
 20g onion
 20g carrot
 20g celery
 20g mushroom
 20g tomato
 20g lettuce
 20g cheese

FOR THE BEEF BURGER:
 100g beef mince
 10g cheddar
 20g onion
 20g carrot
 20g celery
 20g mushroom
 20g tomato
 20g lettuce
 20g cheese

FOR THE CHAMUNGU (CHAMUNGU CLUSTERS):
 20g onion
 20g carrot
 20g celery
 20g mushroom
 20g tomato
 20g lettuce
 20g cheese

FOR THE GALLING BUTTER:
 100g unsalted butter
 10g salt

FOR THE HAMBURGER:
 1 bun
 20g high olive oil

PREPARATION:

For the cucumber Jang-Juk-Ji:
 1> Bring the water and the Jang-Juk-Ji to a boil in a saucepan. Once the mixture has come to a boil remove from heat and pour the liquid into the bowl which you have already placed the cucumbers, peeled and very finely sliced. Cover the cucumbers with the mixture and cover the jar. Allow to marinate for at least 24 hours before using.

For the galled hamster:
 1> Heat and cook the hamster in a hot oil.
 2> Grill the hamster with a bit of olive oil until tender and slightly browned. Salt to taste.

For the beef burger:
 1> Using a sharp kitchen knife, finely chop the onion. Also finely chop the carrot and the cucumber. Jang-Juk-Ji.
 2> In a bowl mix the chopped hamster with the Galling until the mixture is perfectly blended with the meat. Allow to rest for half an hour at room temperature.

For the Galling butter:
 1> In a bowl use an electric eggbeater to whip the butter which should be at room temperature and salt. Whip well and the butter's volume has tripled. Continue beating while adding the Galling until the sauce is fully incorporated into the butter. Keep at room temperature.

For the frying pan or on a griddle (fry): Cooked with olive oil grill the burger for 5-6 minutes on each side and meat is completely cooked.
 2> On a presentation plate, serve the hamburger with butter emulsion on top and garnish with onion.

(ㄴ) 장을 넣은 가츠파초



RECIPES: GAZPACHO

INGREDIENTS:

FOR THE GAZPACHO:
 400g tomatoes
 1 cucumber
 200g garlic
 40g onion
 75g extra-high olive oil
 150g salt
 800ml water
 salt
 pepper

OTHER:
 4 strawberries
 2 raspberries
 10g extra-high olive oil

PREPARATION:

For the strawberry gazpacho:
 1> Wash the tomatoes and cut them into 2 cm cubes.
 2> Peel the cucumber and using a peeler, cut 8 very thin slices for decoration. Set aside the rest of the cucumber.
 3> Peel the garlic cloves and blanch them in boiling water in a saucepan for just a few seconds.
 4> Wash the strawberries and remove their stems.
 5> Cut all the solid ingredients for the gazpacho into pieces, mix and set aside in the refrigerator for 12 hours.
 6> Using a Thermomix or food processor, blend the solid ingredients with the cold water until you achieve a smooth and homogeneous liquid. Spoon this and add the Jang for Wok. Adjust for salt and pepper and refrigerate until ready to serve.

For the strawberry gazpacho:
 1> In a saucy plate place two slices of cucumber, two halved raspberries and one finely sliced strawberry in the center of the plate, creating a mini-salad. Dress with a few drops of extra-virgin olive oil.
 2> Present the strawberry gazpacho cold in a separate pitcher and serve it at the table.

(㉔) Spicy Potatoes

SPICY POTATOES (PATATAS BRAVAS)

INGREDIENTS:
(serves 4)

FOR THE POTATOES:
8 large potatoes
1L olive oil (54% acidity)
Salt

FOR THE MILK MAYONNAISE:
50 ml milk
75 ml sunflower oil
1 clove garlic
Salt

FOR THE SPICY TOMATO SAUCE:
15 g GochuJang
100 g puréed ripe tomato
1 clove garlic
0.5 g smoked Spanish paprika from La Vera
0.5 g sugar
0.3 g ground black pepper
10 ml sherry vinegar
5 g extra-virgin olive oil
Salt


PREPARATION:

For the potatoes:
1 > Peel the potatoes and cut them into irregular pieces, then allow to soak in cold water for half an hour.
2 > Remove the potatoes from the water and dry them well. Cook in abundant olive oil at 100° C for 10 minutes. Remove the potatoes from the oil and set them aside at room temperature until ready to serve.

For the milk mayonnaise:
1. Using an immersion blender, blend the milk and the clove of garlic with a pinch of salt. Add the sunflower oil bit by bit while blending continuously until a cream the texture of mayonnaise forms.

For the spicy tomato sauce (Salsa Brava):
1 > In a frying pan with a dash of olive oil, fry the finely chopped clove of garlic. Once the garlic softens and begins to brown, add the Spanish paprika and the puréed tomato.
2 > Add the sugar and vinegar and allow to simmer over a low flame for about half an hour until the sauce reduces to half its initial volume. Add the GochuJang and adjust the salt and pepper to taste.

PRESENTATION:
1 > Fry the cooled potatoes in a saucepan at 180° C for a couple of minutes until they are browned and crispy. Remove them from the oil and drain on a paper towel, adding a pinch of salt. Serve on a presentation plate with the spicy tomato sauce and the garlicky milk mayonnaise.



(㉕) 초간장에 절이 멸치

SARDINES IN ESCABECHE


INGREDIENTS:
(serves 4)

FOR THE SARDINES IN ESCABECHE:
15 sardines
2 green onions
2 carrots
1 leek
8 whole peppercorns
1 sprig of thyme
100 ml Jang with Vinegar
100 ml sherry vinegar
300 ml extra-virgin olive oil (54% acidity)

For the sardines in escabeche:

1 > Wash the sardines, removing guts and scales. In a frying pan with olive oil over a high flame, fry the sardines for just a few seconds on each side. Remove the sardines from the pan, lower the flame, and sauté the finely julienned carrot, onions and leeks in the same pan, adding the sprig of thyme and the peppercorns. Use additional olive oil if necessary.
2 > When the vegetables are just tender, add the Jang With Vinegar and the sherry vinegar. As soon as the strong vinegar scent has evaporated remove from heat, add the sardines to the still-hot pan, and allow them to soak up the taste of the escabeche.

1 > Place the sardines with the vegetables into glass jars and conserve until ready to serve. Escabeche may be served cold or warm.



제 2 절 소스류의 고품질화 기술 및 마케팅 전략 연구

1. 재료 및 연구방법

1) 실험재료

장류 및 장류 이용 소스 시료를 주관기관인 생표식품으로부터 냉장상태로 제공받아 4℃에 저장하면서 신속히 사용하였다.

MYP 배지, egg yolk 및 supplement는 Merck 사의 특급품을 사용하였고 기타 시약은 모두 특급을 사용하였다. *Bacillus cereus*(ATCC 21772)는 50% glycerol stock으로 보관 중인 균주를 사용하였다.

2) 실험방법

(1) pH 및 적정 산도

pH는 시료에 pH electrode를 직접 넣어 측정하였다. 적정산도는 시료 약 1g을 정확히 달아 적당히 희석 (100ml) 하여 여과한 여과액 (Toyo No. 1) 20ml에 0.01N NaOH 용액으로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 0.01N NaOH 용액 소비량을 구한 후 다음의 식으로 계산하였다.

$$\text{산도}(\%) = \frac{\text{소비된 NaOH (ml)} \times 0.0009 \times \text{NaOH factor} \times 5 \times \text{희석부피 (ml)}}{\text{시료량 (g 또는 ml)}}$$

(2) 염도

시료 1 g을 증류수로 100배 희석한 후 10 ml를 취하여 2% potassium chromate 1 ml를 넣어 0.02N AgNO₃으로 적정하여 아래의 식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{\text{소비된 AgNO}_3 \text{ (ml)} \times 0.00117 \times \text{AgNO}_3 \text{ factor} \times 10 \times \text{희석부피 (ml)}}{\text{시료 채취량 (g 또는 ml)}}$$

(3) 색도

소스류를 투명한 진공포장지에 넣어 밀봉한 후 색차계(Model CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 Hunter scale에 의해 L(명도), a(적색도), b(황색도)값으로 나타내었다.

(4) 갈변 억제시험

시료 50g에 Vit. C, metaphosphate, citric acid, Na-sorbate 및 Na-pyrophosphate를 일정 농도가 되도록 첨가하고 100~120℃(autoclave)에서 20분간 반응시킨 후 급냉한 다음 Minolta 색차계(Japan)로 측정하여 ΔE value를 계산하였다.

(5) 점도

점도계(Model DV-II+ RV Viscometer, Brookfield, USA)를 이용하여 상온에서 측정하였다.

(6) 유기산 분석

시료를 0.45um membrane filter로 여과한 다음 HPLC(Jasco, Japan)에 20ul를 주입하여 분석

하였다.(표 1) 표준물질로는 oxalic acid, malonic acid, acetic acid, tartaric acid, lactic acid, succinic acid, malic acid, fumaric acid 및 citric acid를 사용하였다.

표 1. 유기산 HPLC 분석조건

| Items | Conditions |
|------------------|---------------------------------------|
| Column | Aminex HPX-87H(300x7.8mm) |
| Elution | 0.008N H ₂ SO ₄ |
| Flow rate | 0.6ml/min |
| Detector | UV(210nm) |
| Oven temperature | 50℃ |

(7) 유리당 분석

시료를 0.45um membrane filter로 여과한 다음 HPLC(Jasco, Japan)에 20ul를 주입하여 분석하였다.(표 2) 표준물질로는 fructose, mannitol, glucose, sucrose 및 maltose를 사용하였다.

표 2. 유기산의 HPLC 분석조건

| Items | Conditions |
|------------------|--------------------------|
| Column | Polyamine II (250x4.6mm) |
| Elution | Acetonitrile:water=75:25 |
| Flow rate | 1.0ml/min |
| Detector | RI |
| Oven temperature | 26℃ |

(8) 휘발성 물질의 분석

휘발성 화합물 성분은 SPME fiber (SPME fiber assembly, 50 µm DVB/CAR/PDMS, sigmaaldrich, USA)로 향기성분을 흡착시켜 shaking 하면서 40℃에서 10분 간 평형 후 휘발성 물질을 포집하여 autosampler (combi PAL G6504-CTC, CTC analytics, Zwingen, Switzerland)를 이용하여 headspace injection을 실시하였다. 향기 성분 분석은 DB-wax column (30m length, 0.32 mm i.d., 0.5 µm film thickness; J&W Scientific, Folsom, CA)을 이용하여 GC (7890A, Agilent Technologies,USA) 검출기로 TOF-MS (GCT premier, Waters, UK)를 연결하여 사용하였다. 내부 표준물질로는 3-octanol을 사용하였다. 휘발성 화합물 동정은 mass spectra (NIST 08 library), aroma properties를 비교하고 Waters사의 makerlynx 프로그램 중 elemental composition 기능을 활용하여 확인하였다.

표 3. 휘발성분의 GC/MS 분석 조건

| | |
|-----------------------------|---|
| GC | Ailent GC 7890a |
| Column | J&W scientific(30 m X 0.32 mm I.D. 0.50 µm film thickness: Agilent Technologies, Folsom, USA) |
| Length | 30 m |
| ID | 0.32 mm |
| Film thickness | 0.50 µm |
| Injector | 220°C |
| Detector(TOF-MS) | 220°C |
| Oven program | |
| Initial | 35°C(2min) |
| Rate (1 st step) | 1°C/min |
| Final | 40°C(0min) |
| Rate (2 nd step) | 5°C |
| Final | 220°C(20min) |
| MSD | GCT premier |
| injector | 220°C |
| Ion source temperature | 250°C |
| EI isionization voltage | 70 eV |
| Carrier gas | He (2 mL/min) |
| Split ratio | Splitless mode |

(9) Joule 가열

Batch식 Joule 가열장비(ohmic heater, Frontier engineering, Japan)를 이용하여 살균 시험을 행하였다. Joule가열 장치는 출력전압 100~400 V 까지 조절할 수 있으며, 주파수는 20kHz의 고정형의 것을 사용하였다. 장류 혹은 장류이용 소스 2kg을 20cm x 20cm x 20cm 규격의 chamber에 채우고 온도를 설정하고 가열을 실시한 다음 85-100°C에 도달 후 시료를 채취하고 그대로 PE 필름에 포장하여 얼음물에서 급냉시켰다.

(10) 초고압처리

진공포장된 소스를 hydrostatic fluid medium으로 채워진 고압기(Quintus foodprocessor 6; ABB Autoclave System, Inc., USA)의 chamber에 넣고 400-550 MPa 압력으로 5-30분간 처리 하였으며 이 때 chamber의 온도는 15-50°C 였다.

(11) 첨가물처리

EtOH는 95% 주정을 활용하고 소스에 대하여 3%(v/w)되게 첨가하였다.

(12) 총균수

시료를 10진 희석법으로 희석한 후 각 샘플을 1 g을 취하여, PCA(plate count agar) 배지 (Difco, USA)를 이용하여 pour plate counting method로 30°C에서 48시간 배양하여 계수하였다.

(13) 포자의 제조 및 접종

Yang 등이 제시한 방법에 따라 제조하여 접종하였다. *Bacillus cereus*를 nutrient broth에서 24시간 배양 후 nutrient agar(5 µg/mL MnSO₄ 포함)에 2 mL 접종하여 30°C, 3일간 배양하여

포자를 발생시켰으며 0.1 M NaCl(0.1% Triton X-100)을 이용하여 포자를 회수하고 4,000 x g 에서 20분 원심분리하여 상등액을 제거한 뒤 saline으로 3회 반복 세척 후 최종 10 mL로 현탁 하였다. 회수된 포자는 4°C에서 보존하고 실험 전에 80°C에서 10분 간 처리하여 영양세포를 사멸한 후 된장 접종에 사용하였다. 포자의 확인은 Schaeffer와 Fulton 포자염색법을 사용하였다. 회수된 포자의 최종 농도는 10^7 spore/mL 수준이었다.

(14) 포자 접종 시료의 제조

10^7 spore/mL 포자를 10^5 spore/g 되도록 소스에 첨가하고 미리 UV 살균 처리한 PE 필름에 충전한 후 stomacher mixer에서 충분히 혼합하여 사용하였다.

(15) *Bacillus cereus*의 계수

MYP 배지 분석법을 변형하여 계수하였다. 시료 10g을 취하여 20 mL의 멸균생리식염수를 가하여 2분간 고속으로 균질화하여 시험용액으로 하였다. 멸균 생리식염수를 사용하여 10배 단계 희석액을 MYP agar에 0.1 mL씩을 도말하여 30°C에서 24시간 동안 배양하였다. 배양 후 집락 주변에 lecithinase를 생성하는 혼탁한 환을 갖는 분홍색 집락을 선별하여 계수하였다.

(16) 저장시험

시료를 25-45°C incubator에 저장하고 일정 기간 마다 시료를 채취하여 총균수 혹은 *Bacillus cereus* spore수를 측정하였다.

(17) Germination 실험

포자의 발아(germination)효과 평가를 위해 소스에 포자를 인위적으로 접종하여 40-45°C 혹은 80-85°C에서 각각 30분 및 15분 처리하거나 IMP를 10mM 되도록 첨가하여 동일한 온도와 시간 처리한 후 TSB에 접종하여 30°C에서 100분 동안 배양한 후 80°C에서 10분간 처리하여 영양세포를 사멸한 다음 다시 MYP 배지에서 30°C, 24시간 배양 후 $\Delta N = \text{Log} (N_0/N)$ 의 식으로 잔존 포자수를 계산하였다.

(18) 관능평가

훈련된 panel 10인을 대상으로 차이식별검사 등을 실시하였으며 색상, 향 및 맛 등에 대해 평가하였다.

(19) 통계처리

Data는 평균±표준편차(mean±standard deviation)로 표시하였고, 각 실험군의 유의성은 Stastistical Analysis system(SAS) 프로그램을 이용하여 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중 범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하였다.

2. 연구개발 수행 결과

가. 복합처리 및 hurdle tech를 이용한 품질안정화 기술

1) 소스 원료제품의 핵심품질 개선 기술 개발

(1) 소스용 제품의 품질 평가 및 핵심품질 기준의 설정

가) 기초 이화학적 특성 및 평가

주관기관(샘표)에서 생산 예정인 소스용 간장, 고추장(발효물) 및 콩된장 숙성물의 주요 기초 성분을 분석하였다. 표 4와 같이 숙성 간장의 경우 수분 71.22%, 염분 17.44%, 총질소 1.63% 및 아미노태질소 1.05%로 나타났으며 고추장은 수분 50.30%, 염분 8.63%, 아미노태질소 0.35%로 나타났다. 된장은 수분 54.47%, 염분 12.77%, 아미노태질소 0.69%로 나타났다.

상기 시료의 분석결과를 표 5의 전통식품표준규격(국립농산물품질관리원, 2010)에서 명시한 기준치와 비교해 보면 간장은 총질소(TN)가 2배가 높고 고추장과 된장은 수분함량이 규격과 유사하며 모든 시료의 아미노태질소(AN)는 기준치에 비해 2배 이상 높은 수치를 보이고 있어 간장, 고추장 및 된장 발효물은 충분히 발효된 상태임을 알 수 있었고 품질 또한 우수한 것으로 판단되었다.

표 4. Composition of fermented soybean products

| Products (days) | Moisture | Salt | TN(%) | AN(%) | Crude lipid | pH |
|-----------------|----------|-------|-------|-------|-------------|------|
| Ganjang (90) | 71.22 | 17.44 | 1.63 | 1.05 | - | 5.41 |
| Gochujang (25) | 50.30 | 8.63 | 1.06 | 0.35 | 1.25 | 5.18 |
| Doenjang (30) | 54.47 | 12.77 | 2.76 | 0.69 | 5.04 | 6.29 |

표 5. Korea standard of traditional fermented soy products.(2010)

| Products (days) | Moisture | TN | AN | Extract | pH |
|-----------------|----------|------|-------|---------|---------|
| Ganjang | - | ≥0.8 | - | ≥8.0 | 4.0-5.5 |
| Gochujang | ≤50 | - | ≥0.16 | - | |
| Doenjang | ≤55 | - | ≥0.30 | - | |

나) 핵심 flavor 성분의 발굴 및 계량화

소스용 간장, 고추장(발효물) 및 콩된장의 핵심 flavor 성분의 발굴 및 계량화를 위해 휘발성분, 유기산, 유리당, 유리아미노산 및 핵산성분 등 주요 맛 관련 성분을 분석하였다.

표 6에는 전통장류의 맛성분에 관한 연구문헌을 정리하여 flavor에 관계된 성분을 나타낸 것이다. 간장의 경우 3-methyl-1-butanol, dimethyl trisulfide, benzene acetaldehyde, benzene ethanol, Glu, Asp, Leu 및 IMP로 정리되고 된장은 3-methyl-1-butanol, Glu, Asp, LMW

acidic peptide, 2/3-methyl-butanoic acid 혹은 2-me-propanoic acid 및 GMP가 주요 성분으로 정리되며 고추장은 2-me-propanol, ethanol, glucose, maltose, Pro, Glu, Asp, succinic acid, citri acid, lactic acid, CMP, HX, IMP로 정리될 수 있다.

하지만 장류에 있어서 풍미성분의 충분한 해명을 위해서는 향후에도 상당한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

표 6. Summary of flavor substances known in traditional fermented soy products.

| Products | Flavor substances | | | | |
|---------------------------|---|------------|---|---|------------------|
| | Volatiles | Free sugar | Free Amino acid | Organic acid | Nucleic acid |
| Doenjang (Lee, 2008) | 3-me-1-butanol, 1-octen-3-ol Phenethyl alcohol, Ester/Acids(Kim, 1988) | - | Glu, Asp, low mw acidic peptide(Rhyu et al, 2011) | 2/3 - me-butanoic acid 2-me-propanoic acid | GMP |
| Gochujang (Shin, 1996) | 2-me-propanol, Ethanol | Glu, Mal | Pro, Glu, Asp | Succinic acid Citric acid Lactic acid | CMP Hx IMP |
| Ganjang (Kim, 1992) | 3-m-1-butanol Dimethyl trisulfide, Benzene-acetaldehyde, Benzene-ethanol | - | Glu, Asp, Leu | - | IMP |

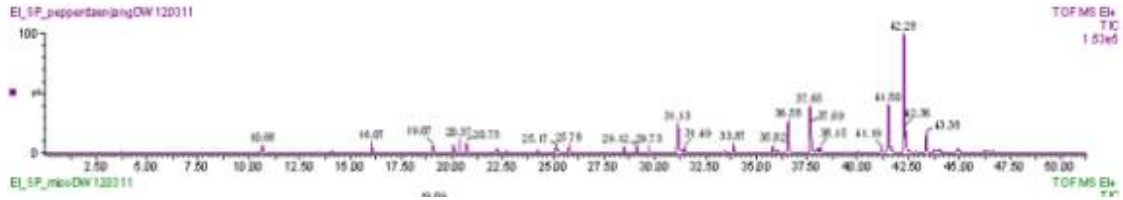
(가) Volatiles profile

본 연구의 시료에 대하여 SPME를 이용한 volatiles 성분 분석결과를 표 7 및 그림 1에 나타내었다.

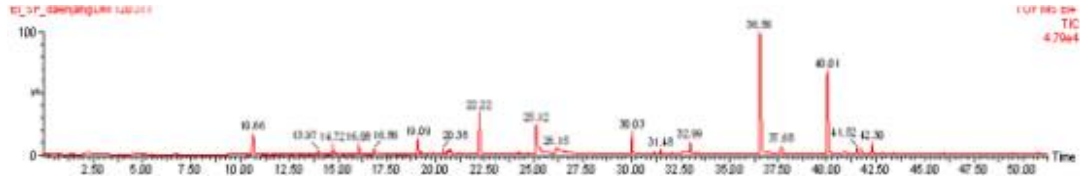
고추장의 경우 23종의 성분이 검출되고 다양한 종류의 에스테르 성분과 함께 고추장의 특징적 volatile 성분으로 알려진 에탄올 성분도 분석되었다. 된장의 경우 12종의 성분이 검출되었고 된장의 특징적 volatile 성분으로 알려진 phenethyl alcohol, acid류 및 ester류도 분석되었다. 한편 간장의 경우에는(김영석 교수 data임, 본 연구 제 2 협동과제 연구자, SPME 분석) 50여종의 다양한 volatile이 분석되었지만 특징적 volatile 성분 중에서는 benzene acetaldehyde 및 (di)methyl trisulfide가 분석되었다.

㉔ 7. Volatile compounds of fermented soy products

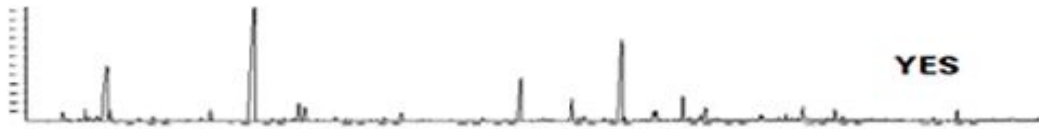
| GanJang(Park et al) | Gochujang | Doenjang |
|--|---|---|
| Butanal | Ethyl acetate | Spiro(3,3) hepta-1,5-diene |
| Ethanol | Ethanol | Styrene |
| 2-Propenal | Oxirane 2-(1,1-dimethylethyl)-3-ethyl- | 3-cyclopentylpropionic acid, |
| 2-Methyl butanal | Furan, 2-pentyl- | 3,4-dimethylphenylester |
| 3-Methyl butanal | Benzaldehyde | Undecanoic acid, ethyl ester |
| Hexanal | Nonanoic acid ethyl ester | 3-furaldehyde |
| 2-Ethylpent-2-enal | Benzeneacetaldehyde | Phenylethyl alcohol |
| Octanal | Benzoic acid, ethyl ester | Indole |
| 2-Pentylfuran | Benzeneacetic acid, ethyl ester | 9-octadecenoic acid, methyl ester |
| 2-Methylpropyl isothiocyanate | Acetic acid, 2-phenylethyl ester | Ethyl oleate |
| 3,7-dimethylocta-2,6-dienyl acetate | Dodecanoic acid ethyl ester | 9,12-octadecadienoic acid(Z, Z)- me ester |
| Furan | Phenol, 2-methoxy- | 9,12-octadecadienoic acid(Z, Z)- et ester |
| 2-Furancarboxaldehyde | 1H-indene-4-carboxaldehyde, 2,3-di | 11,14,17-eicosatrienoic acid, me ester |
| Benzeneacetaldehyde | hydro Phosphonic acid, (p-hydroxyphenyl-) | |
| α -Ethylidenbenzeneacetaldehyde | 5-oxotetrahydrofuran-2-carboxylic acid, | |
| 2-Phenyl-5-methyl-2-hexenal | ethyl ester | |
| Ethyl acetate | Tetradecanoic acid, ethyl ester | |
| Benzaldehyde | Pentadecanoic acid ethyl ester | |
| 2-Ethylhexanol | Flavanone, 3-hydroxy-2,4,5,7-tetra | |
| 3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine | methoxy- acetate, trans- | |
| Heptyl methyl ketone | Ethanone1-(2-dihydroxy-5-m)- | |
| 5,5-Dimethylpyrazolidin-3-one | Hexadecanoic acid ethyl ester | |
| p-Methylisopropylbenzene | Ethyl 9-hexadecenoate | |
| Ethoxymethylbenzene | Methyl hexadec-9-enoate | |
| Isobutyraldehyde | Pyrazine, 2-ethenyl-6-methyl- | |
| Butyraldehyde | | |
| 1,1-Diethoxy-3-methylbutane | | |
| Allyl monosulfide | | |
| 3,4-Dimethylthiophene | | |
| Methyl propyl disulfide | | |
| 2-propenylmethyl disulfide | | |
| 2,5-Dimethylthiophene | | |
| Methyl trisulfide | | |
| Propyl disulfide | | |
| 3-Hydroxypropyl methylsulfide | | |
| Dimethyl monosulfide | | |
| Propene sulfide | | |
| Methyl allyl sulfide | | |
| Methyl disulfide | | |



<Gochujang>



<Doenjang>



<Ganjang> - from Kim YS (Coworker)>

그림 1. GC/MS chromatograms of volatiles in fermented soy bean products using SPME

(나) 유리아미노산 profile

표 8 및 그림 2에는 유리아미노산 분석결과를 나타내었다. 간장의 경우 총 유리아미노산 함량이 6.86%로 고추장 3.57%, 된장 3.57%에 비해 2배 정도로 많이 검출되고 구성 아미노산 중에서 Glu 1.29% > Leu 0.7% > Asp 0.72%의 순으로 높게 나타났는데 이는 기존에 보고된 결과와 유사하였다. 고추장의 경우는 구성 아미노산 중에서 Ser 0.47% > Pro 0.25% > Leu 0.23%의 순으로 높게 나타났으며 Pro를 제외하고 Ser 및 Leu의 함량이 높은 것은 Pro, Glu, Asp가 높다고 보고한 기존의 결과와는 다른 결과였다. 한편 된장의 경우 Arg 0.38% > Glu 0.37% > Ser 0.35% 순으로 높은 비율을 나타내었으나 Glu와 Asp의 함량이 높다는 기존의 보고와는 다소 차이가 있었다.

상기 결과에 한해서 볼 때 간장은 감칠맛의 Glu의 비중이 크고 고추장은 단맛의 Ser이 비중이 크다고 볼 수 있으나 된장의 경우는 Arg, Glu, Ser이 맛에 주도적인 역할을 하고 있는 것으로 판단된다.

표 8. Free amino acids of fermented soy products

| FAA | Taste (pH 6) | Ganjang | Gochujang | Doenjang |
|--------|--------------|---------|-----------|----------|
| Asp | Bitter | 0.72 | 0.12 | 0.23 |
| Ser | Sweet | 0.46 | 0.47 | 0.35 |
| Thr | Sweet | 0.32 | 0.16 | 0.19 |
| Glu | Tasty | 1.29 | 0.19 | 0.37 |
| Pro | Sweet | 0.42 | 0.25 | 0.20 |
| Gly | Sweet | 0.27 | 0.09 | 0.09 |
| Ala | Sweet | 0.45 | 0.16 | 0.22 |
| Cys | Sulphurous | 0.06 | 0.06 | 0.07 |
| Val | Bitter | 0.48 | 0.17 | 0.20 |
| Met | Tasty | 0.15 | 0.06 | 0.09 |
| Isoleu | Bitter | 0.44 | 0.11 | 0.15 |
| Leu | Bitter | 0.70 | 0.23 | 0.29 |
| Tyr | Bitter | 0.05 | 0.12 | 0.15 |
| Phe | Bitter | 0.40 | 0.17 | 0.19 |
| His | Bitter | 0.17 | 0.06 | 0.12 |
| Lys | Flat | 0.43 | 0.09 | 0.28 |
| Arg | Bitter | 0.05 | 0.17 | 0.38 |
| Total | - | 6.86 | 2.68 | 3.57 |

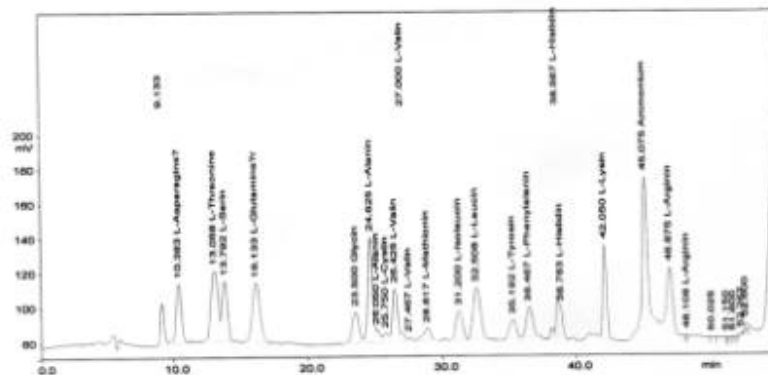


그림 2. Free amino acid chromatogram of Doenjang(예시)

(다) 유기산 프로파일

유기산 총량은 간장 15,056.8ppm, 고추장 9,341.89ppm 및 된장 11,949.71ppm으로 간장의 유기산 함량이 가장 높았다. 구성 유기산 중에서 간장은 젖산과 숙신산이 주종을 이루었고 고추장은 숙신산과 구연산이 주종을 이루었으며 된장은 숙신산이 11,940.2ppm으로 특이하게 높은 함량을 보였다.

한편 고추장은 Succinic, Citric 및 Lactic acid가 주요 유기산으로 나타나는 것으로 알려져 있으나 본 연구에서는 고추장에서는 Succinic, Citric acid가 주종을 이루고 Lactic acid는 미량으로 분석되는 경향을 보였다. 간장과 된장은 기존에 보고된 결과와는 다른 경향을 보였다.

표 9. Organic acids of fermented soy products

| | Organic acids(ppm) | | | | | Total |
|-----------|--------------------|-----------|----------|-------|-------|-----------|
| | Cit | Suc | Lac | Fum | Ace | |
| Ganjang | ND | 4286.4 | 10,301.4 | 18.9 | 450.1 | 15,056.8 |
| Gochujang | 2,884.9 | 6,287.85 | 70.89 | 98.25 | ND | 9,341.89 |
| Doenjang | ND | 1,1940.02 | - | 9.69 | ND | 11,949.71 |

(라) 유리당 프로필

표 10에서와 같이 유리당의 총량은 간장 12,796ppm, 고추장 307,103ppm 및 된장 4,753.27ppm 으로 고추장의 유리당 함량이 가장 높았다. 이는 고추장 제조에 다량의 전분이 첨가되고 amylase 등의 효소적 가수분해에 의해 포도당의 생성량이 매우 높기 때문으로 풀이된다.

구성 유리당을 살펴볼 때 간장에서는 fru, mann 및 glu가 검출되고 이 중 fruc의 함량이 7743.11ppm로 가장 높았으며 고추장은 fru, mann, glu 및 mal로 구성되고 이 중 포도당이 288,741.93ppm으로 상당히 높은 비중을 차지하였다. 한편 된장에서는 fru, mann 및 glu가 검출 되었으며 이 중 mann의 함량이 2496.41ppm으로 mann의 비중이 다소 높은 것으로 나타났다.

표 10. Free sugars of fermented soy products

| | Free sugars(ppm) | | | | Total |
|-----------|------------------|----------|------------|----------|-----------|
| | Fru | Mann | Glu | Mal | |
| Ganjang | 7,743.11 | 4,366.8 | 686.2 | ND | 12,796.11 |
| Gochujang | 3,926.28 | 7,238.65 | 288,741.93 | 7,196.14 | 307,103 |
| Doenjang | 1,024.15 | 2,496.41 | 1,232.71 | ND | 4,753.27 |

(마) 정미성 핵산 프로필

핵산의 총량은 간장 425.4ppm, 고추장 466.5ppm 및 된장 561.45ppm으로 된장의 핵산 함량이 다소 높았다. 구성 핵산성분을 살펴볼 때 간장과 고추장에서는 Hx만이 검출된 반면 된장에서는 Hx외에도 ATP 및 GMP 성분이 검출되는 특성을 보였다. (표 11)

CMP, IMP 및 Hx는 고추장에서 검출되고 IMP는 간장에서 검출되며 된장에서는 GMP가 검출되는 것으로 알려져 있으나 본 연구에서의 시료에서는 CMP와 IMP 성분은 검출되지 않았다.

표 11. Nucleotides of fermented soy products

| | Nucleic acids(ppm) | | | Total |
|-----------|--------------------|-------|--------|--------|
| | ATP | GMP | Hx | |
| Ganjang | ND | ND | 425.4 | 425.4 |
| Gochujang | ND | ND | 466.5 | 466.5 |
| Doenjang | 54.85 | 59.15 | 447.45 | 561.45 |

(바) 핵심 향미(flavor) 성분의 품질수준(범위)

상기 분석결과를 통하여 소스용 간장, 고추장(발효물) 및 콩된장의 풍미에 관여하는 주요성분을 다음과 같이 표 12에 나타내었다. 표에서와 같이 품목별 핵심 flavor 인자는 간장의 경우 dimethyl sulfide, bezene acetaldehyde, Glu, Asp, Leu 성분이고 고추장에서는 ethanol, Ser, Pro, Leu, Glu 성분이며 된장에서는 phenylethyl alcohol, Arg, Glu, Ser인 것으로 보인다.

전술한 바와 같이 전통 간장, 고추장 및 된장은 TN, AN 및 수분, salt 등의 품질 규격이 설정되어 있으나 휘발성분, 유리아미노산, 유기산 등 풍미 관련성분에 대한 기준은 아직 설정되지 못하고 있다.

이는 제품의 특성에 따라 그 종류나 함량이 매우 다양하기 때문으로 생각된다. 하지만 장류의 풍미성분 분석과 관련된 자료를 종합해 비교해 보면 대상 시료의 핵심 flavor 성분을 도출해 낼 수 있을 것으로 생각된다.

표 12. Main(key) flavor compounds of fermented soy bean products

| Compounds | Ganjang | Gochujang | Doenjang |
|------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Volatiles | Dimethyl sulfide | | |
| | Bezeneacetaldehyde detection | Ethanol detection | Phenylethyl alcohol detection |
| Free amino acids | Glu/Asp/Leu 2.71% 내외 | Ser/Pro/Leu 0.95% 내외 | Arg/Glu/Ser 1.1% 내외 |
| | Succinic 0.4% | Succinic 0.6% | Succinic 1.2% |
| Free Sugars | Fru 0.7% | Glu/Mann/Mal 28.8%, 0.7%, 0.7% | Mann 0.24% |
| Nucleotides | - | - | GMP 0.005% |

(2) 기존제조공정 특성 및 품질개선점

가) 콩된장(콩)의 제조공정 및 품질개선점

콩된장의 제조공정을 그림 3에 나타내었다. 우선 콩을 선별하고 냉수에 3-6시간 침지한 다음 115℃, 40min 증자를 실시하고 냉각한 후 Bac 43℃, 3일, Asp 30℃, 3일 제국 한 것에 소금과 물 1:1비율로 하여 첨가하고 30-50일간(콩알메주의 경우 180-200일) 숙성시킨다. 계속해서 숙성이 완료된 메주에 겨자(0.5%) 및 주정(2.5-3.0%)을 가하고 포장하여 제품을 완성한다.



그림 3. Manufacturing process of Doenjang products

상기 공정에서 숙성단계별 숙성물을 채취하여 기간별로 분석한 바(표 13) pH의 저하와 함께 AN 함량은 계속 증가하는 경향을 보였다.

현재 출하하는 시점은 30일로 이 때의 AN 함량은 690mg% 수준으로 전통식품표준규격보다 2배 이상 높은 수치이다.

숙성기간별로 주요성분을 분석해 보면 숙성기간 7일에서 28일 경과함에 따라 AN은 522mg%에서 697mg%로 증가하고 이후에도 계속 증가하고 있으며 pH는 계속 낮아지는 경향을 보이고 있다.

한편 유기산과 유리당을 분석한 바, 숙성기간 10일에서 30일 경과함에 따라 숙신산이 증가하는 경향을 보이고 glucose는 감소하는 경향을 보이고 있다.

따라서 숙성 중 성분의 변화를 감안할 때 AN이 높아지면(유리아미노산 등이 많아지면, 현재 분석 중임) 유기산 함량이 높아질 수 있으므로 현재의 출하시점이 30일 경이지만 관능평가와 성분 분석을 통해 보다 기호도가 우수한 제조시점을 설정할 수 있을 것이다.

표 13. Main check points of Doenjang during aging

| Items | Storage days | | | | | |
|-------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 7 | 14 | 21 | 28 | 42 | 56 |
| Moisture(%) | 51.47 | 53.26 | 52.84 | 54.47 | 54.65 | 53.41 |
| Salt(%) | 12.23 | 11.65 | 12.01 | 12.77 | 12.98 | 12.82 |
| pH | 6.36 | 6.35 | 6.26 | 6.27 | 6.14 | 5.98 |
| AN(mg%) | 522 | 625 | 630 | 697 | 724 | 756 |
| Color(L) | 48.51 | 47.11 | 48.45 | 48.41 | 46.04 | 46.02 |

표 14. Organic acids in Doenjang during aging period

| Organic acid | Storage days(%) | | |
|--------------|-----------------|-------|-------|
| | 10 | 20 | 30 |
| Oxalic | - | - | - |
| Citric | 0.061 | 0.095 | - |
| Malic | - | - | - |
| Tartaric | - | - | - |
| Lactic | - | - | - |
| Succinic | 0.076 | 0.904 | 1.200 |
| Fumaric | 0.004 | 0.006 | 0.006 |
| Acetic | - | - | - |

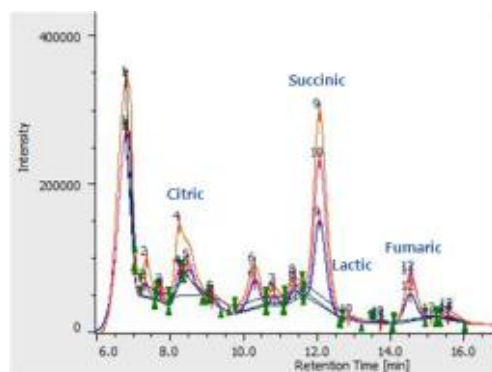


그림 4. HPLC - 유기산

표 15. Free sugars in Doenjang during aging period

| Free sugars | Storage days(%) | | |
|-------------|-----------------|-------|-------|
| | 10 | 20 | 30 |
| Fructose | - | 0.744 | 0.773 |
| Mannitol | 0.18 | - | - |
| Glucose | 1.02 | 0.49 | 0.527 |
| Maltose | - | - | - |

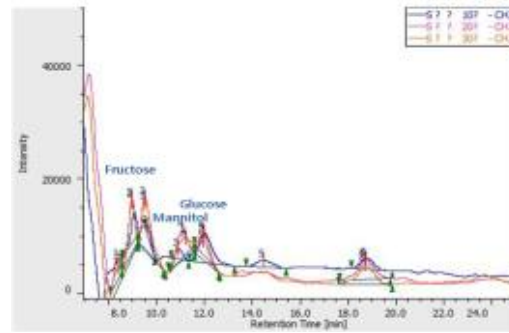


그림 5. HPLC - 유리당

나) 고추장의 제조공정 및 품질개선점

고추장의 제조공정을 그림 6에 나타내었다. 우선 소맥분을 Asp, 30°C, 3일간 제곡하고 밀쌀은 별도로 제곡한다. 여기에 소금과물 혼합하여 20-25일간 숙성한다. 숙성이 끝나면 고추분, 주정, 물엿을 혼합하고 65-75°C, 15분 살균한 후 냉각하고 포장하여 제품을 완성한다.

현재 출하하는 시점은 20일로서 이 때의 AN 함량은 350mg%로서 전통식품표준규격보다는 2배 이상 높은 수치이다.(표 16)

숙성기간별로 주요성분을 분석해 보면 숙성기간 10일에서 20일 경과함에 따라 AN은 309mg%에서 350mg%로 증가하고 구연산 및 fumaric산도 증가하고 있으며 glucose와 maltose는 증가하고 mannitol 및 fructose는 증가하다 감소하는 경향을 보이고 있다.(표 16, 표 17, 표 18) 따라서 고추장 숙성물도 된장의 경우와 같이 숙성 중 성분의 변화를 감안할 때 AN이 높아지면(유리아미노산 등이 많아지면) 유기산 함량도 높아질 수 있어 관능평가와 병행하여 우수한 기호도의 고추장 숙성물 제조시점을 설정해야 할 것이다.

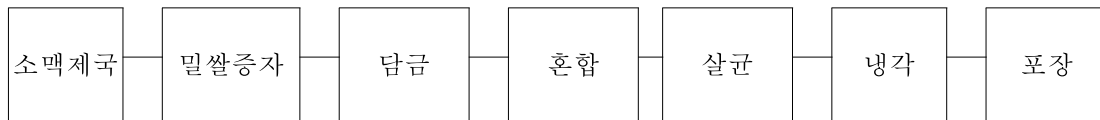


그림 6. Manufacturing process of Gochujang products

표 16. Main check points of Gochujang during aging period

| Items | Storage days | |
|-------------|--------------|------|
| | 10 | 20 |
| Moisture(%) | 49.55 | 50.3 |
| Salt(%) | 8.98 | 8.63 |
| pH | 5.25 | 5.18 |
| AN(mg%) | 309 | 350 |

표 17. Organic acids in Gochujang during aging period

| organic acid | Storage days(%) | | |
|--------------|-----------------|-------|-------|
| | 0 | 10 | 20 |
| Oxalic | - | - | - |
| Citric | - | 0.055 | 0.157 |
| Malic | 0.010 | - | - |
| Tartaric | - | - | - |
| Lactic | - | - | - |
| Succinic | 0.574 | - | - |
| Fumaric | 0.007 | 0.008 | 0.009 |
| Acetic | - | - | - |

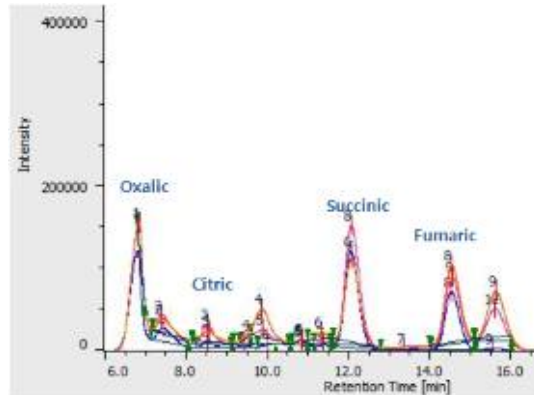


그림 7. HPLC - 유기산

표 18. Free sugars in Gochujang during aging period

| Free sugars | Storage days(%) | | |
|-------------|-----------------|-------|-------|
| | 0 | 10 | 20 |
| Fructose | 0.156 | 0.395 | 0.310 |
| Mannitol | 0.420 | 0.798 | 0.640 |
| Glucose | 14.60 | 29.16 | 26.21 |
| Maltose | 0.525 | 0.606 | 0.792 |

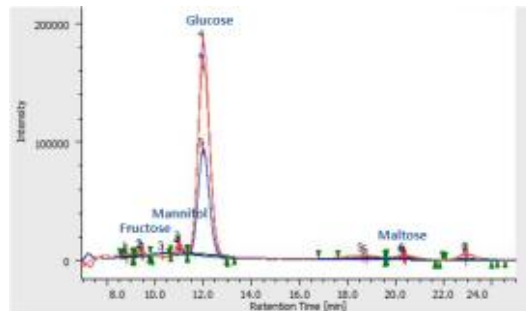


그림 8. HPLC - 유기산

다) 양조간장의 제조공정 및 품질개선점

양조간장의 제조공정을 그림 9에 나타내었다. 탈지대두를 침지증자시키고 소맥을 볶은 다음 탈지대두와 볶은 소맥에 Asp를 가해 제국을 하고 여기에 소금물을 가해 숙성시킨다. 90일이 지나 숙성물을 압착하고 고온 살균한 다음 냉각 여과하고 포장하여 제품을 완성한다.

현재 출하하는 시점인 90일 짜 시료의 TN 함량은 1.63%로서 전통식품표준규격보다는 2배 이상 높으며 아미노태질소(AN) 역시 1.05%로 높은 편이다.(표 19)

숙성기간별로 주요성분을 분석해 보면 숙성기간이 경과함에 따라 AN은 증가하므로 저분자 peptide 및 유리아미노산의 함량 증가가 예상되고 유기산의 경우에는 젖산과 구연산 및 초산은 증가하다가 감소하는 경향을 보였으며 90일 짜 숙성물에서 fructose만이 분석되고 있다.(표 19~표 21) 상기 성분의 변화를 감안할 때 AN이 높아지면(유리아미노산 등이 많아지면) 유기산 함량도 높아질 수 있으므로 관능평가와 병행하여 기호도가 우수한 숙성물의 제조시점을 설정할 수 있을 것으로 판단된다.

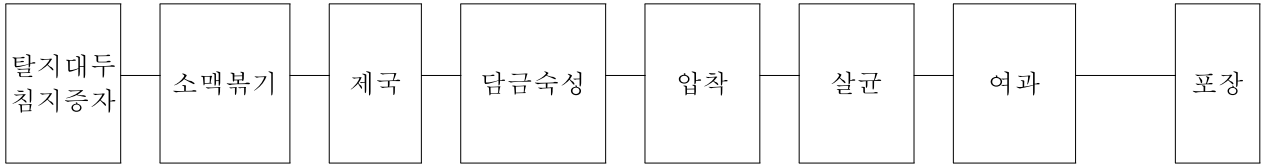


그림 9. Manufacturing process of Ganjang products

표 19. Main check points of Ganjang during aging period

| Items | Aging days | | |
|---------|------------|-------|-------|
| | 30 | 60 | 90 |
| Salt(%) | 17.94 | 17.18 | 17.44 |
| TN(%) | 1.39 | 1.60 | 1.63 |
| AN(%) | 0.73 | 0.94 | 1.05 |
| pH | 5.38 | 5.21 | 5.41 |

표 20. Organic acids in Ganjang during aging period

| Organic acid | Aging days, % | | |
|--------------|---------------|--------|--------|
| | 30 | 60 | 90 |
| Oxalic | 0.009 | 0.006 | - |
| Citric | 0.065 | 0.535 | 0.449 |
| Malic | - | 0.004 | 0.008 |
| Tartaric | 0.031 | - | - |
| Lactic | 0.038 | 2.719 | 1.785 |
| Succinic | - | - | - |
| Fumaric | - | 0.0007 | 0.0007 |
| Acetic | - | 0.120 | 0.114 |

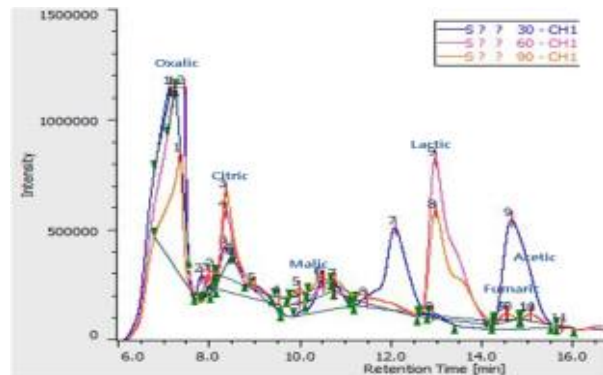


그림 10. HPLC - 유기산

표 21. Free sugars in Ganjang during aging period

| Free sugars | Storage days | | |
|-------------|--------------|----|-------|
| | 30 | 60 | 90 |
| Fructose | - | - | 0.867 |
| Mannitol | - | - | - |
| Glucose | - | - | - |
| Maltose | - | - | - |

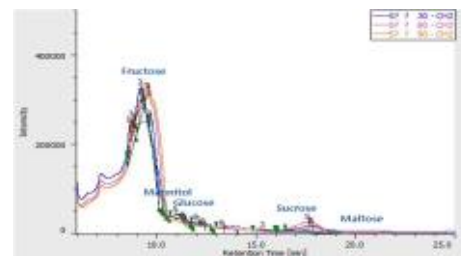


그림 11. HPLC - 유기당

상기의 소스용 콩된장, 고추장 및 간장의 제조공정 평가 및 품질개선점 도출 연구에서는 샘플 식품의 기술적 knowhow 공개문제가 있어서 공정별로 상세한 검토를 하기에는 한계가 있었다. 하지만 대량으로 숙성 중인 탱크에서 시료를 채취하여 성분을 평가한 바, 숙성수준에 따라 성분상의 변화와 차이를 확인할 수 있었으며 이를 토대로 하여 품질이 우수한 소스용 제품을 생산할 수 있을 것으로 생각된다.

(3) 품질향상을 위한 복합처리 및 hurdle tech 의 개발

가) 된장에서 *B. cereus*의 검출

최근 장류에서는 *B. cereus* 균이 식품안전을 위협하는 요인으로 주목되며 식품위생법 제 7조에 식품의 기준 및 규격(식품공전)에 장류 1g 당 10⁴이하로 기준치가 정해져 있다.

본 연구에서는 재래식 된장을 대상으로 MYP 선택배지를 통해 *B. cereus* presumptive colony를 찾아 이에 대하여 표 22의 5종의 primer 즉 cytK, nheA, CER, hb1c 및 entFM를 이용하여 중합연쇄반응(PCR) 후 전기영동을 실시한 바 설사형 독소 primer 4종에 대한 증폭산물이 형성됨을 확인하였다.(그림 12)

표 22. Primer used in PCR assay

| Primer | Target | Primer sequences(5' - 3') | Product (bp) |
|--------|----------------------------|---|--------------|
| cytK | cytotoxin K | TGCTAGTAGTGCTGTAAGTC CGTTGTTTCCAACCCAGT | 881 |
| nheA | non-haemolytic enterotoxin | GGAGGGGCAAACAGAAGTGAA CGAAGAGCTGCTTCTCTCGT | 750 |
| CER | emetic toxin | GCGTACCAAATCACCCGTTC TGCAGGTGGCACACTTGTTA | 546 |
| hb1c | hemolysin BL | CGCAACGACAAATCAATGAA ATTGCTTCACGAGCTGCTTT | 421 |
| entFM | enterotoxin FM | AGGCCAGCTAGATAACAACG CCTACTGCAGTCAAAACCAGC | 327 |

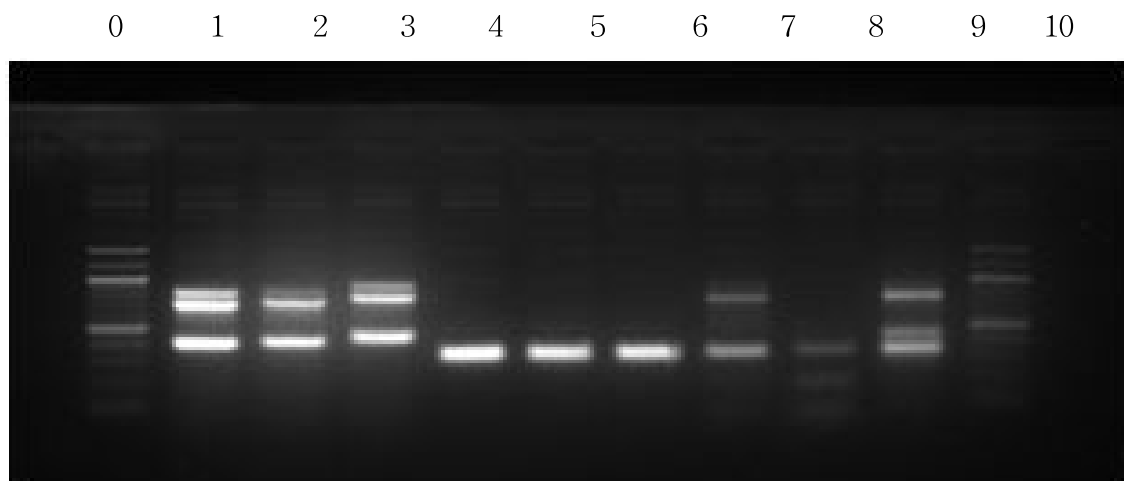


그림 12. Result of multiplex PCR product for detection of the genes in presumptive colonies from *Doenjang*.

①100bp DNA ladder

① presumptive colony 1 ② presumptive colony 2 ③ presumptive colony 3

④ presumptive colony 1 ⑤ presumptive colony 2 ⑥ presumptive colony 3

⑦ *B. cereus* KCTC 1012 ⑧ *B. cereus* KCTC 3624 ⑨ *B. cereus* KCTC 1661

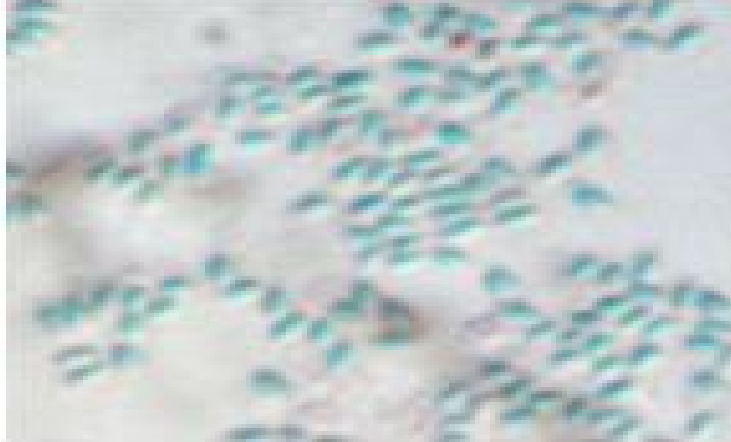


그림 13. Stained *B. cereus* spores on light microscope(x1000).

*Bacillus vegetative cell*은 된장 등 고염 농도의 장류에 접종하고 난 후에 극한 환경으로 인해 검출이 잘 안 되는 것으로 알려져 있다. 그러나 그림 13의 포자(spore)의 경우에는 접종 후에도 검출되기 때문에 된장에 존재하는 *B. cereus*의 살균을 위해서는 영양세포가 아닌 포자를 중심으로 다루어져야 정확하고 실용적인 결과를 얻을 수 있다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 *B. cereus* 균주 KCTC 1012를 nutrient broth에서 24시간 배양 후 NA(with $\mu\text{g/mL}$ MnSO_4)에 2 mL 접종하여 30°C, 3일간 배양함으로써 포자를 발생시켰으며 0.1 M NaCl(0.1% Triton X-100)을 이용하여 포자를 회수한 다음 80°C에서 10분간 처리하여 영양세포를 파괴한 후 포자현탁액을 제조하고 이를 소스용 시료인 된장, 고추장, 간장에 접종하고 다양한 방법으로 살균실험을 행하였다.

나) *Bacillus cereus*의 생육 억제 방법에 관한 자료

*Bacillus cereus*는 32-40°C의 중온균, 그람양성, 호기성, 10% 내염성, 내열성으로 알려져 있다. *B. cereus* 포자 105/ml이 zero base로 사멸하는 데는 100°C에서 6분으로 알려져 있고 천연 첨가물 분야에서 임 등(2010)은 감초추출물(4배량 주정 추출물, 3시간) 0.5%에서 영양세포 생육억제에 대해 유효한 효과를 보였다고 하였으며 조 등(2009)은 계피 추출물이 떡에서의 *B. cereus* 생육억제에 유효한 효과를 보였다고 하였다.

한편, 화학보존제인 솔빈산의 MIC(최소저해농도)는 pH 5.5에서는 500 mcg/ml, pH 6.0에서는 1,000 mcg/ml을 pH 6.5에서는 2,000 mcg/ml이고 안식향산은 methyl- 0.2%, ethyl- 0.1%, propyl-유도체는 0.0125%, butyl 유도체는 0.0063% 이다.

유기산의 경우에는 균생육 억제에 유효한 수준인 pH 5.0이 되려면 초산 0.08%, 호박산 0.4% 젯산 0.5%, 말레인산=구연산=주석산 0.5% 이상이어야 한다.

Monoglyceride의 경우에는 카프릴산 2% 이상, 모노카프리린=카프린산 2%, 모노카프린 0.5%, 라우린산 2% 이상, 모노라우린 0.063% 수준이 유효하다고 알려져 있다.

향신료 추출물의 경우에는 Juniper, majoram 및 oregano 추출물이 유효하고 정유(essence oil)의 경우에는 cinnamon, majoram, oregano, mustard 및 thyme 등의 허브가 유효한 것으로

알려져 있다.

물리적 방법으로서 초음파처리의 경우 Garcia 등은 *B. subtilis* 포자는 20KHz, 150W, 15분, 31℃에서 살균이 가능하고 초고압 처리의 경우 pH가 낮고 처리온도 45℃(35-54℃)에서 효과적이라고 주장되고 있다.

본 연구에서는 소스용 간장, 콩된장 및 고추장의 품질의 유지(가능한 native한 상태)를 위한 기술 검토를 위해 천연 첨가물의 이용 등 복합처리와 초음파, 줄가열 및 초고압 처리기술 등 hurdle technology 검토를 실시하였다.

연구 진행방법은 우선 총균수에 대하여 단일처리기술을 검토하여 시료의 품질에 크게 영향을 주지 않는 적정범위를 판단한 다음, 단일기술을 combine 하여 처리하는 hurdle 기술을 설정하고 사전에 *B. cereus* 포자를 접종한 시료를 처리하여 분석하는 형식을 택하였다.

다) 단일기술 검토 부분 (Joule 가열/초음파/초고압 처리기법)

(가) Joule heating을 통한 총균수 억제 실험

Joule 가열은 식품자체에 전류를 통과시켜 얻어지는 저항열을 이용한 것으로 전압, 전류, 파형 및 주파수 등을 변환시켜 액상식품 등을 가열할 수 있다. 식품의 내부저항열을 이용하므로 열전달 효율이 높고 신속하게 가열함으로써 열에 의한 품질변화를 최소화 할 수 있는 것으로 알려져 있다.

전압 및 주파수 등을 조절하면 가열속도 조절이 가능하여 공정 조절이 용이하며 교류가열방식이 전극부식위험성이 있는 직류가열방식보다 안전하여 현재 세계 각국에서 널리 이용되고 있다.(그림 14)

Joule 가열은 기존의 가열방식에 비해 급속가열이 가능하고 열에 의한 식품손실이 작아 식품의 품질을 유지하는데 유리한 기술로서 장류에도 적용 가치가 높을 것으로 기대는 되고 있지만 현재까지 상세한 data는 확보 되어 있지 못한 상태이다.(그림 15)



Joule heating app.



Sample in chamber

그림 14. Joule heating apparatus and Doenjang



그림 15. Comparison of Joule heating and general heating

본 연구에서는 당 연구원에 도입된 Batch식 Joule 가열장비(일본)를 이용하여 된장의 살균 시
험을 행하였다. 살균조건은 된장 2kg을 chamber에 넣고 75°C, 85°C 및 95°C로 설정하여 온도
에 도달 후 일정 시간별로 시료를 채취하여 total aerobe(총균수)를 counting 하였다.

Joule 가열 설정온도에 도달하는 시간은 75°C에서는 197초, 85°C에서는 179초, 95°C에서는 160
초로 설정온도가 높을수록 도달시간이 빠른 경향을 보였다. 전압은 설정온도 도달 시에 모두
120V였으나 전류는 75°C, 17.6mA, 85°C 14.6mA, 95°C에서는 17mA를 유지하는 특성을 보였
다.(그림 16)

Joule 가열 후 시료별로 총균수를 측정한 결과를 보면 초기 load가 8 log 수준이던 된장은
75-85°C에서는 총균수의 변화가 거의 없는 반면에 95°C 처리에서는 총균수가 경시적으로 감소
하는 경향을 보였으며 30분 경과 시 7 log 수준으로 낮아지는 경향을 보였다. (그림 17)

한편 가열처리한 된장의 색상과 맛을 평가한 경우 대조구와는 달리 처리구는 색상이 갈색으
로 변하였고 고소한 맛이 강해졌으나 신선한 맛은 다소 감소되었다. 또한 처리구 간에 색상에
서 차이가 있었으나.(그림 18) 풍미에 있어서 처리구 간에는 구분하기가 매우 어려웠다.(data
not shown)

한편, 100°C 가열 시에는 탄화현상이 일어나 95°C까지가 한계 온도로 판단되었다.(data not
shown)

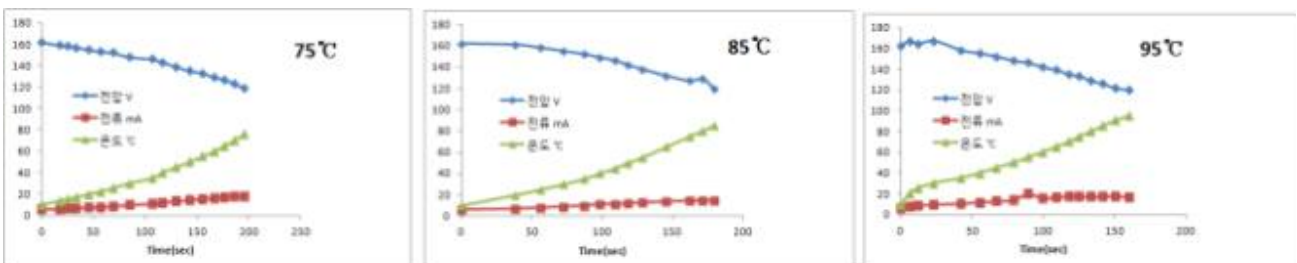


그림 16. Changes of voltages, current and temperature during Joule heating at 100V

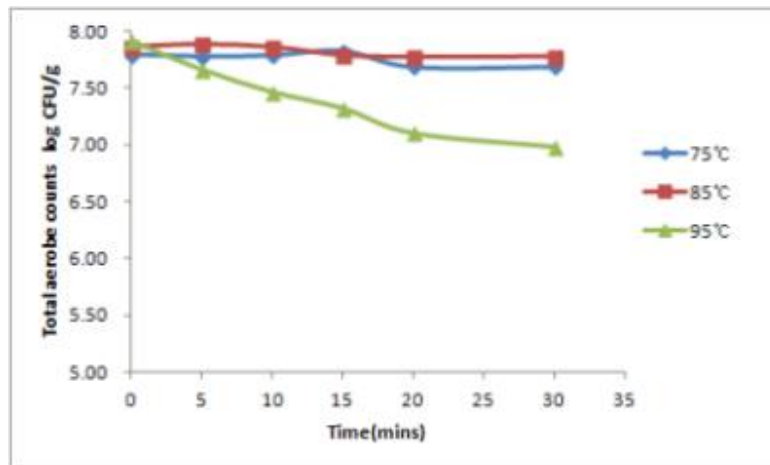


그림 17. Changes of total aerobe counts after Joule heating

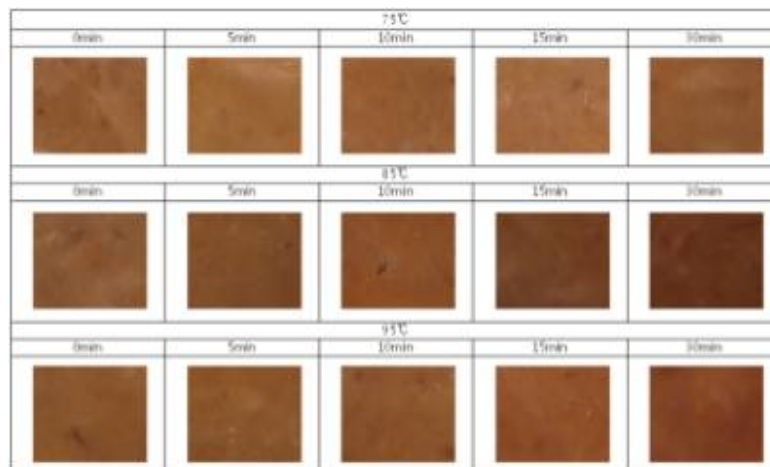


그림 18. Color of Doenjang treated with Joule heating

(나) 초음파 처리를 통한 총균수 억제 실험

그림 19와 같이 초음파에는 저주파와 고주파 방식이 있으며, 저주파 방식의 초음파는 주로 캐비테이션 현상이 일어난다. 캐비테이션 현상은 초음파의 감압측의 반주기로 음의 압력이 발생하기 때문에 액체 속에 공동(Cavity)이 발생하고 다음 증압측의 반주기에 의해 폭발하여 매우 큰 압력과 고온을 수반한다. 즉, 표면장력 이상의 압력에 의해서 수축 폭발이 일어나는 현상이다. 이 힘의 강도는 수중에서 수백기압 및 수천 도에 이르고 이러한 에너지를 이용하여 세정, 유화, 용착, 숙성, 추출, 분산 등에 이용하고 있다.

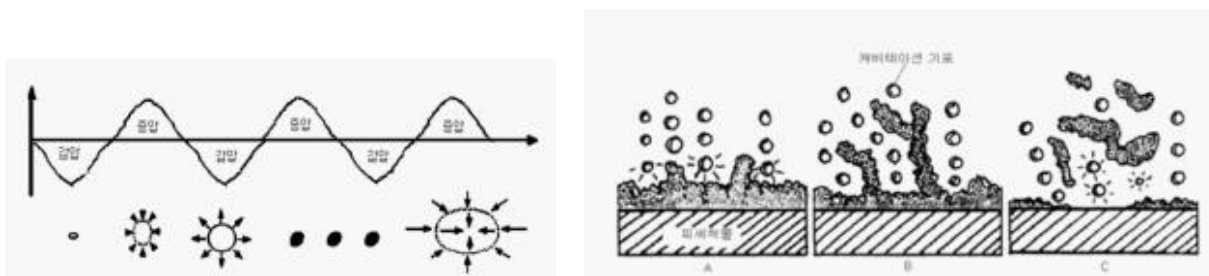


그림 19. The principle that cavitation occurs and cleaning effect of cavitation

초음파 주파수 대역은 저주파(20-90KHz), 고주파(100-400KHz), 초고주파(1MHz 이상)로 나뉘며 20kHz 범위는 단주파로서 입자 가속도가 1500G이고 충격력이 수백기압에 이르며 비균일성 정재파로 매우 강력한 범위에 있다.(표 23)

본 연구에 사용된 초음파장비는 20kHz의 고정형(VCX 750, 20kHz, Sonic and Material Inc)으로서 매우 강력한 주파수대역을 가진 것으로 표 24에서와 같은 조건으로 처리하였다.

표 23. Classification according to the oscillation frequency

| 분류 | 주파수(kHz) | 원리 | 특징 |
|------|----------|-------|------------------------|
| 저주파 | 20-90 | 캐비테이션 | 직진류, 캐비테이션에 의한 강력한 에너지 |
| 고주파 | 100-400 | 캐비테이션 | 캐비테이션에 의한 damage 약함 |
| 초고주파 | 1MHz 이상 | 입자가속도 | 캐비테이션 없음 |

표 24. Conditions of ultra sonication

| Sonication processor | Range |
|----------------------|-------------|
| Frequency | 20kHz |
| Amplitude | 0~100% |
| Pulse on/off | 20sec/20sec |
| Treatment time | 0~240min |
| Temperature | 4°C-50°C |

본 연구에서는 시료 중에서 유일하게 액상 시료인 간장이 적합한 대상이었다. 간장을 매회 500ml를 대상으로 초음파 처리를 실시하였다. 초음파 처리는 20kHz, 80% amplitude의 범위로 하여 0-2시간 처리를 하고 일정시간별로 시료를 채취한 후 총균수를 분석하였다.(그림 20)

그림 21에서와 같이 초기 총균수 2.24 log였던 것이 30분 처리 후 2.03 log, 90분 처리 후 2.17 log, 120분 처리 후에는 2.08log로서 초음파 처리 시간에 총균수의 사멸에 큰 차이가 없었다.

초음파 처리는 간장에 대해 살균효과가 거의 없는 것으로 보여지고 있는데 이는 간장의 초기 총균수 값이 2 log에 불과하기 때문에 측정하기가 어려운 것으로 판단된다.

본 연구에서는 이러한 현상이 초기 균수가 많은 된장이나 고추장에도 나타나는지를 검토할 목적으로 된장과 고추장을 초음파 처리가 가능하도록 증류수를 각각 1:2 되도록 가한 후 현탁하여 물성을 조절한 다음, 이들 500ml에 대해 간장과 같이 20kHz, 80% amplitude의 범위로 하여 0-2시간 처리를 하고 일정 시간별로 시료를 채취하여 총균수를 분석하였다.

그러나 그림 21과 같이 강력한 초음파 처리수준이라고 할 수 있는 20kHz 범위(80% amplitude)의 초음파에서 45°C, 2시간 수준까지의 범위에서는 총균수를 감화(reduction) 시킬 수 없는 것으로 판단되었다.

초음파 처리를 하기 위해서는 시료가 액상이어야 하므로 된장이나 고추장은 점성이 강해 부적합하다. 간장의 경우는 액상이기 때문에 당초 초음파 처리를 통해 살균효과가 기대되었지만 실제 실험조건에서는 초음파처리 효과를 얻기가 어려운 것으로 판단된다. 이 결과들은 *B. subtilis* 포자를 대상으로 20KHz, 150W에서 15분 처리하여 얻은 Garcia 등의 결과와는 다른 결과라고 할 수 있다.

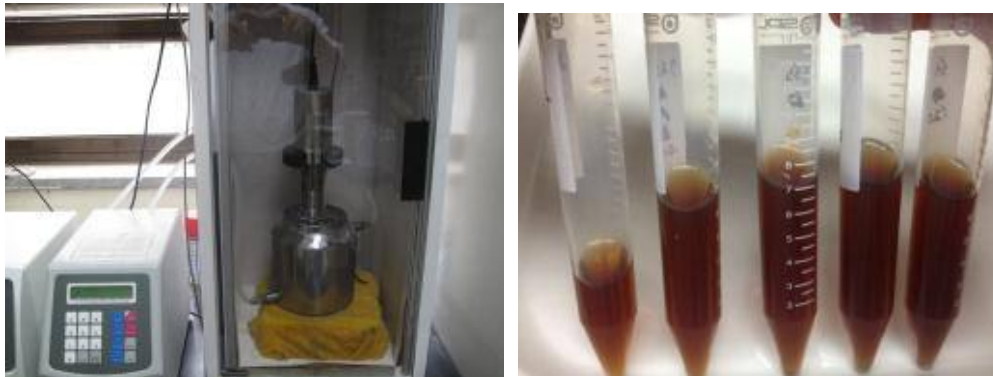


그림 20. Ultrasonic apparatus and sonicated samples(Ganjang)

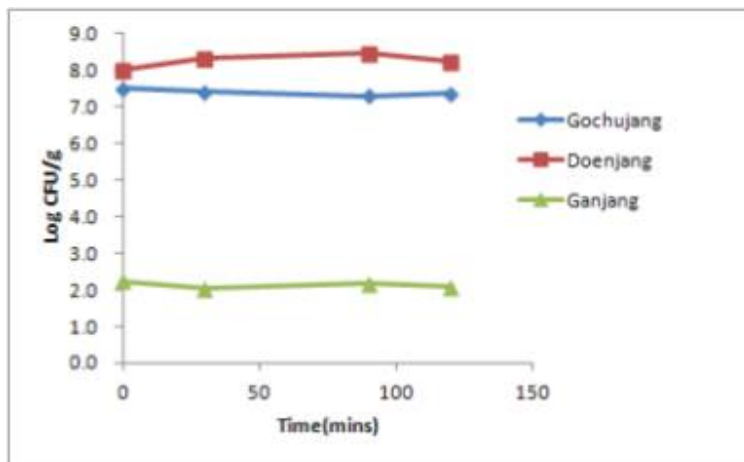


그림 21. Changes of total aerobe counts treated by ultrasound at 45°C

(다) 초고압 처리를 통한 총균수 억제 실험

초고압(ultra hydrostatic pressure) 처리는 100-900 Mpa 범위의 처리를 말하며 미생물의 불활성화, 효소 불활성화, gel 형성 및 추출 등의 기능성 부여 효과, 비효소적 갈변, 비타민 파괴, 천연 향미손실의 억제 효과가 있으며 조리식품, 즉석식품, 주스, 소스류 및 즉석밥 등에 적용이 가능하고 유통기한 연장과 풍미, 수화율, 점성, 소화율 및 텍스처 개선 효과도 줄 수 있다. (그림 22)

초고압처리는 미생물에는 손상을 주지만 식품의 풍미에는 영향을 미치지 않는 것으로 알려져 있고 압력이 골고루 가해져 국부적인 변질가능성이 없어 이상적인 살균 방법이 될 수 있을 것이다.

문제는 처리하고자 하는 압력의 범위이다. 보통의 영양세포는 20-25°C, 400Mpa에서 파괴가 가능하지만 포자의 경우에는 그보다 이상이어야 하고 pH가 낮고 35-54°C에서 효과적이라고 보고되고 있다.(Chung, 2011)

임 등(2001)은 고추장을 73°C, 680Mpa에서 처리한 고추장은 초기에 3 log 감소하였지만 저장 90일 경에 총균수가 검출되지 않았는데 이는 초고압 손상을 받아 저장기간 중 사멸한 것으로 보인다고 하였으며 이러한 현상은 임 등이(2004) 65°C, 300Mpa 처리 약주를 저장한 경우의 결과와도 유사하다.

따라서 초고압 처리 시 범위에 따라 손상정도가 다르고 또한 저장 중에 그 효과가 나타날 수 있음도 기대할 수 있을 것이다.



그림 22. Ultra high pressure apparatus and samples(Doenjang 예시)

본 연구에서는 우선 된장시료를 모델로 100-500Mpa 범위에서 온도를 45℃로 고정하고 10분 간 처리한 후 총균수를 측정하였다.(그림 23) 그 결과 초고압 처리 시료의 총균수를 측정한 경우 100Mpa 혹은 300Mpa 처리구에서는 총균 사멸효과가 전혀 없었고 500Mpa 처리구에서는 총균수가 다소 감소하는 것으로 나타났다.

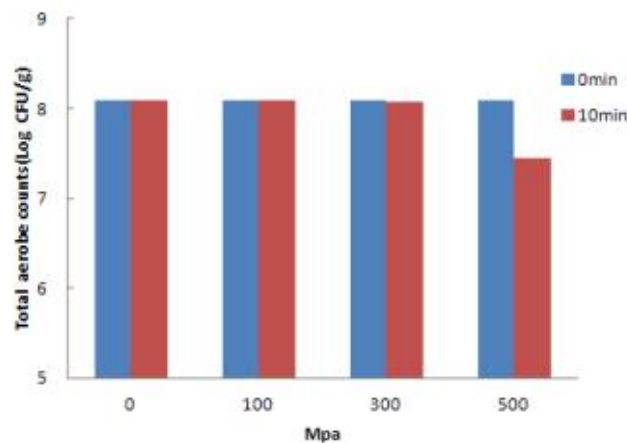


그림 23. Effect of high pressure on the total aerobe counts at 45℃

한편, 상기 초고압처리 초기의 살균효과는 기대수준 이하였지만 초고압에 의한 균체 손상으로 저장 중에 사멸효과가 나타날 가능성이 기대되어 처리구들을 30℃에서 10일 간 저장한 후 총균수를 측정하였다. 그 결과 저장 중 변화가 거의 나타나지 않은 대조구와 달리 초고압 처리구는 총균수가 감소하였으며 300Mpa 처리구의 경우 1 log 수준 감소하고 500Mpa 처리구의 경우는 1.5 log 수준 감소하는 경향을 보였다.(그림 24) 이는 고추장에 있어서 초고압처리는 미생물의 대사기능을 저하시켜 저장 중에 사멸되었다는 임 등(2011)의 결과와 유사하다.

초고압처리는 즉각적인 사멸효과 보다는 저장 중에 대사기능 저하로 사멸하는 효과가 크기

때문에 hurdle technology로서 활용하는 데에는 이 점을 고려하여 실험설계를 해야 할 것으로 판단되었다.

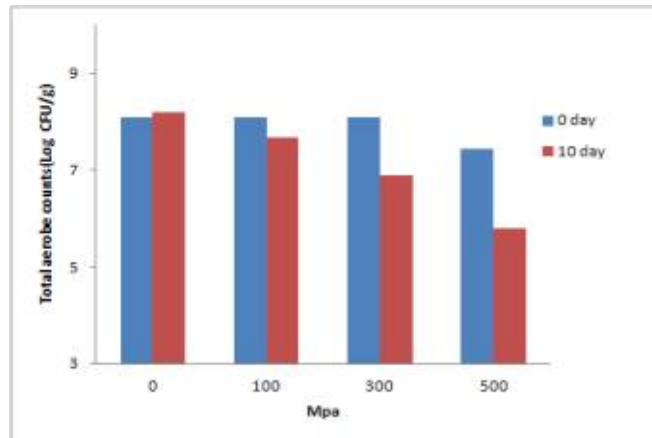


그림 24. Changes of total aerobe counts of HP treatments during storage at 30°C

라) Hurdle technology의 적용(된장 및 고추장)

(가) Hurdle 처리구의 살균효과

상기결과 단일기술을 통해 된장, 고추장 혹은 간장의 총균수를 대상으로 Joule 가열, 초음파 처리, 초고압처리 등 가열 혹은 비가열 살균을 실시한 바, Joule 가열에서는 95°C, 10분, 초고압은 500 Mpa에서 1 log 수준의 균수 감화효과가 나타났고 강력한 초음파처리에서는 모든 시료에서 살균효과를 볼 수가 없었다. 그러나 초고압 처리구에서는 저장 중 균수의 감화현상이 일어남을 확인하였다.

한편, Leistener(2000)는 미생물로부터 식품을 보존하기 위한 수단을 hurdle이라고 명명하였는데 hurdle은 온도(고온-열살균, 저온-보존온도), pH, Aw(건조, 고삼투), 산화환원전위, 가스환경(CO₂, O₂, N₂), 포장(진공, 무균), 압력(초고압), 전자파(초음파, 마이크로파, PEF)), 미생물 및 보존제(유기산, (천연) 보존제 등) 등 식품을 미생물의 공격에서 방어하는 수단으로 지금까지 약 60 여 가지 이상의 hurdle이 제시되고 있다.

상기 결과를 볼 때 단일방법으로 살균을 하는 것 보다는 단일 살균기술을 순차적으로 처리하여 물성 변화를 최소화 하고 위해인자 저감효율을 극대화 할 수 있는 것으로 알려진 hurdle tech를 적용하는 것이 유효한 효과를 둘 수 있을 것으로 기대되고 있다.

된장이나 고추장 및 간장은 기본적으로 염농도가 높고 pH도 높은 조건이다. 이들 장류의 보존성을 높이기 위한 hurdle 설계는 장류의 풍미에 영향을 주지 않거나 풍미를 좋게 할 수 있으면서도 살균 혹은 항균처리를 적용하는 것이 유리할 것이며 솔빈산 등의 화학첨가물 적용은 지양하는 것이 필요하다.

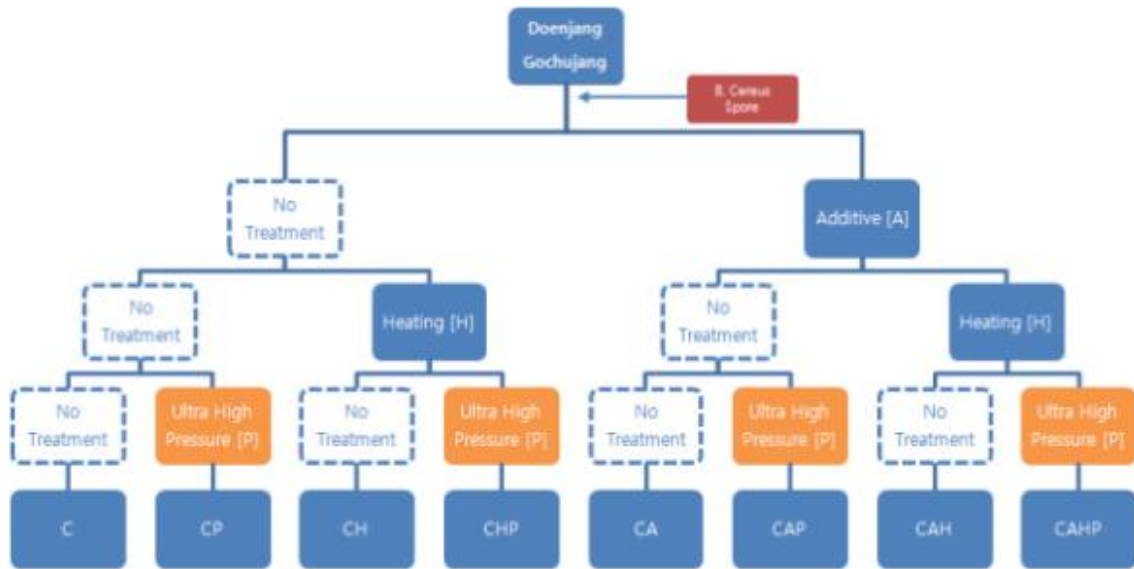
따라서 본 연구에서는 장류에 적용 가능한 허들(hurdle)을 검토하여 표 25에 나타내었다. 여기서 된장이나 고추장의 경우 Aw 부분에서는 高野 등(1998)의 주정(EtOH)을 이용하고 보존제 부분에서는 화학첨가제가 아닌 향신료 추출물로 풍미를 향상시켜주는 동시에 억제 효과가 클 것으로 보이는 oregano EtOH 추출물(Galli A, 1985)을 이용하며 gas 부분에서는 진공포장 방법으로 탈기를 시키고 열처리부분에서는 중심부터 열이 발생하는 Joule 가열을 이용하며 압력 분야에서는 500Mpa 수준의 초고압 조건이 적정 적용범위로 판단되었다.

다만, 간장의 경우에는 된장이나 고추장과 달리 액상이므로 전자파 분야에서 초음파처리와 열처리 방법이 hurdle로서 고려되었다.

표 25. Hurdles related to fermented soybean products(Target : *B. cereus*)

| Products | Hurdle | Application | Methods (range) | Ref. | Remark |
|------------------|--------------|-------------|--------------------|---------|-------------------|
| Doenjang | Aw | Yes | EtOH | 高野 등 | 주정 이용 |
| | Preservative | Yes | Oregano ext. | Galli 등 | 계피/감초 이미 |
| | Gas | Yes | Degasing | | 단순탈기 포장 |
| | pH | No | - | | 신맛 부적합 |
| | Heat | Yes | Joule(95°C, 5min) | | |
| | Pressure | Yes | 500Mpa | | |
| | Ultrasound | No | - | | 고점도로 부적합 |
| Gochujang | Aw | Yes | EtOH | 高野 등 | 주정 이용 |
| | Preservative | Yes | Oregano ext. | Galli 등 | 계피/감초 추출물 이미로 부적합 |
| | Gas | Yes | Degasing | | 단순탈기 포장 |
| | pH | No | - | | 신맛 부적합 |
| | Heat | Yes | Joule(95°C) | | |
| | Pressure | Yes | 500Mpa | | |
| | Ultrasound | No | - | | 고점도로 부적합 |
| Ganjang | Aw | No | - | | |
| | Preservative | No | - | | |
| | Gas | No | - | | |
| | pH | No | - | | |
| | Heat | Yes | 60°C/95°C | | |
| | Pressure | - | - | | |
| | Ultrasound | Yes | 20kHz | Lee 등 | 액상으로 적합 |

본 연구에서는 표 25를 토대로 그림 25에 나타낸 것처럼 단일처리한 총균수 억제 실험결과와 기존에 보고된 문헌과 자료를 종합하여 처리조건을 설정하고 된장과 고추장에 대하여 *B. cereus* 포자를 접종하여 총 8종의 실험처리구를 설정하고 살균실험을 실시하여 총균수와 *B. cereus* 생존포자수를 평가하였다.



C : control A : additive H : Joule heating P: ultra high pressure

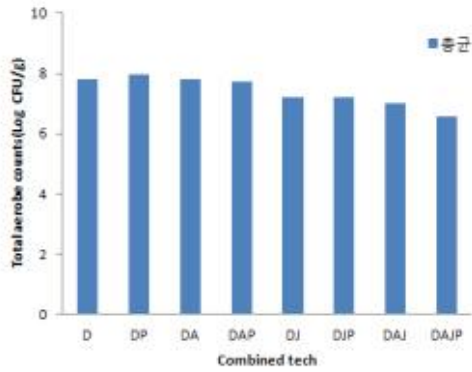
그림 25. Scheme for experiment of Gochujang and Doenjang using hurdle n technology

그림 26, A에서와 같이 된장, 총균수의 경우, 단일처리구를 살펴보면 대조구가 7.81 log 인데 반하여 초고압처리구는 7.97 log, additive처리구는 7.80 log으로 차이가 없었으나 Joule 가열처리구는 7.19 log로서 reduction 효과를 보였다. 2개 단위의 복합처리구에서는 AP(additive와 초고압)처리구는 7.8 log로 차이가 없었고 JP(Joule 가열과 초고압)는 7.21 log로 reduction 효과가 있었으며 AJ(additive와 Joule 가열)처리구는 6.99log로서 2단위 복합처리구 중 가장 낮았다. 계속해서 3개 단위인 AJP(additive, joule 가열 및 초고압)처리구는 6.57 log로서 모든 처리구 중에서 가장 낮았다.

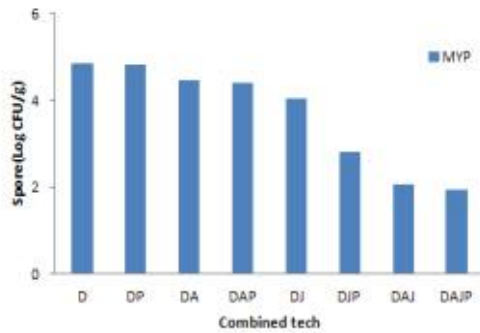
한편 그림 26, B의 된장, *B. cereus spore*의 경우도 총균수와 유사한 경향을 보였으나 그 reduction 정도는 spore 쪽이 크게 나타나고 있었다. 즉 spore 대조구가 4.87 log 인데 반하여 초고압처리구는 4.82 log, additive처리구는 4.45 log, Joule 가열처리구는 4.03 log로서 단독 처리구로서는 Joule 가열이 reduction 효과를 보였다.

2개 단위의 복합처리구에서는 AP(additive와 초고압)처리구는 4.41 log이었으나 JP(Joule 가열과 초고압)는 2.83 log로 2.04 log 만큼의 유효한 reduction 효과가 있었으며 AJ(additive와 joule 가열)처리구는 2.08 log로서 2.79 log 만큼의 reduction 효과를 보여 AJ 처리구가 2단위 복합처리구 중 가장 우수하였다. 계속해서 3개 단위인 AJP(additive, joule 가열 및 초고압)처리구는 1.95 log로서 모든 처리구 중에서 가장 낮았다.

상기의 총균수 및 spore count 결과를 모두 종합해 보면 Joule 가열처리구는 첨가물과 함께 상당한 synergy 효과를 보이는 것으로 판단되며 초고압 처리는 유효하지만 상대적으로 synergy 효과는 낮은 것으로 평가된다.



A



B

그림 26. Effect of hurdle tech. on the total aerobe(A) and spore counts(B) in Doenjang

그림 27의 고추장, A에서 총균수의 경우 단독 처리구를 살펴보면 대조구가 6.52 log 인데 반하여 초고압처리구는 6.73 log, additive처리구는 6.81 log, Joule 가열처리구는 6.58 log로서 차이가 없었다.

2개 단위의 복합처리구에서는 AP(additive와 초고압)처리구는 6.55 log, JP(Joule 가열과 초고압)는 6.49 log로 감화효과가 없었으며 AJ(additive와 Joule 가열)처리구는 3.90 log로서 2.62 log 만큼이나 강한 reduction 효과를 나타내었다. 계속해서 3개 단위인 AJP(additive, joule 가열 및 초고압)처리구는 3.97 log로서 AJ 처리구와 유사하였다.

한편 그림 27의 고추장, B에서 *B. cereus* spore의 경우를 살펴보면 spore 대조구는 5.60 log 였으며 초고압처리구 6.3log, additive처리구 5.6log, Joule 가열처리구 3.95 log로서 Joule 가열 처리구에 reduction 효과가 있었다. 2개 단위의 복합처리구에서는 AP(additive와 초고압)처리구는 3.90 log이었고 JP(Joule 가열과 초고압)는 3.24 log로 유효한 reduction 효과가 있었으며 AJ(additive와 joule 가열)처리구는 1.48 log로서 4.12 log 만큼의 강력한 감소효과를 보여 2단 위 복합처리구 중 가장 우수하였다. 계속해서 3개 단위인 AJP(additive, joule 가열 및 초고압) 처리구는 spore가 검출되지 않아 모든 처리구 중에서 가장 우수한 것으로 평가되었다.

고추장의 총균수 및 spore 살균 결과를 종합해 보면 그림 26의 된장의 경우와 마찬가지로 Joule 가열처리구가 첨가물과 함께 살균에 강력한 synergy 효과를 보이며 초고압 처리는 상대적으로 synergy 효과가 낮은 것으로 판단된다.

상기 실험에서는 총균수의 경우에는 된장 1.24 log, 고추장 2.62 log 수준의 reduction이 가능하였으며 본 연구에서의 target 균주인 *Bacillus cereus* 포자는 된장에서는 2.92 log, 고추장에서는 5.6 log 수준 감화(reduction) 되었음을 확인할 수 있었다.

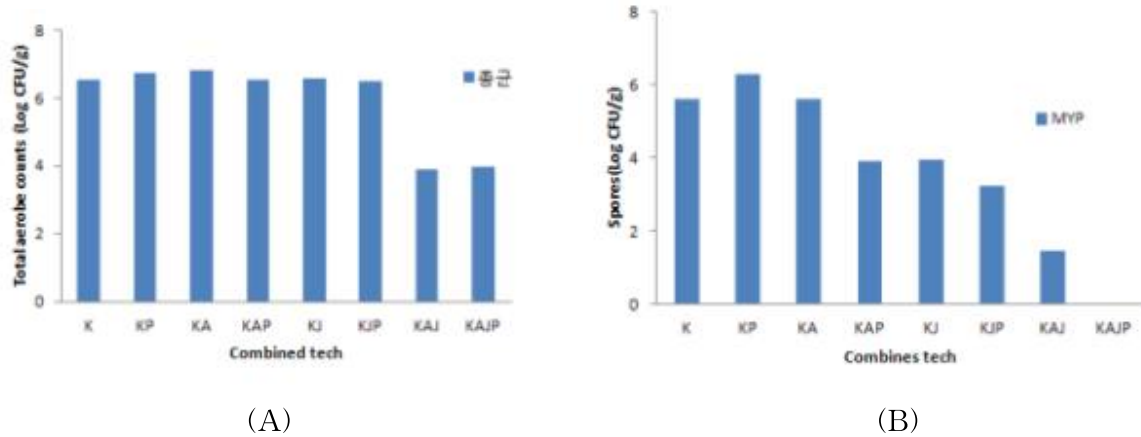


그림 27. Effect of hurdle tech. on the total aerobe(A) and spore counts(B) in Gochujang

(나) Hurdle 처리구의 저장 중 변화

o 총균 및 Spore의 변화

허들처리구를 30°C, 32일간 저장하여 그 결과를 살펴보았다. 그림 28의 된장의 경우, 총균수에서는 J 및 AP 처리구가 저장기간이 지남에 따라 감소하고 spore에서는 저장시간이 증가함에 따라 대조구, 초고압처리구, 첨가물처리구는 증가추세에 있으나 AP, J, AJ 및 AJP는 일단 상승하다가 감소하는 경향을 보이고 특히 AJ와 AJP는 모두 매우 낮은 수준을 유지하였다.

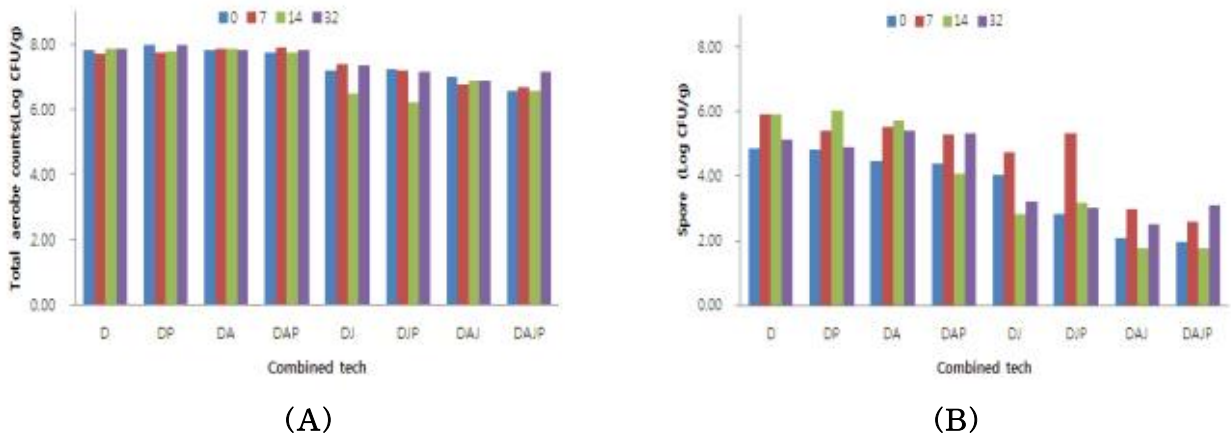
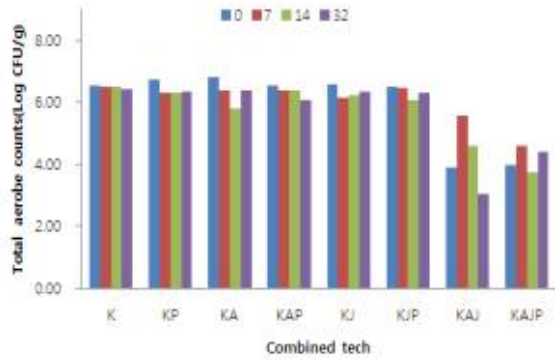
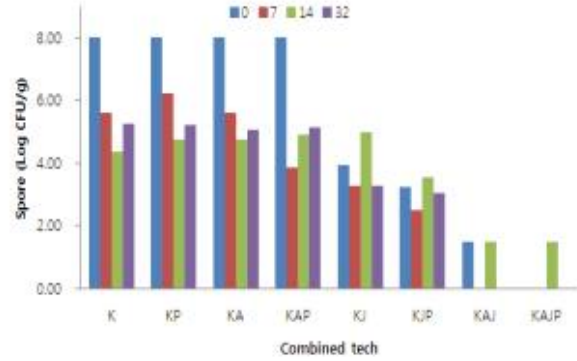


그림 28. Changes of total aerobe and spore counts in Doenjang during storage at 30°C

그림 29의 고추장의 경우 총균수에서 P, A, J, JP 및 AJP는 저장기간이 지남에 따라 다소 감소하는 추세이며 spore에서는 대조구, 초고압처리구 및 첨가물 처리구는 감소하는 추세이나 AP, J 및 JP 는 증가 추세를 보였으며 AJ 와 AJP는 모두 낮은 수준을 유지하였다.



(A)



(B)

그림 29. Changes of total aerobic and spore counts in Gochujang during storage at 30°C

o pH 및 색도의 변화

표 26의 저장 중 pH 및 색도를 분석결과를 보면 상기 유효한 것으로 보인 AJ(첨가물과 Joule 가열) 및 AJP(첨가물, Joule 가열과 초고압) 처리구에서 된장의 경우에 pH 및 색상에서 대조구에 비하여 다소 차이를 보였으나 고추장의 경우에 차이를 보이지 않으므로 고추장의 저장성이 더 우수할 것으로 예상된다.(유기산과 유리당의 변화는 분석 결과 거의 차이가 없음 - data not shown)

상기 저장 경향을 볼 때 된장 및 고추장은 AJ 및 AJP 처리방법을 통해 유통 상 문제가 없을 만큼 *Bacillus cereus*의 살균제어가 가능한 것으로 판단되었다.

표 26. Changes of pH and color during storage at 30°C

| Treatment | 0 day | | | | 14 days | | | | 32 days | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|------|-------|
| | pH | L | a | b | pH | L | a | b | pH | L | a | b |
| D | 5.40 | 51.51 | 7.65 | 24.86 | 5.30 | 44.28 | 8.90 | 19.82 | 4.94 | 26.12 | 8.42 | 5.65 |
| DP | 5.38 | 50.56 | 7.61 | 25.32 | 5.26 | 43.04 | 8.51 | 19.78 | 4.95 | 25.51 | 8.03 | 5.38 |
| DA | 5.39 | 50.10 | 7.69 | 24.03 | 5.29 | 45.65 | 9.43 | 22.24 | 4.95 | 25.97 | 8.58 | 5.51 |
| DAP | 5.36 | 49.39 | 7.46 | 24.27 | 5.27 | 43.73 | 8.22 | 19.12 | 4.99 | 25.47 | 8.66 | 5.62 |
| DJ | 5.34 | 48.19 | 9.27 | 24.30 | 5.20 | 41.98 | 8.75 | 18.00 | 4.89 | 25.37 | 7.52 | 5.04 |
| DJP | 5.28 | 46.98 | 9.84 | 23.39 | 5.18 | 40.05 | 9.37 | 17.94 | 4.87 | 25.11 | 7.61 | 5.21 |
| DAJ | 5.26 | 46.16 | 9.88 | 22.45 | 5.20 | 38.90 | 9.25 | 16.24 | 4.86 | 23.95 | 4.20 | 2.76 |
| DAJP | 5.27 | 46.38 | 10.11 | 23.12 | 5.18 | 45.15 | 11.64 | 23.67 | 4.90 | 23.97 | 3.38 | 2.27 |
| K | 4.62 | 31.14 | 14.32 | 10.15 | 4.66 | 30.77 | 12.35 | 8.92 | 4.56 | 30.18 | 5.28 | 7.39 |
| KP | 4.63 | 30.91 | 14.39 | 10.30 | 4.65 | 31.12 | 11.76 | 8.72 | 4.55 | 29.63 | 5.09 | 7.13 |
| KA | 4.60 | 31.03 | 13.71 | 9.78 | 4.65 | 30.34 | 12.39 | 9.51 | 4.53 | 31.21 | 5.97 | 8.45 |
| KAP | 4.59 | 30.52 | 13.62 | 9.76 | 4.64 | 30.62 | 12.31 | 9.37 | 4.55 | 34.42 | 7.88 | 11.20 |
| KJ | 4.65 | 30.74 | 13.25 | 9.85 | 4.64 | 30.73 | 12.37 | 9.16 | 4.57 | 32.68 | 7.10 | 9.67 |
| KJP | 4.64 | 30.32 | 13.13 | 9.38 | 4.65 | 29.19 | 12.28 | 9.53 | 4.55 | 29.56 | 5.15 | 6.93 |
| KAJ | 4.53 | 28.66 | 7.27 | 4.81 | 4.58 | 28.51 | 5.95 | 4.37 | 4.42 | 29.21 | 5.01 | 6.38 |
| KAJP | 4.68 | 29.10 | 9.43 | 6.70 | 4.69 | 28.55 | 6.65 | 4.19 | 4.51 | 29.59 | 5.43 | 7.06 |

2) 개발소스제품의 핵심품질의 개선 기술 개발

(1) 소스제품의 품질평가 및 핵심품질기준 설정 (품미성분의 평가)

가) 소스제품의 품질평가

본 연구에서는 주관기관 샘플식품에서 제공한 소스시료 4종(마리네이드, 양념장, 된장소스, 고추장소스)에 대하여 이화학적 성분 분석을 통해 핵심 품질기준 설정을 하고자 하였다.

표 27에는 이들 소스의 구성재료를 나타낸 것으로 마리네이드와 양념장은 진장(간장류)을 주 베이스로 하고 마리네이드는 양념장 구성재료에 유산균 발효액을 추가로 가미하였고 된장소스는 쌀된장과 고추 발효물을 주로 하고 있으며 고추장 소스는 고추 발효물과 쌀 발효물을 주요 재료로서 구성되어 있음을 알 수 있다.

상기재료 중 쌀된장, 유산균발효액, 고추발효물, 쌀발효물은 주관기관인 샘플식품에서 직접 제조한 것으로서 본 연구에서 개발된 소스제품들의 특징이라고 할 수 있다.

표 28에는 이들 소스에 대한 기초특성을 분석한 결과로 마리네이드와 양념장은 pH가 각각 5.00(산도 0.94%) 및 4.84(0.57%)였고 된장소스와 고추장의 pH는 각각 4.26(1.62%) 및 3.54(4.13%)로 소스의 종류에 따라 차이를 보였다.

염도에서는 고추장 소스가 3.24%로 가장 낮았고 양념장은 7.45%로 가장 높았으며 된장소스와 마리네이드는 각각 5.07% 및 5.38%로 분석되었다.

가용성고형물의 경우 고추장소스 및 양념장은 45 및 60.5 brix인 반면 된장소스와 마리네이드가 각각 35 및 37 brix로 낮은 편이었다.

소스류의 수분활성도를 살펴보면 양념장 0.831, 고추장소스 0.888인 반면 마리네이드 0.913, 된장소스 0.894로서 가용성 고형분의 농도 차이를 반영하였다.

점도의 경우 마리네이드 및 양념장의 경우 간장이 베이스로서 아주 묽기 때문에 점도측정 범위에 해당되지 않았고 된장소스는 898 cps로 매우 묽은 편이었고 고추장은 2,400 cps로 일반 스위트칠리소스 상품의 범위에 해당되었다.

한편 관능적 속성에서는 마리네이드는 갈비양념풍미, 양념장은 데리야끼소스풍의 향미, 된장소스는 구수한 풍미, 고추장소스는 초고추장 풍미 특성을 보였다.(data not shown)

표 27. 소스별 구성 재료

| 소스시료 | 구성재료 | 주요 용도 |
|-------|--|----------------|
| 마리네이드 | 진장, 배, 설탕, 마늘, 참깨, 참기름, 후추, 생강, 유산균발효액 등 | 쇠고기에 첨가 후 구이 |
| 양념장 | 진장, 설탕, 물엿, 마늘, 생강, 참기름, 후추, 참깨 등 | 쇠고기 양념 숙성 후 구이 |
| 된장소스 | 쌀된장, 들깨가루, 쌀발효액, 청양고추 발효물, 흑초원액, 설탕, 주정 등 | 쌈장처럼 dipping |
| 초고추장 | 고추발효물, 쌀발효물, 프락토올리고당, 사과식초, 마늘, 볶음참깨, 콩발효맛내기 | 일반 핫 칠리소스타입 |

표 28. 소스류의 이화학적 특성

| 소스시료 | pH | 산도(%) | 염도 | Brix | Aw | 점도(cps) |
|-------|------|-----------|-----------|------|-------|---------|
| 마리네이드 | 5.00 | 0.94±0.01 | 5.38±0.00 | 37.0 | 0.913 | - |
| 양념장 | 4.84 | 0.57±0.14 | 7.45±0.07 | 60.5 | 0.831 | - |
| 된장소스 | 4.26 | 1.62±0.06 | 5.07±0.07 | 35.0 | 0.894 | 898 |
| 고추장소스 | 3.54 | 4.13±0.14 | 3.24±0.07 | 45.0 | 0.888 | 2,400 |

나) 소스제품의 핵심품질기준 설정

소스류의 핵심품질 기준 설정을 위해 마리네이드, 간장양념장(간장소스), 된장소스 및 고추장소스를 대상으로 유기산, 유리당, 핵산성분 및 volatile 성분을 분석하여 주요성분을 제시하고자 하였다.(표 29~표 33, 그림 31~그림 34)

마리네이드의 경우 총유기산 함량은 0.8%이고 oxalic 0.017%, malic과 lactic 산이 각각 0.386% 및 0.294%였다. 유리당의 경우는 총 29.38%이고 fructose, mannitol, glucose 및 sucrose로 구성되고 특히 sucrose가 24.7%로 함량이 가장 높았다. 핵산성분의 경우에는 ATP, GMP 및 Hx 성분이 미량 검출되었다.

양념장의 경우 총유기산 함량은 0.298%로 citric 0.132%, succinic acid 0.166%로 구성되었다. 유리당의 경우 총 28.91%이고 fructose, glucose 및 sucrose로 구성되고 sucrose가 26.14%로 가장 많은 특성을 보였다. 핵산성분은 ATP 및 Hx이 미량 검출되었다.

된장소스의 경우에는 총유기산 함량 1.787%이었고 oxalic, citric, succinic lactic, acetic acid로 구성되고 이 중 succinic acid가 1.516%로 차지하는 비중이 높았다. 계속해서 유리당의 경우 총 34.36%이고 fructose, mannitol 및 glucose로 구성되었으며 glucose가 33.7%로 함량이 제일 높았다. 핵산성분은 ATP, IMP 및 Hx 성분이 미량 검출되었다.

고추장소스의 경우 총 유기산 함량은 3.814%로서 citric, malic, succinic, lactic, acetic으로 구성되고 이 중 citric과 succinic acid가 각각 1.889% 및 1.016%로 주요 구성분을 이루었다. 유리당 함량은 총 44.80%이고 glucose가 38.47%로 높은 비중을 차지하였다. 핵산성분은 ATP, IMP 및 Hx이 미량 검출되었다.

휘발성분에 있어서는 양념장 34종, 마리네이드와 고추장 소스 25종, 된장소스 26종이 분석되었고 소스별로 휘발성분 중 품질상의 특징적 성분으로서는 마리네이드와 양념장에서 diallyl disulfide 및 benzaldehyde 성분, 된장소스에서는 phenethyl alcohol 성분, 고추장소스에서는 ethyl alcohol 성분이 주목 되는데 이들 성분은 본 연구의 간장, 고추장 및 된장의 휘발성분 분석에서 주요성분으로 평가된 성분들이다.

표 34에는 소스의 향미성분 평가에 참고를 위해 장류의 향미와 관련된 volatile, 유기산, 유리당 및 핵산 성분을 나타내었고 표 35에는 상기 실험결과를 통해 주요 volatile, 유기산, 유리당 및 핵산 성분을 소스의 핵심성분으로 제시하였다.

표 29. 소스류의 유기산 조성

| 소스류 | 유기산 (%) | | | | | |
|-------|---------|--------|-------|----------|--------|--------|
| | oxalic | citric | malic | succinic | lactic | acetic |
| 마리네이드 | 0.017 | - | 0.386 | 0.105 | 0.294 | - |
| 간장양념장 | - | 0.132 | - | 0.166 | - | - |
| 된장소스 | 0.016 | 0.195 | - | 1.516 | 0.052 | 0.008 |
| 고추장소스 | 0.017 | 1.889 | 0.639 | 1.016 | 0.140 | 0.113 |

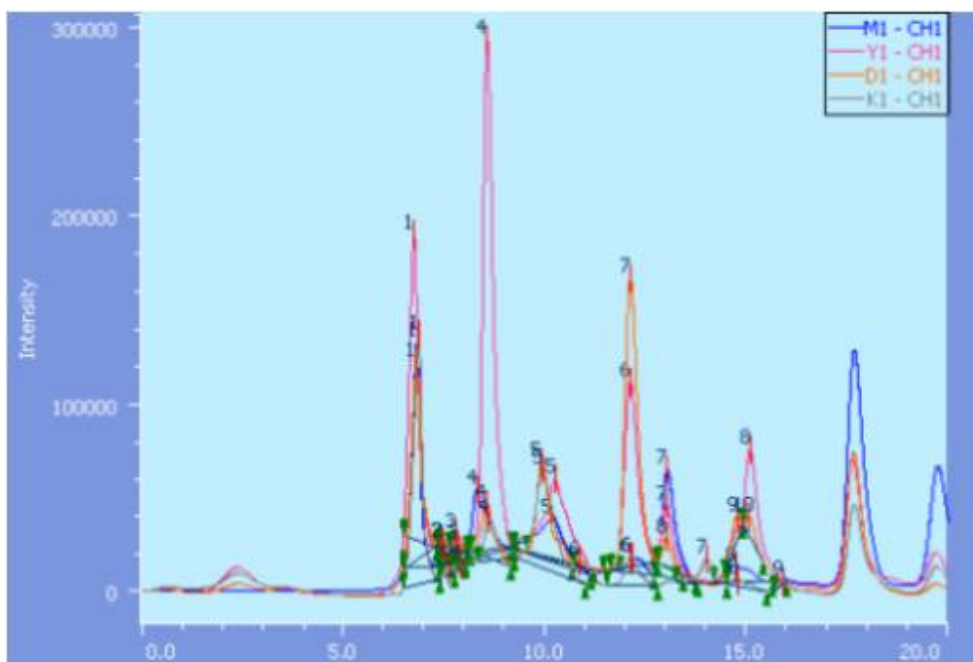


그림 30. 소스류의 유기산 HPLC profile

M : marinade, Y : 양념장 D : 된장소스 K : 고추장소스

표 30. 소스류의 유리당 조성

| 소스류 | 유리당 (%) | | | |
|-------|----------|----------|---------|---------|
| | fructose | mannitol | glucose | sucrose |
| 마리네이드 | 1.351 | 1.120 | 2.214 | 24.701 |
| 간장양념장 | 1.128 | - | 1.641 | 26.145 |
| 된장소스 | 0.117 | 0.463 | 33.780 | - |
| 고추장소스 | 4.535 | 0.274 | 38.472 | 1.522 |

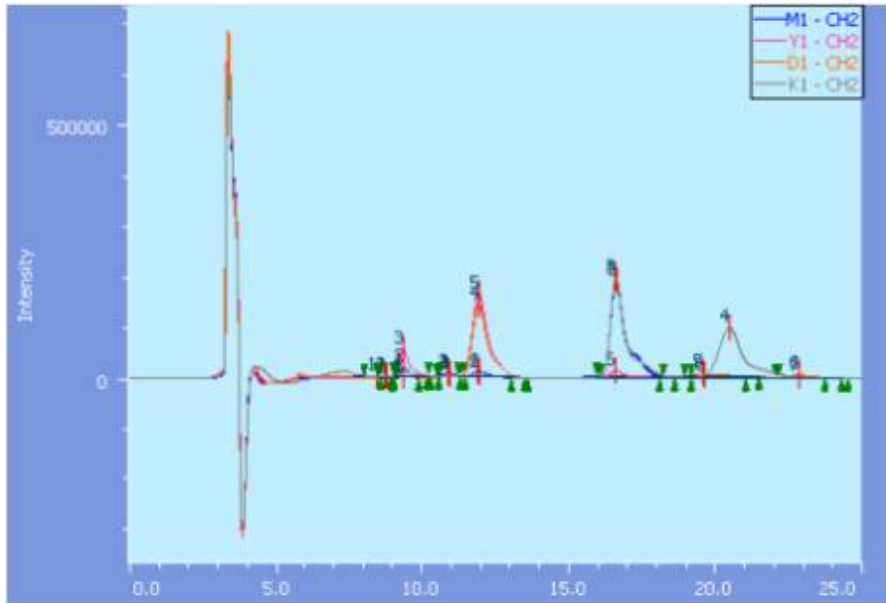


그림 31. 소스류의 유리당 HPLC profile

M : marinade, Y : 양념장 D : 된장소스 K : 고추장소스

표 31. 소스류의 핵산 성분 조성

| 소스류 | 핵산 (%) | | | |
|-------|--------|-------|-------|-------|
| | GMP | ATP | IMP | Hx |
| 마리네이드 | 0.002 | 0.003 | - | 0.004 |
| 간장양념장 | - | 0.003 | - | 0.002 |
| 된장소스 | - | 0.014 | 0.005 | 0.020 |
| 고추장소스 | - | 0.008 | 0.006 | 0.016 |

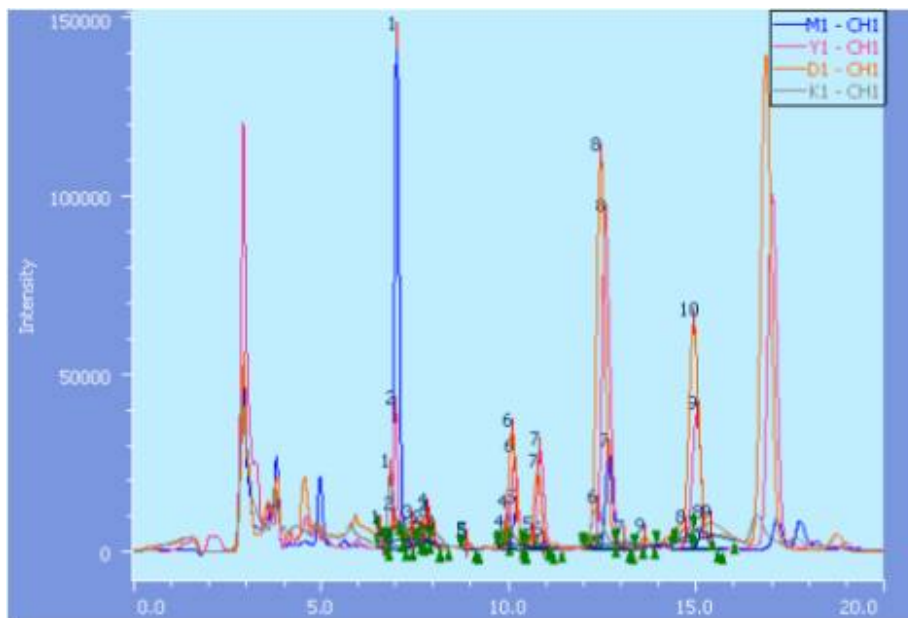


그림 32. 소스류의 핵산 HPLC profile

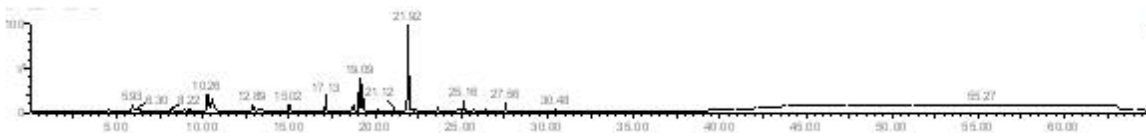
M : marinade, Y : 양념장 D : 된장소스 K : 고추장소스

표 32. 마리네이드 및 양념장의 휘발성분 (GC/MS)

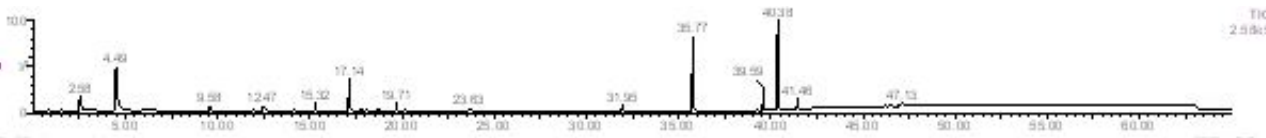
| 마리네이드 | 양념장 |
|---|---|
| n-Hexanal | Ethylalcohol |
| E-2-Methyl-2-butenal | Camphene |
| 3-Carene | n-Hexanal |
| 3-Thujene | E-2-Methyl-2-butenal |
| 2-Thujene | 3-Carene |
| o-Cymene | π Phellandrene |
| 1,2,4-Triazolo[4,3-a]pyrazine | o-Cymene |
| 2-Ethylhexenal | 1,2,4-Triazolo[4,3-a]pyrazine |
| π Cubebene | 3-octanol |
| π Elemene | Diallyldisulphide |
| Diallyldisulphide | Copaene |
| Copaene | Benzaldehyde |
| Benzaldehyde | (+)-Epi-bicyclosesquiphellandrene |
| (+)-Epi-bicyclosesquiphellandrene | Caryophyllene |
| 1R- π Pinene | 1,4,7,-Cycloundecatriene, |
| Caryophyllene | (+)-Epi-bicyclosesquiphellandrene |
| 4-Terpineol | Valencene |
| (+)-Epi-bicyclosesquiphellandrene | Cedr-8-ene (Di-epi- π cedrene) |
| 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene | 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene |
| Diallyl trisulfide (di-2-propenyl trisulfide) | π Cadinene |
| 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-5-ene | π Cedrene, |
| p-Cymen-8-ol | π Curcumene |
| Guaiacol (2-Methoxyphenol) | Diallyl trisulfide (di-2-propenyl trisulfide) |
| π Santalol | (2E,4E)-2,4-Decadienal |
| π Vatirenene | 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-5-ene |
| | π Santalol |
| | π Vatirenene |
| | Ethyl Oleate |
| | HMF |
| | (5-(Hydroxymethyl)-2-furfuraldehyde) |
| | Ethyl (9E,12E)-9,12-octadecadienoate |
| | l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate |
| | Octadecanoic acid (Stearic acid) |
| | 6-Octadecenoicacid |
| | 9,12-Octadecadienoic acid |

표 33. 된장소스 및 마리네이드의 휘발성분

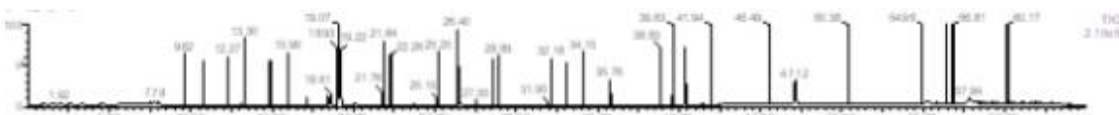
| 된장소스 | 고추장소스 |
|--|---|
| Ethylacetate | Ethylacetate |
| Ethylalcohol | Ethylalcohol |
| 2-Pentylfuran | toluene |
| Ethyl hexanoate (Ethyl caproate) | p-Xylene |
| Styrene (Cinnamene) | p-Xylene |
| 1-Decen-3-one | Allyl monosulfide (3,3-Thiobis(1-propene)) |
| (E)-2-Octen-1-al | Acetic acid |
| Ethyl octanoate (Ethyl caprylate) | Diallyl tetrasulphide |
| Acetic acid | Diallyl disulphide (Diallyl tetrasulphide) |
| 3-Furaldehyde | Diallyl disulphide |
| Benzaldehyde | Benzaldehyde |
| Ethyl nonanoate | Ethyl nonanoate |
| Hexadecane | Ethyl benzoate |
| Ethyl benzoate | Oxalic acid, isohexyl tetradecyl ester |
| Oxalic acid, isohexyl tetradecyl ester | 3-Vinyl-3,6-dihydro-1,2-dithiine |
| Sulfur dichloride | Diallyl trisulfide (di-2-propenyl trisulfide) |
| Phenylethyl Alcohol | 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-5-ene |
| Ethyl tetradecanoate | Ethyl tetradecanoate |
| Ethyl hexadecanoate | Ethyl hexadecanoate |
| Ethyl (9E)-9-hexadecenoate | n-Propyl 9-octadecenoate |
| Methyl 2-methyloctadecanoate | Ethyl octadecadienoate |
| Hexadecanoic acid, ethyl ester | Ethyl linolenate |
| n-Propyl 9-octadecenoate | Octadecadienoic acid |
| Ethyl octadecadienoate | Tetradecanoic acid |
| Ethyl linolenate | Palmitic anhydride |
| Palmitic anhydride | |



마리네이드



된장소스



고추장 소스

그림 33. 소스류 휘발성분의 SPME-GC/MS profile

표 34. 장류의 주요 향미성분

| Compounds | 간장 | 고추장 | 된장 |
|------------------|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| Volatiles | Dimethyl sulfide Benzeneacetaldehyde detection | Ethanol detection | Phenylethyl alcohol detection |
| Free amino acids | Glu/Asp/Leu 2.71% 내외 | Ser/Pro/Leu 0.95% 내외 | Arg/Glu/Ser 1.1% 내외 |
| Organic acids | Succinic 0.4% | Succinic 0.6% | Succinic 1.2% |
| Free Sugars | Fru 0.7% | Glu/Mann/Mal 28.8%, 0.7%, 0.7% | Mann 0.24% |
| Nucleotides | - | - | GMP 0.005% |

표 35. 소스류의 주요 향미성분

| Compounds | 마리네이드 | 양념장 | 된장소스 | 고추장소스 |
|------------------|--|--|----------------------|----------------------------------|
| Volatiles | Diallyldisulfide Bezaldehyde detection | Diallyldisulfide Bezaldehyde detection | Ethanol detection | Phenylethyl alcohol detection |
| Free amino acids | - | - | - | - |
| Organic acids | Malic, Lactic | Citric, Succinic | Succinic | Citrc, Succinic |
| Free Sugars | Sucrose | Sucrose | Glucose | Glucose |
| Nucleotides | ATP, GMP, Hx | ATP, Hx | ATP, IMP, Hx | ATP, IMP, Hx |

(2) 품질안정성 평가 및 개선점의 도출

가) 품질개선 방안

상기의 소스류에 대한 이화학적 검토를 통해 소스별 품질개선 방안을 검토하였다. 일반적으로 소스류의 pH 범위는 미생물적 안전성을 고려하여 4.3이하로 조정하고 있으며 살균효과를 높이거나 저장성 부여를 위해서도 pH는 이보다 훨씬 낮게 조정할 필요가 있어 상기 소스류 중에서 양념장과 마리네이드 및 된장소스는 pH 4.3 이하로 낮추어야 할 것이다.

가용성 고형분의 경우 역시 수분활성도에 영향을 주기 때문에 수분활성도를 어느 정도 낮추기 위해서는 가용성 고형분의 농도를 높게 유지할 필요가 있을 것이다. 현재 된장소스 및 마리네이드는 35 brix 내외로 고추장소스(45 brix)나 양념장(60.5 brix)과 같이 가용성 고형분의 농도를 높이면 미생물적 안전성에 유리할 것으로 판단된다. .

소스의 중요한 품질 인자인 점도의 경우 마리네이드 및 양념장은 고기에 첨가하기 때문에 큰 문제는 없을 것으로 생각된다. 반면 된장소스는 898cps로 매우 묽은 편으로 된장소스는 짬장소스 같이 디핑(dipping) 소스 컨셉이어서 점도를 다소 높게 조정할 필요가 있다.

한편 본 연구의 소스류는 장류를 활용한 소스로서 유통 중 특징적인 갈변현상이 우려되고 있으며 마리네이드나 양념장은 간장베이스의 갈색계열로 큰 문제는 없으나 된장소스나 고추장소

스의 갈변은 상품성의 문제를 불러오기 때문에 이를 감안한 품질 안정화 방법이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 소스류의 물성 안정화 측면에서 점도와 색상에 대하여 검토하고자 하였다.

(가) 점도의 조절

점도는 소스에 있어서 매우 중요한 품질 인자로서 점성이 요구되는 된장소스 및 고추장 소스의 점도를 평가하고 개선할 수 방안을 검토하였다.

된장이나 고추장 소스의 컨셉에 맞는 수준의 점도로 판단되는 시판 칠리소스류를 수집하고 외관 검토를 통해 sweet chili 소스, sea food chili 소스 및 Sriracha chili 소스 3종을 모델로 하여 분석하였다.

표 36과 같이 sweet chili 소스는 1,068 cps, sea food chili 소스는 1,116cps, Sriracha chili 소스는 3,478 cps로 가장 높게 나타났고 본 연구의 된장소스 및 고추장소스의 점도는 각각 898cps 및 2,400cps를 나타내었다.

상기 시판 칠리소스류의 점도를 참고로 할 경우 된장소스는 점도를 다소 높힐 필요가 있었으며 고추장 소스는 적정 수준의 점도를 유지하고 있다고 판단되었다. 본 연구에서는 된장소스에 대해서 점성부여 효과를 검토하고자 현재 널리 활용되고 있는 구아검과 잔탄검을 활용하여 적정 첨가수준을 검토하였다.

구아검과 잔탄검의 농도별 수용액의 점도를 비교할 경우 잔탄검은 0.5%에서 883cps를 보인 반면 구아검은 453.9cps를 보이고 잔탄검은 0.75%에서 2,324cps를 보인 반면 구아검은 1,388cps로서 동일한 농도에서 잔탄검이 구아검 보다 두 배 정도 높은 점도를 나타내어 잔탄검은 효율성 측면에서 유리하다고 판단되었다.(표 37)

표 38에는 소스에 잔탄검을 첨가한 효과를 나타낸 것이다. 된장소스는 초기에 898cps를 나타냈지만 잔탄검을 0.05%의 낮은 농도를 첨가하여도 1,760cps로 높아지며 0.15%에서는 2,735cps 0.30%에서는 3,851cps를 보여 잔탄검의 첨가 농도범위(최종농도)는 0.05%에서 0.3% 범위가 적절할 것으로 생각되며 된장소스의 점성 부여에 이를 참고할 수 있을 것이다.

표 36. 된장소스 및 고추장 소스의 점도

unit : cps(20℃, S63, 30 rpm)

| 시료 | 점도(torque) | 비고 |
|-------------------|--------------|----------|
| 된장소스 | 898(21.7%) | 샘표식품(주관) |
| 고추장소스 | 2,400(60.0%) | 샘표식품(주관) |
| Sweet chili 소스 | 1,068(26.7%) | Thailand |
| Sea food chili 소스 | 1,116(27.7%) | Thailand |
| Sriracha chili 소스 | 3,478(82.9%) | Pantai |

표 37. 검류 첨가 농도별 점도

unit : cps(20°C, S63, 30 rpm)

| 농도(%) | Guar gum(torque) | Xanthan gum(torque) |
|-------|------------------|---------------------|
| 0.05 | - | - |
| 0.25 | - | 395.9(9.0%) |
| 0.50 | 453.9(10.9%) | 883.8(22.2%) |
| 0.75 | 1,388(34.8%) | 2,324(58.2%) |

-는 측정조건에서 측정 불가를 나타냄

표 38. 잔탄검 첨가농도에 따른 된장소스의 점도 변화

unit : cps(20°C, S63, 30 rpm)

| 농도(%) | 점도(torque) |
|-------|--------------|
| 0.00 | 898(21.7%) |
| 0.05 | 1,760(44.2%) |
| 0.10 | 2,248(54.2%) |
| 0.15 | 2,735(68.2%) |
| 0.20 | 2,963(74.1%) |
| 0.25 | 3,555(88.2%) |
| 0.30 | 3,851(96.0%) |

(나) 색상 안정성 부여 방안

된장 및 고추장의 가공 혹은 저장 중 발생하는 갈변은 다양하다. 이 중에서 Maillard형 반응은 amino-carbonyl 반응으로서 갈색의 형광색소인 melanoidin을 생성하는 것으로 당류가 활성체인 furan 및 fulfural 유도체로 변하는 유도단계와 shiff base의 형성을 주요 단계로 하는 색깔 형성단계로 구성되어 있다.

이에 대하여 양과 신 등(1980)은 amino-carbonyl 반응에 관한 연구를 수행한 결과 아미노산의 등전점 이상으로 pH를 높이거나 당과 아미노산의 비율을 1:1로 한 경우 색상의 강도가 높아지고 이 반응은 시간, 온도에 유의적으로 의존적이라고 하였다. 아미노산 중에서는 Glycine, lysine, 베타 alanine은 유의하게 색상의 강도를 높였으나 산성아미노산은 억제효과를 보여 산성아미노산의 carboxyl 그룹이 amino 그룹의 반응성을 저해한다고 하였다. 또한 당류 중에서 xylose, arabinose, fructose 및 glucose, maltose 및 lactose의 순으로 색상의 강도에 영향을 주었다고 하였다. 장류의 저장 중 갈변 억제와 관련하여 신 등(1994) 및 정 등(1994)은 고추장의 저장 중 변색은 아미노태 질소의 감소와 공기노출 시 심한 변색을 볼 때 Maillard 반응으로 추정된다고 하였다.

손 등(1993)은 토마토케찹에서 설탕 대신 수분활성, 내산성, 내열성으로 pH가 낮은 조건에서도 쓸 수 있는 isomalto 올리고당을 0.5-50% 범위에서 사용시 Maillard형 갈변을 억제하여 토마토케찹을 장기간 저장할 수 있는 특허를 제시하였는데 이는 당의 역할을 대체하여 갈변반응성을 억제시킨 좋은 사례라 할 수 있다.

한편 김 등(1997)은 고추장에 항갈색제로 알려진 ascorbic acid, CaCl₂ 및 potassium sorbate

와 유기산류인 citric acid, oxalic acid 및 lactate를 synergist 성분으로 하여 55°C에서 1개월 동안 검토한 결과 ascorbic acid와 citric acid를 각각 0.03% 및 0.06%를 혼합 투여 시 대조구와 대비하여 유의한 아미노태질소의 감소 억제효과를 보이고 색상의 개선 효과가 뚜렷하게 나타났다고 하였다. 권 등(1998)은 된장 갈변에 온도, 산소 및 금속 인자의 조절이 갈변억제에 중요하며 갈변억제제 상품인 산성피로인산의 효과가 매우 우수하였다고 하였다. 이와 송 등(2006)은 인산염 혼합물이 된장의 갈변을 효과적으로 억제하였고 이는 인산염이 amino-carbonyl 반응의 촉매가 될 수 있는 금속이온을 안정한 착이온을 형성하여 금속이온의 작용을 봉쇄하기 때문이라고 하는 등 인산염은 장류의 갈변억제에 유효한 첨가물임이 시사된 바 있다.

따라서 장류를 이용하여 제조한 소스류는 기본적으로 내재하는 당, 아미노산 및 고추의 색소 성분이 저장 중 갈변에 중요한 성분이 되며 이들의 반응이나 변화를 막는 것이 해당일 것이다. 본 연구에서는 상기의 여러 조사자료를 참고하여 소스의 갈변억제를 위해 활용할 수 있는 소재를 검토하기 위해 citric acid, ascorbic acid, metasulfide, potassium sorbate 및 sodium pyrophosphate의 효과를 검토하였다.

본 연구에서는 가속실험방법으로서 갈변을 촉진시키기 위해 소스와 첨가물을 혼합시키고 120°C에서 20분간 반응시키는 방법을 도입하고 이의 결과를 색차계로 측정된 후 ΔE 값으로 비교하였다.

그림 34 및 표 39에 나타난 바와 같이 대조군의 색차(ΔE)는 된장이 16.33으로 가장 변화가 크고 그 다음으로 양념장과 고추장이 6.92로 크게 나타났으며 마리네이드는 4.93으로 변화가 가장 적게 나타났다.

이에 대하여 첨가물별 처리효과를 살펴볼 때 metasulfide 처리구는 0.5%의 농도에서 마리네이드, 양념장 및 된장소스에 대해 강력한 환원력으로 색상의 변화를 크게 억제하는 효과를 보였고 Vit C, 0.5% 처리구 및 citric acid 0.5% 처리구는 metasulfite 만큼 크게 미치지 못하였지만 마리네이드, 양념장 및 된장소스에 대해 대조구 대비 약간의 억제효과를 보였다.

고추장 소스의 경우에는 metasulfite나 Vit C 및 citric acid의 첨가효과가 낮았고 색차의 억제 범위도 대조구 대비하여 유사하게 나타나 고추장 소스의 갈변은 마리네이드, 양념장 및 된장소스와 다른 기작일 가능성이 시사되었다.

상기 결과를 볼 때 소스의 갈변 억제를 위해서는 metasulfite, Vit. C 및 Na-pyrophosphate의 활용이 필요할 것으로 판단되었다.

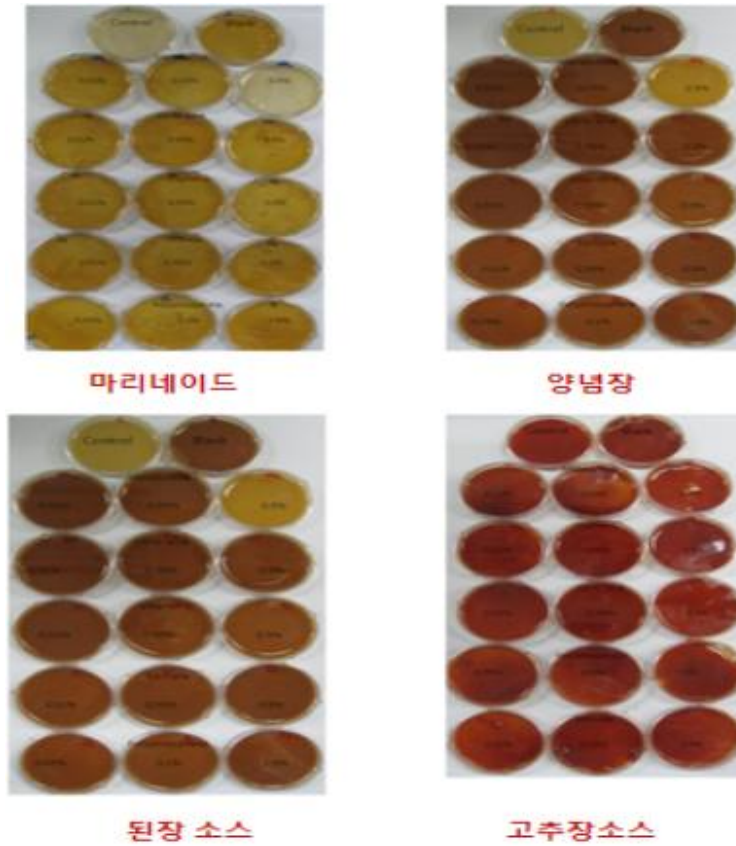


그림 34. 소스에 대한 첨가물 처리 효과

표 39. 소스에 대한 첨가물 처리시 색도(ΔE value)의 변화 비교

| 구 분 | 마리네이드 | 양념장 | 고추장 | 된장 |
|---------------|-------|------|------|-------|
| Control | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Non treatment | 4.93 | 1.59 | 6.92 | 16.33 |
| Metasulfite | 0.01% | 5.00 | 1.81 | 15.70 |
| | 0.05% | 4.31 | 1.47 | 24.89 |
| | 0.5% | 0.30 | 1.17 | 4.68 |
| Vit. C | 0.01% | 4.72 | 2.09 | 16.30 |
| | 0.05% | 4.93 | 1.69 | 6.16 |
| | 0.5% | 4.50 | 0.64 | 5.33 |
| Citric acid | 0.01% | 4.65 | 2.09 | 5.70 |
| | 0.05% | 4.89 | 1.21 | 6.20 |
| | 0.5% | 4.74 | 0.66 | 5.82 |
| Polyphosphate | 0.05% | 4.86 | 1.52 | 5.74 |
| | 0.1% | 4.92 | 1.60 | 5.33 |
| | 1% | 4.87 | 2.26 | 5.02 |
| Sorbate | 0.01% | 5.10 | 2.02 | 6.35 |
| | 0.05% | 4.88 | 1.77 | 5.57 |
| | 0.5% | 5.19 | 2.17 | 5.21 |

(3) 품질향상을 위한 복합처리 및 허들처리기술

가) 단일기술을 이용한 소스의 살균방법 검토

미생물로부터 식품을 보존하기 위한 수단을 hurdle이라고 하며 hurdle은 온도(고온-열살균, 저온-보존온도), pH, Aw(건조, 고삼투), 산화환원전위, 가스환경(CO₂, O₂, N₂), 포장(진공, 무균), 압력(초고압), 전자파(초음파, 마이크로파, PEF), 미생물 및 보존제(유기산, (천연) 보존제 등) 등 식품을 미생물의 공격에서 방어하는 수단으로 지금까지 수십여 가지 이상의 hurdle이 제시되고 있다.(Leistener, 2000)

소스의 경우에도 단일방법으로 살균을 하는 것 보다는 단일 살균기술을 순차적으로 처리하여 물성변화를 최소화 하고 위해인자 저감효율을 극대화 할 수 있는 것으로 알려진 hurdle tech를 적용하면 유효한 효과를 줄 수 있을 것으로 기대된다.

소스는 기본적으로 높은 염도와 가용성고형분 농도(Brix) 및 낮은 pH 조건을 유지하므로 보다 온화한 조건에서 살균하기에 유리할 것으로 기대되고 있다.

소스의 살균처리를 위한 hurdle 설계는 풍미에 영향을 주지 않거나 살균 혹은 향균처리를 적용하는 것이 유리하며 솔빈산 등의 화학첨가물 적용은 지양하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 소스에 적용 가능한 hurdle을 검토한 결과 Aw 부분에서 高野 등(1998)의 주장(EtOH)을 이용하고 gas 부분에서는 진공포장 방법으로 탈기를 시키고 열처리부분에서는 전기 저항을 이용한 Joule 가열을 이용하며 초고압분야에서는 550Mpa 조건을 이용하며 초음파 처리 조건은 20kHz, 50% 이상이 적합할 것으로 기대되고 있다. (소스원료제품의 핵심품질개선 분야 참조)

본 연구에서는 허들처리에 앞서 우선 소스 4종을 대상으로 단일기술인 Joule 가열처리(75-95°C), 초고압처리(550Mpa, 5-30분) 및 초음파 처리(20 kHz, 50%, 15분-60분)를 실시하여 총균수 감화효과(reduction)를 조사하였다.(그림 35)

여기서 1) Joule 가열은 식품자체에 전류를 통과시켜 얻어지는 저항열을 이용한 것으로 전압, 전류, 파형 및 주파수 등을 변환시켜 액상식품 등을 가열할 수 있다. Joule 가열은 기존의 가열방식에 비해 급속가열이 가능하고 열에 의한 식품손실이 작아 식품의 품질을 유지하는데 유리한 기술로서 소스에 적용 가치가 클 것으로 기대 되고 있다. 다음으로 2) 초고압처리는 100-900 Mpa 범위의 처리를 말하며 미생물의 불활성화, 효소 불활성화, gel 형성 및 추출 등의 기능성 부여 효과, 비효소적 갈변, 비타민 파괴, 천연 향미손실의 억제 효과가 있으며 조리식품, 즉석식품, 주스, 소스류 및 즉석밥 등에 적용이 가능하고 유통기한 연장과 풍미, 수화율, 점성, 소화율 및 텍스처 개선 효과도 줄 수 있다. 초고압처리는 미생물에는 damage를 주지만 식품의 풍미에는 영향을 미치지 않는 것으로 알려져 있고 압력이 골고루 가해져 국부적인 변질가능성이 없어 이상적인 살균 방법이 될 수 있을 것이다. 초고압처리는 고추장이나 약주에서 저장 중 세균감소가 관찰된 경우도 많아 초고압 처리는 저장 중에 그 효과가 나타날 수 있음도 기대할 수 있다. 3) 초음파 처리 주파수 대역은 저주파(20-90KHz), 고주파(100-400KHz), 초고주파(1MHz 이상)로 나뉘며 20kHz 범위는 단주파로서 입자 가속도가 1500G이고 충격력이 수백기압에 이르며 비균일성 정재파로 매우 강력한 범위에 있다.

본 연구에 사용된 초음파 장비는 20kHz의 고정형(VCX 750, 20kHz, Sonic and Material Inc)으로서 매우 강력한 주파수대역을 가진 것으로 표 20에서와 같은 조건으로 처리하였다.



Joule heating 장치



초고압처리장치



초음파처리장비

그림 35. 본 연구에 이용된 단일기술 장비들

그림 36에는 75°C, 85°C 및 95°C로 세팅하여 Joule 가열을 실시할 경우 온도와 시간의 변화 패턴을 보여준 것으로 각각의 소스는 Joule 가열시 90초 이내의 조건에서 각각의 설정온도에 도달하는 것으로 나타나 기존의 가열방식 보다 급속한 가열이 일어나 열에 의한 식품손실이 적어 식품의 품질을 유지하는데 유리한 조건임을 확인할 수 있었다.

표 40에는 상기의 Joule 가열 처리 후 총균수를 측정된 결과이다. 여기서 된장소스와 고추장 소스의 경우 총균수 감화가 일어났으며 75°C와 85°C 범위에서 1 log 수준 이하의 감화효과를 보였고 온도가 95°C로 높아진 경우에는 2 log 수준의 감화효과(reduction)를 보여 가열온도가 높아질수록 감화효과가 증가하는 경향을 보였다.

한편 마리네이드와 양념장의 경우에는 Joule 가열에 의한 총균수 감화효과가 전혀 나타나지 않아 간장을 주요성분으로 하는 마리네이드나 양념장의 총균은 Joule 가열에 강한 저항성이 있는 것으로 평가되었다.

표 41은 4종 소스류에 대한 초고압 처리(550Mpa) 후 총균수를 측정된 결과로 된장소스 및 고추장 소스는 약간의 감소는 보였지만 마리네이드와 양념장은 550Mpa에서 처리시간을 20분 까지 증가시켜도 전혀 감화효과가 나타나지 않았다.

상기 소스류에 대한 초고압 처리에서 유효한 총균수 감화효과를 얻지 못하였지만 고추장의 초고압처리구는 저장기간이 지나 균수의 감화 현상이 보고된 경우가 있어 저장 중에 총균수의 감소가 예상될 수 있을 것으로 기대되고 있다.(후술 저장성 평가부분 참조)

표 42에서는 마리네이드 및 양념장에 대하여 초음파처리 효과를 살펴보았다. 진장(간장)을 주 베이스로 하는 마리네이드와 양념장은 된장이나 고추장과 달리 점도가 매우 낮은 액상 소스로서 초음파처리에는 유리하다고 생각되었다.

그러나 마리네이드 및 양념장을 20kHz 50% amplitude, 실온조건에서 60분 동안 초음파처리를 하여도 총균의 살균효과가 나타나지 않아 초음파 처리는 이들 소스의 살균에 유리하지 않은 것으로 판단되었다.

상기 결과에서 된장소스 및 고추장 소스는 Joule 가열이나 초고압처리에서 총균수 감화를 보이고 있지만 마리네이드 및 양념장은 총균수의 감소가 전혀 관찰되고 있지 않아 주관기관에서의 제조단계에서 주재료인 발효물을 혼합하기 전에 전처리를 통해 총균수 제어효율을 높힐 필요가 있다고 생각되었다.

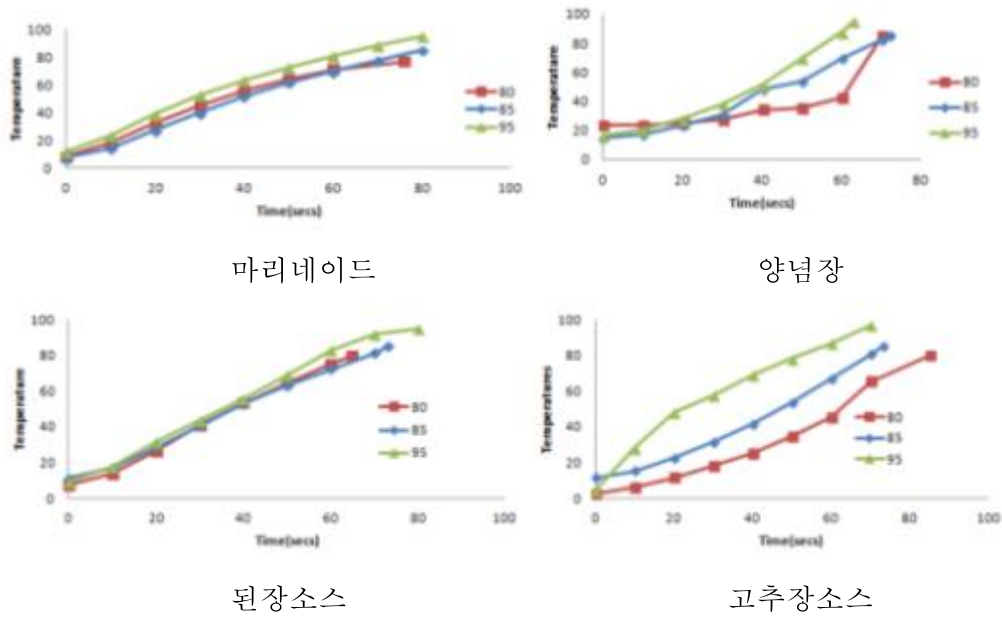


그림 36. Joule 가열시 소스 종류별 설정온도(80, 85, 95℃) 도달패턴

표 40. Joule 가열처리 시 총균수

unit : log cfu

| 시 료 | Control | 75℃ | 85℃ | 95℃ |
|-------|---------|------|------|------|
| 마리네이드 | 4.55 | 4.13 | 4.61 | 4.24 |
| 양념장 | 4.36 | 3.96 | 4.67 | 4.37 |
| 된장소스 | 2.10 | 1.11 | 1.22 | 0.15 |
| 고추장소스 | 6.06 | 4.97 | 4.55 | 4.00 |

표 41. 초고압처리 시 총균수

unit : log cfu

| 시 료 | Control | 550 Mpa | |
|-------|---------|---------|---------|
| | | 5 mins | 20 mins |
| 마리네이드 | 4.55 | 4.51 | 4.60 |
| 간장양념장 | 4.88 | 4.97 | 4.92 |
| 된장소스 | 2.41 | 2.43 | 2.33 |
| 고추장소스 | 6.62 | 6.50 | 6.27 |

표 42. 초음파 처리 시 총균수

unit : log cfu

| 시 료 | Control | 15 mins | 60 mins |
|-------|---------|---------|---------|
| 마리네이드 | 4.85 | 5.06 | 5.00 |
| 간장양념장 | - | - | - |

한편 Joule 가열은 열전달 효과를 무시할 수 없으므로 85 및 95°C 처리구에 대하여 차이식별 검사 방식으로 색, 향, 맛, 이미, 이취 등 속성을 평가하였다.(표 43) 그 결과 85 및 95°C 처리 구 간에 통계적으로 유의성은 없는 것으로 나타나 본 연구에서는 풍미를 최소화 할 수 있는 Joule 가열 조건을 85°C로 설정하였다.

표 43. Joule 가열처리 시 대조구 대비 풍미 차이식별검사

| 시료 | 온도 | 속성 | | | | | | |
|-------|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 색 | 향 | 맛 | 매운맛 | 이취 | 이미 | 점성 |
| 마리네이드 | 85°C | 3.20±1.75a | 3.40±2.27a | 4.60±2.07a | - | 2.33±1.73a | 1.89±1.76a | 2.33±1.00a |
| | 95°C | 3.80±2.35a | 3.40±1.58a | 4.40±2.32a | - | 2.56±1.67a | 1.67±1.41a | 2.56±1.33a |
| 양념장 | 85°C | 2.2±1.93a | 3.20±2.39a | 3.60±2.32a | - | 2.11±1.76a | 1.89±1.45a | 3.22±2.11a |
| | 95°C | 2.80±1.99a | 3.40±2.46a | 3.20±2.20a | - | 1.75±1.04a | 1.67±1.41a | 3.00±1.73a |
| 된장소스 | 85°C | 2.00±1.41a | 3.40±2.27a | 3.00±2.67a | - | 3.44±1.94a | 1.67±1.41a | 3.20±1.99b |
| | 95°C | 2.20±2.15a | 3.80±1.93a | 3.40±2.46a | - | 2.78±1.20a | 1.89±1.45a | 5.60±1.90a |
| 고추장소스 | 85°C | 3.00±2.11a | 3.40±1.58a | 4.00±2.71a | 4.60±3.10a | 1.89±1.05a | 1.22±0.67a | 4.40±2.67a |
| | 95°C | 3.40±2.46a | 3.80±2.53a | 4.80±2.20a | 3.00±2.31a | 1.89±1.05a | 1.22±0.67a | 4.60±3.24a |

나) Hurdle technology의 적용

(가) Hurdle 처리 시 소스 총균수의 변화

앞서 단일한 방법으로 살균을 하는 것 보다는 단일 살균기술을 순차적으로 처리하여 물성 변화를 최소화 하고 위해인자 저감효율을 극대화 할 수 있는 것으로 알려진 hurdle tech를 적용 하는 것이 유효한 효과를 들 수 있을 것으로 기대되고 있다.

본 연구에서는 앞서 소스류의 총균수에 대한 줄가열 처리 및 초고압 처리 효과 평가 결과를 바탕으로 hurdle 기술의 조합을 통해 소스의 총균수 살균효과를 검토하고자 그림 37과 같이 허들처리구를 도식화하여 나타내었다.

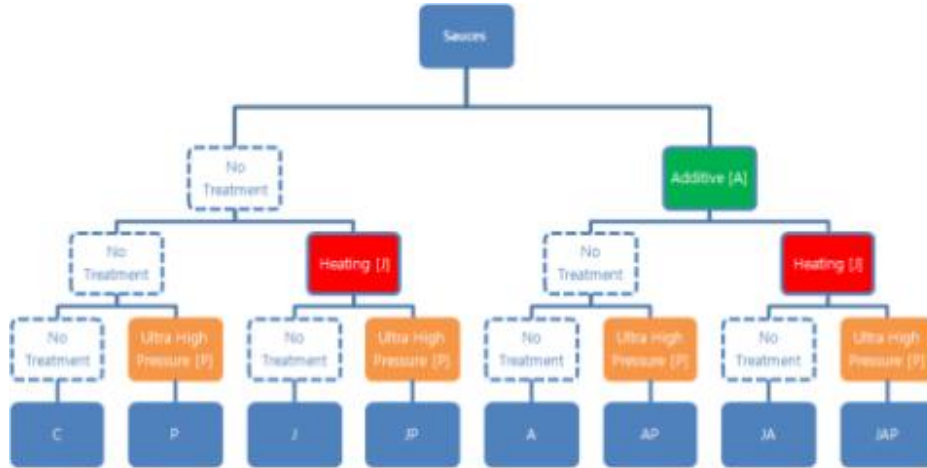
구체적인 처리조건으로서 진공포장 방법을 모든 처리구에 공통으로 적용하였고 항균물질로 주정(EtOH) 3%를 첨가물로 이용하는 방법(A), 열에 의한 총균 저감 방법으로 Joule 가열, 85°C(J)로 하였으며 압력에 의한 총균 저감 방법으로 초고압 처리, 즉 550 Mpa, 5분 처리 조건(P)을 적용 방법으로 설정하였다

그림 38에는 허들처리구들에 대한 총균수 측정 결과를 나타내었다. 마리네이드 및 간장양념장 소스는 단일처리구 및 2종 이상의 복합처리구에서 총균수 저감이 일어나지 않아 허들처리에 대해 강한 저항성을 보였다. 된장소스의 경우 A(주정), P(초고압) 및 AP(주정+초고압) 처리에서 총균수 감화 효과를 보이지 않았다. 그러나 Joule 가열(J) 시 대조구 1.51 log에서 1.22 log로 0.29 log만큼의 총균수 저감효과를 보였고 Joule 가열과 주정 첨가 처리(JA)에서는 1.16 log, Joule 가열과 초고압(JP) 처리에서는 0.59 log로 낮아지고 Joule 가열, 주정 및 초고압(JAP) 처리에서는 총균수가 0.3 log로 낮아져 총균수 저감효과가 더욱 커지는 경향을 보였다.

고추장소스의 경우 된장소스의 경우와 같이 A(주정 첨가), P(초고압) 및 AP(주정+초고압) 처리에서는 저감효과를 보이지 않았지만 Joule 가열 시 대조구 6.36 log에서 4.97 log로 총균수 저감효과가 있었고 JA 처리구에서 5.10 log, JP 처리구에서 4.66 log(초고압), JAP 처리구에서는 4.89 log로서 Joule 가열과 연계한 복합처리 효과는 나타나지 않았다.

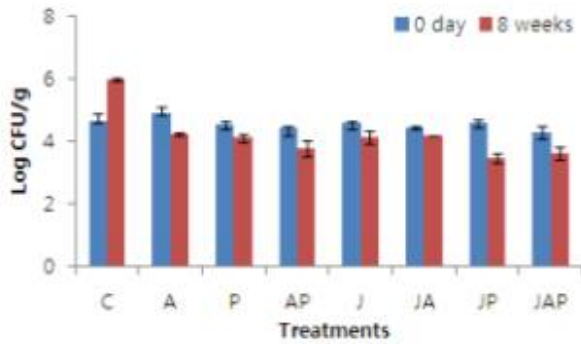
한편 소스처리구들을 30°C에서 8주 동안 저장한 경우 전반적으로 0 day 수준과 비슷하거나 더욱 낮아지는 경향을 보였고 특히 된장과 고추장소스의 J, JA, JP 및 JAP 처리구가 저장에 의해 대조구보다 낮은 수준을 유지하였다.

상기 결과를 통하여 된장 및 고추장 소스의 총균수는 hurdle처리를 통해 어느 정도 제어가 가능할 것으로 판단되었으며 마리네이드 및 간장양념장소스는 재료단계에서의 전처리 혹은 다양한 hurdle처리법에 대한 검토가 필요할 것으로 생각된다.

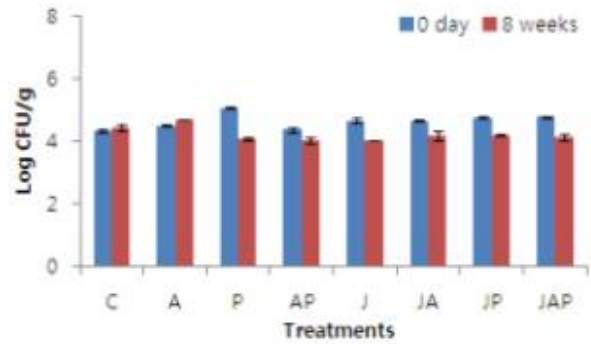


C : control P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive

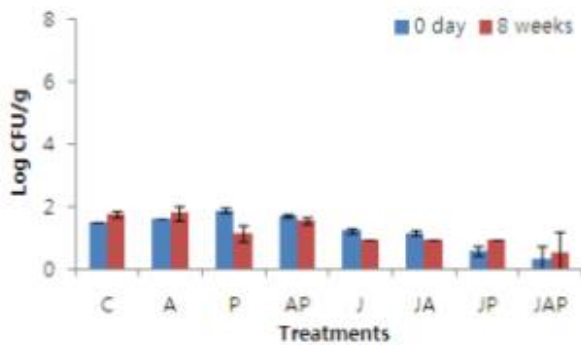
그림 37. 소스 총균수 살균을 위한 hurdle 시험구 설계



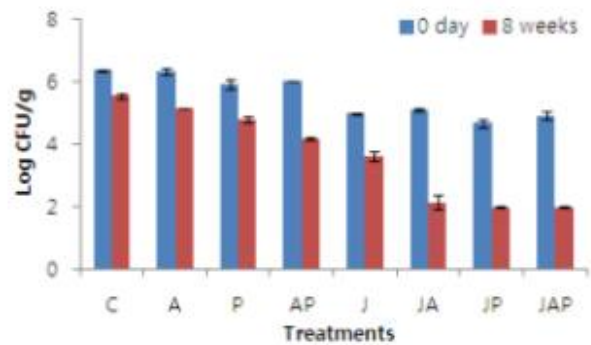
<마리네이드 소스>



<간장양념장>



<된장 소스>



<고추장 소스>

C : control P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive

그림 38. Hurdle 처리 소스류의 저장효과

(나) *Bacillus cereus* 포자 접종 소스류에 대한 hurdle 처리 효과

본 연구에서는 소스에 이용되는 장류에서 특히 문제시되고 있는 *B. cereus* 포자(그림 39, 그림 40)를 소스에 인위적으로 접종하고 상기의 총균수에 대한 허들처리 방법과 같은 조건으로 적용하고 *B. cereus* 포자의 살균효과를 평가하였다. 그림 41에서와 같이 마리네이드는 초기 포자수가 5.58 log에서 JAP 처리에서 4.80 log로 저감되었으며, 간장양념장소스의 경우에는 초기 포자수 5.74 log에서 J 처리구에서 5.52 log로 저감되었고 이와 연계처리구인 JA 처리구가 5.26 log, JP 처리구가 5.09 log 및 JAP 처리구가 5.21 log로 다소 낮아지는 효과를 보였다. 이는 앞서 단일기술이나 복합처리에서 변화가 전혀 없었던 총균수에서의 결과와는 다른 결과로서 마리네이드와 간장소스에 접종된 포자는 허들처리에 민감성을 보이는 것으로 사료된다.

된장과 고추장 소스의 경우 마리네이드나 간장양념장소스보다는 다소 높은 저감효과를 보였는데, 된장소스의 경우 초기 포자수 5.70 log던 것이 P와 AP처리에 의해 각각 5.23 및 5.20 log 수준으로 저감되었고 J 처리에는 4.50 log로 매우 낮아졌으며 초고압 처리와 연계처리구인 JP와 JAP 처리구가 각각 4.28 log 및 4.32 log로 더욱 저감되었다. 고추장소스의 경우 초기 포자수 5.60 log던 것이 P와 AP 처리에 의해 각각 5.31 및 5.13 log 수준으로 저감되었고 J 처리 시에는 3.6 log로 매우 낮아졌으며 첨가물(A) 혹은 초고압(P)과 연계 시에는 JA 처리구가 2.3 log, JP 처리구와 JAP 처리구 모두 2.15 log로서 더욱 감소하는 효과를 보였다.

상기 된장소스와 고추장소스의 총균수는 허들처리에 의해서 1 log 수준 감소 효과를 나타내었지만 *B. cereus* 포자에 대한 허들처리 시 고추장소스의 경우 3 log 수준만큼 포자수가 크게 저감되는 결과를 얻을 수 있었고 된장소스의 경우에는 1 log 수준만큼의 저감에 그친 것으로 나타나 *B. cereus* 포자의 생존이 소스의 환경에 영향을 받고 있음이 시사되었다.

한편 *B. cereus* 포자 접종 소스의 처리구들을 30°C에서 8주간 저장한바 전반적으로 0일 수준에 비해 비슷하거나 더욱 낮아지는 경우가 많았고 특히 고추장소스의 JA, JP 및 JAP 처리구와 된장소스의 JP 및 JAP 처리구가 상대적으로 낮은 수준을 유지하였다. 상기 결과로부터 된장소스와 고추장소스는 Joule 가열과 초고압 및 주정을 연계한 처리기법을 통해 *B. cereus* 포자를 충분히 제어할 수 있을 것으로 기대된다.

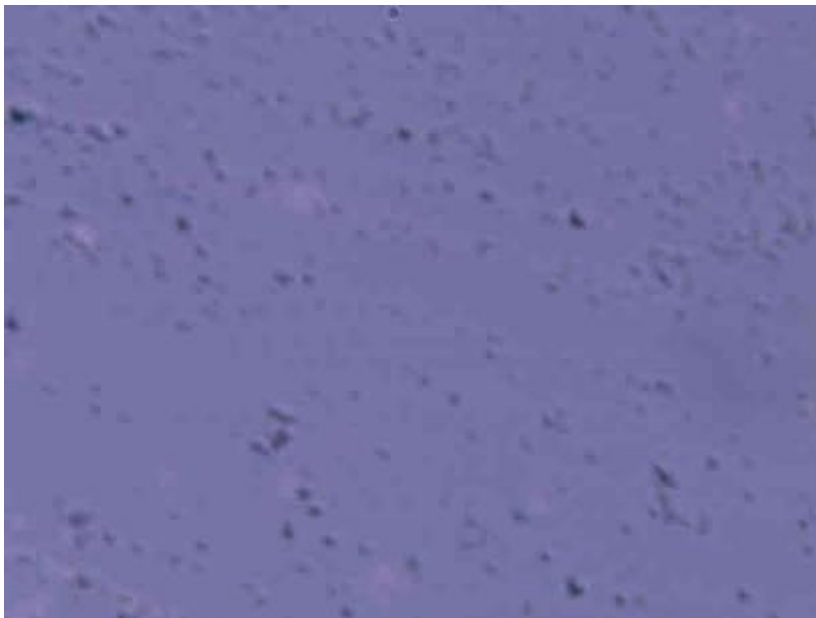
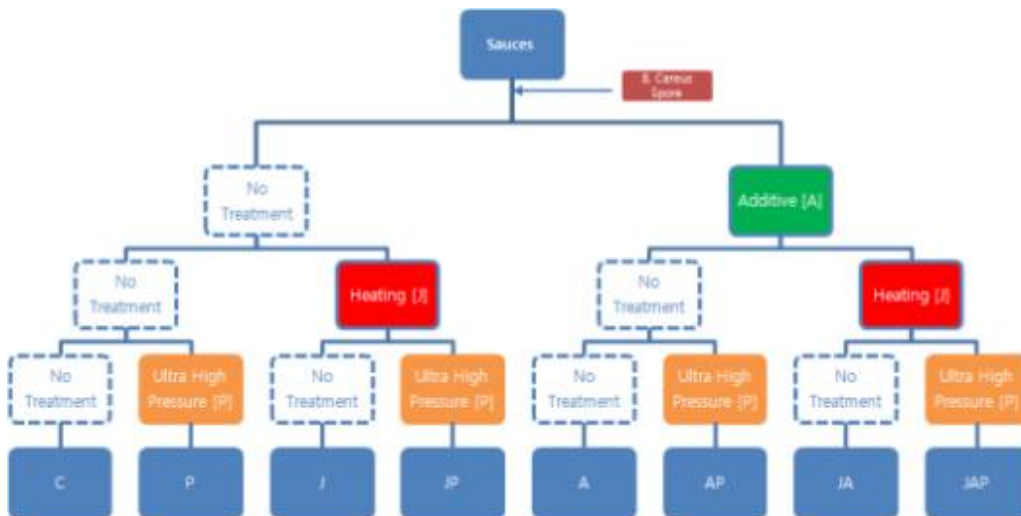
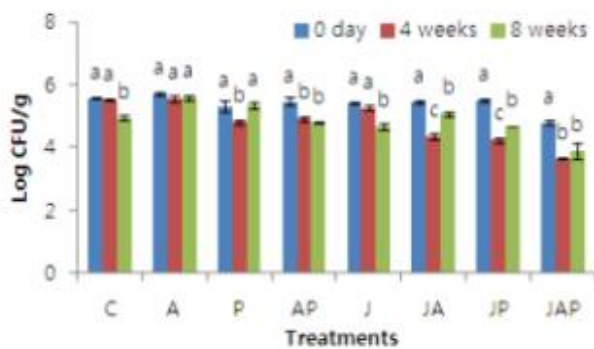


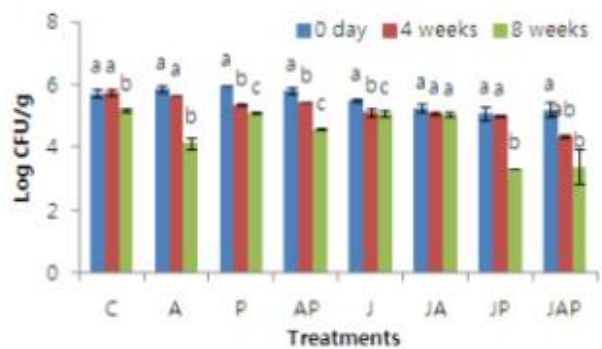
그림 39. 접종시험용 *Bacillus cereus* 포자의 확인(위상차현미경, x 1000)



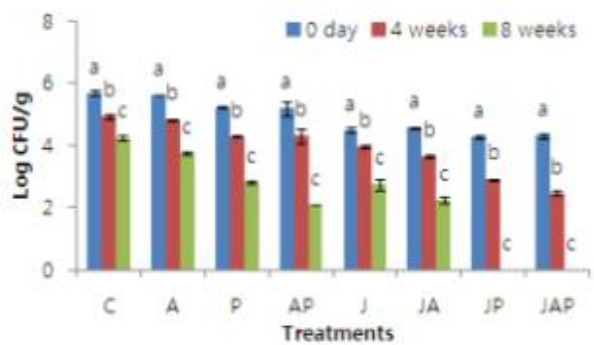
C : control, P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive
 그림 40. *Bac. cereus* 포자접종 소스류 hurdle 시험구 설계



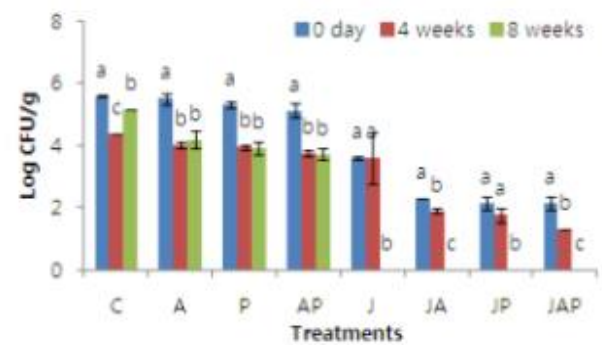
<마리네이드 소스>



<간장양념장>



<된장 소스>



<고추장 소스>

그림 41. *Bacillus cereus* 포자 접종 소스류의 저장효과

C : control, P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive

(다) 허들처리 시 소스 색도의 차이 비교

그림 42 및 표 44에는 허들처리구들과 대조구를 비교하여 나타낸 것이다.

일반적으로 ΔE^*ab 의 값이 0-0.5은 색차가 거의 없는 경우이고, 0.5-1.5은 근소한 차이, 1.5-3.0은 감지할 수 있을 정도의 차이, 3.0-6.0은 현저한 차이, 6.0-12은 극히 현저한 차이, 12 이상은 다른 계통의 색으로 해석할 수 있다.

전체적으로 허들처리구는 대조구와 비교할 경우 최하 0.31에서 최대 2.73의 범위를 보이고 있어 대조구와 차이가 없거나 감지할 수 있는 정도의 범위에 든 것으로 볼 수 있고 시료별로 볼 경우 마리네이드, 양념장 및 고추장 소스에 비해 된장 소스의 색상 변화가 가장 적은 것으로 보인다. 또한 허들처리구 중에서는 A, P 및 AP 보다 J 가열 및 J 가열과 연계된 처리구가 ΔE 값이 상대적으로 높은 특성을 보였다.

시료별로 ΔE 값을 구체적으로 살펴 볼 때 마리네이드의 경우 P(초고압) 처리구가 1.06으로 제일 낮고 JAP(줄가열+첨가물+초고압)처리구가 2.58로 가장 높았으며 간장양념장은 J(줄가열) 처리구가 1.31로 가장 낮고 JA 혹은 JAP 처리구가 2.63으로 가장 높았다. 고추장 소스의 경우 A가 0.49로 가장 낮고 JA가 2.57로 가장 높았고 된장소스의 경우에는 A가 0.46으로 가장 낮고 JA가 1.19로 가장 높게 나타났다.

상기의 결과로 부터 색상에서는 hurdle 처리에 의해 특별한 문제는 없는 것으로 판단되고 있으나 추후 저장 중에 변화 가능성이 예상되므로 metasulfite, Vit. C 및 Na-pyrophosphate의 적용이 필요할 것으로 생각된다.

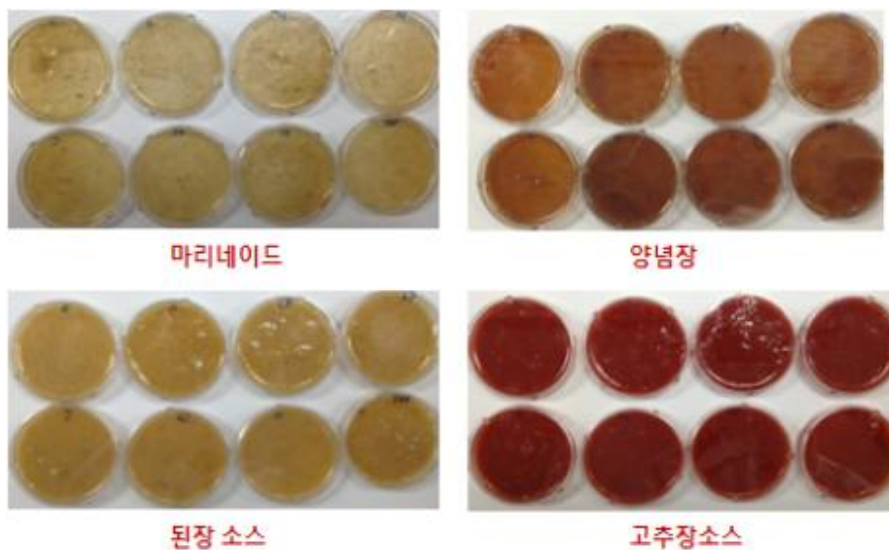


그림 42. 허들처리구의 색상 비교

표 44. 허들처리구의 색도(ΔE) 값 비교

| 처리구 | 마리네이드 | 간장양념장 | 고추장 | 된장 |
|-----|-------|-------|------|------|
| C | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | - | 1.46 | 0.49 | 0.46 |
| P | 1.06 | - | 0.37 | 0.54 |
| AP | - | 1.61 | 0.77 | 0.86 |
| J | 1.99 | 1.31 | 1.55 | 0.53 |
| JA | 2.55 | 2.63 | 2.57 | 1.19 |
| JP | 1.92 | 2.53 | 1.32 | 0.31 |
| JAP | 2.58 | 2.63 | 1.58 | 0.68 |

C : control, P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive

(라) 허들처리에 의한 소스 풍미성분의 변화

허들처리 소스(마리네이드, 간장양념장, 된장소스 및 고추장 소스)에 대하여 유기산, 유리당, 핵산 및 휘발성분을 분석하였다.(표 45~표 50, 그림 43~그림48)

분석 결과 마리네이드에서는 malic acid, glucose 및 IMP 함량이 간장양념장에서는 fructose 함량이 다소 줄고 된장소스에서는 mannitol 및 ATP 함량이 고추장 소스에서는 Hx 성분이 다소 낮게 나타났으나 유의적으로 차이를 보이지는 않았다.

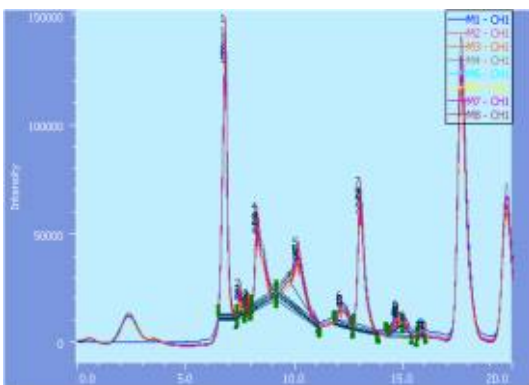
한편 휘발성분에서는 Joule 가열에 의해 휘발성분의 생성이 늘어난 마리네이드외엔 된장이나 고추장 본래의 성분이 소실된 경우는 없었다.

상기 결과로부터 본 실험의 허들처리구는 풍미성분에서 대조구에 비해 유의적인 변화는 없는 것으로 판단된다.

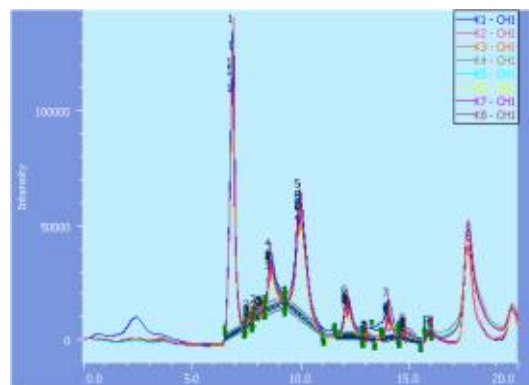
표 45. 허들 처리구의 유기산 성분의 비교

| 소스시료/처리구 | 유기산 (%) | | | | | | | |
|----------|---------|--------|----------|-------|----------|--------|--------|-------|
| | oxalic | citric | tartaric | malic | succinic | lactic | acetic | |
| 마리네이드 | C | 0.017 | - | - | 0.386 | 0.105 | 0.294 | - |
| | A | 0.017 | - | - | 0.151 | 0.100 | 0.279 | - |
| | P | 0.018 | - | - | 0.358 | 0.096 | 0.269 | - |
| | AP | 0.018 | - | - | 0.434 | 0.111 | 0.325 | - |
| | J | 0.018 | - | - | - | 0.100 | 0.299 | - |
| | JA | 0.018 | - | - | - | 0.095 | 0.284 | - |
| | JP | 0.019 | - | - | - | 0.101 | 0.302 | - |
| | JAP | 0.018 | - | - | - | 0.094 | 0.283 | - |
| 간장양념장 | C | - | 0.132 | - | - | 0.166 | - | - |
| | A | - | 0.109 | - | - | 0.153 | - | - |
| | P | - | 0.116 | - | - | 0.159 | - | - |
| | AP | - | 0.108 | - | - | 0.152 | - | - |
| | J | - | 0.111 | - | - | 0.158 | - | - |
| | JA | - | 0.098 | - | - | 0.146 | - | - |
| | JP | - | 0.108 | - | - | 0.158 | - | - |
| | JAP | - | 0.126 | - | - | 0.173 | - | - |
| 된장소스 | C | 0.016 | 0.195 | - | - | 1.516 | 0.052 | 0.008 |
| | A | 0.016 | 0.187 | - | - | 1.438 | 0.047 | 0.008 |
| | P | 0.016 | 0.155 | - | - | 1.263 | 0.039 | 0.007 |
| | AP | 0.016 | 0.188 | - | - | 1.464 | 0.048 | 0.008 |
| | J | - | 0.164 | - | - | 1.307 | 0.042 | 0.007 |
| | JA | - | 0.186 | - | - | 1.450 | 0.047 | 0.008 |
| | JP | - | 0.191 | - | - | 1.469 | 0.047 | 0.008 |
| | JAP | - | 0.178 | - | - | 1.395 | 0.045 | 0.008 |
| 고추장소스 | C | 0.017 | 1.889 | - | 0.639 | 1.016 | 0.140 | 0.113 |
| | A | 0.017 | 1.806 | - | 0.606 | 0.964 | 0.130 | 0.107 |
| | P | 0.017 | 1.907 | - | 0.477 | 1.023 | 0.138 | 0.112 |
| | AP | 0.017 | 1.796 | - | 0.450 | 0.963 | 0.129 | 0.105 |
| | J | 0.017 | 1.590 | - | 0.561 | 0.854 | 0.113 | 0.094 |
| | JA | 0.018 | 1.830 | - | 0.644 | 0.976 | 0.132 | 0.109 |
| | JP | 0.018 | 1.790 | - | 0.485 | 0.960 | 0.129 | 0.108 |
| | JAP | 0.018 | 1.912 | - | 0.671 | 1.019 | 0.137 | 0.113 |

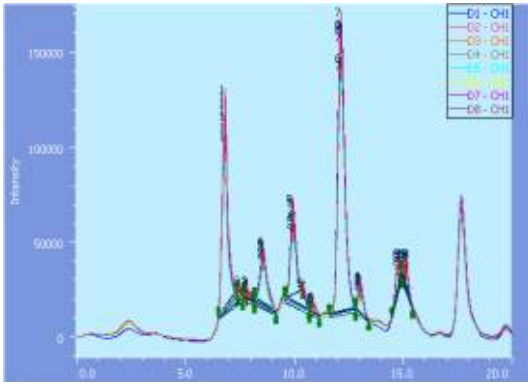
C : control, P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive



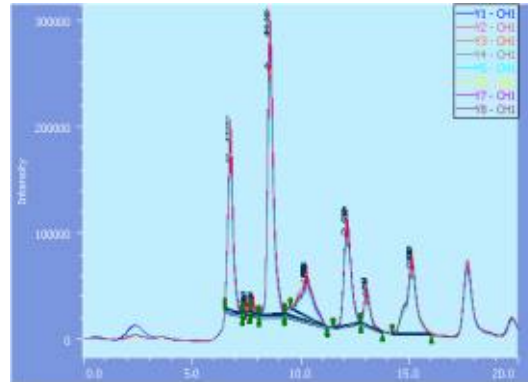
<마리네이드 소스>



<간장양념장>



<된장>



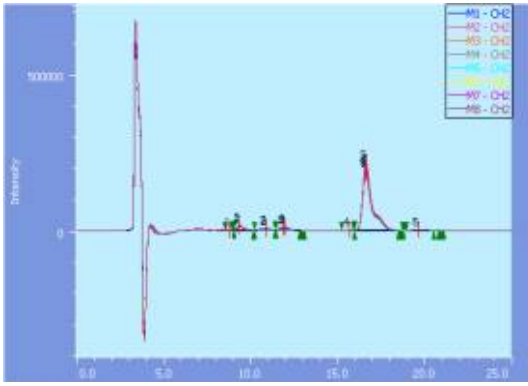
<고추장>

그림 43. 허들처리구의 유기산 HPLC pattern

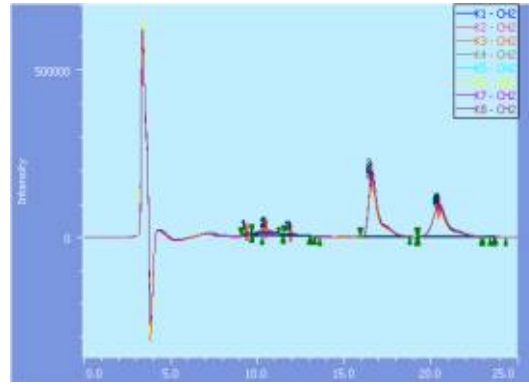
표 46. 허들 처리구의 유리당 성분의 비교

| 소스시료/처리구 | 유리당 (%) | | | | | |
|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---|
| | fructose | mannitol | glucose | sucrose | maltose | |
| 마리네이드 | C | 1.35 | 1.12 | 2.21 | 24.70 | - |
| | A | 1.25 | 1.12 | 2.02 | 23.77 | - |
| | P | 1.34 | 0.93 | 1.83 | 24.06 | - |
| | AP | 1.60 | 1.06 | 2.49 | - | - |
| | J | 1.17 | 1.02 | 1.58 | 26.19 | - |
| | JA | 1.10 | 0.98 | 1.40 | 25.45 | - |
| | JP | 1.16 | 0.95 | 1.60 | 26.48 | - |
| | JAP | 1.06 | 0.95 | 1.48 | 25.48 | - |
| 간장양념장 | C | 1.12 | - | 1.64 | 26.14 | - |
| | A | 0.48 | - | 0.94 | 22.77 | - |
| | P | 0.49 | - | 1.08 | 23.98 | - |
| | AP | 0.45 | - | 1.07 | 22.36 | - |
| | J | 0.46 | - | 1.06 | 23.00 | - |
| | JA | 0.32 | - | 1.01 | 20.51 | - |
| | JP | 0.46 | - | 1.08 | 23.86 | - |
| | JAP | 0.45 | - | 1.05 | 25.89 | - |
| 된장소스 | C | 0.11 | 0.46 | 33.78 | - | - |
| | A | 0.12 | 0.45 | 32.20 | - | - |
| | P | 0.15 | 0.26 | 27.16 | - | - |
| | AP | 0.13 | 0.44 | 31.96 | - | - |
| | J | 0.12 | 0.25 | 29.46 | - | - |
| | JA | 0.11 | 0.47 | 32.98 | - | - |
| | JP | 0.13 | 0.38 | 32.88 | - | - |
| | JAP | 0.14 | 0.38 | 31.39 | - | - |
| 고추장소스 | C | 4.53 | 0.27 | 38.47 | 1.52 | - |
| | A | 4.53 | 0.29 | 37.14 | 1.49 | - |
| | P | 4.41 | 0.30 | 38.20 | 2.02 | - |
| | AP | 4.08 | 0.29 | 35.77 | 1.92 | - |
| | J | 3.71 | 0.25 | 31.46 | 2.07 | - |
| | JA | 4.29 | 0.30 | 36.66 | 2.33 | - |
| | JP | 4.22 | 0.31 | 35.92 | 2.22 | - |
| | JAP | 4.51 | 0.33 | 38.18 | 2.48 | - |

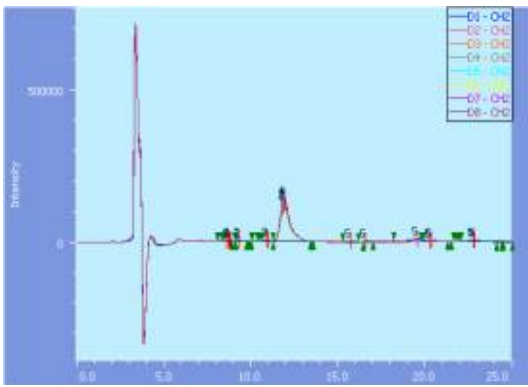
C : control P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive



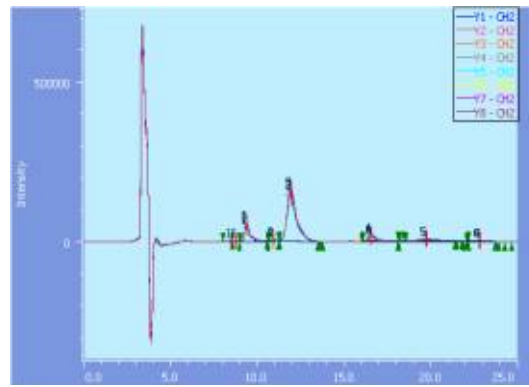
<마리네이드 소스>



<간장양념장>



<된장>



<고추장>

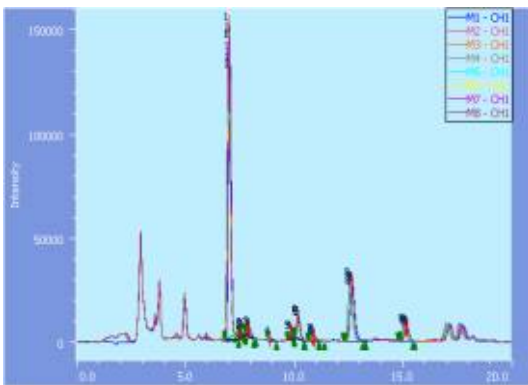
그림 44. 허들처리구의 유리당 HPLC pattern

표 47. 허들 처리구의 핵산성분의 비교

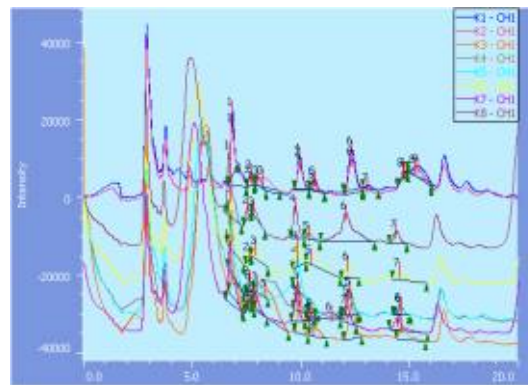
| 소스시료/처리구 | 핵산(ppm) | | | | |
|----------|---------|-------|--------|-------|--------|
| | GMP | ATP | IMP | Hx | |
| 마리네이드 | C | 23.11 | 31.64 | 0.78 | 41.84 |
| | A | 22.30 | 30.46 | 0.19 | 40.35 |
| | P | 21.92 | 29.59 | 0.50 | 39.08 |
| | AP | 22.90 | 34.29 | 1.28 | 45.23 |
| | J | 23.68 | 32.27 | - | 41.27 |
| | JA | 23.88 | 31.32 | - | 38.99 |
| | JP | 24.65 | 32.70 | - | 40.68 |
| | JAP | 23.87 | 31.41 | - | 39.31 |
| 간장양념장 | C | - | 39.62 | 4.61 | 23.96 |
| | A | 72.23 | - | 3.62 | 20.88 |
| | P | 75.74 | - | 6.49 | 21.09 |
| | AP | 67.50 | - | - | 14.99 |
| | J | 83.87 | - | - | 9.11 |
| | JA | 64.28 | - | 14.83 | 8.21 |
| | JP | 68.87 | - | - | - |
| | JAP | 77.95 | - | 0.86 | - |
| 된장소스 | C | - | 146.04 | 52.91 | 202.71 |
| | A | - | 140.76 | 50.64 | 190.24 |
| | P | - | 119.53 | 41.18 | 163.47 |
| | AP | - | 138.78 | 55.34 | 192.83 |
| | J | - | 123.26 | 46.11 | 174.36 |
| | JA | - | 134.77 | 49.06 | 197.52 |

| | | | | | |
|-------|-----|---|--------|-------|--------|
| | JP | - | 127.27 | 47.18 | 193.88 |
| | JAP | - | 107.72 | 40.40 | 185.53 |
| 고추장소스 | C | - | 88.02 | 64.43 | 161.39 |
| | A | - | 88.02 | 64.43 | 161.39 |
| | P | - | 83.28 | 61.47 | 154.52 |
| | AP | - | 87.32 | 62.94 | 146.01 |
| | J | - | 89.74 | 59.08 | 123.87 |
| | JA | - | 76.95 | 50.20 | 104.28 |
| | JP | - | 89.58 | 59.26 | 118.72 |
| | JAP | - | 88.81 | 58.24 | 118.86 |

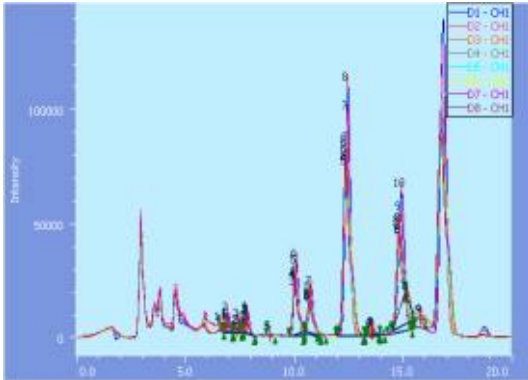
C : control, P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive



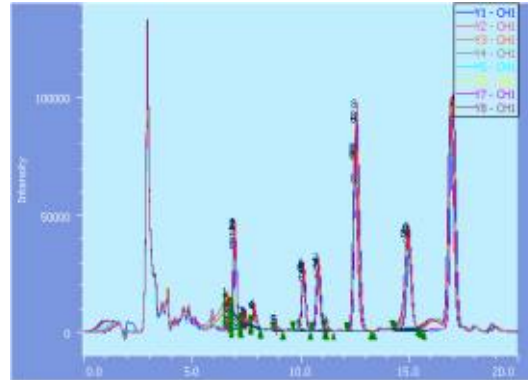
<마리네이드 소스>



<간장양념장>



<된장소스>



<고추장>

그림 45. 허들처리구의 핵산 HPLC pattern

표 48. 마리네이드 허들처리구의 volatiles 비교

| Compounds | C | A | P | AP | J | JA | JP | JAP |
|---|---|---|---|----|---|----|----|-----|
| Ethylalcohol | x | o | v | o | v | o | v | o |
| Camphene | v | v | v | v | v | v | o | v |
| n-Hexanal | o | x | x | x | v | v | v | v |
| E-2-Methyl-2-butenal | o | v | v | v | v | v | v | v |
| 3-Carene | o | v | o | o | o | v | v | v |
| 3-Thujene | o | x | x | x | x | o | v | x |
| 2-Thujene | o | x | x | x | x | o | v | x |
| D-Limonene | v | v | v | v | v | o | o | o |
| π Phellandrene | v | v | v | v | v | o | o | o |
| o-Cymene | o | x | x | x | x | v | v | v |
| 1,2,4-Triazolo[4,3-a]pyrazine | o | x | x | x | x | v | v | v |
| 3-Hydroxy-2-butanone | x | x | o | x | x | x | x | x |
| 2-Ethylhexenal | o | v | x | x | v | v | v | x |
| 2-Octen-1-al | v | x | x | x | x | x | x | x |
| π Cubebene | o | o | o | o | o | o | o | o |
| π Elemene | o | o | o | v | v | o | o | o |
| Diallyldisulphide | o | o | o | v | v | v | v | v |
| Copaene | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Benzaldehyde | o | x | x | x | v | o | o | v |
| (+)-Epi-bicyclosquiphellandrene | o | v | x | v | v | o | o | o |
| 1R- π Pinene | o | v | x | x | x | v | v | x |
| Caryophyllene | o | o | o | o | o | o | o | o |
| 4-Terpineol | o | x | x | x | x | x | x | x |
| 1,4,7,-Cycloundecatriene | v | o | o | o | o | o | o | o |
| (+)-Epi-bicyclosquiphellandrene | o | x | x | v | v | v | v | x |
| Valencene | v | o | o | o | o | o | o | o |
| Cedr-8-ene (Di-epi- π cedrene) | v | o | o | o | o | o | o | o |
| Citral | v | o | o | o | o | o | o | o |
| 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene | o | x | x | x | x | x | x | x |
| π Cadinene | v | o | o | o | o | o | o | o |
| π Cedrene, | v | o | o | o | o | o | o | o |
| π Curcumene | v | o | o | o | o | o | o | o |
| Diallyl trisulfide (di-2-propenyl trisulfide) | o | o | o | o | o | o | o | x |
| L-calamenene | x | x | x | x | o | o | o | o |
| 1-Acetyl-1,2,3,3a,8,8a-hexahydropyrrolo | x | v | v | v | o | o | o | o |
| 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-5-ene | o | o | o | o | v | v | v | v |
| p-Cymen-8-ol | o | x | x | x | x | x | x | x |
| Guaiacol (2-Methoxyphenol) | o | x | x | x | x | v | v | v |
| π Santalol | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Longipinocarvone | x | x | x | x | x | v | o | x |
| π Vatirenene | o | o | o | o | o | o | o | v |
| π Resorcylaldehyde | v | v | v | v | v | v | v | v |
| l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate | v | o | o | o | o | o | o | o |
| Octadecanoic acid (Stearic acid) | x | o | o | v | v | v | v | x |
| 6-Octadecenoicacid | v | v | v | v | v | o | o | v |
| 9,12-Octadecadienoic acid | v | v | v | v | v | o | o | v |

O : 검출 x : 불검출 v : 미량 검출을 의미함

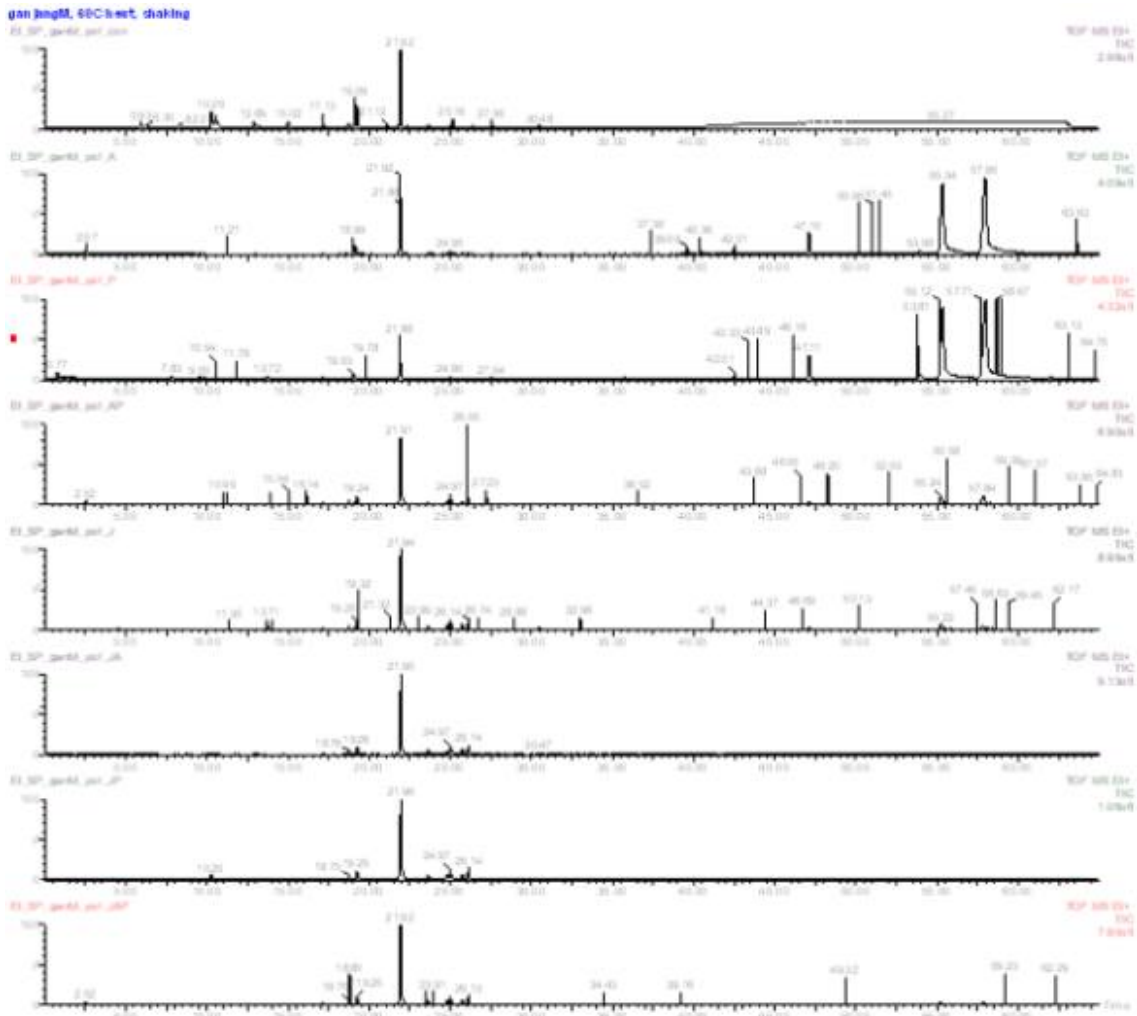


그림 46. 마리네이드 허들처리구의 GC/MS chromatogram

표 49. 된장소스 허들처리구의 volatiles 비교

| Compounds | C | A | P | AP | J | JA | JP | JAP |
|---|---|---|---|----|---|----|----|-----|
| Ethylacetate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethylalcohol | o | o | o | o | o | o | o | o |
| 2-Pentylfuran | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl hexanoate (Ethyl caproate) | o | o | o | o | o | x | o | o |
| Styrene (Cinnamene) | o | v | v | v | x | x | v | x |
| 1-Decen-3-one | o | o | o | x | x | x | x | x |
| Ethyl heptanoate | x | v | v | v | x | x | v | v |
| (E)-2-Octen-1-al | o | o | v | v | x | x | x | x |
| Ethyl octanoate (Ethyl caprylate) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Acetic acid | v | v | v | v | o | o | o | o |
| 3-Furaldehyde | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Benzaldehyde | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl nonanoate | o | o | o | o | x | v | v | x |
| Hexadecane | v | v | v | v | x | x | x | x |
| Ethyl benzoate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Oxalic acid, isoheptyl tetradecyl ester | v | v | v | v | x | x | x | x |
| Sulfur dichloride | v | v | v | v | x | x | v | x |
| Phenylethyl Alcohol | v | v | v | v | v | v | v | v |
| Ethyl tetradecanoate (Ethyl myristate) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl hexadecanoate (Ethyl palmitate) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl (9E)-9-hexadecenoate | o | o | o | o | v | v | o | v |
| Methyl 2-methyloctadecanoate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Hexadecanoic acid, ethyl ester | o | o | o | o | o | o | o | o |
| n-Propyl 9-octadecenoate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl (9E,12E)-9,12-octadecadienoate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl linolenate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl (9E,12E)-9,12-octadecadienoate | x | o | o | o | o | o | o | o |
| Palmitic anhydride | o | o | o | o | o | o | o | o |
| 9,12-Octadecadienoic acid | x | v | v | v | v | x | v | x |

O : 검출 x : 불검출 v : 미량 검출을 의미함

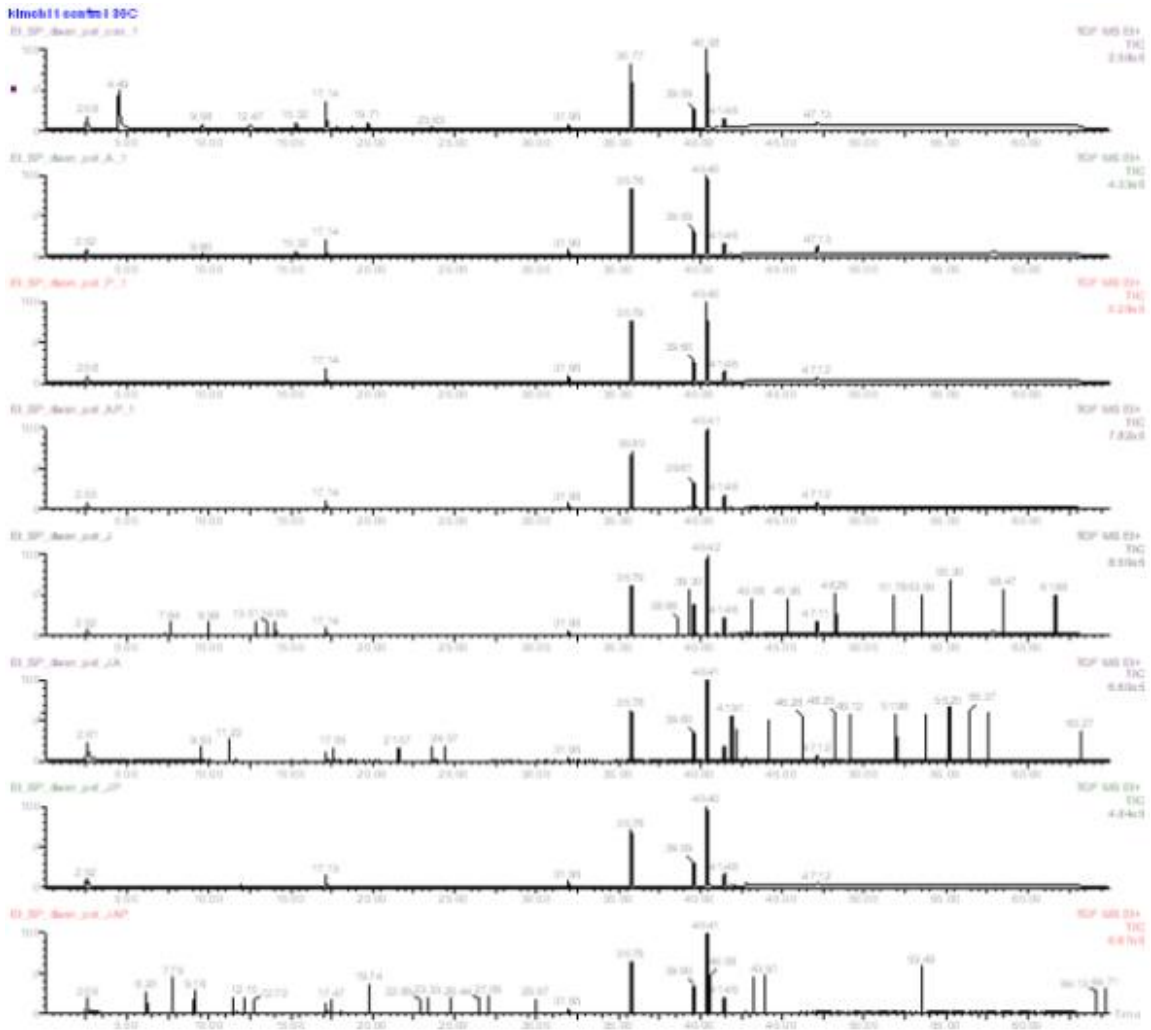


그림 47. 뽕장소스 허들처리구의 GC/MS chromatogram

표 50. 고추장 소스 허들처리구의 volatiles 비교

| Compounds | C | A | P | AP | J | JA | JP | JAP |
|---|---|---|---|----|---|----|----|-----|
| Ethylacetate | o | o | o | o | o | o | o | v |
| Ethylalcohol | o | o | o | o | o | o | o | o |
| toluene | o | o | o | o | o | o | o | v |
| p-Xylene | o | o | o | o | o | o | o | v |
| p-Xylene | o | o | o | o | o | o | o | v |
| Allyl monosulfide | o | o | o | o | o | o | o | v |
| Acetic acid | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Diallyl tetrasulphide | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Diallyl disulphide (Diallyl tetrasulphide) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Diallyl disulphide | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Benzaldehyde | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl nonanoate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl benzoate | v | o | o | o | o | o | o | o |
| Oxalic acid, isohexyl tetradecyl ester | v | v | v | v | v | v | v | v |
| 3-Vinyl-3,6-dihydro-1,2-dithiine | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Diallyl trisulfide (di-2-propenyl trisulfide) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-5-ene | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl tetradecanoate (Ethyl myristate) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl hexadecanoate (Ethyl palmitate) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| n-Propyl 9-octadecenoate (Ethyl Oleate) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl (9E,12E)-9,12-octadecadienoate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl linolenate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ethyl (9E,12E)-9,12-octadecadienoate | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Tetradecanoic acid (Myristic acid) | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Palmitic anhydride | o | o | o | o | o | o | o | o |
| 9,12-Octadecadienoic acid (Linoleic acid) | o | o | o | o | o | o | o | o |

C : control P: ultra high pressure J : Joule 가열 A : additive
 O : 검출 x : 불검출 v : 미량 검출을 의미함

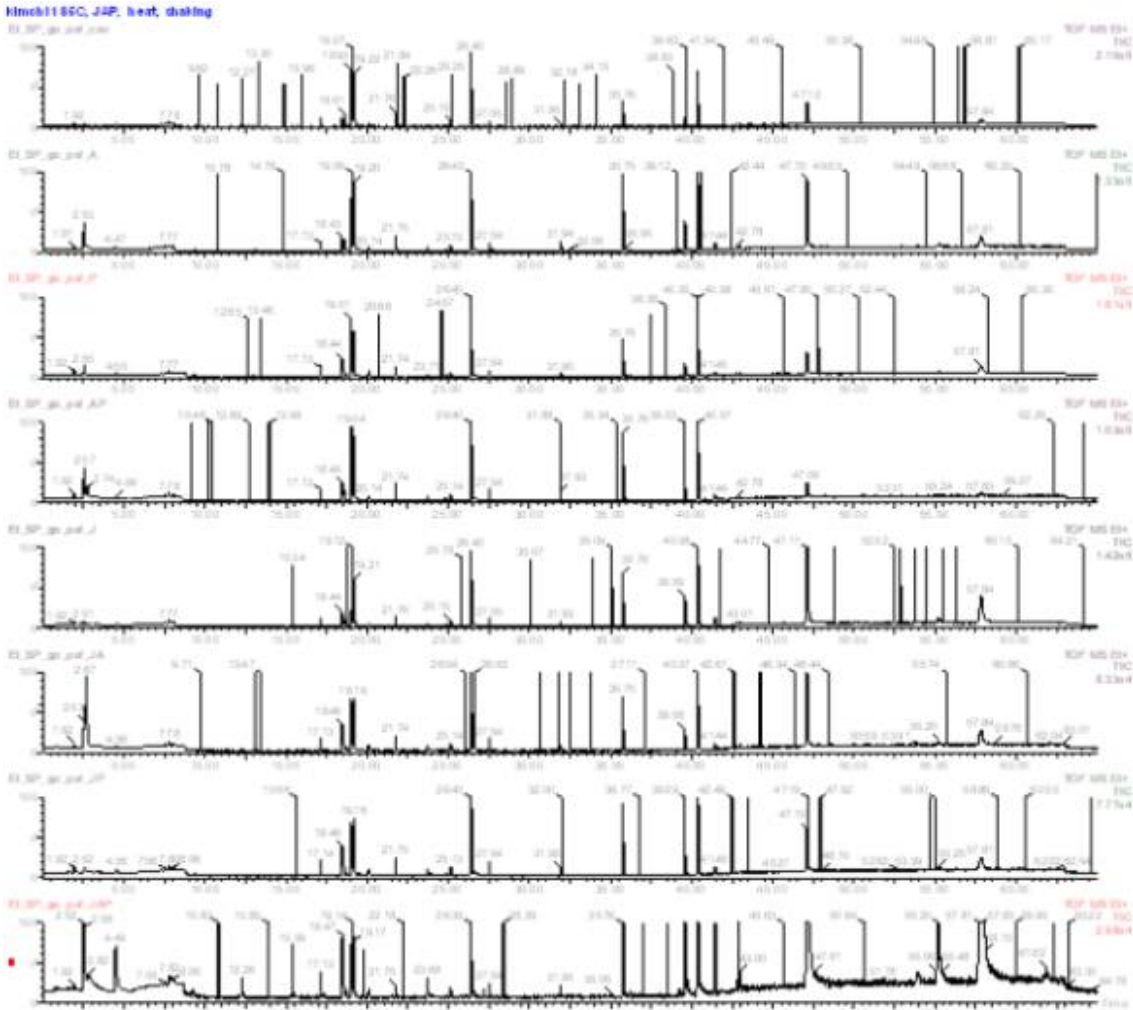


그림 48. 고추장 소스 허들처리구의 GC/MS chromatogram

(4) 마리네이드 및 간장양념장의 살균을 위한 germination(발아) 기법의 검토

B. cereus 포자는 열, 방사선 조사, 초고압 처리 같은 물리적인 살균과 항균제와 같은 화학적 살균에 내성이 강한 것으로 알려져 있다.

휴면기의 포자는 발아(germination과 outgrowth) 과정을 거쳐 영양세포로 변한다. 영양세포는 휴면기의 포자보다 열에 대한 저항력이 약하기 때문에 포자에 비하여 쉽게 사멸시킬 수 있다.

이러한 특성을 활용한 살균방법으로 간헐멸균법 (tyndallization)이 알려져 있다. 이 방법은 포자를 발아시켜 영양세포로 전환시킨 후 이차적으로 열을 가하여 살균한다. 주로 연속적인 2차례의 열을 가하여 살균하는 방법으로 첫 번째로 80°C 전후의 열처리로 포자를 발아시킨 후 두 번째로 열처리 하여 발아된 포자를 사멸시킨다.

포자의 발아와 관련해 조사한 결과, 열은 40°C 혹은 70-80°C에서 충격을 주는 방법, 혐기적 조건, pH 3 이하, 염도 3% 이하, germinant로서 L-alanine 혹은 inosine이 유효하다고 알려져 있다.(표 51) Germinant는 포자 내부의 막에 있는 특별한 수용체와 결합한다고 알려져 있다

본 연구에서는 상기 조사결과에 착안하여 germination(발아) 적용 가능 조건으로서 40°C 혹은 80°C 열처리 및 IMP(inosine) 첨가구가 유리할 것으로 판단하고 발아효과 시험구를 그림 50

에 도식화하여 나타내었으며 이 조건에서 유효한 처리방법을 향후 간헐살균 (tyndallization)에 응용하고자 하였다.

표 52에 나타난 바와 같이 발아시험 결과 간장양념장의 경우 변화가 없는 대조구와 달리 40℃와 80℃처리에서 모두 0.8 log 수준의 발아효과를 보였고 IMP를 첨가 시에는 발아효과가 더욱 높아졌으나 40℃에서는 1.24 log이고 80℃처리는 2.25 log로서 80℃ 처리구의 발아효과가 더욱 높아진 것으로 나타났다.

된장소스의 경우에는 IMP를 첨가하여 열처리 한 경우에만 발아효과가 높아졌으며 40℃에서 0.84 log, 80℃에서는 0.49 log로서 40℃ 처리구가 80℃ 처리구 보다 다소 높은 발아효과를 보였다.

상기의 포자발아시험에서 양념장의 발아효과가 주목되고 있다. 양념장이나 마리네이드는 앞서 보고한 총균수나 포자집중구에 대한 허들처리 시험에서 포자의 유효한 감화효과를 얻지 못한 바 있다.

따라서 본 포자 발아시험 결과를 응용한다면 양념장이나 마리네이드의 *B. cereus*(포자) 제어분은 충분히 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

표 51. 포자 발아에 관련된 인자들

| Factor | 적용 | 적용방법 (범위) | 저해조건 |
|------------|----|----------------------------------|----------|
| Heat | o | 40℃, 70-80℃, >15min | <<70-80℃ |
| Germinants | o | inosine L-alanine L-serine | |
| Ethanol | o | - | >50% |
| Air | o | air | CO2 |
| pH | o | 4-10 | <4.0 |
| Salt | o | 1-3% | >3% |
| Brix | o | ?? | >40 |



그림 49. *B. cereus* 포자의 발아효과 시험구 설계

표 52. 소스류에 접종된 *B. cereus* 포자의 발아효과

단위 : 잔존 포자수(log cfu/g)

| 처리구 | 간장양념장 | | 된장소스 | | 고추장소스 | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 0(N.) | 100분*(N) | 0(N.) | 100분*(N) | 0(N.) | 100분*(N) |
| Control | 7.29±0.01 | 7.39±0.04 | 7.21±0.03 | 7.19±0.62 | 7.06±0.03 | 8.06±0.07 |
| 40℃ | 7.06±0.02 | 6.25±0.03 | 6.34±0.09 | 8.00±0.04 | 5.33±0.02 | 5.60±0.09 |
| 80℃ | 7.33±0.05 | 6.51±0.02 | 7.06±0.04 | 7.91±0.20 | 7.09±0.04 | 6.46±0.04 |
| 10mM IMP+40℃ | 7.29±0.01 | 5.03±0.20 | 6.51±0.07 | 6.05±0.01 | 5.56±0.01 | 5.66±0.03 |
| 10mM IMP+80℃ | 7.34±0.04 | 6.13±0.04 | 6.95±0.00 | 6.10±0.05 | 7.13±0.02 | 7.26±0.02 |

*발아를 위해 배양한 시간임

3) 개발소스제품의 상품화 기술 확립

본 연구에서는 연구개발소스의 최종 상품화 기술 확립을 위하여 상기의 연구결과를 토대로 하되 아래와 같이 다양한 보완점 검토를 통해 최적의 조건을 확립하고자 하였다.

(1) 소스제품의 품질 평가 및 개선점 검토

가) 열수처리에 의한 소스류의 향미 변화 임계점 평가

본 연구에서는 간장, 된장 및 고추장 소스에 대해 각각 70℃, 80℃ 및 90℃ 열수에서 30분 까지 처리를 하고 대조구와 비교하여 향미특성을 묘사하고 그 수준을 표시하였다.

간장소스와 고추장 소스는 70℃, 15분, 80℃, 10분 및 90℃, 5분 경에 대조구(비열처리)와 대비하여 향미에 차이가 나타나기 시작하는 임계점이었고 된장소스는 모두 70℃ 5분, 80℃ 및 90℃ 에서는 2분 경이 대조구(비열처리)와 대비하여 차이가 나타나기 시작하는 임계점으로 평가되었다.

상기 소스류에 있어서 각각의 해당 임계점(온도 및 시간) 이후에 향미의 변화특성을 살펴보면

간장소스의 경우 참기름, 과일, 마늘, 간장 및 후추 맛이 나던 대조구는 신선감이 줄어들고 한약냄새나 짠내가 생성되는 것으로 묘사되었고 된장소스는 신선하고 새콤하며 단맛이 특징이나 열처리에 의해 신선감이 줄고 찌개풍미나 쓴맛이 발생하는 것이 주요특징으로 묘사되었다. 고추장소스의 경우에는 신선한 고추분 향과 새콤달콤한 맛을 보였지만 임계점 이후로 신선감이 줄어들고 쓴맛과 익은 맛이 주요 특징으로 묘사되었다.

본 연구에서는 상기의 열수처리 온도와 시간을 참고로 소스류의 살균 방법에 이를 반영하고자 하였다.

표 53. 소스의 열수처리시 향미 잔존수준(관능평가)

| 시 료 | 온도 | 시간(분) | | | | |
|-------|-----|-------|----|----|----|----|
| | | 3 | 5 | 10 | 15 | 30 |
| 간장소스 | 70℃ | - | - | - | + | ++ |
| | 80℃ | - | - | + | ++ | |
| | 90℃ | - | + | ++ | | |
| 된장소스 | 70℃ | + | ++ | | | |
| | 80℃ | + | ++ | | | |
| | 90℃ | + | ++ | | | |
| 고추장소스 | 70℃ | - | - | - | + | ++ |
| | 80℃ | - | - | + | ++ | |
| | 90℃ | - | + | ++ | | |

나) 소스류의 갈변 억제 조건 평가

앞선 연구(프로토타입 수준의 레시피)에서 된장 및 고추장소스는 다른 소스시료에 비해 갈변이 심하였고 갈변억제 시험 결과 metasulfide, Vit. C 및 Na-pyrophosphate의 적용이 필요하다고 제시된 바 있다.

본 연구에서는 이들 첨가물의 범위를 조정하여 100 혹은 120℃에서 20분간 반응시키고 ΔE 값 비교 및 사진비교로 갈변 억제조건을 선정하고자 하였다.

된장소스의 경우에 전체적으로 볼 때 첨가물 처리구는 대조구와 대비하여 큰 색상 변화 억제 효과를 나타내었으며 대조구와의 차이로 본 ΔE값을 볼 때 100℃ 처리구가 120℃ 처리구에 비하여 높게 나타나 100℃ 반응조건에서 대조구와 첨가물처리구간에 차이가 큰 것으로 판단되었다.

상기의 된장소스에 대한 첨가물들의 갈변억제 결과를 볼 때 첨가물의 종류나 설정한 농도범위에서 유사한 수준의 갈변억제 효과를 보이므로 이들 첨가물 중에서 소비자에게 거부감이 없는 Vit. C 및 구연산을 갈변억제용 첨가물로 적용한다면 색상의 개선과 갈변억제에 유리할 것으로 생각되었다.

한편 고추장 소스의 경우 전체적으로 볼 때 첨가물 처리구는 대조구와 대비하여 ΔE값이 14-16에 이르는 큰 폭의 색상 변화 억제 효과를 나타내었으며 된장소스의 경우와 달리 100℃ 처리구 120℃ 처리구 간에는 차이가 없었다.

고추장소스 역시 첨가물들의 갈변억제 결과를 볼 때 첨가물 종류나 설정된 농도범위에서 유사한 수준의 갈변억제결과를 보이므로 이 역시 소비자에게 거부감이 없는 Vit. C 및 구연산을 적용할 수 있을 것으로 기대되었다.

표 54. 된장소스의 첨가물 처리구별 색차변화(ΔE)

| | | 온도 | |
|-------------|-------|-----------|-----------|
| | | 100℃, 20분 | 121℃, 20분 |
| Control | | 0 | 0 |
| | 0.01% | 18.90 | 11.65 |
| Metasulfide | 0.1% | 19.06 | 11.65 |
| | 0.1% | 19.30 | 11.15 |
| | 0.3% | 19.06 | 10.91 |
| | 0.5% | 19.11 | 11.09 |
| | 0.5% | 19.72 | 12.18 |
| Vitamin C | 1.0% | 19.35 | 11.65 |
| | 3.0% | 19.71 | 12.31 |
| | 5.0% | 18.68 | 10.35 |
| | 0.5% | 19.29 | 11.78 |
| Citric acid | 1.0% | 19.53 | 11.88 |
| | 3.0% | 19.27 | 11.61 |
| | 5.0% | 19.41 | 11.79 |
| | 0.1% | 19.52 | 11.71 |
| K-Sorbate | 0.3% | 19.43 | 11.60 |
| | 0.5% | 19.46 | 11.59 |

표 55. 첨가물 처리 된장 소스의 고온 가열시 색상변화

(control : 무첨가, control': 무첨가 120℃, 20 min)

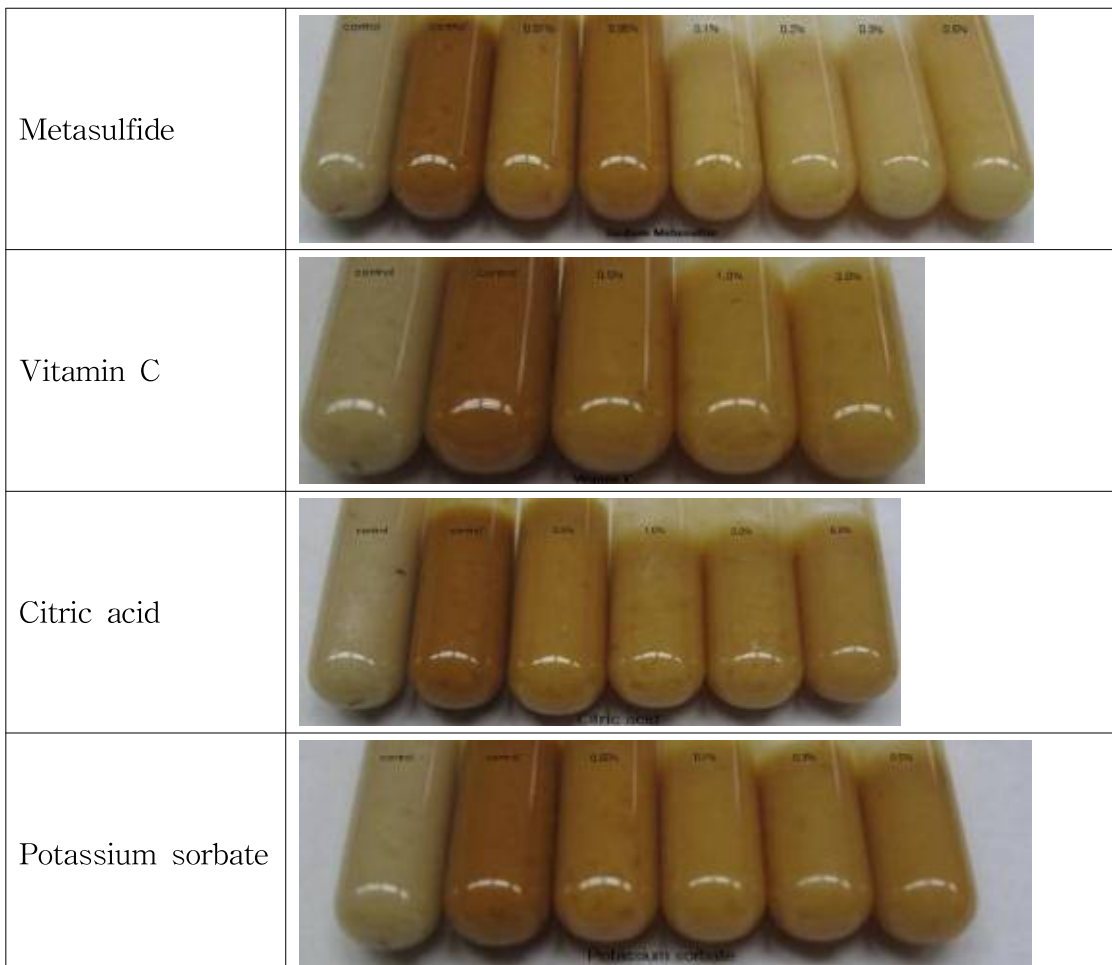
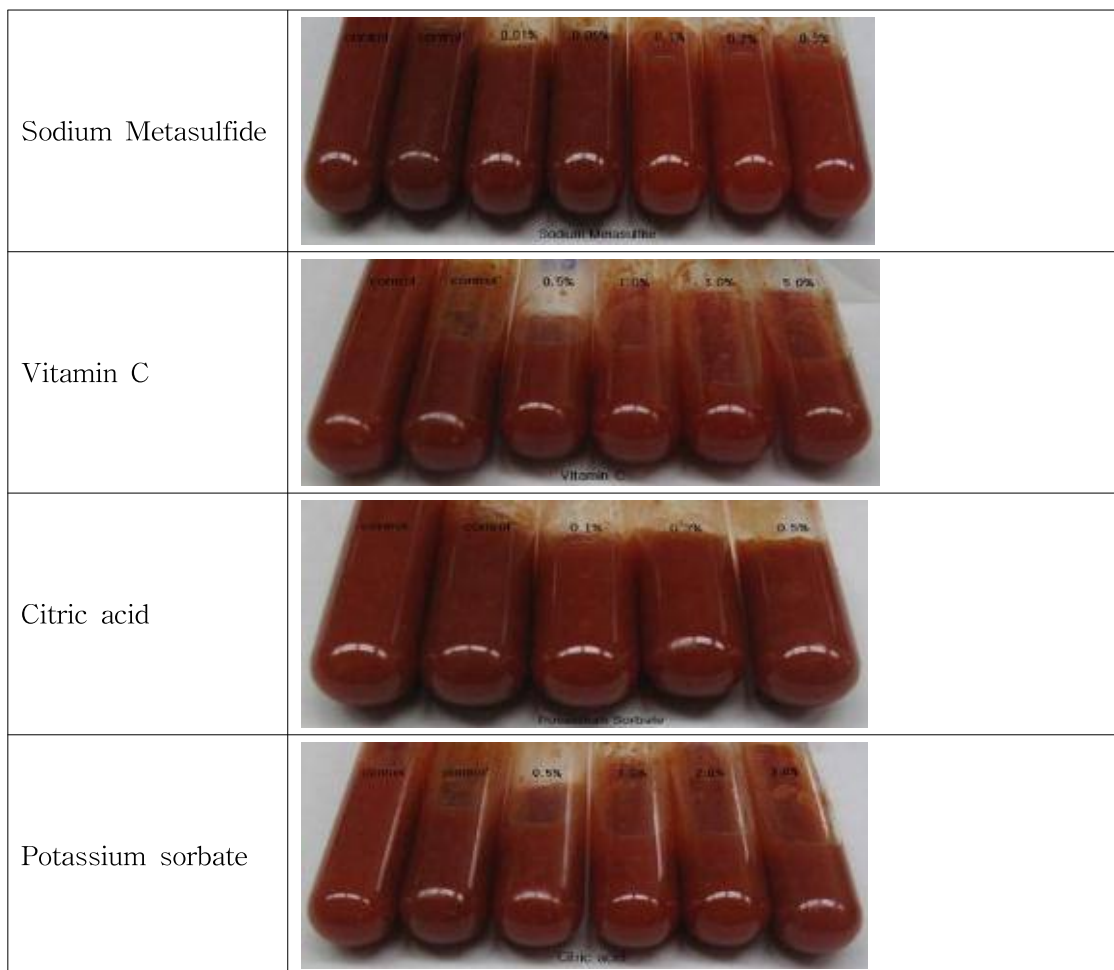


표 56. 고추장소스의 첨가물 처리구별 색차변화(ΔE)

| | | 온도 | |
|-------------|-------|-----------|-----------|
| | | 100℃, 20분 | 121℃, 20분 |
| Control | | 0 | 0 |
| Metasulfide | 0.01% | 15.37 | 15.79 |
| | 0.1% | 14.11 | 14.73 |
| | 0.1% | 16.55 | 16.72 |
| | 0.3% | 17.71 | 17.82 |
| Vitamin C | 0.5% | 14.58 | 14.88 |
| | 1.0% | 16.91 | 17.18 |
| | 3.0% | 16.75 | 16.92 |
| Citric acid | 0.5% | 14.51 | 14.94 |
| | 1.0% | 16.47 | 16.81 |
| | 3.0% | 16.42 | 16.70 |
| | 5.0% | 16.07 | 16.36 |
| Sorbate | 0.05% | 15.28 | 15.84 |
| | 0.1% | 16.42 | 16.77 |
| | 0.3% | 16.00 | 16.39 |
| | 0.5% | 15.71 | 16.08 |

표 57. 첨가물 처리 고추장 소스의 고압 가열시 색상변화

(control : 무첨가, control': 무첨가 120℃ 20 min)



(2) Shelf-life 연장기술 개발

가) 소스류 총균수에 대한 열수처리 효과

간장, 된장 및 고추장 소스에 대해 각각 85℃ 및 95℃ 열수에서 5분간 처리를 하고 총균수의 변화를 조사하였다. 그 결과 간장과 고추장소스 모두 85℃ 및 95℃에서 총균수의 변화를 보이지 않았으나 된장소스의 경우에는 대조구가 4.64 log 에서 85℃ 처리구에서는 4.57 log로 약간 감소하였고 95℃처리구에서는 3.11 log로 1.5 log수준 감소하였다.

상기의 결과를 볼 때 85℃ 및 95℃범위의 열수처리조건에서는 된장소스의 총균수가 감소하는 효과를 보인다고 할 수 있다.

한편 이들 처리구들을 30℃, 7일 동안 저장하였을 때 간장과 고추장 열수처리구 모두 변화가 거의 나타나지 않았고 된장소스 95℃처리구는 1.45 log 수준 증가하는 것으로 나타나 총균수 살균효과를 보였던 된장소스 95℃ 처리구의 저장성은 불안정한 것으로 나타났다.

표 58. 소스류의 열수처리 효과

| Treatment | temp. | 간장양념장소스 | | 된장소스 | | 고추장소스 | |
|-----------|---------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | 0 day | 7 days | 0 day | 7 days | 0 day | 7 days |
| | control | 4.20 | 4.10 | 4.64 | 4.75 | 6.04 | 5.78 |
| Hot water | 80℃ | - | - | - | - | - | - |
| | 85℃ | 4.16 | 4.09 | 4.38 | 4.57 | 6.39 | 5.76 |
| | 95℃ | 4.22 | 4.23 | 3.11 | 4.56 | 6.00 | 5.70 |

나) 고추장소스를 모델로 한 총균수에 대한 pH 효과

초고압처리에서 살균효과가 우수하게 나타났던 고추장소스를 대표 시료로 소스의 신맛소재로 많이 쓰이는 구연산을 이용하여 pH를 조절하고 소스류의 살균에 비교적 온화한 80℃(열수) 조건에서 총균의 감소효과를 검토하여 pH의 영향(구연산의 영향)을 평가하고자 하였다.

표 59에서와 같이 초기 총균수가 6.01 log이던 고추장소스는 80℃(열수) 조건에서 5분 처리시 대조구 5.70 log, 0.5% 구연산 첨가구 5.56 log, 1.0% 구연산 첨가구 5.47 log로써 pH가 낮을수록 대조구에 비해 약간 감소하는 경향을 보였다.

이러한 경향은 동일 조건에서 10분 처리 시 더욱 심해져 대조구는 5.28 log cfu, 0.5% 구연산 첨가구는 5.14 log , 1.0% 구연산 첨가구는 3.53 log로 나타나 대조구 대비 1.94 log만큼의 높은 총균수 감소효과를 나타내고 있어 pH 조정은 온화한 온도에서 고추장 소스를 살균할 수 있는 중요한 허들로 판단되었다.

표 59. pH 조절 고추장 소스의 열수처리 효과 (80℃ 열수)

| Treatment | pH | Time(min) | | |
|------------------|------|-----------|------|------|
| | | 0 | 5 | 10 |
| control | 3.71 | 6.01 | 5.70 | 5.28 |
| 0.5% citric acid | 3.47 | 6.01 | 5.56 | 5.14 |
| 1.0% citric acid | 3.27 | 6.01 | 5.47 | 3.53 |

다) 초고압 조건에 조절에 따른 총균수 및 *B.cereus* 포자의 살균 효과

본 연구에서는 초고압 처리조건에 변화를 주어 장류의 총균수 및 장류에 접종한 *B.cereus*에 미치는 효과를 검토하였다.

먼저 장류소스시료를 400 Mpa에서 40℃ 및 50℃ 조건으로 나누어 각각 20분간 처리하였다. 그러나 본 조건에서는 간장, 된장 및 고추장 소스와 포자를 접종한 소스시료 모두에서 총균수의 감소는 일어나지 않았다.

한편 포자를 접종한 장류소스를 상기조건과 동일하게 처리하고 *B. cereus*를 측정할 때, 총균수의 경우와 마찬가지로 각각의 대조구와 대비하여 유의적으로 차이를 보이지 않았다. 그러나 순수포자배양액은 모두 사멸하는 것으로 나타나 포자 사멸은 포자가 존재하는 이화학적 환경과 관련이 깊은 것으로 사료된다.

본 연구에서는 초고압 수준을 550 Mpa로 높게 설정하고 온도를 40℃ 및 50℃ 조건으로 나누어 각각 5분 간 처리하였다.

그 결과 총균수에서 간장소스는 40℃ 및 50℃ 처리에서 대조구와 대비하여 3.65 log cfu에서 각각 2.91 및 2.92 log cfu 수준으로 모두 0.75 log수준 감소하였고 된장소스의 경우는 변화가 없었으며 고추장소스의 경우에는 40℃에서 0.5log수준의 미약한 감소를 보였으나 50℃에서는 1.22 log cfu 수준으로 높은 감소 효과를 나타내었다. 포자접종처리구의 경우에는 된장소스 및 고추장 소스에서는 변화가 없었고 간장양념장소스에서는 50℃에서 3.17 log나 크게 감소하는 것으로 나타나 총균수의 경우와 다른 양상을 보였다.

한편 포자접종 장류소스를 상기조건과 같이 550 Mpa, 40℃ 및 50℃로 나누고 각각 5분간 처리하고 *B. cereus*를 측정하였다. 간장양념장소스는 포자접종 시 6.33 log를 나타내었으나 50℃ 처리시 0.95 log로 상당한 감소효과를 보였다. 그러나 된장이나 고추장은 초기치에 비해 미약한 감소효과를 보이고 있었다.

별도로 분석한 순수포자액의 경우에는 40℃ 혹은 50℃에서 모두 사멸하는 것으로 나타나고 있어 상기 간장양념장소스의 포자가 다른 소스시료에 비해 크게 감소한 것은 간장양념장소스의 환경이 *B. cereus* 포자를 사멸시키기에 유리하기 때문으로 생각된다.

표 60. 소스 총균수의 400 Mpa 초고압 처리 효과

| 소스시료 | control | Temp. | |
|---------------|---------|-------|------|
| | | 40℃ | 50℃ |
| 간장양념장소스 | 3.25 | 3.00 | 2.99 |
| 간장양념장소스(포자접종) | 5.44 | 5.78 | 5.32 |
| 된장소스 | 4.23 | 4.26 | 4.38 |
| 된장소스 (포자접종) | 4.42 | 5.90 | 5.96 |
| 고추장소스 | 3.36 | 3.18 | 3.09 |
| 고추장소스 (포자접종) | 5.89 | 6.11 | 6.08 |

표 61. 소스 접종포자의 400 Mpa 초고압 처리 효과

| <i>B. cereus</i> spore (Log CFU/ml) | control | 40℃ | 50℃ |
|--|---------|------|------|
| 포자 | 3.69 | 0 | 0 |
| 간장양념장소스(포자접종) | 5.81 | 6.26 | 6.27 |
| 된장소스 (포자접종) | 6.15 | 6.36 | 6.10 |
| 고추장소스 (포자접종) | 6.57 | 6.42 | 6.33 |

표 62. 소스 총균수의 550 Mpa 초고압 처리 효과

| 소스시료 | control | Temp. | |
|----------------|---------|-------|------|
| | | 40℃ | 50℃ |
| 간장양념장소스 | 3.65 | 2.91 | 2.92 |
| 간장양념장소스 (포자접종) | 6.27 | 6.30 | 3.10 |
| 된장소스 | 4.74 | 4.59 | 4.18 |
| 된장소스 (포자접종) | 6.37 | 6.39 | 6.37 |
| 고추장소스 | 3.21 | 2.62 | 1.99 |
| 고추장소스 (포자접종) | 6.28 | 6.30 | 6.29 |

표 63. 소스 접종포자의 400 Mpa 초고압 처리 효과

| <i>B.cereus</i> spore (Log CFU/ml) | control | 40P | 50P |
|---------------------------------------|---------|------|------|
| 포자 | 4.97 | 0.00 | 0.00 |
| 간장양념장소스 (포자접종) | 6.33 | 6.37 | 0.95 |
| 된장소스 (포자접종) | 6.68 | 5.96 | 5.96 |
| 고추장소스 (포자접종) | 6.50 | 6.25 | 6.08 |

본 연구에서는 소스를 초고압 처리 시 특히 총균수의 감소에 저항성을 보인다고 판단되어 온도 및 처리횟수(cycle)가 간장, 된장 및 고추장 소스의 총균수에 미치는 효과를 검토하고자 하였다.

고추장, 간장 및 된장소스를 500 Mpa 초고압조건으로 하여 20℃ 및 50℃로 나누어 1회부터 3회까지 초고압처리를 하고 각각의 처리구를 30℃에서 7일간 저장한 경우 총균수의 변화를 관찰하고자 하였다.

먼저 20℃ 및 50℃로 나누어 1회부터 3회까지 초고압처리를 행한 결과 20℃에서 3회 까지 초고압 처리를 한 경우 고추장, 간장 및 된장소스의 총균수는 대조구와 거의 차이를 보이지 않았다. 계속해서 50℃ 조건에서 초고압 처리를 하였을 경우에 간장 및 된장소스의 경우 1 log cfu 이하의 낮은 감소효과를 보였다. 반면 고추장은 1회 초고압처리에서 1.22 log만큼 감소하였고 2회 처리시에는 1.90 log로 더욱 낮아졌으며 3회 처리시에는 2.11 log 수준으로 낮아져 1회 처리에 비해 두 배 수준 감소하는 경향을 보여 고추장 처리구는 초고압처리시 50℃에서 2회 이상 처리 시 총균을 감소시키는 데 매우 유리하다고 판단되었다.

한편 상기의 처리구들을 30℃에서 7일간 저장하여 총균수의 변화를 분석한 결과 고추장소스의 총균수는 각각의 초기 처리구 수준 보다 더욱 낮아지는 경향을 보였으며 이러한 경향은 고추장의 경우보다는 약했지만 간장이나 된장소스에서도 나타나 초고압처리에 의한 손상이 저장성에 영향을 미치고 있으며 특히 고추장소스는 초고압에 대해 높은 민감성이 시사되고 있다.

상기결과를 종합하면 소스시료 중에서 특히 고추장소스는 초고압처리 온도와 처리횟수(cycle) 조절로 총균수를 보다 효과적으로 제어할 수 있을 것으로 생각된다.

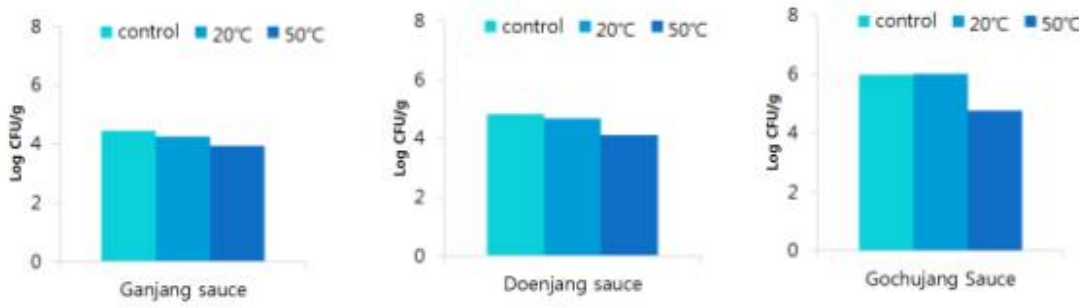


그림 50. Effect of temperature on total aerobe counts in Ganjang, Deonjang, and Gochujang sauce at 500 MPa(HP)

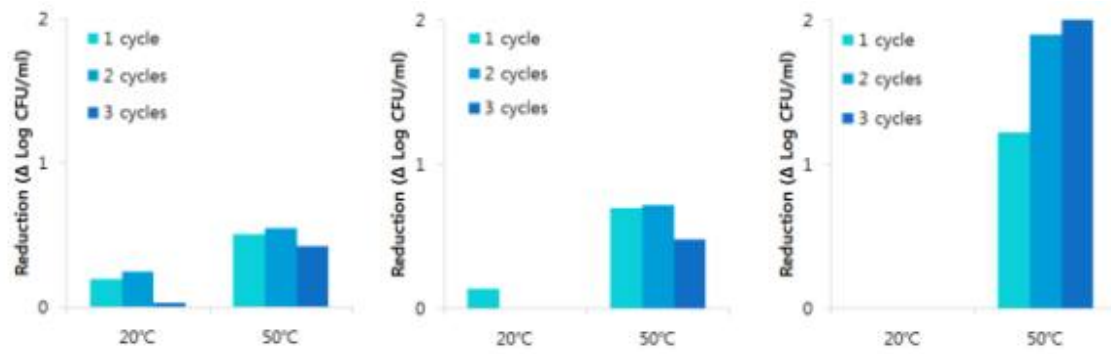


그림 51. Effect of cycles of HP on total aerobe counts in Ganjang, Doenjang, and Gochujang sauce at 20 °C or 50 °C

표 64. Changes of total aerobe counts in Ganjang, Doenjang, and Gochujang sauces during storage at 30 °C

| Treatments (Temp-cycles) | Ganjang sauce | | Doenjang sauce | | Gochujang Sauce | | |
|------------------------------|---------------|-----------|----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| | 0 day | 7 days | 0 day | 7 days | 0 day | 7 days | |
| Control | 4.44±0.07 | 4.28±0.02 | 4.80±0.13 | 4.80±0.12 | 5.99±0.08 | 5.76±0.02 | |
| 20°C | 1 | 4.25±0.03 | 4.04±0.09 | 4.66±0.37 | 4.45±0.02 | 6.02±0.06 | 5.59±0.07 |
| | 2 | 4.19±0.16 | 3.97±0.06 | 4.87±0.15 | 4.16±0.14 | 6.01±0.09 | 5.68±0.03 |
| | 3 | 4.41±0.49 | 3.99±0.07 | 4.80±0.07 | 4.68±0.08 | 6.03±0.07 | 5.63±0.08 |
| 50°C | 1 | 3.93±0.10 | 4.01±0.04 | 4.10±0.54 | 4.08±0.13 | 4.77±0.21 | 3.86±0.14 |
| | 2 | 3.89±0.03 | 3.80±0.02 | 4.08±0.50 | 3.91±0.04 | 4.09±0.09 | 2.97±0.30 |
| | 3 | 4.01±0.10 | 2.77±0.05 | 4.32±0.06 | 3.76±0.06 | 3.88±0.13 | 2.76±0.01 |

라) Joule가열 조건에 의한 총균수의 살균 효과

Joule 가열 최종 도달온도를 90℃ 및 100℃로 설정하고 간장양념장소스, 된장 및 고추장 소스를 처리한 다음 급냉하여 총균수 변화를 살펴보았다. 간장양념장소스의 총균수는 90℃ 및 100℃ 처리구 모두 대조구 대비하여 변화가 없었으나 된장소스는 초기 총균수가 4.52 log에서 100℃로 설정한 Joule 가열처리 후에는 0.95 log로 3.57 log만큼의 높은 총균 감소율을 보였으며 고추장의 경우 초기총균수 6.09 log에서 90℃ 처리시 2.84 log로 3.84 log만큼 크게 감소하였고 100℃에서는 0.72 log로서 5.37 log만큼의 매우 높은 감소효과를 나타내었다.

한편 이들 처리구들을 30℃에서 7일 동안 저장하였을 때 대조구와 간장양념장소스는 초기수준과 유사한 수준이었으나 된장소스 90℃처리구는 2 log 수준 감소하였고 된장소스 100℃ 처리구 혹은 고추장소스 90℃ 및 100℃ 처리구는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

상기 결과를 볼 때 간장양념장소스의 총균수는 Joule 가열에 효과가 없으며 된장은 100℃, 고추장은 90℃에서부터 살균효과를 보인다고 할 수 있다.

그러나 줄 가열 시 설정온도 도달시간은 소스의 환경에 따라 다소 다르지만 대체로 수십 초에 불과하기 때문에 소스를 100℃ 수준에서 줄 가열처리를 한다면 열수처리에 비해 향미의 변화가 훨씬 적다고 할 수 있을 것이다.

표 65. 소스류의 Joule 가열 처리효과

| Treatment -temp. | 간장양념장 | | 된장소스 | | 고추장소스 | |
|-------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | 0 day | 7 days | 0 day | 7 days | 0 day | 7 days |
| control | 4.21 | 4.05 | 4.63 | 4.52 | 6.09 | 5.64 |
| Joule heating 90℃ | 3.81 | 4.11 | 4.42 | 2.45 | 2.25 | 2.84 |
| 100℃ | 4.18 | 4.14 | 0.95 | 1.45 | 0.72 | 1.00 |

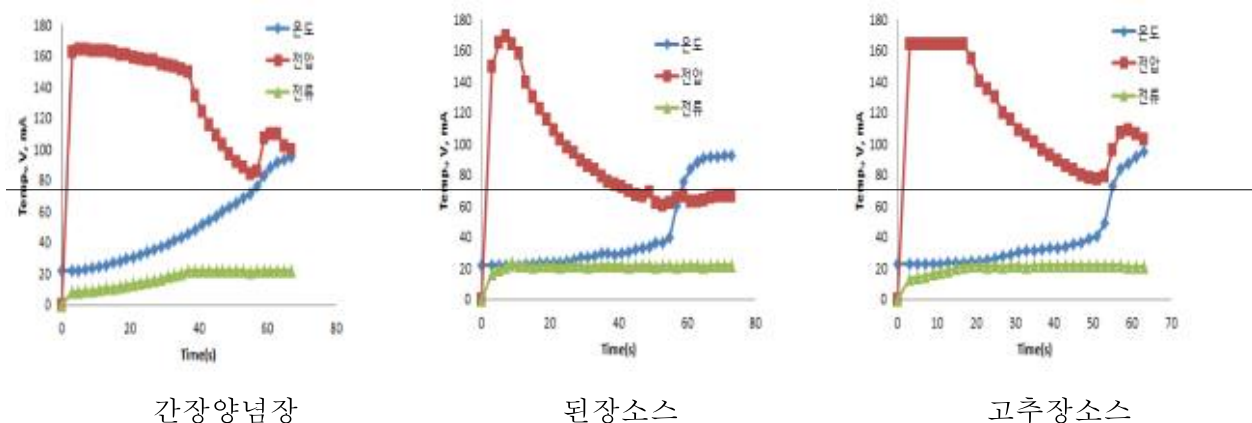


그림 52. Changes of voltages, current and temperature during Joule heating at 300V

마) 복합허들처리에 의한 총균수의 살균 및 저장성 평가

고추장소스, 간장양념장소스 및 된장소스의 총균수의 살균을 위해 위에서 검토한 Joule 가열 조건 및 초고압조건을 복합적으로 연계하여 처리하고자 하였다.

먼저 소스시료를 90 혹은 100℃로 설정하여 Joule 가열을 행하고 급냉한 다음 이를 다시 포장하고 500 Mpa, 50℃, 5분, 2회의 초고압처리를 행하고 각각의 처리구를 30℃에서 5주간 저장하여 총균수의 변화를 평가하였다.

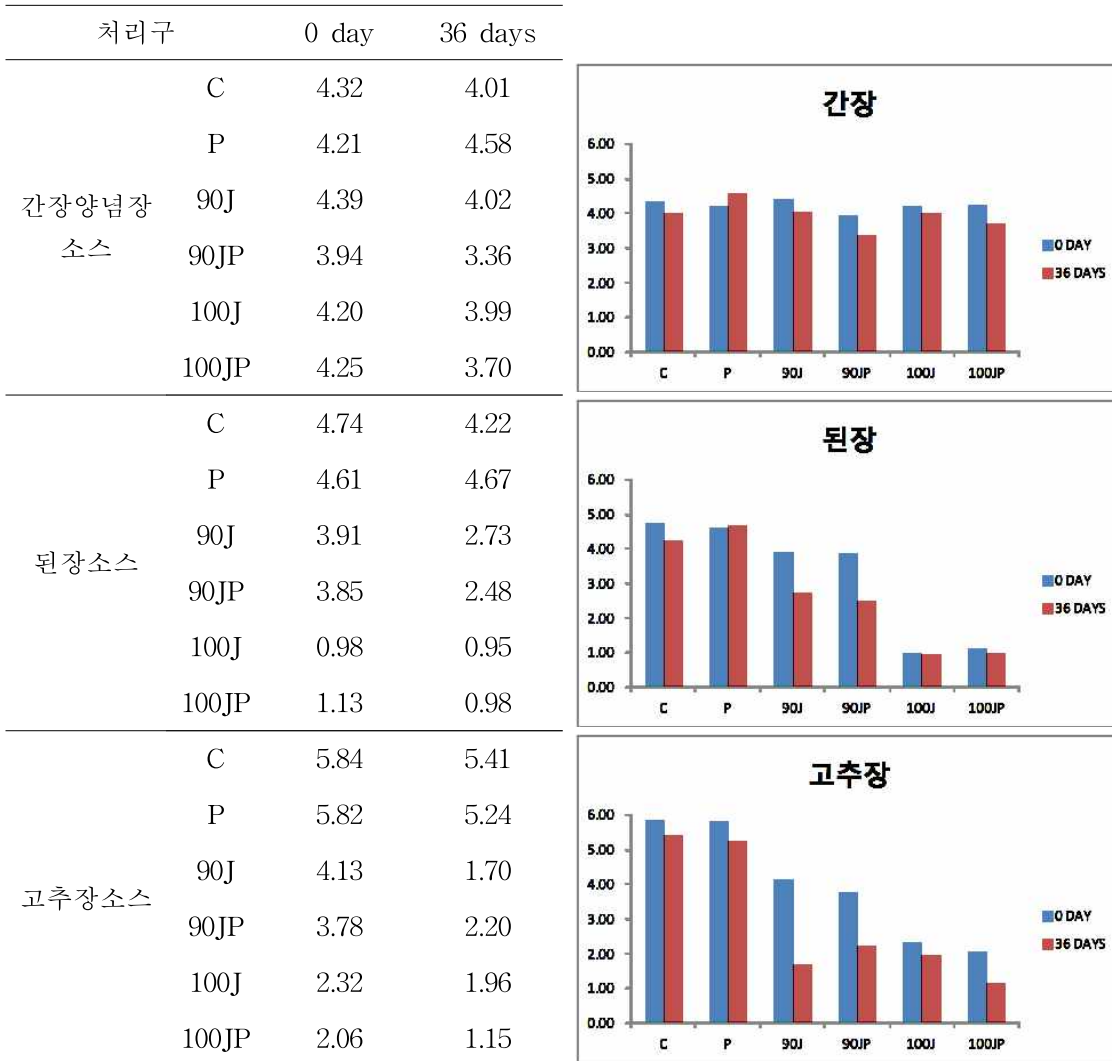
그 결과 간장양념장소스 전체 처리구에서는 여전히 살균효과가 나타나지 않았다. 된장소스의 경우에는 초기 총균수가 4.74 log cfu이던 대조구는 단일 초고압처리에 의해 변화는 거의 없었으나 단일한 90℃ Joule 가열처리에 의해 3.91 log로 다소 감소하였고 이를 초고압처리와 연계한 경우에는 3.85 log cfu에 불과할 정도로 미미한 감소를 보였다. 그러나 Joule 가열온도를 100℃로 설정한 경우 0.98 log cfu로 크게 감소하였고 계속해서 초고압처리와 연계한 경우는 1.13 log cfu로 더 이상 감소하지 않았다.

한편 고추장소스의 경우 초기 총균수가 5.84 log cfu이던 대조구는 초고압처리에 의해 변화가 거의 없었고 90℃ Joule 가열처리에 의해 4.13 log로 1.71 log cfu 감소하였다. 이를 초고압처리와 연계한 경우에는 3.78 log cfu로 다소 감소하였다. Joule 가열온도를 100℃로 설정한 경우 2.32 log cfu를 나타내어 3.52 log 수준이나 크게 감소하였고 계속해서 초고압처리와 연계한 경우는 2.06 log cfu로 더욱 감소하였다.

복합처리구들의 저장성을 살펴보면 모든 소스류의 대조구의 총균수는 36일 저장 후 감소하는 경향을 보였으며 모든 처리구들도 36일 저장 후 초기 총균수와 유사하거나 감소하는 것으로 나타나 상기의 장류소스들은 저장 중에 균의 증식이 발생할 가능성은 낮은 것으로 보였다.

상기 결과를 종합하면 간장소스와 달리 된장과 고추장소스는 100℃ 내외의 Joule 가열에 의해 유효하게 살균할 수 있으며 이로 인해 감소된 총균은 추가적으로 초고압처리 연계를 통해 이들의 손상률을 더욱 높임으로써 장기간 동안 저장안정성을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

표 66. 간장, 된장 및 고추장 소스의 허들처리 효과



(3) 시제품의 품질평가
가) 시제품의 저장성 평가

본 연구에서는 상기의 소스품질을 고려한 살균조건을 표 67과 같이 정리하여 최종적인 종합처리구로써 시제품에 적용하고 25, 35 및 45℃에 저장하면서 4주 동안 저장성을 평가하였다.

표 67. 소스 품질을 고려한 처리조건

| Factor | Application | Condition |
|----------------------|-------------|-----------------------|
| Aw | Yes | 3% EtOH(95%) |
| pH | Yes | 1% citric acid |
| Air | Yes | Vacuum packaging |
| Joule heating | Yes | 300V, 95℃, 1 min |
| Hydrostatic pressure | Yes | 550MPa, 25℃, 5 min |
| Color | Yes | 1% Vit. C/citric acid |

(가) 간장양념장소스의 저장성 평가

간장양념장소스의 초기 총균수는 4.46 log 였으나 종합처리구는 3.42 log cfu로 1 log cfu 수준 낮아졌고 이들은 25 및 35℃에서 4주 저장 후 총균수의 증가가 거의 관찰되지 않았으나 45℃에서는 처리구에서 총균이 증가하였다.

간장양념장 소스에 대해 포자 접종 후 계수된 초기포자수는 4.96 log 였으나 종합처리구는 3.20 log cfu로 1.76 log cfu 수준 낮아졌다. 이들은 4주 동안 25, 35℃에 저장 시 유의하게 균의 증식은 관찰되지는 않았으나 45℃ 저장에서는 처리구 포자는 모두 사멸하였다.

한편 색상의 변화를 살펴보면 저장 전 대조구는 약간 어둡고 진한 갈색을 나타내었고 처리구는 대조구에 비해 밝고 붉은빛의 특징이 있었다. 그러나 이들의 색상은 저장기간이 지남에 따라 진해졌으며 온도가 높을수록 이 경향은 더욱 강해져 45>25>35℃ 순으로 색상이 어둡고 진한 갈색으로 변화하였으며 대조구보다는 처리구의 색상변화가 적은 경향을 보였다.

저장 28일을 기준으로 ΔE값을 비교할 때 대조구와 처리구는 25℃에서 각각 12.02 및 7.64였고 35℃에서는 각각 12.42 및 7.94였으며 45℃에서는 각각 13.05 및 9.81로 각각의 저장온도에서 처리구의 색상변화가 대조구보다 작았다.

표 68. 간장양념장소스의 최종 처리구의 총균수

| 처리구 | | 저장기간 (일) | | |
|-----|-----------|----------|------|------|
| | | 0 | 14 | 28 |
| 25℃ | Control | 4.46 | 4.61 | 4.88 |
| | Treatment | 3.42 | 3.93 | 3.61 |
| 35℃ | Control | 4.46 | 4.77 | 4.81 |
| | Treatment | 3.42 | 3.44 | 3.60 |
| 45℃ | Control | 4.46 | 4.89 | 4.93 |
| | Treatment | 3.42 | 2.69 | 4.90 |

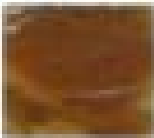

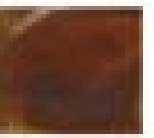
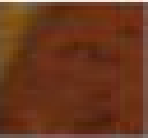
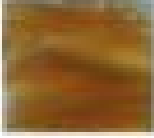
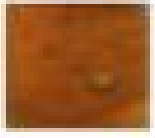

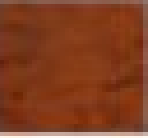
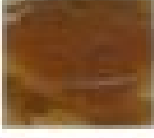

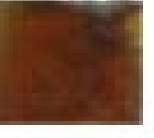

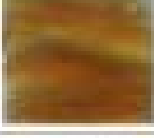
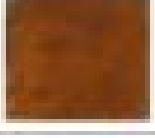
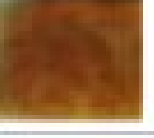
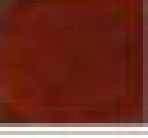

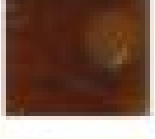

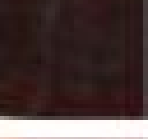




표 69. 포자를 접종한 간장양념장소스 최종 처리구의 *B. cereus* 포자수

| 처리구 | | 저장기간 (일) | | |
|-----|-----------|----------|------|------|
| | | 0 | 14 | 28 |
| 25℃ | Control | 4.96 | 4.89 | 3.84 |
| | Treatment | 3.20 | 3.43 | 3.64 |
| 35℃ | Control | 4.96 | 5.08 | 4.91 |
| | Treatment | 3.20 | 3.58 | 2.77 |
| 45℃ | Control | 4.96 | 4.97 | 4.49 |
| | Treatment | 3.20 | 0.00 | 0.00 |

표 70. 간장양념장소스의 최종 처리구의 저장온도별 색차 변화

| 처리구 | | 저장시간 (일) | | | |
|------|-----------|----------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 14 | 28 | |
| 25°C | Control | L | 24.26 | 19.81 | 17.47 |
| | | a | 9.22 | 0.68 | 1.07 |
| | | b | 7.87 | 2.22 | 2.21 |
| | | ΔE | 0.00 | 11.17 | 12.02 |
| | Treatment | L | 23.42 | 20.28 | 20.26 |
| | | a | 6.55 | 0.95 | 1.14 |
| | | b | 6.62 | 2.84 | 2.25 |
| | | ΔE | 0.00 | 7.45 | 7.64 |
| 35°C | Control | L | 24.26 | 22.32 | 17.14 |
| | | a | 9.22 | 0.68 | 1.01 |
| | | b | 7.87 | 1.96 | 1.86 |
| | | ΔE | 0.00 | 10.56 | 12.42 |
| | Treatment | L | 23.42 | 19.86 | 18.84 |
| | | a | 6.55 | 0.82 | 1.38 |
| | | b | 6.62 | 2.47 | 2.69 |
| | | ΔE | 0.00 | 7.92 | 7.94 |
| 45°C | Control | L | 24.26 | 21.09 | 16.98 |
| | | a | 9.22 | 0.77 | 0.36 |
| | | b | 7.87 | 2.03 | 1.64 |
| | | ΔE | 0.00 | 10.75 | 13.05 |
| | Treatment | L | 23.42 | 20.08 | 17.71 |
| | | a | 6.55 | 0.71 | 0.60 |
| | | b | 6.62 | 2.68 | 1.30 |
| | | ΔE | 0.00 | 7.79 | 9.81 |

표 71. 간장소스의 최종 처리구의 저장온도별 색상 변화

| 처리구 | | 저장기간 (일) | | | | |
|-------|------|-----------|---|---|--|---|
| | | 0 | 7 | 14 | 28 | |
| 저장 온도 | 25°C | Control |  |  |  |  |
| | | Treatment |  |  |  |  |
| | 35°C | Control |  |  |  |  |
| | | Treatment |  |  |  |  |
| | 45°C | Control |  |  |  |  |
| | | Treatment |  |  |  |  |

(나) 된장소스의 저장성 평가

된장소스의 초기 총균수는 4.72 log cfu 였으나 이의 종합처리구는 거의 모두 사멸하는 것으로 나타났다. 이들은 25, 35 및 45°C에서 4주 동안 저장한 후에도 총균의 증가가 일어나지 않았다. 다만 대조구는 25 및 35°C에서 초기 총균수와 유사한 수준을 유지하였고 45°C에서는 모두 사멸하는 것으로 나타났다.

한편 된장소스에 *B. cereus* 포자를 접종한 후 계수된 초기포자수는 5.14 log 였으며 종합처리구는 포자가 거의 모두 사멸된 것으로 나타났다. 이들은 25, 35, 45°C에 4주 동안 저장 시 저장 온도에 관계없이 균의 증식이 일어나지 않았다. 대조구의 포자수는 저장기간이 증가함에 따라 감소하였고 온도가 높을수록 감소의 정도가 심하여 45°C에서는 거의 모두 사멸하였다.

저장 중 외관상 색상의 변화를 살펴보았을 때 당초 된장소스 대조구는 약간 어둡고 연한 갈색을 나타내었고 처리구는 대조구에 비해 밝고 연한 갈색을 나타내었다. 이들은 간장양념장소스와 마찬가지로 저장기간이 지남에 따라 색상이 진해졌고 이 경향은 온도가 높을수록 더욱 강해져 45>25>35°C 순으로 색상이 어둡고 진한 갈색으로 변화하였으며 대조구보다 처리구의 색상변화가 적은 편이었다.

한편 저장 28일에 색도를 분석한 결과 ΔE값에서 대조구와 처리구는 25°C에서 각각 11.0 및 18.8이었고 35°C에서는 각각 10.81 및 19.154 였으며 45°C에서는 각각 19.35 및 21.36으로 나타나 처리구의 색상변화가 대조구보다 크게 나타나 외관상으로 본 경우와 다른 결과를 보여주었다.

표 72. 된장 소스의 최종 처리구의 총균수

| 처리구 | | 저장시간 (일) | | |
|------|-----------|----------|------|------|
| | | 0 | 14 | 28 |
| 25°C | Control | 4.72 | 4.59 | 4.59 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0 |
| 35°C | Control | 4.72 | 4.52 | 4.46 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45°C | Control | 4.72 | 0.00 | 0.00 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

표 73. 포자를 접종한 된장소스 최종 처리구의 포자수

| 처리구 | | 저장시간 (일) | | |
|------|-----------|----------|------|------|
| | | 0 | 14 | 28 |
| 25°C | Control | 5.14 | 5.19 | 5.02 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0 |
| 35°C | Control | 5.14 | 4.97 | 4.39 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0 |
| 45°C | Control | 5.14 | 2.81 | 0 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0 |

표 74. 된장소스의 최종 처리구의 저장온도별 색도 변화

| 처리구 | | | 저장시간 (일) | | |
|------|-----------|----|----------|-------|-------|
| | | | 0 | 14 | 28 |
| 25°C | Control | L | 47.60 | 45.68 | 49.65 |
| | | a | 0.94 | 2.78 | 5.29 |
| | | b | 12.10 | 15.93 | 22.10 |
| | | ΔE | 0.00 | 4.66 | 11.10 |
| | Treatment | L | 49.65 | 45.89 | 42.65 |
| | | a | 0.25 | 3.60 | 9.98 |
| | | b | 13.30 | 20.91 | 27.78 |
| | | ΔE | 0.00 | 9.13 | 18.80 |
| 35°C | Control | L | 47.60 | 47.97 | 42.66 |
| | | a | 0.94 | 2.31 | 6.10 |
| | | b | 12.10 | 15.49 | 20.22 |
| | | ΔE | 0.00 | 3.67 | 10.81 |
| | Treatment | L | 49.65 | 45.04 | 42.19 |
| | | a | 0.25 | 5.44 | 10.24 |
| | | b | 13.30 | 23.58 | 27.84 |
| | | ΔE | 0.00 | 12.40 | 19.15 |
| 45°C | Control | L | 47.60 | 42.84 | 30.49 |
| | | a | 0.94 | 4.38 | 8.70 |
| | | b | 12.10 | 17.04 | 16.74 |
| | | ΔE | 0.00 | 7.68 | 19.35 |
| | Treatment | L | 49.65 | 36.79 | 32.78 |
| | | a | 0.25 | 9.19 | 10.97 |
| | | b | 13.30 | 21.80 | 20.83 |
| | | ΔE | 0.00 | 17.82 | 21.36 |

표 75. 된장소스의 최종 처리구의 저장온도별 색상 변화

| 처리구 | | 저장기간 (일) | | | | |
|-------|------|-----------|---|----|----|--|
| | | 0 | 7 | 14 | 28 | |
| 저장 온도 | 25°C | Control | | | | |
| | | Treatment | | | | |
| | 35°C | Control | | | | |
| | | Treatment | | | | |
| | 45°C | Control | | | | |
| | | Treatment | | | | |

(다) 고추장소스의 저장성 평가

고추장소스의 초기 총균수는 2.53 log cfu 였으나 고추장소스의 종합처리구는 거의 모두 사멸하는 것으로 나타났으며 25, 35 및 45°C에서 4주간 저장 후에도 총균의 증식이 일어나지 않았다. 대조구의 경우에는 25 및 35°C에서 초기 총균수에 비해 다소 증식하는 경향을 보였고 45°C에서는 다소 감소하는 것으로 나타났다.

고추장소스에 *B. cereus* 포자를 접종한 후 계수된 초기포자수는 5.09 log 였으며 종합처리구에서는 포자가 모두 사멸된 것으로 나타났다. 이들은 25, 35, 45°C에 4주 동안 저장 시 모두 유의하게 균의 증식이 관찰되지 않았으며 대조구는 45>35>25°C의 순으로 균이 감소하는 경향을 보였다.

저장 중 관능적으로 색상의 변화를 평가한 바 고추장소스 대조구는 약간 흐린 홍색을 나타내었으나 종합처리구는 밝은 홍색을 나타내었고 이들은 저장기간이 지남에 따라 색상이 진해졌고 이 경향은 온도가 높을수록 더욱 강해져 45>25>35°C 순으로 색상이 어둡고 진한 갈색으로 변화했으며 처리구의 색상이 오히려 대조구에 비해 크게 변화되었다.

한편 저장 28일을 기준으로 색도를 분석한 결과 ΔE값을 볼 때 대조구와 처리구는 25°C에서 각각 8.27 및 8.85로 서로 유사한 수준 변화하였고 35°C에서는 각각 7.56 및 5.0으로 처리구의

색상 변화가 대조구보다 작았으며 45℃에서는 각각 5.51 및 14.12로써 처리구의 색상변화가 대조구보다 크게 나타났다.

상기 최적조건으로 검토된 허들 및 복합처리 조건을 간장양념장소스, 된장소스 및 고추장 소스의 총균수 및 *B. cereus* 포자에 대해서 적용하였을 때 각각의 소스의 특성에 맞게 총균수 및 *B. cereus*의 포자수를 최대한 제어할 수 있는 것으로 평가된다.

*B. cereus*는 특히 장류에서 위해세균으로 큰 문제가 되고 있으며 본 연구에서는 이를 타겟균 주로 삼아 이의 포자를 중심으로 집중적으로 검토하여 소스시제품에 적용하여 충분히 제어할 수 있는 방법을 확보하였다고 할 수 있다.

한편으로 소스제품의 갈변현상을 억제하기 위한 조건을 검토한 바, 색상변화가 당초 예상보다 대체로 빠르게 일어나는 현상이 있어 이에 대해서는 향후 보완 연구가 지속적으로 필요하다고 생각된다.

표 76. 고추장 소스의 최종 처리구의 총균수

| | 처리구 | 저장시간 (일) | | |
|-----|-----------|----------|------|------|
| | | 0 | 14 | 28 |
| 25℃ | Control | 2.53 | 2.95 | 3.48 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35℃ | Control | 2.53 | 2.55 | 3.00 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45℃ | Control | 2.53 | 2.31 | 1.48 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

표 77. 포자를 접종한 고추장 소스 최종 처리구의 포자 수

| | 처리구 | 저장시간 (일) | | |
|-----|-----------|----------|------|------|
| | | 0 | 14 | 28 |
| 25℃ | Control | 5.09 | 5.04 | 4.20 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35℃ | Control | 5.09 | 4.95 | 4.07 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45℃ | Control | 5.09 | 2.81 | 0.00 |
| | Treatment | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

표 78. 고추장소스의 최종 처리구의 저장온도별 색도 변화

| 처리구 | | 저장시간 (일) | | | |
|------|-----------|----------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 11 | 27 | |
| 25°C | Control | L | 28.58 | 29.24 | 30.91 |
| | | a | 15.68 | 17.37 | 21.62 |
| | | b | 11.44 | 14.28 | 16.71 |
| | | ΔE | 0.00 | 3.36 | 8.27 |
| | Treatment | L | 26.97 | 27.04 | 26.82 |
| | | a | 14.72 | 16.67 | 20.91 |
| | | b | 10.24 | 13.32 | 16.55 |
| | | ΔE | 0.00 | 3.65 | 8.85 |
| 35°C | Control | L | 28.58 | 28.46 | 27.75 |
| | | a | 15.68 | 17.46 | 20.72 |
| | | b | 11.44 | 14.62 | 17.02 |
| | | ΔE | 0.00 | 3.65 | 7.56 |
| | Treatment | L | 26.97 | 27.33 | 24.89 |
| | | a | 14.72 | 17.00 | 17.65 |
| | | b | 10.24 | 13.91 | 13.71 |
| | | ΔE | 0.00 | 4.34 | 5.00 |
| 45°C | Control | L | 28.58 | 27.37 | 23.87 |
| | | a | 15.68 | 14.90 | 12.87 |
| | | b | 11.44 | 12.64 | 10.92 |
| | | ΔE | 0.00 | 1.87 | 5.51 |
| | Treatment | L | 26.97 | 24.35 | 19.08 |
| | | a | 14.72 | 11.35 | 4.53 |
| | | b | 10.24 | 9.34 | 4.47 |
| | | ΔE | 0.00 | 4.36 | 14.12 |

표 79. 고추장소스의 최종 처리구의 저장온도별 색상 변화

| 처리구 | | 저장기간 (일) | | | | |
|----------|------|-----------|---|----|----|--|
| | | 0 | 6 | 11 | 28 | |
| 저장 온도 | 25°C | Control | | | | |
| | | Treatment | | | | |
| | 35°C | Control | | | | |
| | | Treatment | | | | |
| | 45°C | Control | | | | |
| | | Treatment | | | | |

나) 최종 생산 공정도

본 연구를 통해 최적화된 조건을 주관기관의 기존 생산공정에 반영하여 최종생산공정을 제시하였다. 개발공정은 기존 공정의 원료투입공정에서 색상안정화를 위해 Vit. C 및 citric acid를 첨가하고 저장 중 안정성 유지를 위해 주정이 3.0% 첨가되고 있으며 기존의 가온살균 공정에 Joule 가열 혹은 Joule 가열과 초고압 처리 방법이 적용되어 보다 온화한 조건에서 소스류의 총균수 및 bacillus cereus 포자수를 크게 낮추고 저장 안정성까지 유지함으로써 장류를 이용하여 제조한 소스시제품의 품질안정화 효과를 반영하고 있다.

향후 본 개발공정의 scale-up을 통해 우수한 향미의 고품질 소스류제품의 생산이 기대된다.

기존공정(주관기관)

개발공정



그림 53. 간장양념장의 생산공정도

기존공정(주관기관)

개발공정



그림 54. 고추장소스의 생산공정도

기존공정(주관기관)



개발공정

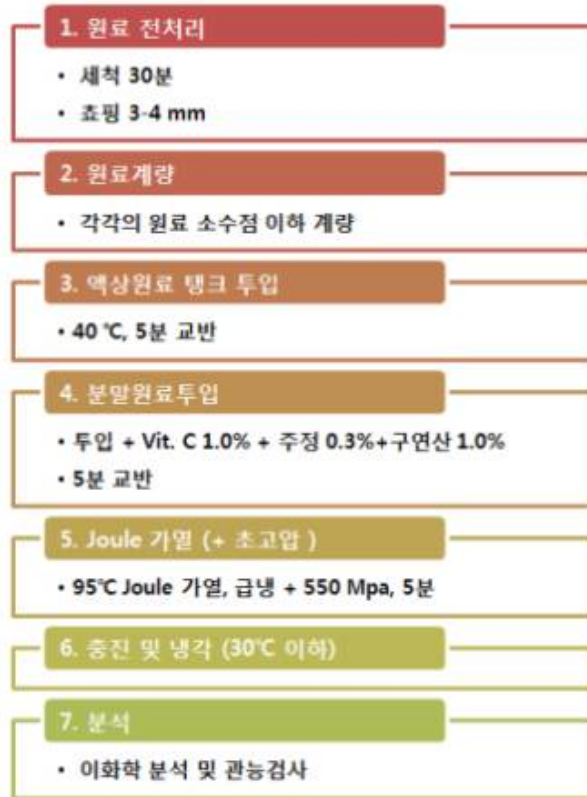


그림 55. 된장소스의 생산공정도

요 약

장류 소스류의 고품질화 기술을 개발을 위해 복합처리 및 허들 적용기술(hurdle tech)을 검토하였다.

-장류 풍미 관여 성분은 간장에서는 dimethyl sulfide, benzeneacetaldehyde, Glu, Asp, Leu, fructose 및 succinic acid 였고 고추장에서는 ethanol, Ser, Pro, Leu, Glu, glucose 및 succinic acid 성분이었으며 된장에서는 phenylethyl alcohol, Arg, Glu, Ser, mannose(Glucose) 및 succinic acid로 평가되었다. 장류는 또한 숙성단계별로 AN 증가와 함께 저분자 peptide 및 유리아미노산 및 유기산 함량의 증가가 예상되어 관능평가를 병행하여 우수한 기호의 숙성물을 제조 할 수 있을 것으로 기대되었다.

-된장과 고추장에 *Bac. cereus* 포자를 접종하고 허들인자로서 additive(ethanol 3%, oregano 추출물 0.3%), Joule 가열(95°C, 5분) 및 hydrostatic pressure(500 MPa, 45°C, 5분) 조건을 적용 시 AJ(additive+Joule heating) 및 AJP (additive+Joule heating+hydrostatic pressure) 처리에서 된장은 각각 2.74 log 및 3.19 log 감소하였고 고추장은 각각 4.06 log 및 5.58 log로 감소하여 Joule 가열은 Additive와 함께 시너지 효과를 보였다.

-장류소스의 주요 풍미성분은 마리네이드는 diallyldisulfide, benzaldehyde, malic, lactic acid, sucrose ATP, GMP 및 Hx였고 간장소스에서는 diallyldisulfide benzaldehyde, detection, citric, succinic sucrose, ATP 및 Hx였으며 된장소스에서는 ethanol, succinic acid, glucose ATP, IMP, Hx 성분이었다. 고추장 소스에서는 phenylethyl alcohol, citric acid, succinic acid, glucose, ATP, IMP 및 Hx 성분으로 조사 및 분석되었다.

-장류 소스의 총균수 및 *Bacillus cereus* 접종포자에 대하여 허들인자로서 Joule 가열(85°C), A(에탄올 3.0%) 및 hydrostatic pressure(550 MPa, 25°C, 5분) 조건을 적용 시 총균수에서는 JAP 처리구가 가장 큰 효과를 보여 된장소스의 총균수 1.21 log, 고추장소스의 총균수 1.47 log 감소하는 것으로 나타났다. 한편 포자의 경우에 된장소스는 JP와 JAP 처리구에서 각각 1.42 log 및 1.38 log로 감소하였고, 고추장소스는 JA에서 3.3 log 및 JP와 JAP에서 모두 3.45 log 만큼 크게 감소하였다.

-포자발아를 유도하여 살균할 수 있는 방법 검토를 위해 장류소스에 대해 *Bac. cereus* spore 를 접종하고 열처리와 IMP 첨가방법을 이용하여 포자 발아효과를 측정된 결과 특히 간장소스는 10mM IMP를 첨가하고 40°C에 처리 시에 2.25 log 만큼의 높은 발아효과를 보이므로 열과 IMP 처리는 간장소스내의 *B. cereus* spore의 발아를 통한 살균에 유리하다고 평가되었다.

-소스의 열처리에 의한 향미 변화 평가하기 위해 간장, 된장 및 고추장 소스에 대해 각각 열수(70-90°C)에 처리를 하고 대조구(비열처리)와 대비하여 차이가 나타나기 시작하는 임계점을 평가하였다. 그 결과 간장소스와 고추장 소스는 70°C, 15분, 80°C 10분 및 90°C 5분 경이었고 된장소스는 70°C 5분, 80°C 및 90°C에서는 2분 경으로 분석되어 이들의 향미특성을 Joule 가열 및 초고압 처리 등의 허들조건 설정 시 향미 유지조건을 설정하는데 반영하였다.

-소스를 허들처리 시 색상에는 큰 차이는 없었으나 저장 중 갈변이 예상되어 된장 및 고추장 소스를 대상으로 Vit. C 및 구연산 등을 이용 120°C에서 20분 간 반응시키고 ΔE 값 및 사진을

비교하였다. 그 결과 Vit. C 및 구연산을 1% 이하 되게 소스에 첨가할 경우 대조구와 대비하여 색상 개선과 유지 및 미생물 살균 효과가 있는 것으로 평가되었다.

-본 연구를 통해 유효하게 나타난 허들 및 복합처리 조건을 간장양념장, 된장 및 고추장 소스의 총균수 및 포자 살균에 적용하고 온도별(25-45℃)로 4주간 저장성을 평가하였을 때 각각의 소스의 특성에 맞게 총균수와 *Bacillus cereus* 포자수가 최대로 제어되고 저장안정성을 유지하는 것을 확인하였다. 특히 본 연구에서는 장류유래 *Bacillus cereus*를 타겟 균주로 삼아 이의 포자를 중심으로 집중적으로 검토함으로써 본 연구의 핵심적인 목표를 달성할 수 있었다.

-본 연구를 통해 최적화 된 조건을 주관기관의 기존 생산공정에 반영하여 최종생산공정을 제시하였다. 개발공정은 기존 공정의 원료투입공정에서 색상안정화를 위해 Vit. C 및 citric acid를 첨가하고 저장 중 안정성 유지를 위해 주정이 3.0% 첨가되고 있으며 기존의 가온살균 공정에 Joule 가열 혹은 Joule 가열과 초고압 처리 방법이 적용되어 보다 온화한 조건에서 소스류의 효과적인 살균과 저장안정성 부여가 가능하도록 하였다. 향후 본 개발공정의 scale up을 거쳐 보다 우수한 향미를 지닌 소스제품의 생산이 기대된다.

나. 장류 활용 소스 제품의 의식업체 적용 및 소비확대부분

1) 장류 활용 소스제품 컨셉 개발

가) 소스 제품의 시장환경 분석(3C 분석)

(1) Company(자사 분석)

세계 소스시장 규모는 2010년 37억 달러에서 2015년 44억 달러로 예상되고 있으며 전 세계 조미료, 드레싱, 향신료 시장은 2015년 720억 달러로 예상되는 가운데 한국소스의 대미 수출액은 2006년 이래 상당히 안정적인 모습을 보이고 있다. 2010년 말에는 수출 총액이 최고치를 갱신하고 2천 5백만 달러에 약간 못 미치는 액수를 기록하면서 미국에서 주류시장으로 진입하는 물꼬를 틀었다.

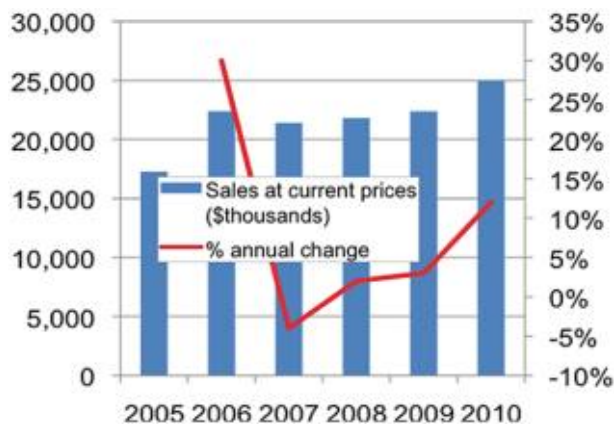


그림 56. 한국의 대미 소스 수출
(출처: KATI)

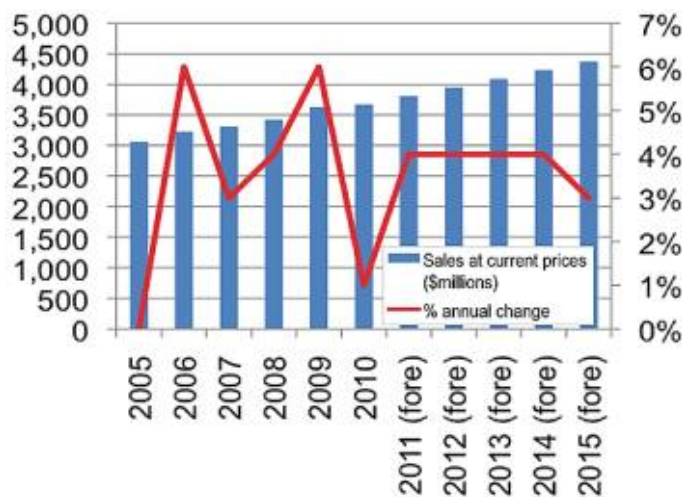


그림 57. 미국 소스 및 마리네이드 소매매출
(출처: Mintel/Information Resources)

에스닉푸드 소스의 경우 2010년 미국시장 내 소스 매출의 19%를 차지했으며 7천2백만 달러를 기록했고 2008-2010년 매출이 8% 성장한 것으로 나타났다. 각종 간장제품을 보유한 기꼬망

(Kikkoman)의 경우 에스닉 소스 항목의 선두주자로 에스닉 소스 전체 매출의 24%를 차지한다. Mintel(2010)의 보고에 의하면 2005년 이래 다양한 면모의 성장세를 보인 미국 시장에서 에스닉풍의 소스 제품들은 향후 5년간 탄탄하게 성장하여 2015년에는 매출이 8억 8천만 달러가 될 것으로 전망하고 있다. 2010년 말 아시아 푸드는 미국 소매점의 에스닉식품 판매 중 두 번째로 큰 점유율(29%)을 차지하며 안정적인 성장세를 보이고 있다. LA에 CJ푸드빌의 ‘비비고’와 ‘갈비버거’, 워싱턴 D.C의 ‘크라제버거’, ‘캘리포니아 피자 키친’ 메뉴에 한국식 바베큐 스테이크 타코가 등장하고 푸드트럭 ‘Kogi’가 성공적으로 런칭 되면서 미국 소비자들이 한국적인 맛에 광범위하게 노출되어 향후 소매상점에서도 한식을 받아들일 수 있는 가능성이 매우 높아졌다. 특히 세계 음식트렌드가 건강지향으로 성장하고 있으며 식품업계가 발효음식에 깊은 관심을 가지고 있어 한국 발효식품을 활용한 소스 제품의 전망은 낙관적으로 보인다. 된장, 고추장, 간장 등 장류는 서양의 대표적인 ‘슬로우 푸드’ 라고 볼 수 있어 우리의 장류를 세계인이 즐길 수 있는 소스 형태로 새롭게 개발할 수 있다.

농수산물유통공사에 따르면 2011년 우리나라 전체 장류 제품의 수출규모는 6545만 달러(한화 약 700만원)인 것으로 나타났으며 지난 몇 년간 장류 제품의 수출이 증가 추세를 보이고 있다. 2011년 INSEAD(인시아드)의 세계 간장제품의 수출 규모 및 현황에 따르면 수출되는 간장의 공급량이 가장 많은 대륙은 아시아 지역이며 1위가 일본, 2위 중국, 3위 네덜란드로 한국은 13위를 차지하였다. 한편 국내 간장 제품의 해외 수출 중 미국의 시장 규모 가치와 점유율 가장 큰 것으로 나타났다.

표 80. 세계 수출 간장 제품의 공급 (2011년)

Unit: 1,000US\$, %

| Exporters | Rank | Value | %World | Cumulative% |
|--------------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
| Japan | 1 | 58,156 | 19.04 | 19.04 |
| China | 2 | 52,940 | 17.34 | 36.38 |
| the Netherlands | 3 | 32,575 | 10.67 | 47.05 |
| Hong Kong | 4 | 24,905 | 8.16 | 55.20 |
| the United States | 5 | 22,237 | 7.28 | 62.48 |
| Taiwan | 6 | 21,324 | 6.98 | 69.46 |
| Germany | 7 | 18,290 | 5.99 | 75.45 |
| Singapore | 8 | 16,284 | 5.33 | 80.79 |
| Switzerland | 9 | 13,744 | 4.50 | 85.29 |
| Thailand | 10 | 7,181 | 2.35 | 87.64 |
| the United Kingdom | 11 | 6,997 | 2.29 | 89.93 |
| Malaysia | 12 | 6,882 | 2.25 | 92.18 |
| South Korea | 13 | 4,593 | 1.50 | 93.69 |

출처: Philip M. Parker, INSEAD, 2011, www.icongrouponline.com

표 81. 한국으로부터 수출되는 간장제품 (2011년)

Unit: 1,000US\$, %

| Country of destination | Rank | Value | %Share | Cumulative% |
|--------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| the United States | 1 | 1,436 | 31.26 | 31.26 |
| Russia | 2 | 1,232 | 26.82 | 58.09 |
| China | 3 | 484 | 10.54 | 68.63 |
| Canada | 4 | 357 | 7.77 | 76.40 |
| Germany | 5 | 206 | 4.49 | 80.88 |
| New Zealand | 6 | 189 | 4.11 | 85.00 |
| Japan | 7 | 164 | 3.57 | 88.57 |
| Australia | 8 | 160 | 3.48 | 92.05 |
| Saudi Arabia | 9 | 137 | 2.98 | 95.04 |
| Hong Kong | 10 | 74 | 1.61 | 96.65 |
| the United Kingdom | 11 | 69 | 1.50 | 98.15 |
| the Netherlands | 12 | 51 | 1.11 | 99.26 |
| Indonesia | 13 | 33 | 0.72 | 99.98 |
| Taiwan | 14 | 1 | 0.02 | 100.00 |
| Total | | 4,593 | 100.00 | 100.00 |

출처: Philip M. Parker, INSEAD, 2011, www.icongrouponline.com

한국의 장류제품 수출은 한류에 대한 관심이 커지고 정부의 지속적인 한식 세계화 노력에 힘입은 것으로 보이며 현재 국내 식품기업들은 다양한 장류 소스 제품을 연구 개발하여 해외시장에 수출하고자 노력하고 있다.

‘풀무원’은 글로벌화를 위해 중국 및 동남아시아 진출을 시도하고 있으며 ‘Monterey Gourmet Foods’ 미국 소스 전문회사 인수를 통해 소스류 글로벌화를 진행하고 있다. 이와 함께 한식 세계화를 위한 전통 장류를 활용한 차별화된 한식 소스류 개발에 박차를 가하고 있으며 각국의 다양한 소스와 융합하는 프리미엄 퓨전 소스 개발에도 힘을 쏟고 있다. ‘CJ 해찬들’은 글로벌 고추장 애니천 고추장은 고추장을 베이스로 한 소스 형태로 만들어 디핑(Dipping), 토폭(Topping)이 가능하도록 만든 현지화 제품으로 바비큐, 파스타, 햄버거, 리조또, 미트로프 등 서양 요리에 손쉽게 적용할 수 있도록 만들어 자연스럽게 한국식 고추장의 매콤달콤한 맛을 즐길 수 있도록 했다. 이 제품은 소스가 출시 된지 2년 만에 미국 메인스트림 유통채널 5천개 점포에 입점하는 기록을 세웠으며 미국 최대의 유기농 전문매장으로 신뢰도 높은 홀푸드마켓(Whole food’s market), 중서부의 대형 유통업체인 마이어(Meijer), 미국 유통순위 2위인 크로거(Kroger), 계열의 서부지역 최대 슈퍼마켓 랄프스(Ralph’s) 등 주요 유통채널에 입점되면서 세계인의 핫 소스로 다가는 발판을 마련하였다. 한편 글로벌 수출 브랜드로 ‘비비고’를 사용하여 미국 내 식품마트에 소스 제품을 판매하고 있다.

‘대상 청정원’은 해외 수출용 제품에 영문, 일문 패키지를 도입했으며 현지인 소비자를 늘리기 위해 현지 할인점, 마켓 입점이나 외식 업체와의 연계 등에 힘쓰고 있다. 지난해 100억원 이상

의 장류제품을 수출한 것으로 나타났으며 매운맛 조절이 가능한 고추장 핫 소스를 출시하여 미국 등 해외 수출을 통해 외국인의 입맛 공략을 계획했다. 기존 서양식의 핫 소스나 타바스코와는 달리 고추장을 베이스로 해 넣을수록 매운 맛만 강해지고 음식의 짠맛은 변함이 없어 한식에 잘 어울리도록 하였으며 뿌려먹기 편한 유리병 모양으로 제품의 패키징을 디자인 했다.

‘샘표’는 국내 간장 시장 점유율 50%이상을 차지하고 있으며 전 세계 68개국 장류 제품을 수출하고 있다. 전체 매출액에서 해외 판매 비중이 10% 달한다. 2009년에는 1천만 달러 수출탑을 수상하였으며 러시아 시장에서 큰 관심을 모았다. 특히 샘표의 ‘수출용 갈비소스’는 외국인들에게 ‘한국 전통의 맛’이라는 메시지를 전달하고, 소스 용기의 편리성을 강조한 점이 높은 점수를 받아 한국산업디자인협회가 선정하는 ‘핀업 디자인 어워즈’에서 수상을 하기도 했다.



그림 58. CJ의 ‘비비고’ BBQ, 고추장, 된장 소스 / 애니천 고추장 소스



그림 59. 대상 청정원의 핫 소스와 BBQ소스 / 샘표 Kalbi 소스

그러나 한국 장류 소스제품은 미국 소비자들에게 거의 알려져 있지 않다는 문제점과 여러 장벽이 있다. 고추장은 미국 소비자들에게 낯선 제품이며 수용도가 낮다. 한편 된장과 간장의 경우는 인지도 면에 있어 서로 극단에 서 있는데 간장의 경우 기꼬망(Kikkoman)이 미국 시장을 장악하고 있어 새로운 간장제품이 들어갈 여지는 적으며 된장의 경우 발효식품에 대한 관심은 증대 되었지만 미국 소비자들에게는 많이 알려져 있지 않고 인지도 또한 높지 않다.

현재 한식 소스류 제품의 세계화 측면에 있어서는 아직 초기단계라고 할 수 있으며 시장에서 후발 주자이기 때문에 핵심역량이 확보되지 않아 전략적 접근이 필요하다. 먼저 우리나라 장류 소스제품을 알리기 위한 노력이 선행되어야 한다. 경기침체로 가정에서 요리하는 경향이 늘어

남에 따라 미국 소스시장이 호조를 띠었으나 다시 가정에서 외식으로 돌아서고 있는 경향을 보이고 있으며 미국 내 에스닉 레스토랑에서 다양한 에스닉 푸드를 경험하는 소비자가 늘어남에 따라 소스제품을 통해 가정에서 레스토랑의 이국적인 요리를 경험해 보고자 하는 욕구가 증대될 것으로 전망된다. 따라서 레스토랑을 통해 한식 소스제품의 노출을 증가시킬 수 있다. 한편 세계적인 셰프들이 자신이 만드는 음식에 즐겨 사용할 수 있도록 하여 이를 통해 외식업계에 제품이 일반화될 수 있을 것이며 유명 조리학교에서 자연스럽게 소스를 이용할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

미국시장 내 장류 소스제품 판매 측면에서는 이미 대형 브랜드의 자리가 견고히 자리 잡고 있기 때문에 한국적인 것을 강조하여 품질과 식재료의 독특함을 강조한 한국 상표임을 강조해야 할 것이다. 또한 소스 활용법에 대한 정보 제공을 통해 인지도를 높일 필요성이 있으며 ‘잠깐이면 한국식 타코를 만들 수 있다’는 문구를 통해 다양한 풍미를 원하는 미국 소비자들의 욕구를 끌어내고 소스제품 쇼핑 시 제품 정보에 대한 궁금증을 해결 하도록 하여 한국 소스제품에 대한 가치를 맛과 이용의 편리함을 강조한 메시지를 전달할 수 있다.

Mintel(2010)의 보고에 따르면 바베큐 소스의 경우 2008-2010년 매출이 11% 증가했으며 미국 내 인기가 높은 품목으로 시장 성장 가능성이 높아 한국 고추장의 경우 바베큐 소스와 같은 맥락에서 미국 소비자들에게 친숙한 품목으로 다가가 새로운 맛을 시험해 볼 수 있게 할 수 있으며 된장 소스제품의 경우는 미국 내 소비자의 구매의도와 수용성이 낮기 때문에 소매상점에 배치가 된다면 홍보와 판촉이 먼저 실행되어야 한다.

미국에서 시판되는 소스 제품의 포장 형태와 크기는 눌러 짜는 형태에서부터 유리병, 튜브나 주머니 모양 등으로 매우 다양하지만 한국 소스제품들의 포장용기의 형태는 그 범위가 제한되어 있어 수출 시 소용량 포장개발이 필요하다. 현재 개발되어 있는 고추장 소스제품들은 미국 소비자들이 시도하기에 너무 용량이 크기 때문에 소용량 포장 형태를 통해 보다 사용하기 편리하고 시도하기 쉽게 한다면 가격적인 측면의 장애 또한 극복할 수 있을 것이다.

전통장류를 이용한 소스 개발에는 향후 연구에 있어서는 저염화, 이취의 순화, 점도 조절, 품질의 규격화 등이 아직 숙제로 남아있다. 또한 글루텐 비사용 제품류, 천연 소재만을 이용한 제품류, 인공첨가물을 사용하지 않은 소스 제품류의 인기가 많아 이러한 특징들은 우리 전통장류 소스제품에 그 조건이 적합하기 때문에 이를 활용한 제품 컨셉을 개발할 수 있을 것이다. 미국 현지에서 출시된 한식 소스로 ‘Korean sweet & spicy’ 소스는 발효식품인 고추장의 특성을 살려 ‘100% natural’ 문구를 넣어 건강적인 측면을 강조한 바 있다.

(2) Competitor(경쟁사 분석)

(가) 미국 소스시장 현황

미국시장 내 소스, 드레싱, 양념관련 제품판매는 2009년 174억원에서 2010년 178억원으로 증가한 것으로 나타났으며, 판매량 또한 전년대비 10만 톤 이상 증가한 것으로 보고되었다. 미국 내 홈쿠킹(home cooking) 트렌드가 성장함에 따라 2015년 까지 소스, 드레싱 및 양념시장은 2010년 대비 3.0%의 연평균 성장률로 206억원의 시장 가치가 있을 것으로 전망되며 지속적으로 수익성을 올릴 수 있을 것으로 보인다. 한편, 미국에서 147개국(6억원)으로 수출하는 소스관련 제품보다 83개국(43억원)으로부터 수입되는 제품이 30억원 이상 더 높은 수치를 보이는 것

으로 나타났다.

2010년 미국 내 수입되는 소스관련 제품 중 35.0%로 전년 대비 가장 큰 성장률을 보인 제품은 간장 이었으나 가장 많이 수입되는 품목은 케첩과 토마토소스(72.4%) 그리고 양념 관련제품(24.9%)인 것으로 보고되었다.

2005년에서 2010년 5년간 소스, 드레싱, 양념관련 제품 미국 시장 내 가장 높은 성장률을 보인 품목은 마요네즈(4.1%), 허브 및 향신료(3.8%), 디핑소스(3.9%), 토마토 페이스트와 퓨레(6.3%), 기타(3.4%) 순으로 나타난 한편 2010년에서 2015년까지 가장 높은 성장률이 예측되는 품목은 디핑소스로 연평균 가치 성장률이 4.8%로 기대된다.

표 82. 소스 세분시장별 시장성장률(2010-2015)

| Segment | 2010-2015 Value CAGR* % | 2010-2015 Volume CAGR* % |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Dipping (디핑소스) | 4.8 | 1.2 |
| Mustard (머스타드 소스) | 3.6 | 1.0 |
| Ketchup (케첩소스) | 2.2 | -1.4 |
| Pasta sauces (파스타 소스) | 2.5 | 0.1 |
| Salad dressings (샐러드 드레싱) | 1.2 | -0.7 |
| Soy-Based sauces (간장소스) | 2.5 | 0.0 |
| Table sauces (테이블소스) | 2.9 | 0.5 |
| Tomato Paste & purees (토마토 페이스트/퓨레) | 1.2 | 0.4 |
| Vinaigrettes (비네그레트소스) | 1.9 | 1.2 |
| Wet/cooking sauces (쿠킹소스) | 3.0 | 0.2 |

* CAGR: Compound Annual Growth Rate

(나) 미국 소스시장 점유율

① 판매에 따른 시장 점유율

2009년 소스, 드레싱, 양념관련 제품군의 미국 시장점유율은 Unilever가 10.8%로 가장 높았으며 Kraft(10.4%), PL제품(10.0%), McCormick(8.0%), Heinz(6.1%)순으로 나타났다. 한편 소스, 드레싱, 양념관련 제품의 소매시장 내 판매에 따른 Top15 브랜드를 보면 PL제품(10.0%), McCormick(6.9%), Kraft(4.5%), Heinz(3.8%), Unilever사의 Ragu(3.6%), Hellmann's(3.2%), Frito-Lay사의 Tostitos(2.8%), Kraft Foods사의 Miracle Whip(2.7%), Kikkoman(2.5%), Walmart(2.2%), Campbell Soup사의 Prego(2.1%), ConAgra Foods사의 Hunt's(1.9%), HV Food의 Hidden Valley(1.9%), Unilever사의 Bestfoods(1.5%), Pinnacle Foods사의 Vlastic(1.5%)으로 나타났다.

표 83. 소스, 드레싱, 양념관련 제품의 소매시장 내 판매에 따른 시장점유율

| Brand | Company | % Retail Value | | | |
|---------------------|----------------------------|----------------|------|------|------|
| | | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Other Private Label | Other Private Label | 9.1 | 9.3 | 9.8 | 10.0 |
| McCormick | McCormick & Co Inc | 6.5 | 6.6 | 6.7 | 6.9 |
| Kraft | Kraft Foods Inc | 5.6 | 5.3 | 5.0 | 4.5 |
| Heinz | Heinz Co, HJ | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 |
| Ragú | Unilever United States Inc | 3.5 | 3.4 | 3.5 | 3.6 |
| Hellmann's | Unilever United States Inc | 2.7 | 2.9 | 3.2 | 3.2 |
| Tostitos | Frito-Lay Co | 2.4 | 2.7 | 2.7 | 2.8 |
| Miracle Whip | Kraft Foods Inc | 2.8 | 2.7 | 2.7 | 2.7 |
| Kikkoman | Kikkoman Foods Inc | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| Walmart | Wal-Mart Stores Inc | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 2.2 |
| Prego | Campbell Soup Co | 2.1 | 2.2 | 2.2 | 2.1 |
| Hunt's | ConAgra Foods Inc | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 |
| Hidden Valley | HV Food Products Inc | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 |
| Bestfoods | Unilever United States Inc | 1.4 | 1.4 | 1.6 | 1.5 |
| Vlasic | Pinnacle Foods Corp | 1.5 | 1.6 | 1.5 | 1.5 |

Unilever(유니레버)사는 샐러드 드레싱, 올리브 오일, 마요네즈, 스프레드, 마리네이드 등 드레싱 및 스프레드 관련 제품을 출시하고 있으며 주요 브랜드로는 Knorr, Hellmann's, Becel/Flora(Healthy Heart), Rama/Blue Band(Family Goodness), Calve, Wish-Bone, Amora, Ragú, Betoilli 등이 있다.

Kraft Foods(크라프트 푸드)사는 2009년 전반적으로 시장 점유율이 감소하고 샐러드 드레싱, 마요네즈, Vinaigretts 등의 항목에 있어 시장점유율의 부진을 보였으며 특히 샐러드 드레싱과 Vinaigretts 두 제품라인의 성과 부진으로 현재는 마요네즈 제품에 충력을 기울이고 있다. 2010년 3월 35-64세의 여성 소비자를 타겟으로 자사 브랜드인 Sandwich Shop의 신제품으로 4가지 맛(Chipolet, Garlic & Herb, Horseradish-Dijon, Hot & Spicy)의 저지방 마요네즈를 출시하였다.

미국 내 많은 가공식품들을 제조 판매해 온 Heinz(하인즈)사는 잘 알려진 소스관련 제품 브랜드로 Lea & Perrins, Heinz Ketchup, Heinz Salad Cream dressing, Classico, ABC 등이 있음. 근래에는 기존 제품에 염도를 15%까지 줄이고 액상과당 대신 자당을 사용한 케첩과 같이 건강과 웰빙 트렌드를 강조한 신제품을 출시해 오고 있으며 기존 일회용 케첩의 포장형태에서 벗어나 기존 포장용기 보다 3배 정도의 용량을 수용할 수 있는 Dip & Squeeze 형태의 혁신적인 제품 포장디자인을 선보였다.

PL제품은 현재 미국 내 소스시장의 25%를 차지하고 있다. 경제불황으로 저렴한 가격의 소스 제품에 대한 소비자 선호가 증가함에 따라 'all-natural' 영양표시와 고품질의 프리미엄을 내세우는 저가의 PL제품들이 인기를 얻고 있으며 신제품 개발로 PL제품들은 자사 브랜드명에 대한 소비자 인식을 점점 증가시켜 나가고 있다.

② 세분시장에 따른 점유율

Dipping(디핑소스)는 2010년-2015년 대비 4.8%로 연평균 시장가치 성장률(GAGR)이 가장 높

은 품목으로 예상되며 Campbell soup사의 Pace salsa 소스는 2008년 점유율 26.5%로 시장을 선점하였다. 10년간 미국 소스시장에서 가장 인기 있는 품목으로 취급되어 온 디핑소스는 사우어크림(sour cream), 어니언(onion), 스피나치(spinach), 머쉬룸(mushroom), 나초(nacho) 였으나 최근 타코 디핑소스(taco dip)가 인기를 얻고 있다. 한편 텔레비전에서 당일 조리하여 판매하거나 레스토랑 아울렛 등 디핑소스 시장의 유통채널이 확대됨에 따라 과거 소비자들의 주 구매 장소였던 식료품점과 확장 유통채널과의 경쟁이 불가피 해지게 되었다.



그림 60. Campbell soup사의 Pace salsa sauces

Salad dressings(샐러드 드레싱)은 Kraft Foods(크래프트 푸드)사가 17.6%의 점유율로 시장선 점을 하였으며(2008) 'Asian Toasted Sesame' 제품은 크래프트사의 샐러드 드레싱의 아시안 플레이보(asian flavor)를 대표한다. 한편 대표적인 PL제품으로는 E.D Smith가 있다. 샐러드 드레싱 시장 전반적으로 소비자가 제품 선택 시 맛을 가장 중요시 하는 것으로 보고되지만 최근에는 Gluten-free, low-/no-/reduced-allergen, low-/no-/reduced-calorie, no additives의 제품에 대한 관심이 꾸준히 증가하는 것으로 나타났다.



그림 61. Kraft Foods사의 Salad dressing sauces

Soy-based sauces(간장소스)의 경우 기꼬망(Kikkoman)사가 32.3%의 점유율로 시장을 선점하였으며(2008) 2010년-2015년 대비 연평균 성장률은 2.5%로 전망된다. 기꼬망은 전통 간장소스

를 기반으로 염도를 줄인 저염 간장소스에서부터 데리야끼(Teriyaki)소스, 유자향(citrus flavor)을 가미한 'Ponzu'소스 제품을 보유하고 있다. 한편 Vinaigrettes(비네그레트소스)는 최근 급격히 인기가 있으며 매콤달콤한 맛을 선보이는데 적합하여 레스토랑업체에 매력적인 품목이 될 것으로 보인다. 가장 인기 있는 비네그레트소스는 Garlic, Honey, Parmesan Cheese, Lemon, Raspberry 가 있으며 Honey는 다양한 Asian, Southwest, Mexican 등 다양한 종류의 에스닉 음식과 가장 잘 어울려 비네그레트소스 중 새롭게 떠오르고 있다.



그림 62. Kikkoman사의 Soy-based sauces

Table sauces(테이블소스)는 Heinz(하인즈)사가 23.8%의 점유율로 시장을 선점하였으며 (2008), 핫 소스(Hot sauces)의 경우 오랫동안 미국 소비자에게 큰 인기를 받아왔지만 최근 많은 소비자들이 핫 소스와 비슷한 풍미를 가지면서도 매운 맛은 줄이고 더 풍미가 좋은 대체 소스를 찾고 있는 것으로 나타났다. 한편 2009년에서 2010년 사이 핫 소스 시장에서 Frank's RedHot Hot sauce와 Frank's Original Cayenne Pepper Sauce 두 브랜드만이 성장세를 보인 것으로 나타났다. 이 두 브랜드는 여러 제품라인을 확장하지 않고 핫 소스 한 가지 품목으로 2009년 큰 성공을 거두었다.



그림 63. Frank's사의 RedHot Hot sauces

③ 영양표시 분류에 따른 점유율

2010년 미국의 소스, 드레싱, 양념관련 제품 시장 내 영양표시 분류에 따른 브랜드별 시장점유율을 보면 저지방(Reduced Fat) 제품의 경우 Kraft(39.8%), Unilever(24.1%), 기타(29.0%)순으로 점유율이 높으며, 건강과 웰빙(Health and Wellness)은 기타(31.3%), Kraft(22.6%),

Newman's(16.7%), 저열량의 체중조절(Weigh Management) 제품은 Kraft(38.2%), 기타 (28.3%), Unilever(23.3%), PL제품(7.0%), Heinz(3.2%)순으로 2005년부터 5년간 같은 양상을 유지하고 있다.

표 84. 영양표시 분류에 따른 브랜드별 시장 점유율

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Reduced Fat | | | | | | |
| Kraft Foods Inc | 39.2 | 39.0 | 38.4 | 38.1 | 38.5 | 39.6 |
| Unilever Group | 21.0 | 22.6 | 24.9 | 25.0 | 24.2 | 24.1 |
| Private Label | 7.9 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.2 | 7.3 |
| Others | 32.0 | 30.9 | 29.2 | 29.3 | 30.2 | 29.0 |
| Health and Wellness | | | | | | |
| Kraft Foods Inc | 26.5 | 24.8 | 22.7 | 21.6 | 22.0 | 22.6 |
| Newman's Own Inc | 16.9 | 17.6 | 17.3 | 17.1 | 16.7 | 16.7 |
| Unilever Group | 14.0 | 14.3 | 14.6 | 14.1 | 13.8 | 13.8 |
| General Mills Inc | 4.9 | 6.5 | 7.2 | 7.6 | 7.4 | 7.4 |
| Heinz Co, HJ | 4.9 | 3.8 | 2.8 | 2.5 | 2.2 | 1.9 |
| Private Label | 6.5 | 6.3 | 6.1 | 6.3 | 6.2 | 6.3 |
| Others | 26.2 | 26.7 | 29.2 | 30.9 | 31.7 | 31.3 |
| Weight Management | | | | | | |
| Kraft Foods Inc | 36.9 | 36.9 | 36.7 | 36.4 | 37.0 | 38.2 |
| Unilever Group | 19.4 | 21.2 | 23.6 | 23.8 | 23.2 | 23.3 |
| Heinz Co, HJ | 6.8 | 5.7 | 4.5 | 4.2 | 3.6 | 3.2 |
| Private Label | 7.3 | 7.0 | 7.1 | 7.2 | 6.9 | 7.0 |
| Others | 29.7 | 29.2 | 28.1 | 28.4 | 29.3 | 28.3 |

(다) 경쟁사 제품 및 신제품 개발

미국 소스시장 내 PL브랜드에서부터 대기업 브랜드까지 많은 경쟁이 있지만 Kraft(크래프트)와 Heinz(하인즈)사의 시장점유율이 가장 높으며 2011년 5월까지 1년 내 미국 소스 및 양념 시장에 출시된 신제품은 총 2,305개로 이중 65개 제품 만이 상위 4위에 랭크된 회사제품이었으며 유니레버(Unilever)와 크래프트(Kraft) 두 회사가 가장 활발히 신제품을 출시하고 있는 것으로 드러났다.

표 85. 브랜드별 소스 신제품 출시 현황

| | Kraft Foods | Unilever | Heinz |
|---------------------------|-------------|----------|-------|
| Table Sauces | 13 | 0 | 4 |
| Mayonnaise | 9 | 5 | 0 |
| Seasonings | 9 | 0 | 1 |
| Dressings and Vinegar | 6 | 4 | 0 |
| Pasta Sauces | 0 | 2 | 0 |
| Stocks | 0 | 1 | 1 |
| Cooking Sauces | 0 | 0 | 1 |
| Other Sauces & Seasonings | 1 | 0 | 0 |

두 회사의 경쟁이 점점 치열해지고 있는 가운데 Heinz(하인즈)사의 패키징 혁신과 오가닉 제품개발로 Kraft(크라프트)사가 Heinz(하인즈)사에 시장점유율을 점점 빼앗기고 있는 상황이다. 제품 패키징 개발 부분은 냉장고 문에 보관이 용이한 사이즈의 케첩용기와 짜기 쉽게 거꾸로 세워 보관할 수 있도록 만든 마요네즈 용기 등 과거 value-added 제품개발의 사례에서 보여주듯 소스 및 양념시장 내에서 지속적으로 중요한 부분을 차지할 것으로 예상된다. 한편 단순히 사용편리성, 저장용이성에 초점을 맞춘 제품용기의 디자인을 넘어서서 타사의 디자인 모방성에 대한 고려를 포함한 보다 혁신적인 개발이 필요할 것으로 보인다.

Heinz(하인즈)사의 경우 회사의 사회적 공헌과 에코경영에 대한 소비자 인식을 강화시키기 위해 코카콜라(Coca-cola)와 파트너십을 맺고 기존에 하인즈사가 개발, 생산해 온 케첩 용기를 식물기반(plant-based) 대체제의 새로운 용기로 교체하였다. 이는 소비자의 식물기반 대체제 용기에 대한 인식을 증대 시킬 것으로 보이며 식품 용기 개발 영역에 있어 동종업계의 보다 환경을 생각한 제품개발의 동기부여가 될 것으로 전망 된다.

비만율을 증가 시키는 고과당 콘시럽(HFCS: High-Fructose Corn Syrup)의 건강 위험성에 대한 소비자 인식이 증가하면서 소비자들끼리 점점 고과당 콘시럽 함유량이 적은 소스제품들을 찾음에 따라 소스시장 내 출시되고 있는 신제품들 중 ‘Simply Heinz Ketchup’, ‘Hunt’s Ketchup’과 같이 고과당 콘 시럽 대신 자당을 이용한 제품이 성장세를 보일 것으로 예상된다.



그림 64. Heinz사의 Dip&Squeeze 패키징 / 오가닉 제품 / 식물기반 대체제 용기 / Hunt’s사의 No-HFCS 제품

Kraft(크라프트)사는 Texas(텍사스), Kansas city(캔사스), Carolina(케롤라이나), Memphis(멤피스) 등 특정 지역의 로컬 플레이보의 바베큐 소스인 ‘Bull’s-Eye’를 런칭 함에 따라 새로운 맛 개발에 집중하여 소스와 마리네이드 영역의 시장을 확장 시켜 나가고 있다. 한편 Patak’s, Thai taste, Religious experience와 같은 소형 브랜드의 경우 Asian(아시안), Mexican(멕시코) 스타일의 소스를 집중적으로 시장에 내놓고 있으며 Indian(인디언), Thai(타이), Mexican(멕시코) 등 다양한 종류의 에스닉풍 소스와 마리네이드 제품에 대한 소비자 접근성을 높이고 있다.



그림 65. Kraft사의 Bull’s-eye/ Patak의 Thai taste/ Religious experience의 hot sauces

Litehouse Foods(라이트하우스푸드)는 장 및 간 기능 개선, 면역증진, 콜레스테롤, 혈당 조절 등의 효능을 가진 Probiotic(프로바이오틱) 유산균 기능성의 ‘Yogurt Kefir Cultures Caesar’ 샐러드 드레싱을 출시하였다.

Le Foam(르폼)사는 저칼로리이면서 독특한 요리 경험을 부여하는 5oz 용량의 폼프 스타일의 스프레이 드레싱인 ‘Pure Indulgence Flavor Foam Sprays’를 미국 시장 내 내놓았다. Chocolate truffle, Lemon dijon, Parmesan, Wasabi, Sun dried tomatoes 총 5가지 맛으로 시장에 새로운 영역의 드레싱을 소개함과 더불어 소스 및 드레싱 시장에 새로운 텍스처 영역 개척에 대한 가능성을 제시하였다.



그림 66. Le Foam사의 Pure Indulgence Flavor Foam Sprays

Gia Brands(지아브랜드)의 ‘Mario Batali Pasta Sauce’와 같이 몇몇 유명 레스토랑 체인의 경우 가정에서 직접 요리하고 식사하기를 원하는 소비자의 수가 증가하고 있는 트렌드에 따라 레스토랑의 파스타 소스를 제품화 하고 소비자에게 직접 판매하여 수익을 증대 시키고 있다.



그림 67. Gia Brands의 Mario Batali Pasta Sauces

미국 시장 내 점유율이 높은 상위 브랜드 이외에도 한식 소스 제품류의 다양한 경쟁제품 브랜드가 있으며 다음에 제시된 바와 같다.

표 86. 미국 시장 내 한식 소스 제품류의 경쟁제품



KC Masterpiece: Southern Style Barbecue Sauce
17oz \$2.69

사과발효식초의 특 쏠는 맛과 고추와 후추의 매운 맛을 특징으로 하여 남부지역의 풍미를 살린 소스로 돼지고기와 닭고기에 어울린다.



Spiral Foods: Miso Hoisin Sauce
10fl oz \$4.49

미소의 맛을 가미하여 달콤하면서도 쏠는 맛이 있는 소스로 볶음류나 마리네이드 용 바비큐 소스나 디핑용으로도 사용된다.

표 86. 미국 시장 내 한식 소스 제품류의 경쟁제품(계속)

WILLIAMS-SONOMA



Williams-Sonoma: Hibachi Barbecue Sauce

14.8oz \$10

천연재료로 만든 소스로 대두, 생강, 양파, 표고버섯 등이 어울려 풍부한 맛을 낸다. 기본적으로 풍미 있는 간장의 맛과 청주 향이 나며 일본식 구이나 바비큐에 많이 사용되고 구운고기 요리, 수산물, 채소, 두부 등 다양한 식재료에 잘 어울린다.



Huy Fong Foods: Sambal Oelek

8oz \$1.99

생고추를 갈아 만든 소스로 천연색소가 포함되어 있다. 볶음 요리나 피나, 달걀요리, 파스타 등 매운맛을 돋우는 다양한 요리에 사용된다.



World Foods Thai Red Curry Paste

7.8oz \$3.99

태국 고추로 매운 맛을 낸 소스로 코셔(Kosher)인증을 받은 제품이다.



Dynasty Thai Hot Chili Mayonnaise

12 fl oz \$4.49

시라차 고추와 고급 마요네즈로 만들어진 소스로 스시, 샌드위치, 핫도그, 감자샐러드에 어울리고 채소, 치킨 너겟, 오징어 튀김 등에 매운맛을 더해준다.



King of Siam Thai Peanut Sauce

12oz \$5.79

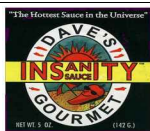
이국적인 태국 향신료를 혼합하여 만든 것으로 고기, 가금류, 사테에 잘 어울리고 디핑소스나 샐러드 드레싱으로 사용할 수 있으며 MGS free, Cholesterol free 제품이다.



Kurtz Chili Sauce

12oz \$1.29

매운 칠리소스로 서양식 중 햄버거와 감자튀김에 잘 어울리는 소스이다.



Dave's Gourmet Hutin Habanero Hot Sauce

5oz \$5.99

톡톡 쏘는 매운 맛이 나는 소스로 감자, 닭고기, 수프, 샐러드, 피자 등에 잘 어울리며 보존료가 첨가되지 않은 소스이다.

출시된 신제품 중 가장 인기 있는 맛에 랭크된 상위 3위는 살사(salsa), 바베크(barbecue), 토마토(tomato) 인 것으로 나타났으며 2010년 신제품 중 가장 인기 있는 영양표시(nutritional claims)는 'kosher', 'all natural', 'no additives or preservatives' 이었다. 2년내(2008년~2010년) kosher(+45%), vegetarian(+47%), premium(+44%)은 성장세를 보인 반면 all-natural(-7%), organic(-19%)은 같은 기간 내 점점 감소하는 경향을 보였다.

표 87. 신제품 소스의 영양표시 현황

| Category | Kosher | All Natural | No Additives/Preserv. | Low/No/Reduced Allergen | Gluten Free | Organic | Low/No/Reduced Fat | Ethical - Enviro. Friendly Package | Low/No/Reduced Cholest. | Premium |
|---------------------------|--------|-------------|-----------------------|-------------------------|-------------|---------|--------------------|------------------------------------|-------------------------|---------|
| Table Sauces | 119 | 100 | 74 | 53 | 51 | 30 | 28 | 9 | 10 | 17 |
| Seasonings | 105 | 80 | 72 | 39 | 38 | 34 | 9 | 16 | 13 | 16 |
| Pickled Condiments | 106 | 42 | 25 | 20 | 18 | 10 | 6 | 12 | 6 | 10 |
| Dressings & Vinegar | 40 | 45 | 51 | 35 | 35 | 20 | 42 | 12 | 8 | 5 |
| Cooking Sauces | 51 | 65 | 52 | 29 | 29 | 9 | 11 | 13 | 10 | 10 |
| Pasta Sauces | 18 | 65 | 39 | 29 | 25 | 18 | 10 | 17 | 7 | 15 |
| Mayonnaise | 31 | 2 | 3 | 16 | 16 | 2 | 15 | 3 | 3 | 0 |
| Other Sauces & Seasonings | 15 | 7 | 10 | 7 | 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| Stocks | 5 | 8 | 14 | 14 | 12 | 6 | 4 | 5 | 1 | 2 |

(3) Customer(소비자 분석)

Digital Research Inc(디지털리서치사)의 2009년 소비자 설문조사 결과 설문에 응답한 소비자의 44%가 돈을 절약하기 위해 식품 브랜드를 바꾼다고 응답하였으며 특히 드레싱 제품의 경우 경제 불황과 소비자의 절약 행동에 가장 많은 영향을 받는 것으로 보고되었다. 식품 브랜드를 바꾼다고 응답한 소비자 중 53%가 드레싱 제품류의 브랜드를 바꾸었다고 응답하였다. 한편 그로서리(grocery) 카테고리 중 쿠폰을 가지고 있거나 할인행사를 하게 된다면 가장 구매하고 싶은 품목은 29%로 드레싱 제품류가 1위를 차지했다.

기본 소스류인 케첩, 머스타드, 바베크, 핫 소스 품목의 판매가 꾸준히 지속되고 있는 가운데 육류나 치킨, 생선을 간편하게 마리네이드 하여 먹을 수 있도록 만든 Quick-marinade 소스제품들이 소비자에게 인기를 얻고 있어 향후 시장성장이 기대되는 영역으로 보고되었다. 2012년 마리네이드 제품의 판매는 43억원에 달했으며 미국 소스 및 마리네이드 시장에서 Tex-Mex(텍스맥스), Southern(서던), Cajun(케이준)과 같이 지역의 특징적 맛이 소비자들에게 점점 인기를 얻고 있다. 특히 미국 내 그릴링(grilling) 요리법의 인기로 그릴링 시 사용 되는 제품들이 호응이 좋다.

Technomic's의 Flavor Consumer Trend Report(2009)에 의하면 여성 소비자(50%)의 경우 남성소비자(43%)에 비해 단맛에 대한 선호가 더 강했으며 sweet & savory pairings와 같이 단

맛과 단백한 맛이 조화를 이루는 소스제품에 대해 더 관심이 높은 것으로 나타났다. 또한 단맛에 대한 선호가 높은 여성 소비자(43%)의 경우 햄버거 또는 치킨 윙, 치킨 텐더와 같은 치킨 앙트레(entrées) 요리에 시저 드레싱(caesar salad), 블루치즈드레싱(blue-cheese dressing), 사우어크림(sour cream)과 같이 크림미한 텍스처를 가진 소스를 더 선호 하는 것으로 조사되었다. Technomic's의 같은 설문조사 결과 요리의 맛을 더 풍미 있게 하기 위해 사용하는 소스의 종류로 응답자의 66%가 '딤핑 소스와 양념' 종류를 선호 한다고 응답하였다. 한편 34%의 소비자는 저칼로리(low-calorie)의 소스를, 29%는 저염(low-sodium) 소스에 대한 구매의도를 가지고 있는 것으로 나타났다.

Fey(2011)의 보고에 의하면 소비자들이 가장 중요하게 여기는 영양표시(nutritional claim) 상위 2위는 MSG-free(37%)와 low-sodium/sodium-free(35%)인 것으로 나타났다. 그러나 'Global New Product Database'의 의하면 소스 및 양념 시장에서 신제품 상위 10개 영양 표시에 low-sodium과 MSG-free는 랭크되지 않은 것으로 드러났다.

건강에 대한 관심이 증대되면서 소스 제품에 있어서도 저지방, 저칼로리, 저염을 찾는 소비자들이 늘어나고 있어 이러한 경향은 지속될 것으로 보인다. 또한 만성 소화장애증(ceeliac disease)과 글루텐 불내증(gluten intolerance)의 발병이 미국에서 점점 이슈가 됨에 따라 이는 향후 지속적인 트렌드가 될 것으로 보인다.

최근 Prepared Foods Network(2010)의 보고에 의하면 소비자들의 소스에 대한 입맛이 허니 머스타드, 케첩, 바베크와 같이 전통적인 기호에서 벗어나 다양한 풍미를 즐기는 것으로 나타났다. 이에 따라 이전에는 없었던 맛의 조화를 통한 새로운 풍미의 소스 개발에 대한 기회와 새로운 맛의 소스제품 컨셉을 통해 차별화할 수 있는 시장기회가 열려 있다. 조사결과 미국 소비자들은 치킨핑거(chicken fingers)와 함께 곁들여 먹을 소스에 대해 아시아 스타일 풍미의 소스에 많은 관심이 있었으며 여성 소비자의 41%, 남성 소비자의 39%가 테리야끼(teriyaki) 소스를 선택했다. 한편 치킨윙(chicken wings)에는 테리야키소스, 갈릭, 커리 디핑소스가 상위 3위에 랭크되었다.

현재 미국시장에서는 에스닉 스타일(ethnic-style)의 식품을 구매하는 소비자가 늘어나고 있으며 일상생활에서 에스닉 스타일의 식재료와 제품을 활용하는 경향이 점점 증가하고 있다. 이는 미국 내 Hispanic, Asian 등 에스닉 그룹의 수가 증가하고 레스토랑에서 에스닉 푸드를 경험하는 미국 소비자의 수가 증가함에 따라 미국에서 판매되는 전통적인 맛의 소스와 더불어 새로운 맛에 대한 탐색 등 다양한 맛의 소스제품을 원하는 소비자의 수가 늘어나고 있기 때문이다.

지난 2년간 미국의 각 도시마다 푸드트럭이 증가하면서 지역의 특성이 살아있는 요리를 적당한 가격에 소개하는 경향을 보이고 있어 새로운 맛을 처음 시도해 보고자 하는 사람들이 에스닉 풍미의 제품을 찾고 있으며 푸드 네트워크 채널 이외에도 다양한 음식 문화를 소개하는 프로그램이 늘어남에 따라 쉽게 이국적인 요리를 경험할 수 있게 되었다.

Prepare Foods Network(2010) 보고에 의하면 미국 식품 시장 전반적으로 Hispanic-ization(멕시코인과 히스패닉에 대한 소비자의 높은 관심과 선호)의 분위기가 형성되어 있으며 에스닉푸드 시장의 가장 큰 영역은 멕시코(mexican)와 히스패닉(hispanic) 푸드로 2009년 소스 시장 판매의 62%를 차지했으며 2010년 살사(salsa)가 이미 케첩의 판매율을 앞질렀다.

미국 시장 내 에스닉풍의 소스 및 양념 제품은 또 다른 성장 가능성이 높은 영역으로 경제 불황에도 불구하고 꾸준히 성장세를 보였으며 현재 13억원의 판매 수치를 보이고 있다. 글로벌 마케팅 리서치 전문업체인 Mintel(2011)의 보고에 의하면 2009년 미국 시장 내 에스닉푸드의 판매가 이미 22억원을 넘어섰으며 2014년에는 20% 더 증가할 것으로 전망하고 있다.

Mintel(2011)의 최근 설문조사에 의하면 미국 가정의 64%가 외국 요리의 양념 또는 소스를 가지고 있다고 응답하였으며 시판 소스제품을 사용하는 성인 소비자의 44%가 에스닉 풍미의 소스제품을 선호하는 것으로 나타났다.

Mintel의 같은 설문조사에서 미국 소비자의 45%가 간장을 사용하고 있고 14%는 칠리소스를 이용하고 있다고 응답하였다. 또한 미국 소비자에게 가장 익숙한 아시아 소스는 간장으로 응답자의 88%가 먹어본 경험이 있는 것으로 드러났으며 8%만이 시도해 볼 의향이 없다고 응답하였다. 한편 한국산 바비큐 소스와 고추장에 대한 시도에 있어서는 응답자의 1/3에 못 미치는 사람들만 둘 중 하나를 시도해 보았다고 했으며 시도해 보고 싶다고 응답한 사람들이 훨씬 많았다. 또 다른 1/3의 응답자는 시도해 본 적도 없으며 그럴 의향도 없다고 응답하였다.

한편 된장 또는 발효 콩 페이스트에 대한 시도는 긍정적인 응답이 가장 낮게 나온 품목으로 응답자의 15%만이 시도해 본 경험이 있다고 하였고 절반이상인 54%는 시도해 본 적도 없고 의향도 없다고 하였다. 그러나 30%의 소비자는 시도해 볼 의향이 있다고 하여 시장 성장의 가능성은 있다.

한국 바비큐 소스와 고추장을 시도할 의향이 가장 높았던 그룹은 18~44세 연령으로 이들을 대상으로 판촉이 이루어져야 할 것으로 보이며 45세 이상의 소비자들은 한국 소스에 대한 관심도는 낮지만 요리를 더 많이 하는 그룹으로 새롭고 다양한 조리법을 즐기는 것으로 나타나 한국 소스제품의 연령대별 접근방법에 대해 모색해볼 수 있겠다.

나) 장류 및 소스제품 이용 현황 분석

(1) 해외 외식업체의 이용실태 분석

(가) 해외 외식업체 운영자의 소스 이용실태 분석

① 조사 방법

미국 현지 한식당 외식업체 운영자의 장류소스에 대한 요구도 및 인식에 대해 조사하기 위하여 2012년 2월 21일부터 2월 25일까지 미국 뉴욕 한식당의 사장 및 매니저 등 관리자 44명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문 조사 결과, 20부의 설문지가 회수되어(회수율 45.5%) 최종분석에 이용하였고, 수집된 자료는 SPSS PASW Statistics 18.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics)를 실시하였다.



그림 68. 미국 현지 한식당

② 조사 결과

㉞ 일반사항 및 업체운영 실태

설문에 응답한 외식업체 관리자의 일반사항을 보면 남성 14명(70.0%), 여성 6명(30.0%)으로 남성의 비율이 높았으며, 연령대는 40대 8명(40.0%), 50대 5명(25.0%), 30대 25명(25.0%), 20대 2명(10.0%) 순이었다. 직급은 매니저 10명(50%), 대표 4명(20.0%), 기타 4명(20.0%), 점장 2명(10.0%)이었으며, 담당업무는 매장관리가 14명(70%)으로 절반 이상으로 나타났다.

표 88. 외식업체 관리자의 일반 사항

| | | N=20 | |
|----|--------|-------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 성별 | 남 | 14 | 70.0 |
| | 여 | 6 | 30.0 |
| 연령 | 20-29세 | 2 | 10.0 |
| | 30-39세 | 5 | 25.0 |
| | 40-49세 | 8 | 40.0 |
| | 50-59세 | 5 | 25.0 |
| 직급 | 대표(사장) | 4 | 20.0 |
| | 점장 | 2 | 10.0 |
| | 부점장 | 0 | 0.0 |
| | 매니저 | 10 | 50.0 |
| 기타 | 기타 | 4 | 20.0 |
| | 담당 업무 | 홀서빙 | 1 |

| | | |
|-----------------------------|-----------|------|
| 카운터 | 0 | 0.0 |
| 안내 | 0 | 0.0 |
| 음식 조리 | 3 | 15.0 |
| 매장 관리 | 14 | 70.0 |
| 기타 | 1 | 5.0 |
| 무응답 | 1 | 5.0 |
| 현 직장 근무 경력(년) ¹⁾ | 7.5 ± 6.5 | |

¹⁾ 평균±표준편차

외식업체의 운영형태는 거의 대부분이 직영(18명, 90.0%)이었고, 업체 설립년도는 2005년~2010년이 7명(35.0%), 2001년~2005년 4명(20.0%), 1991년~1995년과 1996년~2000년이 각각 3명(15.0%)인 것으로 나타났다. 매장 내 총 좌석 수는 평균 150.58석이었고 하루 평균 고객 수는 561.33명이었다. 방문고객 구성에 있어서는 백인이 32.70명으로 가장 많았으며, 한국인 27.76명, 아시아인 23.60명, 히스패닉 10.42명, 흑인 6.42명인 것으로 조사되었다. 매장 근무인원 구성은 홀서빙 10.60명, 음식조리 7.45명, 카운터 1.60, 안내 1.35명, 매장관리 1.15명의 순으로 나타났다.

표 89. 의식업체 운영 실태

N=20

| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
|-----------------------------|------------|-----------------|--------|
| 운영 형태 | 직영 | 18 | 90.0 |
| | 가맹 | 1 | 5.0 |
| | 기타 | 1 | 5.0 |
| 업체 설립 년도 | 1980년 이전 | 1 | 5.0 |
| | 1991-1995년 | 3 | 15.0 |
| | 1996-2000년 | 3 | 15.0 |
| | 2001-2005년 | 4 | 20.0 |
| | 2005-2010년 | 7 | 35.0 |
| | 무응답 | 2 | 10.0 |
| 총 좌석 수(석) ¹⁾ | | 150.58 ± 89.24 | |
| 하루 평균 고객 수(명) ¹⁾ | | 561.33 ± 342.05 | |
| 고객 구성(%) ¹⁾ | 한국인 | 27.76 ± 16.96 | |
| | 백인 | 32.70 ± 16.98 | |
| | 히스패닉 | 10.42 ± 17.51 | |
| | 흑인 | 6.42 ± 5.04 | |
| | 아시아인 | 23.60 ± 14.21 | |
| 매장 근무 인원 구성 | 홀서빙 | 10.60 ± 7.69 | |
| | 카운터 | 1.60 ± 1.35 | |
| | 안내 | 1.35 ± 1.57 | |
| | 음식조리 | 7.45 ± 5.36 | |
| | 매장관리 | 1.15 ± 1.27 | |
| | 기타 | 7.25 ± 16.57 | |

¹⁾ 평균±표준편차

업체의 대표 메뉴는 BBQ가 8곳(47.1%)으로 가장 많았고 갈비 3곳(21.4%), 비빔밥, 냉면, 치킨이 각각 2곳(14.3%), 불고기, 순두부, 한식이 각각 1곳(7.1%)인 것으로 나타났다. 기타로 만두, 곰탕, 설렁탕, 손칼국수, 묵은지, 면, 찌개류 등으로 조사되었다.

표 90. 업체의 대표 메뉴¹⁾

| N=20 | | |
|------------------|-------|--------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| BBQ | 8 | 57.1 |
| 갈비 | 3 | 21.4 |
| 비빔밥 | 2 | 14.3 |
| 냉면 | 2 | 14.3 |
| 치킨 | 2 | 14.3 |
| 불고기 | 1 | 7.1 |
| 순두부 | 1 | 7.1 |
| 한식 | 1 | 7.1 |
| 기타 ²⁾ | 7 | 50.0 |

¹⁾ 복수응답

²⁾ 만두, 곰탕, 설렁탕, 손칼국수, 묵은지, 면, 찌개류

업체에서 사용하는 소스실태를 조사한 결과, 음식 조리 시 표준화된 조리법을 사용하고 있는 업체가 16명(80%)으로 거의 대부분의 업체가 표준화된 조리법을 사용하고 있었고, 업체에서 현재 사용하는 소스나 양념 종류는 고기양념(갈비, 닭고기, 바비큐, 불고기, 스테이크 등)이 7곳(17.9%)으로 가장 많았고 된장, 쌈장 5곳(12.3%), 김치, 샐러드 드레싱이 각각 4곳(10.3%), 고추장 3곳(7.7%), 핫소스, BBQ소스, 떡볶이 소스, 파절이 소스가 각각 2곳(5.1%)순으로 나타났다. 한편, 업체에서 직접 제조하는 소스 종류는 고기류와 바비큐 소스가 5곳(29.4%), 김치 드레싱과 김치양념, 모든 소스를 제조한다고 한 업체가 각각 3곳(17.6%)이었다. 또한 소스 제조하는데 걸리는 시간은 평균 5.60시간이 소요된다고 응답하였으며, 제조 비용은 약 \$2,026.67인 것으로 응답하였다.

표 91. 업체에서 사용하는 소스 실태

| N=20 | | |
|------------------------------------|---------------------|-------------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 음식 조리 시 표준화된 조리법 | 있다 | 16 |
| | 없다 | 3 |
| | 무응답 | 1 |
| 현재 사용하는 소스나 양념 종류 ¹⁾ | 고기 양념 ³⁾ | 7 |
| | 된장, 쌈장 | 5 |
| | 김치 | 4 |
| | 샐러드드레싱 | 4 |
| | 고추장 | 3 |
| | 핫소스 | 2 |
| | BBQ 소스 | 2 |
| | 떡볶이 소스 | 2 |
| | 파절이 소스 | 2 |
| | 기타 ⁴⁾ | 8 |
| | 위 소스 중 | 고기류, 바비큐 소스 |

| | | | |
|---------------------------------|---------------|----------------------------------|------|
| 업체에서 직접 제조하는 것 ¹⁾ | 김치 드레싱, 김치 양념 | 3 | 17.6 |
| | 모든 소스 | 3 | 17.6 |
| | 고추장 소스 | 2 | 11.8 |
| | 된장소스 | 1 | 5.9 |
| | 쌈장 마리네이드 | 1 | 5.9 |
| | 떡볶이 소스 | 1 | 5.9 |
| | 없음 | 1 | 5.9 |
| 위 소스 제조 시간(시) ²⁾ | | 5.60 ± 8.99 (중위수: 1.00) | |
| 위 소스 제조 비용(\$) ²⁾ | | 2,026.67 ± 3,984.03 (중위수: 50.00) | |

¹⁾ 복수응답, ²⁾ 평균±표준편차

³⁾ 갈비, 닭고기, 바비큐, 불고기, 스테이크 등

⁴⁾ 모든 양념소스, 배합식초소스, 볶음소스, 비빔소스, 쫄면소스, 찌개소스

외식업체의 간장 구매 형태에 있어서는 외국 상품을 구매(13곳, 65.0%)하는 곳이 가장 많았고, 한국 상품 구매(5곳, 25.0%), 현지 자체 제조(1곳, 40.0%) 순이었다. 외국 상품은 모두 기꼬망 제품을 사용하였고, 한국 상품은 아씨, 샘표 등의 제품을 사용하는 것으로 나타났다.

표 92. 업체의 간장 구매 형태

| | | | | N=20 | |
|----------------|-----|-----|--|-------|--------|
| 항목 | | | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 현지 자체 제조 | | | | 1 | 5.0 |
| 한국 상품 구매 | | | | 5 | 25.0 |
| | 제품명 | 아씨 | | 2 | 40.0 |
| | | 샘표 | | 1 | 20.0 |
| | | 무응답 | | 2 | 40.0 |
| 외국 상품 구매 | | | | 13 | 65.0 |
| | 제품명 | 기꼬망 | | 13 | 100.0 |
| 기타(한국 친지 조달 등) | | | | 0 | 0.0 |
| 무응답 | | | | 1 | 5.0 |

외식업체의 된장 구매 형태는 한국 상품을 구매(15곳, 75.0%)하는 곳이 가장 많았고, 업체가 이용하는 한국 제품은 아씨, 신송, 진미, 왕표, 순창, 명가, 샘표, 해찬들 등의 제품이었다. 현지에서 자체적으로 제조하는 곳은 2곳(10.0%)으로 조사되었다.

표 93. 업체의 된장 구매 형태

| | | N=20 | |
|----------------|-----|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 현지 자체 제조 | | 2 | 10.0 |
| 한국 상품 구매 | | 15 | 75.0 |
| 제품명 | 아씨 | 3 | 20.0 |
| | 신송 | 2 | 13.3 |
| | 진미 | 1 | 6.7 |
| | 왕표 | 1 | 6.7 |
| | 순창 | 1 | 6.7 |
| | 명가 | 1 | 6.7 |
| | 샘표 | 1 | 6.7 |
| | 해찬들 | 1 | 6.7 |
| | 무응답 | 4 | 26.7 |
| 외국 상품 구매 | | 0 | 0.0 |
| 기타(한국 친지 조달 등) | | 0 | 0.0 |
| 무응답 | | 3 | 15.0 |

외식업체의 고추장 구매 형태는 한국 상품을 구매(18곳, 90.0%)하는 곳이 가장 많았으며, 사용하는 제품은 순창과 아씨(각 5명, 27.8%) 제품이 가장 많았고, 왕표, 청정원, 샘표 등이었다. 현지에서 자체적으로 제조하는 업체는 1곳(5.0%)으로 답하였다

표 94. 업체의 고추장 구매 형태

| | | N=20 | |
|----------------|-----|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 현지 자체 제조 | | 1 | 5.0 |
| 한국 상품 구매 | | 18 | 90.0 |
| 제품명 | 순창 | 5 | 27.8 |
| | 아씨 | 5 | 27.8 |
| | 왕표 | 1 | 5.6 |
| | 청정원 | 1 | 5.6 |
| | 샘표 | 1 | 5.6 |
| | 무응답 | 5 | 27.8 |
| 외국 상품 구매 | | 0 | 0.0 |
| 기타(한국 친지 조달 등) | | 0 | 0.0 |
| 무응답 | | 1 | 5.0 |

㉠ 장류활용소스에 대한 인식

외식업체의 장류활용소스에 대한 인식을 조사한 결과, 미국 시장 진출에 적합한 장류활용소스 형태는 즉석구이용 소스(5명, 25.0%)가 가장 적합하다고 응답하였으며 페이스트 형태 디핑소스(4명, 20.0%), 마리네이드용 소스와 샐러드 드레싱(각 3명, 15.0%), 볶음용 소스(1명, 5.0%) 순이었다. 장류활용소스의 미국시장 진출 시 가장 필요한 것은 현지인 기호에 맞는 소스제품개발(8명, 40.0%)이 가장 중요하다고 응답하였으며, 어울리는 한식 메뉴 개발과 브랜드 개발(각 3

명, 15.0%), 어울리는 서양식 메뉴 개발, 정부의 지원(각 2명, 10.0%), 적절한 홍보와 안정적 공급(각 1명, 5.0%) 순으로 응답하였다.

표 95. 미국시장 진출을 위한 장류활용소스의 형태 및 필요한 점

| | | N=20 | |
|----------------------------|--------------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 미국시장 진출에 적합한 장류활용소스 형태 | 마리네이드용 소스 | 3 | 15.0 |
| | 페이스트 형태 디핑소스 | 4 | 20.0 |
| | 즉석구이용 소스 | 5 | 25.0 |
| | 스프레드 형태 | 0 | 0.0 |
| | 스파게티 소스 | 1 | 5.0 |
| | 샐러드 드레싱 | 3 | 15.0 |
| | 볶음용 | 1 | 5.0 |
| | 기타 | 1 | 5.0 |
| | 무응답 | 2 | 10.0 |
| 장류활용소스의 미국시장 진출 시 가장 필요한 것 | 현지인 기호에 맞는 소스제품 개발 | 8 | 40.0 |
| | 적절한 홍보 | 1 | 5.0 |
| | 어울리는 서양식 메뉴 개발 | 2 | 10.0 |
| | 안정적 공급 | 1 | 5.0 |
| | 어울리는 한식 메뉴 개발 | 3 | 15.0 |
| | 브랜드 개발 | 3 | 15.0 |
| | 정부의 지원 | 2 | 10.0 |
| | 기타 | 0 | 0.0 |
| | 무응답 | 0 | 0.0 |

장류를 활용한 소스를 제조하여 메뉴에 이용하는 업체는 11곳(55.0%), 제조하지 않는다는 업체는 8곳(40.0%)으로 제조하는 업체가 많았다. 장류를 활용한 소스를 제조하고 있는 업체의 소스 형태는 간장, 된장소스, 마리네이드용 소스, 볶음용 소스, 즉석구이용 소스, 진저소스, BBQ 소스, 페이스트 소스라 답하였고, 이용 메뉴는 라면, 불고기, 샐러드, 닭도리탕, BBQ, 만두, 비빔밥, 감자탕, 치킨, 전 등으로 다양하였다. 또한 장류를 활용하여 제조한 소스 사용 시 음식에 어떤 변화를 가져오는지에 대해 ‘잡내를 잡아주고 깊은 맛을 낸다’, ‘맛이 일관성 있다’, ‘즉석에서 감칠맛을 낸다’, ‘더욱 풍미가 좋다’, ‘고객의 반응이 좋다’ 등의 의견이 있었다.

표 96. 장류를 활용한 소스 제조 여부

| | | N=20 | |
|-------------------------|---------------------|----------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 예 | | 11 | 55.0 |
| 장류를 활용 제조한 소스의 메뉴 이용 여부 | 소스 형태 ¹⁾ | 간장 | |
| | | 된장소스 | |
| | | 마리네이드용 | |
| | | 볶음용 | |
| | | 즉석구이용 소스 | |
| | | 진저소스 | |

| | | | |
|------------------------------|------------------|--|------|
| | BBQ 소스 | | |
| | 페이스트 | | |
| 이용 메뉴 ¹⁾ | 라면 | | |
| | 불고기 | | |
| | 샐러드 | | |
| | 닭도리탕 | | |
| | BBQ | | |
| | 만두 | | |
| | 비빔밥 | | |
| | 감자탕 | | |
| | 치킨 | | |
| | 전 | | |
| 소스 사용 시 음식의 변화 ¹⁾ | 잡내를 잡아주고 깊은 맛을 냄 | | |
| | 맛의 일관성 | | |
| | 즉석에서 감칠맛을 냄 | | |
| | 맛갈스러움 | | |
| | 깊은 맛 | | |
| | 더욱 풍미가 좋음 | | |
| | 고객의 좋은 반응 | | |
| 아니오 | 8 | | 40.0 |
| 무응답 | 1 | | 5.0 |

¹⁾ 복수응답

장류소스에 대한 외식업체의 태도를 5점 척도로 분석한 결과, 고객 만족도 증대(3.70)가 가장 높게 나타났고, 매장 운영 효율성 증가(3.45)와 장류소스의 필요성(3.40), 매장 종업원의 만족도 증대와 장류소스의 구매의도(각 3.35), 장류소스 추천의도(3.10), 매장 내 장류소스 판매의도(3.05)의 순으로 조사되어 모든 항목에서 보통 수준 이상을 나타내었다.

표 97. 장류소스에 대한 태도

| 항목 | 평균±표준편차 ¹⁾ | N=20 |
|------------------------------|-----------------------|------|
| 장류소스는 우리 매장의 운영 효율성을 높일 것이다 | 3.45 ± 1.00 | |
| 장류소스는 우리 매장의 고객 만족도를 높일 것이다 | 3.70 ± 0.98 | |
| 장류소스는 우리 매장의 종업원 만족도를 높일 것이다 | 3.35 ± 0.99 | |
| 나는 장류소스가 개발되면 구매할 것이다 | 3.35 ± 1.18 | |
| 나는 다른 사람에게 장류소스를 추천할 것이다 | 3.10 ± 1.33 | |
| 나는 매장에서 소비자에게 장류소스를 판매할 것이다 | 3.05 ± 1.50 | |
| 나는 장류소스 사용의 필요성을 느낀 적이 있다 | 3.40 ± 1.23 | |

¹⁾ 1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

(2) 국내 외국인 조리사의 소스이용실태 분석

(가) 조사 방법

국내 호텔에서 근무하는 외국인 조리사의 장류소스에 대한 요구도 및 인식에 대해 조사하기

위하여 국내 Grand Hilton, Grand Hyatt, Sheraton Walker Hill, Ritz-Carlton, Novotel, The Westin Chosun, JW Marriott, Intercontinental, Lotte hotel, W hotel, Seoul club 등 25개 호텔 및 클럽의 총주방장 및 매니저 등 담당자 28명을 대상으로 2012년 4월 13일부터 4월 27일까지 설문조사를 실시하였다. 설문 조사 결과, 14부의 설문지가 회수되어(회수율 50.0%) 최종분석에 이용하였으며, 수집된 자료는 SPSS PASW Statistics 18.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics)를 실시하였다.

(나) 조사 결과

① 일반사항

조리사의 일반사항 조사 결과 모두 남성(14명, 100.0%)이었고 40대(9명, 64.3%)가 가장 많았고 30대(3명, 21.4%), 50대, 60대(각각 1명, 7.1%) 순인 것으로 나타났다. 최종학력은 2~3년제 대졸자가 20명(71.4%)으로 절반 이상을 나타냈고, 직급은 기타를 제외하고 11명(78.6%)이 주방장 이상이라고 응답하였다. 월수입은 400~500만원 미만인 11명(78.6%)으로 가장 많았으며, 현 직장 근무경력(년)은 2.97년, 총 경력 기간은 27.32년인 것으로 나타났다.

표 98. 조리사의 일반 사항

| | | | N=14 |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 성별 | 남 | 14 | 100.0 |
| | 여 | 0 | 0.0 |
| 연령 | 30-39세 | 3 | 21.4 |
| | 40-49세 | 9 | 64.3 |
| | 50-59세 | 1 | 7.1 |
| | 60세 이상 | 1 | 7.1 |
| 학력 | 2-3년제 대졸 | 10 | 71.4 |
| | 4년제 대졸 | 1 | 7.1 |
| | 대학원 졸업 이상 | 2 | 14.3 |
| | 무응답 | 1 | 7.1 |
| 직급 | 주방장 이상 | 11 | 78.6 |
| | 부주방장 | 0 | 0.0 |
| | 조리사 | 0 | 0.0 |
| | 조리보조 | 0 | 0.0 |
| | 기타 | 3 | 21.4 |
| 월 수입 | 200-300만원 미만 | 1 | 7.1 |
| | 300-400만원 미만 | 0 | 0.0 |
| | 400-500만원 미만 | 11 | 78.6 |
| | 무응답 | 2 | 14.3 |
| 현 직장 근무 경력(년) ¹⁾ | | 2.97 ± 1.55 | |
| 총 경력 기간(년) ¹⁾ | | 27.32 ± 6.63 | |

¹⁾ 평균±표준편차

장류활용소스에 대한 조리사의 인식 분석 결과, 미국시장 진출에 적합한 장류활용소스의 형태는 마리네이드용 소스와 페이스트 형태의 디핑소스(각 4명, 28.6%)가 가장 많았으며 샐러드 드

레싱(2명, 14.3%), 즉석구이용 소스(1명, 7.1%) 순으로 나타났다. 미국시장 진출 시 가장 필요한 점으로 적절한 홍보(4명, 28.6%), 어울리는 서양식 메뉴 개발(3명, 21.4%), 어울리는 한식 메뉴 개발(2명, 14.3%), 현지인 기호에 맞는 소스제품 개발(1명, 7.1%)이라 하였다.

표 99. 미국시장 진출을 위한 장류활용소스의 형태 및 필요한 점

| | | N=14 | |
|--------------------------------|--------------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 미국시장 진출에 적합한 장류활용소스 형태 | 마리네이드용 소스 | 4 | 28.6 |
| | 페이스트 형태 디핑소스 | 4 | 28.6 |
| | 즉석구이용 소스 | 1 | 7.1 |
| | 스프레드 형태 | 0 | 0.0 |
| | 스파게티 소스 | 0 | 0.0 |
| | 샐러드 드레싱 | 0 | 0.0 |
| | 볶음용 | 2 | 14.3 |
| | 기타 | 0 | 0.0 |
| | 무응답 | 3 | 21.4 |
| 장류소스의 미국시장 진출 시 가장 필요한 점 | 현지인 기호에 맞는 소스제품 개발 | 1 | 7.1 |
| | 적절한 홍보 | 4 | 28.6 |
| | 어울리는 서양식 메뉴 개발 | 3 | 21.4 |
| | 안정적 공급 | 0 | 0.0 |
| | 어울리는 한식 메뉴 개발 | 2 | 14.3 |
| | 브랜드 개발 | 0 | 0.0 |
| | 정부의 지원 | 0 | 0.0 |
| | 기타 | 0 | 0.0 |
| | 무응답 | 4 | 28.6 |

장류를 활용한 소스를 제조하여 메뉴에 이용한다는 조리사는 5명(35.7%)으로 나타났고, 제조하는 소스 형태는 고추장, 페이스트 형태의 디핑소스, wing소스, 드레싱, 칠리소스였고, 이용 메뉴로는 삼겹살, 돼지고기 구이, 치킨, BBQ, 비빔밥, 샐러드, 볶은 야채, 볶은 닭요리라고 답하였다. 또한 위의 소스 사용 시 음식에 어떠한 변화를 가져오는지에 대해 맛, 풍미, 매운맛의 변화가 있고, 음식과의 조화와 냄새 제거 등의 의견이 있었다.

표 100. 장류를 활용한 소스 제조 여부

| | | N=14 | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------|--------|--|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) | |
| 장류를 활용한 소스를 제조하여 메뉴에 이용 여부 | 예 | 5 | 35.7 | |
| | 소스 형태 ¹⁾ | 고추장 | | |
| | | 페이스트 형태의 디핑소스 | | |
| | 이용 메뉴 ¹⁾ | wing소스 | | |
| | | 드레싱 | | |
| | | 칠리소스 | | |
| | | 삼겹살 | | |
| | | 돼지고기 구이 | | |

| | | | |
|------------------------------|-----------|------|--|
| | 치킨 | | |
| | BBQ | | |
| | 비빔밥 | | |
| | 샐러드 | | |
| | 볶음 야채 | | |
| | 볶은 닭요리 | | |
| 소스 사용 시 음식의 변화 ¹⁾ | 맛 | | |
| | 음식과의 조화 | | |
| | 냄새 제거 | | |
| | 다른 소스와 혼합 | | |
| | 풍미 | | |
| | 매운맛 | | |
| 아니오 | 6 | 42.9 | |
| 무응답 | 3 | 21.4 | |

¹⁾ 복수응답

조리사의 장류소스에 대한 태도를 5점 척도로 분석한 결과, 장류소스 구매의도가 3.85점으로 가장 높게 나타났고, 장류소스 추천의도(3.77), 매장 내 장류소스 판매권유(3.62), 고객 만족도 증대(3.38), 매장 운영 효율성 증대(3.33), 장류소스 사용 필요성(3.31), 종업원 만족도 증대(3.08) 순으로 나타나 모든 항목에서 보통 수준 이상을 보였다.

표 101. 장류소스에 대한 태도

| 항목 | 평균±표준편차 ¹⁾ |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 장류소스는 우리 매장의 운영 효율성을 높일 것이다 | 3.33 ± 0.99 |
| 장류소스는 우리 매장의 고객 만족도를 높일 것이다 | 3.38 ± 1.19 |
| 장류소스는 우리 매장의 종업원 만족도를 높일 것이다 | 3.08 ± 1.26 |
| 나는 장류소스가 개발되면 구매할 것이다 | 3.85 ± 1.07 |
| 나는 다른 사람에게 장류소스를 추천할 것이다 | 3.77 ± 1.09 |
| 나는 매장에서 소비자에게 장류소스를 판매하도록 권유할 것이다 | 3.62 ± 1.33 |
| 나는 장류소스 사용의 필요성을 느낀 적이 있다 | 3.31 ± 1.03 |

¹⁾ 1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

(3) 해외 현지 소비자의 이용실태 분석

(가) 조사 방법

미국 현지 외국인 소비자의 장류소스에 대한 요구도 및 인식에 대해 조사하기 위하여 미국 뉴욕 한식당에서 2012년 5월 1일부터 5월 5일까지 한식당을 방문한 외국인 400명을 대상으로 무작위추출법(random sampling)을 이용한 설문조사를 실시하였다. 설문 조사 결과, 153부의 설문지가 회수되어(회수율 38.3%) 최종분석에 이용하였으며, 수집된 자료는 SPSS PASW Statistics 18.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics)를 실시하였다.



그림 69. 미국 현지 소비자 설문조사

(나) 조사 결과

① 일반사항

외국인 소비자의 일반사항은 여성 82명(53.6%), 남성 64명(41.8%)으로 여성이 더 많았으며, 연령은 20대(68명, 44.4%), 30대(41명, 26.8%), 40대(9명, 12.4%), 10대(13명, 8.5%) 순으로 나타났다. 조사대상자의 인종은 아시아인이 90명(58.8%)으로 가장 많았고, 백인(22명, 14.4%), 흑인(16명, 10.5%), 히스패닉(14명, 9.2%) 순이었고, 직업은 학생(57명, 37.3%), 회사원(38명, 24.8%), 전문직(25명, 16.3%) 순이었다. 가족 구성원 수는 평균 2.80명, 한국 방문 경험이 있는 외국인 소비자는 54명(35.3%)으로 평균 4.55회 방문한 것으로 나타났다.

표 102. 소비자의 일반사항

| | | | N=153 |
|----|--------|-------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 성별 | 남 | 64 | 4.6 |
| | 여 | 82 | 41.8 |
| | 무응답 | 7 | 53.6 |
| 연령 | 19세 이하 | 13 | 8.5 |
| | 20-29세 | 68 | 44.4 |
| | 30-39세 | 41 | 26.8 |
| | 40-49세 | 19 | 12.4 |
| | 50-59세 | 4 | 2.6 |
| | 60세 이상 | 3 | 2.0 |
| | 무응답 | 5 | 3.3 |
| 인종 | 백인 | 22 | 14.4 |

| | | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------|------|
| | 흑인 | 16 | 10.5 |
| | 아시아인 | 90 | 58.8 |
| | 히스패닉 | 14 | 9.2 |
| | 기타 | 3 | 2.0 |
| | 무응답 | 7 | 5.2 |
| 직업 | 학생 | 57 | 37.3 |
| | 공무원 | 6 | 3.9 |
| | 회사원 | 38 | 24.8 |
| | 자영업 | 5 | 3.3 |
| | 전문직 | 25 | 16.3 |
| | 주부 | 8 | 5.2 |
| | 기타 | 10 | 6.5 |
| | 무응답 | 4 | 2.7 |
| 가족 구성원 수(명) ¹⁾ | | 2.80 ± 1.48 | |
| 한국 방문 경험 | 있음 | 54 | 35.3 |
| | 한국 방문 횟수(회) ¹⁾ | 4.55 ± 4.57 | |
| 방문 경험 | 없음 | 90 | 58.8 |
| | 무응답 | 9 | 5.9 |

¹⁾ 평균±표준편차

가정에서 요리를 담당하고 있는지 여부에 대해서 그렇다고 응답한 소비자(91명, 59.5%)가 그렇지 않다고 답한 소비자(56명, 36.5%)보다 많았다. 가계 월 소득은 평균 월 소득은 \$2,000~4,000 미만(42명, 27.5%), \$2,000 미만과 \$4,000~6,000 미만(각 35명, 22.9%), \$6,000 이상(31명, 20.3%) 순이었으며, 외식비를 제외한 월 식생활비는 \$400 미만(49명, 32.0%), \$400~600 미만(40명, 26.1%), \$600~800 미만(31명, 20.3%) 순으로 응답자의 절반 이상이 \$600 미만인 것으로 조사되었다.

표 103. 소비자의 일반사항(계속)

| | | N=153 | |
|-----------|------------------|----------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 가정 내 요리담당 | 예 | 91 | 59.5 |
| | 아니오 | 56 | 36.6 |
| | 무응답 | 6 | 3.9 |
| 월 소득 | \$2,000 미만 | 35 | 22.9 |
| | \$2,000~4,000 미만 | 42 | 27.5 |
| | \$4,000~6,000 미만 | 35 | 22.9 |
| | \$6,000 이상 | 31 | 20.3 |
| | 무응답 | 10 | 6.5 |
| | 월 식생활비 (외식 제외) | \$400 미만 | 49 |
| | \$400~600 미만 | 40 | 26.1 |
| | \$600~800 미만 | 31 | 20.3 |
| | \$800~1,000 미만 | 15 | 9.8 |
| | \$1,000~1,200 미만 | 8 | 5.2 |
| | \$1,200 이상 | 5 | 3.3 |
| | 무응답 | 5 | 3.3 |

② 한식에 대한 인식

한식 경험 여부 및 섭취빈도에 대해 조사한 결과, 최근 1년 내 한식 경험이 있는 소비자가 135명(88.2%)으로 대부분의 응답자가 최근 한식 경험이 있는 것으로 나타났으며, 에스닉 레스토랑 방문 빈도는 일주일에 한 번 이상(65명, 42.5%), 2~3개월에 한 번 이상(58명, 37.9%) 순으로 나타났고, 한식당 방문빈도는 2~3개월에 한 번 이상 (64명, 41.8%), 일주일에 한 번 이상 (51명, 33.3%) 순으로 조사되었다.

표 104. 한식 경험 여부 및 섭취 빈도

| | | | N=153 |
|----------------|-------------------|-------------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 최근 1년 내 한식 경험 | 있다 | 135 | 88.2 |
| | 만족도 ¹⁾ | 3.77 ± 1.16 | |
| | 없다 | 16 | 10.5 |
| | 무응답 | 2 | 1.3 |
| 에스닉 레스토랑 방문 빈도 | 일주일에 한 번 이상 | 65 | 42.5 |
| | 2-3개월에 한 번 이상 | 58 | 37.9 |
| | 4-6개월에 한 번 이상 | 16 | 10.5 |
| | 1년에 한 번 이상 | 7 | 4.6 |
| | 거의 방문하지 않음 | 4 | 2.6 |
| | 무응답 | 3 | 2.0 |
| | 한식당 방문 빈도 | 일주일에 한 번 이상 | 51 |
| | 2-3개월에 한 번 이상 | 64 | 41.8 |
| | 4-6개월에 한 번 이상 | 15 | 9.8 |
| | 1년에 한 번 이상 | 8 | 5.2 |
| | 거의 방문하지 않음 | 11 | 7.2 |
| | 무응답 | 4 | 2.6 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

③ 소스 소비 실태 및 인식

외국인 소비자가 평소 요리에 사용하는 소스의 종류는 고추장(21명, 13.7%)이 가장 많았으며 다음으로 BBQ(13명, 8.5%), 고추 페이스트 소스류(12명, 7.8%), 핫 소스(9명, 5.9%), 콩 페이스트 소스류, 된장(각 8명, 5.2%), 케첩, 데리야끼, 토마토 소스(각 4명, 2.6%) 순으로 한국의 고추장, 된장, 간장의 빈도수가 높게 나타났다.

표 105. 평소 사용하는 소스 종류 ¹⁾

| N=153 | | |
|--------------------|-------|--------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| Gochujang, | 21 | 13.7 |
| BBQ | 13 | 8.5 |
| pepper paste | 12 | 7.8 |
| hot sauce | 9 | 5.9 |
| bean paste | 8 | 5.2 |
| Doenjang | 8 | 5.2 |
| ketchup | 4 | 2.6 |
| teriyaki | 4 | 2.6 |
| tomato sauce | 4 | 2.6 |
| chili | 3 | 2.0 |
| Ganjang | 3 | 2.0 |
| olive oil | 3 | 2.0 |
| oyster | 3 | 2.0 |
| salad sauce | 3 | 2.0 |
| duck sauce | 2 | 1.3 |
| Hoisin sauce | 2 | 1.3 |
| Korean spicy sauce | 2 | 1.3 |
| mayonaise | 2 | 1.3 |
| mustard | 2 | 1.3 |
| Ssamjang | 2 | 1.3 |
| wasabi | 2 | 1.3 |
| etc ²⁾ | 19 | 12.4 |

¹⁾ 복수 응답

²⁾ bibimbap spicy sauce, black vinegar, bulgogi sauce, everything, american sauce, fish sauce, ginger sauce, lime sauce, miso, mexican fiesta, onion, roasted chicken, roasted turkey, tabasco, vinegar, all

외국인 소비자가 평소 사용하는 소스 중 가장 빈도 수 높은 소스를 사용하는 메뉴를 살펴본 결과, 볶음 쌀요리/볶음밥(11명, 7.2%)이 가장 많았으며 다음으로 닭요리(10명, 6.5%), 스프(9명, 5.9%), 소고기(7명, 4.6%), 야채(6명, 3.9%) 순으로 나타났다. 한편 한국을 대표하는 요리로 불고기, 김치, 한식(각 5명, 3.3%) 외에 김치찌개, 비빔밥(각 4명, 2.6%), 된장찌개(2명, 1.3%)도 포함되었다.

표 106. 평소 가장 많이 사용하는 소스를 이용한 요리 ¹⁾

| N=153 | | |
|-------------------|-------|--------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| stir-fried rice | 11 | 7.2 |
| chicken | 10 | 6.5 |
| soup | 9 | 5.9 |
| beef | 7 | 4.6 |
| vegetable | 6 | 3.9 |
| Bulkogi | 5 | 3.3 |
| Kimchi | 5 | 3.3 |
| Korean food | 5 | 3.3 |
| salad | 5 | 3.3 |
| Kimchijjigae | 4 | 2.6 |
| bibimbap | 4 | 2.6 |
| pork | 4 | 2.6 |
| seafood | 4 | 2.6 |
| all american food | 3 | 2.0 |
| vegetables | 3 | 2.0 |
| Chinese food | 3 | 2.0 |
| meat | 3 | 2.0 |
| Deonjangjjigae | 2 | 1.3 |
| Asian menus | 2 | 1.3 |
| Japanese | 2 | 1.3 |
| rice | 2 | 1.3 |
| sandwich | 2 | 1.3 |
| steak | 2 | 1.3 |
| stir fry | 2 | 1.3 |
| etc ²⁾ | 26 | 17.0 |

¹⁾ 복수응답

²⁾ bibimbap spicy sauce, black vinegar, bulgogi sauce, everything, american sauce, fish sauce, ginger sauce, lime sauce, miso, mexican fiesta, onion, roasted chicken, roasted turkey, tabasco, vinegar, all

조사대상자의 사용빈도가 가장 높은 소스의 소비태도를 알아본 결과, 요리에 사용하는 빈도는 일주일에 한 번(39명, 25.5%) 사용하는 경우가 가장 많았고, 2주일에 한 번(26명, 17.0%), 2~3일에 한 번(25명, 16.3%), 하루에 한 번(23명, 15.0%) 순으로 나타났다. 구매 빈도는 각각 3개월과 6개월에 한 번 구입(각 45명, 29.4%)하는 경우가 가장 많았고, 일 년에 한 번(22명, 14.4%), 한 달에 한 번(19명, 12.4%) 구입의 순이었다. 주로 구매하는 장소는 한인마켓(69명, 45.1%), 슈퍼마켓(29명, 19.0%), 식료품점(26명, 17.0%)의 순으로 나타났고, 소스 구매 시 가장 고려하는 사항으로는 맛(75명, 49.0%)이라고 하였다. 그 다음으로 브랜드(20명, 13.1%), 원산지(15명, 9.8%), 프로모션(9명, 5.9%) 순이었다. 소스 구매 시 구매 용량은 평균 17.62oz이고, 구매 가격은 평균 \$8.79로 조사되었다

표 107. 사용빈도 수가 가장 높은 소스의 소비태도

| | | N=153 | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 요리 시 사용 빈도 | 매 끼니 마다 | 7 | 4.6 |
| | 하루에 한 번 | 23 | 15.0 |
| | 2-3일에 한 번 | 25 | 16.3 |
| | 일주일에 한 번 | 39 | 25.5 |
| | 2주일에 한 번 | 26 | 17.0 |
| | 한 달에 한 번 | 11 | 7.2 |
| | 3개월에 한 번 | 5 | 3.3 |
| | 6개월에 한 번 | 11 | 7.2 |
| | 일 년에 한 번 | 3 | 2.0 |
| | 무응답 | 3 | 2.0 |
| 구매 빈도 | 한 달에 한 번 | 19 | 12.4 |
| | 3개월에 한 번 | 45 | 29.4 |
| | 6개월에 한 번 | 45 | 29.4 |
| | 일 년에 한 번 | 22 | 14.4 |
| | 기타 | 9 | 5.9 |
| | 무응답 | 13 | 8.5 |
| 주 구매 장소 | 하이퍼마켓 | 7 | 4.6 |
| | 한인마켓 | 69 | 45.1 |
| | 식료품점 | 26 | 17.0 |
| | 슈퍼마켓 | 29 | 19.0 |
| | 편의점 | 5 | 3.3 |
| | 백화점 | 1 | 0.7 |
| | 시장 | 1 | 0.7 |
| | 기타 | 2 | 1.3 |
| | 무응답 | 13 | 8.5 |
| 소스 구매 시 고려사항 | 맛 | 75 | 49.0 |
| | 원산지 | 15 | 9.8 |
| | 음식과의 조화 | 8 | 5.2 |
| | 가격 | 8 | 5.2 |
| | 브랜드 | 20 | 13.1 |
| | 프로모션 | 9 | 5.9 |
| | 광고 | 0 | 0.0 |
| | 위생 | 3 | 2.0 |
| | 포장 디자인 | 3 | 2.0 |
| | 용량 | 0 | 0.0 |
| | 포장 재질 | 0 | 0.0 |
| | 기타 | 0 | 0.0 |
| | 무응답 | 12 | 7.8 |
| | 구매 용량(oz) ¹⁾ | | 17.62 ± 16.00 (중위수: 12.00) |
| 구매 가격(\$) ¹⁾ | | 8.79 ± 6.45 (중위수: 8.00) | |

¹⁾ 평균±표준편차

④ 장류에 대한 인식

외국인 소비자가 구매하고 싶은 장류활용소스의 형태로 가장 선호하는 것은 마리네이드용(45명, 29.4%) 인 것으로 나타났으며, 페이스트 형태 디핑소스(33명, 21.6%), 볶음용 소스(18명, 11.8%), 즉석구이용 소스(16명, 10.5%), 샐러드 드레싱(14명, 9.2%) 순으로 조사되었다.

표 108. 구매하고 싶은 장류활용소스의 형태

| N=153 | | |
|--------------|-------|--------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 마리네이드용 | 45 | 29.4 |
| 페이스트 형태 디핑소스 | 33 | 21.6 |
| 즉석구이용 소스 | 16 | 10.5 |
| 스프레드 형태 | 3 | 2.0 |
| 스파게티 소스 | 5 | 3.3 |
| 샐러드 드레싱 | 14 | 9.2 |
| 볶음용 | 18 | 11.8 |
| 기타 | 7 | 4.6 |
| 무응답 | 13 | 7.9 |

장류활용소스의 미국시장 진출 시 가장 중요한 점으로 어울리는 서양식 메뉴 개발(39명, 25.5%)을 꼽았고, 이어 현지인 기호에 맞는 소스제품 개발(35명, 22.9%), 적절한 홍보(30명, 19.6%), 어울리는 한식 메뉴 개발(20명, 13.1%), 브랜드 개발(17명, 11.1%) 순으로 답하였다.

표 109. 장류활용소스의 미국시장 진출 시 가장 중요한 점

| N=153 | | | |
|----------------------------------|--------------------|--------|------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) | |
| 장류활용소스의 미국시장 진출 시 가장 중요한 점 | 현지인 기호에 맞는 소스제품 개발 | 35 | 22.9 |
| | 적절한 홍보 | 30 | 19.6 |
| | 어울리는 서양식 메뉴 개발 | 39 | 25.5 |
| | 안정적 공급 | 2 | 1.3 |
| | 어울리는 한식 메뉴 개발 | 20 | 13.1 |
| | 브랜드 개발 | 17 | 11.1 |
| | 정부의 지원 | 1 | 0.7 |
| | 기타 | 0 | 0.0 |
| | 무응답 | 9 | 5.9 |

㉞ 간장

조사대상자의 간장 섭취 경험과 기호도에 대한 조사 결과, 간장을 섭취해본 경험이 있는 소비자는 133명(86.9%)이며, 일주일에 한 번(66명, 43.1%) 먹는 빈도가 가장 높게 나타났다. 기호도는 4.02점으로 높은 점수를 보였다.

표 110. 간장 섭취경험 여부 및 기호도

| | | | N=153 |
|----------------------|----------|-------------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 간장 섭취경험 여부 및 섭취빈도 | 예 | 133 | 86.9 |
| | 일주일에 한 번 | 66 | 49.6 |
| | 2주일에 한 번 | 27 | 20.3 |
| | 한 달에 한 번 | 20 | 15.0 |
| | 3달에 한 번 | 13 | 9.8 |
| | 6달에 한 번 | 0 | 0.0 |
| | 1년에 한 번 | 2 | 1.5 |
| | 무응답 | 5 | 3.8 |
| | 아니오 | 11 | 7.2 |
| | 무응답 | 9 | 5.9 |
| 기호도 ¹⁾ | | 4.02 ± 0.81 | |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 매우 싫어함, 3: 보통, 5: 매우 좋아함

간장의 개선점으로 염도(41명, 26.8%)와 다른 음식과의 조화(38명, 24.8%)에 이어 향(26명, 17.0%), 물성(10명, 6.5%), 조리시간의 단축, 사용 용이성(각 7명, 4.6%), 음식완성 후 텍스처(6명, 3.9%)의 순으로 답하였다.

표 111. 간장의 개선점

| | | | N=153 |
|--|------------|-------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| | 향 | 26 | 17.0 |
| | 염도 | 41 | 26.8 |
| | 물성 | 10 | 6.5 |
| | 음식완성 후 텍스처 | 6 | 3.9 |
| | 다른 음식과의 조화 | 38 | 24.8 |
| | 조리시간의 단축 | 7 | 4.6 |
| | 사용 용이성 | 7 | 4.6 |
| | 보관 | 4 | 2.6 |
| | 기타 | 6 | 3.9 |
| | 무응답 | 8 | 5.2 |

㉔ 된장

조사대상자의 된장 섭취 경험과 기호도에 대해 조사한 결과, 된장 섭취 경험이 있는 소비자는 110명(71.9%)이며, 일주일에 한 번(38명, 34.5%), 한 달에 한 번(25명, 22.7%), 3달에 한 번(18명, 16.4%) 먹는 빈도순으로 나타났다. 기호도는 3.88점으로 보통 수준 이상의 점수를 보였다.

표 112. 된장 섭취경험 여부 및 기호도

| N=153 | | |
|-------------------|-------------|--------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 예 | 110 | 71.9 |
| 일주일에 한 번 | 38 | 34.5 |
| 2주일에 한 번 | 8 | 7.3 |
| 한 달에 한 번 | 25 | 22.7 |
| 3달에 한 번 | 18 | 16.4 |
| 6달에 한 번 | 9 | 8.2 |
| 1년에 한 번 | 5 | 4.5 |
| 무응답 | 7 | 6.4 |
| 아니오 | 30 | 19.6 |
| 무응답 | 13 | 8.5 |
| 기호도 ¹⁾ | 3.88 ± 0.87 | |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 매우 싫어함, 3: 보통, 5: 매우 좋아함

된장의 개선점으로 향(44명, 28.8%)이 가장 많았으며, 다른 음식과의 조화(27명, 17.6%)에 이어 염도(19명, 12.4%), 음식완성 후 텍스처(14명, 9.2%), 사용 용이성(8명, 5.2%), 물성, 조리시간의 단축(각 7명, 4.6%)의 순으로 답하였다.

표 113. 된장의 개선점

| N=153 | | |
|------------|-------|--------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 향 | 44 | 28.8 |
| 염도 | 19 | 12.4 |
| 물성 | 7 | 4.6 |
| 음식완성 후 텍스처 | 14 | 9.2 |
| 다른 음식과의 조화 | 27 | 17.6 |
| 조리시간의 단축 | 7 | 4.6 |
| 사용 용이성 | 8 | 5.2 |
| 보관 | 2 | 1.3 |
| 기타 | 10 | 6.5 |
| 무응답 | 15 | 9.8 |

㉔ 고추장

조사대상자의 고추장 섭취 경험과 기호도에 대한 조사 결과, 고추장을 섭취해본 경험이 있는 소비자는 111명(72.5%)이며, 일주일에 한 번(47명, 42.3%) 섭취한 빈도가 가장 높았으며, 기호도는 4.13점으로 높은 점수를 나타내었다.

표 114. 고추장 섭취경험 여부 및 기호도

| N=153 | | | |
|-----------------------|-------------|--------|-----|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) | |
| 예 | 111 | 72.5 | |
| 일주일에 한 번 | 47 | 42.3 | |
| 2주일에 한 번 | 19 | 17.2 | |
| 한 달에 한 번 | 22 | 19.8 | |
| 고추장 섭취경험 여부 및 섭취빈도 | 3달에 한 번 | 11 | 9.9 |
| | 6달에 한 번 | 4 | 3.6 |
| | 1년에 한 번 | 3 | 2.7 |
| | 무응답 | 5 | 4.5 |
| 아니오 | 31 | 20.3 | |
| 무응답 | 11 | 7.2 | |
| 기호도 ¹⁾ | 4.13 ± 0.84 | | |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 매우 싫어함, 3: 보통, 5: 매우 좋아함

고추장의 개선점으로 염도(52명, 34.0%)가 가장 많았으며, 다른 음식과의 조화(27명, 17.6%), 향(15명, 9.8%), 조리시간의 단축(10명, 6.5), 물성(9명, 5.9%), 음식완성 후 텍스처, 사용 용이성(각 4명, 2.6%)의 순으로 답하였다.

표 115. 고추장의 개선점

| N=153 | | |
|------------|-------|--------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 향 | 15 | 9.8 |
| 염도 | 52 | 34.0 |
| 물성 | 9 | 5.9 |
| 음식완성 후 텍스처 | 4 | 2.6 |
| 다른 음식과의 조화 | 27 | 17.6 |
| 조리시간의 단축 | 10 | 6.5 |
| 사용 용이성 | 4 | 2.6 |
| 보관 | 3 | 2.0 |
| 기타 | 12 | 7.8 |
| 무응답 | 17 | 11.2 |

다) 선호 소스에 대한 제품 컨셉 개발

(1) 해외 외식업체 운영자 및 조리사 요구도 분석

미국 현지 한식당 외식업체 운영자 및 국내 호텔 외국인 조리사의 장류소스에 대한 요구도를 설문조사한 후, 수집된 자료는 SPSS PASW Statistics 18.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics), 가격민감성측정(Price Sensitivity Measurement: PSM)을 실시하였다. 장류활용소스 컨셉의 각 속성은 다음의 A, B, C 소스 샘플을 참고하여 도출하였다.



[고기양념용 간장소스]



[디핑용 된장소스]



[디핑용 고추장소스]

그림 70. 장류활용소스의 샘플

(가) 해외 외식업체 운영자의 소스 요구도 분석

① 고기양념용 간장소스

외식업체의 고기양념용 간장소스에 대한 요구도를 5점 척도의 중요도로 분석한 결과, 짠맛 항목은 기꼬망간장 정도의 순한 짠맛(3.94)을 가장 중요하게 평가하였고, 양조간장 정도의 보통 짠맛(3.37), 조선간장 정도의 아주 짠맛(2.36) 순으로 평가하였다. 단맛은 과일의 단맛(3.71), 꿀의 단맛(3.20) 순이었으며, 짠도는 끈적하게 천천히 흐르는 짠도(2.93)보다 물처럼 흐르는 짠도(3.69)에 대한 중요도를 더 높게 평가하였다. 간장의 함유량은 20% 정도의 보통의 함유량(3.47)을 적은(10%) 함유량(3.31)이나 많은(30%) 함유량(2.94)보다 중요하게 생각하였고, 오일의 함유량은 보통(2%)(3.00)이나 많음(5%)(2.50)보다 적은(1%) 함유량(3.06)을 더 높게 평가하였다. 깨, 마늘, 후추 등의 부재료의 함유량은 3% 정도의 보통정도의 함유량(3.35)을 가장 중요하게 생각하였고, 서양식 식재료의 사용은 3.06으로 보통 수준 정도의 중요도로 평가하였다. 홍보는 무료 샘플 및 시식, 박람회 및 전시회(각 4.19), 레시피 제공(3.69) 순으로, 활용도는 구매 용이성(4.24), 용도 다양화(4.19), 브랜드 개발(4.06)로 4점 이상의 높은 중요도를 보였다.

표 116. 고기양념용 간장소스의 컨셉

| | | N=20 |
|----|-------------------|-------------------|
| | 항목 | 중요도 ¹⁾ |
| 짠맛 | 순한 짠맛 (ex. 기꼬망간장) | 3.94 ± 0.90 |
| | 보통 짠맛 (ex. 양조간장) | 3.37 ± 0.81 |
| | 아주 짠맛 (ex. 조선간장) | 2.36 ± 1.22 |
| 단맛 | 과일의 단맛 | 3.71 ± 0.99 |

| | | |
|---------------------------|-----------------|-------------|
| | 꿀의 단맛 | 3.20 ± 1.08 |
| 점도 | 물처럼 흐르는 점도 | 3.69 ± 0.70 |
| | 끈적하게 천천히 흐르는 점도 | 2.93 ± 1.10 |
| 간장의 함유량 | 적음 (10%) | 3.31 ± 0.95 |
| | 보통 (20%) | 3.47 ± 0.64 |
| | 많음 (30%) | 2.94 ± 1.34 |
| 오일의 함유량 | 적음 (1%) | 3.06 ± 0.75 |
| | 보통 (2%) | 3.00 ± 0.97 |
| | 많음 (5%) | 2.50 ± 1.37 |
| 부재료의 함유량 (깨, 마늘, 후추 등) | 적음 (1%) | 2.86 ± 0.66 |
| | 보통 (3%) | 3.35 ± 0.70 |
| | 많음 (5%) | 3.13 ± 1.36 |
| 식재료 | 서양식 식재료 사용 | 3.06 ± 1.12 |
| 홍보 | 무료 샘플 및 시식 | 4.19 ± 0.83 |
| | 박람회 및 전시회 | 4.19 ± 0.91 |
| | 레시피 제공 | 3.69 ± 1.25 |
| 활용도 | 용도 다양화 | 4.19 ± 0.66 |
| | 구매 용이성 | 4.24 ± 0.83 |
| | 브랜드 개발 | 4.06 ± 0.93 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 중요하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 중요함

고기양념용 간장소스의 적용 가능 메뉴로 한식은 불고기와 갈비(각 6명, 30.0%)를 가장 많이 꼽았고, 그 다음으로 BBQ(4명, 20.0%)라 하였다. 그 외 된장소스, 불낙전골, 샐러드, 생선구이, 새우, 닭고기, 전(각 1명, 5.0%) 등이라 답하였다. 적용 가능한 서양식 메뉴로는 스테이크 바비큐(각 3명, 15.0%)가 가장 많았고, 그 외 필리치즈버거, 등심, 각종 구이류, 햄버거, 피자, 타코(각 1명, 5.0%) 등의 의견이 있었다.

표 117. 고기양념용 간장소스의 적용 가능 메뉴¹⁾

| | | N=20 | |
|----|------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 한식 | 불고기 | 6 | 30.0 |
| | 갈비 | 6 | 30.0 |
| | BBQ | 4 | 20.0 |
| | 된장소스 | 1 | 5.0 |
| | 불낙전골 | 1 | 5.0 |
| | 샐러드 | 1 | 5.0 |
| | 생선구이 | 1 | 5.0 |
| | 새우 | 1 | 5.0 |

| | | | |
|-----|------------------|---|------|
| | 닭고기 | 1 | 5.0 |
| | 전 | 1 | 5.0 |
| | 기타 ²⁾ | 2 | 10.0 |
| 서양식 | 스테이크 | 3 | 15.0 |
| | 바비큐 | 3 | 15.0 |
| | 필리치즈버거 | 1 | 5.0 |
| | 소스음식 | 1 | 5.0 |
| | 등심 | 1 | 5.0 |
| | 각종 구이류 | 1 | 5.0 |
| | 햄버거 | 1 | 5.0 |
| | 피자 | 1 | 5.0 |
| | 타코 | 1 | 5.0 |
| | 기타 ³⁾ | 1 | 5.0 |

¹⁾ 복수응답

²⁾ 모든 한식, ³⁾ 모든 양식

고기양념용 간장소스의 경쟁제품은 데리야끼 소스(4명, 20.0%)라고 가장 많이 응답하였고, 그 외 스테이크 소스(2명, 10.0%), 핫소스, BBQ 소스, 샐러드 드레싱, 중국 타이 소스, 토마토 소스, 기꼬망 소스, 우나기 소스(각 1명, 5.0%)로 조사되었다. 간장활용소스의 적정 용량은 외식업체용은 평균 3,461.59 mL, 소비자용은 평균 302.19 mL 이었으며 소스의 적정 가격은 350 mL 기준 약 \$15.37 라고 응답하였다.

표 118. 고기양념용 간장소스의 경쟁제품 및 적정용량, 가격

| | | N=20 | |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | 데리야끼 | 4 | 20.0 |
| | 스테이크 소스 | 2 | 10.0 |
| | 핫소스 | 1 | 5.0 |
| | BBQ 소스 | 1 | 5.0 |
| | 샐러드 드레싱 | 1 | 5.0 |
| | 중국 타이 소스 | 1 | 5.0 |
| | 토마토소스 | 1 | 5.0 |
| | 기꼬망 | 1 | 5.0 |
| | 우나기 소스 | 1 | 5.0 |
| 적정 용량(mL) ²⁾ | 외식업체용 | 3,461.59±5,335.47 (중위수: 1,000.00) | |
| | 소비자용 | 302.19±125.74 (중위수: 300.00) | |
| 적정 가격 | | 15.37±11.65 (중위수: 13.00) | |
| | (\$/350mL) ²⁾ | | |

¹⁾ 복수응답, ²⁾ 평균±표준편차

간장의 개선사항으로는 염도(8명, 40.0%)가 가장 높게 나타났고, 향(5명, 25.0%), 음식완성 후 텍스처(4명, 20.0%), 물성(3명, 15.0%) 순으로 조사되었다.

표 119. 간장의 개선사항

| | | N=20 | |
|------|------------|-------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 개선사항 | 향 | 5 | 25.0 |
| | 염도 | 8 | 40.0 |
| | 물성 | 3 | 15.0 |
| | 음식완성 후 텍스처 | 4 | 20.0 |

② 디핑용 된장소스

외식업체의 디핑용 된장소스에 대한 요구도를 5점 척도 중요도로 분석한 결과, 짠맛은 기꼬망 간장 정도의 순한 짠맛(3.56)을 가장 중요하게 평가하였고, 양조간장 정도의 보통 짠맛(3.06), 조선간장 정도의 아주 짠맛(2.27) 순이었다. 단맛은 과일의 단맛(3.59), 꿀의 단맛(2.81) 순이고, 신맛은 식초의 강한 신맛(2.40) 보다는 레몬의 약한 신맛(2.75)의 중요도가 높았다. 고소한맛은 땅콩의 고소한 맛(3.18) 보다는 참깨의 고소한맛(3.59)을, 점도는 끈적하게 천천히 흐르는 점도(2.93)보다 물처럼 흐르는 점도(3.69)에 대한 중요도를 더 높이 평가하였다. 된장의 함유량은 20% 정도의 보통의 함유량(3.18)을 많은(30%) 함유량(2.94)이나 적은(10%) 함유량(2.93)보다 중요하게 생각하였고, 오일의 함유량은 적음(1%)(2.71)이나 많음(5%)(2.38)보다 보통(3%) 함유량(2.806)을 더 높이 평가하였다. 깨, 후추 등 부재료의 함유량은 3% 정도의 보통 함유량(3.33)을 가장 중요하게 생각하였고, 서양식 식재료의 사용은 2.63으로 보통 이하의 중요도로 평가하였다. 홍보는 무료 샘플 및 시식(4.29), 박람회 및 전시회(3.94), 레시피 제공(3.44) 순으로, 활용도는 구매 용이성(4.29), 용도 다양화(4.25), 브랜드 개발(4.06)로 보통 이상의 높은 중요도를 보였다.

표 120. 디핑용 된장소스의 컨셉

| | | N=20 | |
|---------|-------------------|-------------------|--|
| | 항목 | 중요도 ¹⁾ | |
| 짠맛 | 순한 짠맛 (ex. 기꼬망간장) | 3.56 ± 0.92 | |
| | 보통 짠맛 (ex. 양조간장) | 3.06 ± 0.99 | |
| | 아주 짠맛 (ex. 조선간장) | 2.27 ± 1.39 | |
| 단맛 | 과일의 단맛 | 3.59 ± 0.87 | |
| | 꿀의 단맛 | 2.81 ± 0.83 | |
| 신맛 | 약한 신맛 (ex. 레몬) | 2.75 ± 1.07 | |
| | 강한 신맛 (ex. 식초) | 2.40 ± 1.18 | |
| 고소한 맛 | 땅콩의 고소한맛 | 3.18 ± 0.02 | |
| | 참깨의 고소한맛 | 3.59 ± 1.06 | |
| 점도 | 물처럼 흐르는 점도 | 2.64 ± 1.01 | |
| | 끈적하게 천천히 흐르는 점도 | 3.65 ± 0.70 | |
| 된장의 함유량 | 적음 (10%) | 2.93 ± 1.22 | |
| | 보통 (20%) | 3.18 ± 0.95 | |
| | 많음 (30%) | 2.94 ± 1.34 | |
| 오일의 함유량 | 적음 (1%) | 2.71 ± 0.92 | |

| | | |
|-----------------------|------------|-------------|
| | 보통 (2%) | 2.80 ± 1.08 |
| | 많음 (5%) | 2.38 ± 0.81 |
| 부재료의 함유량 (깨, 후추 등) | 적음 (1%) | 2.71 ± 0.99 |
| | 보통 (3%) | 3.33 ± 0.72 |
| | 많음 (5%) | 3.15 ± 1.14 |
| 식재료 | 서양식 식재료 사용 | 2.63 ± 1.01 |
| 홍보 | 무료 샘플 및 시식 | 4.29 ± 0.59 |
| | 박람회 및 전시회 | 3.94 ± 0.97 |
| | 레시피 제공 | 3.44 ± 1.26 |
| 활용도 | 용도 다양화 | 4.25 ± 0.93 |
| | 구매 용이성 | 4.29 ± 0.85 |
| | 브랜드 개발 | 4.06 ± 0.90 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 중요하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 중요함

디핑용 된장소스의 적용 가능한 한식 메뉴는 짬장(3명, 15.0%), 바비큐 소스, 두부요리, 된장찌개, 보쌈(각 2명, 10.0%), 불낙전골, 탕류, 샐러드 드레싱, 비빔밥, 삼겹살, 족발, 찜밥, 순대(각 1명, 5.0%) 등이라 하였다. 적용 가능한 서양식 메뉴로는 샐러드 드레싱(4명, 20.0%), BBQ, 채소 스틱, 타코, 또띠야, 스테이크 소스, 살사 소스, 튀김, 포크번, 치킨너겟(각 1명, 5.0%)라 답하였다.

표 121. 디핑용 된장소스의 적용 가능 메뉴¹⁾

| | | N=20 | |
|-------|---------|---------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 한식 | 짬장 | 3 | 15.0 |
| | 바비큐 소스 | 2 | 10.0 |
| | 두부요리 | 2 | 10.0 |
| | 된장찌개 | 2 | 10.0 |
| | 보쌈 | 2 | 10.0 |
| | 월남쌈 | 1 | 5.0 |
| | 불낙전골 | 1 | 5.0 |
| | 탕류 | 1 | 5.0 |
| | 샐러드 드레싱 | 1 | 5.0 |
| | 비빔밥 | 1 | 5.0 |
| | 삼겹살 | 1 | 5.0 |
| | 족발 | 1 | 5.0 |
| | 찜밥 | 1 | 5.0 |
| | 순대 | 1 | 5.0 |
| | 없음 | 1 | 5.0 |
| | 서양식 | 샐러드 드레싱 | 4 |
| BBQ | | 1 | 5.0 |
| 채소 스틱 | | 1 | 5.0 |

| | | |
|---------------|---|-----|
| 타코 | 1 | 5.0 |
| 또띠야 | 1 | 5.0 |
| 스테이크 소스 | 1 | 5.0 |
| 살사 소스 | 1 | 5.0 |
| 튀김 | 1 | 5.0 |
| 포크번(pork bun) | 1 | 5.0 |
| 치킨너겟 | 1 | 5.0 |
| 샐러드식 비빔국수 | 1 | 5.0 |
| 없음 | 1 | 5.0 |

1) 복수응답

디핑용 된장소스의 경쟁제품은 미소(3명, 15.0%), 피넛 소스, 바비큐 소스, 쌈장, 멕시칸 소스, 각종 서양식 디핑 소스(각 1명, 5.0%)로 조사되었다. 된장활용소스의 적정 용량으로 외식업체 용은 평균 2,433.75 mL, 소비자용은 평균 272.65 mL 이었으며, 350 mL 기준 소스의 적정 가격은 약 \$16.41 라고 응답하였다.

표 122. 디핑용 된장소스의 경쟁제품 및 적정용량, 가격

| | | N=20 | |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | 미소 | 3 | 15.0 |
| | 피넛 소스 | 1 | 5.0 |
| | Hummus | 1 | 5.0 |
| | 바비큐 소스 | 1 | 5.0 |
| | 쌈장 | 1 | 5.0 |
| | 멕시칸 소스 | 1 | 5.0 |
| | 각종 서양식 디핑 소스 | 1 | 5.0 |
| | 없음 | 3 | 15.0 |
| | 적정 용량(mL) ²⁾ | 외식업체용 | 2,433.75±3,697.63 (중위수: 870.00) |
| | 소비자용 | 272.65±105.92 (중위수: 300.00) | |
| 적정 가격 (\$/350mL) ²⁾ | | 16.41±12.32 (중위수: 15.00) | |

1) 복수응답, 2) 평균±표준편차

된장의 개선사항으로 가장 많은 응답자가 향(14명, 70.0%)이라도 답하였고, 음식완성 후 텍스처(3명, 15.0%), 염도(2명, 10.0%), 물성(1명, 5.0%)의 순으로 답하였다.

표 123. 된장의 개선사항

| | | N=20 | |
|------|------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 개선사항 | 향 | 14 | 70.0 |
| | 염도 | 2 | 10.0 |
| | 물성 | 1 | 5.0 |
| | 음식완성 후 텍스처 | 3 | 15.0 |

③ 디핑용 고추장소스

외식업체의 디핑용 고추장소스에 대한 요구도 분석 결과, 매운맛 항목은 청양고추 정도의 아주 매운맛(3.94)을 가장 중요하게 평가하였고, 풋고추 정도의 보통 매운맛(3.83), 오이고추 정도의 순한 매운맛(3.29) 순이었다. 신맛은 식초 정도의 강한 신맛(2.60) 보다는 레몬 정도의 약한 신맛(2.83), 단맛은 꿀의 단맛(2.53)보다는 과일의 단맛(3.50), 색은 선명하고 탁한 붉은색(3.25) 보다 선명하고 투명한 붉은색(3.71), 점도는 물처럼 흐르는 점도(2.67) 보다 끈적하게 천천히 흐르는 점도(3.71)를 더 중요하게 생각하였다. 신선한 풍미는 3.84로 보통 이상의 중요도를 보였으며, 고추장의 함유량은 많음(30%)(3.65), 보통(20%)(3.19), 적음(10%)(2.38) 순으로, 깨, 후추 등 부재료의 함유량은 많음(5%)(3.33), 보통(3%)(3.20), 적음(1%)(2.80)의 순으로 중요도를 높게 평가하였다. 또한 홍보에 있어서는 무료 샘플 및 시식(4.06), 박람회 및 전시회(3.88), 레시피 제공(3.29) 순으로, 활용도는 용도 다양화(4.13), 구매 용이성과 브랜드 개발(각 3.82)로 평가하여 보통 이상의 중요도를 보였다.

표 124. 디핑용 고추장소스의 컨셉

N=20

| 항목 | | 중요도 ¹⁾ |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| 매운맛 | 순한 매운맛 (ex. 오이고추) | 3.29 ± 0.91 |
| | 보통 매운맛 (ex. 풋고추) | 3.83 ± 0.62 |
| | 아주 매운맛 (ex. 청양고추) | 3.94 ± 1.00 |
| 신맛 | 약한 신맛 (ex. 레몬) | 2.83 ± 1.43 |
| | 강한 신맛 (ex. 식초) | 2.60 ± 1.24 |
| 단맛 | 과일의 단맛 | 3.50 ± 1.15 |
| | 꿀의 단맛 | 2.53 ± 1.06 |
| 색 | 선명하고 투명한 붉은색 | 3.71 ± 0.99 |
| | 선명하고 탁한 붉은색 | 3.25 ± 0.93 |
| 점도 | 물처럼 흐르는 점도 | 2.67 ± 1.05 |
| | 끈적하게 천천히 흐르는 점도 | 3.71 ± 0.65 |
| 풍미 | 신선한 풍미 | 3.84 ± 1.02 |
| 고추장의 함유량 | 적음 (10%) | 2.38 ± 0.96 |
| | 보통 (20%) | 3.19 ± 1.05 |
| | 많음 (30%) | 3.65 ± 1.00 |
| 부재료의 함유량 (깨, 후추 등) | 적음 (1%) | 2.80 ± 0.78 |
| | 보통 (3%) | 3.20 ± 0.68 |
| | 많음 (5%) | 3.33 ± 1.05 |
| 식재료 | 서양식 식재료 사용 | 2.83 ± 0.99 |
| 홍보 | 무료 샘플 및 시식 | 4.06 ± 0.90 |
| | 박람회 및 전시회 | 3.88 ± 1.20 |
| | 레시피 제공 | 3.29 ± 1.45 |
| 활용도 | 용도 다양화 | 4.13 ± 1.15 |
| | 구매 용이성 | 3.82 ± 1.29 |
| | 브랜드 개발 | 3.82 ± 1.33 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 중요하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 중요함

디핑용 고추장소스의 적용 가능한 한식 메뉴는 비빔밥(8명, 40.0%)이 가장 많았고, 만두, 무침류(각 2명, 10.0%), 떡볶이, 해물, 닭갈비, 찰국수 삼겹살, 월남쌈, 닭도리탕, 탕류, 생채, 비빔소스(각 1명, 5.0%) 등으로 답하였다. 적용 가능한 서양식 메뉴로는 BBQ(3명, 15.0%), 스파게티, 햄버거(각 2명, 10.0%), 라비올리, 샐러드, 치즈스틱, 스테이크, 치킨(각 1명, 5.0%)이라 하였다.

표 125. 디핑용 고추장소스의 적용 가능 메뉴¹⁾

| | | N=20 | |
|-----|------------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 한식 | 비빔밥 | 8 | 40.0 |
| | 만두 | 2 | 10.0 |
| | 무침류 | 2 | 10.0 |
| | 떡볶이 | 1 | 5.0 |
| | 해물 | 1 | 5.0 |
| | 닭갈비 | 1 | 5.0 |
| | 찰국수 삼겹살 | 1 | 5.0 |
| | 월남쌈 | 1 | 5.0 |
| | 닭도리탕 | 1 | 5.0 |
| | 탕류 | 1 | 5.0 |
| | 생채 | 1 | 5.0 |
| | 비빔소스 | 1 | 5.0 |
| | 사시미 | 1 | 5.0 |
| | 기타 ²⁾ | 1 | 5.0 |
| 서양식 | BBQ | 3 | 15.0 |
| | 스파게티 | 2 | 10.0 |
| | 햄버거 | 2 | 10.0 |
| | 느끼한 라비올리 | 1 | 5.0 |
| | 샐러드 | 1 | 5.0 |
| | 치즈 스틱 | 1 | 5.0 |
| | 스테이크 | 1 | 5.0 |
| | 치킨 | 1 | 5.0 |
| | 기타 ³⁾ | 1 | 5.0 |
| 없음 | 1 | 5.0 | |

¹⁾ 복수응답

²⁾ 모든 한식 ³⁾ 여러 다양한 음식

디핑용 고추장소스의 경쟁제품은 타바스코 소스(4명, 20.0%), 살사소스, 칠리소스, 핫소스, 스페리치 소스(각 2명, 10.0%), 초장, 케찹, 마요네즈(각 1명, 5.0%)로 조사되었다. 고추장활용소스의 적정 용량으로 외식업체용은 평균 2,379.00 mL, 소비자용은 평균 292.81 mL 이었으며, 350 mL 기준 고추장활용소스의 적정 가격은 약 \$17.00 라고 답하였다.

표 126. 디핑용 고추장소스의 경쟁제품 및 적정 용량, 가격

| | | | N=20 |
|-------------------------|---------|---------------------------------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | 타바스코 소스 | 4 | 20.0 |
| | 살사소스 | 2 | 10.0 |
| | 칠리소스 | 2 | 10.0 |
| | 핫소스, | 2 | 10.0 |
| | 스리라차 | 2 | 10.0 |
| | 초장 | 1 | 5.0 |
| | 캐찹 | 1 | 5.0 |
| | 마요네즈 | 1 | 5.0 |
| | 없음 | 1 | 5.0 |
| 적정 용량(mL) ²⁾ | 외식업체용 | 2,379.00±3,709.16 (중위수: 870.00) | |
| | 소비자용 | 292.81±97.95 (중위수: 325.00) | |
| 적정 | 가격 | 17.00±11.81 (중위수: 15.00) | |
| | | (\$/350mL) ²⁾ | |

¹⁾ 복수응답, ²⁾ 평균±표준편차

고추장의 개선사항으로는 음식완성 후 텍스처(6명, 30.0%)라고 가장 많이 답하였고, 그 다음으로 염도(5명, 25.0%), 물성(4명, 20.0%), 향(3명, 15.0%)의 순이었다.

표 127. 고추장의 개선사항

| | | | N=20 |
|------|------------|-------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 개선사항 | 향 | 3 | 15.0 |
| | 염도 | 5 | 25.0 |
| | 물성 | 4 | 20.0 |
| | 음식완성 후 텍스처 | 6 | 30.0 |
| | 기타 | 1 | 5.0 |
| | 무응답 | 1 | 5.0 |

(나) 국내 외국인 조리사의 소스 요구도 분석

① 고기양념용 간장소스

국내 외국인 조리사의 고기양념용 간장소스에 대한 요구도를 5점 척도 중요도로 분석한 결과, 짠맛은 기꼬망간장 정도의 순한 짠맛(3.82)을 가장 중요하게 평가하였고, 양조간장 정도의 보통 짠맛(3.36), 조선간장 정도의 아주 짠맛(3.00) 순이었다. 단맛은 꿀의 단맛(2.92)보다는 과일 단맛(3.20), 점도는 끈적하게 천천히 흐르는 점도(2.90) 보다 물처럼 흐르는 점도(4.25)를 더 중요하게 생각하였다. 간장의 함유량은 보통(20%)(3.90), 많음(30%)(3.64), 적음(10%)(3.40) 순으로, 깨, 마늘, 후추 등 부재료의 함유량은 많음(5%)(3.89), 적음(1%)(3.56), 보통(2%)(3.55)의 순으로 중요도를 높게 평가하였다. 또한 홍보에 있어서는 무료 샘플 및 시식(4.54), 박람회 및 전 시회와 레시피 제공(각 4.36) 순으로, 활용도는 구매 용이성(4.36), 용도 다양화(4.31), 브랜드 개발(4.18) 순으로 나타나 모든 항목에서 4점 이상의 높은 점수를 보였다.

표 128. 고기양념용 간장소스의 컨셉

N=14

| 항목 | | 중요도 ¹⁾ |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
| 짬맛 | 순한 짬맛 (ex. 기꼬망간장) | 3.82 ± 1.08 |
| | 보통 짬맛 (ex. 양조간장) | 3.36 ± 0.81 |
| | 아주 짬맛 (ex. 조선간장) | 3.00 ± 1.05 |
| 단맛 | 과일의 단맛 | 3.20 ± 1.14 |
| | 꿀의 단맛 | 2.92 ± 0.90 |
| 점도 | 물처럼 흐르는 점도 | 4.25 ± 0.75 |
| | 끈적하게 천천히 흐르는 점도 | 2.90 ± 1.37 |
| 간장의 함유량 | 적음 (10%) | 3.40 ± 1.27 |
| | 보통 (20%) | 3.90 ± 1.00 |
| | 많음 (30%) | 3.64 ± 1.12 |
| 오일의 함유량 | 적음 (1%) | 3.20 ± 1.32 |
| | 보통 (2%) | 3.08 ± 0.90 |
| | 많음 (5%) | 2.89 ± 1.17 |
| 부재료의 함유량 (깨, 마늘, 후추 등) | 적음 (1%) | 3.56 ± 1.13 |
| | 보통 (3%) | 3.55 ± 0.93 |
| | 많음 (5%) | 3.89 ± 1.05 |
| 식재료 | 서양식 식재료 사용 | 2.69 ± 1.49 |
| 홍보 | 무료 샘플 및 시식 | 4.54 ± 0.52 |
| | 박람회 및 전시회 | 4.36 ± 0.51 |
| | 레시피 제공 | 4.36 ± 0.67 |
| 활용도 | 용도 다양화 | 4.31 ± 0.75 |
| | 구매 용이성 | 4.36 ± 0.51 |
| | 브랜드 개발 | 4.18 ± 0.75 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 중요하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 중요함

고기양념용 간장소스의 적용 가능 메뉴로 한식은 해물파전, 김치전 등의 전(3명, 21.4%), 해산물, 닭갈비, 비빔밥, 바비큐, 불고기, 양념고기(각 1명, 7.1%)라 하였고, 서양식은 샐러드, 생선, 드레싱(각 2명, 14.3%) 이외에 양념고기, 안심, 구이, 해물, 볶음밥(각 1명, 7.1%)이라 답하였다.

표 129. 고기양념용 간장소스의 적용 가능 메뉴¹⁾

N=14

| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
|----|--------------|-------|--------|
| 한식 | 해물파전, 전, 김치전 | 3 | 21.4 |
| | 해산물 | 1 | 7.1 |
| | 닭갈비 | 1 | 7.1 |
| | 비빔밥 | 1 | 7.1 |
| | 바비큐 | 1 | 7.1 |
| | 불고기 | 1 | 7.1 |
| | 양념고기 | 1 | 7.1 |

| | | | |
|-----|------|---|------|
| | 없음 | 3 | 21.4 |
| 서양식 | 샐러드 | 2 | 14.3 |
| | 생선 | 2 | 14.3 |
| | 드레싱 | 2 | 14.3 |
| | 양념고기 | 1 | 7.1 |
| | 안심 | 1 | 7.1 |
| | 구이 | 1 | 7.1 |
| | 해물 | 1 | 7.1 |
| | 스시 | 1 | 7.1 |
| | 볶음밥 | 1 | 7.1 |
| | 없음 | 1 | 7.1 |

¹⁾ 복수응답

고기양념용 간장소스의 경쟁제품은 기꼬망 간장(2명, 22.2%), 디존 머스타드, A1 스테이크 소스, 불고기 마리네이드 소스(각 1명, 11.1%) 등으로 조사되었고, 고기양념용 간장소스의 적정 용량은 외식업체용이 1,607.00 mL, 소비자용이 1,180.77 mL, 350 mL 기준 적정 가격은 \$7.61로 답하였다.

표 130. 고기양념용 간장소스의 경쟁제품 및 적정 용량, 가격

| | | N=14 | |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | 기꼬망 간장 | 2 | 22.2 |
| | 디존 머스타드 | 1 | 11.1 |
| | A1 스테이크 소스 | 1 | 11.1 |
| | 불고기 마리네이드 | 1 | 11.1 |
| | 없음 | 3 | 33.3 |
| | 기타 ³⁾ | 1 | 11.1 |
| 적정 용량(mL) ²⁾ | 외식업체용 | 1,607.00±2,581.33 (중위수: 1,000.00) | |
| | 소비자용 | 1,180.77±2,676.23 (중위수: 400.00) | |
| 적정 가격 | | 7.61±5.21 (중위수: 5.00) | |
| | (\$/350mL) ²⁾ | | |

¹⁾ 복수응답, ²⁾ 평균±표준편차

³⁾ crown

간장의 개선사항으로 가장 많은 응답자가 염도(8명, 57.1%)라고 답하여 간장의 염도 조절이 필요할 것으로 사료되며, 그 외 다른 음식과의 조화(3명, 21.4%), 사용 용이성(1명, 7.1%)이라 하였다.

표 131. 간장의 개선사항

| | | N=14 | |
|------|------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 개선사항 | 향 | 0 | 0.0 |
| | 염도 | 8 | 57.1 |
| | 물성 | 0 | 0.0 |
| | 음식완성 후 텍스처 | 0 | 0.0 |
| | 다른 음식과의 조화 | 3 | 21.4 |
| | 조리시간의 단축 | 0 | 0.0 |
| | 사용 용이성 | 1 | 7.1 |
| | 보관 | 0 | 0.0 |
| | 기타 | 0 | 0.0 |
| | 무응답 | 2 | 14.2 |

② 디핑용 된장소스

디핑용 된장소스에 대한 요구도를 5점 척도 중요도로 분석한 결과, 짠맛은 기꼬망간장 정도의 순한 짠맛(3.67)을 가장 중요하게 여겼고, 양조간장 정도의 보통 짠맛(3.60), 조선간장 정도의 아주 짠맛(2.75) 순이었다. 단맛은 과일의 단맛과 꿀의 단맛(각 2.82)을 동일하게 중요하게 생각하였으나 3점 이하로 보통 이하의 중요도로 평가하였으며, 신맛은 식초의 강한 신맛(2.90) 보다는 레몬의 약한 신맛(2.92)을, 고소한맛은 땅콩의 고소한맛(3.17) 보다는 참깨의 고소한맛(3.60)의 중요도를 높게 평가하였다. 된장의 함유량은 많음(30%)(3.92), 보통(20%)(3.89), 적음(10%)(3.36)의 순으로, 깨, 마늘, 후추 등의 부재료 함유량은 많음(5%)(3.40), 보통(3%)(3.30), 적음(1%)(3.18)의 순으로 나타내었다. 홍보의 레시피 제공(4.55), 무료 샘플 및 시식(4.45), 박람회 및 전시회(4.40)과 활용도의 구매 용이성(4.33), 브랜드 개발(4.20), 용도 다양화(4.00)는 모든 항목에서 4점 이상의 높은 중요도를 보였다.

표 132. 디핑용 된장소스의 컨셉

| | | N=14 | |
|---------|-------------------|-------------------|--|
| 항목 | | 중요도 ¹⁾ | |
| 짠맛 | 순한 짠맛 (ex. 기꼬망간장) | 3.67 ± 0.89 | |
| | 보통 짠맛 (ex. 양조간장) | 3.60 ± 0.70 | |
| | 아주 짠맛 (ex. 조선간장) | 2.75 ± 1.04 | |
| 단맛 | 과일의 단맛 | 2.82 ± 0.87 | |
| | 꿀의 단맛 | 2.82 ± 0.98 | |
| 신맛 | 약한 신맛 (ex. 레몬) | 2.92 ± 1.08 | |
| | 강한 신맛 (ex. 식초) | 2.90 ± 0.74 | |
| 고소한 맛 | 땅콩의 고소한맛 | 3.17 ± 1.03 | |
| | 참깨의 고소한맛 | 3.60 ± 1.17 | |
| 된장의 함유량 | 적음 (10%) | 3.44 ± 1.13 | |
| | 보통 (20%) | 3.89 ± 0.93 | |
| | 많음 (30%) | 3.92 ± 1.00 | |

| | | |
|---------------------------|------------|-------------|
| 오일의 함유량 | 적음 (1%) | 3.36 ± 1.21 |
| | 보통 (2%) | 3.30 ± 1.06 |
| | 많음 (5%) | 2.78 ± 1.10 |
| 부재료의 함유량 (깨, 마늘, 후추 등) | 적음 (1%) | 3.18 ± 1.08 |
| | 보통 (3%) | 3.30 ± 1.16 |
| | 많음 (5%) | 3.40 ± 1.17 |
| 식재료 | 서양식 식재료 사용 | 2.62 ± 1.45 |
| 홍보 | 무료 샘플 및 시식 | 4.45 ± 0.52 |
| | 박람회 및 전시회 | 4.40 ± 0.52 |
| | 레시피 제공 | 4.55 ± 0.52 |
| 활용도 | 용도 다양화 | 4.00 ± 0.67 |
| | 구매 용이성 | 4.33 ± 0.65 |
| | 브랜드 개발 | 4.20 ± 0.79 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 중요하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 중요함

디핑용 된장소스의 적용 가능 메뉴는 한식으로는 삼겹살 구이, 야채, 국(각 3명, 23.1%) 외에 돼지고기 찜, 된장국(각 1명, 7.7%)을 들었고, 서양식으로는 야채(3명, 21.4%)와 고기, 해산물, 돼지고기, 리조또, 대구요리, 푸아그라 드레싱, 야채 디핑소스, 수프, 치킨(각 1명, 7.1%) 등이 있었다.

표 133. 디핑용 된장소스의 적용 가능 메뉴¹⁾

| | | N=14 | |
|-----|----------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 한식 | 삼겹살 구이 | 3 | 21.4 |
| | 야채 | 3 | 21.4 |
| | 국, 해물국 | 3 | 21.4 |
| | 돼지고기 찜 | 1 | 7.1 |
| | 된장국 | 1 | 7.1 |
| | 없음 | 2 | 14.3 |
| 서양식 | 야채 | 3 | 21.4 |
| | 고기 | 1 | 7.1 |
| | 해산물 | 1 | 7.1 |
| | 돼지고기 | 1 | 7.1 |
| | 리조또 | 1 | 7.1 |
| | 대구요리 | 1 | 7.1 |
| | 푸아그라 드레싱 | 1 | 7.1 |
| | 야채 디핑소스 | 1 | 7.1 |
| | 수프 | 1 | 7.1 |
| | 치킨 | 1 | 7.1 |
| | 없음 | 2 | 14.3 |

¹⁾ 복수응답

디핑용 된장소스의 경쟁제품은 칼라마타 올리브, 된장 페이스트, 한국 된장(각 1명, 7.1%)이라 하였고, 적정 용량으로 외식업체용은 746.83 mL, 소비자용은 316.67 mL이라 하였으며, 350 mL 기준 소스의 적정 가격은 \$11.17라 답하였다.

표 134. 디핑용 된장소스의 경쟁제품 및 적정 용량, 가격

| | | N=14 | |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | 칼라마타(kalamata) 올리브 | 1 | 7.1 |
| | 된장 페이스트 | 1 | 7.1 |
| | 한국 된장 | 1 | 7.1 |
| | 없음 | 2 | 14.3 |
| 적정 용량(mL) ²⁾ | 외식업체용 | 746.83±590.25 (중위수: 625.00) | |
| | 소비자용 | 316.67±204.87 (중위수: 325.00) | |
| 적정 가격 (\$/350mL) ²⁾ | | 11.17±7.69 (중위수: 8.00) | |

¹⁾ 복수응답, ²⁾ 평균±표준편차

된장의 개선사항으로 향(5명, 35.7%)을 가장 많이 꼽았으며, 그 다음으로 다른 음식과의 조화(3명, 21.4%), 염도, 사용 용이성(각 2명, 14.3%)이라 하였다.

표 135. 된장의 개선사항

| | | N=14 | |
|------|------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 개선사항 | 향 | 5 | 35.7 |
| | 염도 | 2 | 14.3 |
| | 물성 | 0 | 0.0 |
| | 음식완성 후 텍스처 | 0 | 0.0 |
| | 다른 음식과의 조화 | 3 | 21.4 |
| | 조리시간의 단축 | 0 | 0.0 |
| | 사용 용이성 | 2 | 14.3 |
| | 보관 | 0 | 0.0 |
| | 기타 | 0 | 0.0 |
| | 무응답 | 2 | 14.3 |

③ 디핑용 고추장소스

국내 외국인 조리사의 디핑용 고추장소스에 대한 요구도 분석 결과, 매운맛 항목은 풋고추 정도의 보통 매운맛(3.80)을 가장 중요하게 평가하였고, 청양고추 정도의 아주 매운맛(3.73), 오이 고추 정도의 순한 매운맛(3.20) 순이었다. 신맛은 식초 정도의 강한 신맛(3.00) 보다는 레몬 정도의 약한 신맛(3.09), 단맛은 과일의 단맛(3.20)보다는 꿀의 단맛(3.33), 색은 선명하고 투명한 붉은색(3.25) 보다 선명하고 탁한 붉은색(3.90), 점도는 물처럼 흐르는 점도(2.44) 보다 끈적하게 천천히 흐르는 점도(4.23)를 더 중요하게 생각하였다. 신선한 풍미는 4.46으로 매우 높은 중요도를 보였으며, 고추장의 함유량은 많음(30%)(4.09), 보통(20%)(3.60), 적음(10%)(3.00) 순으로, 깨, 후추 등 부재료의 함유량은 적음(1%)(3.50), 많음(5%)(3.00), 보통(3%)(2.90)의 순으로 중요

도를 높게 평가하였다. 홍보에 있어서는 무료 샘플 및 시식(4.50), 레시피 제공(4.45), 박람회 및 전시회(4.40) 순으로, 활용도는 구매 용이성(4.42), 용도 다양화(4.25), 브랜드 개발(4.16)로 모든 항목에서 4점 이상의 높은 중요도를 나타내었다.

표 136. 디핑용 고추장소스의 컨셉

N=14

| 항목 | | 중요도 ¹⁾ |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| 매운맛 | 순한 매운맛 (ex. 오이고추) | 3.20 ± 0.92 |
| | 보통 매운맛 (ex. 풋고추) | 3.80 ± 0.63 |
| | 아주 매운맛 (ex. 청양고추) | 3.73 ± 1.10 |
| 신맛 | 약한 신맛 (ex. 레몬) | 3.09 ± 0.83 |
| | 강한 신맛 (ex. 식초) | 3.00 ± .082 |
| 단맛 | 과일의 단맛 | 3.20 ± 0.92 |
| | 꿀의 단맛 | 3.33 ± 1.07 |
| 색 | 선명하고 투명한 붉은색 | 3.25 ± 1.49 |
| | 선명하고 탁한 붉은색 | 3.90 ± 0.99 |
| 점도 | 물처럼 흐르는 점도 | 2.44 ± 1.42 |
| | 끈적하게 천천히 흐르는 점도 | 4.23 ± 0.73 |
| 풍미 | 신선한 풍미 | 4.46 ± 0.66 |
| 고추장의 함유량 | 적음 (10%) | 3.00 ± 1.07 |
| | 보통 (20%) | 3.60 ± 0.84 |
| | 많음 (30%) | 4.09 ± 1.04 |
| 부재료의 함유량 (깨, 후추 등) | 적음 (1%) | 3.50 ± 1.00 |
| | 보통 (3%) | 2.90 ± 0.88 |
| | 많음 (5%) | 3.44 ± 1.13 |
| 식재료 | 서양식 식재료 사용 | 2.69 ± 1.49 |
| 홍보 | 무료 샘플 및 시식 | 4.50 ± 0.52 |
| | 박람회 및 전시회 | 4.40 ± 0.52 |
| | 레시피 제공 | 4.45 ± 0.69 |
| 활용도 | 용도 다양화 | 4.25 ± 0.62 |
| | 구매 용이성 | 4.42 ± 0.52 |
| | 브랜드 개발 | 4.16 ± 0.75 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 중요하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 중요함

디핑용 고추장소스의 적용 가능 메뉴로 한식은 비빔밥(4명, 28.6%)이 가장 많았고, 그 외 냉면, 국, 덮, 볶음류, Korean BBQ(각 1명, 7.1%) 등의 의견이 있었다. 서양식은 마리네이드(2명, 14.3%), 소고기, 구운 생선, 구운 닭고기, 매운 피자소스, 포크찜, 야채 디핑소스, 피자 바비큐소스, 돼지고기 BBQ(각 1명, 7.1%)라 답하였다.

표 137. 디핑용 고추장소스의 적용 가능 메뉴¹⁾

| | | N=14 | |
|-----|-------------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 한식 | 비빔밥 | 4 | 28.6 |
| | 냉면 | 1 | 7.1 |
| | 국 | 1 | 7.1 |
| | 딤(Dip) | 1 | 7.1 |
| | 볶음류 | 1 | 7.1 |
| | 다양한 요리 | 1 | 7.1 |
| | 청고추 | 1 | 7.1 |
| | Korean BBQ | 1 | 7.1 |
| | 없음 | 2 | 14.3 |
| 서양식 | 마리네이드 | 2 | 14.3 |
| | 소고기 | 1 | 7.1 |
| | 구운 생선 | 1 | 7.1 |
| | 구운 닭고기 | 1 | 7.1 |
| | 매운 피자소스 | 1 | 7.1 |
| | 포크찜 | 1 | 7.1 |
| | 야채 디핑소스 | 1 | 7.1 |
| | 피자 바비큐 소스 | 1 | 7.1 |
| | 돼지고기 BBQ | 1 | 7.1 |
| | 감자, 당근, 닭고기가 든 스투 | 1 | 7.1 |
| | 없음 | 1 | 7.1 |

¹⁾ 복수응답

디핑용 고추장소스의 경쟁제품으로 태국 칠리소스, 한국 고추장, 이금기 소스, 홀스래디쉬(각 1명, 7.1%)라 답하였고, 디핑용 고추장소스의 적정 용량으로 외식업체용은 930.77 mL, 소비자용은 383.85 mL이라 하였다. 350 mL 기준 소스의 적정 가격은 \$10.35라 하였다.

표 138. 디핑용 고추장소스의 경쟁제품 및 적정 용량, 가격

| | | N=14 | |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | 태국 칠리소스 | 1 | 7.1 |
| | 한국 고추장 | 1 | 7.1 |
| | 이금기(Lee Kum Kee) 소스 | 1 | 7.1 |
| | 홀스래디쉬(horseradish) | 1 | 7.1 |
| | 없음 | 1 | 7.1 |
| 적정 용량(mL) ²⁾ | 외식업체용 | 930.77±568.09 (중위수: 1,000.00) | |
| | 소비자용 | 383.85±265.59 (중위수: 350.00) | |
| 적정 가격 (\$/350mL) ²⁾ | | 10.35±6.73 (중위수: 8.00) | |

¹⁾ 복수응답, ²⁾ 평균±표준편차

고추장의 개선사항으로 염도와 다른 음식과의 조화(각 4명, 28.6%)라고 가장 많이 응답하였으

며, 그 외 사용 용이성(2명, 14.3%), 음식완성 후 텍스처(1명, 7.1%)라 하였다.

표 139. 고추장의 개선사항

| | | | N=14 | |
|------|------------|-------|--------|--|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) | |
| 개선사항 | 향 | 0 | 0.0 | |
| | 염도 | 4 | 28.6 | |
| | 물성 | 0 | 0.0 | |
| | 음식완성 후 텍스처 | 1 | 7.1 | |
| | 다른 음식과의 조화 | 4 | 28.6 | |
| | 조리시간의 단축 | 0 | 0.0 | |
| | 사용 용이성 | 2 | 14.3 | |
| | 보관 | 0 | 0.0 | |
| | 기타 | 0 | 0.0 | |
| | 무응답 | 3 | 21.4 | |

(다) 전문가의 가격민감성 분석

해외 외식업체 운영자 및 국내 외국인 조리사의 장류활용소스(350 mL)에 대한 가격민감성 측정 결과, 무관심가격(Indifference Price: IDP)은 장류활용소스 구매 시 얼마부터 저렴하다고 인지하며, 얼마부터 비싸다고 인지하는가에 대한 고객의 응답을 축적 그래프로 나타냈을 때, 두 값에 대한 그래프가 만나는 지점으로, 이 비율이 낮을수록 가격에 민감한 것을 의미하며, 약 \$10.0로 약 43% 수준에서 형성된 것을 알 수 있었다. 또한 얼마부터 너무 저렴해서 품질에 불안함을 느끼는지, 그리고 너무 비싸서 이용을 하지 않게 되는지에 대한 응답을 축적 그래프를 그린 결과로 두 그래프가 만나는 지점을 의미하는 최적가격점(Optimal Pricing Point: OPP)은 \$7.0로 산출되었다. 저가한계점(PMC)은 너무 싸다고 느끼는 응답과 비싸다고 느끼는 응답의 축적도의 그래프가 만나는 지점으로 \$7.8이었으며, 고가한계점(PME)은 너무 비싸다고 느끼는 응답과 싸다고 느끼는 응답의 축적 그래프가 서로 만나는 지점으로 \$10.2로 나타났다. 따라서 수용가격대는 저가한계점을 하한선으로 하고 고가한계점을 상한선으로 하는 범위로서, 장류활용소스(350 mL)의 수용가격대는 \$7.8~\$10.2로 형성되었다.

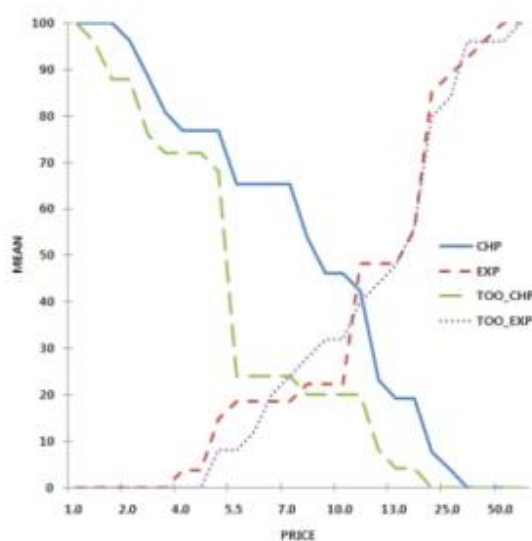


그림 71. 전문가의 장류활용소스(350 mL)의 가격민감성

(라) 해외 외식업체 운영자 및 조리사 요구도에 따른 컨셉

고기양념용 간장소스의 최종 컨셉은 다음과 같으며, 해외 외식업체 운영자의 제품 컨셉은 기꼬망 간장 정도의 순한 짠맛, 과일의 단맛, 물처럼 흐르는 점도, 보통의 간장 함유량, 적은 오일 함유량, 보통의 부재료 함유량이다. 외식업체용 제품 용량은 3,460 mL, 소비자용 제품 용량은 300 mL가 적당할 것이며, 350 mL 제품 기준의 적정 가격은 \$15.37이나 실제 수용 가격대는 \$7.8~10.2로 다소 차이를 보였다. 고기양념용 간장소스의 적용 가능한 메뉴로는 한식은 불고기, 갈비, BBQ 등이며 서양식은 스테이크, 바비큐 등이 알맞을 것으로 판단된다.

국내 외국인 조리사의 의견에 의한 제품 컨셉은 기꼬망 간장 정도의 순한 짠맛, 과일의 단맛, 물처럼 흐르는 점도, 보통의 간장 함유량, 적은 오일 함유량, 많은 부재료 함유량으로 나타나 외식업체 운영자와는 부재료 함유량에만 차이를 보였다. 외식업체용 제품은 1,610 mL, 소비자용 제품은 1,180 mL의 용량이 적절할 것으로 보이며, 350 mL 기준 제품의 적정 가격은 \$7.61, 수용 가격은 \$7.8~10.2로 나타났다. 한식 메뉴는 해물파전이나 김치전과 같은 전, 서양식 메뉴는 샐러드와 생선과 같은 요리가 적용 가능할 것으로 보인다.

표 140. 고기양념용 간장소스의 개발 컨셉

| 항목 | | 해외 외식업체 운영자 | 국내 외국인 조리사 |
|-----------------|--------|----------------|----------------|
| 제품 컨셉 | | 순한 짠맛(기꼬망 간장) | 순한 짠맛(기꼬망 간장) |
| | | 과일의 단맛 | 과일의 단맛 |
| | | 물처럼 흐르는 점도 | 물처럼 흐르는 점도 |
| | | 간장 함유량 보통(20%) | 간장 함유량 보통(20%) |
| | | 오일 함유량 적음(1%) | 오일 함유량 적음(1%) |
| | | 부재료 함유량 보통(3%) | 부재료 함유량 많음(5%) |
| 제품 용량(mL) | 외식업체용 | 3,460 mL | 1,610 mL |
| | 소비자용 | 300 mL | 1,180 mL |
| 제품 가격(\$/350mL) | 적정 가격 | \$15.37 | \$7.61 |
| | 수용 가격대 | \$7.8~10.2 | |
| 적용 메뉴 | 한식 | 불고기 | 전(해물파전, 김치전) |
| | | 갈비 | |
| | | BBQ | |
| | 서양식 | 스테이크 | 샐러드 |
| | | 바비큐 | 생선 |
| | | | |

해외 외식업체 운영자의 요구도에 따른 디핑용 된장소스의 최종 제품 컨셉은 기꼬망 간장 정도의 순한 짠맛, 과일의 단맛, 레몬 정도의 약한 신맛, 참깨의 고소한맛, 보통의 된장, 오일, 부재료의 함유량으로 나타났다. 외식업체용 제품 용량은 2,430 mL, 소비자용 제품 용량은 2,770 mL이며, 제품의 적정 가격(350 mL 기준)은 \$16.41이나 실제 수용 가격대는 \$7.8~10.2로 차이를 보였다. 한식은 찜장, 바비큐 소스, 두부 요리, 보쌈 등의 메뉴에 적용 가능 할 것으로 보이며, 서양식 메뉴로는 샐러드 드레싱이 적당할 것으로 판단된다.

국내 외국인 조리사의 제품 컨셉은 기꼬망 간장 정도의 순한 짠맛, 과일과 꿀의 단맛, 레몬 정

도의 약한 신맛, 참깨의 고소한맛, 많은 된장 함유량, 적은 오일 함유량, 많은 부재료의 함유량으로 나타나 외식업체 운영자와는 된장, 오일, 부재료의 함유량과 단맛에서 차이를 보였다. 외식업체용은 750 mL, 소비자용은 320 mL의 용량이 적당할 것으로 보이며, 350 mL 기준 제품의 적정 가격은 \$11.17이나 실제 수용 가격대는 \$7.8~10.2로 조사되어 차이를 나타내었다. 한식의 삼겹살 구이, 야채, 국이나 서양식의 야채 요리에 적용 가능할 것으로 판단된다.

표 141. 디핑용 된장소스의 개발 컨셉

| 항목 | | 해외 외식업체 운영자 | 국내 외국인 조리사 |
|------------------|--------|---|--|
| 제품 컨셉 | | 순한 짠맛(기꼬망 간장) 과일의 단맛 약한 신맛(레몬) 참깨의 고소한맛 된장 함유량 보통(20%) 오일 함유량 보통(2%) 부재료 함유량 보통(3%) | 순한 짠맛(기꼬망 간장) 과일과 꿀의 단맛 약한 신맛(레몬) 참깨의 고소한맛 된장 함유량 많음(30%) 오일 함유량 적음(1%) 부재료 함유량 많음(5%) |
| 제품 용량(mL) | 외식업체용 | 2,430 mL | 750 mL |
| | 소비자용 | 2,770 mL | 320 mL |
| 제품 가격 (\$/350mL) | 적정 가격 | \$16.41 | \$11.17 |
| | 수용 가격대 | \$7.8~10.2 | |
| 적용 메뉴 | 한식 | 쌈장 바비큐 소스 두부 요리 보쌈 | 삼겹살 구이 야채 국 |
| | 서양식 | 샐러드 드레싱 | 야채 |

디핑용 고추장소스의 최종 컨셉은 다음과 같이 나타내었으며, 해외 외식업체 운영자의 요구도에 따른 제품 컨셉은 청양고추 정도의 아주 매운맛, 레몬 정도의 약한 신맛, 과일의 단맛, 선명하고 투명한 붉은색, 끈적하게 천천히 흐르는 점도, 많은 고추장과 부재료 함유량으로 조사되었다. 외식업체용 제품의 용량은 2,380 mL, 소비자용 제품의 용량은 290 mL이 적당할 것으로 보이며 적정 가격(350 mL 기준)은 \$17.00이나 실제 수용 가능한 가격대는 \$7.8~10.2로 나타나 큰 차이를 보였다. 비빔밥, 만두, 무침류와 같은 한식과 BBQ, 스파게티, 햄버거 등의 서양식 메뉴에 적용 가능할 것으로 보인다.

외국인 조리사의 요구도에 따른 제품 컨셉은 풋고추 정도의 보통 매운맛, 레몬 정도의 약한 신맛, 꿀의 단맛, 선명하고 탁한 붉은색, 끈적하게 천천히 흐르는 점도, 많은 고추장 함량과 적은 부재료 함량으로 나타나 신맛, 점도, 고추장 함유량을 제외한 속성에서 외식업체 운영자와 차이를 보였다. 외식업체용 용량은 930 mL, 소비자용 용량은 380 mL이 적당할 것으로 보이며, 적정 가격(350 mL 기준)은 \$10.35이나 실제 수용 가능 가격대는 \$7.8~10.2로 다소 낮게 나타났다. 한식의 비빔밥이나 서양식의 마리네이드 요리에 적용 가능할 것으로 판단된다.

표 142. 디핑용 고추장소스의 개발 컨셉

| 항목 | | 해외 외식업체 운영자 | 국내 외국인 조리사 |
|---------------------|--------|--|---|
| 제품 컨셉 | | 아주 매운맛(청양고추) 약한 신맛(레몬) 과일의 단맛 선명하고 투명한 붉은색 끈적하게 천천히 흐르는 점도 고추장 함유량 많음(30%) 부재료 함유량 많음(5%) | 보통 매운맛(풋고추) 약한 신맛(레몬) 꿀의 단맛 선명하고 탁한 붉은색 끈적하게 천천히 흐르는 점도 고추장 함유량 많음(30%) 부재료 함유량 적음(1%) |
| 제품 용량(mL) | 외식업체용 | 2,380 mL | 930 mL |
| | 소비자용 | 290 mL | 380 mL |
| 제품 가격 (\$/350mL) | 적정 가격 | \$17.00 | \$10.35 |
| | 수용 가격대 | | \$7.8~10.2 |
| 적용 메뉴 | 한식 | 비빔밥 만두 무침류 | 비빔밥 |
| | 서양식 | BBQ 스파게티 햄버거 | 마리네이드 |

(2) 해외 현지 소비자 요구도 분석

미국 현지 한식당을 방문한 외국인 소비자의 장류소스에 대한 요구도를 설문조사한 후, 수집된 자료는 SPSS PASW Statistics 18.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics), 컨조인트 분석(conjoint analysis), 가격민감성측정(Price Sensitivity Measurement: PSM)을 실시하였다.

(가) 고기양념용 간장소스

고기양념용 간장소스(12 fl oz) 제품의 경우, 단맛(31.15%), 오일 함유량(24.89%), 짠맛(22.52%), 부재료 함유량(21.44%)의 순으로 상대적인 중요도를 인식하고 있다.

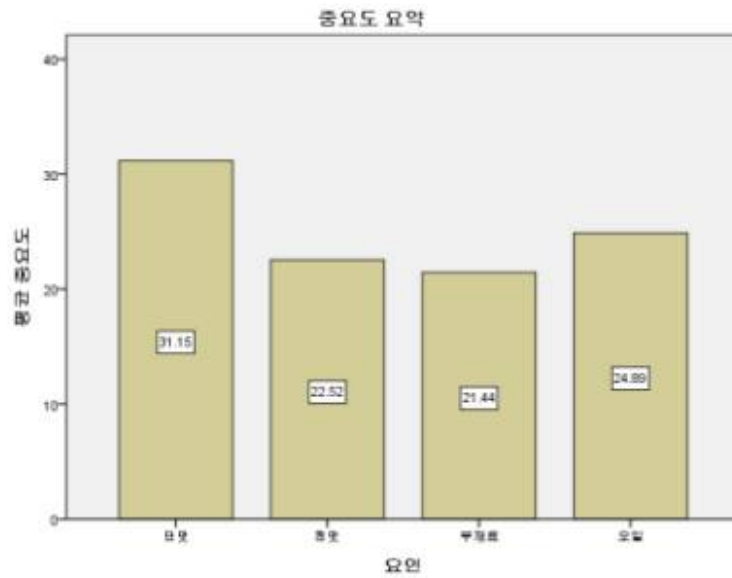


그림 72. 고기양념용 간장소스 제품의 총 유틸리티 값

각 속성별 유틸리티는 단맛은 보통 단맛(0.297)이 강한 단맛(0.124), 약한 단맛(-0.421) 보다 높고, 짠맛은 약한 짠맛(0.144)이 강한 짠맛(-0.059)과 보통 짠맛(-0.085) 보다 높게 나타났다. 부재료 함유량은 보통(0.319)이 적음(-0.099)과 많음(-0.22) 보다 높고, 오일 함유량은 적음(0.418)이 보통(0.212)과 많음(-0.63)의 값보다 높은 것을 알 수 있었다.

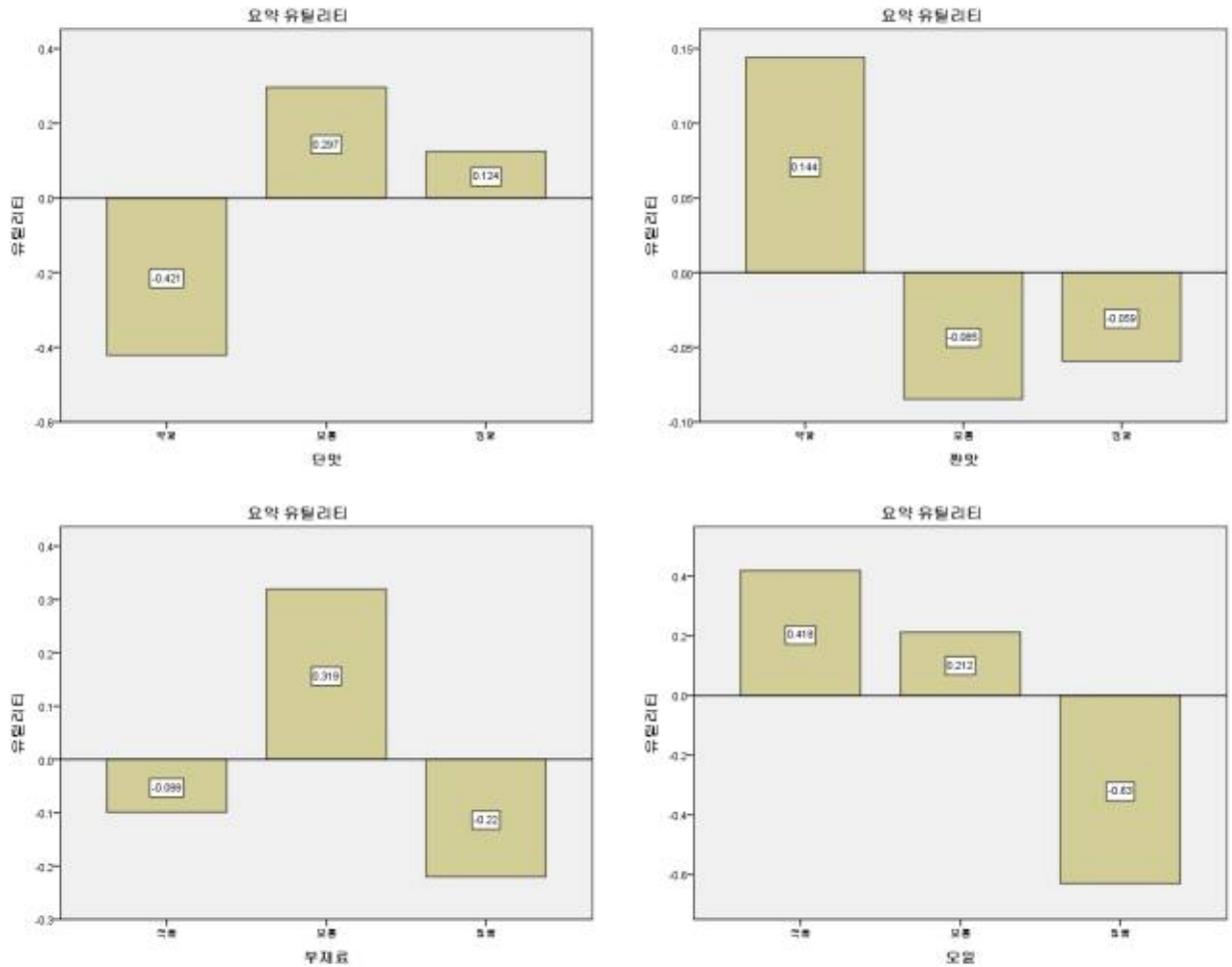


그림 73. 고기양념용 간장소스 제품의 요인별 유틸리티 값

고기양념 간장소스 가상 프로파일 중에서는 파인애플 정도의 보통 단맛, 강한 짠맛(8%), 보통 정도의 깨, 마늘, 후추 등 부재료 함유량(5%) 적은 오일 함유량(1%)의 제품을 가장 선호하는 것을 알 수 있었으며, 그 다음으로는 파인애플 정도의 보통 단맛, 약한 짠맛(2%), 많은 부재료 함유량(10%), 보통의 오일 함유량(2%)의 제품을 선호하는 것으로 나타났다. 3순위는 잼 정도의 강한 단맛, 보통 짠맛(5%), 많은 부재료 함유량(10%), 적은 오일 함유량(1%)의 제품을 선호하였다.



그림 74. 고기양념용 간장소스 프로파일에 대한 선호도

고기양념용 간장소스(12 fl oz)에 대한 가격민감성 측정 결과, 무관심가격(Indifference Price: IDP)은 약 \$7.4로 약 40% 수준에서 형성된 것을 알 수 있었다. 또한 얼마부터 너무 저렴해서 품질에 불안을 느끼는지, 그리고 너무 비싸서 이용을 하지 않게 되는지에 대한 응답을 축적 그래프를 그린 결과로 두 그래프가 만나는 지점을 의미하는 최적가격점(Optimal Pricing Point: OPP)은 \$6.0로 산출되었다. 저가한계점(PMC)은 너무 싸다고 느끼는 응답과 비싸다고 느끼는 응답의 축적도의 그래프가 만나는 지점으로 \$5.4이었으며, 고가한계점(PME)은 너무 비싸다고 느끼는 응답과 싸다고 느끼는 응답의 축적 그래프가 서로 만나는 지점으로 \$9.0로 나타났다. 따라서 수용가격대는 저가한계점을 하한선으로 하고 고가한계점을 상한선으로 하는 범위로 서, 고기양념용 간장소스(12 fl oz)의 수용가격대는 \$5.4~9.0로 형성되었다.

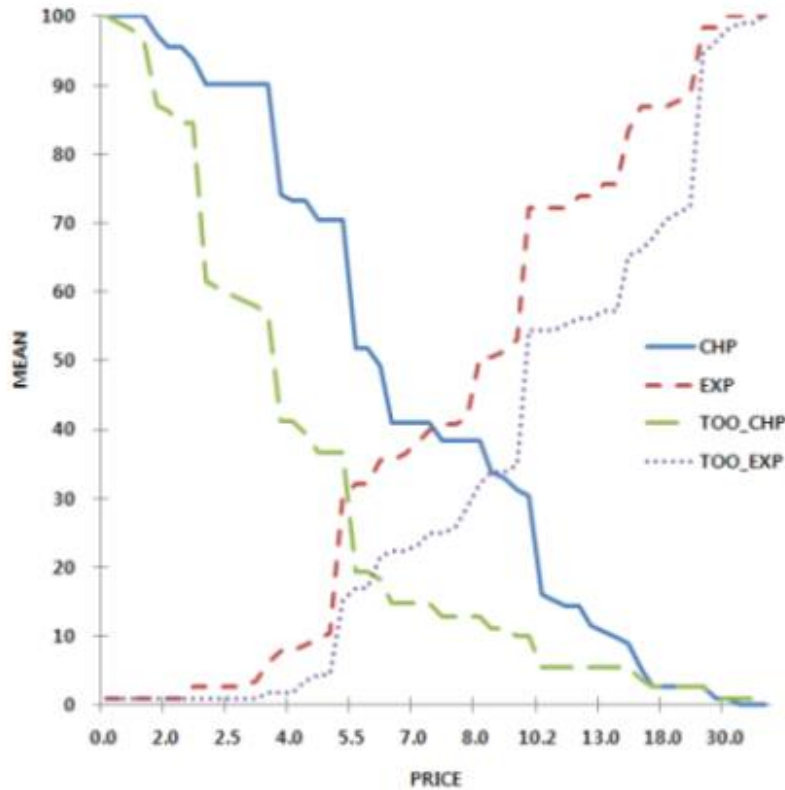


그림 75. 고기양념용 간장소스 제품(12 fl oz)의 가격민감성

외국인 소비자가 선호하는 간장활용소스의 용량은 2인용(7oz)이 55명(35.9%)으로 가장 많았고, 4인용(18oz)(42명, 27.5%), 개별포장(3.5oz)(23명, 15.0%), 대용량(106oz)(19명, 12.4%) 순으로 답하였다. 소비자가 생각하는 간장활용소스의 효익으로는 ‘좋은 맛’이 45명(29.4%)으로 가장 많았고, ‘음식 풍미 향상’(37명, 24.2%), ‘주재료와의 조화’와 ‘건강’(각 13명, 8.5%), ‘저열량’(10명, 6.5%), ‘좋은 외관’(8명, 5.2%)의 순으로 답하였다. 또한 소비자가 가장 우선순위로 선택한 간장 활용소스 프로파일 제품의 구매의도는 3.91점, 추천의도는 3.49점으로 보통 이상으로 조사되었다.

표 143. 간장활용소스의 선호 용량, 효익 및 충성도

| N=153 | | |
|------------|-------------|--------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 선호하는 포장 용량 | 개별포장(3.5oz) | 15.0 |
| | 2인용(7oz) | 35.9 |
| | 4인용(18oz) | 27.5 |
| | 대용량(106oz) | 12.4 |
| | 무응답 | 9.2 |
| 효익 | 좋은 맛 | 29.4 |
| | 좋은 외관 | 5.2 |
| | 음식 풍미 향상 | 24.2 |
| | 주재료와의 조화 | 8.5 |

| | | |
|--|----|-------------|
| 건강 | 13 | 8.5 |
| 저열량 | 10 | 6.5 |
| 음식 활용도 높음 | 3 | 2.0 |
| 가격대비 가치 높음 | 1 | 0.7 |
| 사용 편리성 | 1 | 0.7 |
| 구매 용이성 | 0 | 0.0 |
| 자기 표현 | 1 | 0.7 |
| 무응답 | 21 | 13.7 |
| 간장활용소스 프로파일 중 일순위 제품의 구매의도 ¹⁾ | | 3.91 ± 5.25 |
| 간장활용소스 프로파일 중 일순위 제품의 추천의도 ¹⁾ | | 3.49 ± 0.89 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

간장을 활용한 장류소스의 경쟁제품이 무엇인지에 대한 조사한 결과, 데리야끼 소스(11명, 7.2%)라는 응답이 가장 높았으며 다음으로 일본 기꼬망 간장 소스, 굴소스(각 8명, 5.2%), 미국전통 소스, 피쉬소스, 샐러드 소스(각 3명, 2.0%) 순이었으며, 11명(7.2%)의 소비자는 경쟁제품이 없다고 하였다. 한편 어울리는 서양식 메뉴에 대해서는 닭요리(19명, 12.4%)를 가장 많이 꼽았으며, 다음으로 스테이크(17명, 11.1%), 샐러드, 야채요리(각 8명, 5.2%), 파스타, 스파게티, 볶음요리(각 5명, 3.3%) 순으로 응답하였다.

표 144. 간장활용소스의 경쟁제품 및 어울리는 서양식 메뉴

| | | N=153 | |
|------------------------------|--------------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | teriyaki sauces | 11 | 7.2 |
| | Kikkoman soy sauce | 8 | 5.2 |
| | oyster sauce | 8 | 5.2 |
| | American sauce | 3 | 2.0 |
| | fish sauce | 3 | 2.0 |
| | salad sauce | 3 | 2.0 |
| | Deonjang | 2 | 1.3 |
| | Gochujang | 2 | 1.3 |
| | ketchup | 2 | 1.3 |
| | siracha | 2 | 1.3 |
| | soy sauce | 2 | 1.3 |
| | Tabaco soy sauce | 2 | 1.3 |
| | vinegar | 2 | 1.3 |
| | none | 11 | 7.2 |
| | etc ²⁾ | 16 | 10.5 |
| 어울리는 서양식 메뉴 ¹⁾ | chicken | 19 | 12.4 |
| | steak | 17 | 11.1 |
| | salad | 8 | 5.2 |
| | vegetables | 8 | 5.2 |
| | pasta | 5 | 3.3 |
| | spaghetti | 5 | 3.3 |
| | stir fry dish | 5 | 3.3 |

| | | |
|-------------------|----|-----|
| fried rice | 4 | 2.6 |
| pork | 4 | 2.6 |
| rice | 4 | 2.6 |
| beef | 3 | 2.0 |
| hamburger | 3 | 2.0 |
| poultry | 3 | 2.0 |
| seafood | 3 | 2.0 |
| BBQ | 2 | 1.3 |
| cabbage | 2 | 1.3 |
| Chinese food | 2 | 1.3 |
| noodle | 2 | 1.3 |
| soup | 2 | 1.3 |
| none | 8 | 5.2 |
| etc ²⁾ | 12 | 7.8 |

¹⁾ 복수응답

²⁾ all sauces, amaretto oriental salmon soy sauce, hoisin sauce, la choy, mandarin sauce, mexican nacho sauce, nama shoyu, olive oil, sauce for meat, sesame oil, steak sauce, tamari, zambal

³⁾ amaretto, oriental salmon, any soup, Asian salsa, salmon, meat, salmon jerky, sashimi, sesame glazed tuna, something sweet, steamed carrot, Thai food

(나) 디핑용 된장소스

디핑용 된장소스(12 fl oz) 제품에 대한 프로파일 분석 결과, 각 속성의 상대적 중요도는 된장 함유량(32.95%), 부재료 함유량(26.04%), 점도(21.33%), 고소한맛(19.68%) 순으로 나타났다.

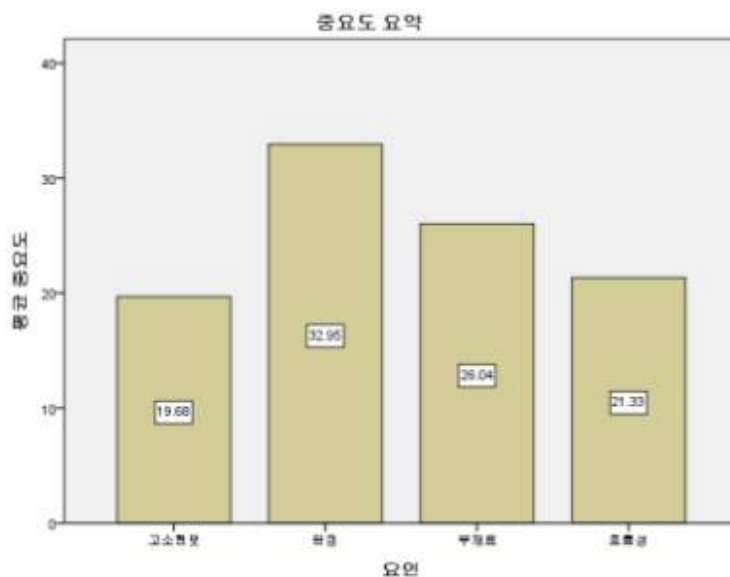


그림 76. 디핑용 된장소스 제품의 총 유틸리티 값

각 속성별 유틸리티는 고소한맛은 참깨의 고소한맛(0.44), 된장 함유량은 보통(0.514), 부재료 함유량은 적음(0.422), 점도는 끈적하게 천천히 흐르는 정도(0.194)로 각각 산출되었다.

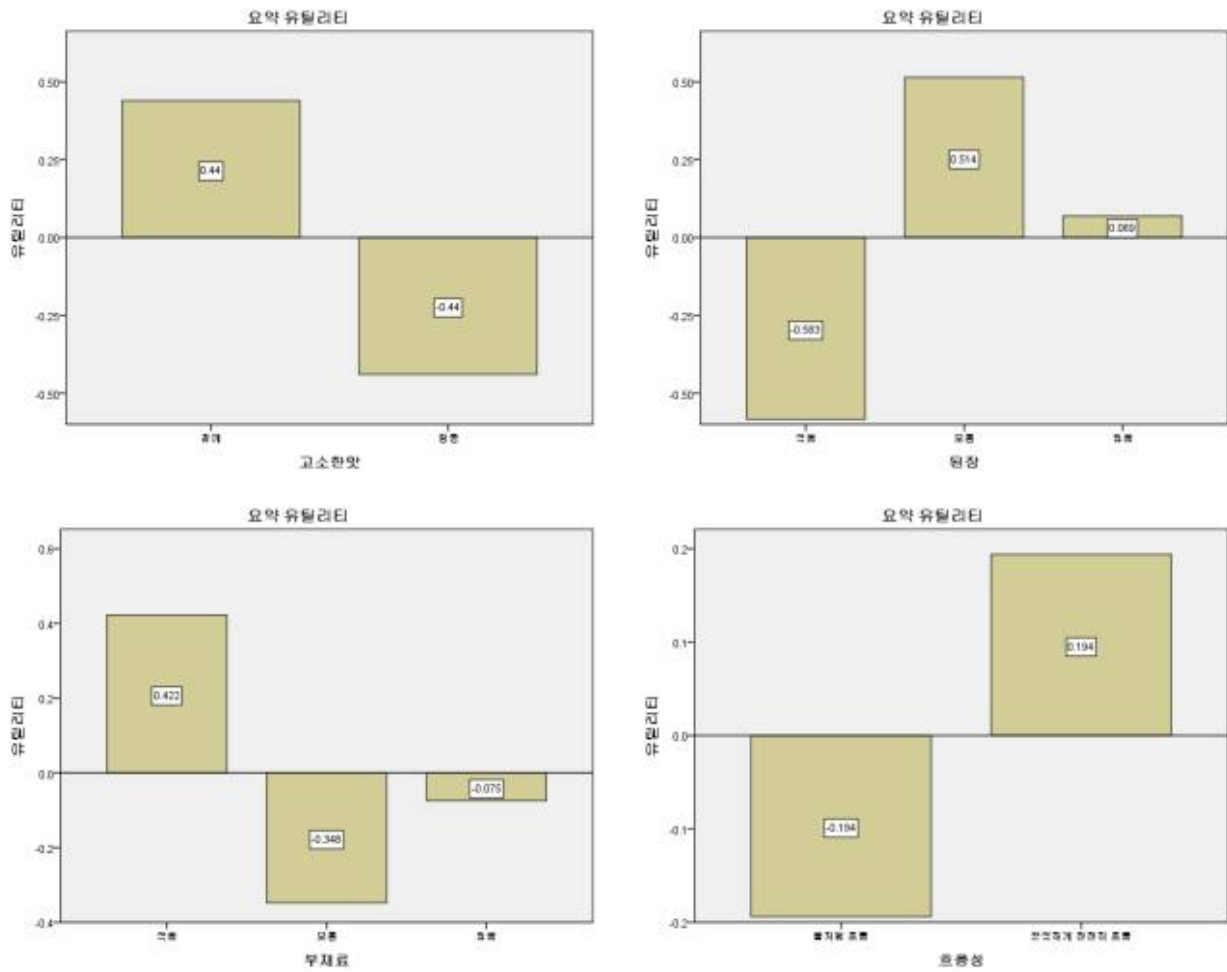


그림 77. 디핑용 텃장소스 제품의 요인별 유틸리티 값

소비자가 가장 선호하는 디핑용 텃장소스 프로파일로는 참깨의 고소한맛의 텃장 함유량은 보통(55%) 정도의 깨, 후추 등 부재료 함유량은 적고(10%), 물처럼 흐르는 점도 형태의 소스로 나타났다. 그 다음으로 선호하는 형태는 참깨의 고소한맛의 텃장 함유량은 보통(55%) 정도의 부재료 함유량은 많고(30%), 끈적하게 흐르는 점도 형태의 소스 제품이었다. 3순위는 땅콩의 고소한맛의 텃장 함유량은 많고(75%), 부재료 함유량은 적은(10%) 끈적하게 흐르는 점도의 소스로 나타났다.



그림 78. 디핑용 된장소스 프로파일에 대한 선호도

디핑용 된장소스(12 fl oz)에 대한 가격민감성 측정 결과, 무관심가격(Indifference Price: IDP)은 약 \$8.0로 약 43% 수준에서 형성된 것을 알 수 있었다. 또한 얼마부터 너무 저렴해서 품질에 불안을 느끼는지, 그리고 너무 비싸서 이용을 하지 않게 되는지에 대한 응답을 축적 그래프를 그린 결과로 두 그래프가 만나는 지점을 의미하는 최적가격점(Optimal Pricing Point: OPP)은 \$6.2로 산출되었다. 저가한계점(PMC)은 너무 싸다고 느끼는 응답과 비싸다고 느끼는 응답의 축적도의 그래프가 만나는 지점으로 \$5.5이었으며, 고가한계점(PME)은 너무 비싸다고 느끼는 응답과 싸다고 느끼는 응답의 축적 그래프가 서로 만나는 지점으로 \$10.0로 나타났다. 따라서 수용가격대는 저가한계점을 하한선으로 하고 고가한계점을 상한선으로 하는 범위로서, 디핑용 된장소스(12 fl oz)의 수용가격대는 \$5.5~10.0로 형성되었다.

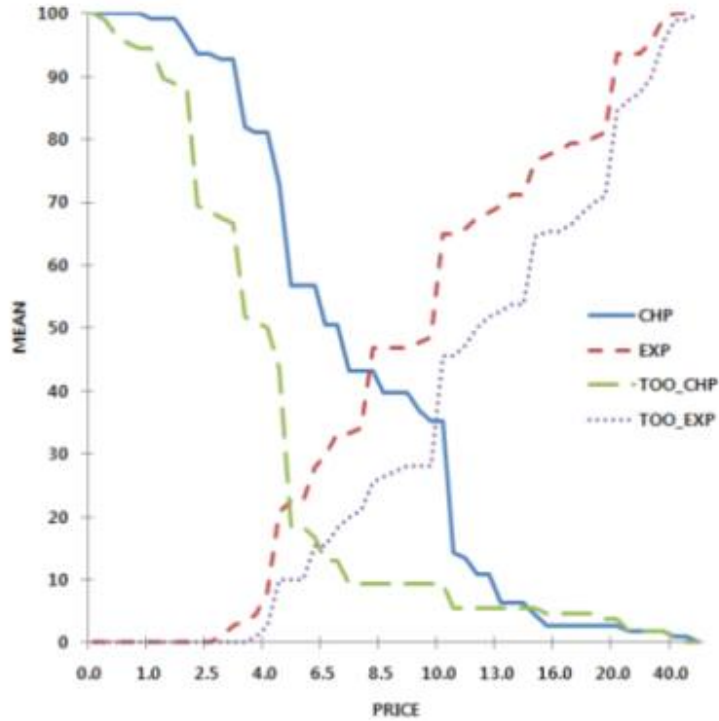


그림 79. 디핑용 된장소스 제품(12 fl oz)의 가격민감성

소비자가 선호하는 된장활용소스의 포장 용량은 2인용(7oz)(49명, 32.0%), 4인용(18oz)(40명, 26.1%), 개별포장(3.5oz)(25명, 16.3%), 대용량(106oz)(18명, 11.8%)의 순으로 조사되었고, 된장 활용소스의 효익으로는 ‘좋은 맛’(40명, 26.1%), ‘음식 풍미 향상’(37명, 24.2%), ‘좋은 외관’과 ‘주재료와의 조화’(각 11명, 7.2%)의 순으로 답하였다. 또한 소비자가 가장 우선순위로 선택한 된장활용소스 프로파일 제품의 구매의도는 3.37점, 추천의도는 3.48점으로 보통 이상으로 나타났다.

표 145. 된장활용소스의 선호 용량, 효익 및 충성도

| N=153 | | | |
|------------|-------------|--------|------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) | |
| 선호하는 포장 용량 | 개별포장(3.5oz) | 25 | 16.3 |
| | 2인용(7oz) | 49 | 32.0 |
| | 4인용(18oz) | 40 | 26.1 |
| | 대용량(106oz) | 18 | 11.8 |
| | 무응답 | 21 | 13.7 |
| 효익 | 좋은 맛 | 40 | 26.1 |
| | 좋은 외관 | 11 | 7.2 |
| | 음식 풍미 향상 | 37 | 24.2 |
| | 주재료와의 조화 | 11 | 7.2 |
| | 건강 | 19 | 12.4 |
| | 저열량 | 6 | 3.9 |
| | 음식 활용도 높음 | 2 | 1.3 |

| | | |
|--|-------------|------|
| 가격대비 가치 높음 | 1 | 0.7 |
| 사용 편리성 | 0 | 0.0 |
| 구매 용이성 | 0 | 0.0 |
| 자기 표현 | 2 | 1.3 |
| 무응답 | 24 | 15.7 |
| 된장활용소스 프로파일 중 일순위 제품의 구매의도 ¹⁾ | 3.37 ± 0.88 | |
| 된장활용소스 프로파일 중 일순위 제품의 추천의도 ¹⁾ | 3.48 ± 0.95 | |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

된장을 활용한 장류소스의 경쟁제품이 무엇인지에 대한 조사한 결과, 일본의 미소 소스(12명, 7.8%)라고 응답한 소비자의 수가 가장 많았다. 다음으로 중국의 춘장 소스, 피넛소스, 샐러드 드레싱(각 3명, 2.0%), 스프, 스파게티 소스(2명, 1.3%) 순이었으며 된장에 견줄만한 경쟁제품이 없다고 응답한 소비자의 비율은 22.2%(34명)로 매우 높았다. 한편 어울리는 서양식 메뉴에 대해서는 샐러드(10명, 6.5%)를 가장 많이 꼽았고 다음으로 스프 또는 스투(9명, 5.9%), 닭요리(7명, 4.6%), BBQ(6명, 3.9%), 소고기, 돼지고기, 스테이크(각 4명, 2.6%) 순으로 나타났다.

표 146. 된장활용소스의 경쟁제품 및 어울리는 서양식 메뉴

| | | N=153 | |
|------------------------------|----------------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | Japanese miso | 12 | 7.8 |
| | Chunjang | 3 | 2.0 |
| | peanut sauce | 3 | 2.0 |
| | salad dressing sauce | 3 | 2.0 |
| | soup | 2 | 1.3 |
| | spaghetti sauce | 2 | 1.3 |
| | none | 34 | 22.2 |
| | etc ²⁾ | 24 | 15.7 |
| 어울리는 서양식 메뉴 ¹⁾ | fresh salads | 10 | 6.5 |
| | stew, soup | 9 | 5.9 |
| | chicken | 7 | 4.6 |
| | BBQ | 6 | 3.9 |
| | beef | 4 | 2.6 |
| | pork | 4 | 2.6 |
| | steak | 4 | 2.6 |
| | spaghetti | 3 | 2.0 |
| | meat | 2 | 1.3 |
| | miso soup | 2 | 1.3 |
| | vegetables | 2 | 1.3 |
| | none | 33 | 21.6 |
| | etc ³⁾ | 14 | 9.2 |

¹⁾ 복수응답

²⁾ any soup & vegetables, bean soup, chili sauce, fish sauce, garlic sauce, Gochujang, hot sauce, Kikkoman soy, siracha, steak sauce, stew, tacos, teriyaki, Thai dipping sauce, ranch

³⁾ fish, hamburger, Indonesian soybean cake, rice, salsa, Ssamjang, something sweet, spring roll

(다) 디핑용 고추장소스

디핑용 고추장소스(12 fl oz) 제품에 대한 프로파일 분석 결과, 각 속성의 상대적인 중요도는 매운맛(39.2%), 신맛(28.8%), 풍미(17.2%), 색(14.8%)으로 나타났다.

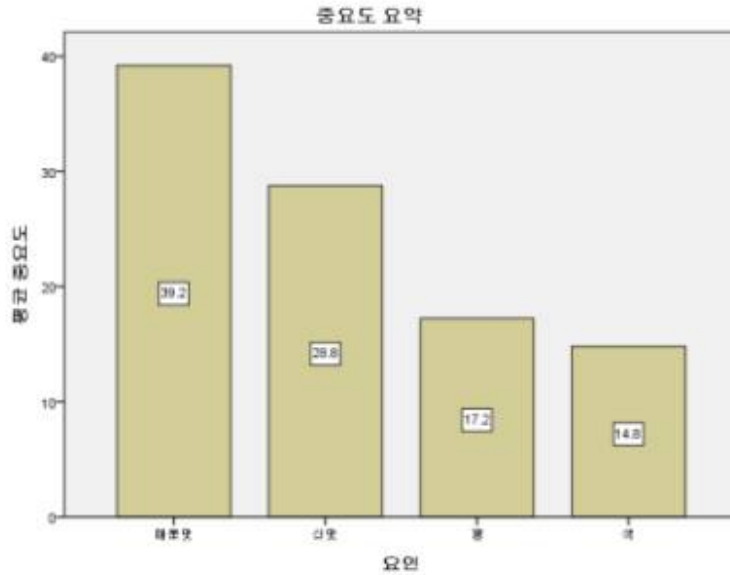


그림 80. 디핑용 고추장소스 제품의 총 유틸리티 값

각 속성별 유틸리티는 매운맛 보통의 매운맛(0.455), 신맛은 보통의 신맛(0.275), 풍미는 새콤 달콤한 과일향(0.163), 색은 선명하고 탁한 붉은색(0.152)으로 각각 산출되었다.

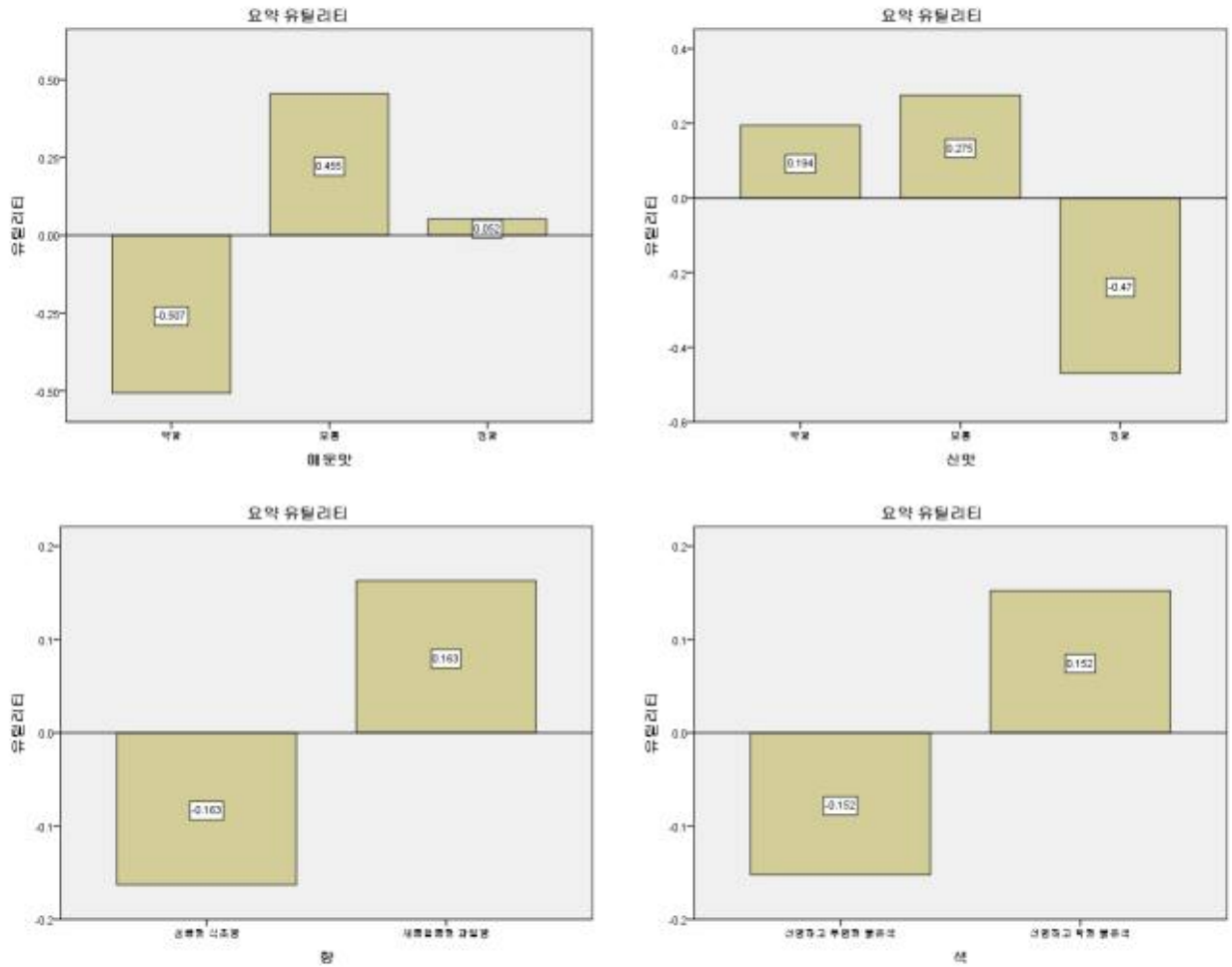


그림 81. 디핑용 고추장소스 제품의 요인별 유틸리티 값

가장 선호하는 디핑용 고추장소스 프로파일로는 보통의 매운맛(SHU 1,000), 오렌지 정도의 약한 신맛, 자몽과 같은 새콤달콤한 과일향의 풍미와 선명하고 탁한 붉은색 형태의 제품을 선호하는 것으로 나타났다. 그 다음으로는 보통의 매운맛(SHU 1,000), 레몬 정도의 보통의 신맛, 상큼한 식초향의 풍미와 선명하고 투명한 붉은색의 제품이며, 3순위는 강한 매운맛(SHU 5,000)의 오렌지 정도의 보통의 신맛, 자몽과 같은 새콤달콤한 과일향의 풍미와 선명하고 투명한 붉은색 형태의 제품으로 분석되었다.

| A | | B | | C | |
|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|
| 매운맛 | 보통(SHU 1,000) | 매운맛 | 보통(SHU 1,000) | 매운맛 | 강함(SHU 5,000) |
| 신맛 | 보통(레몬) | 신맛 | 약함(오렌지) | 신맛 | 약함(오렌지) |
| 풍미 | 상큼한 식초향(식초) | 풍미 | 새콤달콤한 과일향(자몽) | 풍미 | 상큼한 식초향(식초) |
| 색 | 선명하고 투명한 붉은색 | 색 | 선명하고 탁한 붉은색 | 색 | 선명하고 투명한 붉은색 |
| 2 위 | | 1 위 | | 4 위 | |

| D | | E | | F | |
|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|
| 매운맛 | 강함(SHU 5,000) | 매운맛 | 강함(SHU 5,000) | 매운맛 | 약함(SHU 100) |
| 신맛 | 보통(레몬) | 신맛 | 강함(식초) | 신맛 | 강함(식초) |
| 풍미 | 새콤달콤한 과일향(자몽) | 풍미 | 상큼한 식초향(식초) | 풍미 | 새콤달콤한 과일향(자몽) |
| 색 | 선명하고 투명한 붉은색 | 색 | 선명하고 탁한 붉은색 | 색 | 선명하고 투명한 붉은색 |
| 3 위 | | 7 위 | | 9 위 | |

| G | | H | | I | |
|-----|--------------|-----|-------------|-----|---------------|
| 매운맛 | 약함(SHU 100) | 매운맛 | 약함(SHU 100) | 매운맛 | 보통(SHU 1,000) |
| 신맛 | 약함(오렌지) | 신맛 | 보통(레몬) | 신맛 | 강함(식초) |
| 풍미 | 상큼한 식초향(식초) | 풍미 | 상큼한 식초향(식초) | 풍미 | 상큼한 식초향(식초) |
| 색 | 선명하고 투명한 붉은색 | 색 | 선명하고 탁한 붉은색 | 색 | 선명하고 투명한 붉은색 |
| 8 위 | | 5 위 | | 6 위 | |

그림 82. 디핑용 고추장소스 프로파일에 대한 선호도

디핑용 고추장소스(12 fl oz)에 대한 가격민감성 측정 결과, 무관심가격(Indifference Price: IDP)은 약 \$10.0로 약 45% 수준에서 형성된 것을 알 수 있었다. 또한 얼마부터 너무 저렴해서 품질에 불안을 느끼는지, 그리고 너무 비싸서 이용을 하지 않게 되는지에 대한 응답을 축적 그래프를 그린 결과로 두 그래프가 만나는 지점을 의미하는 최적가격점(Optimal Pricing Point: OPP)은 \$7.4로 산출되었다. 저가한계점(PMC)은 너무 싸다고 느끼는 응답과 비싸다고 느끼는 응답의 축적도의 그래프가 만나는 지점으로 \$6.0이었으며, 고가한계점(PME)은 너무 비싸다고 느끼는 응답과 싸다고 느끼는 응답의 축적 그래프가 서로 만나는 지점으로 \$10.0로 나타났다. 따라서 수용가격대는 저가한계점을 하한선으로 하고 고가한계점을 상한선으로 하는 범위로써, 디핑용 고추장소스(12 fl oz)의 수용가격대는 \$6.0~10.0로 형성되었다.

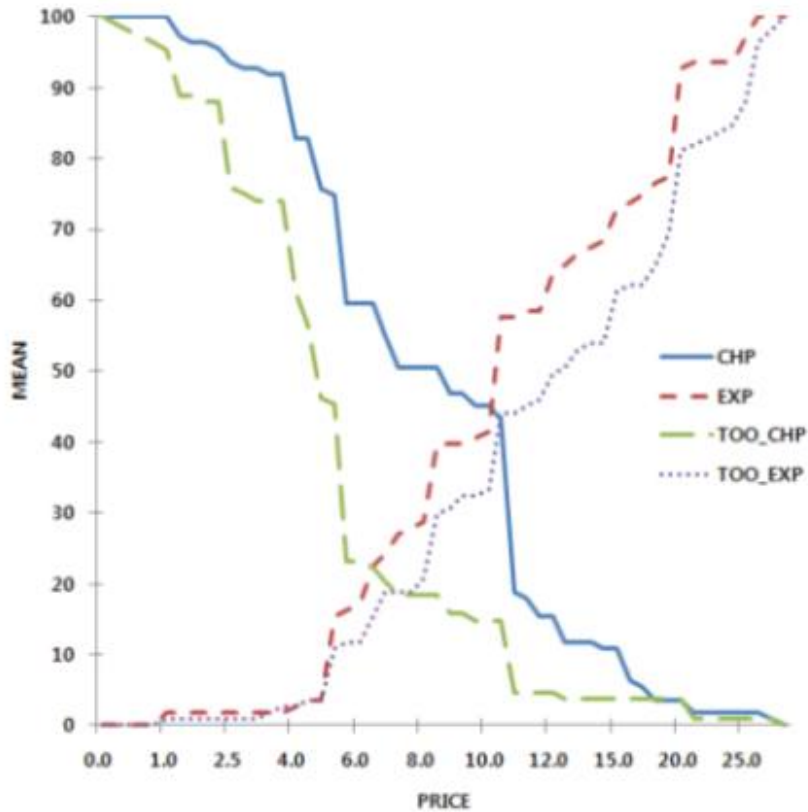


그림 83. 디핑용 된장소스 제품(12 fl oz)의 가격민감성

외국인 소비자가 선호하는 고추장활용소스의 포장 용량은 2인용(7oz)(53명, 34.6%), 4인용(18oz)(35명, 22.9%), 대용량(106oz)(25명, 16.3%), 개별포장(3.5oz)(23명, 15.0%)의 순으로 조사되었고, 고추장활용소스의 효익으로는 ‘좋은 맛’(51명, 33.3%), ‘음식 풍미 향상’(25명, 16.3%), ‘좋은 외관’과 ‘건강’(각 14명, 9.2%), ‘주재료와의 조화’(12명, 7.8%)의 순으로 답하였다. 또한 소비자가 가장 우선순위로 선택한 고추장활용소스 프로파일 제품의 구매의도는 3.39점, 추천의도는 3.53점으로 보통 수준 이상으로 나타났다.

표 147. 고추장활용소스의 선호 용량, 효익 및 충성도

| | | | N=153 |
|------------|-------------|-------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 선호하는 포장 용량 | 개별포장(3.5oz) | 23 | 15.0 |
| | 2인용(7oz) | 53 | 34.6 |
| | 4인용(18oz) | 35 | 22.9 |
| | 대용량(106oz) | 25 | 16.3 |
| | 무응답 | 17 | 11.1 |
| 효익 | 좋은 맛 | 51 | 33.3 |
| | 좋은 외관 | 14 | 9.2 |
| | 음식 풍미 향상 | 25 | 16.3 |
| | 주재료와의 조화 | 12 | 7.8 |
| | 건강 | 14 | 9.2 |

| | | |
|---|----|-------------|
| 저열량 | 8 | 5.2 |
| 음식 활용도 높음 | 1 | 0.7 |
| 가격대비 가치 높음 | 1 | 0.7 |
| 사용 편리성 | 2 | 1.3 |
| 구매 용이성 | 1 | 0.7 |
| 자기 표현 | 3 | 2.0 |
| 무응답 | 21 | 13.8 |
| 고추장활용소스 프로파일 중 일순위 제품의 구매의도 ¹⁾ | | 3.39 ± 0.94 |
| 고추장활용소스 프로파일 중 일순위 제품의 추천의도 ¹⁾ | | 3.53 ± 0.95 |

¹⁾ 평균±표준편차, 1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

고추장을 활용한 장류소스의 경쟁제품이 무엇인지에 대한 조사한 결과 핫 칠리소스(15명, 9.8%)라는 응답이 가장 높았으며 다음으로 스리라차 소스(9명, 5.9%), 타바스코 소스(5명, 3.3%), 케첩(4명, 2.6%), 중국의 핫 소스, 태국의 핫 소스(각 3명, 2.0%) 순으로 나타났으며 22명(14.4%)의 소비자는 고추장의 경쟁제품은 없다고 응답하였다. 한편 어울리는 서양식 메뉴에 대해서는 스파게티와 닭요리(각 7명, 4.6%)를 가장 많이 꼽았으며, 다음으로 소고기와 돼지고기, 스프 또는 스투(6명, 3.9%), 스테이크(5명, 3.3%) 순이었다.

표 148. 고추장활용 소스의 경쟁제품과 어울리는 서양식 메뉴

| | | N=153 | |
|--------------------|------------------------------|-----------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 경쟁제품 ¹⁾ | (hot) chili sauce | 15 | 9.8 |
| | siracha | 9 | 5.9 |
| | Tabasco | 5 | 3.3 |
| | ketchup | 4 | 2.6 |
| | Chinese hot sauce | 3 | 2.0 |
| | Thai hot sauce | 3 | 2.0 |
| | fish sauce | 2 | 1.3 |
| | pasta sauce | 2 | 1.3 |
| | soup | 2 | 1.3 |
| | steak sauce | 2 | 1.3 |
| | Vietnam hot sauce | 2 | 1.3 |
| | none | 22 | 14.4 |
| | etc ²⁾ | 9 | 5.9 |
| | 어울리는 서양식 메뉴 ¹⁾ | spaghetti | 7 |
| chicken | | 7 | 4.6 |
| beef | | 6 | 3.9 |
| pork | | 6 | 3.9 |
| soup. stew | | 6 | 3.9 |
| steak | | 5 | 3.3 |

| | | |
|-------------------|----|------|
| BBQ | 2 | 1.3 |
| fried rice | 2 | 1.3 |
| pancake | 2 | 1.3 |
| pizza | 2 | 1.3 |
| ribs | 3 | 2.0 |
| none | 19 | 12.4 |
| etc ³⁾ | 23 | 15.0 |

¹⁾ 복수응답

²⁾ BBQ sauce, garlic sauce, salad sauce, Sambal, soy sauce in China, spaghetti sauce

³⁾ chips, everything, fried vegetable, hamburger, hot dog, most mexican food, nacho, noodle, salad, seafood, tacos, tuna

(라) 해외 소비자 요구도에 따른 컨셉

해외 소비자의 요구도에 따른 간장활용소스의 제품 개발 컨셉은 파인애플 정도의 보통 단맛, 강한 짠맛, 보통의 부재료 함유량, 적은 오일 함유량 형태가 적절할 것으로 판단된다. 제품 용량은 2인용(7oz), 제품 가격(12 fl oz)은 \$6.0, 수용 가격대는 \$5.4~9.0으로 적당할 것으로 보이며, 치킨, 스테이크, 샐러드, 야채 등의 서양식 메뉴에 적용 가능할 것으로 판단된다. 또한 경쟁 제품은 데리야끼 소스로 조사되었다.

표 149. 간장활용소스의 개발 컨셉

| 항목 | | 속성 |
|--------------------|--------|---|
| 제품 컨셉 | | 보통 단맛(파인애플) 강한 짠맛(8%) 부재료 함유량 보통(5%) 오일 함유량 적음(1%) |
| 제품 용량 | | 2인용 (7oz) |
| 제품 가격(\$/12 fl oz) | 적정 가격 | \$6.0 |
| | 수용 가격대 | \$5.4~9.0 |
| 적용 가능 서양식 메뉴 | | 치킨 스테이크 샐러드, 야채 |
| 경쟁제품 | | 데리야끼 소스 |

된장활용소스의 제품 컨셉은 참깨의 고소한맛, 보통의 된장과 부재료 함유량, 물처럼 흐르는 점도 형태의 제품이며, 제품 용량은 2인용(7oz)이 적당할 것으로 보인다. 12 fl oz 기준 제품의 적정 가격은 \$6.2, 수용 가격대는 \$5.5~10.0이며, 적용 가능한 서양식 메뉴로는 신선한 샐러드, 스투나 스프, 치킨, BBQ 등이 있으며, 경쟁제품으로는 일본의 미소로 조사되었다.

표 150. 된장활용소스의 개발 컨셉

| 항목 | | 속성 |
|--------------------|--------|---|
| 제품 컨셉 | | 참깨의 고소한맛 된장 함유량 보통(55%) 부재료 함유량 보통(10%) 물처럼 흐르는 점도 |
| 제품 용량 | | 2인용 (7oz) |
| 제품 가격(\$/12 fl oz) | 적정 가격 | \$6.2 |
| | 수용 가격대 | \$5.5~10.0 |
| 적용 가능 서양식 메뉴 | | 신선한 샐러드 스튜, 스프 치킨 BBQ |
| 경쟁제품 | | 미소(miso) |

해외 현지 소비자의 고추장활용소스의 제품 컨셉은 보통 매운맛, 오렌지 정도의 약한 신맛, 자몽과 같은 새콤달콤한 과일향, 선명하고 탁한 붉은색이며, 2인용(7oz) 용량이 적당할 것으로 보인다. 제품의 적정 가격(12 fl oz 기준)은 \$7.4, 수용 가격대는 \$6.0~10.0으로 나타났고, 적용 가능한 서양식 메뉴는 스파게티나 치킨, 경쟁제품은 칠리 소스인 것으로 나타났다.

표 151. 고추장활용소스의 개발 컨셉

| 항목 | | 속성 |
|--------------------|--------|---|
| 제품 컨셉 | | 보통 매운맛(SHU 1,000) 약한 신맛(오렌지) 새콤달콤한 과일향(자몽) 선명하고 탁한 붉은색 |
| 제품 용량 | | 2인용 (7oz) |
| 제품 가격(\$/12 fl oz) | 적정 가격 | \$7.4 |
| | 수용 가격대 | \$6.0~10.0 |
| 적용 가능 서양식 메뉴 | | 스파게티 치킨 |
| 경쟁제품 | | 칠리 소스 |

2) 장류 활용 소스제품의 외식업체 활용매체 개발

가) 조사방법

미국 현지 한식당 외식업체 관리자를 대상으로 업체 적용 및 소비확대를 위한 장류소스 개발 제품의 만족도 조사를 실시하였다. 2013년 1월 25일부터 1월 29일까지 뉴욕 한식당의 사장 및

매니저 등 관리자 20명을 대상으로 업체의 생산 효율성 평가, 장류 소스와 경쟁 소스제품에 대한 요구도와 수행도 평가를 실시하였다.

설문조사 결과, 12부의 설문지가 회수되어(회수율 60.0%) 최종분석에 이용하였으며, 수집된 자료는 SPSS PASW Statistics 18.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics), 카이스퀘어 검정(χ^2 -test), Independent samples t-test, Paired Samples t-test, 중요도-만족도 분석(Importance-Performance Analysis: IPA)을 실시하였다.

○ 소스제품의 외식업체 교육 콘텐츠 개발을 위해서는 관련 문헌, 보고서, 논문 등의 자료에 대한 내용분석(content analysis)을 실시하였다.

나) 조사결과

(1) 외식업체 활용가능 조리 매뉴얼 개발

○ 장류 활용 소스제품을 적용한 다음의 20종의 외식업체용 조리 매뉴얼을 제안할 수 있다. 간장 활용 소스 8건, 된장 활용 소스 4건, 고추장 활용 소스는 8건이며, 활용 예시는 표 275~291와 같다. (부록1 참조)

(가) 간장 활용 소스

표 152. 간장 소스, LA갈비

| | | | |
|----------|-------|----------|------------|
| SAUCE | 간장 소스 | | |
| MENU | LA갈비 | | |
| 1인 분량(g) | 180g | 1인 단가(원) | 2,200원 |
| 조리소요시간 | 50분 | 조리기물·기기 | 팬, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|--------|-------|--|
| LA갈비 | 450g | 1. LA갈비는 흐르는 물에 핏물을 제거한다. 2. 고기의 기름등을 제거하고 칼집을 넣는다. 3. 고기를 간장 소스에 1시간 이상 채워둔다. 4. 팬에 고기를 굽는다. 야채를 따로 볶는다. 5. 고기와 야채를 혼합한 후 쪽파를 곁들여 낸다. |
| 쪽파 | 12.5g | |
| 양파 간 것 | 75g | |
| 참깨 | 약간 | |
| 간장 소스 | 200g | |

표 153. 된장 디핑소스, 돼지고기 볶음밥

| | | | |
|----------|--------------|----------|--------|
| SAUCE | 된장 디핑소스 (쌈장) | | |
| MENU | 돼지고기 볶음밥 | | |
| 1인 분량(g) | 300g | 1인 단가(원) | 2,200원 |
| 조리소요시간 | 40분 | 조리기물·기기 | 팬 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|-------|------|---|
| 흰 밥 | 1공기 | 1. 돼지고기는 소금, 후추를 약간 넣고 재운다. 2. 돼지고기와 야채를 1*1cm정도의 크기로 자른다. 3. 프라이팬에 식용유를 두르고 야채를 살짝 볶아둔다. 4. 프라이팬에서 돼지고기를 바짝 굽는다. 5. 프라이팬에 식용유를 살짝 두른 후 중불에서 밥을 볶아 준다. 6. 볶은 밥과 볶은 돼지고기, 야채를 섞어준다. 7. 된장 디핑소스를 넣어 살짝 더 볶아 완성한다. |
| 돼지고기 | 150g | |
| 적피망 | 1/2개 | |
| 풋고추 | 2개 | |
| 새송이버섯 | 2개 | |
| 당근 | 1/3개 | |
| 양파 | 1/2개 | |
| 대파 | 1/6개 | |
| 마늘 | 6쪽 | |
| 식용유 | 2T | |
| 디핑소스 | 3T | |
| 간장 | 1t | |

표 154. 무침용 고추장 소스, 보쌈

| SAUCE | 무침용 고추장 소스 | | |
|----------|------------|----------|-------------|
| MENU | 보쌈 | | |
| 1인 분량(g) | 300g | 1인 단가(원) | 2,800원 |
| 조리소요시간 | 50분 | 조리기물·기기 | 냄비, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|---------|------|---|
| 돼지고기 | 600g | 1. 돼지고기는 껍질이 있는 덩어리 고기로 준비한다. 2. 누린내를 제거하기 위하여 된장, 파, 마늘, 통후추, 월계수 잎, 양파를 찬물에 넣고 고기가 완전히 익을 때까지 삶아 준다. 찢었을 때 핏물이 나오지 않을 때 까지 삶는다. 3. 부추를 깨끗이 씻어 먹기 좋은 크기로 썰어 물기를 뺀다. 4. 양파를 씻고 적당한 얇기로 슬라이스 한다. 5. 준비한 무침용 고추장 소스와 부추, 양파, 참기름을 넣고 버무린다. 6. 돼지고기가 익은 후 먹기 좋게 썬다. 7. 양념한 야채와 함께 먹는다. |
| 양파 | 4개 | |
| 대파 | 1단 | |
| 통마늘 | 10개 | |
| 부추 | 1단 | |
| 된장 | 50g | |
| 무침용 고추장 | 30g | |
| 소스 | 5g | |
| 참깨 | 20g | |
| 통후추 | 3장 | |
| 월계수 | | |

(2) 소스 제품의 외식업체 교육 콘텐츠 개발

(가) 일반사항 및 외식업체 운영 실태

미국 뉴욕 한식당 관리자의 일반사항은 다음과 같으며 남성 10명(83.3%), 여성 2명(16.7%)으로 남성의 비율이 높았고, 연령은 50대(6명, 50.0%), 40대(3명, 25.0%), 30대(2명, 16.7%), 20대(1명, 8.3%)의 순으로 나타났다. 설문응답자의 직급은 조리직원(4명, 33.3%), 매니저, 점장(각 3명, 25.0%), 대표, 서비스직원(각 1명, 8.3%)이었고, 담당 업무는 음식 조리(6명, 50.0%), 매장 관리(3명, 25.0%), 홀서빙(2명, 16.7%), 카운터(1명, 8.3%)로 나타났다. 설문에 응답한 현 직장의

근무 경력은 평균 4.99년이었다.

표 155. 외식업체 관리자의 일반 사항

| | | | N=12 |
|-----------------------------|--------|-------------------------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 성별 | 남 | 10 | 83.3 |
| | 여 | 2 | 16.7 |
| 연령 | 20-29세 | 1 | 8.3 |
| | 30-39세 | 2 | 16.7 |
| | 40-49세 | 3 | 25.0 |
| | 50-59세 | 6 | 50.0 |
| 직급 | 대표(사장) | 1 | 8.3 |
| | 점장 | 3 | 25.0 |
| | 매니저 | 3 | 25.0 |
| | 조리직원 | 4 | 33.3 |
| | 서비스직원 | 1 | 8.3 |
| 담당 업무 | 홀서빙 | 2 | 16.7 |
| | 카운터 | 1 | 8.3 |
| | 음식 조리 | 6 | 50.0 |
| | 매장 관리 | 3 | 25.0 |
| 현 직장 근무 경력(년) ¹⁾ | | 4.99 ± 5.39 (중위수: 2.83) | |

¹⁾ 평균±표준편차

(나) 활용 가능 교육 콘텐츠

외식업체에서 교육의 요구도가 높았던 콘텐츠로는 영문표기(식재료/메뉴), 영양성분, 위생/안전, 한국 식문화, 메뉴 개발 가이드 등의 순서로 나타났다(표 156).

표 156. 교육 콘텐츠

| | | | N=12 | |
|--------|---------------|----|--------|-------|
| | 항목 | 빈도 | 백분율(%) | |
| 교육 콘텐츠 | 한국 식문화 | 8 | 66.7 | |
| | 해외 식문화 | 7 | 58.3 | |
| | 스토리텔링 | 3 | 25 | |
| | 지역별 김치/장류의 특성 | 4 | 33.3 | |
| | 푸드 스타일링 | 6 | 50 | |
| | 영양 성분 | 8 | 66.7 | |
| | 영문 표기(식재료/메뉴) | 9 | 75 | |
| | 위생/안전 | 8 | 66.7 | |
| | 대체가능 식재료 | 5 | 41.7 | |
| | 식재료 손질 방법 | 3 | 25 | |
| | 소스 적용메뉴 레시피 | 4 | 33.3 | |
| | 메뉴 개발 가이드 | 7 | 58.3 | |
| | 식재료 관리 | 4 | 33.3 | |
| | 고객 관리 | 3 | 25 | |
| | 매장 운영 관리 | 3 | 25 | |
| | 마케팅 방법 | 4 | 33.3 | |
| | 소비 트렌드 | 3 | 25 | |
| | 합계 | | 89 | 741.7 |

외식업체에서 장류 활용 소스 관련 교육 대상으로는 조리 직원에 대한 요구도가 가장 높았고, 서비스 직원, 매장 관리자의 순으로 나타났다(표 157).

표 157. 교육 대상에 대한 요구도

| | | N=12 | |
|-------|---------|------|--------|
| | 항목 | 빈도 | 백분율(%) |
| 교육 대상 | 대표 | 3 | 27.3 |
| | 매장 관리자 | 5 | 45.5 |
| | 조리 직원 | 10 | 90.9 |
| | 서비스 직원 | 7 | 63.6 |
| | 파트타임 직원 | 1 | 9.1 |
| | 합계 | 26 | 236.4 |

외식업체의 대표 대상의 교육 콘텐츠로는 위생/안전에 대한 요구도가 가장 높았고, 이 외에 한국 식문화, 해외 식문화, 푸드 스타일링, 영문표기, 식재료 손질 방법, 소스 적용 메뉴 레시피, 메뉴 개발 가이드, 소비 트렌드 등으로 나타나 외식 소비와 매장 운영관리에 대한 내용을 전반적으로 포함하고 있다.

표 158. 외식업체 대표 대상 교육 콘텐츠

| | | N=12 | |
|----|---------------|------|--------|
| | 항목 | 빈도 | 백분율(%) |
| 대표 | 한국 식문화 | 3 | 60 |
| | 해외 식문화 | 3 | 60 |
| | 스토리텔링 | 2 | 40 |
| | 지역별 김치/장류의 특성 | 2 | 40 |
| | 푸드 스타일링 | 3 | 60 |
| | 영양 성분 | 1 | 20 |
| | 영문 표기(식재료/메뉴) | 3 | 60 |
| | 위생/안전 | 4 | 80 |
| | 대체가능 식재료 | 2 | 40 |
| | 식재료 손질 방법 | 3 | 60 |
| | 소스 적용메뉴 레시피 | 3 | 60 |
| | 메뉴 개발 가이드 | 3 | 60 |
| | 식재료 관리 | 2 | 40 |
| | 고객 관리 | 2 | 40 |
| | 매장 운영 관리 | 1 | 20 |
| | 마케팅 방법 | 2 | 40 |
| | 소비 트렌드 | 3 | 60 |
| | 합계 | 42 | 840 |

외식업체 매장 관리자 대상의 콘텐츠로는 마케팅 방법과 소비 트렌드에 대한 요구도가 가장 높았으며, 한국 식문화, 해외 식문화, 위생/안전 등에 대한 요구도의 순으로 나타나 실제 서비스 현장에서 필요한 부분을 파악할 수 있다.

표 159. 관리자 대상의 교육 콘텐츠

| | | N=12 | |
|-----|---------------|------|--------|
| | 항목 | 빈도 | 백분율(%) |
| 관리자 | 한국 식문화 | 6 | 75 |
| | 해외 식문화 | 6 | 75 |
| | 스토리텔링 | 2 | 25 |
| | 지역별 김치/장류의 특성 | 2 | 25 |
| | 푸드 스타일링 | 5 | 62.5 |
| | 영양 성분 | 3 | 37.5 |
| | 영문 표기(식재료/메뉴) | 5 | 62.5 |
| | 위생/안전 | 6 | 75 |
| | 대체가능 식재료 | 1 | 12.5 |
| | 식재료 손질 방법 | 2 | 25 |
| | 소스 적용메뉴 레시피 | 4 | 50 |
| | 메뉴 개발 가이드 | 5 | 62.5 |
| | 식재료 관리 | 2 | 25 |
| | 고객 관리 | 4 | 50 |
| | 매장 운영 관리 | 4 | 50 |
| | 마케팅 방법 | 7 | 87.5 |
| | 소비 트렌드 | 7 | 87.5 |
| | 합계 | 71 | 887.5 |

의식업체에서 실제로 조리를 담당하고 있는 직원들 대상으로는 소스 적용메뉴 레시피, 위생/안전에 대한 요구도가 가장 높았으며, 식재료 관리, 영양 성분에 대한 요구도가 그 다음으로 조사되어 조리 실무에서 필요한 교육 콘텐츠를 확인할 수 있었다.

표 160. 조리직원 대상의 교육 콘텐츠

| | | N=12 | |
|------|---------------|------|--------|
| | 항목 | 빈도 | 백분율(%) |
| 조리직원 | 한국 식문화 | 4 | 44.4 |
| | 해외 식문화 | 3 | 33.3 |
| | 스토리텔링 | 1 | 11.1 |
| | 지역별 김치/장류의 특성 | 4 | 44.4 |
| | 푸드 스타일링 | 5 | 55.6 |
| | 영양 성분 | 7 | 77.8 |
| | 영문 표기(식재료/메뉴) | 1 | 11.1 |
| | 위생/안전 | 9 | 100 |
| | 대체가능 식재료 | 6 | 66.7 |
| | 식재료 손질 방법 | 6 | 66.7 |
| | 소스 적용메뉴 레시피 | 9 | 100 |
| | 메뉴 개발 가이드 | 5 | 55.6 |
| | 식재료 관리 | 8 | 88.9 |
| | 소비 트렌드 | 1 | 11.1 |
| | 합계 | 69 | 766.7 |

의식업체 서비스 직원 대상으로는 한국 식문화에 대한 요구도가 가장 높았으며, 해외 식문화, 소비 트렌드에 대한 요구도가 그 다음 순으로 조사되어 고객을 대하는 서비스 접점에서 필요한 교육 콘텐츠를 알 수 있었다.

표 161. 서비스 직원 대상의 교육 콘텐츠

N=12

| 항목 | | 빈도 | 백분율(%) |
|--------|---------------|----|--------|
| 서비스 직원 | 한국 식문화 | 6 | 100 |
| | 해외 식문화 | 5 | 83.3 |
| | 스토리텔링 | 4 | 66.7 |
| | 지역별 김치/장류의 특성 | 2 | 33.3 |
| | 푸드 스타일링 | 2 | 33.3 |
| | 영양 성분 | 1 | 16.7 |
| | 영문 표기(식재료/메뉴) | 3 | 50 |
| | 위생/안전 | 4 | 66.7 |
| | 고객 관리 | 4 | 66.7 |
| | 매장 운영 관리 | 1 | 16.7 |
| | 마케팅 방법 | 3 | 50 |
| | 소비 트렌드 | 5 | 83.3 |
| | 합계 | 40 | 666.7 |

외식업체 매장에서 파트타임 직원에 대한 교육의 요구도는 높지 않았으나 기본적인 한국 식문화, 위생/안전에 대한 부분은 필요하다고 인식하는 것을 알 수 있다(표 162).

표 162. 파트타임 직원 대상의 교육 콘텐츠

N=12

| 항목 | | 빈도 | 백분율(%) |
|------|---------------|----|--------|
| 파트타임 | 한국 식문화 | 3 | 100 |
| | 해외 식문화 | 2 | 66.7 |
| | 스토리텔링 | 1 | 33.3 |
| | 지역별 김치/장류의 특성 | 1 | 33.3 |
| | 푸드 스타일링 | 2 | 66.7 |
| | 영양 성분 | 1 | 33.3 |
| | 영문 표기(식재료/메뉴) | 1 | 33.3 |
| | 위생/안전 | 3 | 100 |
| | 마케팅 방법 | 2 | 66.7 |
| | 소비 트렌드 | 2 | 66.7 |
| | 합계 | 18 | 600 |

외식업체에서 교육 콘텐츠를 전달하기 위해 효과적이라 판단하는 매체로는 영상물이 가장 많았고, 그 다음으로는 배포용 소책자 형태인 것을 알 수 있다(표 163). 따라서 영상물은 유튜브 등을 활용하여 스마트폰에서 직접 개별적으로 확인할 수 있도록 제작하는 것이 필요하며, 이러한 매체는 신속한 정보의 확산에 도움이 될 것으로 사료된다. 또한 소책자는 그림 84처럼 정확한 정보와 사진 등으로 내용을 구성하여 외식업체의 입구에 배치하여 배포한다면 내부/외부 고객 모두에게 효과적인 교육이 가능할 것이다.

표 163. 활용 교육 매체

N=12

| 항목 | | 빈도 | 백분율(%) |
|-------|-------------|----|--------|
| 교육 매체 | 영상물 | 6 | 60 |
| | 브로셔 | 3 | 30 |
| | 배포용 소책자 | 5 | 50 |
| | 온라인 강의 | 2 | 20 |
| | 책자 | 3 | 30 |
| | 스마트폰 애플리케이션 | 3 | 30 |
| | 블로그 | 1 | 10 |
| | SNS | 1 | 10 |
| | 합계 | 24 | 240 |



그림 84. 배포용 소책자 형태(안)

(다) 교육 콘텐츠(안)

장류 활용 소스와 관련된 외식업체 교육 콘텐츠(안)은 장류의 영양적 우수성, 장류의 식문화적 의의, 한식 소스의 개요, 종가이야기, 한국의 맛 : 한식당 사례, 장류의 음식궁합, 외식업체에서 지켜야할 위생·안전과 같이 구성되며, 자세한 내용은 부록에 첨부하였다(부록 2).

① 장류의 영양적 우수성

콩은 밭에서 나는 고기라고 부를 만큼 단백질과 지방이 풍부하여 콩으로 만드는 장류는 우수한 단백질 급원이다. 콩에는 각종 아미노산이 고루 함유되어 있으며, 필수 아미노산이 골고루 들어있어 영양적 가치가 높다. 특히 다른 식물성 단백질에 부족하기 쉬운 라이신과 류신이 많이 들어있어 곡류의 영양상의 결점을 보완하는 역할도 한다. 또한 혈관 벽에 쌓인 콜레스테롤 제거 효과적이다. 장류에 들어있는 지방은 콜레스테롤의 염려가 없는 불포화지방산으로, 인지질 성분인 레시틴과 더불어 혈액 내의 콜레스테롤을 용해하여 혈액을 맑게 하므로 동맥경화와 고혈압을 예방하는 효과가 있다.

콩에는 이소플라본을 포함하는 페놀화합물, 프로테아제 인히비터, 피틴산, 사포닌, 그리고 피토스테롤 등 많은 항암성분이 함유되어 있어 암 예방에도 효과적이다. 장에 들어있는 아미노산 중에 특히 메티오닌은 양은 많지 않지만 체내의 유해물질을 제거하는데 중요한 역할을 한다. 간에서 지방을 제거하는 구실뿐만 아니라 기타 유해물질을 몸 밖으로 배설하는 작용을 담당한다. 그리고 고추장은 단백질·비타민B2·비타민C·카로틴 등과 같이 유익한 영양성분이 많이 함유되어 있으며, 메주로부터 유래된 고허성 전분분해 효소인 아밀라아제와 단백질 분해효소인 프로테아제 등의 소화효소가 들어있어 소화를 촉진시켜 준다. 고춧가루에 들어있는 캡사이신 성분은 체지방을 감소시키고 메주 숙성 때 생긴 성분이 체지방을 태워 비만방지에도 효과가 있다. 뿐만 아니라 자연에서 유래된 다양한 균종 속에 들어있는 미생물이 정장작용 효과를 내 노폐물 배설을 촉진하여 감기 등 각종 질병의 예방이나 치료에도 좋다.

② 장류의 식문화적 의의

간장은 된장을 만들면서 얻어 낸 부산물에서 비롯하였다. 된장에서 간장이 분화된 시기는 조선시대일 것이다. 일제강점기에 들면서 일본의 간장 제조업체들이 한반도에 진출하여 대대적인 영업 활동을 하였다. 일본의 간장은 콩과 소금물만으로 맛을 내는 한반도의 간장과는 달리 밀이나 쌀, 보리 등이 들어가 달콤한 맛이 났다. 처음에는 이를 왜간장이라 하여 낮추어 불렀으나 달콤한 맛에 빠진 한반도 사람들은 곧 진간장이라 이름을 고쳐 부르며 즐겨 사용하였다. 왜간장, 진간장이 있으니 한반도의 간장을 조선간장이라 달리 불렀다. 해방 이후에는 가격이 싸고 사카린, 화학조미료 등이 들어 있는 산분해 간장이 급속도로 번지면서 한국음식의 저급화를 이끌었다. 산분해 간장 제조회사들은 일본의 양조 간장으로 그 제품을 바꾸고 또 양조 간장과 산분해 간장을 섞은 혼합 간장을 내놓았다. 혼합 간장에는 스테비오 같은 단맛의 첨가물이 들어가 있어 짠맛보다 단맛이 더 강한 간장이다. 인공 향도 들어가 있다. 한국음식이 대부분 들척지근해진 까닭은 이 간장에 있다고 하겠다. 조선간장은 가정과 소규모 지역 업체에 의해 겨우 명맥을 유지하고 있다.

된장은 아시아 민족이 공유하고 있는 음식이다. 아시아 민족은 오래전부터 콩을 먹었고 또 된장도 먹었다. 콩이 주재료인 된장은 우리 민족의 오랜 단백질 급원으로 가장 흔하게 쓰인 반찬이자, 고유의 발효 조미료다. 또 콩은 수확 후 자연 상태에 두면 여름의 습기와 온도를 감당하지 못하고 썩기 때문에 오래 보관하는 방법으로 고안된 것이 된장이다.

메주를 띄워 소금물에 담가 두면 콩의 여러 성분이 우리나라 간장이 되고, 재래식 된장은 이 간장을 떠내고 남은 건더기를 모은 것이다. 최근에는 점차 가정에서 장 담그는 일이 적어지고 식품 공장에서 대량으로 제조한 간장을 쓰는 경우가 많아졌다. 공장에서 간장과 된장의 제조법은 주재료인 콩에 쌀이나 밀을 섞어 고지균을 번식시켜 발효시킨다. 쌀, 보리 등의 녹말성 재료를 섞어서 만들므로 콩된장에 비해 단맛이 많다. 제조법이 전혀 다르므로 장맛이 예전과는 많이 변해가는 실정이다.

고추는 임진왜란 무렵에 한반도에 들어왔다. 된장에 이 고추의 가루가 섞이면서 고추장이 탄생하였는데, 고추장의 시작은 1700년대에 들어선 후에야 가능하였을 것이다.

고추장은 고추에 신맛과 짠맛, 단맛을 첨가하여 숙성시킨 서양의 고추소스들과는 성격이 조금 다르다. 계통을 나누자면 된장의 하나이다. 된장은 콩으로 메주를 만들고 이를 띄워 소금물을 첨가하여 숙성시키는 것을 기본으로 한다. 고추장은 여기에 고춧가루가 들어간다. 단맛을 더하기 위해 엿기름이며 쌀, 보리 등의 곡물이 들어가기도 하지만, ‘고춧가루가 들어간 된장’으로 보는 것이 맞다.

1960년대 이후 설탕, 물엿 등 단맛을 내는 재료들을 싸게 구할 수 있게 되면서 엿기름으로 곡물을 삭혀내는 은근한 단맛이 사라지고 입천장을 간질이는 설탕과 물엿의 단맛이 가득하게 되던 고추장으로 맛이 크게 바뀌었다. 메줏가루를 넣지 않고 발효와 숙성도 필요하지 않은 고추장도 만들어졌다.

③ 한식 소스의 개요

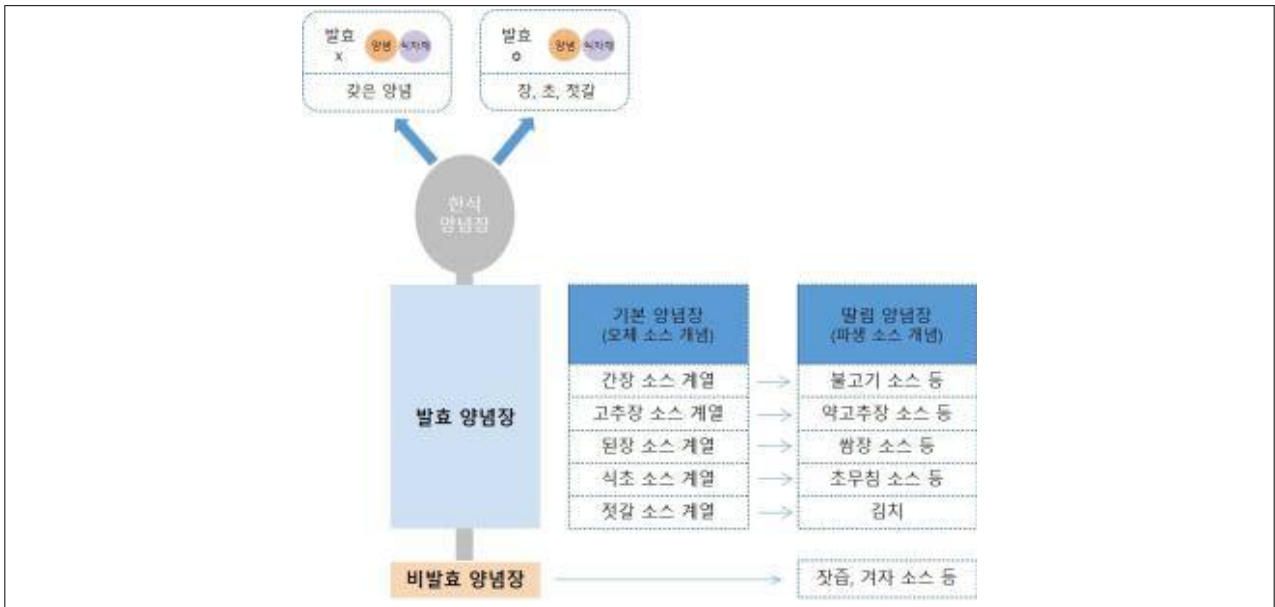
소스는 음식에 풍미를 더해 음식의 맛을 결정하는 주요 요소이다. 소스는 요리의 맛과 향기, 형태, 색, 농도를 결정할 뿐 아니라, 소화작용을 도와주기 때문에 대단히 중요하다.

채식 위주의 식생활을 하는 우리나라는 단백질 급원으로 콩을 활용한 된장, 간장의 장류 등이 발달하였다. 각 지역별 맛에 차이가 있을 뿐 아니라 가정마다 독특한 제조방법의 차이로 그 집안의 손맛을 느끼게 하는 독특한 묘미가 있는 음식이 바로 장류다.

한식 소스는 양식 모체 소스와 달리 만드는 데 시간이 오래 걸리지 않고 만드는 과정이 비교적 간단하다. 이미 만들어진 장류를 활용하여 필요한 양만큼 바로 만들어서 쓸 수 있으며, 이를 ‘양념장’이라 한다. 한식 양념장은 조미료와 향신료로 구성되며, 다양한 발효식품이 혼합되어 버무러지면서 식재료의 잡냄새 제거와 항균작용을 한다.

‘양념’이라는 말에는 모든 조미료와 향신료가 포함되어 있다. 우리나라에서는 맛과 향의 조화를 중시하는 ‘양념장’이 크게 발달하였는데, 간장, 된장, 고추장, 젓갈, 식초 등 발효 식품을 주로 사용하여 만든다. 양념과 양념을 제외한 식자재가 만나서 발효를 거치지 않으면 ‘갓은 양념’이 되고, 발효를 거치면 ‘발효장류’가 되며, 갓은 발효장류를 합쳐서 ‘한식 양념장’이 되는 개념이다. 발효양념으로 식초, 간장, 된장, 고추장 등이 있고, 비발효 양념으로 고추, 후추, 산초, 겨자, 마늘, 매실 등이 있다. 한식 소스 체계는 다음 표와 같다.

(계속)



④ 종가이야기

종가의 장독대는 긴 세월 동안 수많은 종가 사람들의 입맛을 챙겨 주고 건강을 지켜주는 구실을 하고 있다. 장독대에는 나이를 가늠할 수 없는 장독이 담은 햇수에 따라 묵장, 햇장의 서열로 줄지어 서 있다. 예부터 묵장과 햇장을 함께 섞으면 집안에 우환이 생긴다는 속설이 있다. 5년씩이나 된 장이 지금도 있다고 한다. 종부는 제사에 쓰여질 간장도 따로 떠서 작은 항아리에 정갈하게 보관한다. 해묵은 된장은 약이 없던 시절에 상비약이 되기도 했다. 상처에 된장을 덮어두면 지혈이 되고 상처가 빨리 아물었다. 요즘에는 항암제가 된다고 해서 따로 간수했다가 몸이 좋지 않을 때 찌개를 끓여먹으면 몸이 한결 가뿐해진다고 했다. 종부의 젊은 시절에는 마을 아낙들이 산에서 나물을 캐와 종가에 가져오면 된장이나 간장을 주었던 기억이 있다 살림이 어려워 자을 담지 못하는 집들이 많았다. 그 시절에 비할 바는 아니지만 지금도 콩 2말로 메주를 쏜다. 그러면 길이 15cm, 두께10cm정도의 메주가 열덩이 정도 된다. 종가에는 오래된 메주 틀이 있어 레시피를 대신한다. 종가에선 해마다 정월에 장을 담근다. 정월이라고 아무 날에나 담그는 것은 아니고 신일과 수일은 피했다. 신일은 장맛이 시다하고 수일은 장이 묽어진다고 하기 때문이다.

⑤ 한국의 맛 : 한식당 사례

비채나

(주)광주요그룹의 식문화 사업부가 선보이는 코리언 레스토랑으로 비움, 채움, 나눔의 뜻으로 한식을 한식답게 정직하게 만든다는 비전을 가진 외식기업. 특히, 계절마다 메뉴에 변화를 주어 계절 식재료가 지닌 최고의 맛을 선보인다는 점이 특징이다. 된장 채끝 등심구이, 된장양념에 재운 흑돼지 목살로 속을 채운 만두, 고추장 국시잡채 등 장류를 활용해 다양하고 색다른 한식을 선보인다.

시화담

詩, 畫, 談이라는 이름과 같이 시와 그림, 그리고 이야기가 있는 곳이라는 뜻의 레스토랑이다. 한식의 세계화를 목표로 오픈한 이곳은 고급스러우면서도 우리의 문화와 예술을 담은 인테리어와 음식이 인상적인 곳이다.

콩두

맛과 서비스를 기본으로 보다 편안한 분위기에서 다양한 한식메뉴를 즐길 수 있는 곳이다. 가족과 함께, 친구와 함께 찾고 싶게 만드는 콩두는 그 이름에서 느낄 수 있듯이 콩을 활용한 두부, 콩국수, 청국장 등의 다양한 메뉴가 특징이다.

⑥ 장류와 음식궁합

간장의 항암효과를 높이기 위해서는 마늘, 버섯, 가지, 브로콜리와 같이 항암효과가 높은 음식을 간장과 함께 조리하거나 무쳐먹으면 된다. 된장에 포함된 소금 성분은 부추와 함께 먹으면 소금의 성분이 감량되는 효과를 얻을 수 있다. 부추의 성분이 된장의 소금 성분의 과잉섭취를 막아주고 부족한 비타민 A와 비타민 C를 보충해주므로 된장을 끓일 때 부추를 넣어 끓이면 된다. 고추장은 고추장이 밥을 먹을 때 천연 소화제 역할을 하기 때문에 밥과 궁합이 잘 맞는다. 고추장에는 전분 분해효소인 아밀라아제와 단백질 분해효소인 프로테아제 등의 소화효소가 들어있어 밥을 먹을 때 고추장과 같이 먹으면 소화가 잘 된다. 냉이와 고추장은 같이 무쳐먹으면 향이 좋을 뿐 아니라 짹짹한 맛이 입맛을 자극한다. 냉이는 혈관을 튼튼하게 해주는 효능도 있어 고추장과 함께 혈액순환에도 도움을 주는 건강음식이다.

⑦ 외식업체에서 지켜야할 위생·안전

외식업체는 철저한 위생관리를 통하여 위생적이고 안전한 식사제공의 중요성을 인식해야 한다. 식품안전관리 3단계 중점요령인 재료구입단계, 조리단계, 제공단계, 이 모든 단계에서 안전하고 위생적인 절차가 필요하다. 모든 위생규칙에는 우선순위를 두지 말고, 똑같이 중요함을 인식하여 지키는 것이 필요하다. 청결·단정한 용모, 개인의 위생관리는 안전한 식품의 조리에 있어서 가장 기본적이면서 중요한 수단이므로 실천하는 것을 생활화 하여야 한다. 식재료를 보관 할 때에도 적정량과 적정온도를 유지하고 교차오염 방지에 주의하여 위생관리에 신경을 써야 한다. 또한 조리장에서는 누선이나 합선, 가스 누설 등 안전사고에 주의하여 항상 안전하고 철저한 조리환경을 만들어야 한다.

(3) 외식업체 및 유통업체의 제품 소비확산 방안 탐색

(가) 해외 외식업체의 장류소스 평가

① 간장활용 소스

㉠ 갈비 양념소스

갈비 양념소스 각 속성에 대한 해외 현지 외식업체 전문가의 중요하게 생각하는 정도와 수행의 정도를 분석하기 위해 Paired Samples t-test를 실시한 결과, 음식의 풍미 향상과 건강에 대한 중요도-수행도 격차가 가장 큰 것으로 나타났다.

또한, 외식업체의 객석수와 객단가를 기준으로 유형을 분류하고 그룹별 인식의 차이를 분석한 결과, 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았으나 건강에 대한 중요도는 150석 이상 규모의

외식업체에서 더 높게 인식하고 있었고, 맛, 외관, 이국적 컨셉, 음식 활용도 높음의 속성에서 는 객단가 \$15 이상의 외식업체에서 더 좋은 평가를 하고 있는 것을 알 수 있다(표 164~166).

표 164. 갈비 양념소스

| N=12 | | | |
|-----------|-------------|-------------|---------|
| 항목 | 중요도 | 수행도 | t-value |
| 맛 | 4.43 ± 0.79 | 3.57 ± 0.54 | 1.508 |
| 외관 | 3.29 ± 1.25 | 3.14 ± 0.38 | 2.291 |
| 음식의 풍미 향상 | 3.86 ± 0.90 | 3.43 ± 0.54 | 2.828* |
| 건강 | 3.86 ± 0.69 | 3.14 ± 0.38 | 3.361* |
| 이국적인 컨셉 | 3.71 ± 0.95 | 3.57 ± 0.79 | 1.549 |
| 브랜드 | 3.86 ± 1.07 | 3.29 ± 0.49 | 1.549 |
| 가격 | 4.00 ± 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 1.987 |
| 홍보 | 4.00 ± 0.82 | 3.17 ± 0.75 | 1.549 |
| 구매 용이성 | 3.86 ± 0.90 | 3.17 ± 0.75 | 1.549 |
| 음식 활용도 높음 | 4.14 ± 0.90 | 3.43 ± 0.79 | 1.369 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함, *p<.05

표 165. 갈비 양념소스의 중요도-만족도(객석수)

| N=12 | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|----------------|
| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
| | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann-W hitney U | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann-Whitney U |
| 맛 | 5.00 ± 0.00 | 4.20 ± 0.84 | 0.38 | 3.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.55 | 1.00 |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 1.23 | 0.38 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 0.38 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 3.80 ± 0.84 | 0.86 | 3.50 ± 0.71 | 3.40 ± 0.55 | 0.86 |
| 건강 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 0.71 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.45 | 1.00 |
| 이국적인 컨셉 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.90 | 0.86 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 브랜드 | 4.00 ± 1.41 | 3.80 ± 1.06 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.00 | 1.00 |
| 홍보 | 4.50 ± 0.71 | 3.80 ± 0.84 | 0.38 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.84 | 1.00 |
| 구매 용이성 | 4.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.89 | 0.38 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.84 | 1.00 |
| 음식 활용도 높음 | 4.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 0.57 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 166. 갈비 양념소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | 만족도 | | | |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U |
| | | | | | | |
| 맛 | 4.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 0.00 | 0.40 |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 3.33 ± 1.53 | 0.80 | 3.00 ± 0.00 | 3.33 ± 0.58 | 1.00 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 0.80 | 4.00 ± 0.00 | 3.33 ± 0.58 | 0.40 |
| 건강 | 4.50 ± 0.71 | 3.67 ± 0.58 | 0.40 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 0.40 |
| 이국적인 컨셉 | 4.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 0.40 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 |
| 브랜드 | 5.00 ± 0.00 | 3.67 ± 1.16 | 0.40 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 0.58 | 0.80 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 4.67 ± 0.58 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.00 | 1.00 |
| 홍보 | 4.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 0.80 | 4.00 ± 0.00 | 4.00 ± 0.71 | 0.33 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 1.41 | 0.67 |
| 음식 활용도 높음 | 4.50 ± 0.71 | 4.33 ± 1.16 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과는 그림 85와 같이 나타났으며, 건강, 브랜드, 가격, 홍보, 구매용이성 속성에서 중요도는 높으나 수행도는 낮게 평가되어 보다 집중화 전략이 필요할 것으로 사료된다.

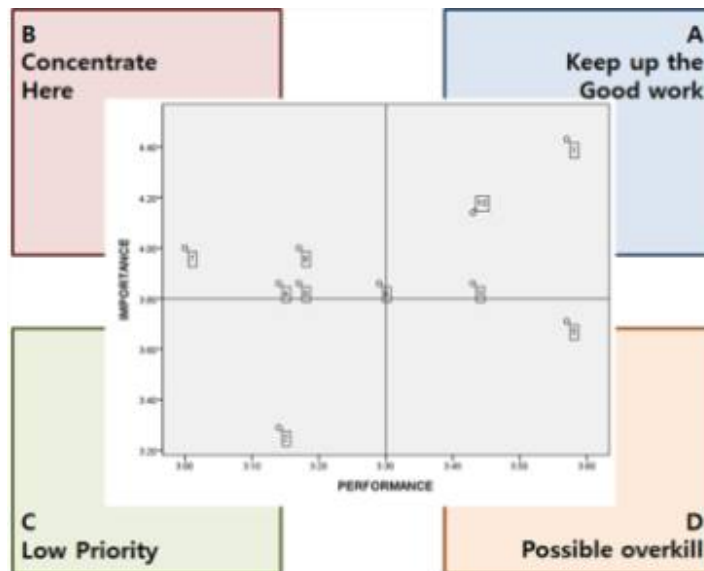


그림 85. 갈비 양념소스의 IPA

전체적인 만족도 및 구매 의도는 보통과 보통 이상의 수준으로 나타났으며, 좌석수는 적은 규모의 외식업체, 객단가는 \$15을 초과하는 외식업체에서 그 평가가 더 좋은 것을 알 수 있었다.

표 167. 갈비 양념소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | Mann-W hitney U | 객단가 | | Mann- Whitney U |
|---------------------|-----------|------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| | | 150미만 | 150이상 | | \$15이하 | \$15 초과 | |
| | | 전체적인 만족도 ¹⁾ | 3.29±0.76 | | 4.00±1.41 | 3.00±0.00 | |
| 구매 의도 ²⁾ | 3.00±1.00 | 4.00±1.41 | 2.60±0.55 | 0.19 | 2.50±0.71 | 3.33±1.53 | 1.00 |

¹⁾ 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

²⁾ 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

갈비 양념소스는 갈비구이 메뉴에 적합하며, 약 2L 정도의 용량과 350mL 기준 \$25 수준의 가격이 적당할 것으로 판단하였다.

표 168. 갈비 양념소스의 요구도

| 항목 | 빈도(명) | | 백분율(%) |
|---------------------------------|-------------------|--------|--------|
| | 빈도(명) | 백분율(%) | |
| 적용 가능 메뉴 ¹⁾ | 갈비찜 | 3 | 17.6 |
| | 갈비구이 | 6 | 35.3 |
| | 불고기 | 2 | 11.8 |
| | 생선조림 | 2 | 11.8 |
| | 볶음밥 | 1 | 5.9 |
| | 삼겹살양념구이 | 1 | 5.9 |
| | 닭볶음탕 | 1 | 5.9 |
| | 오리주물럭 | 1 | 5.9 |
| 외식업체 활용 가능 용량(mL) ²⁾ | 2203.78 ± 2584.43 | | |
| 적당한 가격(\$/350mL) ²⁾ | 25.90 ± 26.40 | | |

¹⁾ 복수응답 ²⁾ 평균±표준편차

㉔ 매운 갈비 양념소스

매운 갈비 양념소스에 대해 구매용이성 속성이 중요도와 수행도 사이의 격차가 가장 큰 것으로 나타났다. 따라서 제품 유통 및 외식업체의 활용 방안이 마련되어야 한다.

또한, 외식업체의 객석수와 객단가를 기준으로 유형을 분류하고 그룹별 인식의 차이를 분석한 결과, 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았으나 건강에 대한 중요도는 150석 이상 규모의 외식업체에서 더 높게 인식하고 있었고, 맛, 건강, 브랜드, 음식 활용도 높음의 속성에서는 150석 이상 규모의 외식업체에서 더 좋은 평가를 하고 있는 것을 알 수 있다. 객단가별로는 이국적인 컨셉에 대해 \$15을 초과하는 외식업체가 높은 평가를 하고 있어 한국적 컨셉을 보유한 외식업체에 활용 메뉴와 함께 제안한다면 제품의 소비가 증가할 수 있을리라 판단된다(표 169~171).

표 169. 매운 갈비 양념소스

| N=12 | | | |
|-----------|-------------|-------------|---------|
| 항목 | 중요도 | 수행도 | t-value |
| 맛 | 4.00 ± 1.00 | 3.43 ± 0.79 | 1.333 |
| 외관 | 3.29 ± 0.95 | 3.29 ± 0.49 | .000 |
| 음식의 풍미 향상 | 3.71 ± 1.11 | 3.00 ± 0.63 | 1.168 |
| 건강 | 3.57 ± 0.79 | 3.14 ± 0.38 | 1.441 |
| 이국적인 컨셉 | 3.00 ± 0.58 | 2.86 ± 0.38 | 1.000 |
| 브랜드 | 3.29 ± 0.95 | 3.14 ± 0.38 | .354 |
| 가격 | 3.71 ± 0.76 | 3.00 ± 0.00 | 2.236 |
| 홍보 | 3.71 ± 0.95 | 2.83 ± 0.75 | 2.000 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 0.81 | 3.00 ± 0.63 | 2.712* |
| 음식 활용도 높음 | 4.14 ± 1.21 | 3.57 ± 0.54 | 1.333 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

*p<.05

표 170. 매운 갈비 양념소스의 중요도-만족도(객석수)

| N=12 | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| 속성 | 중요도 | | Mann-W hitney U | 만족도 | | Mann- Whitney U |
| | 150석 미만 | 150석 이상 | | 150석 미만 | 150석 이상 | |
| 맛 | 4.50 ± 0.71 | 3.80 ± 1.10 | 0.57 | 3.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.55 | 0.57 |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 | 3.50 ± 0.71 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 1.14 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.71 | 1.00 |
| 건강 | 3.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.89 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.45 | 1.00 |
| 이국적인 컨셉 | 3.50 ± 0.71 | 2.80 ± 0.45 | 0.38 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.45 | 0.86 |
| 브랜드 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.45 | 1.00 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.55 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.00 | 1.00 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.89 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.84 | 1.00 |
| 구매 용이성 | 4.50 ± 0.71 | 3.80 ± 0.84 | 0.38 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.71 | 1.00 |
| 음식 활용도 높음 | 4.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.41 | 0.86 | 3.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.55 | 1.00 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 171. 매운 갈비 양념소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann- | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann- |
| | | | Whitney U | | | Whitney U |
| 맛 | 4.00 ± 0.00 | 3.67 ± 1.53 | 1.00 | 4.00 ± 0.00 | 3.67 ± 0.58 | 0.80 |
| 외관 | 3.00 ± 0.00 | 3.33 ± 1.53 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.67 ± 0.58 | 0.40 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 3.67 ± 1.53 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 0.67 |
| 건강 | 4.00 ± 0.00 | 3.67 ± 0.58 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 0.40 |
| 이국적인 컨셉 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.67 ± 0.58 | 0.80 |
| 브랜드 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.53 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 0.40 |
| 가격 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.00 | 1.00 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 2.00 ± 0.00 | 0.33 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 2.50 ± 0.71 | 0.33 |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.73 | 1.00 | 4.00 ± 0.00 | 3.67 ± 0.58 | 0.80 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과는 그림 86와 같이 나타났으며, 음식의 풍미 향상, 가격, 홍보, 구매용이성 속성에서 중요도는 높으나 수행도는 낮게 평가되어 이를 개선하기 위한 전략이 마련되어야 한다.

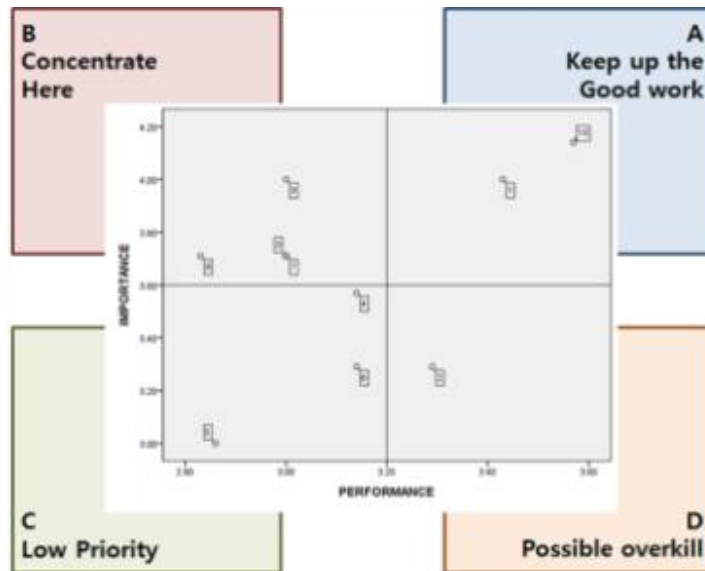


그림 86. 매운 갈비 양념소스의 IPA

표 172. 매운 갈비 양념소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | | 객단가 | | | Mann-Whitney U |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|----------------|----------------|
| | | 150미만 | 150이상 | Mann-W hitney U | \$15이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U | |
| | | | | | | | | |
| 전체적인 만족도 ¹⁾ | 3.57±0.54 | 3.50±0.71 | 3.60±0.55 | 1.00 | 4.00±0.00 | 3.37±0.58 | 0.80 | |
| 구매 의도 ²⁾ | 3.43±1.13 | 3.50±2.12 | 3.40±0.89 | 0.86 | 4.00±0.00 | 3.67±1.53 | 1.00 | |

¹⁾ 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

²⁾ 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

갈비 양념소스는 갈비구이 메뉴에 적합하며, 약 2.2L 정도의 용량과 350mL 기준 \$24 수준의 가격이 적당할 것으로 판단하였다.

표 173. 매운 갈비 양념소스의 요구도

| 항목 | N=12 | |
|---------------------------------|-------------------|--------|
| | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 적용 가능 메뉴 ¹⁾ | 갈비구이 | 25.0 |
| | 갈비찜 | 16.7 |
| | 생선구이 | 8.3 |
| | 생선조림 | 8.3 |
| | 볶음요리 | 8.3 |
| | 야채구이 | 8.3 |
| | 닭구이 | 8.3 |
| | 비빔밥 | 8.3 |
| | 불고기 | 8.3 |
| 외식업체 활용 가능 용량(mL) ²⁾ | 2203.78 ± 2584.43 | |
| 적당한 가격(\$/350mL) ²⁾ | 24.10 ± 19.68 | |

¹⁾ 복수응답 ²⁾ 평균±표준편차

㉔ 데리야끼 소스

데리야끼 소스는 음식의 풍미향상과 건강 속성에서 인식의 차이를 가장 크게 보여주었음. 특히 건강 속성을 만족시키지 못하는 것으로 나타나 이에 대한 한식 소스의 차별화된 강점을 제시하는 것이 중요할 것으로 판단된다.

표 174. 데리야끼 소스

N=12

| 항목 | 중요도 | 수행도 | t-value |
|-----------|-------------|-------------|---------|
| 맛 | 4.00 ± 0.58 | 3.29 ± 0.95 | 1.508 |
| 외관 | 4.29 ± 0.76 | 3.29 ± 1.11 | 2.291 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.29 ± 0.58 | 3.43 ± 0.79 | 2.828* |
| 건강 | 4.00 ± 0.49 | 3.14 ± 0.90 | 3.361* |
| 이국적인 컨셉 | 3.86 ± 0.82 | 3.71 ± 0.76 | 1.549 |
| 브랜드 | 3.71 ± 0.90 | 3.57 ± 0.98 | 1.549 |
| 가격 | 3.71 ± 0.76 | 3.00 ± 1.00 | 1.987 |
| 홍보 | 3.71 ± 0.95 | 3.43 ± 1.13 | 1.549 |
| 구매 용이성 | 3.86 ± 0.90 | 3.86 ± 0.90 | - |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 1.00 | 3.29 ± 1.11 | 1.369 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

*p<.05

표 175. 데리야끼 소스의 중요도-만족도(객석수)

N=12

| 속성 | 중요도 | | Mann-W hitney U | 만족도 | | Mann- Whitney U |
|-----------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| | 150석 미만 | 150석 이상 | | 150석 미만 | 150석 이상 | |
| 맛 | 4.50 ± 0.71 | 3.80 ± 0.45 | 0.38 | 3.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.89 | 1.00 |
| 외관 | 4.50 ± 0.71 | 4.20 ± 0.84 | 0.85 | 3.00 ± 1.41 | 3.40 ± 1.14 | 1.00 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 0.00 | 4.00 ± 0.71 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.60 ± 0.89 | 0.57 |
| 건강 | 4.50 ± 0.71 | 4.20 ± 0.45 | 0.57 | 2.50 ± 0.71 | 3.40 ± 0.89 | 0.38 |
| 이국적인 컨셉 | 4.50 ± 0.71 | 3.80 ± 0.84 | 0.38 | 3.50 ± 0.71 | 3.80 ± 0.84 | 1.00 |
| 브랜드 | 4.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.89 | 0.38 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.89 | 0.57 |
| 가격 | 4.00 ± 0.00 | 3.60 ± 0.89 | 0.57 | 2.50 ± 0.71 | 3.20 ± 1.10 | 0.57 |
| 홍보 | 4.50 ± 0.71 | 3.40 ± 0.89 | 0.19 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 1.10 | 0.57 |
| 구매 용이성 | 4.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.89 | 0.38 | 4.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.89 | 0.38 |
| 음식 활용도 높음 | 4.50 ± 0.71 | 3.80 ± 1.10 | 0.57 | 3.50 ± 0.71 | 3.20 ± 1.30 | 0.86 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 176. 데리야끼 소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | Mann-Whitney U | 만족도 | | Mann-Whitney U |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | | \$15 이하 | \$15 초과 | |
| | 맛 | 3.50 ± 0.71 | | 4.33 ± 0.58 | 0.40 | |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 4.67 ± 0.58 | 1.00 | 3.50 ± 2.12 | 3.00 ± 1.00 | 0.80 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 0.00 | 1.00 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.00 | 0.40 |
| 건강 | 4.50 ± 0.71 | 4.33 ± 0.58 | 0.80 | 4.00 ± 1.41 | 2.67 ± 0.58 | 0.40 |
| 이국적인 컨셉 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 4.00 ± 1.41 | 3.67 ± 0.58 | 0.80 |
| 브랜드 | 4.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 0.40 | 4.00 ± 1.41 | 3.67 ± 1.16 | 0.80 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 3.67 ± 0.58 | 0.80 | 4.00 ± 1.41 | 2.33 ± 0.58 | 0.20 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 3.67 ± 1.16 | 0.80 | 4.00 ± 1.41 | 3.33 ± 1.53 | 0.80 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 1.41 | 4.33 ± 1.16 | 1.00 | 4.50 ± 0.71 | 2.67 ± 0.58 | 0.20 |

N=12

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과 데리야끼 소스는 외관과 건강에 대한 속성에서 중요도는 높으나 수행도가 낮은 것으로 평가되어 개발된 간장 활용 소스의 특징을 이에 맞춰 차별화할 필요가 있다.

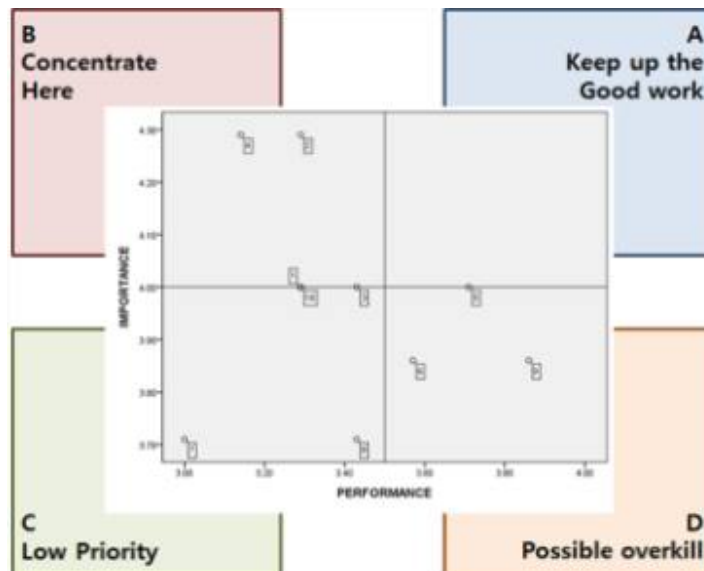


그림 87. 데리야끼 소스의 IPA

표 177. 데리야기 소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | | 평균±표준편차, N=12 | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|---------------|-----------|-----------------------|
| | | | | Mann-W hitney U | 객단가 | | Mann- Whitney U |
| | | 150미만 | 150이상 | | \$15이하 | \$15 초과 | |
| 전체적인 만족도 ¹⁾ | 3.14±0.38 | 3.50±0.71 | 3.00±0.00 | 0.38 | 3.00±0.00 | 3.00±0.00 | 1.00 |
| 구매 의도 ²⁾ | 3.43±0.54 | 4.00±0.00 | 3.20±0.45 | 0.19 | 3.00±0.00 | 3.67±0.58 | 0.40 |

¹⁾ 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

²⁾ 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

② 된장활용 소스

㉞ 된장 디핑 소스

된장 디핑 소스는 건강에 대한 중요도-수행도 인식의 격차가 가장 큰 것으로 나타나 건강 컨셉의 제품 홍보 및 메뉴 제안이 필요할 것으로 사료된다.

특히 전반적으로 규모가 적고, 객단가가 낮은 외식업체에서의 평가가 높아 이를 활용한 대중적인 메뉴의 제안, 쉽게 조리할 수 있는 매뉴얼 제시 등이 필요할 것으로 판단된다.

표 178. 된장 디핑 소스

| 항목 | 중요도 | 수행도 | N=12 |
|-----------|-------------|-------------|---------|
| | | | t-value |
| 맛 | 3.86 ± 1.07 | 3.14 ± 0.69 | 1.987 |
| 외관 | 3.43 ± 1.13 | 3.14 ± 0.90 | .679 |
| 음식의 풍미 향상 | 3.86 ± 1.35 | 3.43 ± 0.79 | 1.000 |
| 건강 | 3.71 ± 1.11 | 3.00 ± 1.00 | 2.500* |
| 이국적인 컨셉 | 3.14 ± 1.07 | 3.29 ± 0.95 | -.548 |
| 브랜드 | 3.14 ± 1.07 | 2.67 ± 0.52 | .542 |
| 가격 | 3.43 ± 0.98 | 2.83 ± 0.41 | 1.581 |
| 홍보 | 3.43 ± 1.27 | 2.83 ± 0.75 | .791 |
| 구매 용이성 | 3.43 ± 1.27 | 2.57 ± 0.79 | 1.867 |
| 음식 활용도 높음 | 3.57 ± 1.27 | 3.29 ± 0.95 | .795 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

*p<.05

표 179. 된장 디핑 소스의 중요도-만족도(객석수)

| 속성 | 중요도 | | Mann-Whitney U | 만족도 | | Mann-Whitney U |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| | 150석 미만 | 150석 이상 | | 150석 미만 | 150석 이상 | |
| | N=12 | | | | | |
| 맛 | 4.50 ± 0.71 | 3.60 ± 1.14 | 0.38 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.71 | 0.57 |
| 외관 | 3.50 ± 0.71 | 3.40 ± 1.34 | 1.00 | 4.00 ± 1.41 | 2.80 ± 0.45 | 0.38 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.50 ± 0.71 | 3.60 ± 1.52 | 0.57 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 |
| 건강 | 4.00 ± 1.41 | 2.60 ± 1.14 | 0.86 | 4.00 ± 1.41 | 2.60 ± 0.55 | 0.19 |
| 이국적인 컨셉 | 4.00 ± 1.41 | 2.80 ± 0.84 | 0.38 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 |
| 브랜드 | 4.00 ± 1.41 | 2.80 ± 0.84 | 0.38 | 3.00 ± 0.00 | 2.60 ± 0.55 | 0.67 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.84 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.45 | 1.00 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 1.30 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.84 | 1.00 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 1.30 | 0.57 | 2.50 ± 0.71 | 2.60 ± 0.89 | 1.00 |
| 음식 활용도 높음 | 4.50 ± 0.71 | 3.20 ± 1.30 | 0.38 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 180. 된장 디핑 소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | Mann-Whitney U | 만족도 | | Mann-Whitney U |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | | \$15 이하 | \$15 초과 | |
| | N=12 | | | | | |
| 맛 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.53 | 1.00 | 3.00 ± 1.41 | 3.33 ± 0.58 | 1.00 |
| 외관 | 3.00 ± 1.41 | 3.33 ± 1.16 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.33 ± 1.53 | 1.00 |
| 음식의 풍미 향상 | 3.50 ± 2.12 | 3.67 ± 1.53 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 |
| 건강 | 4.00 ± 1.41 | 3.67 ± 1.53 | 0.80 | 2.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.53 | 1.00 |
| 이국적인 컨셉 | 3.00 ± 1.41 | 3.33 ± 1.53 | 1.00 | 2.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 0.20 |
| 브랜드 | 3.00 ± 1.41 | 3.33 ± 1.53 | 1.00 | 2.50 ± 0.71 | 2.50 ± 0.71 | 1.00 |
| 가격 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.53 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 2.50 ± 0.71 | 0.67 |
| 홍보 | 3.50 ± 2.12 | 3.67 ± 1.53 | 1.00 | 3.00 ± 1.41 | 2.50 ± 0.71 | 0.67 |
| 구매 용이성 | 3.50 ± 2.12 | 3.67 ± 1.53 | 1.00 | 3.00 ± 1.41 | 2.00 ± 0.00 | 0.40 |
| 음식 활용도 높음 | 3.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.73 | 0.40 | 3.00 ± 1.41 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과는 그림 88와 같이 나타났으며, 건강 속성에서 중요도는 높으나 수행도는 낮게 평가되어 된장의 영양적 우수성과 건강 컨셉의 메뉴를 제안함으로써 이를 개선할 필요가 있다.

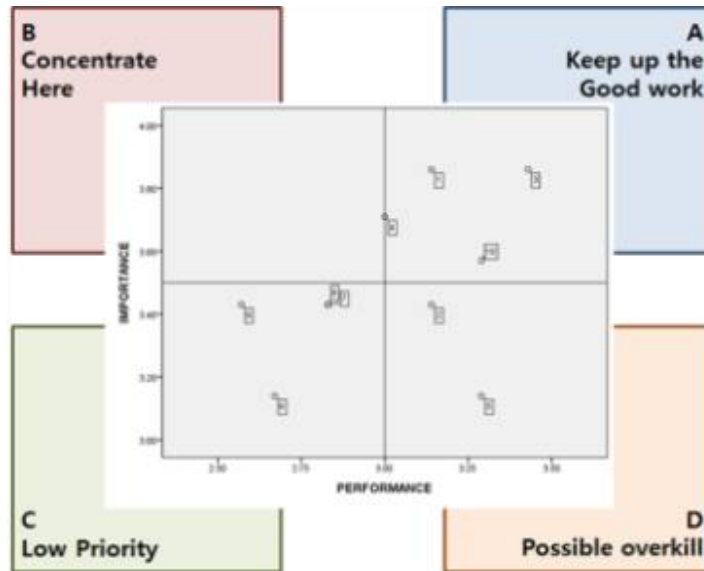


그림 88. 된장 디핑 소스의 IPA

표 181. 된장 디핑 소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

평균±표준편차, N=12

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | Mann-W hitney U | 객단가 | | Mann- Whitney U |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| | | 150미만 | 150이상 | | \$15이하 | \$15 초과 | |
| 전체적인 만족도 ¹⁾ | 3.29±0.49 | 3.50±0.71 | 3.20±0.45 | 0.57 | 3.50±0.71 | 3.33±0.58 | 0.80 |
| 구매 의도 ²⁾ | 3.14±0.90 | 4.00±1.41 | 2.80±0.45 | 0.38 | 3.00±0.00 | 3.33±1.53 | 1.00 |

¹⁾ 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

²⁾ 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

된장 디핑소스는 샐러드에 가장 적합하며, 가격은 350mL 기준 \$33 정도로 간장 활용 소스보다 높은 가격 범위가 선정되었음. 따라서 건강을 강조한 제품의 홍보 전략이 중요할 것으로 판단된다.

표 182. 된장 디핑 소스의 요구도

| | | | N=12 |
|---------------------------------|-------------------|--------|------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) | |
| 적용 가능 메뉴 ¹⁾ | 샐러드 드레싱 | 4 | 40.0 |
| | 조개시금치국 | 1 | 10.0 |
| | 양고기 소스 | 1 | 10.0 |
| | 된장비빔밥 | 1 | 10.0 |
| | 된장삼겹살 | 1 | 10.0 |
| | 보쌈 소스 | 1 | 10.0 |
| | 바베큐 | 1 | 10.0 |
| 외식업체 활용 가능 용량(mL) ²⁾ | 2273.78 ± 2513.59 | | |
| 적당한 가격(\$/350mL) ²⁾ | 33.70 ± 38.90 | | |

¹⁾ 복수응답 ²⁾ 평균±표준편차

㉔ 매운 된장 디핑 소스

매운 된장 디핑 소스는 중요도-수행도 인식의 차이가 뚜렷이 발견되지는 않았으며, 규모가 적은 외식업체에서의 평가가 전반적으로 좋은 것으로 나타났다.

표 183. 매운 된장 디핑 소스

| | | | | N=12 |
|-----------|-------------|-------------|---------|------|
| 항목 | 중요도 | 수행도 | t-value | |
| 맛 | 3.33 ± 1.21 | 3.29 ± 0.49 | .000 | |
| 외관 | 3.50 ± 1.23 | 3.14 ± 0.38 | .791 | |
| 음식의 풍미 향상 | 3.67 ± 1.03 | 3.29 ± 0.49 | 1.000 | |
| 건강 | 3.33 ± 1.37 | 3.14 ± 1.07 | .542 | |
| 이국적인 컨셉 | 3.33 ± 1.03 | 3.57 ± 0.79 | -1.581 | |
| 브랜드 | 3.50 ± 1.23 | 3.00 ± 0.63 | 1.000 | |
| 가격 | 3.67 ± 0.82 | 3.17 ± 0.41 | 1.000 | |
| 홍보 | 3.50 ± 1.05 | 2.83 ± 0.75 | 1.000 | |
| 구매 용이성 | 3.67 ± 1.21 | 3.00 ± 0.63 | .784 | |
| 음식 활용도 높음 | 3.67 ± 1.21 | 3.43 ± 0.79 | .415 | |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 184. 매운 된장 디핑 소스의 중요도-만족도(객석수)

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann-W hitney U | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann- Whitney U |
| | N=12 | | | | | |
| 맛 | 4.00 ± 0.00 | 3.20 ± 1.30 | 1.50 | 3.00 ± 0.00 | 3.40 ± 0.55 | 7.00 |
| 외관 | 5.00 ± 0.00 | 3.20 ± 1.10 | 0.50 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.45 | 6.00 |
| 음식의 풍미 향상 | 5.00 ± 0.00 | 3.40 ± 0.89 | 0.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.20 ± 0.45 | 3.50 |
| 건강 | 5.00 ± 0.00 | 3.00 ± 1.13 | 0.00 | 4.00 ± 1.41 | 2.80 ± 0.84 | 2.00 |
| 이국적인 컨셉 | 5.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.71 | 0.00 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 3.50 |
| 브랜드 | 5.00 ± 0.00 | 3.20 ± 1.10 | 0.50 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.71 | 2.50 |
| 가격 | 5.00 ± 0.00 | 3.40 ± 0.55 | 0.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.45 | 3.00 |
| 홍보 | 5.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.84 | 0.00 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.84 | 2.00 |
| 구매 용이성 | 5.00 ± 0.00 | 3.40 ± 1.14 | 0.50 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.71 | 2.50 |
| 음식 활용도 높음 | 5.00 ± 0.00 | 3.40 ± 1.14 | 0.50 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 0.45 | 3.00 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 185. 매운 된장 디핑 소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann- Whitney U | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann- Whitney U |
| | N=12 | | | | | |
| 맛 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 1.73 | 3.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 0.58 | 2.50 |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 3.33 ± 1.53 | 2.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 1.50 |
| 음식의 풍미 향상 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.53 | 3.50 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 0.58 | 2.50 |
| 건강 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 2.08 | 3.50 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.53 | 2.50 |
| 이국적인 컨셉 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.53 | 2.50 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 4.00 |
| 브랜드 | 4.00 ± 1.41 | 3.33 ± 1.53 | 2.00 | 3.50 ± 0.71 | 2.50 ± 0.71 | 0.50 |
| 가격 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 4.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 1.00 |
| 홍보 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.53 | 3.50 | 3.50 ± 0.71 | 2.00 ± 0.00 | 0.00 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 3.67 ± 1.53 | 2.50 | 3.50 ± 0.71 | 2.50 ± 0.71 | 0.50 |
| 음식 활용도 높음 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.73 | 4.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 3.00 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과는 그림 89와 같이 나타났으며, 가격, 구매용이성 속성에서 중요도는 높으나 수행도는 낮게 평가되어 매우 된장의 가격 경쟁력과 접근성 증대에 대한 노력이 필요할 것이다

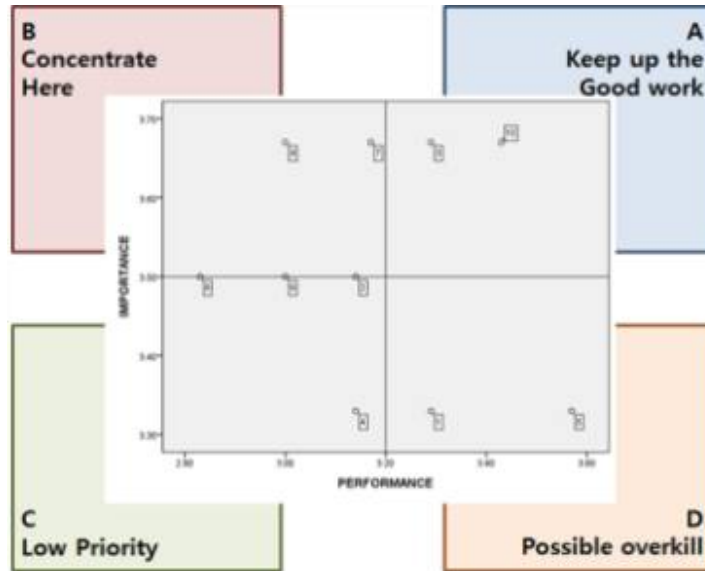


그림 89. 매우 된장 디핑 소스의 IPA

표 186. 매우 된장 디핑 소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

평균±표준편차, N=12

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | Mann-W hitney U | 객단가 | | Mann- Whitney U |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| | | 150미만 | 150이상 | | \$15이하 | \$15 초과 | |
| 전체적인 만족도 ¹⁾ | 3.00±0.58 | 3.50±0.71 | 2.80±0.45 | 2.00 | 3.00±0.00 | 3.00±1.00 | 3.00 |
| 구매 의도 ²⁾ | 3.14±0.90 | 4.00±1.41 | 2.80±0.45 | 2.00 | 3.00±0.00 | 3.33±1.53 | 3.00 |

¹⁾ 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

²⁾ 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

디핑용으로 제조된 매우 된장 소스로 갈비구이나 비빔밥에 적용이 가능할 것이라는 응답이 많았고, 활용 가능 용량과 가격 또한 된장 디핑 소스와 비슷한 수준인 것으로 나타났다(2-36).

표 187. 매운 된장 디핑 소스의 요구도

| | | | N=12 |
|---------------------------------|-------------------|--------|------|
| 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) | |
| 적용 가능 메뉴 ¹⁾ | 갈비구이 | 5 | 41.7 |
| | 비빔밥 | 2 | 16.7 |
| | 샐러드 드레싱 | 1 | 8.3 |
| | 족발 소스 | 1 | 8.3 |
| | 된장찌개 | 1 | 8.3 |
| | 쌈장 | 1 | 8.3 |
| | 해장국 | 1 | 8.3 |
| 외식업체 활용 가능 용량(mL) ²⁾ | 2203.78 ± 2584.43 | | |
| 적당한 가격(\$/350mL) ²⁾ | 33.70 ± 38.90 | | |

¹⁾ 복수응답

²⁾ 평균±표준편차

㊤ 미소

미소는 맛에 대한 중요도-수행도 격차가 통계적으로 유의한 것을 알 수 있었고, 전반적으로 규모가 작은 외식업체의 평가가 좋아 상대적으로 대중적인 양념류인 것으로 판단된다

표 188. 미소 소스

| | | | | N=12 |
|-----------|-------------|-------------|---------|------|
| 항목 | 중요도 | 수행도 | t-value | |
| 맛 | 4.29 ± 0.76 | 3.43 ± 0.54 | 3.286* | |
| 외관 | 3.57 ± 0.79 | 3.14 ± 0.69 | 2.121 | |
| 음식의 풍미 향상 | 3.86 ± 0.90 | 3.29 ± 0.76 | 1.922 | |
| 건강 | 3.86 ± 0.90 | 3.43 ± 0.79 | 2.121 | |
| 이국적인 컨셉 | 3.50 ± 0.84 | 3.29 ± 1.13 | .000 | |
| 브랜드 | 3.57 ± 0.79 | 2.71 ± 0.76 | 2.121 | |
| 가격 | 3.71 ± 0.76 | 3.17 ± 0.41 | 1.581 | |
| 홍보 | 3.67 ± 1.21 | 2.83 ± 0.75 | 1.500 | |
| 구매 용이성 | 3.86 ± 0.90 | 3.00 ± 0.89 | 1.581 | |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 1.00 | 3.43 ± 0.79 | 1.549 | |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

*p<.05

표 189. 미소 소스의 중요도-만족도(객석수)

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann-W hitney U | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann- Whitney U |
| | N=12 | | | | | |
| 맛 | 4.50 ± 0.71 | 4.20 ± 0.84 | 0.86 | 3.50 ± 0.71 | 3.40 ± 0.55 | 0.86 |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.71 | 0.57 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 3.80 ± 0.84 | 0.86 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.00 | 0.38 |
| 건강 | 4.00 ± 1.41 | 3.80 ± 0.84 | 0.86 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 |
| 이국적인 컨셉 | 4.00 ± 1.41 | 3.25 ± 0.50 | 0.53 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 1.00 | 0.38 |
| 브랜드 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 | 2.50 ± 0.71 | 2.80 ± 0.84 | 1.00 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.55 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.45 | 1.00 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 3.50 ± 1.29 | 0.80 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.84 | 1.00 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 3.80 ± 0.84 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 1.00 | 1.00 |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 190. 미소 소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann- Whitney U | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann- Whitney U |
| | N=12 | | | | | |
| 맛 | 4.00 ± 1.41 | 4.33 ± 0.58 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 0.58 | 1.00 |
| 외관 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 | 3.00 ± 1.41 | 3.33 ± 0.58 | 1.00 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 |
| 건강 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 |
| 이국적인 컨셉 | 3.00 ± 0.00 | 4.00 ± 1.41 | 1.00 | 3.00 ± 1.41 | 3.67 ± 1.53 | 1.00 |
| 브랜드 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.00 ± 1.41 | 2.33 ± 0.58 | 0.80 |
| 가격 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 0.67 |
| 홍보 | 3.50 ± 2.12 | 4.50 ± 0.71 | 1.00 | 3.00 ± 1.41 | 2.50 ± 0.71 | 0.67 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.00 ± 1.41 | 3.00 ± 1.41 | 1.00 |
| 음식 활용도 높음 | 3.50 ± 0.71 | 4.33 ± 1.16 | 0.40 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과는 그림 90과 같이 나타났으며, 전반적으로 미소에 대한 개선 포인트는 나타나지 않아 대중적인 제품으로 판단된다.

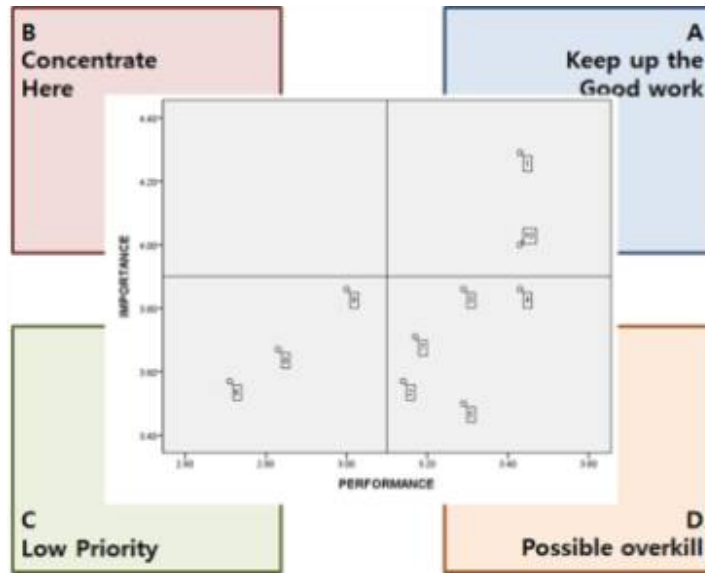


그림 90. 미소 소스의 IPA

표 191. 미소 소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

평균±표준편차, N=12

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | Mann-W hitney U | 객단가 | | Mann- Whitney U |
|------------------------|----|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| | | 150미만 | 150이상 | | \$15이하 | \$15 초과 | |
| 전체적인 만족도 ¹⁾ | | 3.50±0.71 | 3.20±0.45 | 0.57 | 3.50±0.71 | 3.33±0.58 | 0.80 |
| 구매 의도 ²⁾ | | 4.00±1.41 | 3.20±0.84 | 0.57 | 3.50±0.71 | 3.67±1.53 | 1.00 |

¹⁾ 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

²⁾ 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

③ 고추장활용 소스

㉞ 무침용 고추장 소스

무침용 고추장 소스는 중요도-수행도 인식의 차이가 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았고, 건강 컨셉에 있어 규모가 큰 외식업체의 중요도와 수행도 인식이 높은 것을 알 수 있다

표 192. 무침용 고추장 소스

N=12

| 항목 | 중요도 | 수행도 | t-value |
|-----------|-------------|-------------|---------|
| 맛 | 3.86 ± 0.69 | 3.71 ± 0.95 | .354 |
| 외관 | 3.43 ± 0.79 | 3.43 ± 0.79 | - |
| 음식의 풍미 향상 | 3.57 ± 0.79 | 3.57 ± 0.79 | .000 |
| 건강 | 3.43 ± 0.54 | 3.29 ± 0.49 | .548 |
| 이국적인 컨셉 | 3.29 ± 0.95 | 3.57 ± 0.79 | -1.549 |
| 브랜드 | 3.29 ± 0.95 | 3.00 ± 0.63 | - |
| 가격 | 3.57 ± 0.79 | 3.17 ± 0.41 | 1.000 |
| 홍보 | 3.43 ± 0.98 | 2.83 ± 0.75 | 1.000 |
| 구매 용이성 | 3.57 ± 0.79 | 3.00 ± 0.63 | 1.000 |
| 음식 활용도 높음 | 3.71 ± 0.95 | 3.57 ± 0.79 | .420 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 193. 무침용 고추장 소스의 중요도-만족도(객석수)

N=12

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|----------------|
| | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann-W hitney U | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann-Whitney U |
| 맛 | 4.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.55 | 0.19 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.89 | 0.86 |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 건강 | 3.00 ± 0.00 | 3.60 ± 0.55 | 0.38 | 3.00 ± 0.00 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 이국적인 컨셉 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 브랜드 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.71 | 1.00 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.45 | 1.00 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.84 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.84 | 1.00 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.71 | 1.00 |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.89 | 0.86 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 194. 무침용 고추장 소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U |
| | | | | | | |
| 맛 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 4.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 0.40 |
| 외관 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 |
| 음식의 풍미 향상 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 4.00 ± 0.00 | 3.67 ± 1.16 | 0.80 |
| 건강 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 0.58 | 0.80 | 4.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.00 | 0.20 |
| 이국적인 컨셉 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.53 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 |
| 브랜드 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.53 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 2.50 ± 0.71 | 0.33 |
| 가격 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 0.67 |
| 홍보 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.53 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 2.00 ± 0.00 | 0.33 |
| 구매 용이성 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 2.50 ± 0.71 | 0.33 |
| 음식 활용도 높음 | 3.50 ± 0.71 | 4.33 ± 1.16 | 0.40 | 4.00 ± 0.00 | 3.67 ± 1.16 | 0.80 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과는 그림 91과 같이 나타났으며, 가격, 구매용 이성 속성에서 중요도는 높으나 수행도는 낮게 평가되어 기존의 샐러드 드레싱이나 무침용 양 념과의 가격 경쟁력을 높여야 하고, 소비자 대상의 홍보, 무료샘플 제공 등의 홍보 전략으로 제품 노출을 증가시켜야 할 것으로 판단된다

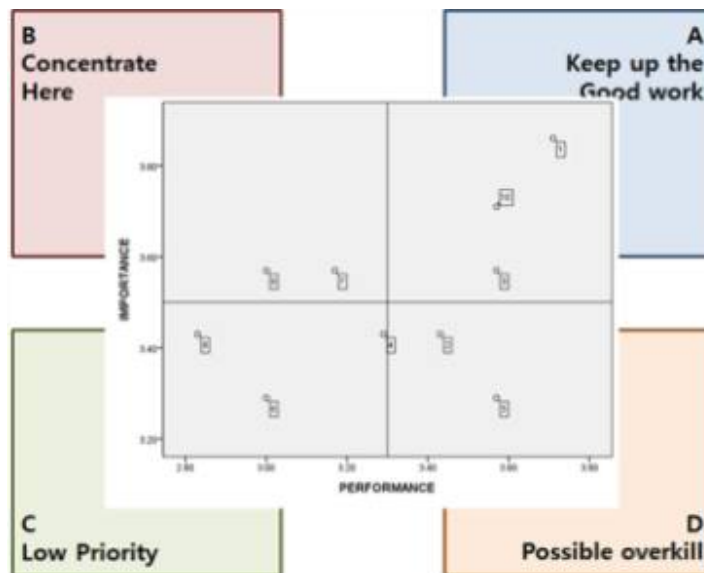


그림 91. 무침용 고추장 소스의 IPA

표 195. 무침용 고추장 소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | Mann-W hitney U | 객단가 | | Mann- Whitney U |
|---------------------|-----------|------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| | | 150미만 | 150이상 | | \$15이하 | \$15 초과 | |
| | | 전체적인 만족도 ¹⁾ | 3.57±0.79 | | 4.00±1.41 | 3.40±0.55 | |
| 구매 의도 ²⁾ | 3.57±0.79 | 4.00±1.41 | 3.40±0.55 | 0.57 | 4.00±0.00 | 3.67±1.16 | 0.80 |

¹⁾ 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

²⁾ 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

비빔밥, 무침 반찬 등에 적합하며, 약 2.2L 정도의 용량과 350mL 기준 \$33 수준의 가격이 적당할 것으로 판단하였다.

표 196. 무침용 고추장 소스의 요구도

| 항목 | 빈도(명) | | 백분율(%) |
|---------------------------------|-------------------|-----|--------|
| | 빈도 | 백분율 | |
| 적용 가능 메뉴 ¹⁾ | 비빔밥 | 2 | 22.2 |
| | 양념게장 | 1 | 11.1 |
| | 비빔국수 | 1 | 11.1 |
| | 낙지볶음 | 1 | 11.1 |
| | 제육볶음 | 1 | 11.1 |
| | 무침 반찬 | 2 | 22.2 |
| | 회덮밥 | 1 | 11.1 |
| 외식업체 활용 가능 용량(mL) ²⁾ | 2203.78 ± 2584.43 | | |
| 적당한 가격(\$/350mL) ²⁾ | 33.70 ± 38.90 | | |

¹⁾ 복수응답 ²⁾ 평균±표준편차

㉞ 비빔용 고추장 소스

비빔용 고추장 소스는 구매용이성에 대한 인식의 차이가 가장 큰 것으로 조사되었고, 객단가가 높음 외식업체에서 외관에 대한 평가가 좋았고, 음식 활용도 또한 높을 것으로 판단하고 있음. 따라서 이를 활용한 다양한 메뉴 제안이 필요할 것으로 사료된다.

표 197. 비빔용 고추장 소스

| N=12 | | | |
|-----------|-------------|-------------|---------|
| 항목 | 중요도 | 수행도 | t-value |
| 맛 | 4.00 ± 0.58 | 3.57 ± 0.79 | 2.121 |
| 외관 | 3.71 ± 0.76 | 3.71 ± 0.76 | .000* |
| 음식의 풍미 향상 | 4.14 ± 0.69 | 3.57 ± 0.79 | 2.828 |
| 건강 | 4.00 ± 0.82 | 3.57 ± 0.79 | 2.121 |
| 이국적인 컨셉 | 3.43 ± 0.79 | 3.57 ± 0.79 | -1.000 |
| 브랜드 | 3.71 ± 0.76 | 3.17 ± 0.75 | 1.581 |
| 가격 | 3.71 ± 0.76 | 3.33 ± 0.52 | 1.000 |
| 홍보 | 3.86 ± 0.90 | 3.17 ± 0.75 | 1.464 |
| 구매 용이성 | 4.14 ± 0.69 | 3.17 ± 0.75 | 2.712* |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 0.82 | 3.57 ± 0.79 | 1.441 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

*p<.05

표 198. 비빔용 고추장 소스의 중요도-만족도(객석수)

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann-W hitney U | 150석 미만 | 150석 이상 | Mann- Whitney U |
| | | | | | | |
| 맛 | 4.50 ± 0.71 | 3.80 ± 0.45 | 0.38 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.55 | 0.86 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.55 | 0.86 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.50 ± 0.71 | 4.00 ± 0.71 | 0.57 | 3.50 ± 0.71 | 3.60 ± 0.89 | 1.00 |
| 건강 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 0.71 | 1.00 | 4.00 ± 0.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 이국적인 컨셉 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 브랜드 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.55 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.84 | 1.00 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 0.55 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.40 ± 0.55 | 0.67 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 3.80 ± 0.84 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.84 | 1.00 |
| 구매 용이성 | 4.50 ± 0.71 | 4.00 ± 0.71 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.84 | 1.00 |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 0.71 | 1.00 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 199. 비빔용 고추장 소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | 만족도 | | | |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|----------------|---------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U | | Mann-Whitney U | |
| | | | \$15 이하 | \$15 초과 | \$15 이하 | \$15 초과 |
| 맛 | 4.00 ± 0.00 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 |
| 외관 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 4.33 ± 0.58 | 0.40 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.50 ± 0.71 | 4.33 ± 0.58 | 0.80 | 4.00 ± 1.41 | 3.67 ± 0.58 | 0.80 |
| 건강 | 4.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 |
| 이국적인 컨셉 | 3.00 ± 0.00 | 4.00 ± 1.00 | 0.40 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 |
| 브랜드 | 4.00 ± 0.00 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 1.41 | 0.67 |
| 가격 | 3.50 ± 0.71 | 4.33 ± 0.58 | 0.10 | 3.50 ± 0.71 | 3.50 ± 0.71 | 1.00 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 4.33 ± 0.58 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 1.41 | 0.67 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 4.33 ± 0.58 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 1.41 | 0.67 |
| 음식 활용도 높음 | 3.50 ± 0.71 | 4.67 ± 0.58 | 0.20 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과는 그림 92와 같이 나타났으며, 홍보, 구매용이성 속성에서 중요도는 높으나 수행도는 낮게 평가되어 비빔밥 등의 한식 대표품목에서의 활용성 증대, 홍보 전략으로 인지도를 향상시키고, 또한 비빔밥 판매 한식당에서의 제품 시연, 시식, 판매 등으로 소비자 접근성을 높여야 할 것으로 판단된다

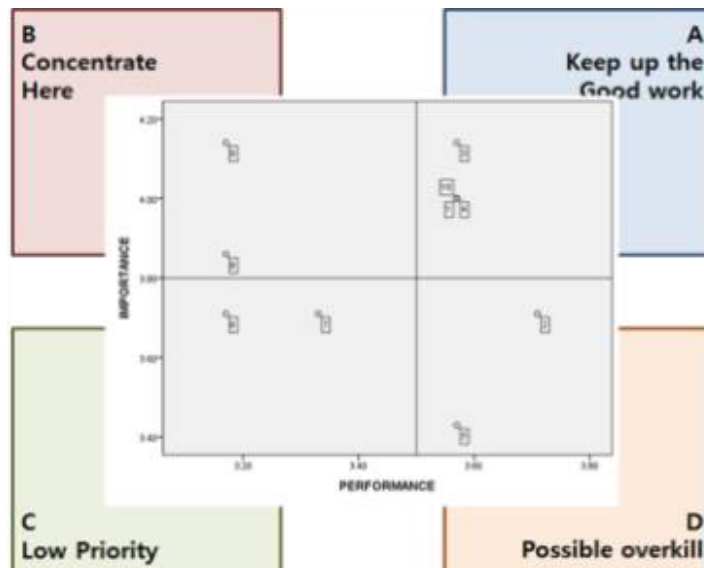


그림 92. 비빔용 고추장 소스의 IPA

표 200. 비빔용 고추장 소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | Mann-W hitney U | 객단가 | | Mann- Whitney U |
|---------------------|-----------|------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| | | 150미만 | 150이상 | | \$15이하 | \$15 초과 | |
| | | 전체적인 만족도 ¹⁾ | 3.43±0.98 | | 4.00±1.41 | 3.20±0.84 | |
| 구매 의도 ²⁾ | 3.43±0.98 | 4.00±1.41 | 3.20±0.84 | 0.57 | 3.00±1.41 | 4.00±1.00 | 0.40 |

¹⁾ 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

²⁾ 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

비빔용 고추장 소스는 비빔밥과 비빔냉면에 적합하며, 약 2.2L 정도의 용량과 350mL 기준 \$33 수준의 가격이 적당할 것으로 판단하였다. 이 외에도 오징어 구이, 닭볶음탕, 닭구이, 더덕 구이, 육회 등에서도 활용이 가능할 것이라는 응답이 있어 이의 적용 및 평가가 필요할 것으로 사료된다.

표 201. 비빔용 고추장 소스의 요구도

| 항목 | 빈도(명) | | 백분율(%) | |
|---------------------------------|-------------------|------|--------|-----|
| | 빈도 | 백분율 | 빈도 | 백분율 |
| 비빔밥 | 5 | 38.5 | | |
| 비빔냉면 | 3 | 23.1 | | |
| 오징어구이 | 1 | 7.7 | | |
| 적용 가능 메뉴 ¹⁾ | 1 | 7.7 | | |
| 닭볶음탕 | 1 | 7.7 | | |
| 닭구이 | 1 | 7.7 | | |
| 더덕구이 | 1 | 7.7 | | |
| 육회 | 1 | 7.7 | | |
| 외식업체 활용 가능 용량(mL) ²⁾ | 2203.78 ± 2584.43 | | | |
| 적당한 가격(\$/350mL) ²⁾ | 33.70 ± 38.90 | | | |

¹⁾ 복수응답

²⁾ 평균±표준편차

㊤ 칠리 소스

맛, 외관, 음식의 품미 향상 속성에서 규모가 큰 외식업체에서 높은 평가를 보여주었고, 이러한 이유로 해외 한식당에서는 비빔용 소스로 칠리소스를 많이 활용하는 것으로 나타남. 이에 따라 칠리소스를 대체할 수 있는 고추장 소스를 제안하는 것이 필수적이라고 판단된다.

표 202. 칠리 소스

N=12

| 항목 | 중요도 | 수행도 | t-value |
|-----------|-------------|-------------|---------|
| 맛 | 3.57 ± 0.79 | 3.14 ± 0.70 | 1.000 |
| 외관 | 3.29 ± 0.95 | 3.00 ± 0.82 | .603 |
| 음식의 풍미 향상 | 3.86 ± 0.90 | 3.29 ± 0.49 | 1.549 |
| 건강 | 3.43 ± 0.79 | 2.86 ± 0.69 | 1.922 |
| 이국적인 컨셉 | 3.29 ± 0.95 | 3.29 ± 0.76 | .000 |
| 브랜드 | 3.43 ± 0.79 | 3.17 ± 0.75 | .000 |
| 가격 | 3.57 ± 0.79 | 3.17 ± 0.41 | 1.000 |
| 홍보 | 3.71 ± 1.11 | 2.83 ± 0.75 | 2.000 |
| 구매 용이성 | 3.57 ± 0.79 | 2.71 ± 0.95 | 1.441 |
| 음식 활용도 높음 | 3.71 ± 1.11 | 3.57 ± 0.79 | .420 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 203. 칠리 소스의 중요도-만족도(객석수)

N=12

| 속성 | 중요도 | | Mann-W hitney U | 만족도 | | Mann- Whitney U |
|-----------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| | 150석 미만 | 150석 이상 | | 150석 미만 | 150석 이상 | |
| 맛 | 4.00 ± 0.00 | 3.40 ± 0.89 | 0.57 | 2.50 ± 0.71 | 3.40 ± 0.55 | 0.19 |
| 외관 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 | 2.50 ± 0.71 | 3.20 ± 0.84 | 0.38 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 3.80 ± 0.84 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |
| 건강 | 3.50 ± 0.71 | 3.40 ± 0.89 | 1.00 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.84 | 0.86 |
| 이국적인 컨셉 | 4.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 | 3.50 ± 0.71 | 3.20 ± 0.84 | 0.86 |
| 브랜드 | 4.00 ± 1.41 | 3.20 ± 0.45 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.84 | 1.00 |
| 가격 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 | 3.00 ± 0.00 | 3.20 ± 0.45 | 1.00 |
| 홍보 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 1.14 | 0.86 | 3.00 ± 0.00 | 2.80 ± 0.84 | 1.00 |
| 구매 용이성 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 | 2.00 ± 1.41 | 3.00 ± 0.71 | 0.38 |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 1.41 | 3.60 ± 1.14 | 0.86 | 4.00 ± 1.41 | 3.40 ± 0.55 | 0.57 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

표 204. 칠리 소스의 중요도-만족도(객단가)

| 속성 | 중요도 | | | 만족도 | | |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U | \$15 이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U |
| | | | | | | |
| 맛 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.16 | 1.00 | 4.00 ± 0.00 | 2.67 ± 0.58 | 0.20 |
| 외관 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.53 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 2.67 ± 1.16 | 0.40 |
| 음식의 풍미 향상 | 4.00 ± 1.41 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 4.00 ± 0.00 | 3.00 ± 0.00 | 0.20 |
| 건강 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 1.00 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 2.67 ± 0.58 | 0.40 |
| 이국적인 컨셉 | 3.50 ± 0.71 | 3.33 ± 1.53 | 0.80 | 4.00 ± 0.00 | 3.00 ± 1.00 | 0.40 |
| 브랜드 | 3.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.16 | 1.00 | 4.00 ± 0.00 | 2.50 ± 0.71 | 0.33 |
| 가격 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 3.00 ± 0.00 | 0.67 |
| 홍보 | 4.50 ± 0.71 | 3.67 ± 1.53 | 0.80 | 3.50 ± 0.71 | 2.00 ± 0.00 | 0.33 |
| 구매 용이성 | 3.50 ± 0.71 | 4.00 ± 1.00 | 1.00 | 3.50 ± 0.71 | 2.00 ± 1.00 | 0.20 |
| 음식 활용도 높음 | 4.00 ± 0.00 | 4.00 ± 1.73 | 1.00 | 4.00 ± 0.00 | 3.67 ± 1.16 | 0.80 |

1: 전혀 그렇지 않음, 3: 보통, 5: 매우 그러함

Importance-Performance Analysis를 실시한 결과는 그림 93과 같이 나타났으며, 홍보, 구매용이성 속성에서 중요도는 높으나 수행도는 낮게 평가되어 칠리소스 대비 고추장 활용 소스의 브랜드 아이덴티티 확립 등의 브랜드 전략이 필요할 것으로 사료된다.

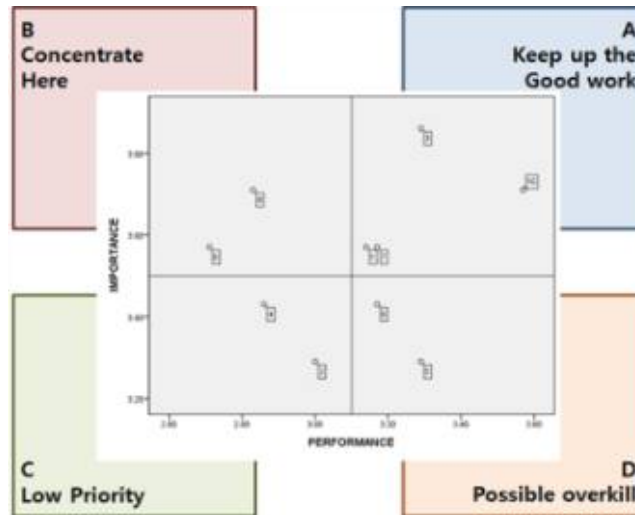


그림 93. 칠리 소스의 IPA

표 205. 칠리 소스의 전체적인 만족도 및 구매 의도

| 항목 | 전체 | 좌석수 | | | 객단가 | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|----------------|
| | | 150미만 | 150이상 | Mann-Whitney U | \$15이하 | \$15 초과 | Mann-Whitney U |
| | | | | | | | |
| 전체적인 만족도 ¹⁾ | 3.29±0.76 | 3.50±0.71 | 3.20±0.84 | 0.86 | 4.00±0.00 | 3.00±1.00 | 0.40 |
| 구매 의도 ²⁾ | 3.29±0.95 | 4.00±1.41 | 3.00±0.71 | 0.38 | 3.50±0.71 | 3.33±1.53 | 0.80 |

1) 1: 매우 만족하지 않음, 3: 보통, 5: 매우 만족함

2) 1: 절대로 구매하지 않음, 3: 보통, 5: 반드시 구매함

Correspondence Analysis를 통해 경쟁제품 대비 장류 활용 소스의 포지셔닝을 분석한 결과, 데리야키 소스는 구매 용이성이 높은 것으로 판단되어 대중적인 소스임을 알 수 있었고, 장류 활용 소스 중에서 차별화된 포지셔닝을 보이고 있는 제품은 매우 갈비양념이 이국적 컨셉을 보유한 것으로 평가되어 한국적인 맛과 아이덴티티를 보다 뚜렷하게 확립하고 이에 대한 홍보 및 활용 증대 전략이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

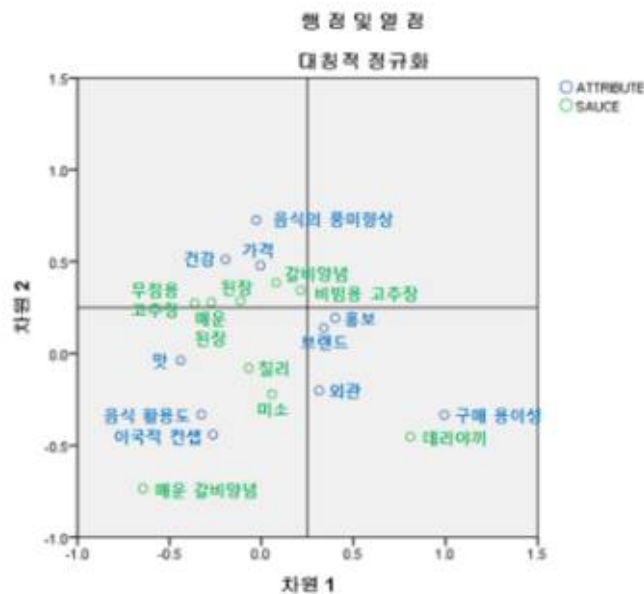


그림 94. 장류 소스 포지셔닝

(나) 외식시장 소비확대 방안

장류소스의 해외 외식시장 소비확대를 위해서는 제품, 가격, 유통, 홍보 측면에서의 전략이 요구됨. 제품 측면에서는 외식업체 유형별 제품군을 다양화하는 것이 필요하며, 현지에서 활용하고 있는 기꼬망 간장, 이금기 소스, 스리라차 칠리소스를 대체하여 소스 제조에 사용하도록 조리법 제공해야 한다. 또한, 현재 개발된 장류소스 제품은 음식에 활용하였을 경우 더욱 싱거워지고, 현지인 소비자 기호도를 충족시킬 수 있는 매운 맛, 단 맛, 짠 맛을 더욱 강화해야 한다.

뉴욕 현지의 갈비 등 육류 제품은 색깔이 붉은색을 선호하므로 간장 양념을 통해 색이 탁해지지 않도록 버무리는 정도로 사용하므로 단시간에 양념이 스며들 수 있는 방안이 마련되어야 한다. 또한 해외 현지 소비 트렌드에 맞는 홈메이드 스타일, 핸드메이드 스타일의 프리미엄 소스 개념으로 접근할 필요가 있다.

유통 측면에서는 최근 정보의 유통이 가장 중요한 마케팅 전략 중의 하나로 여겨지고 있고, 장류 소스를 활용한 새로운 메뉴에 대한 정보, 특히 조리 방법에 대한 정보의 유통이 가장 필요한 부분이라 생각된다. 이와 함께 한국의 외식소비 트렌드, Hot Restaurant 등에 대한 소개, 그리고 핵심 메뉴에 대한 recipe에 대한 요구도가 높아 정보가 정제되어 있음을 알 수 있다.

홍보 측면에서는 장류 관련 히스토리, 유래와 관련 음식의 스토리텔링에 대한 정보 제공이 필요함. 이는 해외 현지 소비자뿐만 아니라 외식업체 종업원들도 내부 고객으로 인식하고 그들에 대한 교육 및 정확한 정보 전달을 해주어야 하며 유튜브, 소책자, 리플렛, POP 등의 매체로 제공이 가능하다. 장류의 우수성, 제조 과정 및 발효 등에 대한 조리 과학적 정보와 함께 조리 종사자에게는 장류를 활용할 수 있는 소스, soup, 비빔 양념 등 활용 방안을 제시해주는 것이 중요하다. 현재 뉴욕 한식당 내 중국 교포의 조리종사자 비율이 증가하고 있어 전통적, 기본적 개념의 정보 전달과 교육이 필수적이다.

3) 장류 활용 소스제품의 외식업체 적용을 통한 마케팅 전략 구축

가) 연구 방법

전통 장류를 활용한 소스 개발 제품에 대한 해외 현지 소비자의 기호도 및 구매의사를 조사하기 위하여 미국(뉴욕, LA) 해외 현지 소비자 200명을 대상으로 2014년 7월 21일부터 7월 25일, 2014년 8월 18일부터 8월 22일까지 두 차례에 걸쳐 무작위추출법(random sampling)을 이용하여 직접 설문조사를 실시하였다. 설문 조사 결과, 총 182부의 설문지가 회수(회수율 91%)되어 최종분석에 이용하였다. 수집된 자료는 SPSS Statistics 20.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics)와 빈도분석(frequency analysis), ANOVA, T-test, Importance Performance Analysis, Paired Samples t test, Pearson Correlation을 실시하였다. 이와 함께 해외 외식업체 관리자 20명 대상의 설문조사를 실시하였으며, 업체 운영현황 및 소스 제조 현황을 분석하여 생산 효율성을 평가하고자 하였다.

나) 연구 결과

(1) 장류 활용 소스제품의 외식업체 적용 및 평가

(가) 해외 외식업체의 생산 효율성 평가

외식업체의 운영 형태는 직영이 11곳(91.7%)으로 대부분이었으며, 업체의 설립 년도는 2006~2010년이 4곳(33.3%), 2011년~2012년이 3곳(25.0%)으로 최근 7년 이내 설립한 곳이 약 60%를 차지하였다. 업체의 대표 메뉴는 갈비가 5곳(41.7%)으로 가장 많았고, 바비큐(3곳, 25.0%), 설렁탕(2곳, 16.7%) 순이었으며 이 외 곱돌, 냉면, 묵은지, 순두부, 불고기(각 1곳, 8.3%) 등 으로 나타났다. 총 좌석수는 평균 144.50석, 고객 1인당 평균 객단가(VAT 제외)는 \$18.00, 일 평균 판매 식수는 412.50식으로 조사되었다. 고객의 구성은 한국인이 41.00%로 가장 높았고, 백인(30.00%), 아시아인(27.00%), 히스패닉(7.40%), 흑인(5.90%)의 순으로 나타났다.

표 206. 외식업체 운영 실태

| | | N=12 | |
|-------------------------|------------|-------|--------|
| | 항목 | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 운영 형태 | 직영 | 11 | 91.7 |
| | 가맹 | 1 | 8.3 |
| 업체 설립 년도 | 1985-1990년 | 1 | 8.3 |
| | 1991-1995년 | 0 | 0.0 |
| | 1996-2000년 | 2 | 16.7 |
| | 2001-2005년 | 1 | 8.3 |
| | 2006-2010년 | 4 | 33.3 |
| | 2011-2012년 | 3 | 25.0 |
| | 무응답 | 1 | 8.3 |
| 업체의 대표 메뉴 ¹⁾ | 갈비 | 5 | 41.7 |
| | 바비큐, BBQ | 3 | 25.0 |
| | 설렁탕 | 2 | 16.7 |
| | 곱돌 | 1 | 8.3 |
| | 냉면 | 1 | 8.3 |
| | 묵은지 | 1 | 8.3 |

| | | | |
|---|------|-------------------------------|-----|
| | 순두부 | 1 | 8.3 |
| | 불고기 | 1 | 8.3 |
| | 한식 | 1 | 8.3 |
| 총 좌석 수(석) ²⁾ | | 144.50 ± 80.70 (중위수: 149.00) | |
| 고객 1인당 평균 객단가 (VAT 제외) (\$/인) ²⁾ | | 18.00 ± 5.93 (중위수: 16.50) | |
| 일 평균 판매 식수 (식/일) ²⁾ | | 412.50 ± 210.02 (중위수: 425.00) | |
| 고객 구성(%) ²⁾ | 한국인 | 41.00 ± 15.95 (중위수: 35.00) | |
| | 백인 | 30.00 ± 13.94 (중위수: 30.00) | |
| | 히스패닉 | 7.40 ± 5.95 (중위수: 5.00) | |
| | 흑인 | 5.90 ± 4.56 (중위수: 5.00) | |
| | 아시아인 | 27.00 ± 18.41 (중위수: 22.00) | |

¹⁾ 복수응답

²⁾ 평균±표준편차

업체에서 사용하는 소스 실태는 다음과 같으며, 음식 조리 시 표준화된 조리법이 있는 업체는 9곳(75.0%)으로 없다(2곳, 16.7%)고 응답한 곳보다 높게 나타났다. 업체에서 직접 제조하여 사용하는 소스나 양념은 갈비소스(4곳, 33.3%)가 가장 많았고, 김치소스, 김치찜소스(3곳, 25.0%), 고기소스나 양념고기, 냉면소스(각 2곳, 16.7%) 순이었고, 이 외에 BBQ소스, 비빔밥소스, 볶음소스, 튀김소스, 찌개소스, 생선찌개소스, 떡볶이소스, 샐러드드레싱(각 1곳, 8.3%)로 답하였다.

표 207. 업체에서 사용하는 소스 실태

| | | N=12 | |
|--|-------------|-------|--------|
| 항목 | | 빈도(명) | 백분율(%) |
| 음식 조리 시 | 있다 | 9 | 75.0 |
| | 없다 | 2 | 16.7 |
| 표준화된 조리법 | 무응답 | 1 | 8.3 |
| | 갈비소스 | 4 | 33.3 |
| 업체에서 직접 제조하여 사용하는 소스나 양념 ¹⁾ | 김치소스, 김치찜소스 | 3 | 25.0 |
| | 고기소스, 양념고기 | 2 | 16.7 |
| | 냉면소스 | 2 | 16.7 |
| | BBQ | 1 | 8.3 |
| | 비빔밥소스 | 1 | 8.3 |
| | 볶음소스 | 1 | 8.3 |
| | 튀김소스 | 1 | 8.3 |
| | 찌개소스 | 1 | 8.3 |
| | 생선찌개소스 | 1 | 8.3 |
| | 과전소스 | 1 | 8.3 |
| | 떡볶이소스 | 1 | 8.3 |
| | 샐러드드레싱 | 1 | 8.3 |
| | 없음 | 1 | 8.3 |

¹⁾ 복수응답

업체운영의 생산성과 효율성과 관련하여 업체의 운영일수, 매출, 재료비, 경비, 직원 수, 인건비, 근무일수, 근무시간 등에 대하여 조사하였으며, 소스제조와 관련한 항목도 조사하였으며 무응답한 업체는 제외하였다. 업체 월평균 운영일수는 28.8일로 대부분의 업체가 휴일없이 근무하는 형태였으며, 월평균 매출은 \$308,750.0, 월평균 재료비는 \$71,125.0, 월평균 경비는 \$125,428.6 이었다. 매장 내 조리직원 수는 평균 14.3명이고 조리직원 일인당 월평균 근무일수는 평균 12.1일, 일인당 하루 근무시간은 평균 10.1시간이며, 조리직원 월평균 인건비는 인당 \$1,485.7로 조사되었다. 소스 제조와 관련된 항목으로 소스 제조를 위한 월평균 재료비는 \$1,450.0, 월평균 경비는 \$1,475.0이고, 소스 제조를 위한 조리직원은 평균 1.3명, 직원 일인당 소스 제조 소요시간은 평균 2.0시간이었으나 대부분의 업체에서 소스 제조를 위해 따로 시간과 비용, 인력을 들이지 않는 경우가 많았기 때문에 산출이 불가능한 업체가 많았다.

월 평균 기준으로 작업시간당 판매식수, 1식당 작업소요시간(분)으로 산출한 결과, 월평균 작업시간당 판매 식수는 한달간 총 판매식수/ 한달간 총 작업시간으로 11,536/280=41.2식이며, 1식당 작업소요시간(분)은 한달간 총 작업시간(분)/한달간 총 판매식수로 계산하며, 280*60/115=1.46분이 소요되는 것으로 계산되었다. 또한, 소스를 직접 제조하지 않고, 본 연구에서 개발된 소스를 사용할 경우 작업시간당 판매식수는 11,536/224 = 51.5식, 1식당 작업소요시간(분)은 224/11536*60=1.20분으로 계산되었다. 이에 따라 개발 소스의 외식업체 적용시 작업시간당 판매식수는 41.2식에서 51.5식으로, 1식당 작업소요시간(분)은 1.46분에서 1.20분으로 생산성이 향상되는 것을 확인할 수 있었다.

표 208. 업체운영 생산성 및 효율성

| | | N=12 |
|------------|--------------------------|-----------------------|
| | 항목 | 평균±표준편차 |
| 운영 일반 항목 | 업체 월평균 운영일수(일) | 28.8 ± 4.2 |
| | 업체 월평균 매출(\$) | 308,750.0 ± 218,726.0 |
| | 업체 월평균 재료비(\$) | 71,125.0 ± 48,436.8 |
| | 업체 월평균 경비(\$) | 125,428.6 ± 78,991.3 |
| | 매장 내 조리직원 수(명) | 14.3 ± 15.3 |
| | 조리직원 월평균 인건비(\$/인) | 1,485.7 ± 1,446.2 |
| | 조리직원 일인당 월평균 근무일수(일/인) | 12.1 ± 9.4 |
| | 조리직원 일인당 하루 근무시간(시간/인) | 10.1 ± 1.7 |
| 소스제조 관련 항목 | 소스 제조를 위한 월평균 재료비(\$) | 1,450.0 ± 1,754.0 |
| | 소스 제조를 위한 월평균 경비(\$) | 1,475.0 ± 1,742.4 |
| | 소스 제조를 위한 조리직원 수(명) | 1.3 ± 0.8 |
| | 직원 일인당 소스 제조 소요 시간(시간/인) | 2.0 ± 1.4 |

(나) 해외 현지 소비자의 장류 소스 평가

① 장류소스에 대한 관능적 품질평가 및 선호도

㉠ 소비자

미국 소비자의 일반사항은 다음과 같으며 남성 86명(47.3%), 여성 88명(48.4%)으로 여성의 비율이 높았고, 연령은 20대 (51명, 28.0%), 30대(39명, 21.4%), 50대(15.4%)의 순이었다. 인종은 백인(47명, 25.8%), 히스패닉인(43명, 23.6%), 아시아인(42명, 23.1%)의 순으로 나타났고, 직업은 학생(47명, 25.8%), 생산직(40명, 22.0%), 전문직(27명, 14.8%)의 순으로 나타났음. 월수입은 ≥ \$6000(47명, 25.8%), \$4000~6000(46명, 25.3%), \$2000~4000(41명, 22.5%)의 순으로 나타났고, 식품구입에 대한 월지출은 <\$400(90명, 49.5%), \$400~600(55명, 30.2%) \$800~1000(13명, 7.1%)으로 나타났다.



그림 95. 미국 현지 소비자 설문조사

표 209. 인구통계학적 특성

| | | N=182 | |
|-----------------|-------------|-------|--------|
| | 항목 | 빈도 | 백분율(%) |
| 성별 | 남 | 86 | 47.3 |
| | 여 | 88 | 48.4 |
| | 무응답 | 8 | 4.4 |
| 나이 | 19세 이하 | 24 | 13.2 |
| | 20~29세 | 51 | 28.0 |
| | 30~39세 | 39 | 21.4 |
| | 40~49세 | 24 | 13.2 |
| | 50~59세 | 28 | 15.4 |
| | 60세 이상 | 13 | 7.1 |
| | 무응답 | 3 | 1.6 |
| 인종 | 백인 | 47 | 25.8 |
| | 흑인 | 19 | 10.4 |
| | 아시아인 | 42 | 23.1 |
| | 히스패닉 | 43 | 23.6 |
| | 기타 | 20 | 11.0 |
| 직업 | 무응답 | 11 | 6.0 |
| | 학생 | 47 | 25.8 |
| | 공무원 | 15 | 8.2 |
| | 생산직 | 40 | 22.0 |
| | 자영업 | 17 | 9.3 |
| | 전문직 | 27 | 14.8 |
| | 주부 | 10 | 5.5 |
| | 기타 | 19 | 10.4 |
| 월수입 | 무응답 | 7 | 3.8 |
| | < \$2000 | 40 | 22.0 |
| | \$2000~4000 | 41 | 22.5 |
| | \$4000~6000 | 46 | 25.3 |
| | ≥ \$6000 | 47 | 25.8 |
| 식품구입에 대한 월지출 | 무응답 | 8 | 4.4 |
| | < \$400 | 90 | 49.5 |
| | \$400~600 | 55 | 30.2 |
| | \$600~800 | 11 | 6.0 |
| | \$800~1000 | 13 | 7.1 |
| | \$1000~1200 | 5 | 2.7 |
| | ≥ \$1200 | 5 | 2.7 |
| 무응답 | 3 | 1.6 | |

간장소스에 대한 11가지 속성의 중요도와 수행 정도에 대해 5점 척도로 조사한 결과 중요도가 높은 속성은 '맛'(4.51점), '메뉴와의 조화'(4.14점), '향미증진'(4.06점) 순으로 조사되었고, '브랜드'(3.31점)가 가장 낮은 점수를 보였으나 모든 속성이 보통이상으로 나타났다. 간장소스의 수행 정도는 '맛'(4.38점), '메뉴와의 조화'(4.26점), '외관'(4.20점) 순으로 조사되었고, '브랜드'(3.82점)가 가장 낮은 점수를 보였으나 모든 항목에서 보통이상의 점수를 보였다.

표 210. 간장소스의 중요도-수행도 분석

| N=182 | | | | |
|---------|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| 항목 | 중요도 | 수행도 | Gap ¹⁾ | t-value |
| 맛 | 4.51±0.87 | 4.38±0.79 | 0.13 | 1.820 |
| 외관 | 4.03±1.08 | 4.20±0.91 | -0.17 | -1.765 |
| 향미증진 | 4.06±1.16 | 4.19±0.93 | -0.13 | -1.347 |
| 건강 | 4.02±1.11 | 3.94±0.99 | 0.08 | 0.874 |
| 이국적 컨셉 | 3.47±1.34 | 3.97±0.96 | -0.50 | -5.284*** |
| 브랜드 | 3.31±1.31 | 3.82±1.01 | -0.51 | -5.727*** |
| 가격 | 3.75±1.14 | 3.91±0.99 | -0.16 | -1.702 |
| 프로모션 | 3.46±1.32 | 3.98±0.94 | -0.52 | -5.433*** |
| 구매편리성 | 3.89±1.08 | 4.04±0.93 | -0.15 | -1.964 |
| 활용성 | 3.94±1.09 | 4.10±0.90 | -0.16 | -2.125* |
| 메뉴와의 조화 | 4.14±1.01 | 4.26±0.86 | -0.12 | -1.467 |

¹⁾중요도-수행도

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 *** p<.001

간장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분은 소비자들이 중요도와 실행도 모두 높다고 응답한 속성으로 '맛', '외관', '향미증진', '활용성'이 해당되어, 이에 대해서는 잘 유지하며 지속적인 개발을 통해 소비자의 니즈를 만족시키는 것이 필요하다. 개선 노력이 필요한 Concentrate here 부분은 '건강', '구매편리성'으로 중요도는 높으나 수행도가 낮다고 판단한 속성들로 이에 대한 개선점이 필요할 것으로 사료된다. Low priority 부분에는 '이국적 컨셉', '브랜드', '가격', '프로모션'이 해당되어, 이 속성들에 대해서는 장기적인 개선이 필요한 것으로 판단되며, Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었다.

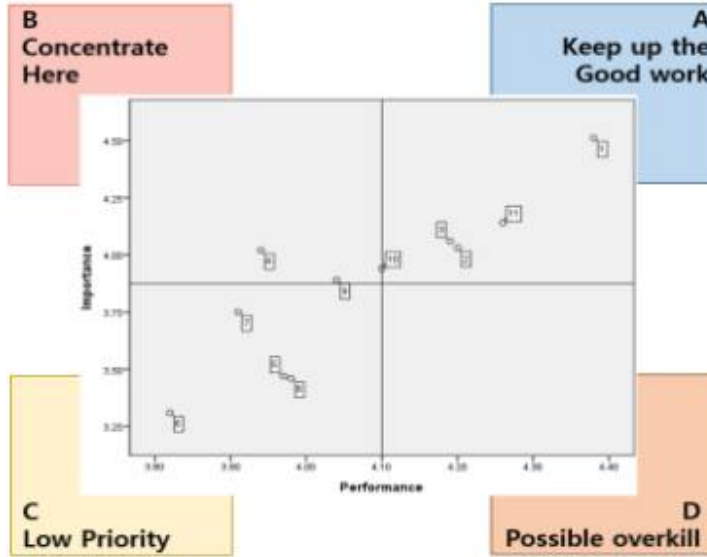


그림 96. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석

| |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |
|--|

간장소스의 충성도는 5점 척도로 조사한 결과 만족도는 4.18점, 구매 의도는 3.77점으로 모두 보통 이상으로 조사되었다.

표 211. 간장소스의 충성도

| N=182 | |
|-------|-----------|
| 항목 | 평균±표준편차 |
| 만족도 | 4.18±0.84 |
| 구매의도 | 3.77±0.94 |

간장소스의 평가 속성과 만족도 및 구매의도의 상관분석 결과, 만족도는 ‘건강’ 속성과 상관성이 가장 높게 나타났으며 그 외에 ‘외관’, ‘메뉴와의 조화’, ‘맛’ 속성과 상관성이 높게 나타났다. 구매 의도는 ‘프로모션’, ‘건강’, ‘외관’, ‘맛’ 속성 순으로 상관성이 높게 나타나 소비자들의 지속적인 소비 증대와 구매증가를 위해서는 맛뿐만 아니라 간장소스에 대한 다양한 프로모션과 같은 마케팅적인 전략이 필요할 것으로 판단된다.

표 212. 간장소스 평가 속성과 만족도 및 구매의도의 상관성 분석

N=182

| 항목 | 맛 | 외관 | 향미증진 | 건강 | 이국적 컨셉 | 브랜드 | 가격 | 프로모 션 | 구매편 리성 | 활용성 | 메뉴와 의조화 | 만족도 | 구매의 도 |
|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|----------|-----------|---------|------------|---------|----------|
| 맛 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 외관 | 0.743** | 1 | | | | | | | | | | | |
| 향미증진 | 0.737** | 0.667** | 1 | | | | | | | | | | |
| 건강 | 0.649** | 0.680** | 0.647** | 1 | | | | | | | | | |
| 이국적 컨셉 | 0.567** | 0.676** | 0.615** | 0.755** | 1 | | | | | | | | |
| 브랜드 | 0.578** | 0.629** | 0.514** | 0.771** | 0.812** | 1 | | | | | | | |
| 가격 | 0.580** | 0.603** | 0.566** | 0.783** | 0.810** | 0.817** | 1 | | | | | | |
| 프로모션 | 0.599** | 0.622** | 0.536** | 0.766** | 0.797** | 0.820** | 0.812** | 1 | | | | | |
| 구매편리 성 | 0.559** | 0.538** | 0.509** | 0.742** | 0.756** | 0.808** | 0.827** | 0.882** | 1 | | | | |
| 활용성 | 0.561** | 0.591** | 0.601** | 0.723** | 0.718** | 0.701** | 0.759** | 0.859** | 0.834** | 1 | | | |
| 메뉴와의 조화 | 0.692** | 0.648** | 0.585** | 0.696** | 0.704** | 0.725** | 0.764** | 0.766** | 0.785** | 0.827** | 1 | | |
| 만족도 | 0.515** | 0.520** | 0.492** | 0.524** | 0.513** | 0.439** | 0.506** | 0.506** | 0.427** | 0.455** | 0.517** | 1 | |
| 구매 의도 | 0.564** | 0.566** | 0.513** | 0.598** | 0.560** | 0.585** | 0.561** | 0.627** | 0.537** | 0.531** | 0.558** | 0.549** | 1 |

**p<.01

테리야끼소스에 대한 11가지 속성의 중요도와 수행 정도에 대해 5점 척도로 조사한 결과 중요도가 높은 속성은 ‘맛’(4.38점), ‘메뉴와의 조화’(4.14점), ‘향미증진’(4.11점)의 순으로 조사되었고, ‘브랜드’(3.62점)가 가장 낮은 점수를 보였으나 모든 속성이 보통이상으로 나타났다. 수행 정도는 ‘맛’(4.09점), ‘메뉴와의 조화’, ‘향미증진’(각 4.01점), ‘가격’(3.94점) 순으로 조사되었고, 모든 항목에서 보통이상의 점수를 보였으나 상대적으로 ‘브랜드’(3.78점)의 속성이 낮게 나타났다.

표 213. 데리야끼의 중요도-수행도 분석

N=182

| 항목 | 중요도 | 수행도 | Gap ¹⁾ | t-value |
|---------|-----------|-----------|-------------------|---------|
| 맛 | 4.38±1.00 | 4.09±0.99 | 0.29 | 3.167** |
| 외관 | 4.06±1.04 | 3.99±1.03 | 0.07 | 0.635 |
| 향미증진 | 4.11±1.12 | 4.01±1.07 | 0.10 | 0.926 |
| 건강 | 3.97±1.11 | 3.89±1.05 | 0.08 | 0.768 |
| 이국적 컨셉 | 3.67±1.28 | 3.82±1.06 | -0.15 | -1.477 |
| 브랜드 | 3.62±1.24 | 3.78±1.01 | -0.16 | -1.660 |
| 가격 | 3.82±1.11 | 3.94±0.97 | -0.12 | -1.177 |
| 프로모션 | 3.68±1.24 | 3.86±1.00 | -0.18 | -2.035* |
| 구매편리성 | 3.97±1.03 | 3.96±0.98 | 0.01 | 0.199 |
| 활용성 | 4.08±1.02 | 3.95±0.98 | 0.13 | 1.579 |
| 메뉴와의 조화 | 4.14±1.01 | 4.01±0.97 | 0.13 | 1.443 |

¹⁾중요도-수행도

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ** p<.01

데리야끼소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분은 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되어 이러한 속성에 대한 꾸준한 개발이 필요하며, 중요도와 수행도가 모두 낮은 Low priority 부분에는 ‘건강’, ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘프로모션’이 해당되어 이러한 속성에 대한 지속적인 관리가 필요하다. Concentrate here 부분에는 해당하는 속성이 없었고, Possible overkill 부분에는 ‘가격’, ‘구매편리성’이 해당되어 가격과 구매편리성에 대한 개선보다는 제품의 맛과 관련된 질적인 부분에 노력을 기울이는 것이 효율적이라고 판단된다.

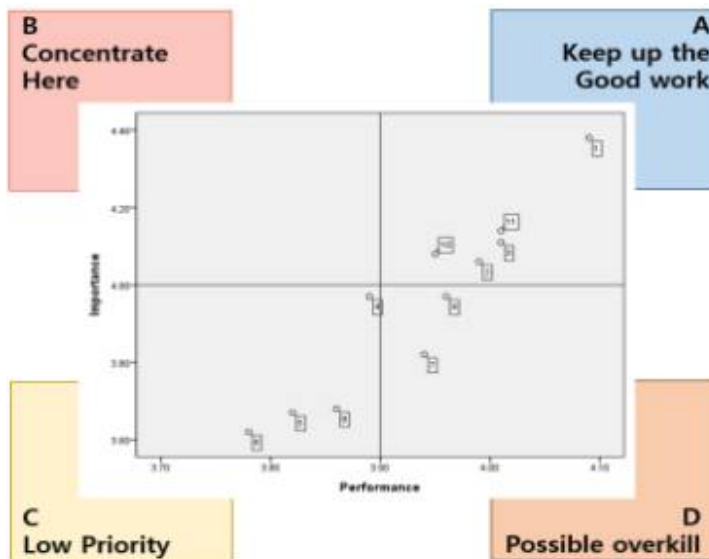


그림 97. 데리야끼 소스에 대한 중요도-수행도 분석

1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격
8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화

테리야끼소스의 충성도는 만족도 3.96점, 구매 의도는 3.75점으로 모두 보통 이상이었으며 간장소스에 비해 약간 낮은 점수로 조사되었다.

표 214. 테리야끼소스의 충성도

N=182

| 항목 | 평균±표준편차 |
|------|-----------|
| 만족도 | 3.96±0.90 |
| 구매의도 | 3.75±0.92 |

테리야끼소스의 평가 속성과 만족도 및 구매의도의 상관분석 결과, 만족도는 ‘향미증진’ 속성과 상관성이 가장 높게 나타났으며 그 외에 ‘맛’, ‘외관’, ‘메뉴와의 조화’ 속성과 상관성이 높게 나타났다. 구매의도는 ‘외관’, ‘향미증진’, ‘브랜드’, ‘가격’ 속성 순으로 상관성이 높게 조사되어 간장 소스와 ‘외관’ 속성에 대해서는 공통적인 결과를 나타냈다.

표 215. 테리야끼소스 평가 속성과 만족도 및 구매의도의 상관성 분석

N=182

| 항목 | 맛 | 외관 | 향미증진 | 건강 | 이국적 컨셉 | 브랜 드 | 가격 | 프로 모션 | 구매 편리 성 | 활용 성 | 메 뉴 와 의 조 화 | 만족 도 | 구매 의 도 |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|----------|---------------|---------|----------------------------|---------|--------------|
| 맛 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 외관 | 0.822** | 1 | | | | | | | | | | | |
| 향미 증진 | 0.866** | 0.875** | 1 | | | | | | | | | | |
| 건강 | 0.665** | 0.748** | 0.760** | 1 | | | | | | | | | |
| 이국적 컨셉 | 0.623** | 0.632** | 0.666** | 0.818** | 1 | | | | | | | | |
| 브랜 드 | 0.690** | 0.729** | 0.666** | 0.729** | 0.845** | 1 | | | | | | | |
| 가격 | 0.702** | 0.710** | 0.692** | 0.776** | 0.762** | 0.852** | 1 | | | | | | |
| 프로 모션 | 0.556** | 0.651** | 0.579** | 0.708** | 0.798** | 0.908** | 0.817** | 1 | | | | | |
| 구매 편리 성 | 0.656** | 0.634** | 0.588** | 0.682** | 0.832** | 0.868** | 0.809** | 0.814** | 1 | | | | |
| 활용 성 | 0.715** | 0.771** | 0.691** | 0.710** | 0.702** | 0.812** | 0.782** | 0.777** | 0.800** | 1 | | | |
| 메 뉴 와 의 조 화 | 0.756** | 0.775** | 0.759** | 0.677** | 0.675** | 0.788** | 0.800** | 0.755** | 0.736** | 0.883** | 1 | | |
| 만족 도 | 0.710** | 0.687** | 0.739** | 0.578** | 0.559** | 0.569** | 0.639** | 0.549** | 0.514** | 0.591** | 0.640** | 1 | |
| 구매 의 도 | 0.639** | 0.687** | 0.677** | 0.616** | 0.601** | 0.667** | 0.660** | 0.633** | 0.561** | 0.615** | 0.651** | 0.831** | 1 |

**p<.01

된장소스에 대한 11가지 속성의 중요도와 수행 정도에 대해 5점 척도로 조사한 결과 중요도

가 높은 속성은 ‘맛’(4.37점), ‘향미증진’(4.07점), ‘외관’(4.03점)순으로 조사되었고, ‘프로모션’(3.50점), ‘브랜드’(3.46점)가 상대적으로 낮은 점수를 보였으나 모든 속성이 보통이상으로 나타났다. 된장소스의 수행 정도는 ‘메뉴와의 조화’(3.89점), ‘활용성’(3.86점), ‘건강’, ‘맛’(각 3.85점)순으로 조사되었다.

표 216. 된장의 중요도-수행도 분석

| N=182 | | | | |
|---------|-----------|-----------|-------------------|----------|
| 항목 | 중요도 | 만족도 | Gap ¹⁾ | t-value |
| 맛 | 4.37±0.98 | 3.85±1.16 | 0.52 | 5.459*** |
| 외관 | 4.03±1.01 | 3.69±1.20 | 0.34 | 3.367** |
| 향미증진 | 4.07±1.06 | 3.81±1.12 | 0.26 | 2.398* |
| 건강 | 3.96±1.09 | 3.85±0.99 | 0.11 | 1.069 |
| 이국적 컨셉 | 3.51±1.27 | 3.81±1.06 | -0.30 | -3.138** |
| 브랜드 | 3.46±1.22 | 3.69±1.06 | -0.23 | -2.756** |
| 가격 | 3.78±1.04 | 3.75±1.06 | 0.03 | 0.271 |
| 프로모션 | 3.50±1.23 | 3.80±1.01 | -0.30 | -3.291** |
| 구매편리성 | 3.76±1.08 | 3.83±1.00 | -0.07 | -0.915 |
| 활용성 | 3.89±1.03 | 3.86±1.04 | 0.03 | 0.415 |
| 메뉴와의 조화 | 4.01±1.05 | 3.89±1.12 | 0.12 | 1.149 |

¹⁾중요도-수행도

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

된장소스의 IPA분석 결과 소비자들이 중요도와 수행도 모두 높다고 응답한 Keep up the good work 부분에 해당되는 속성은 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되어, 이에 대해서는 잘 유지하며 지속적인 개발이 요구되며, 개선 노력이 필요한 Concentrate here 부분은 ‘외관’으로 중요도는 높으나 수행도가 낮다고 판단한 속성들로 이에 대한 개선점이 필요하다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’이 해당되어, 이 속성들에 대해서는 장기간의 관리가 필요할 것으로 사료된다. Possible overkill 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되어 제품 자체의 편리성과 마케팅적 측면보다는 건강과 맛을 살려 된장소스와 어울릴 수 있는 메뉴 개발에 집중하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

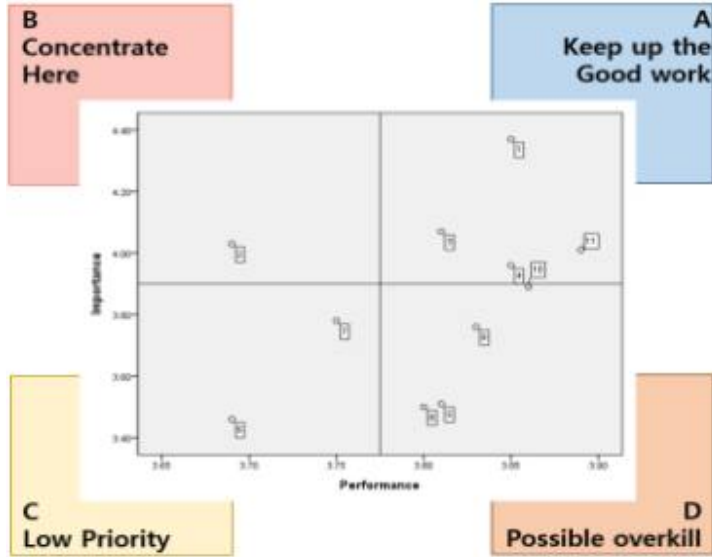


그림 98. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

된장소스의 충성도는 5점 척도로 조사한 결과 만족도는 3.77점, 구매 의도는 3.49점으로 모두 보통 이상으로 조사되었다.

표 217. 된장소스의 충성도

| N=182 | |
|-------|-----------|
| 항목 | 평균±표준편차 |
| 만족도 | 3.77±1.10 |
| 구매의도 | 3.49±1.21 |

된장소스의 평가 속성과 만족도 및 구매 의도의 상관분석 결과, 만족도, 구매 의도 모두 '맛' 속성과 상관성이 가장 높게 나타났다. 만족도는 '맛' 속성 외에 '가격'과 '향미증진', '메뉴와의 조화' 순으로 상관성이 높게 조사되었다. 구매 의도는 '맛' 속성 외에 '메뉴와의 조화', '향미증진'의 속성도 상관성이 높게 나타나 소비자들의 소비 증대와 구매증가를 위해서는 맛뿐만 아니라 된장소스와 어울릴 수 있는 메뉴 개발이 필요한 것으로 판단된다.

표 218. 된장소스 평가 속성과 만족도 및 구매 의도의 상관성 분석

N=182

| 항목 | 맛 | 외관 | 향미 증진 | 건강 | 이국적 컨셉 | 브랜드 | 가격 | 프로모션 | 구매 편리성 | 활용성 | 메뉴와의 조화 | 만족도 | 구매 의도 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 맛 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 외관 | 0.780** | 1 | | | | | | | | | | | |
| 향미 증진 | 0.830** | 0.732** | 1 | | | | | | | | | | |
| 건강 | 0.687** | 0.749** | 0.757** | 1 | | | | | | | | | |
| 이국적 컨셉 | 0.684** | 0.702** | 0.765** | 0.888** | 1 | | | | | | | | |
| 브랜드 | 0.617** | 0.666** | 0.697** | 0.818** | 0.799** | 1 | | | | | | | |
| 가격 | 0.604** | 0.639** | 0.643** | 0.772** | 0.753** | 0.794** | 1 | | | | | | |
| 프로모션 | 0.626** | 0.653** | 0.685** | 0.790** | 0.802** | 0.832** | 0.825** | 1 | | | | | |
| 구매 편리성 | 0.664** | 0.701** | 0.738** | 0.807** | 0.805** | 0.769** | 0.791** | 0.822** | 1 | | | | |
| 활용성 | 0.744** | 0.726** | 0.775** | 0.807** | 0.795** | 0.795** | 0.783** | 0.771** | 0.846** | 1 | | | |
| 메뉴와의 조화 | 0.802** | 0.735** | 0.786** | 0.787** | 0.760** | 0.701** | 0.700** | 0.657** | 0.771** | 0.821** | 1 | | |
| 만족도 | 0.851** | 0.717** | 0.773** | 0.644** | 0.668** | 0.607** | 0.828** | 0.647** | 0.661** | 0.733** | 0.756** | 1 | |
| 구매 의도 | 0.781** | 0.671** | 0.714** | 0.682** | 0.656** | 0.682** | 0.645** | 0.676** | 0.658** | 0.713** | 0.731** | 0.870** | 1 |

**p<.01

미소소스에 대한 11가지 속성의 중요도와 수행 정도에 대해 5점 척도로 조사한 결과 중요도가 높은 속성은 ‘맛’(4.43점), ‘건강’(4.13점), ‘외관’(4.10점)순으로 조사되었고, ‘프로모션’(3.58점)이 가장 낮은 점수를 보였으나 모든 속성이 보통이상으로 나타났다. 미소소스의 수행 정도는 중요도와 마찬가지로 ‘맛’(3.89점)이 가장 높은 점수로 나타났고, 그 다음으로는 ‘건강’(4.01점), ‘메뉴와의 조화’(3.99점)순으로 조사되었다.

표 219. 미소의 중요도-수행도 분석

N=182

| 항목 | 중요도 | 수행도 | Gap ^{D)} | t-value |
|--------|-----------|-----------|-------------------|----------|
| 맛 | 4.43±0.85 | 4.08±0.99 | 0.35 | 4.158*** |
| 외관 | 4.10±1.02 | 3.93±1.01 | 0.17 | 1.853 |
| 향미증진 | 4.09±1.06 | 3.97±0.95 | 0.12 | 1.087 |
| 건강 | 4.13±0.95 | 4.01±0.91 | 0.12 | 1.282 |
| 이국적 컨셉 | 3.68±1.12 | 3.79±1.00 | -0.11 | -1.145 |
| 브랜드 | 3.60±1.15 | 3.80±1.02 | -0.20 | -2.120* |

| | | | | |
|---------|-----------|-----------|-------|--------|
| 가격 | 3.84±1.03 | 3.79±1.03 | 0.05 | 0.588 |
| 프로모션 | 3.58±1.15 | 3.75±1.00 | -0.17 | -1.799 |
| 구매편리성 | 3.82±1.03 | 3.84±0.98 | -0.02 | -0.265 |
| 활용성 | 3.93±0.98 | 3.91±0.98 | 0.02 | 0.176 |
| 메뉴와의 조화 | 4.04±0.97 | 3.99±0.95 | 0.05 | 0.565 |

¹⁾중요도-수행도

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

*p<.05 ***p<.001

미소소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에 해당되는 속성은 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미 증진’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되어 이에 대해서는 소비자의 니즈에 맞춰 더 개발시켜야 할 필요가 있다고 판단되며, Concentrate here 부분은 해당되는 속성이 없었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’이 해당되어, 이 속성들에 대해서는 지속적인 관리가 필요함. Possible overkill 부분에는 ‘활용성’이 해당되었다.

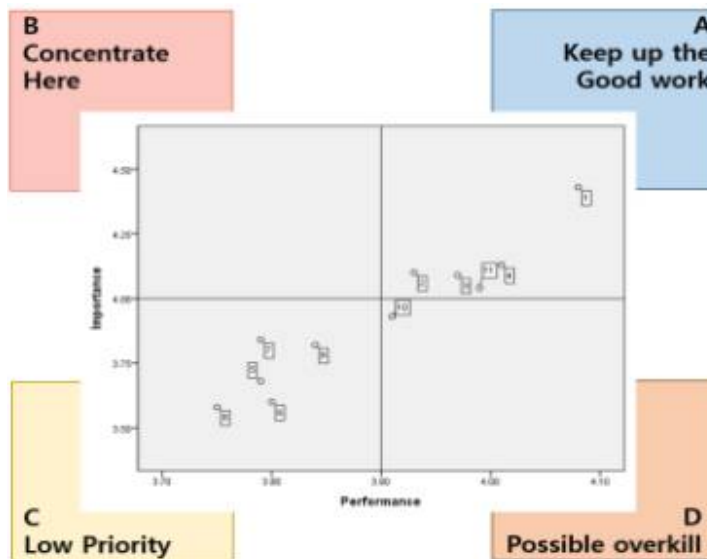


그림 99. 미소 소스에 대한 중요도-수행도 분석

1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격
8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화

미소소스의 충성도는 5점 척도로 조사한 결과 만족도는 3.91점, 구매 의도는 3.74점으로 된장 소스의 구매의도보다 높게 나타났다.

표 220. 미소소스의 충성도

| 항목 | 평균±표준편차 |
|------|-----------|
| 만족도 | 3.91±0.89 |
| 구매의도 | 3.74±0.94 |

N=182

미소소스의 평가 속성과 만족도 및 구매 의도의 상관분석 결과, 된장소스의 결과와 달리 만족도, 구매 의도 모두 ‘메뉴와의 조화’ 속성과 상관성이 가장 높게 나타났다. ‘메뉴와의 조화’ 속

성 외에 만족도는 ‘외관’, ‘향미증진’ 구매 의도는 ‘브랜드’, ‘활용성’이 높게 조사되었다.

표 221. 미소소스 평가 속성과 만족도 및 구매 의도의 상관성 분석

N=182

| 항목 | 맛 | 외관 | 향미증진 | 건강 | 이국적 컨셉 | 브랜드 | 가격 | 프로모션 | 구매편리성 | 활용성 | 메뉴와의 조화 | 만족도 | 구매의도 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 맛 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 외관 | 0.845** | 1 | | | | | | | | | | | |
| 향미증진 | 0.836** | 0.887** | 1 | | | | | | | | | | |
| 건강 | 0.801** | 0.812** | 0.840** | 1 | | | | | | | | | |
| 이국적 컨셉 | 0.669** | 0.750** | 0.747** | 0.778** | 1 | | | | | | | | |
| 브랜드 | 0.622** | 0.787** | 0.758** | 0.778** | 0.873** | 1 | | | | | | | |
| 가격 | 0.635** | 0.746** | 0.704** | 0.738** | 0.858** | 0.814** | 1 | | | | | | |
| 프로모션 | 0.557** | 0.679** | 0.694** | 0.738** | 0.855** | 0.895** | 0.855** | 1 | | | | | |
| 구매편리성 | 0.650** | 0.707** | 0.702** | 0.784** | 0.857** | 0.831** | 0.883** | 0.882** | 1 | | | | |
| 활용성 | 0.657** | 0.758** | 0.798** | 0.777** | 0.729** | 0.753** | 0.765** | 0.774** | 0.821** | 1 | | | |
| 메뉴와의 조화 | 0.633** | 0.744** | 0.800** | 0.759** | 0.636** | 0.749** | 0.676** | 0.729** | 0.753** | 0.890** | 1 | | |
| 만족도 | 0.580** | 0.632** | 0.612** | 0.579** | 0.575** | 0.561** | 0.590** | 0.557** | 0.572** | 0.574** | 0.655** | 1 | |
| 구매의도 | 0.548** | 0.651** | 0.665** | 0.654** | 0.620** | 0.691** | 0.609** | 0.657** | 0.631** | 0.670** | 0.702** | 0.820** | 1 |

**p<.01

고추장소스에 대한 11가지 속성의 중요도와 수행 정도에 대해 5점 척도로 조사한 결과 중요도가 높은 속성은 ‘맛’(4.52점), ‘건강’(4.19점), ‘향미증진’(4.16점)순으로 조사되었고, ‘브랜드’(3.58점)가 가장 낮은 점수를 보였으나 모든 속성이 보통이상으로 나타났다. 고추장소스의 수행 정도는 ‘외관’(4.27점), ‘맛’(4.25점), ‘향미증진’(4.18점)순으로 조사되었다.

표 222. 고추장의 중요도-만족도 분석

N=182

| 항목 | 중요도 | 만족도 | Gap ¹⁾ | t-value |
|--------|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| 맛 | 4.52±0.82 | 4.25±0.93 | 0.27 | 3.389** |
| 외관 | 4.07±1.01 | 4.27±0.80 | -0.20 | -2.495* |
| 향미증진 | 4.16±1.03 | 4.18±0.91 | -0.02 | -0.125 |
| 건강 | 4.19±0.95 | 4.13±0.90 | 0.06 | 0.912 |
| 이국적 컨셉 | 3.70±1.22 | 4.14±0.86 | -0.44 | -5.091*** |
| 브랜드 | 3.58±1.22 | 3.99±0.98 | -0.41 | -4.885*** |

| | | | | |
|---------|-----------|-----------|-------|-----------|
| 가격 | 3.84±1.09 | 3.92±1.05 | -0.08 | -0.819 |
| 프로모션 | 3.65±1.18 | 4.08±0.91 | -0.43 | -5.069*** |
| 구매편리성 | 3.98±1.04 | 4.02±0.95 | -0.04 | -0.470 |
| 활용성 | 4.01±1.00 | 4.12±0.92 | -0.11 | -1.552 |
| 메뉴와의 조화 | 4.13±1.00 | 4.14±0.97 | -0.01 | -0.083 |

¹⁾중요도-수행도

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

고추장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에 해당되는 속성은 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되어 이에 대해서는 계속 유지하며 지속적인 개발이 필요하며, Concentrate here 부분은 해당되는 속성이 없었다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’이 해당되어, 이 속성들에 대해서는 꾸준한 관심이 필요하다. Possible overkill 부분에는 ‘이국적 컨셉’이 해당되어 이국적인 컨셉보다는 제품의 질적인 부분에 집중하는 것이 더 효율적으로 보인다.

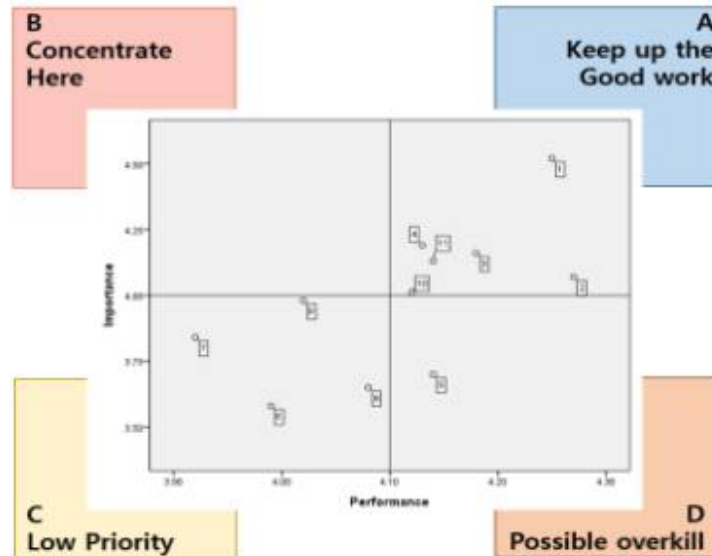


그림 100. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석

1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격
8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화

고추장소스의 충성도는 5점 척도로 조사한 결과 만족도는 4.13점, 구매 의도는 3.90점으로 모두 보통 이상으로 조사되었다.

표 223. 고추장소스의 충성도

| 항목 | 평균±표준편차 |
|------|-----------|
| 만족도 | 4.13±0.87 |
| 구매의도 | 3.90±0.99 |

N=182

고추장소스의 평가 속성과 만족도 및 구매 의도의 상관분석 결과, 만족도, 구매 의도 모두 ‘맛’ 속성과 상관성이 가장 높게 나타났다. 그 외에 만족도는 ‘향미증진’, ‘외관’ 구매 의도는 ‘향미증진’, ‘편리성’의 속성과 상관성이 높게 나타나 소비자들의 지속적인 소비 증대와 구매증가를 위해서는 고추장소스의 편리성을 높이기 위한 소분단위 판매와 향미에 대한 지속적인 품질 개발이 필요할 것으로 판단된다.

표 224. 고추장소스 평가 속성과 만족도 및 구매 의도의 상관성 분석

N=182

| 항목 | 맛 | 외관 | 향미증진 | 건강 | 이국적컨셉 | 브랜드 | 가격 | 프로션 | 구매편리성 | 활용성 | 메뉴와의 조화 | 만족도 | 구매의도 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 맛 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 외관 | 0.719** | 1 | | | | | | | | | | | |
| 향미증진 | 0.753** | 0.808** | 1 | | | | | | | | | | |
| 건강 | 0.624** | 0.731** | 0.752** | 1 | | | | | | | | | |
| 이국적컨셉 | 0.601** | 0.631** | 0.666** | 0.677** | 1 | | | | | | | | |
| 브랜드 | 0.587** | 0.618** | 0.669** | 0.649** | 0.760** | 1 | | | | | | | |
| 가격 | 0.543** | 0.578** | 0.571** | 0.580** | 0.656** | 0.784** | 1 | | | | | | |
| 프로션 | 0.511** | 0.605** | 0.646** | 0.730** | 0.769** | 0.799** | 0.762** | 1 | | | | | |
| 구매편리성 | 0.632** | 0.638** | 0.697** | 0.679** | 0.700** | 0.769** | 0.797** | 0.786** | 1 | | | | |
| 활용성 | 0.571** | 0.669** | 0.733** | 0.739** | 0.740** | 0.717** | 0.655** | 0.794** | 0.795** | 1 | | | |
| 메뉴와의 조화 | 0.599** | 0.724** | 0.736** | 0.741** | 0.687** | 0.647** | 0.619** | 0.761** | 0.737** | 0.868** | 1 | | |
| 만족도 | 0.757** | 0.701** | 0.718** | 0.591** | 0.614** | 0.662** | 0.564** | 0.575** | 0.703** | 0.650** | 0.686** | 1 | |
| 구매의도 | 0.718** | 0.658** | 0.685** | 0.670** | 0.641** | 0.661** | 0.606** | 0.617** | 0.698** | 0.636** | 0.668** | 0.825** | 1 |

** p<.01

핫칠리소스에 대한 11가지 속성의 중요도와 수행 정도에 대해 5점 척도로 조사한 결과 중요도가 높은 속성은 ‘맛’(4.48점), ‘향미증진’(4.21점), ‘건강’(4.20점)순으로 조사되었고, 고추장소스와 마찬가지로 ‘브랜드’(3.74점)가 가장 낮은 점수를 보였으나 모든 속성이 보통이상으로 나타났다. 핫칠리소스의 수행 정도는 ‘맛’, ‘외관’(각 4.16점), ‘향미증진’(4.13점), ‘메뉴와의 조화’(4.10점)순으로 조사되었고, 모든 속성이 보통이상으로 나타났다.

표 225. 핫칠리소스의 중요도-만족도 분석

| 항목 | 중요도 | 만족도 | Gap ¹⁾ | t-value |
|---------|-----------|-----------|-------------------|----------|
| 맛 | 4.48±0.87 | 4.16±0.93 | 0.32 | 3.608*** |
| 외관 | 4.14±0.98 | 4.16±0.84 | -0.02 | -0.257 |
| 향미증진 | 4.21±1.03 | 4.13±0.92 | 0.08 | 0.784 |
| 건강 | 4.20±0.93 | 4.02±0.91 | 0.18 | 2.134* |
| 이국적 컨셉 | 3.78±1.18 | 3.96±0.89 | -0.18 | -2.117* |
| 브랜드 | 3.74±1.15 | 3.91±0.96 | -0.17 | -1.946 |
| 가격 | 3.95±1.00 | 3.98±0.92 | -0.03 | -0.440 |
| 프로모션 | 3.75±1.14 | 3.86±0.94 | -0.11 | -1.483 |
| 구매편리성 | 4.02±0.99 | 3.96±0.92 | 0.06 | 0.767 |
| 활용성 | 4.07±0.95 | 3.95±0.94 | 0.12 | 1.500 |
| 메뉴와의 조화 | 4.10±1.04 | 4.10±0.94 | 0.00 | 0.000 |

¹⁾중요도-수행도

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ***p<.001

핫칠리소스의 IPA분석 결과 소비자들이 중요도와 수행도 모두 높게 응답한 Keep up the good work 부분에 해당되는 속성은 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되어 이에 대해서는 계속 유지하면서 지속적인 개발이 필요하며, Concentrate here 부분과 Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되어, 이 속성들에 대해서는 꾸준한 관심이 필요하다.

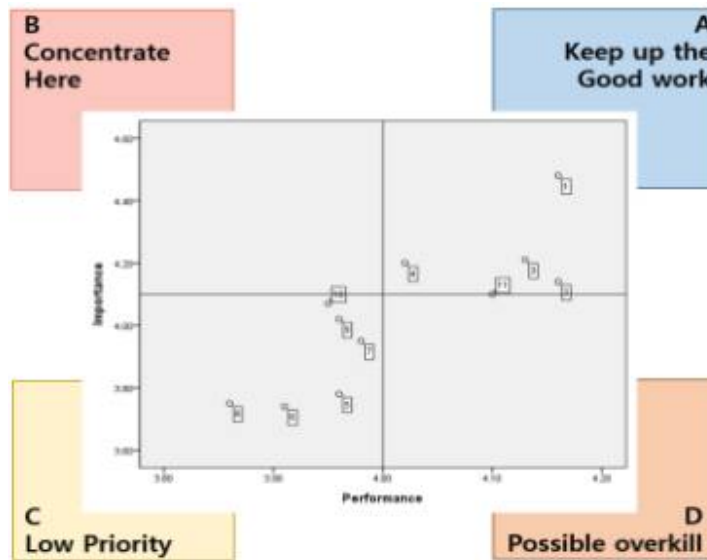


그림 101. 핫칠리 소스에 대한 중요도-수행도 분석

1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격
8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화

핫칠리소스의 충성도는 5점 척도로 조사한 결과 만족도는 3.97점, 구매 의도는 3.79점으로 모두 보통 이상으로 조사되었으나 고추장소스의 충성도 보다 낮게 조사되었다.

표 226. 핫칠리소스의 충성도

| | | N=182 |
|------|-----------|-------|
| 항목 | 평균±표준편차 | |
| 만족도 | 3.97±0.92 | |
| 구매의도 | 3.79±0.97 | |

핫칠리소스의 평가 속성과 만족도 및 충성도의 상관분석 결과, 만족도는 ‘향미증진’, ‘맛’, ‘메뉴와의 조화’의 순으로 상관성이 높게 나타났다. 구매 의도에서는 ‘활용성’, ‘프로모션’, ‘브랜드’의 순으로 상관성이 높게 조사되어 고추장소스와 다른 결과를 나타냈다.

표 227. 핫칠리소스 평가 속성과 만족도 및 구매 의도의 상관성 분석

| | | | | | | | | | | | | | | N=182 |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|-------|
| 항목 | 맛 | 외관 | 향미증진 | 건강 | 이국적컨셉 | 브랜드 | 가격 | 프로모션 | 구매편리성 | 활용성 | 메뉴와의조화 | 만족도 | 구매의도 | |
| 맛 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 외관 | 0.810** | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 향미증진 | 0.786** | 0.756** | 1 | | | | | | | | | | | |
| 건강 | 0.628** | 0.696** | 0.683** | 1 | | | | | | | | | | |
| 이국적컨셉 | 0.605** | 0.650** | 0.581** | 0.793** | 1 | | | | | | | | | |
| 브랜드 | 0.685** | 0.683** | 0.621** | 0.721** | 0.770** | 1 | | | | | | | | |
| 가격 | 0.691** | 0.687** | 0.645** | 0.744** | 0.832** | 0.815** | 1 | | | | | | | |
| 프로모션 | 0.696** | 0.703** | 0.647** | 0.770** | 0.791** | 0.913** | 0.794** | 1 | | | | | | |
| 구매편리성 | 0.675** | 0.669** | 0.691** | 0.769** | 0.827** | 0.775** | 0.905** | 0.787** | 1 | | | | | |
| 활용성 | 0.754** | 0.719** | 0.700** | 0.675** | 0.747** | 0.794** | 0.810** | 0.815** | 0.814** | 1 | | | | |
| 메뉴와의조화 | 0.774** | 0.765** | 0.752** | 0.722** | 0.698** | 0.655** | 0.817** | 0.697** | 0.834** | 0.813** | 1 | | | |
| 만족도 | 0.740** | 0.658** | 0.743** | 0.602** | 0.536** | 0.637** | 0.651** | 0.647** | 0.657** | 0.700** | 0.725** | 1 | | |
| 구매의도 | 0.696** | 0.656** | 0.697** | 0.611** | 0.567** | 0.698** | 0.655** | 0.705** | 0.683** | 0.738** | 0.682** | 0.886** | 1 | |

** p<.01

② 소비자의 장류 및 소스 소비 관련 라이프스타일 분석

소비자의 장류 이용 실태를 조사한 결과 선호 민족 음식은 중국(59명, 32.4%), 한국(49명, 26.9%), 일본(48명, 26.4%)의 순이었고, 장류를 들어본 경험은 경험있음 55명(30.2%), 경험없음 124명(68.1%)로 들어본 경험이 없는 소비자가 더 많은 것으로 조사되었다. 장류를 먹어본 경험은 경험있음 52명(28.6%), 경험없음 126명(69.2%)로 먹어본 경험이 없는 소비자가 더 많은 것으로 조사되었고, 민족음식과 한식의 섭취빈도는 각각 9.56회/월, 3.26회/월로 조사되었다. 소비자를 대상으로 likert 5점 척도를 이용하여 장류선호도 조사를 실시한 결과 3.63점으로 조사되었다.

표 228. 소비자의 장류 이용 실태

| | | | N=182 |
|------------------------|-------|--|--------|
| | 항목 | 빈도 | 백분율(%) |
| 선호 민족 음식 ¹⁾ | 중국 | 59 | 32.4 |
| | 인도 | 30 | 16.5 |
| | 일본 | 48 | 26.4 |
| | 한국 | 49 | 26.9 |
| | 멕시코 | 35 | 19.2 |
| | 태국 | 31 | 17.0 |
| | 베트남 | 16 | 8.8 |
| 장류 들어본 경험 | 있음 | 55 | 30.2 |
| | 없음 | 124 | 68.1 |
| | 무응답 | 3 | 1.6 |
| 장류 먹어본 경험 | 있음 | 52 | 28.6 |
| | 없음 | 126 | 69.2 |
| | 무응답 | 4 | 2.2 |
| 섭취 빈도 | 민족 음식 | 9.56±8.81 ²⁾ (7.00) ³⁾ | |
| | 한식 | 3.26±4.32 ²⁾ (2.00) ³⁾ | |
| 선호도 | | 3.63±0.85 ²⁾ | |

¹⁾다중 응답 ²⁾평균±표준편차 ³⁾중간값

1. 전혀 좋아하지 않는다. 3. 보통이다. 5. 매우 좋아한다.

소비자의 소스 이용 실태를 조사한 결과 이용 정보 매체는 주변의 권유 51명(28.0%), 시식행사나 홍보물 32명(17.6%), 인터넷이나 SNS 29명(15.9%)의 순으로 조사되었고, 소스 구입 시 중요한 속성은 맛 82명(45.1%)이 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 가격 20명(11.0%), 영양 10명(5.5%), 유통기한 8명(4.4%)의 순으로 조사되었음. 소스의 구매빈도는 1.96회/월로 조사되었다.

표 229. 소비자의 소스 이용 실태

| | | | N=182 |
|----------|-----------|----|--------|
| | 항목 | 빈도 | 백분율(%) |
| 이용 정보 매체 | 시식행사나 홍보물 | 32 | 17.6 |
| | 판매점원의 추천 | 11 | 6.0 |
| | 신문이나 잡지 | 12 | 6.6 |
| | 주변의 권유 | 51 | 28.0 |
| | 라디오나 TV | 16 | 8.8 |
| | 인터넷이나 SNS | 29 | 15.9 |
| | 기타 | 13 | 7.1 |
| | 무응답 | 18 | 9.9 |

| | | | |
|-------------|-------------|--|------|
| 구입 시 중요한 속성 | 맛 | 82 | 45.1 |
| | 가격 | 20 | 11.0 |
| | 품질 | 7 | 3.8 |
| | 유통기한 | 8 | 4.4 |
| | 영양 | 10 | 5.5 |
| | 구매편리성 | 5 | 2.7 |
| | 편리성 | 6 | 3.3 |
| | 천연 식재료 | 2 | 1.1 |
| | 다른 음식과의 어울림 | 1 | 0.5 |
| | 재료 원산지 | 2 | 1.1 |
| | 브랜드 | 1 | 0.5 |
| | 포장 | 1 | 0.5 |
| | 친환경적인 가공법 | 2 | 1.1 |
| | 프로모션 | 2 | 1.1 |
| | 무응답 | 35 | 19.2 |
| | 구매 빈도 | 1.96±2.64 ¹⁾ (1.00) ²⁾ | |

¹⁾평균±표준편차 ²⁾중간값

(2) 소비자 세분시장별 장류소스의 STP 전략 수립

(가) 소비자 세분시장별 장류소스에 대한 품질평가

① 성별

간장소스의 중요도는 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 남성의 경우 ‘맛’, ‘메뉴와의 조화’, ‘향미증진’의 순으로 나타났고, 여성의 경우 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’의 순으로 나타났다.

표 230. 간장 소스의 중요도 분석 : 성별

| 항목 | 중요도 | | t-value |
|---------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 맛 | 4.44±0.82 | 4.49±1.02 | -0.347 |
| 외관 | 3.87±1.18 | 4.08±1.06 | -1.197 |
| 향미증진 | 3.99±1.08 | 4.06±1.24 | -0.390 |
| 건강 | 3.97±1.04 | 3.99±1.21 | -0.080 |
| 이국적 컨셉 | 3.50±1.28 | 3.35±1.36 | 0.710 |
| 브랜드 | 3.31±1.14 | 3.24±1.39 | 0.364 |
| 가격 | 3.80±1.14 | 3.70±1.11 | 0.619 |
| 프로모션 | 3.39±1.27 | 3.43±1.32 | -0.187 |
| 구매편리성 | 3.86±1.08 | 3.85±1.08 | 0.092 |
| 활용성 | 3.96±1.06 | 3.87±1.11 | 0.542 |
| 메뉴와의 조화 | 4.18±0.88 | 4.05±1.12 | 0.882 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

간장소스의 수행도는 중요도와 마찬가지로 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 남성의 경우 ‘맛’, ‘외관’, ‘메뉴와의 조화’의 순으로 나타났고, 여성의 경우 ‘맛’, ‘메뉴와의 조화’, ‘활용성’의 순으로 나타났다.

표 231. 간장 소스의 수행도 분석 : 성별

N=182

| 항목 | 수행도 | | t-value |
|---------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 맛 | 4.37±0.75 | 4.39±0.79 | -0.167 |
| 외관 | 4.22±0.81 | 4.16±0.97 | 0.370 |
| 향미증진 | 4.16±0.90 | 4.20±0.95 | -0.258 |
| 건강 | 3.92±0.98 | 3.96±0.97 | -0.263 |
| 이국적 컨셉 | 3.90±0.98 | 4.00±0.94 | -0.681 |
| 브랜드 | 3.67±1.01 | 3.94±0.99 | -1.651 |
| 가격 | 3.80±1.02 | 3.94±0.95 | -0.871 |
| 프로모션 | 3.85±0.96 | 4.05±0.89 | -1.330 |
| 구매편리성 | 3.93±0.94 | 4.10±0.89 | -1.126 |
| 활용성 | 4.03±0.93 | 4.16±0.90 | -0.924 |
| 메뉴와의 조화 | 4.17±0.89 | 4.32±0.79 | -1.136 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

남성의 간장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘건강’, ‘가격’, ‘구매편리성’이 해당되었다. Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었고, Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘프로모션’이 해당되었다.

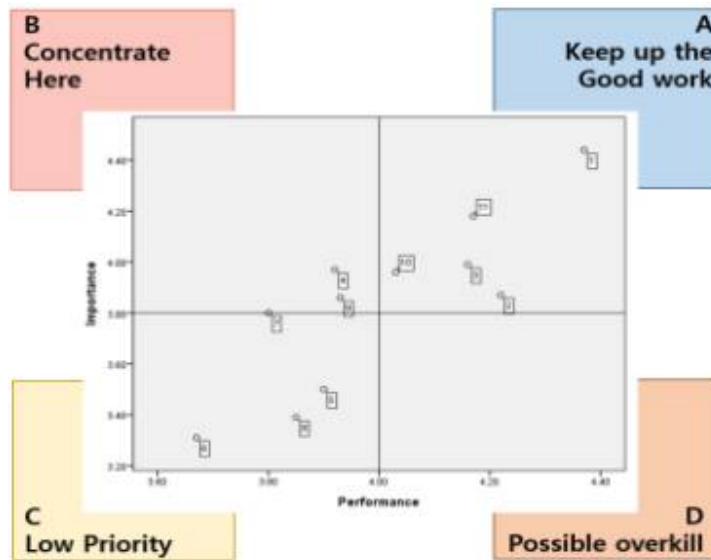


그림 102. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 남성

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |
|--|

여성의 간장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 남성과 마찬가지로 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었고, Concentrate here 부분에는 ‘건강’이 해당되었다. Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었고, Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’ ‘구매편리성’이 해당되었다.

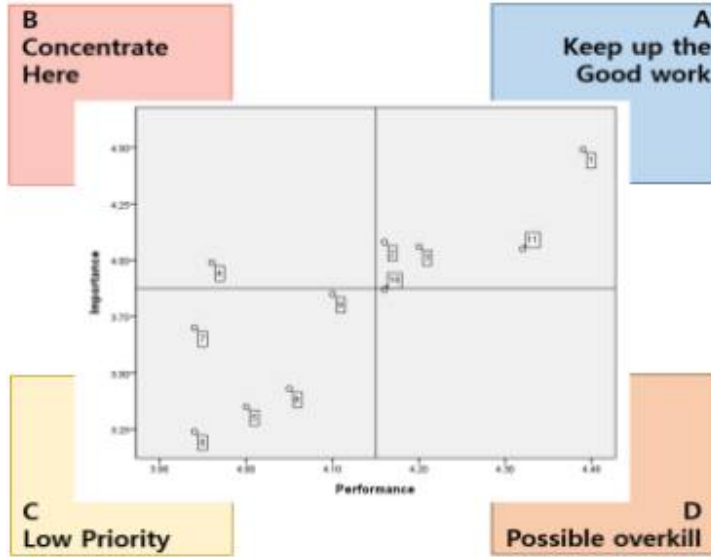


그림 103. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 여성

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

간장소스의 충성도는 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없다. 남녀 모두 ‘만족도’를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 232. 간장 소스의 충성도 : 성별

| 항목 | 평균±표준편차 | | t-value |
|------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 만족도 | 4.24±0.72 | 4.12±0.92 | 0.907 |
| 구매의도 | 3.65±0.89 | 3.86±0.96 | -1.450 |

된장소스의 중요도는 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 남성의 경우 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘외관’의 순으로 나타났고, 여성의 경우 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘외관’의 순으로 조사되었다.

표 233. 된장 소스의 중요도 분석 : 성별

| 항목 | 중요도 | | t-value |
|--------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 맛 | 4.29±0.95 | 4.35±1.02 | -0.401 |
| 외관 | 4.04±1.04 | 3.96±0.99 | 0.469 |
| 향미증진 | 4.09±0.97 | 4.00±1.14 | 0.538 |
| 건강 | 3.97±1.01 | 3.94±1.16 | 0.195 |
| 이국적 컨셉 | 3.49±1.14 | 3.47±1.35 | 0.118 |
| 브랜드 | 3.42±1.12 | 3.43±1.30 | -0.094 |
| 가격 | 3.72±1.01 | 3.77±1.08 | -0.283 |
| 프로모션 | 3.38±1.14 | 3.56±1.30 | -0.965 |
| 구매편리성 | 3.80±0.97 | 3.66±1.17 | 0.801 |
| 활용성 | 3.85±0.98 | 3.87±1.08 | -0.129 |

메뉴와의 조화 3.99±0.99 3.95±1.09 0.213

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

된장소스의 수행도는 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 남성은 ‘향미증진’, ‘맛’, ‘메뉴와의 조화’, ‘활용성’ 여성은 ‘메뉴와의 조화’, ‘건강’, ‘프로모션’, ‘활용성’의 순으로 수행 정도를 높게 평가하고 있는 것을 알 수 있다.

표 234. 된장 소스의 수행도 분석 : 성별

| 항목 | 수행도 | | t-value |
|---------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 맛 | 3.91±1.16 | 3.78±1.17 | 0.676 |
| 외관 | 3.72±1.14 | 3.64±1.23 | 0.409 |
| 향미증진 | 3.93±1.06 | 3.72±1.18 | 1.175 |
| 건강 | 3.83±0.97 | 3.85±1.00 | -0.158 |
| 이국적 컨셉 | 3.88±0.99 | 3.76±1.13 | 0.698 |
| 브랜드 | 3.71±0.98 | 3.68±1.11 | 0.141 |
| 가격 | 3.73±1.05 | 3.77±1.07 | -0.227 |
| 프로모션 | 3.77±1.02 | 3.83±0.99 | -0.348 |
| 구매편리성 | 3.88±0.92 | 3.79±1.07 | 0.536 |
| 활용성 | 3.89±0.99 | 3.83±1.08 | 0.378 |
| 메뉴와의 조화 | 3.91±1.06 | 3.86±1.17 | 0.254 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

남성의 된장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘구매편리성’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었고, Concentrate here 부분에는 ‘외관’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 ‘이국적 컨셉’이 해당되었다.

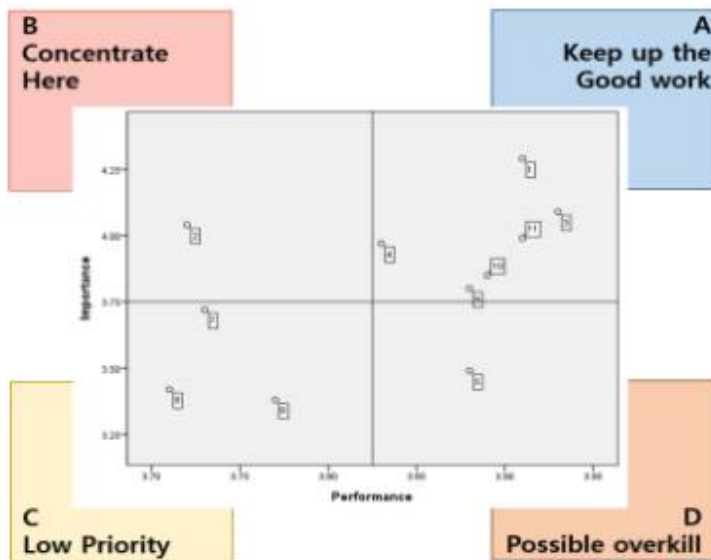


그림 104. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 남성

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |
|--|

여성의 된장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었고, Concentrate here 부분에는 ‘외관’, ‘향미증진’이 해당되었다. Low priority 부분에는 남성에서와는 달리 ‘브랜드’ 속성만 해당되었고, Possible overkill 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되었다.

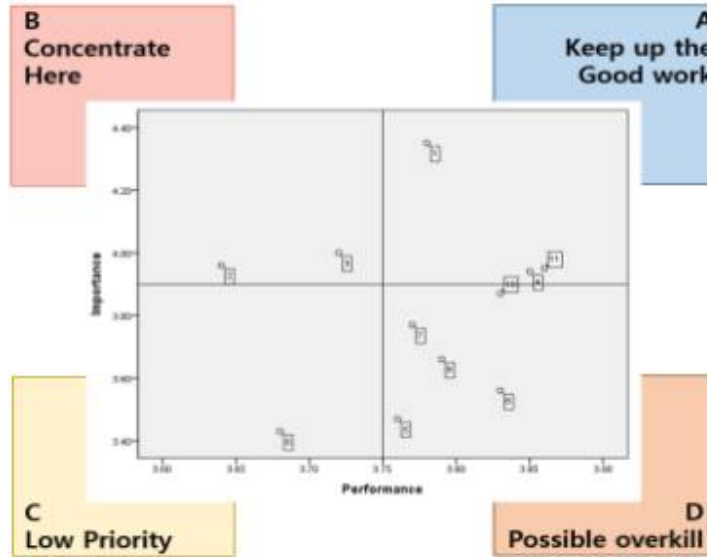


그림 105. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 여성

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

된장소스의 충성도는 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없음. 남녀 모두 ‘만족도’를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 235. 된장 소스의 충성도 : 성별

| 항목 | 평균±표준편차 | | t-value |
|------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 만족도 | 3.85±1.09 | 3.69±1.11 | 0.918 |
| 구매의도 | 3.51±1.24 | 3.46±1.20 | 0.258 |

고추장소스의 중요도는 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 남성의 경우 ‘맛’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’의 순으로 나타났고, 여성의 경우 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘건강’의 순으로 조사되었다.

표 236. 고추장 소스의 중요도 분석 : 성별

| 항목 | 중요도 | | t-value |
|------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 맛 | 4.36±0.92 | 4.56±0.80 | -1.461 |
| 외관 | 3.90±1.10 | 4.13±0.92 | -1.420 |
| 향미증진 | 4.01±1.10 | 4.24±0.96 | -1.359 |
| 건강 | 4.16±0.98 | 4.20±0.91 | -0.279 |

| | | | |
|---------|-----------|-----------|--------|
| 이국적 컨셉 | 3.54±1.16 | 3.76±1.25 | -1.142 |
| 브랜드 | 3.54±1.14 | 3.52±1.26 | 0.111 |
| 가격 | 3.80±1.11 | 3.82±1.04 | -0.117 |
| 프로모션 | 3.60±1.09 | 3.62±1.22 | -0.082 |
| 구매편리성 | 3.93±0.99 | 3.92±1.07 | 0.056 |
| 활용성 | 3.90±0.98 | 4.04±1.03 | -0.880 |
| 메뉴와의 조화 | 4.07±0.94 | 4.08±1.06 | -0.063 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

고추장소스의 수행도는 중요도와 마찬가지로 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 남성은 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’의 순으로 높게 평가함을 알 수 있었고, 여성은 ‘외관’, ‘맛’, ‘메뉴와의 조화’, ‘향미증진’, ‘건강’의 순으로 수행 정도를 높게 평가하고 있는 것을 알 수 있다.

표 237. 고추장 소스의 수행도 분석 : 성별

| 항목 | 수행도 | | t-value |
|---------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 맛 | 4.27±0.89 | 4.20±0.98 | 0.470 |
| 외관 | 4.23±0.77 | 4.29±0.83 | -0.420 |
| 향미증진 | 4.14±0.87 | 4.19±0.96 | -0.341 |
| 건강 | 4.03±0.96 | 4.19±0.83 | -1.087 |
| 이국적 컨셉 | 4.04±0.89 | 4.19±0.83 | -1.055 |
| 브랜드 | 3.92±0.94 | 4.00±1.01 | -0.518 |
| 가격 | 3.89±1.03 | 3.90±1.06 | -0.065 |
| 프로모션 | 3.96±0.93 | 4.14±0.87 | -1.226 |
| 구매편리성 | 3.99±0.94 | 3.99±0.96 | -0.007 |
| 활용성 | 4.03±0.93 | 4.14±0.94 | -0.729 |
| 메뉴와의 조화 | 4.03±0.97 | 4.20±0.96 | -1.105 |

N=182

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

남성의 고추장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’이 해당되었고, Concentrate here 부분에는 ‘건강’, ‘구매편리성’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었다.

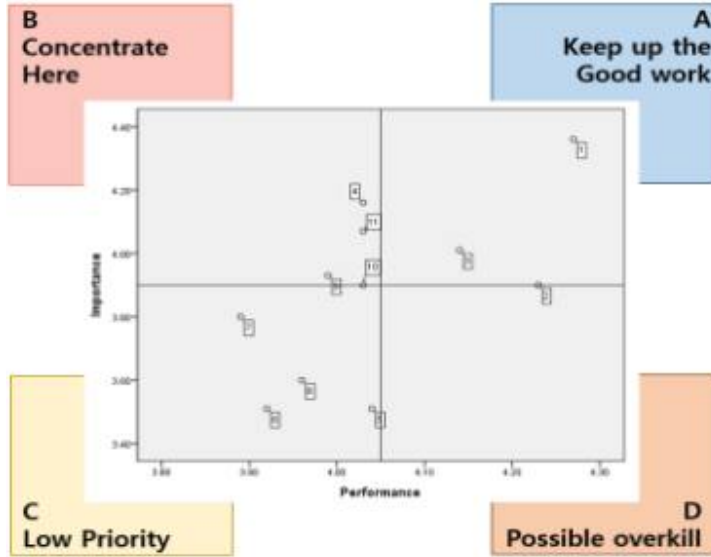


그림 106. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 남성

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

여성의 고추장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘외관’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었고, Concentrate here 부분에는 남성과는 달리 해당되는 속성이 없었다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’, ‘구매편리성’ 이 해당되었고, ossible overkill 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘프로모션’이 해당되었다.

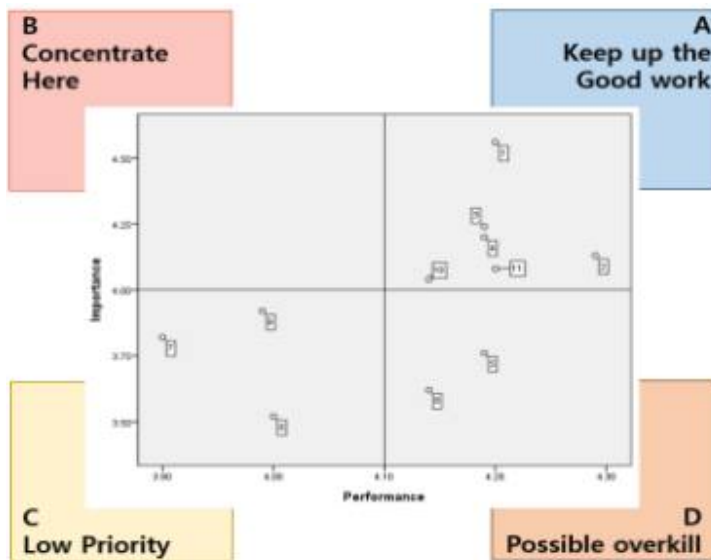


그림 107. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 여성

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

고추장소스의 충성도는 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없음. 남녀 모두 '만족도'를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였으나 여성의 충성도가 남성보다 높게 조사되었다.

표 238. 고추장 소스의 충성도 : 성별

| 항목 | 평균±표준편차 | | t-value |
|------|-----------|-----------|---------|
| | 남성 | 여성 | |
| 만족도 | 4.05±0.86 | 4.15±0.89 | -0.704 |
| 구매의도 | 3.77±0.99 | 3.95±0.97 | -1.139 |

N=182

장류에 대한 소비자 인식 실태를 조사한 결과 선호 민족 음식 항목의 한국과 한식의 섭취빈도에서 성별간의 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 선호 민족 음식은 남녀모두 '중국', 장류 들어본 경험은 남녀모두 '경험없음'이 더 많은 것으로 조사되었다. 장류 먹어본 경험 역시 남녀모두 '경험없음'이 더 많은 것으로 나타났다. 민족 음식의 섭취 빈도는 여성이 남성보다 약 0.12회/월, 한식의 섭취빈도는 약 1.65회/월 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 소비자를 대상으로 likert 5점 척도를 이용하여 장류선호도 조사를 실시한 결과 남성은 3.53점, 여성은 3.69점으로 조사되었다.

표 239. 장류에 대한 소비자 인식 실태 : 성별

| 항목 | 빈도(%) | | X ² | |
|------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | 남성 | 여성 | | |
| 선호 민족 음식 ¹⁾ | 중국 | 28(32.6) | 29(33.0) | 0.003 |
| | 인도 | 12(14.0) | 16(18.2) | 0.576 |
| | 일본 | 19(22.1) | 28(31.8) | 2.087 |
| | 한국 | 15(17.4) | 30(34.1) | 6.288* |
| | 멕시코 | 13(15.1) | 18(20.5) | 0.847 |
| | 태국 | 10(11.6) | 19(21.6) | 4.021 |
| | 베트남 | 6(7.0) | 9(10.2) | 1.577 |
| | 장류 들어본 경험 | 있음 | 21(25.0) | 32(36.8) |
| | 없음 | 63(75.0) | 55(63.2) | |
| 장류 먹어본 경험 | 있음 | 21(25.0) | 29(33.7) | 1.557 |
| | 없음 | 63(75.0) | 57(66.3) | |
| 섭취 빈도 | 민족 음식 | 9.47±10.49 ²⁾ | 9.59±7.00 ²⁾ | -0.088 ³⁾ |
| | 한식 | 2.37±2.77 ²⁾ | 4.02±5.08 ²⁾ | -2.572 ^{*3)} |
| 선호도 | | 3.53±0.83 ²⁾ | 3.69±0.86 ²⁾ | -1.165 ³⁾ |

N=182

¹⁾다중응답 ²⁾평균±표준편차 ³⁾t-value

*p<.05

소비자의 소스 이용 실태를 조사한 결과 이용 정보 매체는 남녀모두 '주변의 권유', 구입시 중요한 속성은 남녀모두 '맛'을 가장 선호하는 것으로 조사되었다. 소스의 구매빈도는 여성이 남성보다 약 0.3회/월 많은 것으로 조사되었다.

표 240. 소스에 대한 소비자 인식 실태 : 성별

| 항목 | | 빈도(%) | | X ² |
|----------|-------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| | | 남성 | 여성 | |
| 이용 정보 매체 | 시식행사나 홍보물 | 15(19.7) | 16(19.5) | 5.125 |
| | 판매점원의 추천 | 4(5.3) | 6(7.3) | |
| | 신문이나 잡지 | 3(3.9) | 8(9.8) | |
| | 주변의 권유 | 25(32.9) | 26(31.7) | |
| | 라디오나 TV | 11(14.5) | 5(6.1) | |
| | 인터넷이나 SNS | 13(17.1) | 14(17.1) | |
| | 기타 | 5(6.6) | 7(8.5) | |
| 구입시중요한속성 | 맛 | 40(54.8) | 40(59.7) | 12.304 |
| | 가격 | 12(16.4) | 8(11.9) | |
| | 품질 | 1(1.4) | 6(9.0) | |
| | 유통기한 | 5(6.8) | 1(1.5) | |
| | 영양 | 5(6.8) | 3(4.5) | |
| | 구매편리성 | 2(2.7) | 2(3.0) | |
| | 편리성 | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 천연 식재료 | 3(4.1) | 3(4.5) | |
| | 다른 음식과의 어울림 | 1(1.4) | 1(1.5) | |
| | 재료 원산지 | 1(1.4) | 0(0.0) | |
| | 브랜드 | 2(2.7) | 0(0.0) | |
| | 포장 | 0(0.0) | 1(1.5) | |
| | 친환경적인 가공법 | 0(0.0) | 1(1.5) | |
| | 프로모션 | 1(1.4) | 1(1.5) | |
| | 구매 빈도 | 1.81±1.79 ¹⁾ | 2.11±3.33 ¹⁾ | |

¹⁾평균±표준편차 ²⁾t-value

*p<.05

② 연령대별

간장소스의 중요도는 ‘활용성’에서 연령대별 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 속성별로는 ‘맛’에 대한 중요도가 모든 연령층에서 제일 높게 생각하고 있으며, ‘활용성’은 20대보다 10대, 30대, 40대 이상에서 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났으며, 10대, 30대, 40대 이상과 20대의 인식의 차이가 나타났다. ‘외관’은 10대와 20대의 인식의 차이를 보였다.

표 241. 간장 소스의 중요도 분석 : 연령대별

| 항목 | 중요도 | | | | F |
|--------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 맛 | 4.57±0.73 | 4.63±0.75 | 4.44±1.12 | 4.32±1.02 | 1.114 |
| 외관 | 4.32±1.00 ^a | 3.74±1.12 ^b | 4.08±1.05 ^{ab} | 4.02±1.20 ^{ab} | 1.557 |
| 향미증진 | 4.17±1.27 | 3.98±1.16 | 4.24±1.05 | 3.92±1.19 | 0.736 |
| 건강 | 4.26±1.05 | 3.88±1.11 | 4.08±1.16 | 3.97±1.20 | 0.688 |
| 이국적 컨셉 | 3.05±1.62 | 3.18±1.29 | 3.62±1.38 | 3.70±1.15 | 2.313 |

| | | | | | |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 브랜드 | 3.43±1.41 | 2.98±1.22 | 3.27±1.43 | 3.56±1.18 | 1.938 |
| 가격 | 3.78±1.28 | 3.63±1.08 | 4.00±0.87 | 3.70±1.24 | 0.861 |
| 프로모션 | 3.57±1.38 | 3.16±1.19 | 3.39±1.35 | 3.66±1.29 | 1.453 |
| 구매편리성 | 3.64±1.36 | 3.78±1.00 | 4.03±0.92 | 3.97±1.10 | 0.891 |
| 활용성 | 4.17±1.07 ^a | 3.49±1.16 ^b | 4.03±0.92 ^a | 4.12±1.02 ^a | 4.052 ^{**} |
| 메뉴와의 조화 | 4.39±0.99 | 3.98±1.09 | 4.03±0.89 | 4.18±1.03 | 1.046 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

^{**} p<.01

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

간장소스의 수행도는 '맛'에서 연령대별 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 속성별로는 '맛'에 대한 중요도가 40대 이상을 제외한 모든 연령층에서 제일 높게 생각하고 있으며, 40대 이상에서는 '메뉴와의 조화'가 가장 높게 나타남. '맛'과 '향미증진'에서는 30대와 40대 이상의 인식의 차이를 보였다.

표 242. 간장 소스의 수행도 분석 : 연령대별

| 항목 | 수행도 | | | | F |
|---------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 맛 | 4.30±0.82 ^{ab} | 4.50±0.65 ^{ab} | 4.59±0.70 ^a | 4.16±0.90 ^b | 2.814 [*] |
| 외관 | 4.18±1.10 | 4.18±0.90 | 4.35±0.85 | 4.10±0.89 | 0.536 |
| 향미증진 | 4.26±0.86 ^{ab} | 4.29±0.82 ^{ab} | 4.44±0.75 ^a | 3.95±1.06 ^b | 2.477 |
| 건강 | 4.04±0.98 | 3.94±0.99 | 4.09±0.90 | 3.86±1.04 | 0.448 |
| 이국적 컨셉 | 4.04±1.07 | 3.90±0.91 | 4.00±0.97 | 3.93±1.00 | 0.151 |
| 브랜드 | 3.83±1.15 | 3.83±0.94 | 3.82±0.94 | 3.80±1.10 | 0.006 |
| 가격 | 4.04±1.02 | 3.86±0.96 | 3.88±0.98 | 3.84±1.03 | 0.242 |
| 프로모션 | 4.04±0.98 | 3.86±0.89 | 4.06±0.89 | 3.98±1.02 | 0.381 |
| 구매편리성 | 4.17±0.83 | 3.98±0.89 | 4.06±0.92 | 3.98±1.01 | 0.289 |
| 활용성 | 4.17±0.89 | 4.00±0.88 | 4.12±0.84 | 4.14±1.04 | 0.270 |
| 메뉴와의 조화 | 4.22±0.90 | 4.24±0.82 | 4.32±0.77 | 4.23±0.93 | 0.108 |

N=182

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

^{*} p<.05

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

10대의 간장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 '맛', '외관', '향미증진', '활용성', '메뉴와의 조화', Concentrate here 부분에는 '건강'이 해당되었다. Low priority 부분에는 '이국적 컨셉', '브랜드', '가격', '프로모션'이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 '구매편리성'이 해당되었음.다

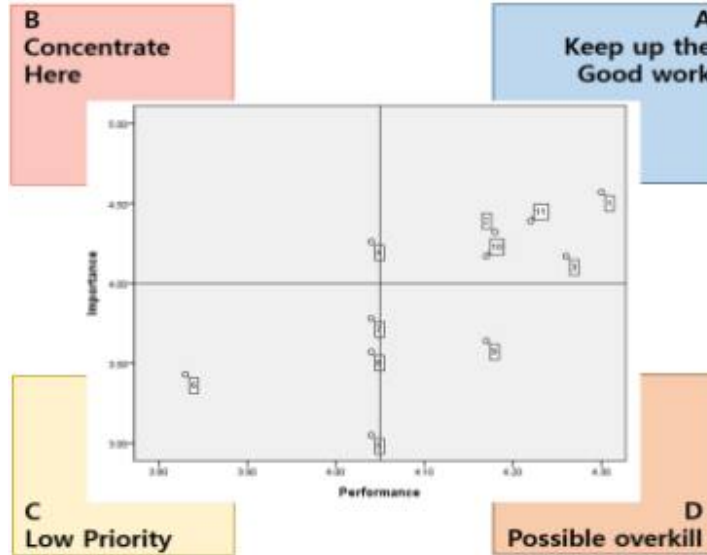


그림 108. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 10대

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

20대의 간장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘건강’ 속성 뿐 아니라 ‘구매편리성’도 해당되어 10대와 20대와의 차이가 나타났다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘활용성’이 해당되었고. Possible overkill 부분에는 ‘외관’이 해당되었다.

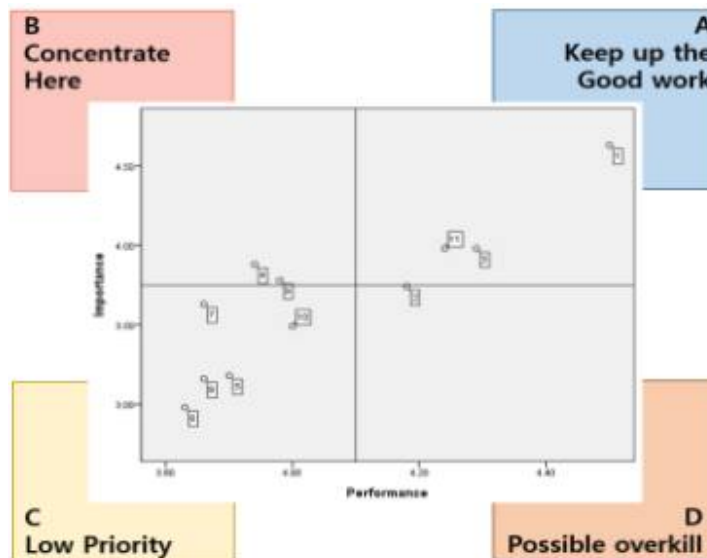


그림 109. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 20대

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

30대의 간장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘건강’, ‘가격’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당된다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘프로모션’이 해당되었고. Possible overkill 부분에는 10대, 20대와는 달리 해당되는 속성이 없었다.

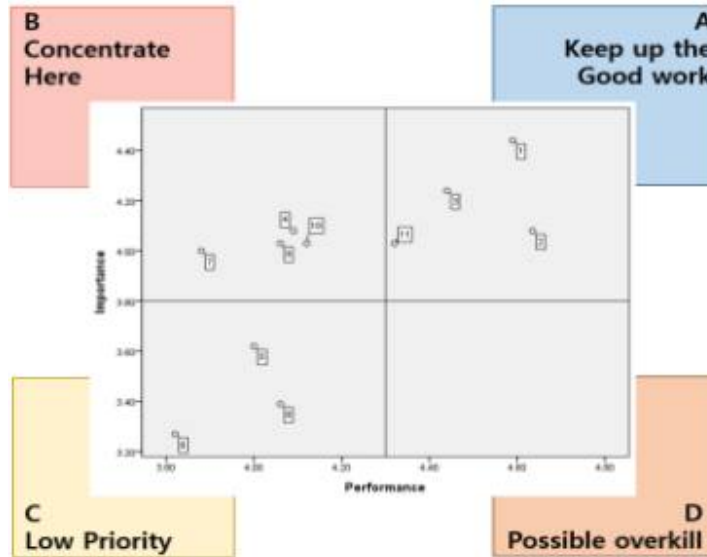


그림 110. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 30대

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

40대 이상의 간장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘향미증진’, ‘건강’, ‘구매편리성’이 해당된다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었고. Possible overkill 부분에는 30대와 마찬가지로 해당되는 속성이 없었다.

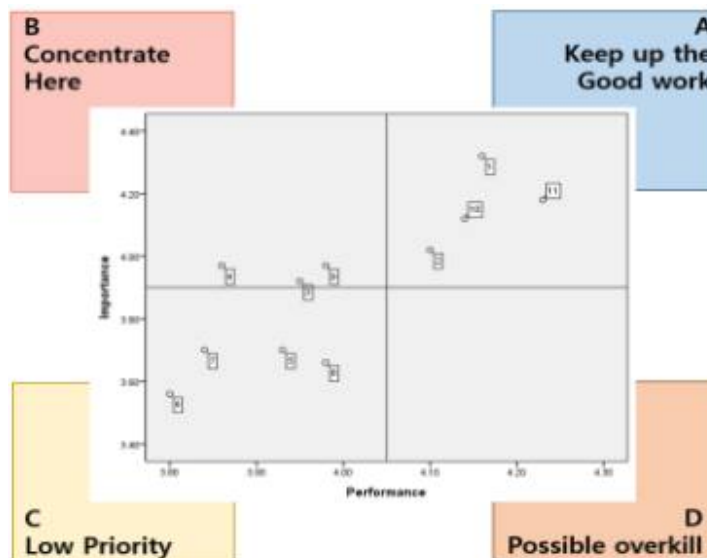


그림 111. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 40대 이상

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

간장소스의 충성도는 연령대별 유의적 차이를 보이지 않았다. 모든 연령대에서 ‘만족도’를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 243. 간장 소스의 충성도 : 연령대별

| 항목 | 평균±표준편차 | | | | F |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 만족도 | 4.23±0.87 | 4.25±0.63 | 4.24±0.91 | 4.02±0.94 | 0.897 |
| 구매의도 | 3.73±1.16 | 3.82±0.79 | 3.86±0.82 | 3.70±1.04 | 0.279 |

N=182

된장소스의 중요도는 ‘이국적 컨셉’에서 연령대별 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 속성별로는 간장소스와 마찬가지로 ‘맛’에 대한 중요도가 모든 연령층에서 제일 높게 생각하는 것으로 나타났다. ‘이국적 컨셉’은 20대보다 10대, 30대, 40대 이상에서 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났으며, 20대와 30대, 40대 이상의 인식의 차이가 나타남. ‘메뉴와의 조화’ 속성에서는 10대와 20대의 인식의 차이를 보였다.

표 244. 된장 소스의 중요도 분석 : 연령대별

| 항목 | 중요도 | | | | F |
|---------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 맛 | 4.43±0.98 | 4.41±0.93 | 4.35±0.95 | 4.23±1.05 | 0.409 |
| 외관 | 4.14±1.15 | 3.85±1.02 | 3.97±0.99 | 4.14±0.97 | 0.820 |
| 향미증진 | 4.10±1.18 | 4.04±0.94 | 4.24±0.90 | 3.95±1.19 | 0.600 |
| 건강 | 3.73±1.32 | 3.77±1.21 | 4.11±0.97 | 4.15±0.89 | 1.721 |
| 이국적 컨셉 | 3.27±1.55 ^{ab} | 3.08±1.26 ^a | 3.76±1.23 ^b | 3.80±1.03 ^b | 3.988 ^{**} |
| 브랜드 | 3.59±1.37 | 3.17±1.12 | 3.30±1.37 | 3.73±1.05 | 2.293 |
| 가격 | 3.95±1.09 | 3.57±1.00 | 3.78±1.07 | 3.85±1.05 | 0.926 |
| 프로모션 | 3.45±1.54 | 3.27±1.11 | 3.41±1.26 | 3.75±1.14 | 1.586 |
| 구매편리성 | 3.64±1.36 | 3.60±0.96 | 3.75±1.11 | 3.92±1.02 | 0.874 |
| 활용성 | 4.14±1.04 | 3.76±0.93 | 3.89±1.10 | 3.83±1.06 | 0.724 |
| 메뉴와의 조화 | 4.36±1.14 ^a | 3.78±1.01 ^b | 3.97±0.90 ^{ab} | 4.05±1.07 ^{ab} | 1.760 |

N=182

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

** p<.01

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

된장소스의 수행도는 ‘향미증진’에서 연령대별 통계적으로 유의한 차이를 보였다. ‘향미증진’에서는 30대에서 가장 높게 나타났으며, 20대와 30대의 인식의 차이를 보였다. ‘외관’, ‘건강’, ‘이국적 컨셉’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’, ‘활용성’의 속성에서는 10대와 20대간의 인식의 차이를 보인다.

표 245. 된장 소스의 수행도 분석 : 연령대별

N=182

| 항목 | 수행도 | | | | F |
|---------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 맛 | 3.91±1.31 | 3.52±1.24 | 4.08±0.97 | 3.92±1.10 | 1.894 |
| 외관 | 3.96±1.15 ^a | 3.30±1.19 ^b | 3.72±1.28 ^{ab} | 3.83±1.11 ^{ab} | 2.304 |
| 향미증진 | 3.86±1.21 ^{ab} | 3.42±1.13 ^a | 4.08±1.00 ^b | 3.95±1.10 ^{ab} | 3.106* |
| 건강 | 4.09±1.00 ^a | 3.57±0.99 ^b | 3.86±0.93 ^{ab} | 3.93±0.97 ^{ab} | 1.836 |
| 이국적 컨셉 | 4.09±1.00 ^a | 3.47±1.12 ^b | 3.92±1.00 ^{ab} | 3.91±1.04 ^{ab} | 2.505 |
| 브랜드 | 3.91±1.04 | 3.45±1.00 | 3.61±1.18 | 3.88±0.98 | 1.888 |
| 가격 | 4.04±0.98 ^a | 3.44±1.06 ^b | 3.86±1.02 ^{ab} | 3.79±1.09 ^{ab} | 2.039 |
| 프로모션 | 4.04±0.98 ^a | 3.52±1.01 ^b | 3.86±0.93 ^{ab} | 3.88±1.03 ^{ab} | 1.832 |
| 구매편리성 | 4.09±1.00 ^a | 3.52±1.05 ^b | 3.86±0.93 ^{ab} | 3.96±0.98 ^{ab} | 2.357 |
| 활용성 | 4.13±0.92 ^a | 3.53±1.08 ^b | 3.86±0.99 ^{ab} | 4.00±1.03 ^{ab} | 2.445 |
| 메뉴와의 조화 | 3.96±1.26 | 3.52±1.09 | 4.00±1.01 | 4.07±1.08 | 2.387 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

10대의 된장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘가격’, ‘활용성’ Concentrate here 부분에는 ‘외관’, ‘향미증진’이 해당되어 10대는 된장소스의 관능적인 부분에 대한 개선을 요구하는 것으로 생각된다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’가 해당되었고. Possible overkill 부분에는 ‘건강’, ‘이국적 컨셉’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’이 해당되었다.

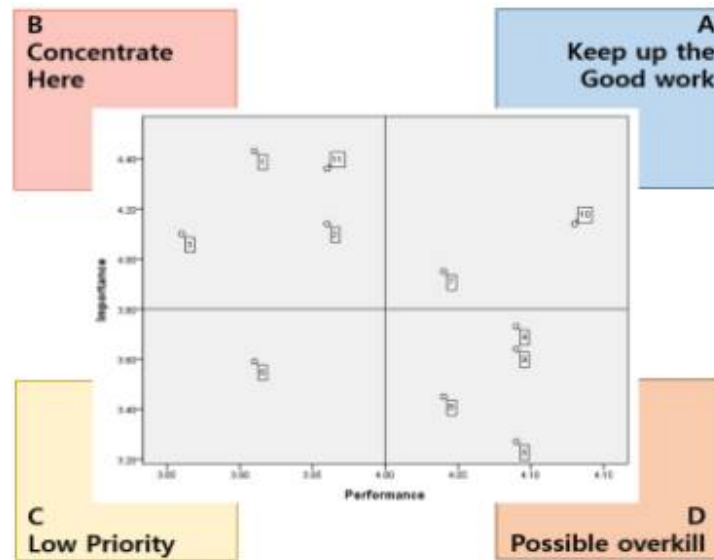


그림 112. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 10대

1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격
8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화

20대의 된장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘건강’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘외관’, ‘향미증진’이 해당되어 10대와 마찬가지로 된장소스의 관능적인 부분에 대한 개선을 요구하는 것으로 생각된다. Low priority 부분에는 해당되는 속성이 없었고, Possible overkill 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매 편리성’이 해당되었다.

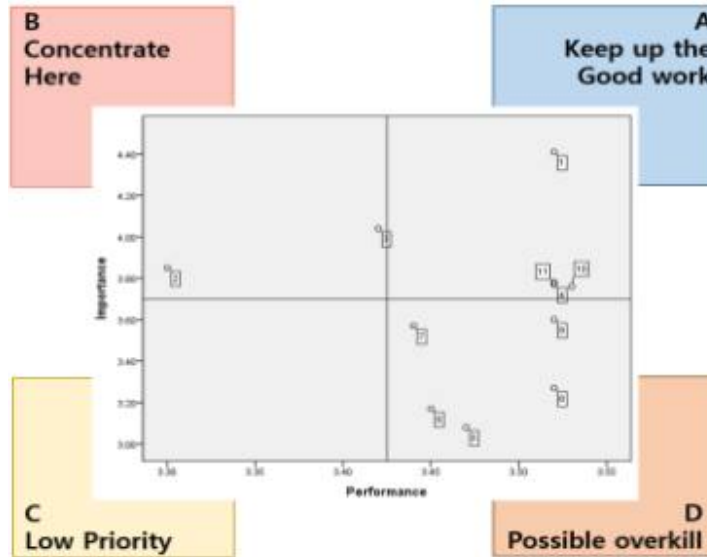


그림 113. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 20대

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |
|--|

30대의 된장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘이국적 컨셉’, ‘가격’, ‘구매 편리성’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되어 연령별 중 가장 많은 속성이 포함되는 것으로 나타났다. Concentrate here 부분에는 ‘외관’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’가 해당되었고, Possible overkill 부분에는 ‘프로모션’이 해당되었다.

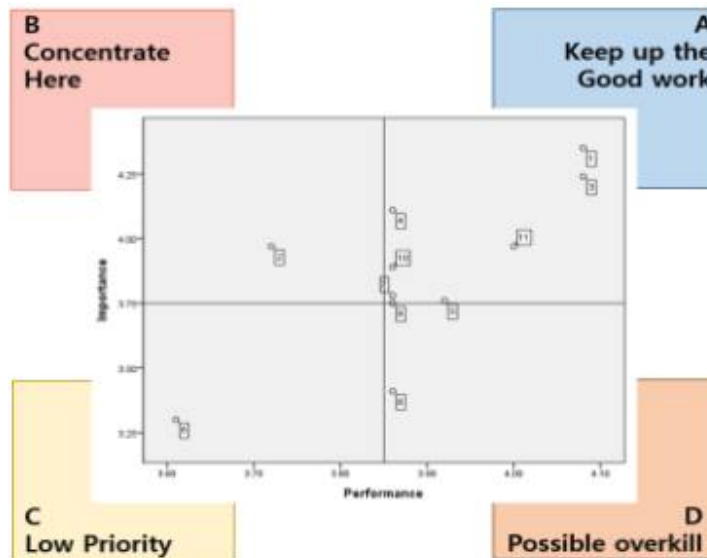


그림 114. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 30대

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |
|--|

40대 이상의 된장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 30대와 마찬가지로 ‘외관’이 해당되어 30대와 40대 이상에서는 소스의 외관에 대한 개선을 요구하는 것으로 나타났다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 ‘향미증진’, ‘이국적 컨셉’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되었다.

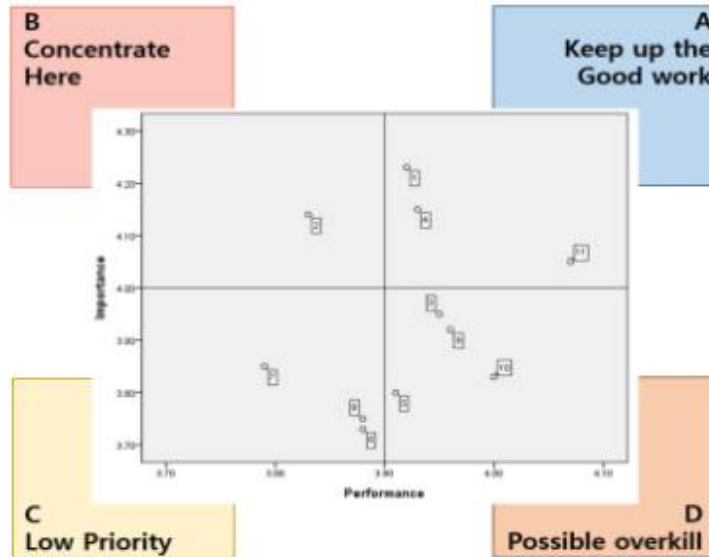


그림 115. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 40대 이상

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

된장소스의 충성도는 연령대별 유의적 차이를 보이지 않았다. 모든 연령대에서 ‘만족도’를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 246. 된장 소스의 충성도 : 연령대별

| 항목 | 평균±표준편차 | | | | F |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 만족도 | 3.86±1.21 | 3.48±1.15 | 3.78±1.10 | 3.94±1.00 | 1.626 |
| 구매의도 | 3.64±1.43 | 3.19±1.25 | 3.46±1.15 | 3.68±1.10 | 1.483 |

고추장소스의 중요도는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’에서 연령대별 통계적으로 유의한 차이를 보였다. ‘이국적 컨셉’은 30대, ‘브랜드’는 40대 이상, ‘활용성’과 ‘메뉴와의 조화’는 10대에서 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. ‘외관’은 10대와 20-30대의 그룹별 차이를 보이며, ‘이국적 컨셉’에서는 10-20와 30대, ‘활용성’은 10대와 20대간의 인식의 차이를 보인다. ‘메뉴와의 조화’는 10대와 20-30대, 40대 이상의 인식의 차이가 나타났다.

표 247. 고추장 소스의 중요도 분석 : 연령대별

| 항목 | 중요도 | | | | F |
|---------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 맛 | 4.55±0.67 | 4.53±0.78 | 4.63±0.69 | 4.32±1.05 | 1.100 |
| 외관 | 4.27±0.88 ^a | 3.74±1.09 ^b | 4.28±0.85 ^b | 4.07±1.05 ^{ab} | 2.451 |
| 향미증진 | 4.18±1.18 | 4.15±0.89 | 4.28±0.88 | 4.09±1.15 | 0.254 |
| 건강 | 4.18±1.05 | 4.09±0.86 | 4.36±0.72 | 4.25±1.06 | 0.626 |
| 이국적 컨셉 | 3.41±1.56 ^a | 3.39±1.22 ^a | 4.03±1.10 ^b | 3.89±1.06 ^{ab} | 2.831 [*] |
| 브랜드 | 3.86±1.28 ^a | 3.24±1.08 ^b | 3.42±1.32 ^{ab} | 3.89±1.12 ^a | 3.186 [*] |
| 가격 | 3.95±1.00 | 3.62±1.03 | 3.85±1.18 | 4.02±1.04 | 1.286 |
| 프로모션 | 3.77±1.34 | 3.42±1.03 | 3.59±1.28 | 3.84±1.12 | 1.203 |
| 구매편리성 | 4.05±1.21 | 3.76±0.87 | 4.00±1.03 | 4.07±1.08 | 0.856 |
| 활용성 | 4.45±0.86 ^a | 3.67±1.01 ^b | 4.00±1.00 ^{ab} | 4.09±1.00 ^{ab} | 3.402 [*] |
| 메뉴와의 조화 | 4.64±0.73 ^a | 3.89±0.94 ^b | 4.14±0.81 ^b | 4.07±1.17 ^b | 2.926 [*] |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

고추장소스의 수행도는 '맛', '외관', '이국적 컨셉'을 제외한 모든 항목에서 연령대별 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 통계적으로 유의한 차이를 보인 모든 속성은 모두 40대 이상에서 가장 높게 나타났다. '외관'은 10대와 20대, '향미증진'과 '건강'은 10대, 40대 이상과 20대, '브랜드'와 '가격', '프로모션'은 20대와 40대 이상, '구매편리성', '메뉴와의 조화'는 10대, 40대이상과 20대의 인식의 차이가 나타났다.

표 248. 고추장 소스의 수행도 분석 : 연령대별

| 항목 | 수행도 | | | | F |
|---------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 맛 | 4.36±0.79 | 4.13±0.92 | 4.14±1.12 | 4.40±0.85 | 0.974 |
| 외관 | 4.50±0.60 ^a | 4.04±0.94 ^b | 4.31±0.76 ^{ab} | 4.41±0.74 ^{ab} | 2.406 |
| 향미증진 | 4.36±0.66 ^a | 3.89±0.95 ^b | 4.17±0.99 ^{ab} | 4.38±0.89 ^a | 2.783 [*] |
| 건강 | 4.33±0.73 ^a | 3.80±0.94 ^b | 4.14±0.85 ^{ab} | 4.37±0.88 ^a | 3.879 [*] |
| 이국적 컨셉 | 4.18±0.91 | 3.93±0.86 | 4.11±0.87 | 4.34±0.82 | 1.915 |
| 브랜드 | 4.19±0.87 ^{ab} | 3.63±0.88 ^c | 3.83±1.15 ^{ac} | 4.36±0.85 ^b | 5.853 ^{**} |
| 가격 | 4.09±0.92 ^{ab} | 3.62±1.03 ^a | 3.77±1.11 ^{ab} | 4.26±0.96 ^b | 3.775 [*] |
| 프로모션 | 4.14±0.83 ^{ab} | 3.72±1.00 ^a | 4.14±0.81 ^{ab} | 4.35±0.81 ^b | 4.479 ^{**} |
| 구매편리성 | 4.18±0.91 ^a | 3.67±1.03 ^b | 3.89±1.02 ^{ab} | 4.32±0.74 ^a | 4.651 ^{**} |
| 활용성 | 4.23±0.92 ^a | 3.76±0.99 ^b | 4.06±0.91 ^{ab} | 4.42±0.81 ^{ab} | 4.587 ^{**} |
| 메뉴와의 조화 | 4.36±0.95 ^a | 3.78±1.03 ^b | 4.11±0.96 ^{ab} | 4.38±0.85 ^a | 3.813 [*] |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ** p<.01

^{abc} Duncan's Multiple Comparison

10대의 고추장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘활용성’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’이 해당되었고. Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었다.

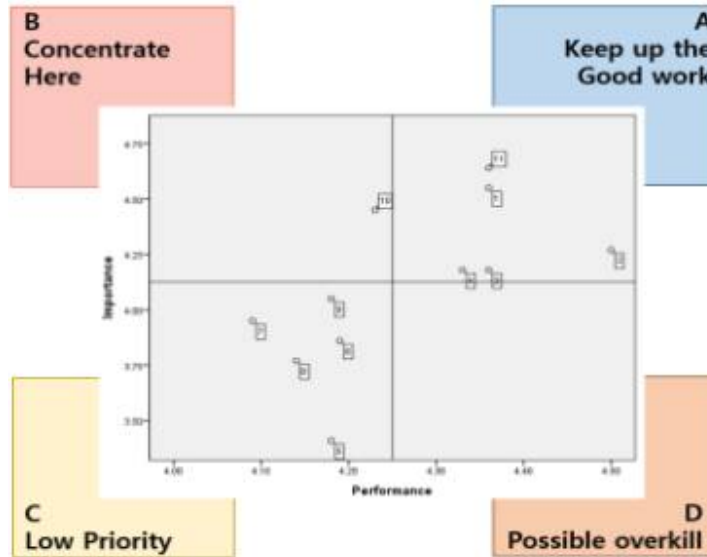


그림 116. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 10대

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

20대의 고추장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 10대와는 달리 ‘맛’의 속성만 해당되었고. Concentrate here 부분에는 ‘향미증진’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되었고. Possible overkill 부분에는 ‘외관’, ‘이국적 컨셉’이 해당되어 20대에서는 외적인 부분보다는 소스의 질적인 부분을 집중적으로 개발하는 것이 효율적일 것이라 판단된다.

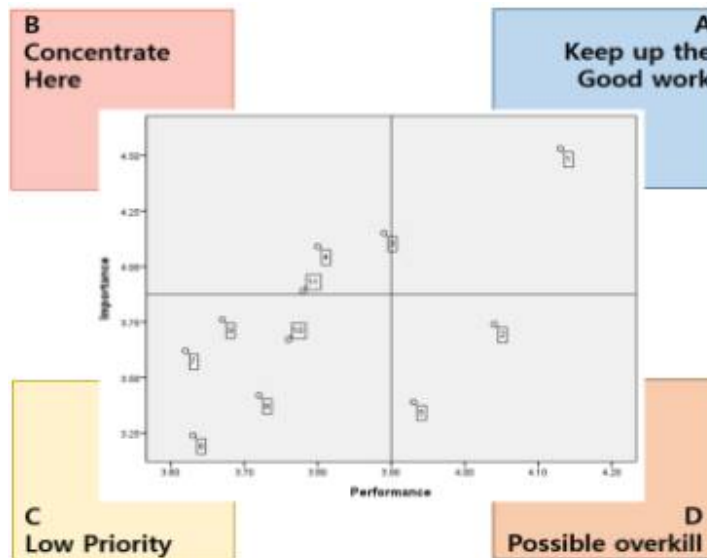


그림 117. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 20대

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

30대의 고추장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 10대와는 달리 '맛'의 속성만 해당되었고. Concentrate here 부분에는 '향미증진', '건강', '메뉴와의 조화'가 해당되었다. Low priority 부분에는 '브랜드', '가격', '프로모션', '구매편리성', '활용성'이 해당되었고. Possible overkill 부분에는 '외관', '이국적 컨셉'이 해당되어 20대에서는 외적인 부분보다는 소스의 질적인 부분을 집중적으로 개발하는 것이 효율적일 것이라 판단된다.

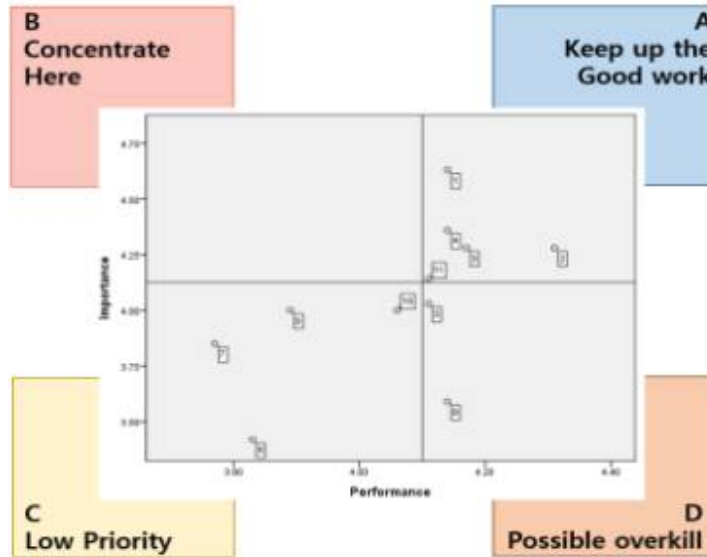


그림 118. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 30대

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |
|--|

40대 이상의 고추장소스의 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 30대와 마찬가지로 '맛'이 해당되었고. Concentrate here 부분에는 해당되는 속성이 없었다. Low priority 부분에는 '이국적 컨셉', '가격', '구매편리성'이 해당되었고. Possible overkill 부분에는 '외관', '향미증진', '건강', '브랜드', '프로모션', '활용성', '메뉴와의 조화'가 해당되었다.

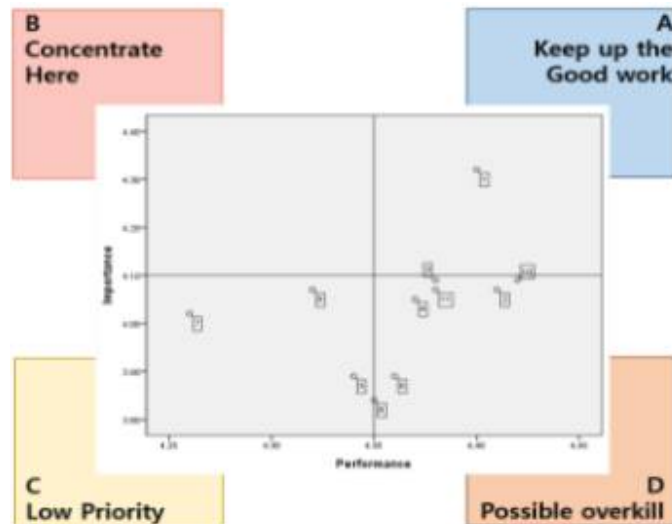


그림 119. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 40대 이상

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |
|--|

고추장소스의 충성도는 연령대별 유의적 차이를 보이지 않음. 모든 연령대에서 '만족도'를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다..

표 249. 고추장 소스의 충성도 : 연령대별

| 항목 | 평균±표준편차 | | | | F |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 만족도 | 4.32±0.78 | 3.92±0.87 | 4.03±1.06 | 4.27±0.73 | 1.996 |
| 구매의도 | 4.05±1.02 | 3.69±0.90 | 3.75±1.16 | 4.12±0.89 | 2.036 |

장류에 대한 소비자 인식 실태를 조사한 결과 한식의 섭취빈도와 선호도에서 연령대별간의 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 선호 민족 음식은 10대는 '한국', 20대와 40대 이상은 '중국', 30대는 '태국', 40대 이상을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 장류 들어본 경험은 40대 이상, 30대, 20대, 10대의 순으로 나타났다. 장류 먹어본 경험은 40대 이상, 20대, 30대, 10대의 순으로 조사되었다. 민족 음식의 섭취 빈도는 10대, 30대, 20대, 40대의 순으로 나타났고, 소비자를 대상으로 likert 5점 척도를 이용하여 장류선호도 조사를 실시한 결과 모든 연령대에서 보통 이상의 점수를 보였으나 10대가 가장 높게 선호하는 것으로 조사되었다.

표 250. 장류에 대한 소비자 인식 실태 : 연령대별

| 항목 | | 빈도(%) | | | | X ² |
|------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | |
| 선호 민족 음식 ¹⁾ | 중국 | 7(29.2) | 14(27.5) | 13(33.3) | 25(38.5) | 1.750 |
| | 인도 | 1(4.2) | 6(11.8) | 10(25.6) | 13(20.0) | 6.335 |
| | 일본 | 3(12.5) | 15(29.4) | 12(30.8) | 15(23.1) | 3.336 |
| | 한국 | 9(37.5) | 10(19.6) | 11(28.2) | 19(29.2) | 2.911 |
| | 멕시코 | 2(8.3) | 9(17.6) | 12(30.8) | 11(16.9) | 5.529 |
| | 태국 | 2(8.3) | 8(15.7) | 19(25.6) | 11(16.9) | 7.162 |
| | 베트남 | 0(0.0) | 5(9.8) | 4(10.3) | 7(10.8) | 9.056 |
| 장류 들어본 경험 | 있음 | 11(47.8) | 12(24.0) | 14(35.9) | 17(26.6) | 5.238 |
| | 없음 | 12(52.2) | 38(76.0) | 25(64.1) | 47(73.4) | |
| 장류 먹어본 경험 | 있음 | 10(43.5) | 12(24.0) | 11(28.2) | 17(27.0) | 3.097 |
| | 없음 | 13(56.5) | 38(76.0) | 28(71.8) | 46(73.0) | |
| 섭취 빈도 | 민족 음식 | 12.20±6.56 ²⁾ | 9.51±7.52 ²⁾ | 10.66±13.91 ²⁾ | 7.92±6.58 ²⁾ | 1.545 ³⁾ |
| | 한식 | 5.76±6.43 ^{a2)} | 2.43±2.54 ^{b2)} | 2.78±3.48 ^{b2)} | 3.30±4.84 ^{b2)} | 3.203 ^{*3)} |
| 선호도 | | 4.24±0.77 ^{a2)} | 3.58±0.75 ^{b2)} | 3.50±0.78 ^{b2)} | 3.47±0.90 ^{b2)} | 4.854 ^{**3)} |

¹⁾다중응답 ²⁾평균±표준편차 ³⁾t-value

* p<.05 ** p<.01

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

소비자의 소스 이용 실태를 조사한 결과 이용 정보 매체는 20-30대, 40대 이상은 '주변의 권유', 10대는 인터넷이나 SNS를 가장 선호하는 것으로 나타났고, 구입시 중요한 속성은 모든 연령대에서 '맛'을 가장 중요하게 생각하는 것으로 조사되었다. 구매 빈도는 10대, 30대, 40대 이상, 20대의 순으로 나타났고 10대와 20대, 40대 이상의 그룹별 유의적 차이가 나타났다.

표 251. 소스에 대한 소비자 인식 실태 : 연령대별

| | | 빈도(%) | | | | N=182 |
|-------|---------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| 항목 | | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 이상 | χ^2 |
| 이용 정보 | 시식행사나 | 3(13.6) | 10(20.4) | 7(20.6) | 11(19.6) | (26.039) |
| 매체 | 홍보물 | | | | | |
| | 판매점원의 | 1(4.5) | 5(10.2) | 0(0.0) | 5(8.9) | |
| | 추천 | 1(4.5) | 1(2.0) | 5(14.7) | 5(8.9) | |
| | 신문이나 잡지 | 4(18.2) | 19(38.8) | 14(41.2) | 12(21.4) | |
| | 주변의 권유 | 3(13.6) | 3(6.1) | 3(8.8) | 7(12.5) | |
| | 라디오나 TV | 8(36.4) | 10(20.4) | 2(5.9) | 9(16.1) | |
| | 인터넷이나 | 2(9.1) | 1(2.0) | 3(8.8) | 7(12.5) | |
| | SNS | | | | | |
| | 기타 | | | | | |
| 구입시 | 맛 | 8(44.4) | 26(56.5) | 18(62.1) | 29(55.8) | 31.732 |
| 중요한속성 | 가격 | 5(27.8) | 3(6.5) | 4(13.8) | 7(13.5) | |
| | 품질 | 0(0.0) | 3(6.5) | 2(6.9) | 2(3.8) | |
| | 유통기한 | 1(5.6) | 3(6.5) | 1(3.4) | 3(5.8) | |
| | 영양 | 1(5.6) | 3(6.5) | 0(0.0) | 6(11.5) | |
| | 구매편리성 | 1(5.6) | 2(4.3) | 0(0.0) | 2(3.8) | |
| | 편리성 | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 천연 식재료 | 0(0.0) | 3(6.5) | 1(3.4) | 2(3.8) | |
| | 다른 음식과의 | 1(5.6) | 1(2.2) | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 어울림 | 0(0.0) | 1(2.2) | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 재료 원산지 | 0(0.0) | 0(0.0) | 1(3.4) | 1(1.9) | |
| | 브랜드 | 0(0.0) | 1(2.2) | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 포장 | 0(0.0) | 0(0.0) | 1(3.4) | 0(0.0) | |
| | 친환경적인 | 0(0.0) | 0(0.0) | 1(3.4) | 0(0.0) | |
| | 가공법 | 1(5.6) | 0(0.0) | 1(3.4) | 0(0.0) | |
| | 프로모션 | | | | | |
| 구매 빈도 | | 3.00±5.10 ^{ab1)} | 1.46±1.40 ^{b1)} | 2.12±2.89 ^{ab1)} | 1.76±1.50 ^{ab1)} | 1.948 ²⁾ |

¹⁾평균±표준편차 ²⁾t-value

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

③ 한식섭취빈도

간장소스에 대한 중요도는 한식섭취빈도별 유의적 차이를 보이지 않았다. 저빈도, 중빈도, 고빈도 그룹 모두 '맛'의 중요도를 높게 평가하였다.

표 252. 간장 소스의 중요도 분석 : 한식섭취빈도별

| | | 중요도 | | | N=182 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|
| 항목 | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | F | |
| 맛 | 4.46±0.86 | 4.46±1.04 | 4.69±0.63 | 0.822 | |
| 외관 | 4.17±1.01 | 4.01±1.15 | 4.00±1.04 | 0.358 | |
| 향미증진 | 4.27±0.91 | 3.93±1.22 | 4.15±1.28 | 1.312 | |
| 건강 | 4.22±0.87 | 3.86±1.20 | 4.15±1.05 | 1.907 | |
| 이국적 컨셉 | 3.53±1.17 | 3.48±1.35 | 3.25±1.48 | 0.471 | |
| 브랜드 | 3.32±1.22 | 3.49±1.25 | 3.12±1.32 | 0.989 | |

| | | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 가격 | 3.49±1.19 | 3.90±1.08 | 3.76±1.10 | 2.001 |
| 프로모션 | 3.36±1.37 | 3.65±1.20 | 3.29±1.29 | 1.200 |
| 구매편리성 | 3.81±1.14 | 3.96±1.06 | 3.85±0.99 | 0.287 |
| 활용성 | 3.96±1.05 | 3.89±1.10 | 4.03±1.03 | 0.211 |
| 메뉴와의 조화 | 4.15±0.92 | 4.14±1.07 | 4.26±0.90 | 0.194 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

간장소스의 수행도는 한식섭취빈도별 유의적 차이를 보이지 않았고 중요도와 마찬가지로 모든 그룹에서 ‘맛’의 수행도를 높게 평가하였다.

표 253. 간장 소스의 수행도 분석 : 한식섭취빈도별

| 항목 | 수행도 | | | F |
|---------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 맛 | 4.49±0.62 | 4.46±0.77 | 4.23±0.73 | 1.594 |
| 외관 | 4.32±0.59 | 4.19±0.97 | 4.11±0.99 | 0.591 |
| 향미증진 | 4.27±0.72 | 4.25±0.90 | 4.23±0.81 | 0.021 |
| 건강 | 4.00±0.89 | 4.03±0.98 | 3.88±0.88 | 0.290 |
| 이국적 컨셉 | 3.96±0.83 | 4.03±1.07 | 4.00±0.82 | 0.081 |
| 브랜드 | 3.81±0.82 | 3.93±1.13 | 3.74±0.92 | 0.419 |
| 가격 | 3.81±0.88 | 4.10±1.02 | 3.86±0.91 | 1.573 |
| 프로모션 | 3.98±0.78 | 4.11±0.98 | 3.83±0.89 | 1.103 |
| 구매편리성 | 3.96±0.82 | 4.22±0.94 | 3.91±0.85 | 1.954 |
| 활용성 | 4.17±0.83 | 4.21±0.92 | 3.97±0.82 | 0.869 |
| 메뉴와의 조화 | 4.19±0.77 | 4.40±0.87 | 4.14±0.77 | 1.522 |

N=182

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

한식섭취 저빈도 그룹의 간장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘건강’, ‘구매편리성’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었다.

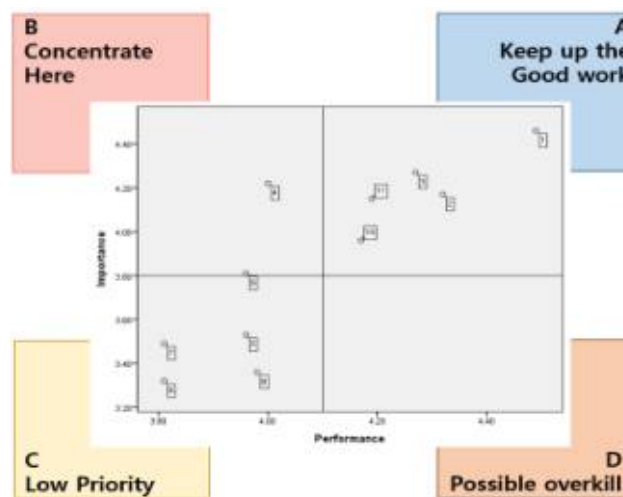


그림 120. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 저빈도

| | | | | | | |
|--------|---------|--------|------------|----------|-------|------|
| 1 맛 | 2 외관 | 3 향미증진 | 4 건강 | 5 이국적 컨셉 | 6 브랜드 | 7 가격 |
| 8 프로모션 | 9 구매편리성 | 10 활용성 | 11 메뉴와의 조화 | | | |

한식섭취 중빈도 그룹의 간장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘외관’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘건강’, ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 ‘향미증진’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되었다.

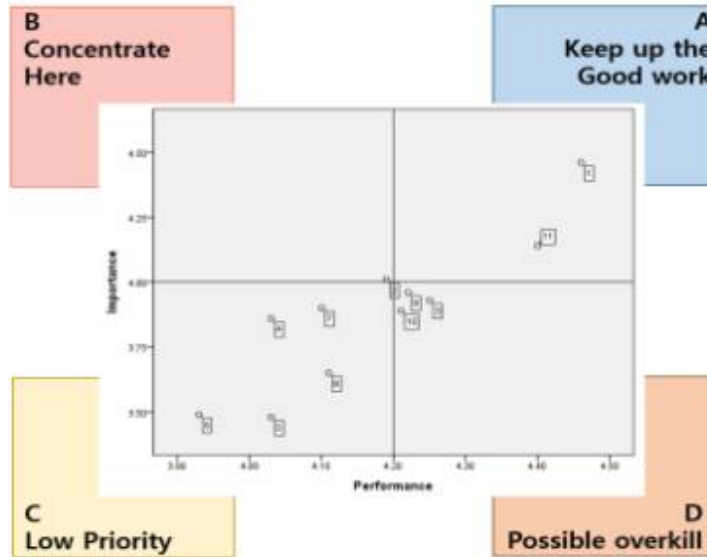


그림 121. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 중빈도

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

한식섭취 고빈도 그룹의 간장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘건강’, ‘활용성’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’이 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 중빈도 그룹과 마찬가지로 해당되는 속성이 없었다.

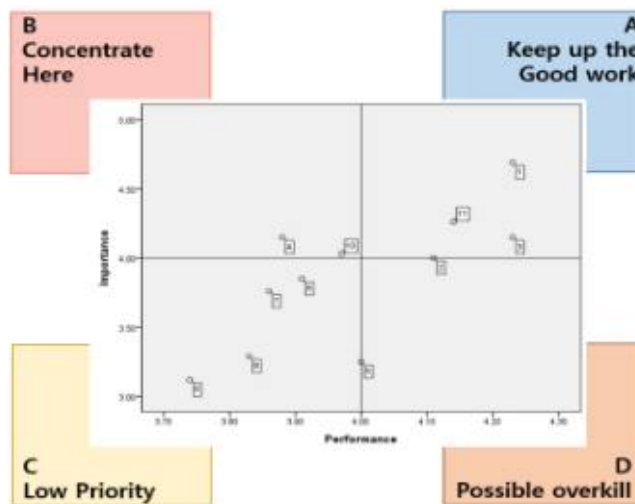


그림 122. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 고빈도

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

간장소스의 충성도는 한식섭취빈도별 유의적 차이를 보이지 않았다. 저빈도, 중빈도, 고빈도 모든 그룹에서 ‘만족도’를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가했다.

표 254. 간장 소스의 충성도 : 한식섭취빈도별

| 항목 | 평균±표준편차 | | | F |
|------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 만족도 | 4.08±0.85 | 4.35±0.80 | 4.12±0.64 | 1.931 |
| 구매의도 | 3.78±0.84 | 3.89±1.02 | 3.74±0.83 | 0.357 |

된장소스에 대한 중요도는 ‘맛’, ‘프로모션’에서 한식섭취빈도별 통계적으로 유의적 차이를 보였다. 간장소스와 마찬가지로 저빈도, 중빈도, 고빈도 그룹 모두 ‘맛’의 중요도를 높게 평가하였다. ‘맛’은 고빈도 그룹에서 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났고, 저빈도와 중빈도, 고빈도의 인식의 차이가 나타났다. ‘프로모션’은 중빈도 그룹에서 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났고, 저빈도와 고빈도의 인식의 차이를 보이며, ‘메뉴와의 조화’에서도 마찬가지로 저빈도와 고빈도의 인식의 차이를 보였다.

표 255. 된장 소스의 중요도 분석 : 한식섭취빈도별

| 항목 | 중요도 | | | F |
|---------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 맛 | 4.08±1.07 ^a | 4.47±0.93 ^b | 4.61±0.61 ^b | 3.837* |
| 외관 | 3.92±0.96 | 4.17±1.03 | 3.94±1.01 | 1.113 |
| 향미증진 | 3.96±1.04 | 4.21±0.90 | 4.00±1.25 | 0.991 |
| 건강 | 4.06±0.97 | 3.90±1.11 | 3.94±1.09 | 0.339 |
| 이국적 컨셉 | 3.50±1.13 | 3.65±1.19 | 3.24±1.48 | 1.311 |
| 브랜드 | 3.39±1.22 | 3.65±1.14 | 3.27±1.26 | 1.336 |
| 가격 | 3.64±1.09 | 3.91±1.01 | 3.53±1.05 | 1.856 |
| 프로모션 | 3.50±1.17 ^a | 3.76±1.09 ^{ab} | 3.15±1.40 ^b | 3.162* |
| 구매편리성 | 3.66±1.01 | 3.87±1.03 | 3.65±1.23 | 0.771 |
| 활용성 | 3.67±0.98 | 3.92±1.00 | 4.03±1.11 | 1.441 |
| 메뉴와의 조화 | 3.83±1.03 ^a | 4.01±1.04 ^{ab} | 4.29±0.94 ^b | 2.078 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

된장소스의 수행도는 중요도와 마찬가지로 ‘맛’, ‘프로모션’에서 한식섭취빈도별 통계적으로 유의적 차이를 보였다. 모든 그룹에서 ‘맛’의 수행도를 가장 높게 평가함. ‘맛’은 고빈도 그룹에서 가장 높게 평가하였고, ‘프로모션’은 중빈도 그룹에서 가장 높게 나타났다. ‘맛’은 저빈도와 중빈도, 고빈도, ‘프로모션’과 ‘메뉴와의 조화’는 저빈도와 고빈도에서 그룹간의 차이를 나타냈다.

표 256. 된장 소스의 수행도 분석 : 한식섭취빈도별

N=182

| 항목 | 수행도 | | | F |
|---------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------|
| | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 맛 | 3.53±1.10 ^a | 4.06±1.12 ^{ab} | 3.97±1.15 ^b | 3.250* |
| 외관 | 3.43±1.11 | 3.79±1.21 | 3.86±1.14 | 1.715 |
| 향미증진 | 3.54±1.09 ^a | 3.99±1.04 ^{ab} | 4.06±1.10 ^b | 3.059 |
| 건강 | 3.53±0.92 ^a | 4.04±0.91 ^b | 3.97±1.04 ^b | 4.226* |
| 이국적 컨셉 | 3.47±1.04 ^a | 3.96±1.01 ^b | 4.09±1.07 ^b | 4.369* |
| 브랜드 | 3.51±0.92 ^a | 3.90±0.96 ^b | 3.85±1.08 ^b | 2.271 |
| 가격 | 3.37±1.10 ^a | 4.02±0.90 ^{ab} | 3.82±1.09 ^b | 5.577** |
| 프로모션 | 3.50±0.98 ^a | 4.01±0.91 ^{ab} | 3.88±1.07 ^b | 3.910* |
| 구매편리성 | 3.54±0.98 ^a | 4.03±0.94 ^b | 3.94±0.95 ^b | 3.675* |
| 활용성 | 3.57±0.96 | 4.03±0.98 | 4.03±1.06 | 3.471* |
| 메뉴와의 조화 | 3.69±1.08 | 4.03±1.07 | 4.06±1.04 | 1.683 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ** p<.01

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

한식섭취 저빈도 그룹의 된장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 '맛', '향미증진', '건강', '메뉴와의 조화' Concentrate here 부분에는 '외관'이 해당되었다. Low priority 부분에는 '이국적 컨셉', '브랜드', '가격', '프로모션'이 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 '브랜드', '구매편리성', '활용성'이 해당되었다.

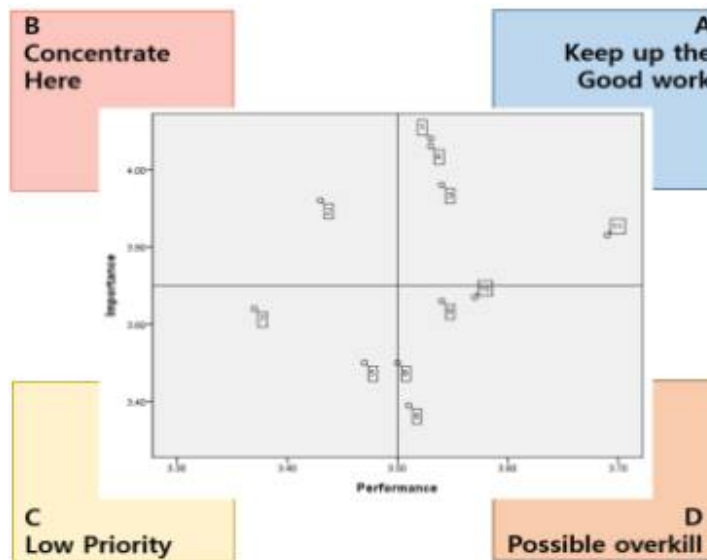


그림 123. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 저빈도

1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격
8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화

한식섭취 중빈도 그룹의 된장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 '맛', '향미증진 Concentrate here 부분에는 저빈도 그룹과 마찬가지로 '외관'이 해당되어, 저빈도와 중빈도 그룹은 된장소스의 외관에 대한 개선을 요구하는 것으로 판단된다. Low priority 부분에는 '브랜드'가 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 '건강', '이국적 컨셉', '브랜드', '가격', '프로모션', '구매편리성', '활용성', '메뉴와의 조화'가 해당되었다.

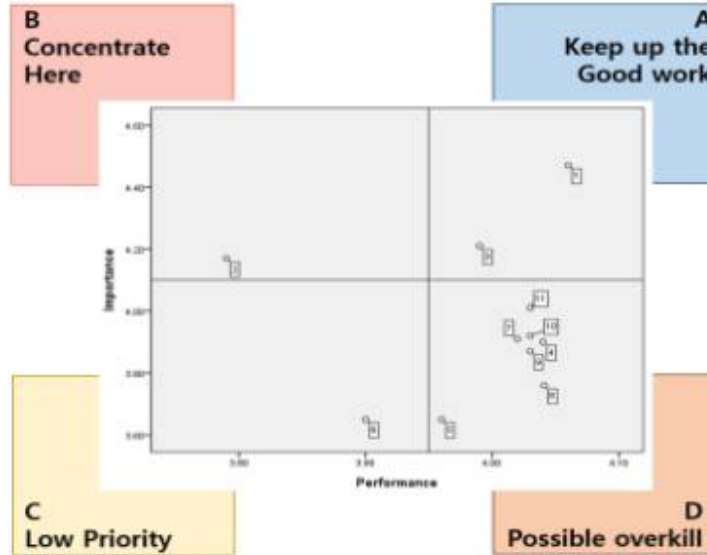


그림 124. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 중빈도

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

한식섭취 고빈도 그룹의 된장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 해당되는 속성이 없었다. Low priority 부분에는 ‘외관’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’이 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 ‘건강’, ‘이국적 컨셉’이 해당되었다.

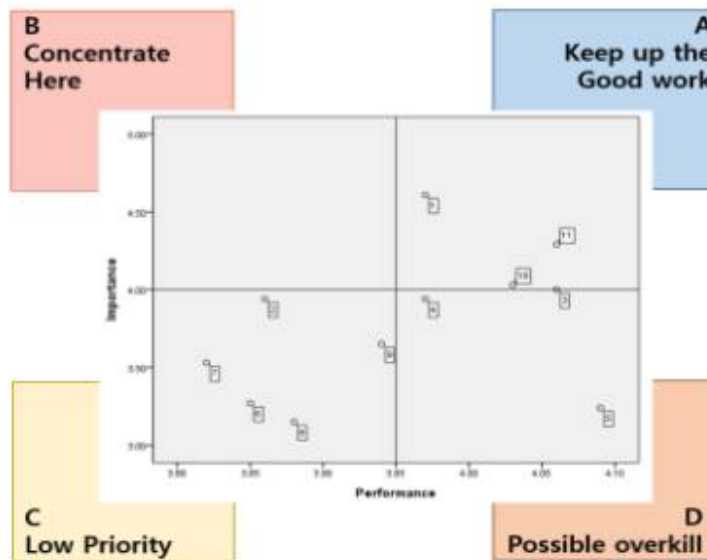


그림 125. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 고빈도

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

된장소스의 충성도는 한식섭취빈도별 유의적 차이를 보이지 않았다. 저빈도, 중빈도, 고빈도 모든 그룹에서 ‘만족도’를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 257. 된장 소스의 충성도 : 한식섭취빈도별

| 항목 | 평균±표준편차 | | | F |
|------|------------------------|------------------------|------------------------|-------|
| | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 만족도 | 3.33±1.04 ^a | 3.98±1.06 ^b | 3.91±1.06 ^b | 5.540 |
| 구매의도 | 3.00±1.14 ^a | 3.75±1.15 ^b | 3.61±1.25 ^b | 5.373 |

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

고추장소스에 대한 중요도는 '맛', '프로모션', '구매편리성', '메뉴와의 조화'에서 한식섭취빈도별 통계적으로 유의적 차이를 보였다. 저빈도, 중빈도, 고빈도 그룹 모두 '맛'의 중요도를 높게 평가하였다. '맛'은 중빈도 그룹에서 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났고, 저빈도와 중빈도, 고빈도의 인식의 차이가 나타났다. '프로모션'은 중빈도 그룹에서 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났고, 저빈도와 고빈도의 인식의 차이를 보이며, '구매편리성'은 중빈도에서 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. '구매편리성'은 저빈도와 고빈도의 인식의 차이를 보였다. '메뉴와의 조화'는 고빈도 그룹에서 가장 중요하게 생각했으며 저빈도와 중빈도, 고빈도의 인식의 차이를 나타냈다.

표 258. 고추장 소스의 중요도 분석 : 한식섭취빈도별

| 항목 | 중요도 | | | F |
|---------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 맛 | 4.11±1.07 ^a | 4.71±0.60 ^b | 4.64±0.55 ^b | 9.072 ^{***} |
| 외관 | 3.89±0.91 | 4.27±0.90 | 3.88±1.19 | 2.783 |
| 향미증진 | 4.02±0.97 | 4.37±0.87 | 4.21±1.11 | 1.867 |
| 건강 | 3.96±0.98 | 4.33±0.85 | 4.33±0.96 | 2.685 |
| 이국적 컨셉 | 3.62±1.09 | 3.88±1.14 | 3.44±1.48 | 1.599 |
| 브랜드 | 3.43±1.17 | 3.88±1.11 | 3.38±1.31 | 2.902 |
| 가격 | 3.62±1.05 | 4.07±1.01 | 3.67±1.22 | 2.976 |
| 프로모션 | 3.40±1.18 ^a | 3.96±0.99 ^{ab} | 3.58±1.26 ^b | 3.579 [*] |
| 구매편리성 | 3.67±1.15 ^a | 4.18±0.90 ^{ab} | 3.97±1.03 ^b | 3.441 [*] |
| 활용성 | 3.77±1.12 | 4.09±0.88 | 4.15±1.03 | 1.800 |
| 메뉴와의 조화 | 3.78±1.09 ^a | 4.30±0.91 ^b | 4.36±0.78 ^b | 5.161 ^{**} |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

고추장소스의 수행도는 '맛', '외관', '건강'에서 한식섭취빈도별 통계적으로 유의적 차이를 보였다. 중요도와 마찬가지로 모든 그룹에서 '맛'의 수행도를 가장 높게 평가함. '맛'은 중빈도 그룹에서 가장 높게 평가하였고, '외관'은 고빈도 그룹에서 가장 높게 나타났다. '건강'은 중빈도 그룹에서 가장 높게 평가하였다. '맛'은 저빈도와 고빈도, '외관'과 '건강'은 저빈도와 중빈도, 고빈도에서 인식의 차이를 나타냈다.

표 259. 고추장 소스의 수행도 분석 : 한식섭취빈도별

| 항목 | 수행도 | | | F |
|---------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 맛 | 4.02±0.89 ^a | 4.49±0.76 ^{ab} | 4.34±0.97 ^b | 3.915 [*] |
| 외관 | 4.00±0.79 ^a | 4.41±0.80 ^b | 4.52±0.67 ^b | 5.305 ^{**} |
| 향미증진 | 4.00±0.82 | 4.35±0.88 | 4.21±1.05 | 2.011 |
| 건강 | 3.84±0.95 ^a | 4.33±0.83 ^b | 4.25±0.80 ^b | 4.523 [*] |
| 이국적 컨셉 | 3.98±0.79 | 4.26±0.89 | 4.25±0.80 | 1.722 |
| 브랜드 | 3.88±0.83 | 4.15±0.95 | 4.12±0.89 | 1.214 |
| 가격 | 3.84±1.00 | 4.09±1.06 | 4.03±0.88 | 0.852 |
| 프로모션 | 3.95±0.87 | 4.21±0.91 | 4.09±0.88 | 1.063 |
| 구매편리성 | 3.86±0.85 | 4.15±0.98 | 4.12±0.86 | 1.389 |
| 활용성 | 3.93±0.88 | 4.25±0.92 | 4.18±0.95 | 1.650 |
| 메뉴와의 조화 | 3.91±0.97 | 4.29±0.95 | 4.22±0.96 | 2.217 |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ** p<.01

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

한식섭취 저빈도 그룹의 고추장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’ Concentrate here 부분에는 ‘건강’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’, ‘구매편리성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘프로모션’, ‘활용성’이 해당되어 저빈도 그룹에서는 소스의 마케팅적인 부분보다는 관능적인 부분을 집중시켜 개발하는 것이 효율적일 것이라 판단된다.

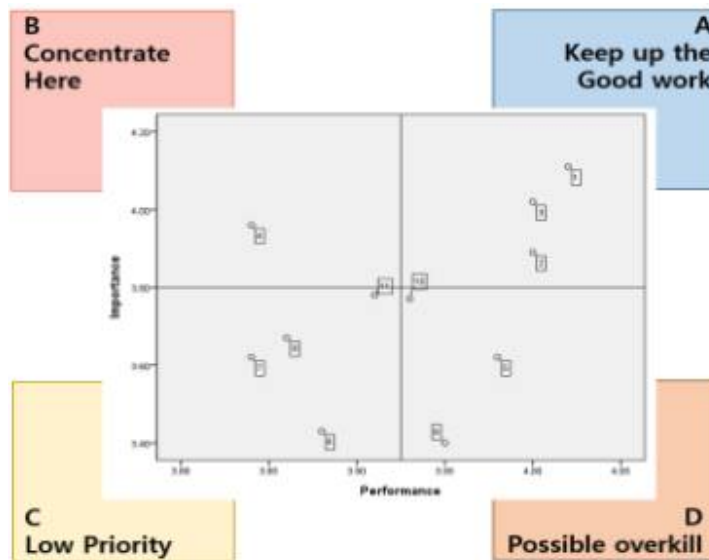


그림 126. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 저빈도

- | | | | | | | |
|--------|---------|--------|------------|----------|-------|------|
| 1 맛 | 2 외관 | 3 향미증진 | 4 건강 | 5 이국적 컨셉 | 6 브랜드 | 7 가격 |
| 8 프로모션 | 9 구매편리성 | 10 활용성 | 11 메뉴와의 조화 | | | |

한식섭취 중빈도 그룹의 고추장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 해당되는 속성이 없었다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 ‘외관’, ‘이국적 컨셉’이 해당되었다.

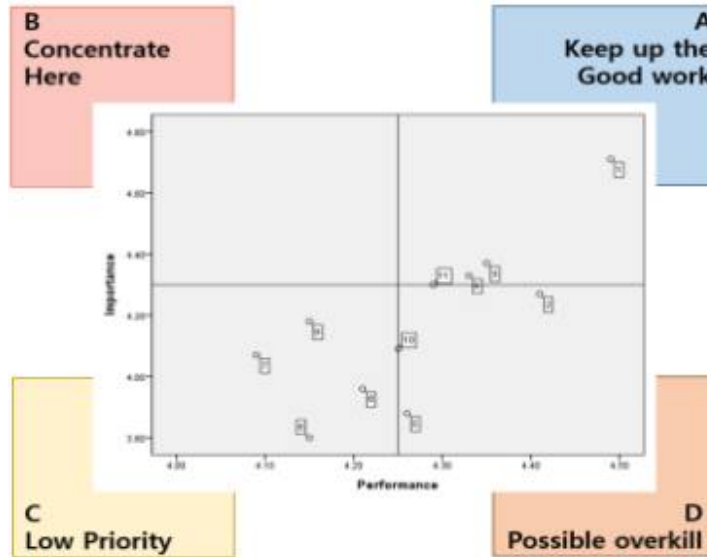


그림 127. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 중빈도

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

한식섭취 고빈도 그룹의 고추장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’ Concentrate here 부분에는 ‘향미증진’, ‘건강’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’이 해당되었으며, Possible overkill 부분에는 중빈도 그룹과 마찬가지로 ‘외관’이 해당되었다.

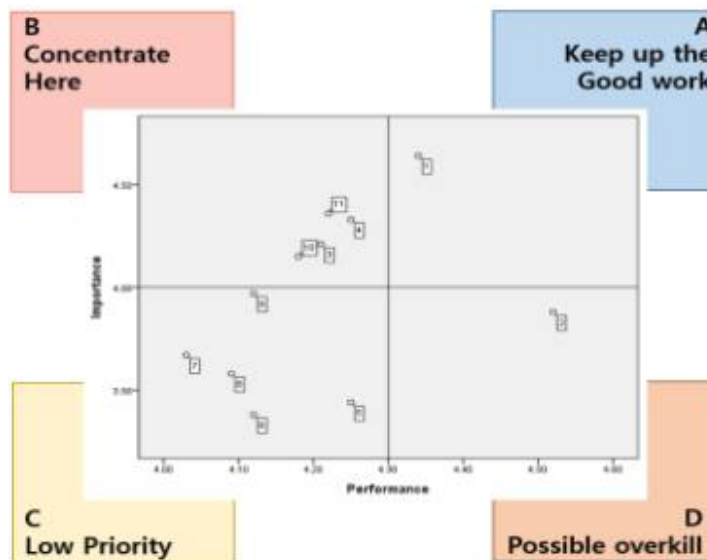


그림 128. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 고빈도

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

고추장소스의 충성도는 만족도에서 한식섭취빈도별 유의적 차이를 보였다. 만족도는 중빈도, 고빈도 저빈도의 순으로 나타났으며, 저빈도, 중빈도, 고빈도 모든 그룹에서 '만족도'를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 260. 고추장 소스의 충성도 : 한식섭취빈도별

| 항목 | 평균±표준편차 | | | F |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 만족도 | 3.93±0.73 ^a | 4.32±0.82 ^{ab} | 4.25±0.80 ^b | 3.425* |
| 구매의도 | 3.68±0.88 | 4.05±1.00 | 4.03±1.02 | 1.974 |

^{ab} Duncan's Multiple Comparison

* p<.05

장류에 대한 소비자 인식 실태를 조사한 결과 선호 민족 음식의 '한국'과, 장류 들어본 경험, 장류 먹어본 경험, 섭취빈도, 선호도에서 한식섭취빈도별간의 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 선호 민족 음식 중 '한국'은 중빈도 그룹에서 가장 선호하는 것으로 나타남. 장류 들어본 경험은 중빈도, 고빈도, 저빈도의 순으로 나타났고, 장류 먹어본 경험은 고빈도, 중빈도, 저빈도의 순으로 조사되었다. 민족 음식의 섭취 빈도는 고빈도, 중빈도, 저빈도의 순으로 나타났고, 소비자를 대상으로 likert 5점 척도를 이용하여 장류선호도 조사를 실시한 결과 모든 그룹에서 보통 이상의 점수를 보였으나 고빈도 그룹에서 가장 높게 선호하는 것으로 조사되었다.

표 261. 장류에 대한 소비자 인식 실태 : 한식섭취빈도별

| 항목 | | 빈도(%) | | | χ ² |
|------------------------|-------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 선호 민족 음식 ¹⁾ | 중국 | 21(40.4) | 24(33.3) | 7(18.9) | 4.619 |
| | 인도 | 10(19.2) | 10(13.9) | 8(21.6) | 1.198 |
| | 일본 | 16(30.8) | 17(23.6) | 10(27.0) | 0.793 |
| | 한국 | 6(11.5) | 21(29.2) | 13(35.1) | 7.749* |
| | 멕시코 | 7(13.5) | 17(23.6) | 5(13.5) | 2.765 |
| | 태국 | 9(17.3) | 12(16.7) | 7(18.9) | 2.197 |
| | 베트남 | 1(1.9) | 8(11.1) | 4(10.8) | 7.355 |
| 장류 들어본 경험 | 있음 | 7(14.0) | 22(30.6) | 18(50.0) | 13.021** |
| | 없음 | 43(86.0) | 50(69.4) | 18(50.0) | |
| 장류 먹어본 경험 | 있음 | 8(16.0) | 18(25.4) | 19(52.8) | 14.540** |
| | 없음 | 42(84.0) | 53(74.6) | 17(47.2) | |
| 섭취 빈도 | 민족 음식 | 2.94±1.09 ^{a1)} | 8.19±2.32 ^{b1)} | 21.54±11.26 ^{c1)} | 121.786 ^{2)***} |
| | 한식 | 1.77±3.57 ^{a1)} | 2.83±3.51 ^{a1)} | 5.50±5.36 ^{b1)} | 9.304 ^{2)***} |
| 선호도 | | 3.35±0.80 ^{a1)} | 3.65±0.86 ^{ab1)} | 3.86±0.76 ^{b1)} | 3.780 ^{2)*} |

¹⁾다중응답 ²⁾평균±표준편차 ³⁾t-value

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

^{abc} Duncan's Multiple Comparison

소비자의 소스 이용 실태를 조사한 결과 이용 정보 매체에서 한식섭취빈도별 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이용 정보 매체는 저빈도와 고빈도는 주변의 권유, 중빈도는 시식행사나 홍보물을 가장 선호하는 것으로 나타났고, 구입시 중요한 속성은 모든 그룹에서 ‘맛’을 가장 중요하게 생각하는 것으로 조사되었다. 구매 빈도는 고빈도, 중빈도, 저빈도의 순으로 나타났고 저빈도와 고빈도의 인식의 차이를 나타냈다.

표 262. 소스에 대한 소비자 인식 실태 : 한식섭취빈도별

| | | 빈도(%) | | | X ² |
|------------|-------------|----------|--------------------------|---------------------------|----------------|
| 항목 | | 저빈도 | 중빈도 | 고빈도 | |
| 이용 정보 매체 | 시식행사나 홍보물 | 7(15.2) | 19(28.8) | 5(14.3) | 25.151* |
| | 판매점원의 추천 | 1(2.2) | 6(9.1) | 3(8.6) | |
| | 신문이나 잡지 | 5(10.9) | 4(6.1) | 0(0.0) | |
| | 주변의 권유 | 19(41.3) | 14(21.2) | 10(28.6) | |
| | 라디오나 TV | 6(13.0) | 6(9.1) | 3(8.6) | |
| | 인터넷이나 SNS | 3(6.5) | 12(18.2) | 13(37.1) | |
| | 기타 | 5(10.9) | 5(7.6) | 1(2.9) | |
| 구입시 중요한 속성 | 맛 | 26(65.0) | 31(54.4) | 16(47.1) | 31.241 |
| | 가격 | 4(10.0) | 9(15.8) | 4(11.8) | |
| | 품질 | 2(5.0) | 2(3.5) | 2(5.9) | |
| | 유통기한 | 0(0.0) | 4(7.0) | 3(8.8) | |
| | 영양 | 3(7.5) | 5(8.8) | 1(2.9) | |
| | 구매편리성 | 1(2.5) | 1(1.8) | 3(8.8) | |
| | 편리성 | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 천연 식재료 | 0(0.0) | 1(1.8) | 4(11.8) | |
| | 다른 음식과의 어울림 | 0(0.0) | 2(3.5) | 0(0.0) | |
| | 재료 원산지 | 1(2.5) | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 브랜드 | 2(5.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 포장 | 0(0.0) | 1(1.8) | 0(0.0) | |
| | 친환경적인 가공법 | 1(2.5) | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 프로모션 | 0(0.0) | 1(1.8) | 1(2.9) | |
| | 구매 빈도 | | 1.37±1.22 ^{a1)} | 1.95±1.75 ^{ab1)} | |

¹⁾평균±표준편차 ²⁾t-value

*p<.05

④ 지역별

간장소스의 지역에 따른 중요도는 ‘외관’, ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’ 속성에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 전반적으로 LA가 각 속성에 대한 중요도를 뉴욕보다 높게 생각하고 있는 것을 알 수 있다. 뉴욕은 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘메뉴와의 조화’ LA는 ‘맛’, ‘외관’, ‘메뉴와의 조화’, ‘활용성’의 순으로 중요도가 높은 것으로 나타났다.

표 263. 간장 소스의 중요도 분석 : 지역별

N=182

| 항목 | 중요도 | | t-value |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 맛 | 4.43±0.90 | 4.49±0.96 | -0.432 |
| 외관 | 3.68±1.09 | 4.26±1.08 | -3.491** |
| 향미증진 | 4.09±0.95 | 3.99±1.32 | 0.556 |
| 건강 | 3.91±1.02 | 4.05±1.21 | -0.824 |
| 이국적 컨셉 | 3.11±1.27 | 3.75±1.30 | -3.222** |
| 브랜드 | 2.85±1.21 | 3.72±1.22 | -4.665*** |
| 가격 | 3.49±1.03 | 4.01±1.15 | -3.132** |
| 프로모션 | 2.99±1.20 | 3.85±1.24 | -4.618*** |
| 구매편리성 | 3.71±0.96 | 4.02±1.15 | -1.949 |
| 활용성 | 3.75±0.99 | 4.07±1.14 | -1.925 |
| 메뉴와의 조화 | 3.95±0.94 | 4.26±1.04 | -2.090* |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

간장소스의 지역에 따른 수행도는 ‘맛’과 ‘향미증진’을 제외한 모든 속성에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 뉴욕의 경우 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘메뉴와의 조화’의 순으로 나타났고, LA의 경우 ‘메뉴와의 조화’, ‘외관’, ‘맛’의 순으로 나타났다.

표 264. 간장 소스의 수행도 분석 : 지역별

N=182

| 항목 | 수행도 | | t-value |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 맛 | 4.41±0.65 | 4.33±0.90 | 0.656 |
| 외관 | 4.00±0.93 | 4.34±0.86 | -2.492* |
| 향미증진 | 4.17±0.79 | 4.19±1.05 | -0.107 |
| 건강 | 3.73±0.93 | 4.15±0.99 | -2.859** |
| 이국적 컨셉 | 3.61±0.89 | 4.27±0.93 | -4.633*** |
| 브랜드 | 3.48±0.84 | 4.14±1.06 | -4.473*** |
| 가격 | 3.54±0.87 | 4.22±0.98 | -4.654*** |
| 프로모션 | 3.67±0.80 | 4.25±0.98 | -4.125*** |
| 구매편리성 | 3.77±0.82 | 4.28±0.95 | -3.654*** |
| 활용성 | 3.90±0.82 | 4.28±0.98 | -2.744** |
| 메뉴와의 조화 | 4.10±0.78 | 4.40±0.89 | -2.311* |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

뉴욕의 간장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘건강’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었다.

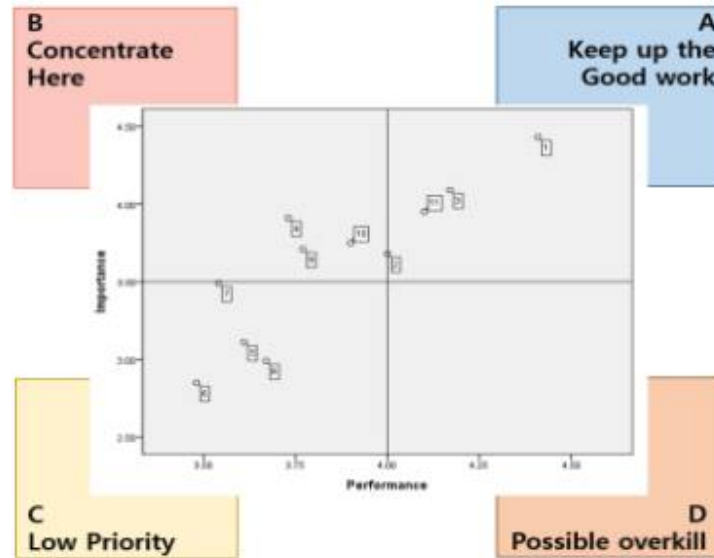


그림 129. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 뉴욕

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

LA의 간장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 뉴욕과는 달리 해당되는 속성이 없었다. Low priority 부분에는 ‘향미증진’, ‘건강’, ‘브랜드’, ‘가격’이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 뉴욕과는 달리 ‘이국적 컨셉’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되었다.

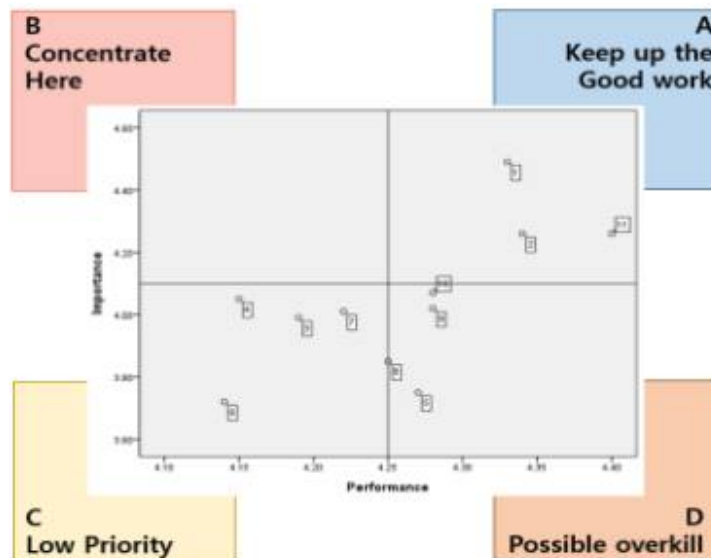


그림 130. 간장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : LA

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

간장소스의 충성도는 구매의도에서 지역에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있다. 구매의도는 뉴욕보다 LA에서 더 높게 나타났으며, 뉴욕과 LA 모두 '만족도'를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 265. 간장 소스의 충성도 : 지역별

| 항목 | 평균±표준편차 | | t-value |
|------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 만족도 | 4.10±0.84 | 4.25±0.83 | -1.186 |
| 구매의도 | 3.48±0.84 | 4.05±0.95 | -4.094*** |

***p<.001

된장소스의 지역에 따른 중요도는 '맛', '향미증진', '건강'을 제외한 모든 속성에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 전반적으로 LA가 각 속성에 대한 중요도를 뉴욕보다 높게 생각하고 있는 것을 알 수 있다. 간장소스와 마찬가지로 뉴욕은 '맛', '향미증진', '메뉴와의 조화' LA는 '맛', '외관', '메뉴와의 조화'의 순으로 중요도가 높은 것으로 나타났다.

표 266. 된장 소스의 중요도 분석 : 지역별

| 항목 | 중요도 | | t-value |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 맛 | 4.23±1.06 | 4.42±0.89 | -1.339 |
| 외관 | 3.70±1.06 | 4.29±0.87 | -3.870*** |
| 향미증진 | 4.09±0.93 | 4.02±1.14 | 0.423 |
| 건강 | 3.79±1.06 | 4.11±1.06 | -1.941 |
| 이국적 컨셉 | 3.09±1.20 | 3.87±1.16 | -4.332*** |
| 브랜드 | 2.90±1.08 | 3.93±1.11 | -5.957*** |
| 가격 | 3.53±1.00 | 3.97±1.03 | -2.776** |
| 프로모션 | 3.05±1.13 | 3.88±1.16 | -4.737*** |
| 구매편리성 | 3.46±0.99 | 4.00±1.07 | -3.386** |
| 활용성 | 3.63±1.03 | 4.08±0.97 | -2.914** |
| 메뉴와의 조화 | 3.81±1.03 | 4.14±1.01 | -2.138* |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

된장소스의 지역에 따른 수행도는 모든 속성에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 전반적으로 LA가 각 속성에 대한 수행도를 뉴욕보다 높게 생각하고 있는 것을 알 수 있다. 뉴욕의 경우 '맛', '메뉴와의 조화', '활용성'의 순으로 나타났고, LA의 경우 '메뉴와의 조화', '구매편리성', '활용성', '이국적 컨셉'의 순으로 수행도가 높게 나타났다.

표 267. 된장 소스의 수행도 분석 : 지역별

| 항목 | 수행도 | | t-value |
|------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 맛 | 3.48±1.21 | 4.18±1.00 | -4.112*** |
| 외관 | 3.18±1.15 | 4.10±1.06 | -5.382*** |
| 향미증진 | 3.39±1.09 | 4.22±1.00 | -5.153*** |

| | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| 건강 | 3.38±0.85 | 4.25±0.91 | -6.383*** |
| 이국적 컨셉 | 3.32±0.96 | 4.27±0.95 | -6.405*** |
| 브랜드 | 3.13±0.81 | 4.21±0.97 | -7.790*** |
| 가격 | 3.23±0.87 | 4.21±0.99 | -6.641*** |
| 프로모션 | 3.29±0.84 | 4.25±0.92 | -6.970*** |
| 구매편리성 | 3.34±0.82 | 4.28±0.94 | -6.783*** |
| 활용성 | 3.40±0.95 | 4.28±0.92 | -5.963*** |
| 메뉴와의 조화 | 3.44±1.08 | 4.29±0.98 | -5.265*** |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

***p<.001

뉴욕의 된장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘건강’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘외관’, ‘가격’이 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘프로모션’이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘구매편리성’이 해당되었다.

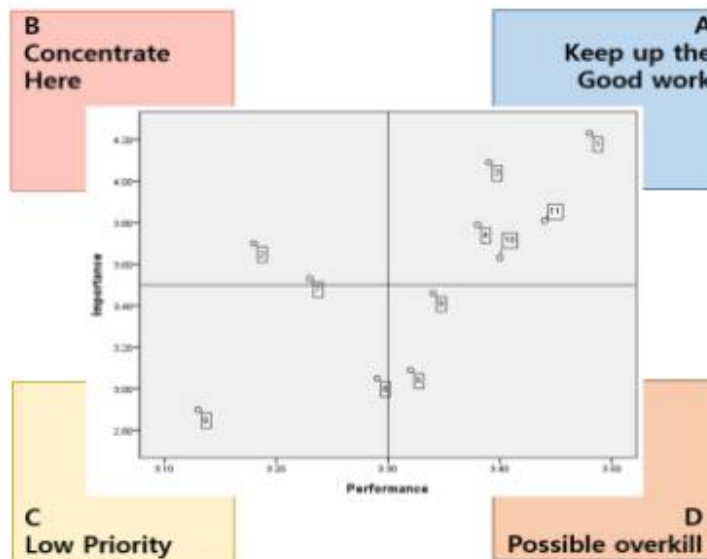


그림 131. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 뉴욕

1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격
8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화

LA의 된장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘맛’, ‘외관’이 해당되어 LA와 뉴욕 모두에서 외관에 대한 개선이 필요하다고 나타났고, LA에서는 뉴욕과는 달리 맛에 대한 개선도 요구하는 것을 알 수 있다. Low priority 부분에는 해당되는 속성이 없었고, Possible overkill 부분에는 ‘향미증진’, ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’, ‘구매편리성’, ‘활용성’이 해당되었다.

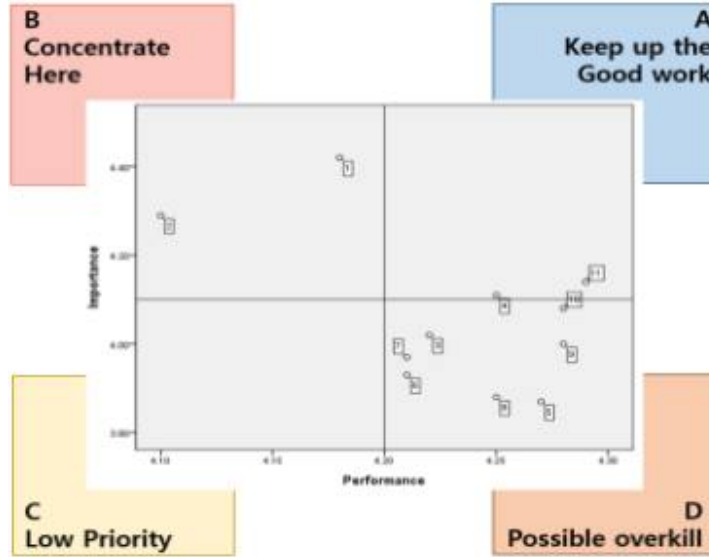


그림 132. 된장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : LA

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |
|--|

된장소스의 충성도는 만족도와 구매의도에서 지역에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있다. 만족도와 구매의도 모두에서 뉴욕보다 LA에서 더 높게 나타났으며, 뉴욕과 LA 모두 ‘만족도’를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 268. 된장 소스의 충성도 : 지역별

| 항목 | 평균±표준편차 | | t-value |
|------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 만족도 | 3.29±1.15 | 4.20±0.84 | -5.683*** |
| 구매의도 | 2.77±1.09 | 4.13±0.91 | -8.531*** |

***p<.001

고추장소스의 지역에 따른 중요도는 ‘맛’, ‘향미증진’을 제외한 모든 속성에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 전반적으로 LA가 각 속성에 대한 중요도를 뉴욕보다 높게 생각하고 있는 것을 알 수 있다. 뉴욕은 ‘맛’, ‘향미증진’, ‘건강’ LA는 ‘맛’, ‘건강’, ‘메뉴와의 조화’의 순으로 중요도가 높은 것으로 나타났다.

표 269. 고추장 소스의 중요도 분석 : 지역별

| 항목 | 중요도 | | t-value |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 맛 | 4.34±0.95 | 4.59±0.75 | -1.813 |
| 외관 | 3.74±1.02 | 4.30±0.93 | -3.648*** |
| 향미증진 | 4.16±0.82 | 4.15±1.16 | 0.068 |
| 건강 | 3.91±0.95 | 4.44±0.85 | -3.826*** |
| 이국적 컨셉 | 3.17±1.21 | 4.13±1.02 | -5.518*** |

| | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| 브랜드 | 2.94±1.08 | 4.08±1.06 | -6.700*** |
| 가격 | 3.38±1.04 | 4.24±0.92 | -5.627*** |
| 프로모션 | 3.08±1.14 | 4.10±0.96 | -6.123*** |
| 구매편리성 | 3.51±1.04 | 4.32±0.87 | -5.396*** |
| 활용성 | 3.58±1.05 | 4.33±0.82 | -4.983*** |
| 메뉴와의 조화 | 3.76±1.04 | 4.38±0.87 | -4.154*** |

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

*** p<.001

고추장소스의 지역에 따른 수행도는 모든 속성에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 전반적으로 LA가 각 속성에 대한 수행도를 뉴욕보다 높게 생각하고 있는 것을 알 수 있다. 뉴욕의 경우 ‘외관’, ‘맛’, ‘향미증진’의 순으로 나타났고, LA의 경우 ‘맛’, ‘활용성’, ‘향미증진’의 순으로 수행도가 높게 나타났다.

표 270. 고추장 소스의 수행도 분석 : 지역별

| 항목 | 수행도 | | t-value |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 맛 | 3.85±1.07 | 4.60±0.60 | -5.343*** |
| 외관 | 3.97±0.84 | 4.55±0.66 | -4.840*** |
| 향미증진 | 3.74±1.01 | 4.57±0.60 | -6.138*** |
| 건강 | 3.65±0.89 | 4.56±0.66 | -7.134*** |
| 이국적 컨셉 | 3.65±0.83 | 4.55±0.66 | -7.506*** |
| 브랜드 | 3.40±0.90 | 4.50±0.73 | -8.538*** |
| 가격 | 3.35±0.86 | 4.41±0.93 | -7.353*** |
| 프로모션 | 3.60±0.85 | 4.49±0.73 | -7.148*** |
| 구매편리성 | 3.48±0.87 | 4.47±0.76 | -7.781*** |
| 활용성 | 3.58±0.91 | 4.58±0.66 | -7.872*** |
| 메뉴와의 조화 | 3.68±0.98 | 4.53±0.76 | -6.036*** |

N=182

1. 전혀 그렇지 않다. 3. 보통이다. 5. 매우 그렇다.

*** p<.001

뉴욕의 고추장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘향미증진’ Concentrate here 부분에는 ‘건강’, ‘구매편리성’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’가 해당되었다. Low priority 부분에는 ‘이국적 컨셉’, ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 해당되는 속성이 없었다.

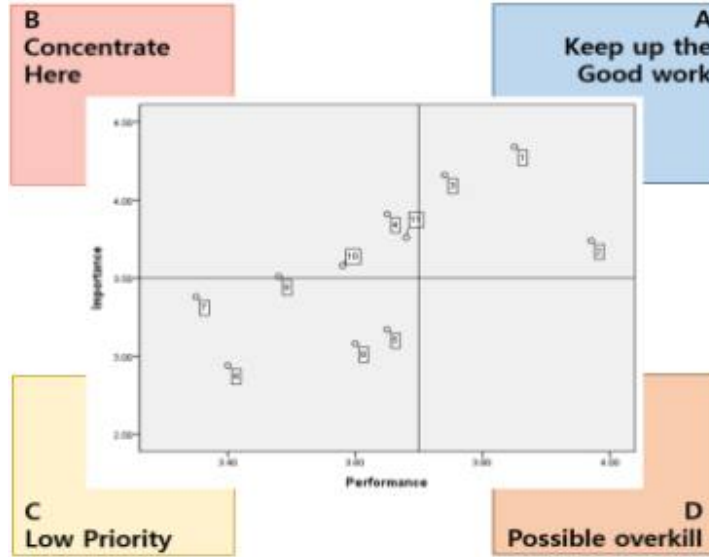


그림 133. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : 뉴욕

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

LA의 고추장소스에 대한 IPA분석 결과 Keep up the good work 부분에는 ‘맛’, ‘외관’, ‘건강’, ‘활용성’, ‘메뉴와의 조화’ Concentrate here 부분에는 ‘구매편리성’이 해당되어, 뉴욕과 LA 모두에서 고추장소스의 구매편리성에 대한 개선이 요구되는 것으로 사료된다. Low priority 부분에는 ‘브랜드’, ‘가격’, ‘프로모션’이 해당되었고, Possible overkill 부분에는 뉴욕과는 달리 ‘향미증진’, ‘이국적 컨셉’이 해당되었다.

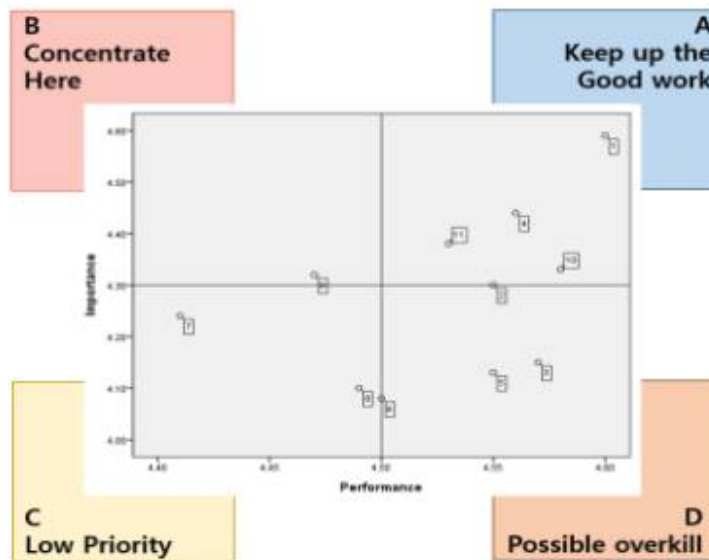


그림 134. 고추장 소스에 대한 중요도-수행도 분석 : LA

- | |
|--|
| 1 맛 2 외관 3 향미증진 4 건강 5 이국적 컨셉 6 브랜드 7 가격 |
| 8 프로모션 9 구매편리성 10 활용성 11 메뉴와의 조화 |

고추장소스의 충성도는 만족도와 구매의도에서 지역에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있다. 만족도와 구매의도 모두에서 뉴욕보다 LA에서 더 높게 나타났으며, 뉴욕과 LA 모두 ‘만족도’를 가장 높게 평가했으며, 모든 속성을 보통 이상으로 평가하였다.

표 271. 고추장 소스의 충성도 : 지역별

| 항목 | 평균±표준편차 | | t-value |
|------|-----------|-----------|-----------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 만족도 | 3.80±0.93 | 4.41±0.71 | -4.748*** |
| 구매의도 | 3.39±0.95 | 4.35±0.78 | -6.916*** |

*** p<.001

장류에 대한 소비자 인식 실태를 조사한 결과 선호 민족 음식과 민족 음식의 섭취빈도를 제외한 모든 항목에서 지역별간의 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 선호 민족 음식은 뉴욕과 LA 모두에서 중국, 일본, 한국의 순으로 선호하는 것으로 나타났다. 장류 들어본 경험과 장류 먹어본 경험은 모두 LA에서 더 많은 것으로 조사되었다. 민족 음식의 섭취빈도는 LA가 뉴욕보다 약 0.65회/월, 한식 섭취빈도 역시 LA가 약 1.5회/월 더 많은 것으로 나타났다. 소비자를 대상으로 likert 5점 척도를 이용하여 장류선호도 조사를 실시한 결과 뉴욕, LA 모든 지역에서 보통 이상의 점수를 보였으나 LA가 더 선호하는 것으로 조사되었다.

표 272. 장류에 대한 소비자 인식 실태 : 지역별

| 항목 | 빈도(%) | | χ ² |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| | 뉴욕 | LA | |
| 선호 민족 음식 ¹⁾ | | | |
| 중국 | 29(34.1) | 30(30.9) | 0.210 |
| 인도 | 14(16.5) | 16(16.5) | 0.000 |
| 일본 | 27(31.8) | 21(21.6) | 2.387 |
| 한국 | 20(23.5) | 29(29.9) | 0.934 |
| 멕시코 | 17(20.0) | 18(18.6) | 0.061 |
| 태국 | 19(22.4) | 12(12.4) | 4.476 |
| 베트남 | 10(11.8) | 6(6.2) | 2.584 |
| 장류 들어본 경험 | | | |
| 있음 | 18(21.2) | 37(39.4) | 6.935** |
| 없음 | 67(78.8) | 57(60.6) | |
| 장류 먹어본 경험 | | | |
| 있음 | 16(18.8) | 36(38.7) | 8.493** |
| 없음 | 69(81.2) | 57(61.3) | |
| 섭취 빈도 | | | |
| 민족 음식 | 9.20±10.65 ²⁾ | 9.85±6.99 ²⁾ | -0.479 ³⁾ |
| 한식 | 2.45±3.16 ²⁾ | 3.95±5.01 ²⁾ | -2.352 ^{*3)} |
| 선호도 | 3.45±0.78 ²⁾ | 3.76±0.88 ²⁾ | -2.190 ^{**3)} |

¹⁾다중응답 ²⁾평균±표준편차 ³⁾t-value

* p<.05, ** p<.01

소비자의 소스 이용 실태를 조사한 결과 이용 정보 매체에서 지역별 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이용 정보 매체는 뉴욕은 ‘주변의 권유’, LA는 인터넷이나 SNS를 가장 선호하는 것으로 나타났고, 구입시 중요한 속성은 뉴욕, LA 모든 지역에서 ‘맛’을 가장 중요하게 생각하는 것으로 조사되었다. 구매 빈도는 LA가 뉴욕보다 약 0.16회/월 많은 것으로 나타났다.

표 273. 소스에 대한 소비자 인식 실태 : 지역별

| | | 빈도(%) | | N=182 |
|----------|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 항목 | | 뉴욕 | LA | χ^2 |
| 이용 정보 매체 | 시식행사나 홍보물 | 10(13.5) | 22(24.4) | 27.472*** |
| | 판매점원의 추천 | 3(4.1) | 8(8.9) | |
| | 신문이나 잡지 | 4(5.4) | 8(8.9) | |
| | 주변의 권유 | 37(50.0) | 14(15.6) | |
| | 라디오나 TV | 7(9.5) | 9(10.0) | |
| | 인터넷이나 SNS | 6(8.1) | 23(25.6) | |
| | 기타 | 7(9.5) | 6(6.7) | |
| 구입시중요한속성 | 맛 | 46(66.7) | 36(46.2) | 20.383 |
| | 가격 | 5(7.2) | 15(19.2) | |
| | 품질 | 1(1.4) | 6(7.7) | |
| | 유통기한 | 4(5.8) | 4(5.1) | |
| | 영양 | 3(4.3) | 7(9.0) | |
| | 구매편리성 | 1(1.4) | 4(5.1) | |
| | 편리성 | 0(0.0) | 0(0.0) | |
| | 천연 식재료 | 4(5.8) | 2(2.6) | |
| | 다른 음식과의 어울림 | 1(1.4) | 1(1.3) | |
| | 재료 원산지 | 1(1.4) | 0(0.0) | |
| | 브랜드 | 2(2.9) | 0(0.0) | |
| | 포장 | 0(0.0) | 1(1.3) | |
| | 친환경적인 가공법 | 1(1.4) | 0(0.0) | |
| | 프로모션 | 0(0.0) | 2(2.6) | |
| | 구매 빈도 | 1.79±2.42 ¹⁾ | 1.95±2.82 ¹⁾ | |

¹⁾평균±표준편차 ²⁾t-value

*** p<.001

표 274. 개발소스와 어울릴만한 음식

| 개발소스 | 음식 |
|-------|--|
| 간장소스 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 간장소스와 잘 어울리는 음식으로는 beef와 chicken이 가장 많았음. ○ 그 외에 rice, vegetable, egg, noodles, shrimp, salmon을 제안함. |
| 된장소스 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 된장소스와 가장 잘 어울리는 음식으로는 beef와 vegetable이 가장 많았음. ○ 그 외에 rice, chicken, soup, bread, tofu, corn을 제안함. |
| 고추장소스 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 고추장소스와 잘 어울리는 음식으로는 meat과 vegetable이 가장 많았음. ○ 언급된 vegetable 중 cucumber가 가장 많은 비율을 차지함. ○ 그 외에 rice, chicken, fish, tofu, noodles, fruit을 제안함. |

(나) 세분시장별 전략

① 외식업체 유형별(B2B) 전략

이상의 연구결과를 토대로 외식업체의 소스 유형별 전략을 제시하면 다음과 같다.

■ 간장 소스

간장 활용 소스제품의 경우 150석 이상의 규모가 큰 외식업체에서 간장 소스의 건강에 대한 컨셉을 중요하게 인식하고 있었으며, \$15 이상 객단가의 외식업체에서 맛, 외관, 한국적 컨셉, 음식 활용도 높음, 만족도와 구매의도 측면에서 더 좋은 평가를 하고 있는 것으로 나타났다. 이에 따라 한국적 컨셉을 보유한 외식업체에 활용 메뉴와 함께 제안한다면 제품의 소비가 증가할 수 있으리라 판단된다. 외식업체에서 원하는 제품 용량의 경우 2.2L의 대용량을 요구하고 있었으며, 경쟁제품으로 인식하고 있는 데리야기 소스 대비 건강 속성에서 우위를 보이고 있다고 생각하고 있어 이에 대한 한식 간장 소스의 차별화된 강점을 제시하는 것이 중요하다. 또한, 규모가 크고 높은 객단가의 한식당에서 제품의 만족도가 높아 파인 다이닝 레스토랑을 타겟으로 한 프리미엄 제품으로의 제품 확장을 통해 고품질 제품으로 포지셔닝이 가능할 것이다.

■ 된장 소스

건강에 대한 속성이 다른 소스제품에 비해 상대적으로 가장 높아 영양적 우수성과 건강 컨셉의 제품 홍보 및 메뉴 제안이 필요할 것으로 사료된다. 학교급식 등의 단체급식과 외식기업 등을 대상으로 한 된장의 원료 및 제조 과정에 대한 콘텐츠 마케팅을 통해 한식 된장의 정확한 정보 공유 및 스토리 텔링 홍보, 교육콘텐츠 제공으로 현지 외식업체 활용도를 증대시킬 수 있다. 또한 된장 소스의 경우 경쟁제품인 미소 소스가 이미 대중화 되어 있다고 인식하고 있어 진입장벽이 높은 상황이므로 접근성을 최대한 높이는 것이 필요하다. 특히 규모가 적고 객단가가 낮은 외식업체에서의 평가가 높아 된장소스를 활용한 대중적인 메뉴의 제안, 캐주얼 다이닝 레스토랑이나 퀵서비스 레스토랑에서 쉽게 조리할 수 있는 매뉴얼 제시 등이 필요할 것으로 사료된다.

■ 고추장 소스

고추장 소스의 경우 전반적으로 규모가 작고 객단가가 낮은 외식업체에서 평가가 높았으나 한국적 컨셉에 대한 평가는 객단가가 높은 외식업체에서 더 좋게 평가되고 있었다. 특히 가격 측면에서 중요도는 높으나 수행도는 낮게 평가되어 기존의 샐러드 드레싱이나 무침용 양념 대비 가격 경쟁력을 높여야 하고 식품 및 외식박람회를 통한 홍보와 무료 샘플 제공 등의 전략으로 제품 노출을 증가시켜야 할 것으로 판단된다. 현재 해외 한식당에서 한식 반찬이나 샐러드에 가격이 저렴하고 쉽게 활용이 가능한 칠리 소스나 스리랏차 소스를 사용하고 있는 것으로 나타나 고추장 소스 사용 상황의 확대를 위한 급식·외식산업 적용 사례를 소개하여 활용성을 증대시키는 것이 필요하다. 또한 고추장 소스 원재료인 한국 고추에 대한 위생·안전성을 강조하고 이에 대한 generic advertisement를 실시하는 것도 필요할 것이다.

② 소비자 유형별(B2C) 전략

소비자 세분시장별 분석 결과를 살펴본 결과 각 계층별 전략을 제시하면 다음과 같다.

■ 성별

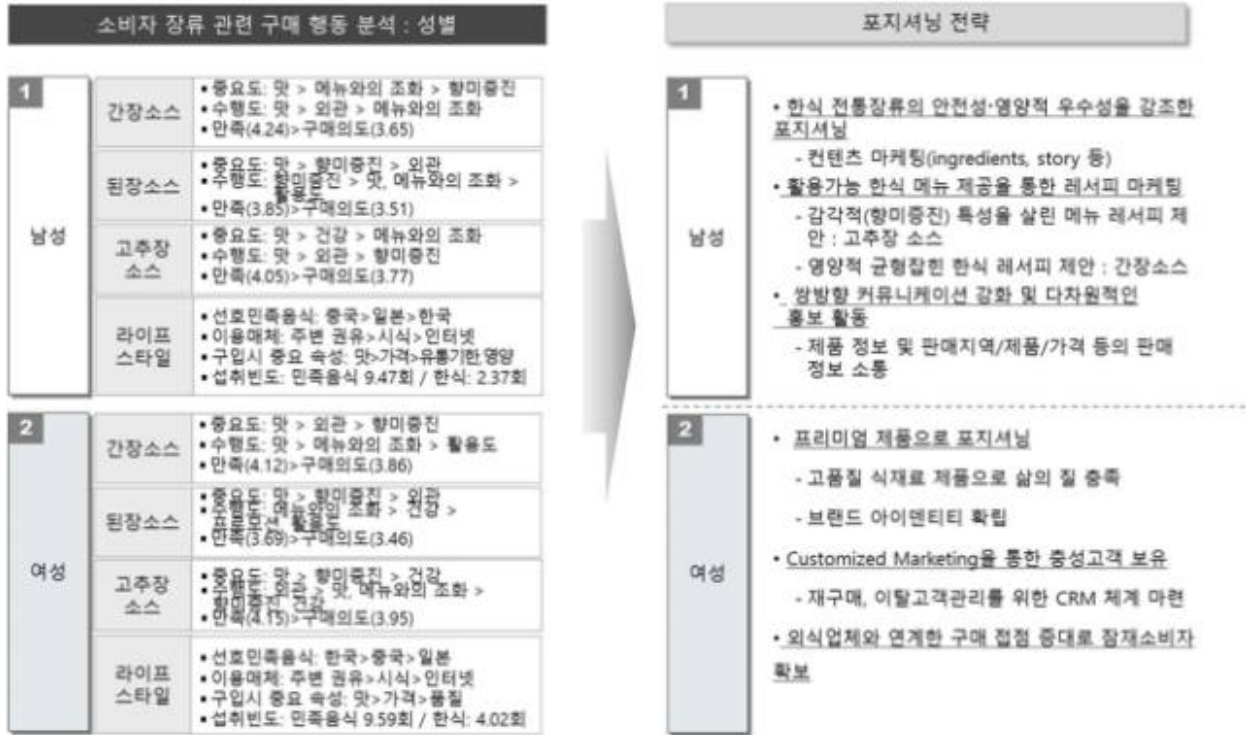


그림 135. 세분시장별 STP 전략 : 성별

연령

| 소비자 장류 관련 구매 행동 분석 : 연령 | | 포지셔닝 전략 | |
|-------------------------|--------|--|--|
| 10대 | 간장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 메뉴와의 조화 > 외관 수행도: 맛 > 향미중진 > 메뉴와의 조화 만족(4.23) > 구매의도(3.73) | <ul style="list-style-type: none"> 지역 식료품점(슈퍼마켓) 유통채널 확보로 접근성 증대 서비스 접점 인력관리 및 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 정확한 정보 전달로 소비자 신뢰 제고 - 한식 장류소스의 품질 차별성 홍보 저비용 홍보물을 이용한 인지도 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 소셜 네트워크 서비스, 블로그 등 이용 체험단 마케팅 <ul style="list-style-type: none"> - 한식 서포터즈 등 |
| | 된장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 향미중진 > 외관 수행도: 맛 > 향미중진 > 외관 만족(3.86) > 구매의도(3.64) | |
| | 고추장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 메뉴와의 조화 > 맛 > 활용도 수행도: 외관 > 메뉴와의 조화 > 맛 만족(4.32) > 구매의도(4.05) | |
| | 라이프스타일 | <ul style="list-style-type: none"> 선호 민족음식: 한국 > 중국 > 일본 이용매체: 인터넷 > 주변 권유 > 시식 구매시 중요 속성: 맛 > 가격 > 품질 입취빈도: 민족음식 12.2회 / 한식 5.76회 | |
| 20대 | 간장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 향미중진 > 메뉴와의 조화 수행도: 맛 > 향미중진 > 메뉴와의 조화 만족(4.25) > 구매의도(3.82) | <ul style="list-style-type: none"> 가격할인, 무료시식, 사은품 증정을 통한 체험 기회 확대/홍보 <ul style="list-style-type: none"> - 무료 체험팩 제공 등 가격대비 가치 제공 <ul style="list-style-type: none"> - 용도별 육용 상품 개발(HMR 브랜드와 연계) |
| | 된장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 향미중진 > 외관 수행도: 건강 > 활용성 > 맛 만족(3.98) > 구매의도(3.75) | |
| | 고추장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 향미중진 > 건강 수행도: 맛 > 외관 > 이국적 컨셉 만족(3.92) > 구매의도(3.69) | |
| | 라이프스타일 | <ul style="list-style-type: none"> 선호 민족음식: 한국 > 중국 > 일본 이용매체: 시식 > 주변 권유 > 인터넷 구매시 중요 속성: 맛 > 가격 > 품질 입취빈도: 민족음식 9.51회 / 한식 2.43회 | |
| 30대 | 간장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 향미중진 > 건강 수행도: 맛 > 향미중진 > 외관 만족(4.24) > 구매의도(3.86) | <ul style="list-style-type: none"> 신제품 개발 및 시식행사 <ul style="list-style-type: none"> - 새로운 스타일 또는 이국적 음식 제공 대중매체 대체 홍보 <ul style="list-style-type: none"> - 한국 드라마 PPL 등 광고 활용 관련 축제 및 행사 기획 <ul style="list-style-type: none"> - 한국 음식 관련 공연, 연극 등 문화행사 - 외래문화 수용도가 높은 젊은 층 대상 한국 전통 장류에 대한 generic advertisement |
| | 된장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 건강 > 외관 수행도: 외관 > 향미중진 > 맛 만족(3.91) > 구매의도(3.61) | |
| | 고추장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 메뉴와의 조화 > 건강 수행도: 외관 > 맛 > 향미중진 만족(4.03) > 구매의도(3.75) | |
| | 라이프스타일 | <ul style="list-style-type: none"> 선호 민족음식: 태국 > 중국 > 일본, 멕시코 이용매체: 인터넷 > 주변 권유 > 시식 구매시 중요 속성: 맛 > 가격 > 품질 입취빈도: 민족음식 10.66회 / 한식 2.78회 | |
| 40대 | 간장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 메뉴와의 조화 > 활용도 수행도: 메뉴와의 조화 > 맛 > 활용도 만족(4.02) > 구매의도(3.70) | <ul style="list-style-type: none"> 포장의 다양화를 통한 소비 유형별 가격대비가치제공 <ul style="list-style-type: none"> - 1인가구/4인가구/Party용 등 멤버십 프로그램 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 이벤트, 프로모션 제품 개발 로컬 마케팅 및 통합 마케팅 <ul style="list-style-type: none"> - 스탬프/통합 마일리지 제도 |
| | 된장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 건강 > 외관 수행도: 메뉴와의 조화 > 활용도 > 구매관리성 만족(3.94) > 구매의도(3.68) | |
| | 고추장소스 | <ul style="list-style-type: none"> 중요도: 맛 > 향미중진 > 활용도 수행도: 활용도 > 외관 > 맛 만족(4.27) > 구매의도(4.12) | |
| | 라이프스타일 | <ul style="list-style-type: none"> 선호 민족음식: 중국 > 한국 > 일본 이용매체: 시식 > 주변 권유 > 인터넷 구매시 중요 속성: 맛 > 가격 > 영양 입취빈도: 민족음식 7.92회 / 한식 3.30회 | |

그림 136. 세분시장별 STP 전략 : 연령

■ 한식 이용 빈도

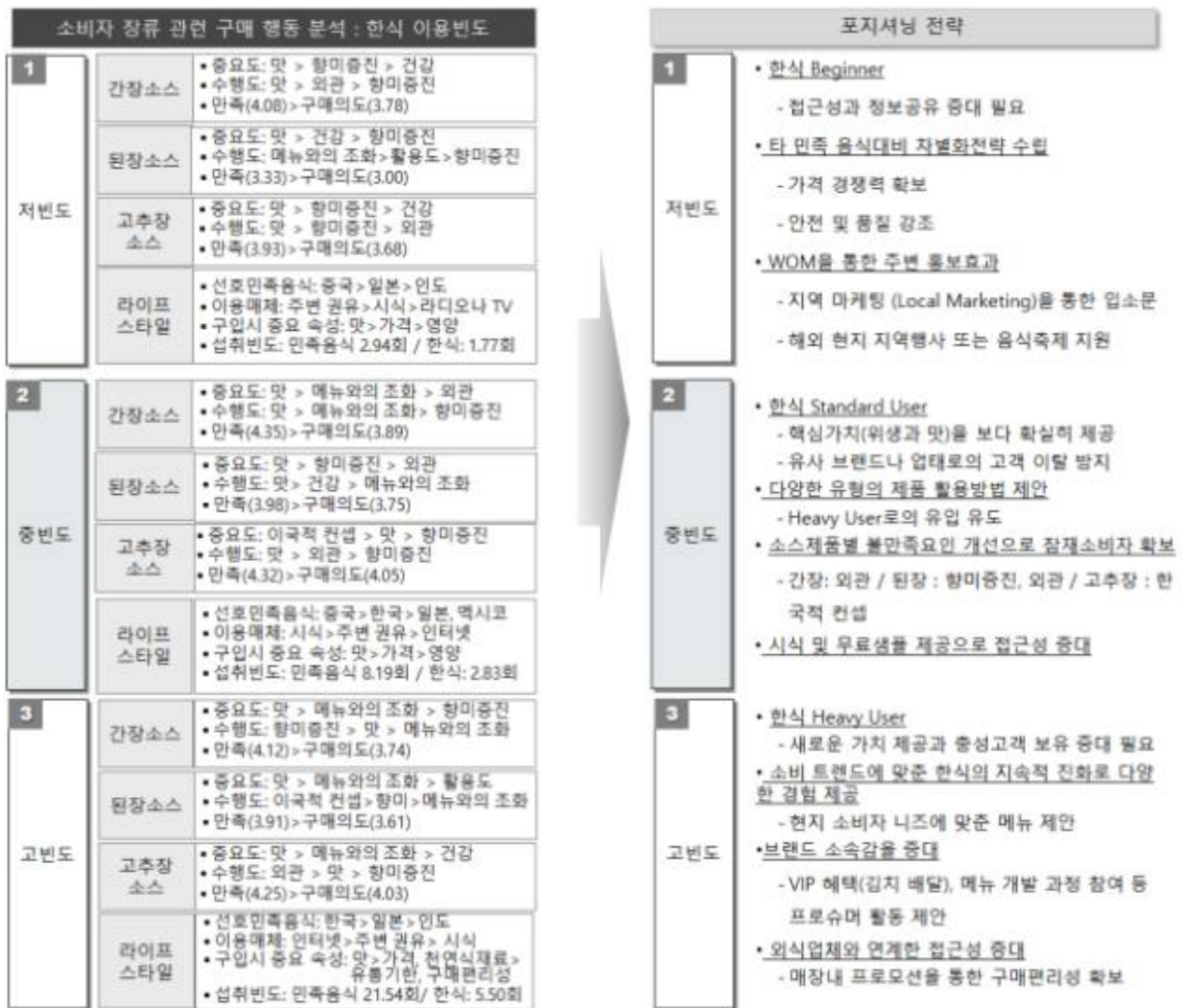


그림 137. 세분시장별 STP 전략 : 한식 이용 빈도

■ 지역

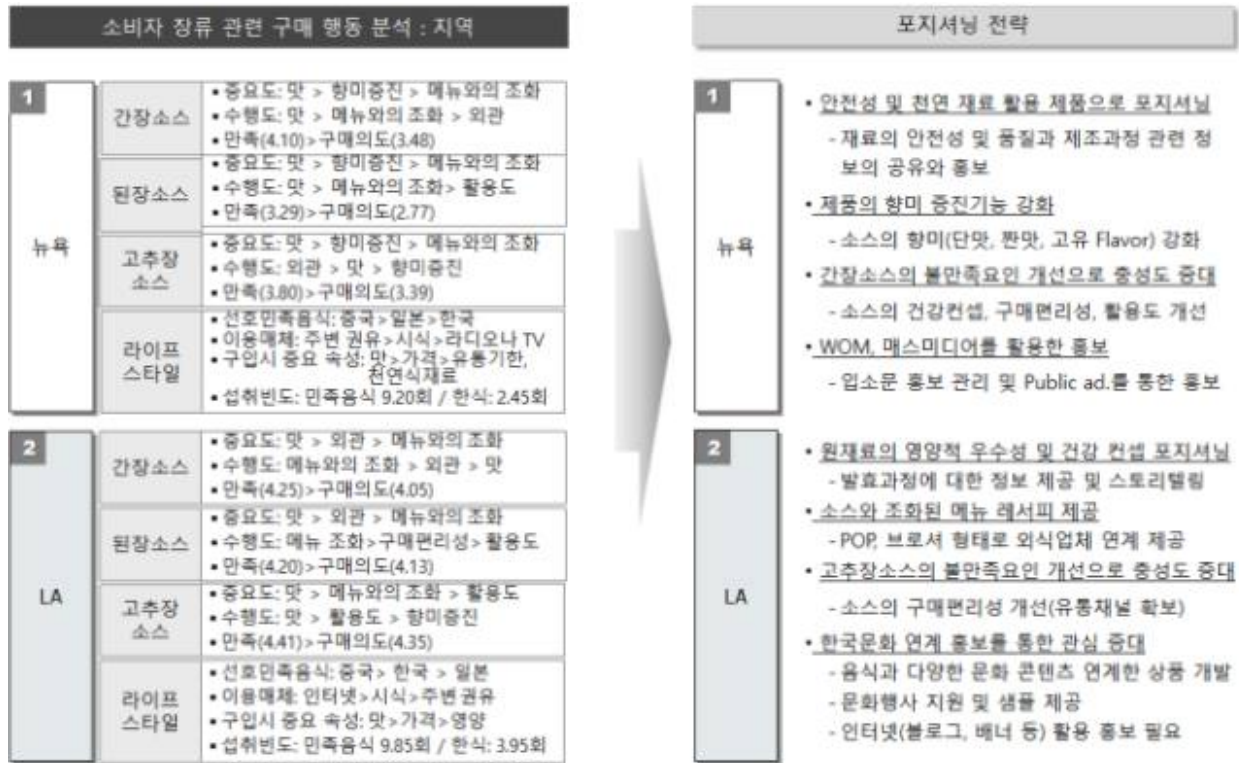


그림 138. 세분시장별 STP 전략 : 지역

(3) 해외 시장 마케팅 전략

제품(Product) 측면에서 세분시장별 소스에 대한 평가 및 충성도가 다르게 나타났으며, 식품 소비에 있어 가치를 추구하고 미각 활동에 대해 긍정적인 태도를 보이므로 장류 활용 소스 상품에 가치를 부여할 수 있는 한국전통 발효식품 관련 문화 콘텐츠 및 해외 현지 축제 연계 프로그램 개발이 필요하다. 또한, 소스의 활용도 증대를 위해 가정식사대용식(HMR)과 연계한 상품 개발이 요구된다. 편의성 증대를 통해 사용 상황을 확장하고, 잠재소비자의 확보가 가능할 것으로 판단된다. 특히, 외식 및 급식시장 측면에서는 히트 메뉴 아이템이 시장을 주도하는 경향을 보여주고 있어 장류 활용 소스를 이용한 한식 시그니처 메뉴를 개발하여 이를 활용한 외식업체 프랜차이즈 시스템 구축으로 소비 확대를 꾀할 수 있다. 프랜차이즈 시스템이 확립되면 표준화된 식재료 유통, 표준화된 메뉴 제공 등으로 소비 시장 주도가 가능할 것이다.

간장, 된장, 고추장 소스(350mL) 관련 가격민감성 측정 및 수용가격대 분석을 통해 가격(Price)전략을 도출한 결과, 간장소스의 경우 외식업체 관리자의 최적가격점은 \$15.37, 조리사 \$7.61, 소비자 \$6.0, 수용가격대는 각각 \$7.8~11.2, \$7.8~11.2, \$5.4~9.0으로 설정되었다. 된장소스의 최적가격점은 각 대상별로 \$16.41, \$11.17, \$6.2, 수용가격대는 \$7.8~11.2, \$7.8~11.2, \$5.5~10.0으로 도출되었으며, 고추장소스는 \$17.00, \$10.35, \$7.4의 최적가격점과 \$7.8~11.2, \$7.8~11.2, \$6.4~10.4의 수용가격대가 측정되어 대상에 따라 가격민감성이 다를 수 있었고, 인식의 차이를 확인할 수 있었다. 이에 따라 외식업체 대상 가격과 소비자 가격 설정에 있어 가격 차별화 전략 수립이 필요하며, 제품 유형별 가격 확장 또한 필요할 것으로 판단된다.

유통(Place)측면에서는 소비자들의 식품 정보에 대한 요구도가 높고 장류 소스제품에 대한 정보 접근성과 구매 용이성이 낮은 만큼 정보 접근성 향상을 위한 정보 공유 시스템의 확립 및 쌍방향 커뮤니케이션의 구축 및 스마트폰 어플리케이션, 트위터 등 새로운 IT를 활용한 정보의 확대가 필요하다. 또한 오프라인 판매 활성화를 위하여 한식의 주요 소비처에 대한 로컬 마케팅을 확립하여야 할 것이다.

판촉(Promotion) 전략으로는 소비자들이 식품 소비에 있어 주변의 영향을 많이 받으므로 효

과적인 구전 마케팅을 실시하여야 할 것이다. 구전 마케팅의 한 방법으로 영향력 있는 오피니언 리더 및 스타셰프 팬 투어를 활용하여 정보 전달을 효과적으로 할 수 있다. 특히 구전 마케팅에 필요한 다양하고 긍정적인 콘텐츠 생산을 위한 한식 전통발효식품 및 활용 소스에 대한 우수성 및 문화체험 확산, 소비자 참여 캠페인 등 경험 마케팅을 활용해야 할 것이다.

또한 소스 소비에 있어 영향을 가장 많이 주는 요인이 서비스 접점에서 접촉하는 일선 종업원의 홍보, 시식행사, 권유 등과 함께 주변의 권유로 나타나 이러한 인적자원에 대한 교육이 매우 중요할 것으로 판단된다. 특히 외식업체 인력의 이직율(turnover)은 매우 높으므로 종업원을 내부 고객으로 규정하고 이들의 직무 만족을 위한 인센티브 제공, 동기 부여, 직무 능력 개발 등을 통해 외부 고객인 최종 소비자에게 제공하는 제품과 서비스의 질을 향상, 유지시켜야 할 것이다. 또한, 이러한 서비스 접점에서 잠재고객을 대상으로 샘플 제공 및 시식 행사 등을 통해 제품의 품질을 직접 확인하게 하여 비슷한 가격대의 소스를 구매하는 소비자가 장류활용 소스로 브랜드 스위칭(Brand Switching)을 할 수 있도록 유도할 수 있다.

한편으로는 사회봉사 및 자선활동 등 공공 지원 프로그램 등 사회공헌 활동 확대를 통해 공공적 홍보 채널을 확대가 필요할 것이다. 단체급식 및 외식기업 대상으로는 B2B(기업 대 기업) 홍보가 필요하며, 장류 활용 소스 활용 사례 및 조리방법과 교육 콘텐츠를 공유함으로써 장류 소스 적용 상황을 확대시킬 수 있을 것이다.

이외에도 모바일 메시지를 통한 relationship marketing, 한식 고빈도 소비자의 긍정적 태도를 브랜드로 확장시키고, 고객 데이터베이스(DB: Data Base) 구축을 통한 개별 마케팅(individual marketing)이 가능할 것으로 판단된다.

부록 1. 장류 활용 소스 조리 매뉴얼

표 275. 간장 소스, 돼지갈비

| | | | |
|----------|-------|----------|----------------|
| SAUCE | 간장 소스 | | |
| MENU | 돼지갈비 | | |
| 1인 분량(g) | 200g | 1인 단가(원) | 2,300원 |
| 조리소요시간 | 40분 | 조리기물·기기 | 팬, 칼, 도마, 그릴 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|---|------------------------------------|--|
| 돼지등갈비 간 밤 대추 사천식매운건고추 간장 소스 | 450g 12.5g 75g 약간 200g | 1. 돼지등갈비의 힘줄과 기름덩어리를 제거하고 칼집을 넣는다. 2. 기름에 건고추(사천요리에 쓰는 작은 고추)를 가한다. 3. 등갈비를 바삭 굽는다. 4. 구운 등갈비와 간장소스 마리네이드 1/2를 혼합하고 가열한다. 5. 밤, 대추와 간장 소스 마리네이드 나머지 1/2를 함께 혼합한 후 가열하여 완성. |

표 276. 간장 소스, 장조림

| | | | |
|----------|-------|----------|-----------|
| SAUCE | 간장 소스 | | |
| MENU | 장조림 | | |
| 1인 분량(g) | 100g | 1인 단가(원) | 4,000원 |
| 조리소요시간 | 50분 | 조리기물·기기 | 냄비, 당도계 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|--|---|--|
| 우둔살 달걀 파리고추 쇠고기육수 간장 소스 설탕 생강슬라이스 사과 통마늘 | 500g 6개 10개 250g 250g 2T 5쪽 1/4개 8쪽 | 1. 쇠고기는 결방향으로 찢을 수 있도록 자른 후 물에 끓여 불순물을 제거 한다. 2. 달걀은 15분 동안 삶아 찬물에 담갔다가 껍질을 벗겨둔다. 3. 쇠고기 끓인 물에 간장 소스 마리네이드를 동량 가해 쇠고기, 계란, 통마늘, 생강, 사과 1/4쪽을 넣고 끓인다. 4. 중불에서 최종 당도 30~33 Brix가 되도록 뭉근히 끓인다. 5. 마지막 단계에서 파리고추를 살짝 담가 색감을 살린다. |

표 277. 간장 소스, 떡찜

| | | | |
|----------|-------|----------|------------|
| SAUCE | 간장 소스 | | |
| MENU | 떡찜 | | |
| 1인 분량(g) | 50g | 1인 단가(원) | 4,500원 |
| 조리소요시간 | 60분 | 조리기물·기기 | 냄비, 칼 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|---------|------|--|
| 소고기(우둔) | 100g | 1. 쇠고기를 곱게 다져 간장 소스 1T을 넣고 고루 섞는다. 2. 흰떡을 5cm 길이로 토막을 내어 오이소박이처럼 칼집을 넣어 끓는 물에 데친 다음 식히고 양념한 고기를 채워 넣는다. 3. 사태는 덩어리째 씻고, 양은 검은 막을 떼어서 두꺼운 냄비에 물 10컵을 넣고 끓이다가 넣어서 부드럽게 삶는다. 무와 당근은 도중에 통째로 넣어 설익게 삶는다. 4. 삶은 사태, 양과 무, 당근은 4cm정도의 크기로 토막을 내어 모서리를 도려낸다. 마른표고는 불려서 기둥을 잘라낸다. 5. 은행은 번철에 식용유를 두르고 볶아서 껍질을 벗기고, 달걀은 황백으로 나누어 지단을 부친다. 6. 냄비에 삶은 사태와 당근, 무를 넣고 간장 소스 3T, 육수 2컵을 넣고 중불에서 끓인다. 7. 고기와 채소에 간이 배면 고기를 채운 떡과 표고를 넣고 간장 소스 3T를 넣어 국물이 거의 없어질 때까지 찜을 하고 거의 다 되었을 때 은행을 넣어 잠시 더 끓인다. 8. 그릇에 담고 지단과 잣을 고루 얹는다. |
| 흰떡 | 500g | |
| 사태 | 300g | |
| 양 | 300g | |
| 물 | 10컵 | |
| 무 | 300g | |
| 당근 | 200g | |
| 마른표고 | 6장 | |
| 은행 | 4알 | |
| 달걀 | 1개 | |
| 잣 | 1t | |
| 간장 소스 | 7T | |

표 278. 매운 간장 소스, 돼지불고기

| | | | |
|----------|----------|----------|--------|
| SAUCE | 매운 간장 소스 | | |
| MENU | 돼지불고기 | | |
| 1인 분량(g) | 180g | 1인 단가(원) | 4,500원 |
| 조리소요시간 | 40분 | 조리기물·기기 | 팬 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|----------|------|--|
| 돼지 목살 | 900g | 1. 돼지고기는 청주와 후춧가루를 넣고 10분정도 재워 냄새를 제거한다. 2. 돼지고기에 매운 간장 소스를 180g정도 첨가하고 버무리고 냉장고에서 30분 이상 재워둔다. 4. 야채는 프라이팬에 따로 볶아 둔다. 5. 양념한 돼지고기를 프라이팬에서 굽고 미리 볶아둔 야채를 혼합하여 완성한다. |
| 양파 | 240g | |
| 파 | 60g | |
| 당근 | 90g | |
| 통마늘 | 6쪽 | |
| 생강즙 | 15g | |
| 매운 간장 소스 | 180g | |

표 279. 매운 간장 소스, 쇠불고기

| | | | |
|----------|------|----------|------------|
| SAUCE | 양념장 | | |
| MENU | 쇠불고기 | | |
| 1인 분량(g) | 180g | 1인 단가(원) | 7,000원 |
| 조리소요시간 | 50분 | 조리기물·기기 | 팬, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|--|-------------------------------|---|
| 쇠고기 등심 다진 파 팽이버섯 양파 매운 간장 소스 | 1kg 4T 약간 1개 200g | 1. 쇠고기는 불고기용으로 준비한다. 2. 쇠고기의 핏물을 제거하고 적당한 크기로 잘라준다. 3. 힘줄이나 기름덩어리는 어느 정도 제거한다. 4. 쇠고기에 매운 간장 소스 200g을 섞어서 30분 이상 냉장 고에서 재운다. 5. 양념한 불고기를 프라이팬에서 볶는다. |

표 280. 매운 간장 소스, 닭고기볶음

| | | | |
|----------|----------|----------|--------|
| SAUCE | 매운 간장 소스 | | |
| MENU | 닭고기볶음 | | |
| 1인 분량(g) | 180g | 1인 단가(원) | 2,500원 |
| 조리소요시간 | 30분 | 조리기물·기기 | 팬 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|--|---|---|
| 닭가슴살 당근 브로컬리 양파 홍고추 매운 간장소스 | 1kg 1/3개 1/2개 1/2개 1개 200g | 1. 닭 가슴살은 먹기 좋은 크기(5*6cm정도)로 썰고 칼집을 낸다. 2. 야채는 다듬어 적당한 크기로 잘라둔다. 3. 매운 간장소스 200g을 버무리고 숙성시킨다. 4. 브로컬리는 데치고 당근, 양파 및 홍고추는 미리 볶아둔 다. 5. 양념한 닭고기를 프라이팬에서 거의 다 익을 때 까지 볶 아준다. 6. 야채와 혼합하여 가볍게 섞어주고 브로컬리를 얹는다. |

표 281. 매운 간장 소스, 돼지갈비찜

| | | | |
|----------|------------|----------|-------------|
| SAUCE | 매운 간장 소스 | | |
| MENU | 돼지갈비찜(4인분) | | |
| 1인 분량(g) | 200g | 1인 단가(원) | 3,000원 |
| 조리소요시간 | 90분 | 조리기물·기기 | 냄비, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|--|---|--|
| 돼지갈비 당근 밤 홍고추 풋고추 대파 참기름 마른고추 물 매운 간장소스 | 600g 100g 8개 1개 2개 1뿌리 2T 1개 2컵 6T | <ol style="list-style-type: none"> 1. 돼지갈비는 5cm로 토막을 내어 찬물에 담가 핏물을 빼고 건져서 물기를 닦고 힘줄이나 기름을 제거한 다음 2cm 간격으로 칼집을 넣는다. 2. 당근은 사방 3cm의 크기로 썰어 모서리를 다듬어서 끓는 물에 넣어 삶아내고, 밤은 속껍질까지 벗긴다. 3. 홍고추와 풋고추는 씨를 빼고 2cm폭으로 어슷썬다. 대파는 3cm길이를 썬다. 4. 매운 간장 소스를 1/3남겨두고 돼지갈비를 고루 버무려 둔다. 5. 마른 고추는 씨를 빼고 1cm폭으로 썰어 냄비에 참기름을 덥혀서 넣어 매운맛을 기름에 옮겨 양념한 갈비를 넣어 대강 볶는다. 6. 갈비의 겉이 익으면 더운물 2컵과 당근, 밤을 넣고 중불에 올려서 끓인다. 고기가 무르게 익으면 매운 간장 소스의 나머지를 넣어 고루 간이 들도록 짬을 한다. 7. 국물이 거의 줄어들면 풋고추, 홍고추, 대파를 넣고 잠시 더 익혀서 그릇에 담는다. |

표 282. 된장 디핑소스, 오징어볶음

| SAUCE | 된장 디핑소스 (쌈장) | | |
|----------|--------------|-----------|------------|
| MENU | 오징어볶음 | | |
| 1인 분량(g) | 150g | 1인 단가(원) | 1,800원 |
| 조리소요시간 | 40분 | 조리기물 · 기기 | 팬, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|--|--|--|
| 오징어 당근 양파 청피망 홍피망 고춧가루 된장 디핑소스 | 450g 28g 56g 20g 20g 1T 3T | <ol style="list-style-type: none"> 1. 오징어는 내장과 껍질을 제거하고 깨끗이 씻는다. 2. 오징어를 사선으로 칼집 내어 자른다. 3. 야채는 오징어 크기와 비슷하게 자른다. 4. 팬에 기름을 두르고 고춧가루를 볶다가 야채를 가해 볶아 둔다. 5. 오징어와 된장 디핑소스를 혼합하여 센 불에서 재빨리 볶는다. 6. 볶은 오징어와 야채를 혼합해서 다시 한번 볶아낸다. |

표 283. 된장 디핑소스, 불고기 찜밥

| | | | |
|----------|--------------|----------|------------|
| SAUCE | 된장 디핑소스 (쌈장) | | |
| MENU | 불고기 찜밥 | | |
| 1인 분량(g) | 350g | 1인 단가(원) | 3,500원 |
| 조리소요시간 | 40분 | 조리기물·기기 | 팬, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|---------|------|--|
| 쇠고기등심 | 1kg | 1. 쇠고기는 불고기용으로 준비한다. 2. 고기는 핏물을 제거하고 적당한 크기로 잘라준다. 3. 마리네이드 5T, 소금 1T, 배즙 4T, 다진 마늘 2T, 다진 파 4T, 참기름 3T, 통깨 2T, 설탕 4T, 후춧가루 1/2t, 올리고당 2T를 혼합해서 불고기 양념장을 만든다. 3. 양념장에 고기를 넣어서 버무린다. 4. 양념한 불고기는 냉장상태로 재운 뒤 프라이팬에서 볶는다. 5. 상추 위에 불고기, 밥 적당량을 얹고 된장 디핑소스를 첨가해 완성한다. |
| 간장 | 5T | |
| 배즙 | 4T | |
| 다진 마늘 | 2T | |
| 다진 파 | 4T | |
| 참기름 | 3T | |
| 통깨 | 2T | |
| 설탕 | 4T | |
| 후춧가루 | 1/2t | |
| 올리고당 | 2T | |
| 풋고추 | 1/2개 | |
| 상추 | 적당량 | |
| 된장 디핑소스 | 적당량 | |

표 284. 매운 된장 디핑소스, 파전

| | | | |
|----------|------------|----------|--------|
| SAUCE | 매운 된장 디핑소스 | | |
| MENU | 파전 | | |
| 1인 분량(g) | 200g | 1인 단가(원) | 1,400원 |
| 조리소요시간 | 30분 | 조리기물·기기 | 팬, 체 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|------------|-------|--|
| 부침가루 | 300g | 1. 부침가루는 체에 걸러 준비한다. 2. 부침가루, 물, 달걀 1개를 넣어 잘 섞어주고 소금으로 간한다. 3. 야채는 씻어 다듬고 오징어를 손질한다. 4. 야채, 오징어를 첨가해 반죽을 만든다. 5. 달궜진 팬에 기름을 두르고 파전을 굽는다. 6. 파전을 매운 된장 디핑소스에 찍어 먹는다. |
| 물 | 500ml | |
| 오징어 | 50g | |
| 당근 | 20g | |
| 파 | 50g | |
| 달걀 | 1개 | |
| 매운 된장 디핑소스 | 1T | |

표 285. 무침용 고추장 소스, 삼겹살 말이

| | | | |
|----------|------------|----------|---------------|
| SAUCE | 무침용 고추장 소스 | | |
| MENU | 삼겹살 말이 | | |
| 1인 분량(g) | 160g | 1인 단가(원) | 1,800원 |
| 조리소요시간 | 40분 | 조리기물·기기 | 팬, 칼, 도마, 체 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|------------|------|---|
| 삼겹살 | 300g | 1. 양파와 피망은 체 썰고(3x0.7cm), 양상추는 한입크기로 잘라 놓는다. 2. 양파와 양상추는 물에 담가놓았다가 체에 건져놓는다. 3. 소금 간을 살짝 해서 삼겹살을 굽는다. 4. 삼겹살에 양파, 피망, 양상추를 올리고 이쑤시개로 고정해 끼운다. 5. 접시에 셋팅을 하고 무침용 고추장소스를 뿌린다. |
| 홍피망 | 1/2개 | |
| 적피망 | 1/2개 | |
| 양파 | 1/2개 | |
| 양상추 | 1/4개 | |
| 무침용 고추장 소스 | 2T | |
| 두반장 | 1T | |
| 참기름 | 2t | |
| 고추기름 | 2t | |
| 설탕 | 1T | |
| 다진마늘 | 약간 | |
| 이쑤시개 | 적당량 | |

표 286. 무침용 고추장 소스, 제육구이

| | | | |
|----------|------------|----------|----------------|
| SAUCE | 무침용 고추장 소스 | | |
| MENU | 제육구이(4인분) | | |
| 1인 분량(g) | 120g | 1인 단가(원) | 1,700원 |
| 조리소요시간 | 30분 | 조리기물·기기 | 석쇠, 팬, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|------------|------|---|
| 돼지고기 | 400g | 1. 돼지고기는 등심이나 삼겹살을 0.5cm 두께로 얇게 썰어서 잔 칼집을 넣는다. 2. 양파는 길이대로 가늘게 채썬다. 3. 돼지고기를 한 장씩 펴서 분량의 무침용 고추장 소스에 채워서 주물러 간이 고루 배도록 한다. 4. 뜨겁게 달군 석쇠나 번철에 고기 조각을 잘 펴 얹어서 양면을 고루 익힌 후 더울 때 대접한다. |
| 양파 | 1/2개 | |
| 무침용 고추장 소스 | 4T | |
| | | |

표 287. 비빔용 고추장 소스, 비빔국수

| | | | |
|----------|------------|----------|-------------|
| SAUCE | 비빔용 고추장 소스 | | |
| MENU | 비빔국수 | | |
| 1인 분량(g) | 350g | 1인 단가(원) | 1,000원 |
| 조리소요시간 | 30분 | 조리기물·기기 | 냄비, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|------------|------|--|
| 국수 | 200g | 1. 국수를 삶아서 준비 해둔다. (찬물에 헹구기) 2. 비빔용 고추장 소스 3T, 간장 1/4T, 식초1/4T, 고춧가루, 다진 마늘을 혼합해 소스를 준비한다. 3. 오이와 양파는 채썰고 열무김치도 적당히 잘라둔다. 4. 삶아진 국수를 양념장과 버무린다. 5. 열무김치, 오이, 양파를 올려주고 참깨를 첨가해서 완성한다. |
| 열무김치 | 40g | |
| 오이 | 60g | |
| 양파 | 40g | |
| 다진 마늘 | 1t | |
| 간장 | 1t | |
| 식초 | 1t | |
| 고춧가루 | 약간 | |
| 비빔용 고추장 소스 | 3T | |
| 깨 | 약간 | |

표 288. 비빔용 고추장 소스, 소고기양상추쌈

| | | | |
|----------|------------|----------|------------|
| SAUCE | 비빔용 고추장 소스 | | |
| MENU | 소고기양상추쌈 | | |
| 1인 분량(g) | 180g | 1인 단가(원) | 8,000원 |
| 조리소요시간 | 40분 | 조리기물·기기 | 팬, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|------------|------|--|
| 소고기 안심 | 80g | 1. 핏물을 제거한 소고기 살을 1*1cm로 썬다. 2. 청피망, 홍피망, 당근도 1*1cm의 크기로 썬다. 3. 파와 마늘은 곱게 다진다. 4. 달궈진 팬에 비빔용 고추장 소스를 두르고 3을 넣고 볶는다. 5. 1과 2의 재료를 넣어 비빔용 고추장 소스가 골고루 베이도록 볶아 주다가 물, 전분을 넣어 준다. 6. 양상추는 보기 좋게 동그랗게 성형 해 둔다. 7. 완성 접시에 5를 넣고 그 안에 4를 넣어 쌈을 완성 한다. |
| 청피망 | 1/2개 | |
| 홍피망 | 1/2개 | |
| 당근 | 1/2개 | |
| 양상추 | 1/2개 | |
| 비빔용 고추장 소스 | 10g | |
| 간장 | 10g | |
| 설탕 | 10g | |
| 소금 | 약간 | |
| 후추 | 약간 | |
| 다진 파 | 1T | |
| 다진 마늘 | 1T | |
| 전분 | 1T | |

표 289. 비빔용 고추장 소스, 고추잡채

| | | | |
|----------|------------|----------|------------|
| SAUCE | 비빔용 고추장 소스 | | |
| MENU | 고추잡채 | | |
| 1인 분량(g) | 180g | 1인 단가(원) | 2,300원 |
| 조리소요시간 | 30분 | 조리기물·기기 | 팬, 칼, 도마 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|------------|------|---|
| 닭가슴살 | 300g | 1. 닭고기는 5*0.5cm 로 채 썰고 잡냄새를 없애기 위해 올리브유를 바르고 바질을 뿌려놓는다. 2. 피망과 양파는 5cm 로 채썬다. 3. 팬을 달군 뒤 닭고기를 볶으면서 살짝 익히고 난 후 피망과 양파를 넣는다. 4. 볶으면서 굴 소스, 고추기름을 넣은 비빔용 고추장 소스를 넣고 전분 물을 마지막으로 넣어 걸쭉하게 만들어 준다. |
| 피망 | 1/2개 | |
| 양파 | 1개 | |
| 비빔용 고추장 소스 | 2T | |
| 굴소스 | 2t | |
| 고추기름 | 1T | |
| 올리브유 | 약간 | |
| 바질 | 약간 | |
| 감자전분 | 약간 | |

표 290. 비빔용 고추장 소스, 로제파스타

| | | | |
|----------|------------|----------|---------|
| SAUCE | 비빔용 고추장 소스 | | |
| MENU | 로제파스타 | | |
| 1인 분량(g) | 350g | 1인 단가(원) | 5,500원 |
| 조리소요시간 | 40분 | 조리기물·기기 | 냄비, 팬 등 |

| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|------------|-------|---|
| 우유 | 80ml | 1. 우유 80ml + 생크림 160ml를 섞어 숙성시킨다. 2. 양파는 1/2개를 3mm로 chopping하고, 다진 마늘을 1T 준비한다. 3. 토마토는 1개를 껍질벗겨 씨를 제거하고 1*1cm로 잘라서 준비한다. 4. 끓는 물에 파스타 면을 적당히 삶고 체에 건져 들러붙지 않도록 오일을 살짝 발라준다. 5. 포도씨오일을 달궜진 프라이팬에 두르고 손질된 양파, 다진 마늘을 넣고 양파가 투명해 지도록 볶다가 토마토, 베이컨을 넣고 볶는다. 6. 준비된 우유 + 생크림을 부어서 끓으면 육수, 토마토 페이스트 1T, 비빔용 고추장 소스 2T, 사각치즈 한 장, 소금 1/2t, 후추, 바질, 파마산 치즈 1T를 넣고 걸쭉해 질 때 까지 끓여준다. 7. 걸쭉해진 소스에 면을 넣고 잘 버무려 완성한다. |
| 생크림 | 160ml | |
| 양파 | 1/2개 | |
| 다진 마늘 | 1T | |
| 토마토 | 1개 | |
| 소금 | 1/2t | |
| 후추 | 약간 | |
| 바질 | 약간 | |
| 파마산 치즈 | 1T | |
| 토마토페이스트 | 1T | |
| 포도씨오일 | 1T | |
| 비빔용 고추장 소스 | 2T | |
| 사각치즈 | 1장 | |
| 베이컨 | 2장 | |
| 치킨육수 | 1/3컵 | |
| 파스타면 | 200g | |

표 291. 비빔용 고추장소스, 치킨퀘사디아

| | | | |
|----------|-----------|----------|--------|
| SAUCE | 비빔용 고추장소스 | | |
| MENU | 치킨 퀘사디아 | | |
| 1인 분량(g) | 200g | 1인 단가(원) | 5,300원 |
| 조리소요시간 | 30분 | 조리기물·기기 | 팬 |

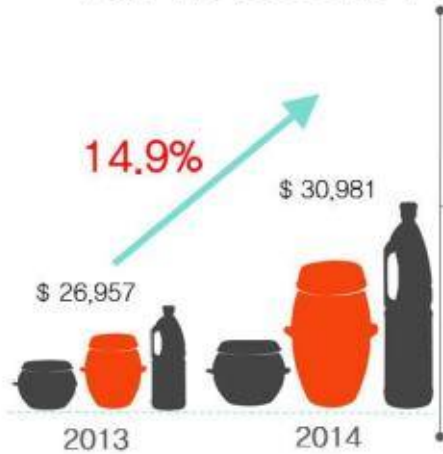
| 재료명 | 재료량 | 만드는 방법 |
|------------|------|--|
| 닭가슴살 | 100g | 1. 닭가슴살은 기름을 제거하고 양송이는 얇게 슬라이스, 양파는 1/2개를 3mm로 chopping 한다. 2. 토마토페이스트 1T, 비빔용 고추장 소스 2T를 섞어서 소스를 만든다. 3. 프라이팬에 오일을 두른 후 양파와 양송이버섯, 닭가슴살을 넣고 소스를 넣어서 한 번 익혀준다. 4. 또띠아 위에 만들어진 치킨 소스를 1/2정도만 올리고 모짜렐라 치즈를 뿌린 후 또띠아를 반으로 접어 버터를 두른 프라이팬에 올려서 고르게 익혀 완성한다. |
| 버터 | 5g | |
| 양송이버섯 | 3알 | |
| 모짜렐라치즈 | 20g | |
| 양파 | 1/2개 | |
| 또띠아 | 1장 | |
| 토마토페이스트 | 1T | |
| 비빔용 고추장 소스 | 2T | |

부록 2. 외식업체 활용 교육 콘텐츠(안)

외식업체 교육 콘텐츠 개발(안)

장의 산업현황

- 전통 발효식품인 장류는 최근 해외 각국에서 건강식품으로 인정받으며 전 세계의 주목을 받고 있다. 한식의 인기와 더불어 장류 수출 역시 꾸준히 늘면서 2014년 상반기 장류 수출액은 30981달러로 전년대비 14.9% 증가하였다



Why?

- ✓ 미주지역이 주력시장으로 성장
(한인시장 → 현지시장으로 확대)
- ✓ 한식문화의 보급
- ✓ 해외 현지 Chef와의 레시피 개발
- ✓ 현지 한식 프랜차이즈를 찾는 외국인들이 증가

한식 맛의 근원: 장이란?

- 장은 콩을 주원료로 하며, 발효, 숙성, 저장되는 과정에서 미생물이 작용하여 성분에 변화를 일으키며 장의 독특한 맛을 형성한다. 우리 음식의 맛내기는 바로 이 간장과 된장, 고추장을 가장 기본적인 조미료로 하여 이루어진다



간장은 콩으로 메주를 쑤어 메주를 소금물에 30~40일 정도 담가 우려낸 뒤 그 국물을 떠내어 솥에 붓고 달여서 만든 장이다



된장은 콩으로 메주를 만들어 장을 담가 간장을 떠낸 후에 남은 건더기로 만든 것으로 한국인의 식생활에서 매우 중요한 발효 식품이다.



고추장은 간장·된장과 함께 우리 고유의 발효 식품으로, 탄수화물의 가수분해로 생긴 단맛과 콩단백 아미노산의 감칠맛, 고추의 매운맛, 소금의 짠맛이 잘 조화를 이룬 복합 조미료이자 기호 식품이다

장류의 영양적 우수성

▶ 간장

- 간장의 일반성분은 메주의 성분, 제조방법, 저장기간에 따라 차이가 있으나 당질이 4.4%, 단백질이 4.3%, 지방 0.4%이다. 간장의 염도는 16.56~25.57%를 차지하는데, 숙성기간이 증가할수록 수분증발에 의하여 식염함량이 증가한다
- 간장 맛은 발효 기간을 거치는 동안 효소작용에 의해 형성되는데 특히 아미노산, 유기산 및 당에 의해 결정된다. 아미노산에 의한 구수한 맛, 당분에 의한 단맛, 소금에 의한 짠맛 그리고 여러 가지 유기성분에 의한 향과 색깔이 조화를 이루어 간장 맛이 형성된다



외식업체에서 지켜야 할 위생 · 안전

1. 외식업체는 철저한 위생관리를 통하여 위생적이고 안전한 식사제공의 중요성을 인식해야 한다
2. 식품안전관리 3단계 중점요령인 재료구입단계, 조리단계, 제공단계, 이 모든 단계에서 안전하고 위생적인 절차가 필요하다
3. 모든 위생규칙에는 우선순위를 두지 말고, 똑같이 중요함을 인식하여 지키는 것이 필요하다
4. 청결 · 단정한 용모, 개인의 위생관리는 안전한 식품의 조리에 있어서 가장 기본적인데서 중요한 수단이므로 실천하는 것을 생활화 하여야 한다
5. 식재료를 보관 할 때에도 적정량과 적정온도를 유지하고 교차오염 방지에 주의하여 위생관리에 신경을 써야 한다
6. 조리장에서는 누선이나 합선, 가스 누설 등 안전사고에 주의하여 항상 안전하고 철저한 조리환경을 만들어야 한다



외식업체에서 지켜야 할 위생 · 안전

- 조미료/양념류의 위해요소

| 위해요소 | | |
|---------|--------|--------|
| 생물학적 위해 | 화학적 위해 | 물리적 위해 |
| - | - | 이물질 혼입 |

- HACCP 계획표

| 작업단계 | 구분 | 위해요소 | 관리항목별 관리기준 | 모니터링 방법 | | | |
|------|---------|----------------------|---------------|---------|----|-------|--------|
| | | | | 대상 | 방법 | 빈도 | 관리자 |
| 조리 | 조리공정 #1 | 위생적으로 청결하지 않은 양념의 사용 | 양념보관 : 청결유지 | 양념 | 육안 | 1일 1회 | 급식 관리자 |

외식업체에서 지켜야 할 위생 · 안전

- 장의 HACCP 관리

- 공정접근법에 따른 메뉴의 분류

| 공정구분 | 해당 메뉴군 |
|---------|---|
| 조리공정 #1 | 생채류, 생회류, 샐러드류, 야채쌈류, 김치류, 장아찌류, 샌드위치류, 젓갈류, 소스류, 드레싱류 |
| 조리공정 #2 | 무침나물류, 숙회류, 비빔밥류, 냉면류, 냉국류 |
| 조리공정 #3 | 잡곡밥류, 볶음밥류, 덮밥류, 국밥류, 국수류, 만두류, 빵류, 죽류, 수프류, 국류, 찌개류, 탕류, 찜류, 볶음류, 볶음나물류, 조림류, 구이류, 전류, 튀김류 |

- 조리공정 #1의 공정단계



외식업체에서 지켜야 할 위생 · 안전

➤ 식재료 보관 및 저장

3) 건조저장

- 상하지 않는 식품을 15~20℃, 습도 50~60%로 저장한다
- 적절한 환풍으로 품질을 유지 및 해충 방지한다
- 용기의 뚜껑을 꼭 닫아 보관, 선입 선출한다

4) 상온저장

- 식품보관 선반은 바닥으로부터 15cm 이상 공간을 띄어 청소가 용이하도록 한다
- 대용량 제품을 나누어 보관할 경우 제품명과 유통기한을 반드시 표기한다
- 유통기한에 따른 라벨이 눈에 띄도록 작성하여 보관한다
- 정해진 장소에 식품별 보관, 식품이 아닌 것과 분리 보관한다

| 품명 | 보관온도(℃) | 최적보관기간(최장보관기간) |
|-----|---------|----------------|
| 간장 | 25 | 6개월(1년) |
| 된장 | 25 | 1개월(6개월) |
| 고추장 | 25 | 1개월(6개월) |

외식업체에서 지켜야 할 위생 · 안전

➤ 식재료 보관 및 저장

1) 보관시 기본사항

- 통풍구 설치
- 식품보관실의 바닥에는 물기가 없어야 하며, 식품의 운반과 보관은 깔판을 사용한다

2) 냉장·냉동고의 관리

- 냉장저장은 5℃ 이하 유지, 선반은 청소하기 쉬운 금속성 자재로 한다
- 냉동저장은 영하 18℃ 이하 유지하며 냉동저장은 미리 식혔다가 한다
- 냉장, 냉동고의 관리자를 지정하여 지속적으로 관리하며 보관 용량은 찬공기의 원활한 순환을 위해 70% 이하를 유지한다
- 선입선출을 실시하며, 교차오염을 방지(생식재료: 하단, 익힌 음식: 상단)한다

외식업체에서 지켜야 할 위생 · 안전

➤ 식재료 전처리시 주의사항

- 용도별로 구분하여 사용 : 싱크대는 어류, 육류, 채소류로 구분하여 사용한다
- 용도별로 구분하여 사용할 수 없을 경우 : 위해도에 따라 처리 후 세척, 소독하여 과일, 채소류 → 육류 → 어류 → 가금류 순으로 사용한다

1) 채소, 과일류

- 잎채소류는 오염된 외피 제거 후 한 장씩 세척한다
- 흐르는 물에 3회 이상 세척한다
- 반드시 세척 후 절단한다

2) 어류

- 먹는 물로 충분히 세척한다
- 세척물이 주변의 다른 식재료에 튀지 않도록 주의한다

3) 육류

- 핏물을 충분히 제거(갈비, 시골, 잡뼈는 침수시켜서)한다
- 세척물이 주변의 다른 식재료에 튀지 않도록 주의한다

4) 조개류

- 애벌 세척 후, 소금물에 담가 모래를(해감시킨 후)시킨다
- 먹는 물로 충분히 세척한다



메뉴 마케팅 방법 : 고객 관계 관리

- 고객 관계 관리(Customer relationship management, 줄여서 CRM)는 소비자들을 자신의 고객으로 만들고, 이를 장기간 유지하고자 하는 경영방식이며 기업들이 고객과의 관계를 관리, 고객 확보, 그리고 고객, 판매인, 협력자와 내부 정보를 분석하고 저장하는 데 사용하는 광대한 분야를 아우르는 방법이다

➤ 기대 효과

- 고객관계 강화를 통한 수익성 증대 효과를 준다
- 목표 마케팅(target marketing)가능하다
- 잠재고객의 프로파일 정보를 이용한 전략적 영업정보화가 가능하다
- 고객의 수익 기여도에 따른 전략수립이 가능하다
- 우량고객의 이탈 방지: 경보시스템을 통한 이탈가능 고객 집중관리 할 수 있다
- 휴면고객을 활성화 시킬 수 있다
- 교차판매, 상향판매, 재판매 등을 통한 고객가치를 증대할 수 있다

메뉴 마케팅 방법

▶ 메뉴 마케팅의 종류

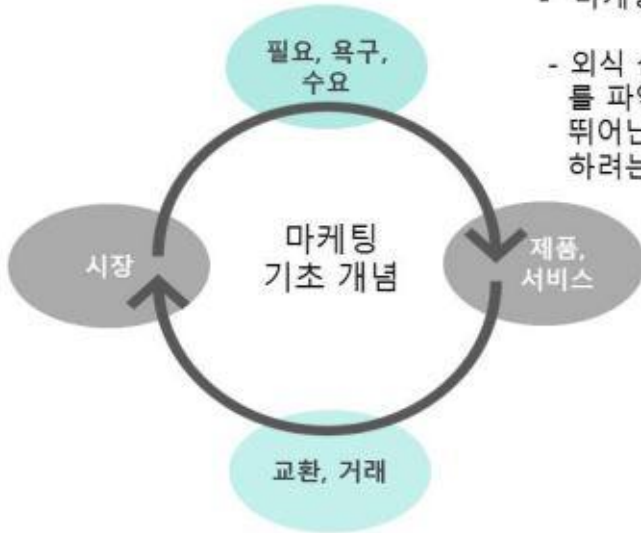
5. 버즈마케팅 : 버즈마케팅이 새로운 전략으로 떠오르고 있다. 버즈의 사전적 의미는 별 때가 웅웅거리는 또는 와글와글하는 소리이다. 즉 버즈마케팅은 자사의 제품과 서비스 등에 대해 고객들이 와글와글 떠들며 긍정적인 입소문을 내게 하는 방법으로서 인지도 제고와 함께 궁극적으로 매출 증대를 목표로 하고 있다
6. 슈머마케팅 : 마케팅 활동에 직접 고객을 참여시키는 슈머(consumer의sumer)마케팅이 재부상하고 있다. 소비자의 수준이 전문가와 맞먹으면서 똑똑한 고객을 만족시키는 방법은 그들에게서 찾을 수밖에 없는 상황에 의해 자연스럽게 슈머마케팅이 부각되고 있다

메뉴 마케팅 방법

▶ 메뉴 마케팅의 종류

1. 관계마케팅 : 관계마케팅의 핵심은 고객의 생애주기와 같이 성장하는 관계를 형성하는 것으로서 소비자를 성취해야 할 목표가 아니라 사업의 동반자로 인식하고 장기적인 관계를 유지할 때 수익적인 마케팅 성과를 볼 수 있다
2. 체험마케팅 : 소비자에게 제품을 쓸 수 있는 기회를 제공하고 홍보의 효과를 높이기 위한 마케팅이다
3. 서비스마케팅 : 기존의 서비스 외에 보조 서비스를 확대 또는 추가하여 외식 산업의 차별화를 둔 마케팅 방법이다
4. 체험마케팅 : 고객과 환경을 위해 옳은 일을 하는 기업으로서 그린마케팅을 선도하는 이미지를 홍보한다면 장기적으로 경영목표의 성공에 가까워질 수 있는 마케팅이다

메뉴 마케팅 방법



마케팅 관련 기초 개념

- 외식 산업에서의 마케팅이란 고객의 욕구를 파악하여 경쟁 메뉴나 서비스보다 더 뛰어난 상품을 판매함으로써 목적을 달성하려는 행위와 과정이다



외식시장 및 소비 트렌드

> 지역별 해외진출업체 특성

| 지역 | 특성 | |
|---------------------------------|-----|--|
| 미국, 캐나다 등 북미지역 | 특징 | · 대부분 이민자 가족중심의 소규모 기존점포기업체 형태이다 |
| | 브랜드 | · 미스터김치(갈비, 비빔밥, 불고기, 닭구이), 한스비빔밥체인, 만나(전골, 샤브류, 육류구이, LA), 진상(샤브, SD), 용수산(한정식, LA), 성심당(베이커리, LA), 서라벌(전골, 샤브류), 우려육(냉면, 육류 워싱턴 및 시카고) |
| 중국 동 동남아 지역 | 특징 | · 중국을 제외한 사우디, 필리핀, 타이랜드, 홍콩, 싱가포르, 말레이시아 등에서 영업하는 점포는 가족중심경영이 대부분이다. |
| | 브랜드 | · BBQ(북경 닭튀김 전문점), 바비큐보스치킨(닭튀김전문점, 중국북경), 그 외 한식은 아니지만 롯데리아(햄버거, 베트남), 투다리(간이주점), 미스터피자(피자전문점), 피자맥 등이 일부 기술제휴 및 합자형태로 진출해 있다 · 그 외 자체개발 및 합작으로 기왕에 진출해서 기초를 다지고 있는 청도의 경복궁(전골, 육류), 북경의 경복궁(한식과 같은 고급요정, 같은 상호이나 전혀 별개의 기업체), 연변조선족 및 한국에서 진출한 개인 중심의 한식류 정포, 북한의 모란봉, 사천성 성도의 아리랑, 북경의 진로회관 등 최근에는 놀부집, 배나무골 오리집, 참배나무골 등의 대형업체가 진출해 있다 |
| 유럽 및 호주 뉴질랜드, 광, 하와이, 사이판 등 관광지 | 특징 | · 규모 점포중심 현지 장기거주자 이민자 등이 운영, 현지화된 메뉴, 일부관광객대상영업이 중심 브랜드로 진출하는 경우는 드물다 |
| 일본 | 특징 | · 진로 등이 기업형태로 출점했으나 큰 성공은 못하고 최근 일부기업이 기술제휴 형태로 진출하여 로열티만 받고 제일교포나 일본거류자에 메뉴 조리기술을 전수하는 수준으로 돌출비빔밥, 냉면, 김치, 춘천닭갈비, 지짐이, 설렁탕, 전주비빔밥 등 저가메뉴중심의 점포가 출점하여 한국메뉴의 흥을 이루고 있으나 브랜드 개념의 출점, 대형체인전개를 목적으로 진출한 업체는 많지 않다 · 일본의 외식시장에는 한국 음식을 판매하는 많은 업소들이 존재하지만 대다수는 한국(자본)의 진출이 아닌 일본 현지자본의 한국 음식 도입의 결과로 봐야 한다 |

외식시장 및 소비 트렌드

- 건강식품에 대한 관심이 증대하면서 유기농산물, 무공해식품, 자연식이 지속적인 인기를 끌고 있으며, 가공식품도 건강식을 추구하면서 미국, 유럽 등의 유기농가공식품의 선호도가 높아지고 있다
- 선진국의 많은 레스토랑 체인점들은 오래전부터 건강과 영양에 관심을 갖는 고객을 위해 저지방, 저콜레스테롤 메뉴 등 다양한 건강식 메뉴를 개발하여 제공하고 있다



장류와 음식궁합

간장

마늘, 버섯, 가지, 브로콜리와 같이 항암효과가 높은 음식을 간장과 함께 조리하거나 무쳐먹는다

된장

부추의 성분이 된장의 소금 성분의 과잉섭취를 막아주고 부족한 비타민A와 비타민C를 보충해주므로 된장을 끓일 때 부추를 넣어 끓이면 된다

고추장

고추장에는 전분 분해효소인 아밀라아제와 단백질 분해효소인 프로테아제 등의 소화효소가 들어있어 밥을 먹을 때 고추장과 같이 먹으면 소화가 잘 된다. 또한, 냉이와 고추장은 같이 무쳐먹으면 향이 좋을 뿐 아니라 씹싸래한 맛이 입맛을 자극한다.



한국의 맛 : 한식당 사례

➤ 콩두

- 맛과 서비스를 기본으로 보다 편안한 분위기에서 다양한 한식메뉴를 즐길 수 있는 곳이다. 가족과 함께, 친구와 함께 찾고 싶게 만드는 콩두는 로컬소스를 이용한 메뉴를 선보인다는 특징이 있다
- 메뉴 : 가족과 함께, 친구와 함께 찾고 싶게 만드는 콩두는 그 이름에서 느낄 수 있듯이 콩을 활용한 두부, 콩국수, 청국장 등의 다양한 메뉴가 있다

➤ 시화담

- 詩, 畵, 談이라는 이름과 같이 시와 그림, 그리고 이야기가 있는 곳이라는 뜻의 레스토랑이다. 한식의 세계화를 목표로 오픈한 이곳은 고급스러우면서도 우리의 문화와 예술을 담은 인테리어와 음식이 인상적인 곳이다.



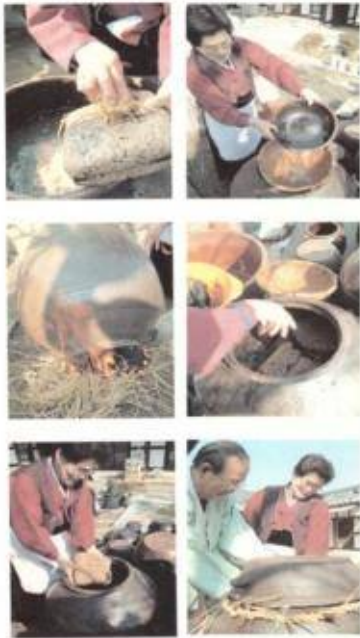
한국의 맛 : 한식당 사례

➤ 비채나

- (주)광주요그룹의 식문화 사업부가 선보이는 코리언 레스토랑으로 비움, 채움, 나눔의 뜻으로 한식을 한식답게 정직하게 만든다는 비전을 가진 외식기업이다. 계절마다 메뉴에 변화를 주어 제철 식재료가 지닌 최고의 맛을 선보인다는 점이 특징이다
- 메뉴 : 된장 채끝 등심구이, 된장양념에 재운 흑돼지 목살로 속을 채운 만두, 고추장 국시잡채 등 장류를 활용해 다양하고 색다른 한식을 선보인다

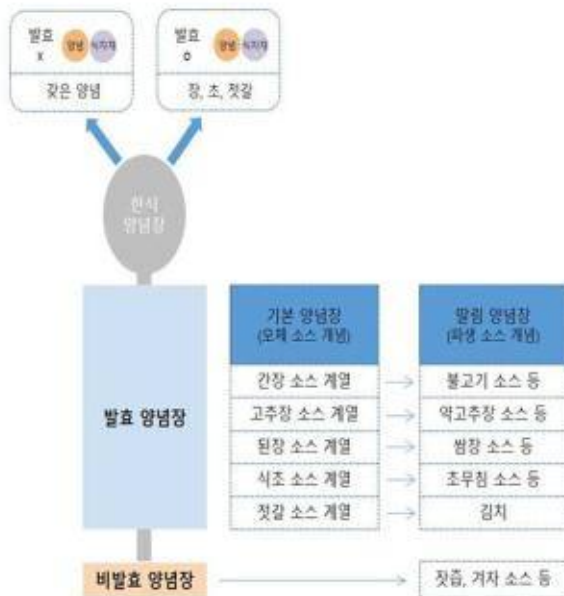


종가이야기



- 종가의 장독대는 긴 세월 동안 수많은 종가 사람들의 입맛을 챙겨 주고 건강을 지켜주는 구실을 하고 있다
- 종가에서는 지금도 콩 2말로 메주를 쏜다. 그러면 길이 15센티미터, 두께 10센티미터 정도의 메주가 열 덩이 정도 된다
- 종가에는 오래된 메주 들이 있어 레시피를 대신하며,해마다 정월에 장을 담근다. 정월이라고 아무 날에나 담그는 것은 아니고 신일과 수일은 피했다. 신일은 장맛이 시다하고 수일은 장이 묽어진다고 하기 때문이다

한식 소스의 개요



- 소스는 음식에 풍미를 더해 음식의 맛을 결정하는 주요 요소이다. 채식 위주의 식생활을 하는 우리나라는 단백질 급원으로 콩을 활용한 된장, 간장의 장류 등이 발달하였다
- 한식 소스는 양식 모체 소스와 달리 만드는 데 시간이 오래 걸리지 않고 만드는 과정이 비교적 간단하다. 이미 만들어진 장류를 활용하여 필요한 양만큼 바로 만들어서 쓸 수 있으며, 이를 '양념장' 이라 한다
- '양념' 이라는 말에는 모든 조미료와 향신료가 포함되어 있다. 우리나라에서는 맛과 향의 조화를 중시하는 '양념장' 이 크게 발달하였는데, 간장, 된장, 고추장, 젓갈, 식초 등 발효 식품을 주로 사용하여 만든다

장류의 식문화적 의의

➤ 고추장

- 고추는 임진왜란 무렵에 한반도에 들어왔다. 된장에 이 고추의 가루가 섞이면서 고추장이 탄생하였는데, 고추장의 시작은 1700년대에 들어선 후에야 가능하였을 것이다. 고추장은 고추에 신맛과 짠맛, 단맛을 첨가하여 숙성시킨 서양의 고추 소스들과는 성격이 조금 다르며 계통을 나누자면 된장의 하나이다.
- 된장은 콩으로 메주를 만들고 이를 띄워 소금물을 첨가하여 숙성시키는 것을 기본으로 한다. 고추장은 여기에 고춧가루가 들어간다. 단맛을 더하기 위해 엿기름이며 쌀, 보리 등의 곡물이 들어가기도 하지만, '고춧가루가 들어간 된장'으로 보는 것이 맞다.



장류의 식문화적 의의

➤ 된장

- 된장은 아시아 민족이 공유하고 있는 음식이다. 아시아 민족은 오래전부터 콩을 먹었고 또 된장도 먹었다. 콩이 주재료인 된장은 우리 민족의 오랜 단백질 급원으로 가장 흔하게 쓰인 반찬이자, 고유의 발효 조미료다. 또 콩은 수확 후 자연 상태에 두면 여름의 습기와 온도를 감당하지 못하고 썩기 때문에 오래 보관하는 방법으로 고안된 것이 된장이다



장류의 식문화적 의의

▶ 간장

- 간장은 된장을 만들면서 얻어 낸 부산물에서 비롯하였다. 된장에서 간장이 분화 된 시기는 조선시대일 것이다. 일제강점기에 들면서 일본의 간장 제조업체들이 한반도에 진출하여 대대적인 영업 활동을 하였다. 해방 이후에는 가격이 싸고 사카린, 화학조미료 등이 들어 있는 산분해 간장이 급속도로 번지면서 한국음식의 저급화를 이끌었다. 조선간장은 가정과 소규모 지역 업체에 의해 겨우 명맥을 유지하고 있다



장이 인체에 미치는 영향

아미노산의 보고

- 콩에는 다른 식물성 단백질에 부족하기 쉬운 라이신과 류신이 많이 들어 있어 쌀이 주식인 우리의 식생활 여건에서 콩을 원료로 만든 장은 완전한 영양식을 이루는 좋은 식품이다

체내의 유해물질 제거

- 장에 들어 있는 아미노산 중에 메티오닌의 양은 많지 않지만 체내의 유해물질을 제거하는 데 중요한 역할을 한다. 특히 간에서 지방을 제거하고 기타 유해물질을 배설한다

콜레스테롤 저하

- 콩이 주원료인 간장과 된장은 콜레스테롤의 염려가 없는 불포화지방으로 이루어져 있으며 리놀산은 레시틴과 함께 혈관에 콜레스테롤이 쌓이는 것을 방지하는 효과가 있다

암을 이기는 장

- 콩에 비교적 많이 함유되어 있는 항암성분에는 이소플라본을 포함하는 페놀화합물, 프로테아제 억제제, 피틴산, 사포닌, 그리고 피토스테롤 등이 있다



장류의 영양적 우수성

➤ 고추장

- 고추장의 성분은 수분과 함께 당질이 높은 비율을 차지한다. 이는 된장의 10~15%에 비해 배가 넘는 수치이다. 또한, 된장보다 전분질의 함량이 많은 것이 특징이다
- 고추장의 비타민 함량은 된장, 간장에 비해 월등히 높다. 이는 비타민 함량이 많은 고추를 사용하기 때문인데, 고추장을 담그면 비타민 함량이 약간 떨어진다. 이것은 숙성 과정에서 비타민 C가 파괴되기 때문이다



장류의 영양적 우수성

➤ 된장

- 된장의 주요성분은 수분이 가장 많은 50~60%를 차지하고, 단백질이 14~16%, 지방이 4~5%, 당질이 10~15% 정도를 차지한다. 수분 함량이 비슷한 쌀밥에 단백질이 2.7%, 지방이 0.2% 들어 있는 것과 비교해보면, 된장이 영양 면에서 월등히 뛰어나다
- 된장의 단백질은 아미노산 조성이 우수해 질이 좋은 단백질이 많이 포함되어 있다. 된장의 지방 성분은 대부분 불포화지방산 형태로 들어 있어 콜레스테롤 함량이 낮다



Reference

- 최수근(2012), 소스의 이론과 실제; 형설출판사
- 한복려, 한복진(2013), 한국인의 장; 교문사
- 배현주, 백재은, 주나미, 윤지영(2012), 급식외식관리자를 위한 HACCP이론 및 실무; 교문사
- 한식당 세계화를 위한 성공모델로서의 일식당 실내공간과 음식관련요소의 특성 연구, 이지현 외 1명, 한국실내디자인학회집, 2009
- 농수산식품수출지원정보, 2014 (<http://www.kati.net>)
- 이연자(2004), 천년의 전통과 맥을 이어가는 명문 종가 이야기; 컬처라인
- 한식 마케팅 모형 개발 연구, 2008
- 박금순, 민영희, 김미향(2012), 메뉴관리 및 디자인; 파워북
- 김덕희, 우숙이, 송희숙, 이우석(2010), 단체급식 실무매뉴얼, 백산출판사
- 위키백과 네이버 백과사전(<http://ko.wikipedia.org>)

요 약

-미국 현지 한식당 외식업체 운영자 20명, 국내 외국인 조리사 14명을 대상으로 장류활용소스에 대한 인식 및 요구도에 대해 설문조사하였다. 장류활용소스에 대한 태도 분석 결과(5점 리커트 척도), 고객 만족도 증대, 종업원 만족도 증대, 장류소스 구매의도, 장류소스 추천의도는 외식업체 운영자가 각각 3.70, 3.35, 3.35, 3.10이고, 조리사가 각각 3.38, 3.08, 3.85, 3.77로 모든 항목에서 3점 이상의 보통 수준 이상을 나타내었다.

-미국 현지 외국인 소비자 153명의 장류활용소스에 대한 요구도 및 인식에 대한 설문조사 결과, 구매하고 싶은 장류활용소스의 형태는 마리네이드용(45명, 29.4%), 페이스트 형태 디핑소스(33명, 21.6%)이며, 미국시장 진출 시 가장 중요한 점으로 어울리는 서양식 메뉴 개발(39명, 25.5%), 현지인 기호에 맞는 소스제품 개발(35명, 22.9%)이라 하였다. 또한 장류의 개선점으로 간장은 염도(41명, 26.8%)와 다른 음식과의 조화(38명, 24.8%), 된장은 향(44명, 28.8%), 고추장은 염도(52명, 34.0%)를 가장 많이 선택하여 이에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

-미국 현지 한식당 외식업체 관리자 12명을 대상으로 장류활용소스 제품의 외식업체 교육 활용 가능 콘텐츠에 대해 설문조사를 실시하였다. 소스제품의 활용 가능한 교육 콘텐츠를 분석한 결과, 활용 콘텐츠는 한국 식문화(8명, 66.7%)가 가장 높게 나타났고, 교육 대상은 조리 직원(10명, 90.9%), 교육 매체는 영상물(6명, 60.0%)이 가장 높게 조사되었다. 매니저 대상 교육 콘텐츠(복수응답)는 마케팅 방법과 소비 트렌드(각 7명, 87.5%)가 가장 높게 조사되었고, 조리 직원 대상 교육 콘텐츠(복수응답)는 위생/안전과 소스 적용메뉴 레시피(각 9명, 100%), 서비스 직원 대상 교육 콘텐츠는 한국 식문화(6명, 100%)가 가장 높게 나타났다.

-미국 현지 한식당 외식업체 관리자 12명을 대상으로 업체의 생산 효율성 평가를 실시하였다. 외식업체 관리자의 업체 생산 효율성 평가 결과, 외식업체 운영 실태는 직영(11명, 91.7%)이 많았고, 업체의 대표 메뉴는 갈 비(5명, 1.7%) > 바비큐(3명, 25.0%) > 설렁탕(2명, 16.7%)의 순으로 조사되었다.

-미국 현지 소비자 182명을 대상으로 장류활용소스에 대한 관능적 품질평가 및 선호도에 대해 설문조사하였다. 장류활용소스에 대해 중요도-수행도를 이용하여 관능적 품질평가를 분석한 결과, 간장소스의 중요도-수행도는 맛 속성이 가장 높게 나타났고, 된장소스의 경우, 맛을 가장 중요하게 생각했으며 메뉴와의 조화 속성에 대한 수행도가 가장 높게 나타났다. 고추장 소스도 마찬가지로 맛 속성을 가장 중요하게 생각했으며, 외관에 대한 수행도가 가장 높게 나타났다. 장류활용소스에 대한 선호도 분석 결과(5점 리커트 척도) 3.63점으로 3점 이상의 보통 수준 이상을 나타내었다.

-미국 현지 소비자 182명을 대상으로 장류활용소스에 대한 충성도에 대해 설문조사하였다. 미국 현지 소비자의 장류활용소스에 대해 성별로 분석한 결과, 간장과 된장의 만족도가 남성이 각각 4.24, 3.85로 여성보다 높았고, 고추장의 만족도는 여성이 4.05로 더 높게 나타났다. 장류에 대한 선호도는 여성이 3.69로 더 높게 조사되었으며, 소스 구매 시 이용 정보 매체는 남녀 모두 주변의 권유(각각 32.9%, 31.7%)가 가장 높게 나타났고, 소스 구입시 중요한 속성은 남녀 모두 맛(각 54.8%, 59.8%)을 가장 중요하게 생각하는 것으로 조사되었다.

제 3 절 장류 활용 소스 제품의 관능적, 향미화학적 특성 및 소비자 기호도 분석

1. 묘사분석을 통한 장류 활용 소스 제품의 표준척도 개발 및 특성 강도 평가

1-1. 고기마리네이드 소스류에 대한 관능적 특성 분석

가. 재료 및 연구방법

1) 단맛, 짠맛 평가를 이용한 표준척도 개발

소갈비구이와 닭구이의 감각적 특성 중 단맛과 짠맛은 소비자 기호도에 중요한 영향을 미치기 때문에, 이를 고려하여 두 특성에 대해 재현성 있는 결과를 얻을 수 있도록 단맛과 짠맛에 대한 표준척도가 개발되었다. 단, 개발된 척도는 일반적인 소비자가 인식하는 강도를 바탕으로 개발되었다.

가) 농도 설정

단맛과 짠맛에 대한 표준척도를 개발하기 위하여 sucrose 용액, NaCl 용액을 6가지 농도로 제조하였다. 각 특성의 농도는 10종의 시료 (소갈비구이 5종 및 닭구이 5종) 중 각 특성의 중간 강도에 해당하는 시료의 단맛 및 짠맛을 15점 척도의 중간 정박점 (8점)으로 설정한 후, sucrose (Sigma-Aldrich, inc., St.Louis, MO, USA), NaCl (Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Ansan, Gyenggido, Korea) 함량을 중간 정박점으로부터 일정 간격으로 증가시키거나 감소시켜 6가지 농도 (표 1)를 설정하였다.

나) 시료 준비 및 제시

단맛과 짠맛 시료는 sucrose (Sigma-Aldrich, inc., St.Louis, MO, USA)와 NaCl (Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Ansan, Gyenggido, Korea)을 정수기에 통과시킨 물에 용해시켜 준비하였다. 시료는 평가 직전 일회용 소형 종이컵 (2.5oz)에 15ml씩 담아 제시하였으며, 각 시료를 담은 용기에는 난수표에서 추출한 세 자리 숫자를 표기하였다. 시료는 검사원마다 랜덤한 순서로 제시하였으며, 입가심용 정수 (22±2°C)와 빨는 컵을 함께 제공하였다.

다) 검사원 선정

단맛과 짠맛에 대한 표준척도 개발을 위한 실험에 참여한 검사원은 묘사분석에 경험이 없는 이화여자대학교 학부생 30명으로 이들은 교내 게시판에 광고물을 부착하거나 교내 홈페이지를 이용하여 모집되었다. 실험에 참여한 사람들에게는 소정의 보상을 하여 검사의 참여를 유도하였다.

표 1. Concentrations of sucrose and NaCl solutions used for reference scale development

| Sweet taste (sucrose solution, %) | Salty taste (NaCl solution, %) |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 2.00 | 0.20 |
| 4.00 | 0.30 |
| 5.50 | 0.42 |
| 7.00 | 0.56 |
| 8.50 | 0.78 |
| 10.00 | 1.00 |

라) 평가 내용 및 절차

표준척도 개발을 위한 검사는 감각 검사실의 칸막이가 설치된 개인용 검사대에서 실시되었으며 검사를 시작하기 전, 검사에 대한 간단한 소개와 입 행굼 방법 및 척도 사용법에 대하여 설명하였고, 검사 방법을 적은 안내문을 함께 제시하였다. 검사원에게 단맛, 짠맛에 해당하는 6 가지 농도 (표 1)의 시료를 제시하고 맛을 보게 한 후, 각각에 해당하는 강도를 척도상에 표기하도록 하였다. 평가에 사용된 척도는 15점 항목 척도로 1점에서 15점으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내었다. 단맛과 짠맛 시료의 강도 평가 시에는 검사 시작 전과 시료 사이에 정수 (22±2°C)로 입을 행구도록 하였으며 한 특성에 대한 모든 평가가 끝난 후에는 3분간의 휴식을 제공하여 이전 시료에 의한 영향을 최소화하였다. 검사는 오전 10시에서 11시 사이와 오후 2시에서 5시 사이에 이루어졌으며 한 번의 검사에는 최대 10명의 검사원이 참여하였고 약 20분이 소요되었다.

마) 통계분석

단맛과 짠맛의 강도 평가 결과에 대해 회귀분석 (Microsoft Office Excel, 2007)을 수행하여 회귀식을 도출하였으며 그 결과 각 특성 별로 1, 3, 6, 9, 12, 15점에 해당하는 표준 시료의 농도를 도출하였다.

2) 묘사분석을 통한 소갈비구이의 특성강도 평가

가) 시료 준비 및 제시

소갈비구이의 감각적 특성평가에 사용된 소스는 샘플에서 제조한 프로토타입 3종 및 타사 제품 2종을 포함한 5종이며, 소스에 대한 정보는 표 2과 같다. 시료는 미국산 냉장 LA갈비 부위를 이용하였으며, 서울 시내에 위치한 육류 전문 업체에서 실험 시작 1주일 이전에 구입하여 냉동 보관하였다.

냉동상태의 시료는 실험 48시간 이전에 냉동고에서 꺼내어 시료 별로 800g씩 냉장온도 (4°C)에서 24시간 동안 해동하였으며, 해동 후 뼈를 제거 한 살코기 부위를 시료 별로 600g씩 제시된 용량에 따라 냉장온도에서 24시간 동안 분량의 소스에 채워두었다 (표 3). 또한 시료는 200°C에서 5분 동안 예열된 팬 (Excelio ambiance TG 602051, Tefal, France)에 앞, 뒷부분을 각각 4분 씩 조리하였으며 조리를 마친 시료는 온도유지를 위하여 팬 (Excelio ambiance TG 602051, Tefal, France)의 온도를 90°C로 낮춘 상태에서 2cm*2cm*0.5cm의 일정한 크기로 성형되었다.

소갈비구이는 실험 1시간 전에 조리되었으며 향온기 (50°C)에서 2시간 동안 예열된 보온통 (직경 9cm * 높이 9cm, Equus stainless steel vacuum bottle, Sejins co., Korea) 내부에 사기그릇 (지름 4.5cm * 높이 7cm, Paragon, Korea)을 넣고 시료를 담아 제시되었다. 각 시료 용기에는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 기입하였으며, 시료는 랜덤한 순서로 제시하였다. 또한 시료를 평가하는 사이에 입을 행굼 수 있도록 정수 1L에 레몬즙 (Lazy lemon juice, Polenghi group S.P.A., Piacenza, Italy) 4ml를 혼합한 레몬수 (40±2°C)와 정수 (40±2°C)를 벨는 컵과 함께 제시하였다.

표 2. The information of 5 sauces used for beef galbi samples

| Sample Identification | Ingredients | Manufacturer |
|-----------------------|---|--------------|
| SAM-1 | dark soy sauce, pear, sugar, wheat extract, garlic, | Sempio, Inc. |

| | | |
|---------|--|----------------------|
| | sesame, sesame oil, pepper, ginger | |
| SAM-2 | soy sauce, sugar, high fructose corn syrup, garlic, ginger, sesame oil, sesame, pepper | |
| SAM-3 | dark soy sauce, pear, sugar, wheat extract, garlic, sesame, sesame oil, pepper, ginger, pineapple, kiwi | |
| BAK-SUL | soy sauce, soy bean, wheat, sugar, high fructose corn syrup, apple puree, pear puree, ginger extract, citric acid, caramel | CJ cheiljedang, Inc. |
| CHON-O | soy sauce, soy bean, salt, sugar, igh fructose corn syrup, pear puree, apple puree, onion, garlic, kiwi puree, pineapple puree, wine | Daesang, Inc. |

표 3. The amount of sauces used in the study

| Sample identification | Sauce (g) |
|-----------------------|-----------|
| SAM-1 | 200 |
| SAM-2 | 200 |
| SAM-3 | 200 |
| BAK-SUL | 240 |
| CHON-O | 160 |

나) 패널 선정 및 훈련

5종류 소갈비구이에 대한 묘사분석을 수행하기 위해 묘사분석에 경험이 있고 관심이 많은 이화여자대학교 식품공학과 대학원생 8명을 선정하여 묘사분석 훈련을 진행하였다. 소갈비구이의 묘사분석을 위한 훈련은 1주일에 3회씩 4달간 이루어졌으며 매 회 훈련에 소요된 시간은 약 1시간이었다.

훈련 전반부에서는 본 실험에 쓰일 시료 5종류 이외의 여러 가지 시판 소스에 재운 소갈비구이를 추가로 제시하여 다양한 묘사용어를 도출하였으며 시료에 대한 친숙도를 높였다. 또한 1회에 맛보는 양, 방법 및 평가 절차를 토의하고 확립하였으며, 모든 패널이 동의하는 18가지의 향미특성, 1가지의 텍스처 특성을 개발하였다. 훈련 후반부에서는 전반부에서 도출된 19가지의 특성에 대한 표준물질을 확립하고 특성에 대한 정의를 내렸다 (표 4, 5). 훈련은 패널들이 재현성 있는 결과를 보일 때까지 지속적으로 수행되었으며 개발된 표준척도 (표 6)를 기준으로 비교 평가하도록 하였다. 특성에 대한 이해가 부족한 패널은 개별 보충 훈련을 실시하였으며 패널들이 각 특성에 대해 일관적인 평가를 할 때까지 지속되었다.

㉮ 4. Definitions of the descriptive attributes of beef *galbi* samples

| Sensory attributes | | Definition |
|--------------------|-----------------------------------|---|
| Taste | Sweet | Fundamental taste sensation of which sucrose is typical |
| | Salty | Fundamental taste sensation of which sodium chloride is typical |
| | Bitter | Fundamental taste sensation of which caffeine is typical |
| | Sour | Fundamental taste sensation of which citric acid is typical |
| | MSG | Fundamental taste sensation of which monosodium glutamate |
| Flavor | Soy sauce | Aromatics associated with soy sauce |
| | Garlic | Aromatics associated with garlic |
| | Spring onion | Aromatics associated with spring onion |
| | Pepper | Aromatics associated with pepper |
| | Ginger | Aromatics associated with ginger |
| | Pear | Aromatics associated with pear |
| | Oregano | Aromatics associated with oregano |
| | Beef | Aromatics associated with beef |
| | Burnt | Aromatics associated with burnt beef |
| | Smoky | Aromatics associated with smoky |
| | Beef fat | Aromatics associated with beef fat |
| | Roasted sesame | Aromatics associated with roasted sesame |
| Mustard | Aromatics associated with mustard | |
| Texture | Chewiness | Degree of chews required to prepare sample for swallowing |

㉮ 5. Reference samples for the descriptive attributes of beef *galbi* samples

| Sensory attributes | | Reference samples | |
|--------------------|--|--|--|
| Taste | Sweet | Sucrose solution (5%, Sigma Chemical Co. Ltd., St Louis, MO, U.S.A) | |
| | Salty | NaCl Solution (0.3%, Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Ansan, Kyonggido, Korea) | |
| | Bitter | Caffeine solution (0.03%, Sigma chemical Co. Ltd., St. Louis, MO, U.S.A) | |
| | Sour | Citric acid solution (0.05%, Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Ansan, Kyonggido, Korea) | |
| | MSG | MSG solution (0.3%, Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Ansan, Kyonggido, Korea) | |
| Flavor | Soy sauce | Soy sauce (Sempioyangjo soy sauce, Icheon, Kyonggido, Korea) | |
| | Garlic | 3g Chopped garlic (Gana Corp., Suwon, Kyonggido, Korea) | |
| | Spring onion | Spring onion (20g Spring onion with 20g boiled water) | |
| | Pepper | Black pepper (Chungjungone, Cheonan, Chungcheongnam-do, Korea) | |
| | Ginger | Ginger (Local supermarket, Seoul, Korea) | |
| | Pear | Boiled pear (Local supermarket, Seoul, Korea) with 500 ml water at low heat for 10 min | |
| | Oregano | Oregano (ISFI, Belgium) | |
| | Beef | 5g Roasted beef (Lotte Mart Store, Seoul, Korea) at medium heat for 8min | |
| | Burnt | 5g Burnt beef (Lotte Mart Store, Seoul, Korea) at high heat for 10min | |
| | Smoky | Wright's hickory seasoning liquid smoke (B&G FOOD, INC., U.S.A) | |
| | Beef fat | 5g Roasted beef fat (Lotte Mart Store, Seoul, Korea) at medium heat for 8min | |
| | Sesame | Roasted sesame (Sajohaepyo, Incheon, Korea) | |
| Mustard | Prepared mustard (Ottogi, Anyang Kyonggido, Korea) | | |
| Texture | Chewiness | Weak | 5g Tenderloin (Lotte Mart Store, Seoul, Korea) roasted at medium heat for 5min |
| | | Strong | 5g Shank meat (Lotte Mart Store, Seoul, Korea) roasted at medium heat for 5min |

표 6. Reference scale for sweet taste and salty taste

| Score | Sweet taste (Sucrose solution,%) | Salty taste (NaCl solution, %) |
|-------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1.4477 | 0.0557 |
| 3 | 3.0413 | 0.1913 |
| 6 | 5.4317 | 0.3947 |
| 9 | 7.8221 | 0.5981 |
| 12 | 10.2125 | 0.8015 |
| 15 | 12.6029 | 1.0049 |

다) 평가 내용 및 절차

5종류 소갈비구이의 감각적 특성을 평가하기 위해 스펙트럼 묘사분석 (The Spectrum™ descriptive analysis)을 일부 적용한 정량적 묘사분석 (QDA, quantitative descriptive analysis) 방법이 사용되었다. 사용된 척도는 16점 척도로 1점에서 15점으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내었으며 특성이 없는 경우에는 0점에 표시하도록 하였다. 평가는 향미, 텍스처 순으로 진행되었으며 한 시료에 대하여 모든 특성을 평가한 후 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였으나 이전 시료에 대해 점수를 고칠 수 있도록 허용하였다.

소갈비구이의 감각적 특성을 평가할 시에는 시료 한 조각 (2cm*2cm*0.5cm)을 입 안에 넣고 맛을 본 후 특성에 대한 강도를 평가하도록 하였으며, 한 시료의 평가가 끝난 후에는 레몬수 (22±2℃)와 온수 (40±2℃)로 입안을 충분히 헹구어 다음 시료 평가에 미치는 영향을 최소화 하였다. 평가는 칸막이가 설치된 개인 검사대에서 실시되었으며 시료의 색이 평가에 미치는 영향을 배제하기 위해 적색조명이 사용되었다. 실험에 소요된 시간은 약 30분이었으며 패널들은 실험 1시간 이전부터 물 이외의 음료나 구강세척제의 사용을 피하도록 하고 향이 진한 향수나 화장품의 사용을 금하도록 하였다.

라) 통계 분석

소갈비구이의 묘사분석 결과, 시료 간에 전체적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 다변량 분산분석 (multivariate analysis of variance, MANOVA)을 실시하였으며 시료의 감각적 특성에 대한 분산분석 (analysis of variance, ANOVA) 및 Duncan's multiple range test ($\alpha=0.05$)를 수행하여 특성에 따른 시료 간의 유의적인 차이를 알아보았다. 또한 각 시료의 주요한 감각적 특성을 요약하여 도표화하기 위해 각 특성의 평균값을 적용하여 주성분 분석 (principle component analysis, PCA)을 수행하였다. 모든 통계분석에는 SPSS for windows 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)와 FactoMineR 1.14 (Husson, Josse, Lê and Mazet, 2011) 및 SensoMineR 1.11 (Husson and Lê, 2011)를 이용한 R Statistical System 2.13.0 (R Development Core Team, 2011)이 사용되었다.

3) 묘사분석을 통한 닭구이의 특성강도 평가

가) 시료 준비 및 제시

닭구이의 묘사분석에 사용된 소스는 샘플에서 제조한 프로토타입 1종, 시판 제품 1종 및 국외 시판 제품 3종을 포함한 5종이며 소스에 대한 정보는 표 7과 같다.

닭구이소스는 냉동 닭가슴살 (올품 국내산 냉동 가슴살 슬라이스, (주)하림)을 이용하여 조리하였으며, 닭가슴살은 닭구이 실험 시작 1주일 이전에 구입하여 냉동 보관하였다. 구입 후 냉동 보관 된 닭가슴살은 실험 48시간 이전에 냉동고에서 꺼내어 시료 별로 300g씩 24시간 동안 냉장온도 (4℃)에서 해동하였으며, 해동 후 제시된 용량에 따라 냉장온도에서 24시간 동안 분량의 소스에 재워두었다 (표 8). 시료는 200℃에서 5분 동안 예열된 팬 (Excelio ambiance TG 602051, Tefal, France)에 앞, 뒷부분을 각각 3분 30초 씩 조리하였으며, 조리를 마친 시료는 온도유지를 위하여 팬 (Excelio ambiance TG 602051, Tefal, France)의 온도를 90℃로 낮춘 상태에서 1.5cm*1.5cm*0.7cm의 일정한 크기로 성형되었다.

표 7. The information of 5 sauces used for roasted chicken samples

| Sample identification | Ingredients | Manufacturer |
|-----------------------|---|----------------------------|
| SPT | dark soy sauce, pear puree, sugar, garlic, sesame, sesame oil, black pepper, ginger, molasses, tomato paste, apple vinegar, starch, caramel, salt, smoke flavor, water | |
| SPH | hot pepper soy paste, water, hot pepper powder, onion, sugar, garlic, polyglycitol syrup, soysauce, ginger, ethanol, salt, curry powder, black pepper, yeast extract, flavor enhancer, oleoresin capsicum, paprika oleoresin, grapefruit seed extract | Sempio foods, Inc. |
| BUL | tomato puree, high fructose corn syrup, molasses, vinegar, salt, modified food starch, smoke flavors, mustard, dries onion, dries garlic, ginger | Kraft foods global Inc. |
| KCM | tomato puree, molasses, spices, maltodextrin, high fructose corn syrup, vinegar, modified food starch, less than 2% of chipotle chili powder, salt, natural hickory smoke flavor, dried Onion, caramel color, dried garlic, xanthan gum, turmeric, anchovies, tamarind, natural flavors, paprika extracts, torula yeast | KC Masterpiece |
| YSD | soy sauce, sugar, high fructose corn syrup, wine vinegar, salt, citric acid, onion, garlic | Yoshida Food International |

표 8. The amount of sauce used in the study

| Sample identification | Sauce (g) |
|-----------------------|-----------|
| SPT | 90 |
| SPH | 120 |
| BUL | 90 |
| KCM | 90 |
| YSD | 90 |

닭구이는 실험 1시간 전에 조리되었으며 항온기 (50℃)에서 2시간 동안 예열된 보온통 (직경 9cm * 높이 9cm, Equus stainless steel vacuum bottle, Sejins co., Korea) 내부에 사기그릇 (지름 4.5cm * 높이 7cm, Paragon, Korea)을 넣고 시료를 담아 제시되었다. 각 시료 용기에는

난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 기입하였고 시료는 랜덤한 순서로 제시하였다. 또한 시료를 평가하는 사이에 입을 헹글 수 있도록 온수 ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$)와 빨는 컵을 함께 제시하였으며, 매운 감각을 제거하기 위해 흰 가래떡 (지름 2.0cm, 길이 0.7cm)과 따뜻한 우유 ($45\pm 2^{\circ}\text{C}$)를 제공하였다.

나) 패널 선정 및 훈련

5종류 닭구이에 대한 묘사분석을 수행하기 위해 묘사분석에 경험이 있고 관심이 많은 이화여자대학교 식품공학과 대학원생 8명을 선정하여 묘사분석 훈련을 진행하였다. 훈련을 시작하기 이전에 최종 선정된 8명의 패널에게 예비교육을 실시하여 관능검사의 정의, 원리 및 방법, 감각적 특성의 종류에 대해 소개하고 본 연구의 목적과 중요성을 설명하였다.

닭구이의 묘사분석을 위한 훈련은 1주일에 3~4회씩 1개월간 이루어졌으며 매 회 훈련에 소요된 시간은 약 1시간이었다. 훈련을 통해 닭구이의 다양한 묘사용어를 도출하였으며 1회에 맛보는 양, 방법 및 평가 절차를 토의하고 확립하였다. 또한 모든 패널이 동의하는 가지의 20가지의 향미특성, 2가지의 입안감각 및 1가지의 텍스처 특성이 개발되었고 도출된 23가지의 특성에 대한 정의 및 표준물질이 확립되었다 (표 9, 10). 패널 훈련은 닭구이의 감각적 특성 및 평가방법에 익숙해지고 평가에 일관성을 나타낼 때 까지 진행되었으며, 검사는 4회 반복 수행되었다.

9. Definitions of the descriptive attributes of roasted chicken samples

| Sensory attributes | | Definition |
|--------------------|--|---|
| Taste | Sweet | Fundamental taste sensation of which sucrose is typical |
| | Salty | Fundamental taste sensation of which sodium chloride is typical |
| | Sour | Fundamental taste sensation of which citric acid is typical |
| | Bitter | Fundamental taste sensation of which caffeine is typical |
| | MSG | Fundamental taste sensation of which monosodium glutamate |
| Flavor | Burnt | Aromatics associated with burnt chicken |
| | Smoky | Aromatics associated with smoky |
| | Boiled soy sauce | Aromatics associated with boiled soy sauce |
| | Mustard | Aromatics associated with mustard |
| | Thyme | Aromatics associated with thyme |
| | Cooked tomato | Aromatics associated with cooked tomato |
| | Green onion | Aromatics associated with green onion |
| | Garlic | Aromatics associated with garlic |
| | Black pepper | Aromatics associated with black pepper |
| | Sulfur | Aromatics associated with sulfur |
| | Caramel | Aromatics associated with caramel |
| | Roasted sesame | Aromatics associated with roasted sesame |
| | Red pepper powder | Aromatics associated with red pepper powder |
| Clove | Aromatics associated with clove | |
| Metallic | Aromatics associated with metallic spoon | |
| Mouthfeel | Burning | Chemical burning sensation on tongue or in the mouth |
| | Mouth coating | Mouth feeling which associated with oil layer after swallow |
| Texture | Chewiness | Degree of chews required to prepare sample for swallowing |

㉮ 10. Reference samples for the descriptive attributes of roasted chicken samples

| Sensory attributes | | Reference samples | |
|--------------------|--|---|---|
| Taste | Sweet | 5% Sucrose (Sigma Chemical Co. Ltd., St.Louis, Mo, USA)solution | |
| | Salty | 0.70% Sodium chloride (Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Ansan, Gyeonggi-do)solution | |
| | Sour | 0.05% Citric acid (Duksan Pure Chemical Co. Ltd.,Ansan, Gyeonggido)solution | |
| | Bitter | 0.03% Caffeine (Sigma Chemical Co. Ltd., St.Louis, Mo, USA) solution | |
| | MSG | 1% MSG (Miwon, Daesang Co. Ltd.,Gunsan, Jeonranam-do)solution | |
| Flavor | Burnt | 5g Burnt chicken breast (Harim, Iksan, Jeonrabuk-do, Korea)at high heat for 10min | |
| | Smoky | Wright's hickory seasoning liquid smoke (B&G FOOD, INC., U.S.A) | |
| | Boiled soy sauce | Boiled soy sauce (Sempio Corp., Seoul, Korea) at medium heat for 3min | |
| | Mustard | Yellow mustard (Heinz, Pittsburgh, U.S.A) | |
| | Thyme | 0.3g Thyme (Tesco thyme, The British pepper and spice, Morocco) mixed with 50ml boiled water | |
| | Cooked tomato | Cooked tomato whole (Hunt's whole peeled tomato, Conagra foods, U.S.A) at medium heat for 10min | |
| | Spring onion | 3g Chopped green onion (Sandeulnaeum Corp., Yongin, Gyeonggi-do, Korea)mixed with 20g sauce ¹⁾ | |
| | Garlic | 3g Chopped garlic (Gana Corp., Suwon, Gyeonggi-do, Korea)mixed with 20g sauce ¹⁾ | |
| | Black pepper | 1g Black pepper (Daesang FNF Corp., Gyeochang, Gyeongsangnam-do, Korea)mixed with 20g sauce ¹⁾ | |
| | Sulfur | Boiled egg yolk | |
| | Caramel | 3g Caramel (Buma food, Bucheon, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 20g sauce ¹⁾ | |
| | Roasted sesame | 1g Roasted sesame (Ottogi, Anyang, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 20g sauce ¹⁾ | |
| | Red pepper powder | 10g Hot pepper (Bidan hot pepper powder, Daesang FNF, Yeongwol, Gangwon-do, Korea) boiled with 95ml water | |
| | Clove | 3g clove (Dried clove, Laco Corp., Egypt) mixed with 20g sauce ¹⁾ | |
| Metallic | Stainless steel spoon (Cook sense, Busan, Korea) | | |
| Mouthfeel | Burning | 1g <i>Gochujang</i> (Daesang FNF Corp., Sunchang, Jeonrabuk-do, Korea) | |
| | Mouth coating | 1g soy bean oil (Sajohaepio Corp., Gyeonggi-do, Korea) | |
| Texture | Chewiness | Weak | 5g Chicken wing (Harim, Iksan, Jeonrabuk-do, Korea) roasted at medium heat for 5min |
| | | Strong | 5g Chicken tenderloin (Harim, Iksan, Jeonrabuk-do, Korea) roasted at medium heat for 7min |

¹⁾Sauce was mixed sample

다) 평가 내용 및 절차

5종류의 닭구이의 감각적 특성을 평가하기 위해 스펙트럼 묘사분석을 일부 적용한 정량적 묘사분석 방법이 사용되었다. 사용된 척도는 16점 척도로 1점에서 15점으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내었으며 특성이 없는 경우에는 0점에 표시하도록 하였다. 평가는 향미, 텍스처 순으로 진행되었으며 한 시료에 대하여 모든 특성을 평가한 후 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였으나 이전 시료에 대해 점수를 고칠 수 있도록 허용하였다.

닭구이의 감각적 특성을 평가할 시에는 시료 한 조각 (1.5cm*1.5cm*0.7cm)을 입 안에 넣고 맛을 본 후 특성에 대한 강도를 평가하도록 하였으며, 한 시료의 평가가 끝난 후에는 온수 (40±2℃)와 우유 (45±2℃)와 가래떡으로 입안을 충분히 헹구어 다음 시료 평가에 미치는 영향을 최소화 하였다. 평가는 칸막이가 설치된 개인 검사대에서 실시되었으며 시료의 색이 평가에 미치는 영향을 배제하기 위해 적색조명이 사용되었다. 실험에 소요된 시간은 약 30분이었으며 패널들은 실험 1시간 이전부터 물 이외의 음료나 구강세척제의 사용을 피하도록 하고 향이 진한 향수나 화장품의 사용을 금하도록 하였다.

라. 통계 분석

닭구이의 묘사분석 결과, 시료 간에 전체적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 다변량 분산분석을 실시하였으며 시료의 감각적 특성에 대한 분산분석 및 Duncan's multiple range test ($\alpha=0.05$)를 수행하여 특성에 따른 시료 간의 유의적인 차이를 알아보았다. 또한 각 시료의 주요한 감각적 특성을 요약하여 도표화하기 위해 각 특성의 평균값을 적용하여 주성분 분석을 수행하였다. 모든 통계분석에는 SPSS for windows 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)와 FactoMineR 1.14 (Husson, Josse, Lê and Mazet, 2011) 및 SensoMineR 1.11 (Husson and Lê, 2011)를 이용한 R Statistical System 2.13.0 (R Development Core Team, 2011)이 사용되었다.

나. 연구 개발 수행 결과

1) 소스의 표준척도 확립

소갈비구이와 닭구이의 감각적 특성 중 단맛과 짠맛에 대한 소비자의 반응을 예측하기 위해 일반적인 소비자가 평가한 다양한 농도에 대한 강도 평가 결과를 바탕으로 각 농도의 평균 강도 값에 대하여 회귀식 (표 11)을 도출하였다. 각 특성 별로 1, 3, 6, 9, 12, 15점의 강도 값을 회귀식에 대입하여 각 표준 시료의 농도를 도출하고 표준척도를 개발하였으며 개발된 표준척도는 표 6과 같다.

2) 묘사분석을 통한 소갈비구이의 감각적 특성

가) 소갈비구이의 감각적 특성

5종류 소갈비구이에 대한 묘사분석 결과 18가지의 향미 특성 (단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛, MSG 맛, 간장향미, 마늘향미, 과향미, 후추향미, 생강향미, 배향미, 오레가노향미, 쇠고기향미, 탄향미, 스모키향미, 쇠고기지방향미, 붉은참깨향미 및 겨자향미)과 1가지의 텍스처 특성 (씹힘성)이 개발되었다 (표 5). 묘사분석 결과를 다변량 분산분석으로 분석한 결과, 시료간에 전체적으로 유의적인 차이가 나타났다. 또한 소갈비구이의 특성강도에 대해 이원 분산분석을 수행한 결과 모든 특성들에서 시료 간에 유의적인 차이가 나타났으며 ($p<0.05$) 이를 바탕으로 Duncan's multiple range test를 수행한 결과는 표 12와 같다.

단맛은 SAM-2에서 가장 높게 나타났으며 CHON-O, SAM-1, BAK-SUL, SAM-3 순으로 낮아졌다. 짠맛은 SAM-2에서 가장 높았으며 SAM-1, CHON-O, BAK-SUL, SAM-3 순서로 낮게 평가되었다. 쓴맛은 CHON-O에서 가장 높게 나타났으며 BAK-SUL, SAM-1, SAM-3,

표 11. Regression equations displaying the relationship between concentrations and intensity of sweet taste and salty taste

| Sensory attributes | Concentration (%) | Intensity (Mean score) | Regression equation |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------------|--|
| Sweet taste (Sucrose solution) | 2.00 | 1.63 | $y = 0.7968x + 0.6509$ $R^2 = 0.9993$ |
| | 4.00 | 4.27 | |
| | 5.50 | 6.07 | |
| | 7.00 | 7.97 | |
| | 8.50 | 10.00 | |
| | 10.00 | 11.60 | |
| Salty taste (NaCl solution) | 0.20 | 2.43 | $y = 0.0678x - 0.0121$ $R^2 = 0.9397$ |
| | 0.30 | 4.33 | |
| | 0.42 | 7.20 | |
| | 0.56 | 9.67 | |
| | 0.78 | 12.30 | |
| | 1.00 | 13.23 | |

SAM-2 순으로 낮아 졌다. 신맛은 CHON-O에서 높게 평가되었으며 BAK-SUL, SAM-1, SAM-3, SAM-2 순서로 강도가 낮게 평가되었다. MSG맛은 BAK-SUL, CHON-O가 가장 높았으며 두 번째로 SAM-1이 높게 평가되었으나 강도가 가장 강하게 나타난 BAK-SUL, CHON-O와 유의적인 차이가 없었다. 그 다음으로는 SAM-2, SAM-3 순서로 MSG 맛이 낮게 평가되었다. 위의 경향을 통해 SAM-2는 단맛, 짠맛이 가장 강하고 쓴맛, 신맛이 가장 약한 시료인 것을 알 수 있었으며, CHON-O는 쓴맛, 신맛, MSG맛이 강한 시료인 것으로 나타났다. 또한 BAK-SUL은 짠맛이 약하고 쓴맛, MSG맛이 강한 시료인 것으로 확인되었고 SAM-1과 SAM-3는 5종류의 시료 중에서 대체로 단맛, 짠맛, 쓴맛이 약한 시료임을 알 수 있었다.

간장향미는 SAM-1가 가장 높았으며 SAM-2, SAM-3의 순으로 낮게 평가되었으나 세 시료 사이에는 유의적인 차이가 없었다. 또한 BAK-SUL, CHON-O의 순서로 낮아지는 경향을 나타냈다. 마늘향미는 SAM-1이 가장 높았고 SAM-3, SAM-2, BAK-SUL, CHON-O 순으로 낮아졌으며, 파향미는 SAM-1이 가장 높고 SAM-2, SAM-3, CHON-O, BAK-SUL 순서로 낮게 평가되었다. 후추향미는 SAM-3가 가장 높은 것으로 나타났으며 두 번째로 SAM-1이 높게 평가되었는데 두 시료 간에는 유의적인 차이가 없었으며 SAM-2, BAK-SUL, CHON-O 순으로 낮아졌으나 세 시료 또한 후추향미 강도의 유의적인 차이가 없었다. 생강향미는 SAM-3에서 가장 높고 SAM-1에서 두 번째로 높았으며 SAM-2, BAK-SUL, CHON-O 의 순서로 낮게 평가되었다. 배향미는 CHON-O, BAK-SUL, SAM-2, SAM-1, SAM-3의 순서로 낮게 평가되었는데 CHON-O, BAK-SUL 시료 간에는 유의적인 차이가 없었으며 샘플에서 제조한 프로토타입 3종은 배향미가 낮게 평가되는 경향을 보였다. 오레가노향미는 CHON-O에서 가장 높았으며 BAK-SUL이 두 번째로 높고 SAM-2, SAM-3, SAM-1 순으로 낮게 평가되었다. 오레가노향미는 배향미와 마찬가지로 샘플에서 제조한 SAM-1, SAM-2, SAM-3 이 다른 두 시료에 비해 낮게 평가되는 경향을 나타냈다. 쇠고기향미는 SAM-1에서 가장 높았고 SAM-2, SAM-3, BAK-SUL, CHON-O의 순서로 낮아졌다. 반면 탄향미는 BAK-SUL에서 가장 높게 평가되었으며 CHON-O가 다음으로 높았고 SAM-1, SAM-2, SAM-3의 순으로 낮아지는 경향을 나타냈다. 스모키향미 또한 BAK-SUL이 가장 높은 것으로 나타났으며 CHON-O, SAM-1, SAM-2, SAM-3의 순서로 낮게 평가되었다. 쇠고기지방향미는 SAM-2가 가장 높고 SAM-1,

CHON-O, BAK-SUL, SAM-3 순서로 낮아졌으며, 볶은참깨향미는 SAM-1에서 가장 강하고 SAM-3, SAM-2, BAK-SUL, CHON-O의 순서로 낮아지는 경향을 나타냈다. 또한 겨자향미는 BAK-SUL에서 가장 높게 평가되었으며 SAM-3, SAM-1, SAM-2, CHON-O 순으로 낮아졌다. 텍스처 특성인 씹힘성은 SAM-3에서 가장 높았으며 BAK-SUL, SAM-1, CHON-O, SAM-2 순서로 낮게 평가되었는데 가장 낮게 평가된 SAM-2를 제외한 네 시료는 유의적인 차이가 없었다.

표 12. Mean intensity scores of sensory attributes¹⁾ for 5 beef *galbi* samples

| Sensory attributes | | Samples | | | | |
|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | | SAM-1 | SAM-2 | SAM-3 | BAK-SUL | CHON-O |
| Taste | Sweet | 7.39 ^c | 11.14 ^a | 4.71 ^d | 6.96 ^c | 8.96 ^b |
| | Salty | 8.75 ^b | 11.00 ^a | 5.68 ^d | 6.14 ^d | 7.36 ^c |
| | Bitter | 3.32 ^b | 2.50 ^b | 2.71 ^b | 4.36 ^a | 4.43 ^a |
| | Sour | 3.18 ^c | 2.61 ^c | 2.75 ^c | 4.71 ^b | 5.68 ^a |
| | MSG | 6.29 ^{ab} | 5.68 ^b | 5.21 ^b | 7.14 ^a | 7.14 ^a |
| Flavor | Soy sauce | 7.29 ^a | 6.50 ^a | 6.46 ^a | 5.00 ^b | 3.79 ^c |
| | Garlic | 6.61 ^a | 5.39 ^b | 5.57 ^b | 4.32 ^c | 4.00 ^c |
| | Spring onion | 4.29 ^a | 4.00 ^{ab} | 3.79 ^{abc} | 3.11 ^c | 3.18 ^{bc} |
| | Pepper | 6.61 ^a | 4.75 ^b | 6.96 ^a | 4.29 ^b | 3.46 ^b |
| | Ginger | 5.25 ^a | 4.64 ^{ab} | 5.68 ^a | 4.18 ^{ab} | 3.25 ^b |
| | Pear | 2.71 ^b | 2.96 ^b | 2.18 ^b | 5.50 ^a | 5.64 ^a |
| | Oregano | 0.82 ^c | 1.64 ^c | 1.21 ^c | 5.39 ^b | 8.29 ^a |
| | Beef | 7.21 ^a | 6.96 ^{ab} | 6.93 ^{ab} | 5.64 ^{bc} | 5.00 ^c |
| | Burnt | 3.00 ^c | 2.68 ^c | 2.18 ^c | 6.46 ^a | 4.79 ^b |
| | Smoky | 4.11 ^b | 3.39 ^b | 3.18 ^b | 6.18 ^a | 5.39 ^a |
| | Beef fat | 5.18 ^{ab} | 5.86 ^a | 4.46 ^b | 4.64 ^{ab} | 5.07 ^{ab} |
| | Roasted sesame | 7.75 ^a | 5.18 ^b | 6.57 ^{ab} | 3.04 ^c | 2.00 ^c |
| | Mustard | 2.46 ^b | 2.14 ^b | 3.25 ^{ab} | 4.29 ^a | 1.93 ^b |
| Texture | Chewiness | 5.68 ^a | 4.57 ^b | 6.39 ^a | 5.89 ^a | 5.54 ^a |

¹⁾ Means of 4 replicates from 8 panelists; mean values within a row not sharing a superscript letter are significantly different ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test).

나) 주성분 분석 결과

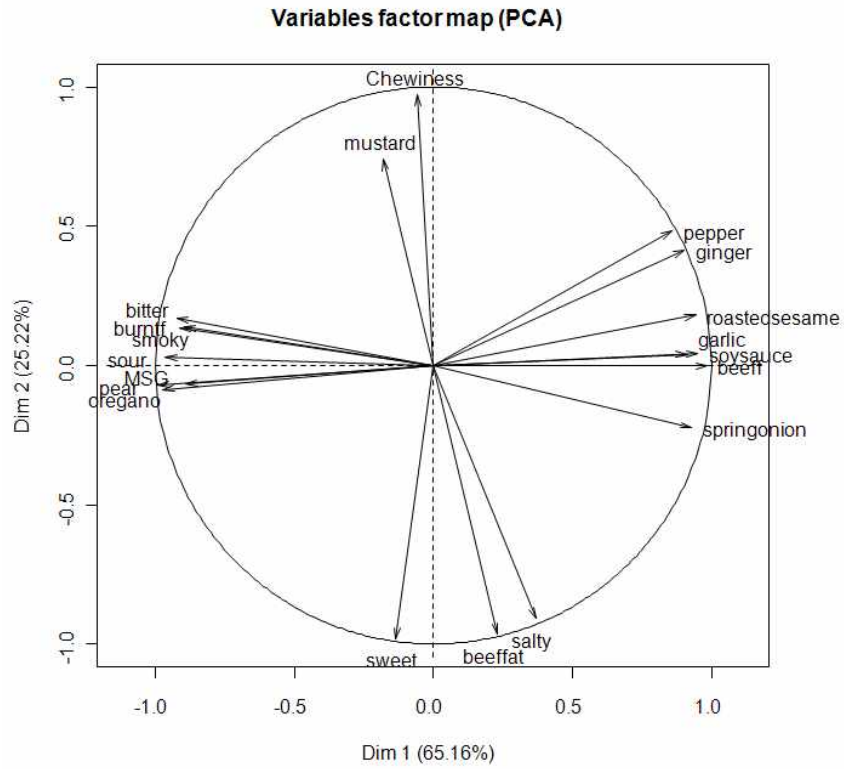
5종류 소갈비구이의 19가지 특성강도에 대해 각 시료의 평균값을 적용하여 주성분분석을 실시한 결과, 제 1 주성분 (PC1)과 제 2 주성분 (PC2)이 각각 총 변동의 65.16%, 25.22%를 설명하여 총 변동의 90.38%를 설명하였다 (그림 1).

각 특성들이 주성분에 대해 부하된 양상을 살펴보면, PC1의 양(+)의 방향으로 간장향미, 쇠고기향미, 마늘향미, 후추향미, 생강향미, 과향미 및 볶은참깨향미가 강하게 부하되었으며, PC1의 음(-)의 방향으로 쓴맛, 신맛, MSG맛, 스모키향미, 배향미, 탄향미 및 오레가노향미가 부하되었다. PC2에 대해서는 양(+)의 방향으로 씹힘성과 겨자향미가 강하게 부하되었으며, PC2의 음(-)의 방향으로는 단맛, 짠맛 및 쇠고기지방향미가 강하게 부하되었다.

5종의 시료들이 주성분에 의해 부하된 양상을 보면 PC1의 양(+)의 방향으로 SAM-1, SAM-2 및 SAM-3가 위치하고 있으며, PC1의 음(-)의 방향으로 BAK-SUL과 CHON-O이 부하된 것을 알 수 있는데 이를 통해 5가지의 시료가 PC1에 의해 크게 간장향미가 높게 평가된 SAM-1, SAM-2 및 SAM-3와 간장향미가 낮게 평가된 BAK-SUL과 CHON-O로 분류되는 것을 알 수 있다. PC2의 양 (+)의 방향으로는 SAM-3이 강하게 부하되었고 BAK-SUL과 SAM-1이 비교적 약하게 부하되었다. 반면 PC2의 음(-)의 방향으로는 SAM-2이 강하게 부하되고 CHON-O이 약하게 부하된 것으로 나타났다.

각 시료 별로 주요한 특성을 요약하여 살펴보면 시료와 같은 방향으로 부하된 특성들에 대해서는 강도가 높게 평가되는 반면, 반대 방향으로 부하된 특성들에 대해서는 상대적으로 낮게 평가되는 것을 알 수 있다. PC1의 양(+)의 방향으로 SAM-1, SAM-2 및 SAM-3가 위치하고 있으며, 이를 통해 위의 시료들은 간장향미, 과향미 및 쇠고기향미가 강하고 쓴맛, 배향미, 오레가노향미, 탄향미 및 스모키향미가 약한 것을 확인할 수 있었다. 반면 PC1의 음(-)의 방향으로 BAK-SUL과 CHON-O가 부하되었으며 이들 시료는 쓴맛, MSG맛, 배향미 및 스모키향미가 강하고 간장향미, 마늘향미, 과향미, 후추향미, 및 볶은참깨향미가 약하게 나타났음을 알 수 있었다. PC2를 기준으로 시료의 특성을 살펴보면 양(+)의 방향으로는 SAM-3, SAM-1 및 BAK-SUL이 위치하고 있었으며 씹힘성이 강한 특성을 가지고 있었다. 반면 PC2의 음(-)의 방향으로는 CHON-O와 SAM-2가 부하되었으며 공통적으로 후추향미, 볶은참깨향미 및 겨자향미가 약한 특성을 나타냈다.

(a)



(b)

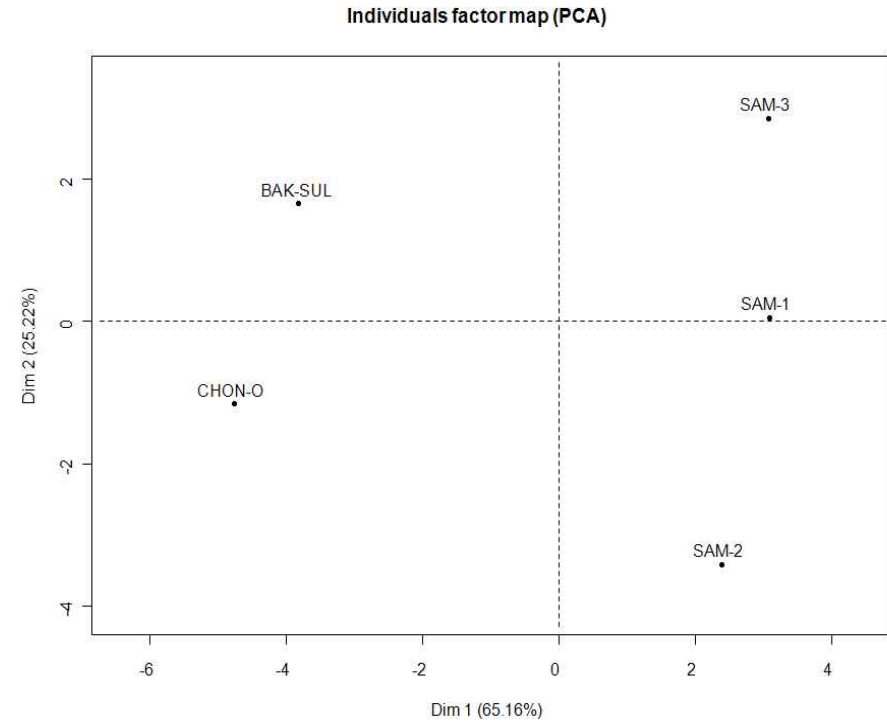


그림 1. Principle component (PC) loadings of the sensory attributes (a) and 5 beef *galbi* samples (b) for dimension 1 and 2

3) 묘사분석을 통한 닭구이의 감각적 특성

가) 닭구이의 감각적 특성

5종류 닭구이에 대한 묘사분석 결과 20가지의 향미특성 (단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, MSG맛, 탄향미, 스모키 향미, 끓인 간장 향미, 겨자 향미, 타임 향미, 끓인 토마토 향미, 양파 향미, 파향미, 마늘 향미, 후추 향미, 황 향미, 카라멜 향미, 볶은 참깨 향미, 정향 향미 및 금속성 향미), 2개의 입안 감각 특성 (매운 감각, 입안 코팅감) 및 1가지의 텍스처 특성 (씹힘성)이 개발되었다. 또한 특성 강도에 대해 이원분산분석을 수행한 결과 모든 특성들에서 시료 간에 유의적인 차이가 나타났으며 ($p < 0.05$), 이를 바탕으로 Duncan's multiple range test를 수행한 결과는 표 13과 같다. 단맛은 SPT에서 가장 높고 BUL, KCM, YSD 및 SPC의 순으로 낮아졌으며 짠맛은 YSD에서 가장 높고 SPC, SPT, KCM 및 BUL 순으로 낮아졌다. 신맛은 KCM에서 가장 높고 BUL, SPC, SPT 및 YSD의 순으로 낮아져 YSD는 5종류의 시료 중에서 짠맛이 가장 강한 반면 신맛은 가장 약한 것을 알 수 있었다. 쓴맛은 SPC에서 가장 높고 KCM, YSD, SPT 및 BUL 순으로 낮게 평가되었으나 SPT와 BUL 간의 유의적인 차이는 없었다. MSG맛은 YSD에서 가장 높았고 SPC, SPT, BUL 및 KCM 순서로 낮아졌다.

탄향미는 SPT에서 가장 강했으며 BUL, KCM, SPC 및 YSD 순으로 낮아졌고 스모키 향미는 KCM, BUL, SPT, YSD 및 SPC의 순으로 낮아졌다. 끓인 간장 향미는 YSD에서 가장 높았으며 SPT, BUL, KCM 및 SPC 순으로 낮아졌으나 KCM과 SPC 간에는 유의적인 차이가 없었다. 또한 겨자 향미는 BUL에서 가장 높게 평가되었으며 SPT, KCM, SPC 및 YSD 순으로 낮아졌으나 BUL을 제외한 나머지 네 시료 간에는 유의적인 차이가 없는 것을 확인할 수 있었다. 타임 향미는 BUL, KCM에서 높게 평가되었고 SPT, YSD 및 SPC 시료들에서 낮게 평가되었다. 토마토 향미는 KCM과 BUL에서 높고 SPT, YSD 및 SPC의 순으로 낮게 평가되었으며, 이를 통해 KCM과 BUL은 전체 시료 중에서 타임 향미와 토마토 향미가 특징적으로 강한 시료인 것을 알 수 있다. 파향미는 SPC에서 가장 높고 YSD, SPT, KCM 및 BUL 순으로 낮아졌으며 마늘 향미와 후추 향미 또한 SPC에서 특징적으로 강하게 평가되었다. 반면 BUL은 파향미, 마늘 향미 및 후추 향미가 가장 낮은 시료로 평가되어 SPC와 상반된 특징을 나타냈다. 황향미와 카라멜 향미는 YSD에서 가장 높은 반면 SPC에서 가장 약하게 평가되어 위의 두 가지 향미특성은 유사한 경향으로 평가된 것을 알 수 있었다. 또한 정향 향미는 KCM에서 특징적으로 강했으며 BUL이 두번째로 높고 SPT, YSD 및 SPC의 순으로 낮아졌으나 정향 향미가 약하게 평가된 세 시료는 유의적인 차이가 없었다. 고춧가루 향미는 SPC에서 특징적으로 강했으며 나머지 네 시료 (SPT, BUL, KCM 및 YSD)는 매우 약한 수준이었다. 금속성 향미는 YSD, KCM 및 BUL의 순서로 높게 평가되었으며 SPT, SPC에서 낮게 나타났다. 매운감각은 고춧가루 향미가 특징적인 SPC에서 마찬가지로 가장 높았으며 나머지 시료의 강도는 매우 약한 수준이었다. 또한 입안 감각 중 입안 코팅감은 SPC에서 가장 높고 YSD, KCM, SPT 및 BUL에서 가장 낮았으며, 텍스처 특성인 씹힘성은 입안코팅감과 반대로 BUL에서 가장 높고 SPC에서 가장 낮은 것을 확인할 수 있었다.

나) 주성분 분석 결과

닭구이의 23가지 특성강도에 대해 각 시료의 평균값을 적용하여 주성분 분석을 실시한 결과, 제 1 주성분 (PC1)과 제 2 주성분 (PC2)이 각각 총 변동의 55.47%, 31.09%를 설명하여 총 변동의 86.56%를 설명하였다 (그림 2). 각 특성들이 주성분에 대해 부하된 양상을 살펴보면, PC1의 양(+)의 방향으로 탄향미, 정향향미, 끓인 토마토향미, 타임향미 및 씹힘성이 강하게 부

표 13. Mean intensity scores of sensory attributes¹⁾ for roasted chicken samples

| Sensory attributes | | SPT | SPC | BUL | KCM | YSD |
|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Taste | Sweet | 5.69 ^a | 2.75 ^c | 4.72 ^b | 3.72 ^c | 3.13 ^c |
| | Salty | 4.59 ^c | 7.97 ^b | 3.59 ^d | 3.72 ^d | 10.44 ^a |
| | Sour | 2.16 ^c | 3.13 ^c | 4.59 ^b | 5.75 ^a | 2.09 ^c |
| | Bitter | 2.47 ^c | 5.94 ^a | 2.44 ^c | 3.41 ^b | 3.16 ^{bc} |
| | MSG | 4.72 ^b | 5.16 ^{ab} | 4.41 ^b | 4.25 ^b | 5.69 ^a |
| Flavor | Burnt | 6.09 ^a | 4.72 ^b | 5.91 ^{ab} | 5.75 ^{ab} | 3.16 ^c |
| | Smoky | 6.16 ^b | 3.34 ^c | 7.25 ^{ab} | 7.47 ^a | 4.34 ^c |
| | Boiled soy sauce | 3.66 ^b | 0.59 ^d | 1.94 ^c | 1.59 ^{cd} | 10.88 ^a |
| | Mustard | 2.22 ^a | 2.00 ^a | 2.53 ^a | 2.16 ^a | 0.81 ^b |
| | Thyme | 1.97 ^b | 0.28 ^c | 6.53 ^a | 6.03 ^a | 0.50 ^c |
| | Cooked tomato | 2.44 ^b | 0.31 ^c | 6.94 ^a | 7.88 ^a | 0.91 ^c |
| | Green onion | 1.84 ^{bc} | 7.97 ^a | 1.00 ^c | 1.13 ^c | 2.63 ^b |
| | Garlic | 1.91 ^b | 8.22 ^a | 0.84 ^c | 0.88 ^c | 2.59 ^b |
| | Pepper | 2.03 ^b | 5.91 ^a | 1.47 ^b | 1.91 ^b | 2.63 ^b |
| | Sulfur | 2.53 ^b | 1.25 ^c | 2.75 ^b | 2.91 ^b | 9.94 ^a |
| | Caramel | 3.78 ^a | 0.84 ^c | 2.38 ^b | 2.53 ^b | 4.22 ^a |
| | Roasted sesame | 6.91 ^a | 0.47 ^c | 2.94 ^b | 2.94 ^b | 3.72 ^b |
| | Clove | 0.75 ^c | 0.19 ^c | 5.81 ^b | 7.06 ^a | 0.25 ^c |
| | Red pepper | 0.41 ^b | 11.53 ^a | 0.22 ^b | 0.16 ^b | 0.16 ^b |
| | Metallic | 3.03 ^b | 2.72 ^b | 4.47 ^a | 4.88 ^a | 5.00 ^a |
| | Burning | 0.38 ^b | 12.19 ^a | 0.22 ^b | 0.34 ^b | 0.22 ^b |
| | Mouth feel | Mouth coating | 2.84 ^b | 7.00 ^a | 2.81 ^b | 2.88 ^b |
| Chewiness | | 4.97 ^b | 2.72 ^c | 6.59 ^a | 6.06 ^a | 5.81 ^{ab} |

¹⁾Means of 4 replicates from the 8 panelists: mean values within a row not sharing a superscript letter are significantly different ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

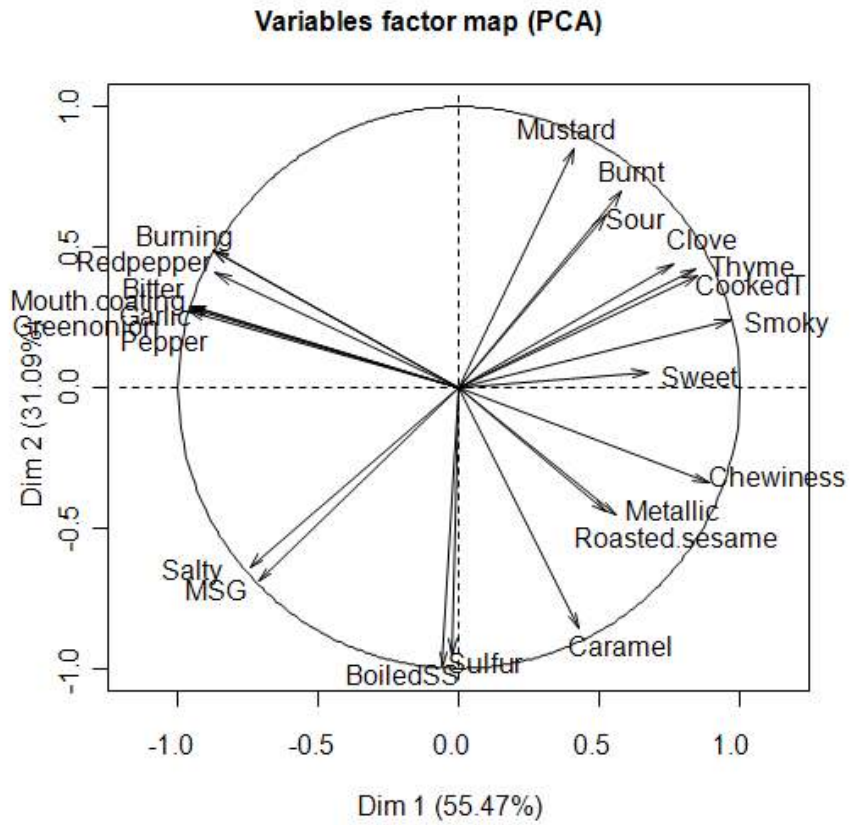
하되었으며, PC1의 음(-)의 방향으로 고춧가루 향미, 후추 향미, 파 향미, 양파향미, 쓴맛, 입안 코팅감 및 매운 감각이 강하게 부하된 것을 알 수 있다. PC2에 대해서는 양(+)의 방향으로 신맛, 겨자 향미 및 탄 향미가 강하게 부하되었으며 음(-)의 방향으로 짠맛, MSG맛, 황 향미, 끓인 간장 향미 및 카라멜 향미가 강하게 부하되었다.

시료들이 주성분에 의해 부하된 양상을 살펴보면 PC1의 양(+)의 방향에 해외 시판제품인 KCM과 BUL이 부하되어 이들 시료는 신맛, 스모키 향미, 타임 향미, 끓인 토마토 향미, 탄 향미, 겨자 향미, 정향 향미 등의 특성이 강한 것을 확인할 수 있었다. 반면, PC1의 음(-)의 방향으로 해외 시판 제품인 SPC가 부하되어 고춧가루 향미, 후추 향미, 파 향미, 양파 향미, 쓴맛, 입안 코팅감 및 매운 감각이 강한 것을 알 수 있었다. PC1의 중앙에 가깝게 부하된 SPT는 볶은 참깨 향미와 유사한 방향에 위치하였으며 이 시료의 경우 볶은 참깨 향미가 다른 시료에 비해 상대적으로 강한 것을 알 수 있었다. 또한 PC2의 양(+)의 방향으로는 특별히 강하게 부하된 시료가 없는 반면 음(-)의 방향에 YSD가 위치하여 짠맛, MSG맛, 황 향미, 끓인 간장 향미, 카라멜 향미가 강한 것을 알 수 있었다.

References

- Husson, F., Josse, J., Lê, S. and Mazet, J. 2011. FactoMineR : Multivariate Exploratory Data Analysis and Data Mining with R. R package version 1.16.
- Husson, F. and Lê, S. 2011. SensoMineR: Sensory data analysis with R. R package version 1.11

(a)



(b)

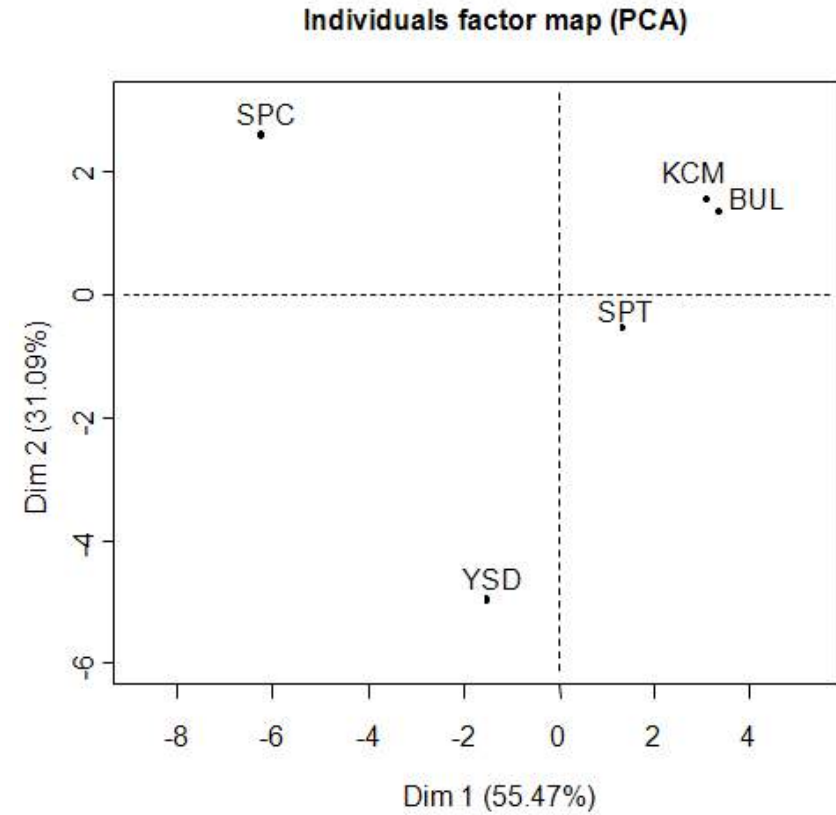


그림 2. Principle component (PC) loadings of the sensory attributes (a) and roasted chicken samples (b) for dimension 1 and 2

1-2. 매운맛 양념류에 대한 관능적 특성 분석

가. 재료 및 연구방법

1) 고추(장)소스의 단맛 및 짠맛에 대한 표준척도 개발

소비자의 기호도에 영향을 미치는 고추(장)소스의 주요한 감각적 특성인 단맛 및 짠맛에 대해 재현성 있는 결과를 얻기 위하여, 소비자가 인식하는 강도를 바탕으로 두 특성에 대한 표준척도가 개발되었다.

가) 농도 설정

표준척도 개발을 위한 소비자검사에는 6가지 농도의 sucrose 및 NaCl 수용액 (표 14)이 사용되었다. 각 수용액의 농도는 고추(장)소스 시료 중 각 특성의 중간 강도에 해당하는 시료의 단맛 및 짠맛을 기준으로 일정 간격으로 증가시키거나 감소시켜 설정하였다.

나) 시료 준비 및 제시

단맛 및 짠맛의 6가지 농도의 수용액은 sucrose (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do)와 NaCl (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do)을 정수기에 통과시킨 물에 용해시켜 준비되었다. 각 시료는 평가 직전 난수표에서 무작위로 추출한 세자리 난수를 붙인 일회용 종이컵 (2.5oz)에 15ml씩 담아 랜덤한 순서로 제시되었다. 각 시료 사이에는 입을 헹글 수 있도록 실온의 정수 ($22\pm 2^\circ\text{C}$)와 빨는 컵이 함께 제시되었다.

다) 검사원 선정

표준척도 개발을 위한 소비자검사에 참여한 검사원은 묘사분석에 경험이 없는 이화여자대학교 학부생 32명으로, 교내 홈페이지나 교내 게시판에 광고물을 부착하는 방법 등을 이용하여 모집되었다. 검사의 참여를 유도하기 위하여 실험에 참여한 검사원들에게는 소정의 보상을 하였다.

라) 평가 내용 및 절차

표준척도 개발을 위한 소비자검사는 감각 검사실의 개인 부스에서 실시되었다. 검사를 시작하기 전에는 검사원들에게 검사에 대한 소개와 검사 절차, 입행균 방법 및 척도 사용법에 대해 설명하였다. 평가에 사용된 척도는 15점 항목 척도로, 검사원들은 단맛 및 짠맛에 대한 6가지 수용액을 맛보고 각각에 해당하는 강도를 척도 상에 표기하였다. 검사 시작 전과 시료 사이에는 제시된 정수로 입을 헹구도록 하였으며, 한 특성에 대한 모든 평가가 끝난 뒤에는 3분간의 휴식을 취하도록 하여 이전 시료에 의한 영향력을 최소화하였다. 검사는 오후 1시 30분에서 5시 30분 사이에 이루어졌으며 각 검사에는 약 20분이 소요되었다.

표 14. Concentrations of sucrose and NaCl solutions used for reference scale development

| Sweet taste (sucrose solution, %) | Salty taste (NaCl solution, %) |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 0.50 | 0.20 |
| 2.20 | 0.40 |
| 3.90 | 0.60 |
| 5.60 | 0.80 |
| 7.30 | 1.00 |
| 9.00 | 1.20 |

마) 통계분석

단맛 및 짠맛 강도 평가 결과는 회귀분석 (Microsoft Office Excel 2010)을 수행하여 회귀식을 도출하였고, 그 결과를 바탕으로 각 특성 별로 1, 3, 6, 9, 12, 15점에 해당하는 표준 시료의 농도를 결정하였다.

2) 묘사분석을 통한 고추(장)소스의 감각적 특성 평가

가) 시료 준비 및 제시

다양한 고추(장)소스의 감각적 특성을 규명하기 위해 묘사분석이 수행되었다. 본 실험에 사용된 고추(장)소스는 샘플에서 제조한 프로토타입 5종 및 타사 시판 제품 1종이었으며, 각 소스에 대한 정보는 표 15와 같다.

실험 2시간 전, 냉장 보관 ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$)하던 각 시료는 40g씩 꺼내어 실온에 방치하였다. 실험 1시간 전, 각 시료는 투명 vial 용기 (20ml)에 5ml씩 담은 뒤 뚜껑을 닫아 준비하였으며, 실온 ($22\pm 2^{\circ}\text{C}$)에서 제시되었다. 각 시료 용기에는 난수표에서 추출한 세자리 난수를 기입하였고, 시료는 검사원마다 랜덤한 순서로 제시되었다. 검사원들에게는 평가용 개별 스푼 (stainless steel, 직경 15mm)이 함께 제시되었다. 또한 시료 사이에는 입을 헹굴 수 있도록 생크림 ($8\pm 2^{\circ}\text{C}$)과 온수 ($45\pm 2^{\circ}\text{C}$)를 뺀 컵과 함께 제시하였다.

나) 패널 선정 및 훈련

고추(장)소스 6종에 대한 묘사분석을 수행하기 위해 묘사분석에 경험이 있거나 관심이 많은 사람들 중 패널 선정검사를 통과한 이화여자대학교 식품공학과 대학원생 8명을 선정하여 훈련을 진행하였다. 고추(장)소스 묘사분석을 위한 훈련은 주 3회씩 3달 동안 이루어졌으며, 매 회 훈련에 소요된 시간은 약 1시간이었다. 훈련 전반부에는 묘사분석에 대한 개념, 방법, 본 연구의 목적과 중요성을 설명하였고, 훈련을 통해 1회에 맛보는 양, 방법 및 평가 절차를 토의하고

표 15. The information of 6 hot sauce samples

| Samplpes | Major ingredients | Manufacturer |
|----------|---|----------------------|
| BASE | fermented red pepper, isomaltooligosaccharides, vinegar, red pepper, sucrose | |
| BBLO | fermented red pepper, isomaltooligosaccharides, vinegar, red pepper, sucrose | |
| BPPE | fermented red pepper, isomaltooligosaccharides, vinegar, sucrose | Sempio foods, Inc. |
| RGHI | <i>Gochujang</i> (fermented red pepper paste), isomaltooligosaccharides, vinegar, sucrose | |
| PGLO | <i>Gochujang</i> (fermented red pepper paste), isomaltooligosaccharides, vinegar, sucrose | |
| HUYF | hot pepper, sucrose, salt, garlic, vinegar | Huy Fong foods, Inc. |

확립하였다. 또한 패널은 충분한 토론에 의해 패널 전원이 동의하는 1가지 외관 특성, 18가지 향미 특성, 1가지 입안 감각 특성, 3가지 텍스처 특성이 개발되었고, 각 특성에 대한 정의 및

표준물질을 확립하였다 (표 16, 17). 훈련 후반부에는 특성별 강도 평가 훈련을 진행하였는데, 특히 단맛 및 짠맛에 대해서는 개발된 표준척도 (표 18)를 기준으로 평가할 수 있도록 훈련하였다. 훈련은 패널들이 일관적인 평가를 할 수 있을 때까지 지속되었다.

다) 평가 방법 및 절차

고추(장)소스의 감각적 특성은 스펙트럼 묘사분석 (The Spectrum™ descriptive analysis)을 일부 접목한 정량적 묘사분석 (QDA, quantitative descriptive analysis)방법을 사용하여 평가되었다. 척도는 점수가 높을수록 강도가 강해지는 것을 나타내는 15점 항목척도를 사용하였고, 특성이 느껴지지 않는 경우에는 0점에 표기하도록 하였다 (0;none, 15;strong). 평가는 한 시료에 대하여 모든 특성을 평가한 후 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였으나, 이전 시료에 대한 점수를 고치는 것은 허용되었다.

고추(장)소스의 감각적 특성 평가 시 패널은 시료를 평가용 개별 스푼에 가득 채운 뒤, 스푼 뒤에 묻은 소스는 닦아내어 맛보고 (약 0.3ml) 평가하였다. 한 시료에 대한 모든 특성의 평가가 끝난 후에는 이전 시료의 영향을 최소화하기 위하여 제시된 생크림으로 1번, 온수로 2번 입을 행구도록 하였다. 평가는 개별 검사대의 형광등 (FL20SD, 18W, Kumho Electric, Inc., Korea) 2개 아래에서 수행되었다. 평가는 이틀에 걸쳐 오전 11시와 3시에 총 4회 반복 수행되었으며, 각 평가에 소요된 시간은 약 30분이었다. 패널에게는 평가 1시간 전부터 음식물 섭취와 양치질을 삼가도록 하였고, 향이 강한 화장품이나 향수의 사용도 금하도록 하였다.

라) 통계분석

고추(장)소스의 감각적 특성 평가 결과는 다변량 분산분석 (multivariate analysis of variance)을 실시하여 시료 간에 전체적으로 차이가 있는지 분석하였고, 특성에 따른 시료 간의 유의적인 차이를 알아보기 위하여 각 특성에 대한 분산분석 및 이에 대한 사후검정으로 Duncan's multiple range test를 수행하였다. 또한 각 시료의 주요한 감각적 특성들을 요약하여 도표화하기 위하여 각 특성의 평균값을 적용하여 주성분 분석을 실시하였다. 모든 통계분석에는 SPSS for windows 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)와 FactoMineR 1.14 (Husson, Josse, Lê and Mazet, 2011) 및 SensoMineR 1.11 (Husson and Lê, 2011)을 이용한 R Statistical System 2.13.0 (R Development Core Team, 2011)이 사용되었다.

㉮ 16. Definitions of the descriptive attributes of hot sauce samples

| Sensory attributes | | Definition |
|--------------------|---|--|
| Appearance | Orange–red color | Intensity of darkness of orange–red color of sauce |
| Flavor | Sweet taste | Fundamental taste sensation of which sucrose is typical |
| | Salty taste | Fundamental taste sensation of which sodium chloride is typical |
| | Sour taste | Fundamental taste sensation of which citric acid is typical |
| | Bitter taste | Fundamental taste sensation of which caffeine is typical |
| | MSG taste | Fundamental taste sensation of which monosodium glutamate is typical |
| | Bell pepper | Aromatics associated with cooked green bell pepper |
| | Red pepper | Aromatics associated with red pepper powder |
| | <i>Gochujang</i> | Aromatics associated with <i>Gochujang</i> |
| | Tomato | Aromatics associated with cooked tomato |
| | Traditional Korean soy sauce | Aromatics associated with musty flavor of traditional Korean soy sauce |
| | Garlic | Aromatics associated with cooked garlic |
| | Ginger | Aromatics associated with cooked ginger |
| | Onion | Aromatics associated with onion |
| | Smoky | Aromatics associated with smoky |
| | Alcohol | Aromatics associated with ethyl alcohol |
| Metallic | Aromatics associated with metals such as mineral and iron | |
| Acetic | Aromatics associated with vinegar | |
| Pungent | The sharp physically penetrating sensation in the nasal cavity after swallowing | |
| Mouth feel | Burning | Chemical burning sensation on the tongue or in the mouth |
| | Viscosity | The resistance to spread in the mouth |
| Texture | Chalky | A dry powdery sensation after swallowing |
| | Mealy | The perception of small particles distributed within the sauce |

☒ 17. Reference samples for the descriptive attributes of hot sauce samples

| Sensory attributes | | Definition | |
|--------------------|------------------------------|---|--|
| Appearance | Orange-red color | Color strip | |
| | Sweet taste | 6.11% sucrose (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution | |
| | Salty taste | 0.59% NaCl (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution | |
| | Sour taste | 0.1% citric acid (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution | |
| | Bitter taste | 0.03% caffeine (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution | |
| | MSG taste | 1% MSG (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution | |
| | Bell pepper | 10g cooked chopped green bell pepper (Hyundai department store, Seoul, Korea) at low heat for 1min 30sec | |
| | Red pepper | 2g of dried red pepper powder (Daesang FNF Corp., Yeongwol, Gangwon-do, Korea) mixed with 10ml sauce | |
| | <i>Gochujang</i> | 10g of <i>Gochujang</i> (CJ Cheiljedang Corp., Nonsan, Chungcheongnam-do, Korea) mixed with 10ml sauce | |
| | Tomato | 10g of cooked tomato whole (Hunt' s whole peeled tomato, Conagra Foods, U.S.A) at medium heat for 15min mixed with 10ml sauce | |
| Flavor | Traditional Korean soy sauce | 4g of soy sauce (Sempio Choseon soy sauce, Icheon, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 10ml sauce | |
| | Garlic | 0.5g of cooked chopped garlic (Gana corp., Suwon, Gyeonggi-do, Korea) at low heat for 1min 30second mixed with 10ml sauce | |
| | Ginger | 0.5g of cooked chopped ginger (Gana corp., Suwon, Gyeonggi-do, Korea) at low heat for 1min 30second mixed with 10ml sauce | |
| | Onion | 1g chopped onion (Hyundai department store, Seoul, Korea) mixed with 10ml sauce | |
| | Smoky | Wright' s Hickory Seasoning Liquid Smoke (B&G Food INC., U.S.A) | |
| | Alcohol | 0.5% ethyl alcohol (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution | |
| | Metallic | Stainless steel spoon | |
| | Acetic | 2g of vinegar (Daesang FNF Corp., Osan, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 10ml sauce | |
| | Pungent | 1g mustard (Daesang FNF Corp., Cheonan, Chungcheongnam-do, Korea) mixed with 10ml sauce | |
| | Mouth feel | Burning | <i>Gochujang</i> (CJ Cheiljedang Corp., Nonsan, Chungcheongnam-do, Korea) |
| Texture | Viscosity | Weak | 0.33ml of Distilled water |
| | | Strong | 0.33ml of rice syrup (Daesang Co., Osan, Gyeonggi-do, Korea) |
| | Chalky | Weak | Distilled water |
| | | Strong | 1g Corn starch (Jeonwon Foods Co., Kimpo, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 10ml of Distilled water |
| | Mealy | Weak | Distilled water |
| | | Strong | 1g of dried red pepper powder (Daesang FNF Corp., Yeongwol, Gangwon-do, Korea) |

표 18. Reference scale for sweet taste and salty taste

| Category scale | Sweet taste (sucrose solution, %) | Salty taste (NaCl solution, %) |
|----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 0.01 | - |
| 3 | 1.75 | 0.05 |
| 6 | 4.36 | 0.37 |
| 9 | 6.98 | 0.7 |
| 12 | 9.59 | 1.02 |
| 15 | 12.2 | 1.35 |

3) 묘사분석을 통한 고추(장)소스로 양념한 닭구이의 감각적 특성 평가

가) 시료 준비 및 제시

다양한 고추(장)소스로 양념한 닭구이의 감각적 특성을 규명하기 위해 묘사분석이 수행되었다. 본 실험에 사용된 고추(장)소스는 샘플에서 제조한 프로토타입 5종 및 타사 시판 제품 1종이었으며, 각 소스에 대한 정보는 표 15와 같다.

실험 2시간 전 냉장보관 ($8\pm 2^{\circ}\text{C}$)하던 고추(장)소스를 40g씩 꺼내어 실온 ($22\pm 2^{\circ}\text{C}$)이 되도록 하였다. 일정한 크기 (2cm, 2cm, 2cm)로 자른 400g의 닭가슴살은 4g의 소금과 혼합되었다. 준비된 닭가슴살을 예열시킨 그릴 ($235\pm 5^{\circ}\text{C}$, Tefal TG-602051, France)에서 2분 간 구운 뒤, 뒤집어서 다시 2분 간 익히고 5g 크기 (2cm, 2cm, 1cm)로 잘랐다. 닭가슴살을 굽기 시작한 지 5분 30초가 되었을 때 닭가슴살을 소스와 함께 혼합하며 1분 30초 간 조리하였다. 조리가 끝난 시료는 향온기 (1L-21A, Low temp incubator, Jeiotech Co. Ltd., Korea)에서 65°C 로 예열된 원형 사기그릇에 담아 2분 동안 식혀주었다. 그 다음, 실험이 진행되는 동안 평가온도가 유지될 수 있도록 65°C 의 향온기에서 예열시킨 사기그릇 (diameter 4.5cm, length 7.0cm, Paragon Co., Korea)을 넣은 보온통 (diameter 9cm, length 9cm, Equus stainless steel vacuum bottle, Sejins Co., Korea)에 각 시료를 5조각씩 담은 뒤 뚜껑을 닫아 준비하였다 ($57\pm 3^{\circ}\text{C}$). 시료는 보온통에 난수표에서 선정된 세자리 난수를 붙여 랜덤한 순서로 제시되었고, 평가용 stainless steel 젓가락이 함께 제시되었다. 또한 평가 중 시료 간에 미치는 영향을 최소화하기 위한 입가 심용 가래떡 (diameter 2.5cm, length 5mm), 온수 ($45\pm 2^{\circ}\text{C}$) 및 타구용 컵이 제시되었다.

나) 검사원 선정 및 훈련

닭구이 6종에 대한 묘사분석을 수행하기 위해 묘사분석에 경험이 있거나 관심이 많은 사람들 중 검사원 선정검사를 통과한 이화여자대학교 식품공학과 대학원생 8명을 선정하여 훈련을 진행하였다. 닭구이 묘사분석을 위한 훈련은 주 3-4회씩 3달 동안 이루어졌으며, 매 회 훈련에 소요된 시간은 약 1시간이었다. 훈련 전반부에는 묘사분석에 대한 개념, 방법, 본 연구의 목적 및 중요성을 설명하였고, 훈련을 통해 1회에 맛보는 양, 방법 및 평가 절차를 토의하고 확립하였다. 또한 검사원은 충분한 토론에 의해 검사원 전원이 동의하는 6가지의 외관 특성, 16가지의 향미 특성, 1가지의 입안 감각 특성 및 2가지의 텍스처 특성이 개발되었고, 각 특성에 대한 정의 및 표준물질을 확립하였다 (표 19, 20). 훈련 후반부에는 특성별 강도 평가 훈련을 진행하였는데, 훈련은 검사원들이 일관적인 평가를 할 수 있을 때까지 지속되었다.

다) 평가 방법 및 절차

닭구이의 감각적 특성은 스펙트럼 묘사분석 (The SpectrumTM descriptive analysis)을 일부

적용한 정량적 묘사분석 (QDA, quantitative descriptive analysis) 방법을 사용하여 평가되었다. 척도는 점수가 높을수록 강도가 강해지는 것을 나타내는 16점 항목척도를 사용하였고, 특성이 느껴지지 않는 경우에는 0점에 표기하도록 하였다 (0;none, 1;weak, 15;strong). 평가는 한 시료에 대하여 모든 특성을 평가한 후 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였으나, 이전 시료에 대한 점수를 고치는 것은 허용되었다.

평가순서는 검사원들이 토의를 통해 정하였으며, 보온통의 뚜껑을 열고 형광등 (FL20SD 18W, Kumho Electric, Inc., Korea) 하에서 외관특성을 평가한 뒤, 맛, 향미, 입안 감각, 텍스처 특성을 순서대로 평가하였다. 평가는 이틀에 걸쳐 오전 10시와 4시에 총 4회 반복 수행 되었으며, 각 평가에 소요된 시간은 약 30분이었다. 검사원에게는 평가 1시간 전부터 음식물 섭취와 양치질을 삼가도록 하였고, 향이 강한 화장품이나 향수의 사용도 금하도록 하였다.

라) 통계분석

닭구이의 감각적 특성 평가 결과는 다변량 분산분석 (multivariate analysis of variance)을 실시하여 시료 간에 전체적으로 차이가 있는지 분석하였고, 특성에 따른 시료 간의 유의적인 차이를 알아보기 위하여 각 특성에 대한 분산분석 (analysis of variance) 및 이에 대한 사후검정으로 Duncan's multiple range test를 수행하였다. 또한 각 시료의 주요한 감각적 특성들을 요약하여 도표화하기 위하여 각 특성의 평균값을 적용하여 주성분 분석 (principle component analysis)을 실시하였다. 모든 통계분석에는 SPSS for windows 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)와 FactoMineR 1.14 (Husson, Josse, Lê and Mazet, 2011) 및 SensoMineR 1.11 (Husson and Lê, 2011)을 이용한 R Statistical System 2.13.0 (R Development Core Team, 2011)이 사용되었다.

㉮ 19. Definitions of the descriptive attributes of stir-fried spicy chicken prepared with hot sauce samples

| Sensory attributes | | Definitions |
|--------------------|--|--|
| Appearance | Surface moistness | The amount of moisture on the surface of the sample |
| | Amount of coating | Amount of coating of sauce on the surface |
| | Orange-red color | Intensity of orange-red color of the sample |
| | Brightness | Intensity of brightness from light to dark of the sample |
| | Amount of particles | Amount of red pepper powder particles on the surface |
| | Size of particles | Size of red pepper powder particles on the surface |
| Flavor | Sweet taste | Fundamental taste sensation of which sucrose is typical |
| | Salty taste | Fundamental taste sensation of which sodium chloride is typical |
| | Sour taste | Fundamental taste sensation of which citric acid is typical |
| | Bitter taste | Fundamental taste sensation of which caffeine is typical |
| | MSG taste | Fundamental taste sensation of which monosodium glutamate is typical |
| | Vinegar | Aromatics associated with vinegar |
| | Bell pepper | Aromatics associated with cooked green bell pepper |
| | <i>Gochujang</i> | Aromatics associated with cooked <i>Gochujang</i> |
| | Red pepper powder | Aromatics associated with cooked red pepper powder |
| | Traditional Korean soy sauce | Aromatics associated with traditional Korean soy sauce |
| | Tomato | Aromatics associated with cooked tomato |
| | Garlic | Aromatics associated with cooked garlic |
| | Ginger | Aromatics associated with cooked ginger |
| | Onion | Aromatics associated with cooked onion |
| Chicken breast | Aromatics associated with boiled chicken breast | |
| Roasted | Aromatics associated with roasted chicken breast | |
| Mouth feel | Burning | The feeling of heat and pain in the oral cavity |
| Texture | Moistness | Amount of moisture during chewing the sample |
| | Mealy | The perception of particles after swallowing |

㉔ 20. Reference samples for the descriptive attributes of stir-fried spicy chicken prepared with hot sauce samples

| Sensory attributes | Reference samples | | |
|--------------------|---------------------|---|--|
| Appearance | Surface moistness | weak 3 pieces of grilled chicken breast (5g) strong 3 pieces of chicken breast (5g) stir-fried with 3g of maple syrup (Turkey Hill Sugabush Ltd., Waterloo, Canada) for 1min 30sec | |
| | Amount of coating | weak 3 pieces of grilled chicken breast (5g) strong 3 pieces of grilled chicken breast (5g) coated with 5g of sample (sriracha chilli sauce, Huy Fong Foods INC., CA, USA) | |
| | Orange-red color | 1; #7, 15; #635 of color guide (DIC Co., Tokyo, Japan) | |
| | Light intensity | 1; #583, 15; #582 of color guide (DIC Co., Tokyo, Japan) | |
| | Amount of particles | weak 3 pieces of grilled chicken breast (5g) strong 3 pieces of grilled chicken breast (5g) coated with 0.1g of dried red pepper powder (Myung-am farming association, Chungcheongbuk-do, Korea) | |
| | | Size of particles | weak 3 pieces of grilled chicken breast (5g) coated with 0.1g of dried red pepper powder (Myung-am farming association, Chungcheongbuk-do, Korea) strong 3 pieces of grilled chicken breast (5g) coated with 0.1g of dried red pepper powder (Daesang FNF Corp., Yeongwol, Gangwon-do, Korea) |
| | Flavor | | Sweet taste |
| | | Salty taste | 1% NaCl (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do, Korea) solution |
| | | Sour taste | 0.07% Citric acid (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do, Korea) solution |
| | | Bitter taste | 0.035% Caffeine (Daejung Chemicals & Metals Co., Ltd., Siheung, Gyeonggi-do, Korea) solution |
| MSG taste | | 0.2% MSG (CJ Cheiljedang Corp., Jincheon, Chungcheongbuk-do, Korea) solution | |
| Vinegar | | 2g of distilled white vinegar (H.J. Heinz Co., PA, USA) mixed with 20ml of cooked sauce at low heat for 1min | |
| Bell pepper | | 3g of chopped green bell pepper (Lotte mart store, Seoul, Korea) mixed with 20ml sauce and cooked at low heat for 1min | |

☒ 20. Continued

| Sensory attributes | | Reference samples |
|--------------------|------------------------------|---|
| Flavor | <i>Gochujang</i> | 2g of <i>Gochujang</i> (CJ Cheiljedang Corp., Nonsan, Chungcheongnam-do, Korea) mixed with 20ml sauce and cooked at low heat for 1min |
| | Red pepper powder | 1g of dried red pepper powder (Daesang FNF Corp., Yeongwol, Gangwon-do, Korea) mixed with 20ml sauce and cooked at low heat for 1min |
| | Traditional Korean soy sauce | 2g of soy sauce (Sempio Choseon soy sauce, Icheon, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 20ml sauce cooked at low heat for 1min |
| | Tomato | 20g of cooked tomato whole (Hunt' s whole peeled tomato, Conagra Foods, USA) at medium heat for 15min mixed with 20ml sauce and cooked again at low heat for 1min |
| | Garlic | 1g of chopped garlic (Gana corp., Suwon, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 20ml sauce and cooked at low heat for 1min |
| | Ginger | 0.5g of chopped ginger (Gana corp., Suwon, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 20ml sauce and cooked at low heat for 1min |
| | Onion | 2g of chopped onion (Gana corp., Suwon, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 20ml sauce and cooked at low heat for 1min |
| | Chicken breast | 5g of chicken breast (Harim, Iksan, Jeonrabuk-do, Korea) boiled at medium heat for 5min |
| | Roasted | 5g of chicken breast (Harim, Iksan, Jeonrabuk-do, Korea) roasted on grill (TG602051, Tefal, France) at level 4 for 5min |
| Mouth feel | Burning | <i>Gochujang</i> (CJ Cheiljedang Corp., Nonsan, Chungcheongnam-do, Korea) |
| Texture | Moistness | chicken breast (5g) roasted on grill (TG602051, Tefal, France) at level 4 for 4min |
| | Mealy | chicken breast (5g) roasted on grill (TG602051, Tefal, France) at level 4 for 7min |

나. 연구 개발 수행 결과

1) 단맛 및 짠맛에 대한 표준척도 확립

고추(장)소스의 감각적 특성 중 단맛과 짠맛에 대한 재현성 있는 평가를 위하여 일반적인 소비자를 대상으로 다양한 농도에 대한 강도 평가를 하게 하였다. 이 결과를 바탕으로 각 농도 별 강도의 평균값에 대하여 회귀식 (표 21)을 도출하였다. 단맛 및 짠맛의 각 1, 3, 6, 9, 12, 15 점의 강도값을 도출된 회귀식에 대입하여 표준척도를 결정하였다 (표 18).

표 21. Regression equations displaying the relationship between mean intensity scores and concentrations of the solutions (sucrose or NaCl) for sweet and salty taste

| Sensory attributes | Score | Concentration (%) | Intensity (mean score) | Regression equation |
|-----------------------------------|-------|-------------------|------------------------|--|
| Sweet taste (Sucrose solution) | 1 | 0.5 | 1.53 | $y = 1.1486x + 0.9867$ $R^2 = 0.9868$ |
| | 3 | 2.2 | 2.97 | |
| | 6 | 3.9 | 5.94 | |
| | 9 | 5.6 | 7.78 | |
| | 12 | 7.3 | 9.56 | |
| | 15 | 9.0 | 10.88 | |
| Salty taste (NaCl solution) | 1 | 0.2 | 3.53 | $y = 9.25x + 2.5458$ $R^2 = 0.9634$ |
| | 3 | 0.4 | 6.50 | |
| | 6 | 0.6 | 9.03 | |
| | 9 | 0.8 | 10.06 | |
| | 12 | 1.0 | 12.06 | |
| | 15 | 1.2 | 12.94 | |

2) 묘사분석을 통한 고추(장)소스의 감각적 특성

가) 고추(장)소스의 감각적 특성

고추(장)소스의 감각적 특성을 규명하기 위해 수행된 묘사분석 결과, 1개의 외관 특성 (주홍색 정도), 18개의 향미 특성 (단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, MSG맛, 피망 향미, 고춧가루 향미, 고추장 향미, 토마토 향미, 조선간장 향미, 마늘 향미, 생강 향미, 양파 향미, 훈연 향미, 알코올 향미, 금속 향미, 신 향미, 톡쏘는 감각), 1개의 입 안 감각 특성 (매운 감각), 3개의 텍스처 특성 (점성, 가루끼, 굵은 가루끼)으로 총 23개의 특성이 개발되었다. 묘사분석 결과를 다변량 분산분석으로 분석한 결과, 시료 간에 전체적으로 유의적 차이가 나타났다 ($p < 0.001$). 또한, 각 특성 별로 분산분석을 수행한 결과, 마늘과 생강 향미를 제외한 모든 특성에서 시료 간에 유의적인 차이 ($p < 0.05$)가 나타났다 (표 22).

외관 특성인 주홍색 정도는 고추장이 다량 함유된 시료인 RGHI에서 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 고추장 함량이 낮은 PGLO, 홍고추 발효물 베이스 시료인 BBLO, BASE, BPPE, 해외 시판 제품인 HUYF 순으로 낮아졌으나 BASE와 BPPE 간에는 유의적인 차이는 없었다. 단맛은 PGLO가 가장 높게 나타났고, RGHI, BBLO, BASE, BPPE, HUYF 순으로 낮아졌으나 RGHI, BBLO, BASE 및 BPPE 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 짠맛은 RGHI가 가장 높았으며, PGLO, BPPE, BBLO, BASE, HUYF 순으로 낮게 나타났으나, BPPE, BBLO 및 BASE 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. MSG맛은 PGLO가 가장 강했고, RGHI, BPPE, BASE, BBLO, HUYF 순으로 낮게 평가되었으나 BPPE, BASE, BBLO 세 시료 간에 유의적인

차이는 없었다. 따라서 고추장이 함유된 시료인 RGHI와 PGLO가 주홍색 정도, 단맛, 짠맛 및 MSG맛이 높게 평가된 것을 알 수 있다. 또한 해외 시판 제품인 HUYF은 반대의 경향을 가진 것을 알 수 있다. 신맛은 홍고추 발효물 베이스인 BPPE, BBLO, BASE에서 강하게 나타났으나 세 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 쓴맛은 RGHI가 가장 높았고, HUYF이 두 번째로 강하게 나타났으나 두 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 또한 BPPE, PGLO, BBLO, BASE 순으로 낮게 평가 되었으나, 네 시료 간에 유의적인 차이는 없었다.

향미 특성 중 고춧가루 향미는 홍고추발효물이 함유된 BBLO, BPPE, BASE이 강했으며, 세 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 그 다음으로는 RGHI, PGLO, HUYF 순으로 낮아졌고, RGHI와 PGLO 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 알코올 향미는 BASE가 가장 높았으며, BPPE, BBLO, RGHI, PGLO, HUYF 순으로 낮게 나타났다. 하지만 BASE, BPPE, BBLO 세 시료 간, BPPE, BBLO, RGHI 세 시료 간, RGHI, PGLO, HUYF 세 시료 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 금속 향미는 BPPE가 가장 높았으며, BASE, BBLO, RGHI, HUYF, PGLO 순으로 낮게 나타났으나 BPPE, BASE와 BBLO 간, BBLO와 RGHI 간, RGHI, HUYF, PGLO 세 시료 간에는 유의적인 차이가 없었다. 신 향미는 BASE, BPPE, BBLO 순으로 낮아졌으나 세 시료 간에는 유의적인 차이가 없었다. 그 다음으로는 PGLO, RGHI, HUYF 순으로 낮게 나타났으나 RGHI와 HUYF 사이에는 유의적인 차이가 없었다. 특쓰는 감각은 BPPE, BBLO, BASE 순으로 낮아졌으나 세 시료 간에는 유의적인 차이가 없었고, 또한 HUYF, PGLO, RGHI 순으로 낮아졌으나 세 시료 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 굵은 가루끼 특성은 BPPE가 가장 높게 나타났고, BBLO, BASE, RGHI, HUYF, PGLO 순으로 낮게 평가되었으나, BPPE, BBLO, BASE 세 시료 간, HUYF와 PGLO 시료 간에는 유의적인 차이가 없었다. 따라서 홍고추 발효물 베이스인 BASE, BBLO, BPPE 세 시료가 고춧가루 향미, 알코올 향미, 금속 향미, 신 향미, 특쓰는 감각 및 굵은 가루끼 특성이 높게 평가되었음을 알 수 있었다.

고추장 향미는 고추장 함량이 높은 RGHI가 가장 높게 나타났으며 고추장이 소량 함유된 PGLO가 두 번째로 높았고, BPPE, BBLO, BASE, HUYF 순으로 낮게 나타났다. 하지만 BPPE, BBLO, BASE 세 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 조선간장 향미는 PGLO, RGHI, BASE, BBLO, BPPE, HUYF 순으로 낮아졌으나 RGHI, BASE, BBLO, BPPE 네 시료 간에는 유의적인 차이가 없었다. 위의 경향을 통해 보았을 때, 고추장이 함유된 시료가 고추장 향미 및 조선간장 향미가 높게 평가되었음을 알 수 있다.

피망 향미는 HUYF이 가장 강했으며, BASE, BBLO, BPPE, PGLO, RGHI 순으로 낮게 평가 되었으나, BASE 와 BBLO, BPPE, PGLO 간, BBLO, BPPE, PGLO와 RGHI 간에는 유의적인 차이가 없었다. 토마토 향미는 HUYF이 가장 높았으며, BASE, BBLO, BPPE, PGLO, RGHI 순으로 낮아졌으나 HUYF, BASE, BBLO, BPPE 네 시료 간에는 유의적인 차이가 없었다. 양파 향미는 HUYF가 가장 높게 나타났고, PGLO, BPPE, BASE, BBLO, RGHI 순으로 낮아졌으나 PGLO, BPPE, BASE, BBLO 네 시료 간, BBLO, RGHI 두 시료 간에는 유의적인 차이가 없었다. 훈연 향미는 HUYF이 가장 높았으며, 그 다음으로는 PGLO, RGHI, BASE, BBLO, BPPE 순으로 낮게 나타났으나 RGHI, BASE, BBLO 및 BPPE 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 매운 감각은 HUYF이 가장 높았고, RGHI, PGLO, BBLO, BPPE, BASE 순으로 낮아졌으나 BBLO, BPPE, BASE 세 시료 사이에는 유의적인 차이가 없었다. 따라서 피망 향미, 토마토 향미, 양파 향미, 훈연 향미 및 매운 감각 특성은 해외시판제품인 HUYF이 특징적으로 높은 것을 알 수 있다. 마늘 향미는 PGLO, BPPE, BASE, BBLO, RGHI, HUYF 순으로 낮게 평가 되었으나, 모든 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 생강 향미는 HUYF, PGLO,

BASE, BPPE, RGHI, BBLO 순으로 낮아졌으나 모든 시료 간에 유의적인 차이는 없었다.

텍스처 특성 중 점성은 RGHI가 가장 높았으며, HUYF, PGLO, BBLO, BPPE, BASE 순으로 낮게 나타났으나 HUYF와 PGLO, BBLO와 BPPE 간에 유의적인 차이는 없었다. 가루끼 특성은 RGHI가 가장 높았고, HUYF, PGLO, BBLO, BPPE, BASE 순으로 낮아졌으나, RGHI와 HUYF, BBLO와 BPPE 및 BASE 시료 사이에는 유의적인 차이가 없었다. 위의 경향을 통해 보았을 때, 점성이 높은 시료일수록 가루끼 특성이 높았음을 알 수 있다.

표 22. Mean intensity scores of sensory attributes¹⁾ for hot sauce samples

| Sensory attributes | | Samples | | | | | |
|--------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | | BASE | BBLO | BPPE | RGHI | PGLO | HUYF |
| Appearance | Orange-red color | 5.16 ^d | 6.00 ^c | 4.72 ^d | 12.00 ^a | 7.38 ^b | 2.97 ^e |
| | Sweet | 5.69 ^b | 5.87 ^b | 5.53 ^b | 6.22 ^b | 7.84 ^a | 1.97 ^c |
| | Salty | 7.22 ^c | 7.66 ^c | 7.81 ^c | 11.50 ^a | 8.75 ^b | 3.25 ^d |
| | Sour | 6.12 ^a | 6.22 ^a | 6.56 ^a | 3.19 ^b | 3.72 ^b | 2.03 ^c |
| | Bitter | 2.84 ^b | 2.91 ^b | 3.22 ^b | 4.38 ^a | 3.19 ^b | 4.19 ^a |
| | MSG | 3.84 ^c | 3.84 ^c | 3.94 ^c | 4.81 ^b | 5.38 ^a | 2.31 ^d |
| | Bell pepper | 1.56 ^b | 1.50 ^{bc} | 1.44 ^{bc} | 1.12 ^c | 1.44 ^{bc} | 8.34 ^a |
| | Red pepper powder | 5.62 ^a | 5.94 ^a | 5.72 ^a | 3.75 ^b | 3.37 ^b | 2.72 ^c |
| | Gochujang | 2.41 ^c | 2.50 ^c | 2.63 ^c | 10.28 ^a | 7.44 ^b | 1.31 ^d |
| | Tomato | 2.91 ^a | 2.81 ^a | 2.78 ^a | 1.31 ^c | 2.13 ^b | 3.06 ^a |
| Flavor | Korean traditional soy sauce | 3.41 ^b | 3.28 ^b | 3.28 ^b | 3.75 ^b | 4.53 ^a | 1.31 ^c |
| | Garlic | 3.25 ^a | 3.19 ^a | 3.28 ^a | 3.19 ^a | 3.31 ^a | 3.16 ^a |
| | Ginger | 2.94 ^a | 2.50 ^a | 2.81 ^a | 2.53 ^a | 3.00 ^a | 3.00 ^a |
| | Onion | 3.03 ^b | 2.94 ^{bc} | 3.22 ^b | 2.44 ^c | 3.25 ^b | 4.22 ^a |
| | Smoky | 1.59 ^c | 1.59 ^c | 1.56 ^c | 1.78 ^c | 2.16 ^b | 6.84 ^a |
| | Alcohol | 2.53 ^a | 2.34 ^{ab} | 2.37 ^{ab} | 2.00 ^{bc} | 1.84 ^c | 1.66 ^c |
| | Metallic | 2.50 ^a | 2.28 ^{ab} | 2.53 ^a | 1.94 ^{bc} | 1.59 ^c | 1.66 ^c |
| | Acetic | 6.09 ^a | 6.00 ^a | 6.06 ^a | 2.34 ^c | 3.19 ^b | 1.87 ^c |
| | Pungent | 4.50 ^a | 4.91 ^a | 4.97 ^a | 2.34 ^b | 2.41 ^b | 2.47 ^b |
| | Mouth feel | Burning | 4.25 ^d | 4.50 ^d | 4.44 ^d | 8.56 ^b | 6.91 ^c |
| Viscosity | | 1.88 ^d | 2.78 ^c | 2.63 ^c | 8.66 ^a | 5.59 ^b | 6.03 ^b |
| Texture | Chalky | 2.94 ^c | 3.25 ^c | 3.09 ^c | 5.63 ^a | 4.16 ^b | 5.38 ^a |
| | Mealy | 6.22 ^a | 6.38 ^a | 6.91 ^a | 4.87 ^b | 3.00 ^c | 3.12 ^c |

¹⁾Means of 4 replicates from the 8 panelists: mean values within a row not sharing a superscript letter are significantly different ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

나) 주성분 분석 결과

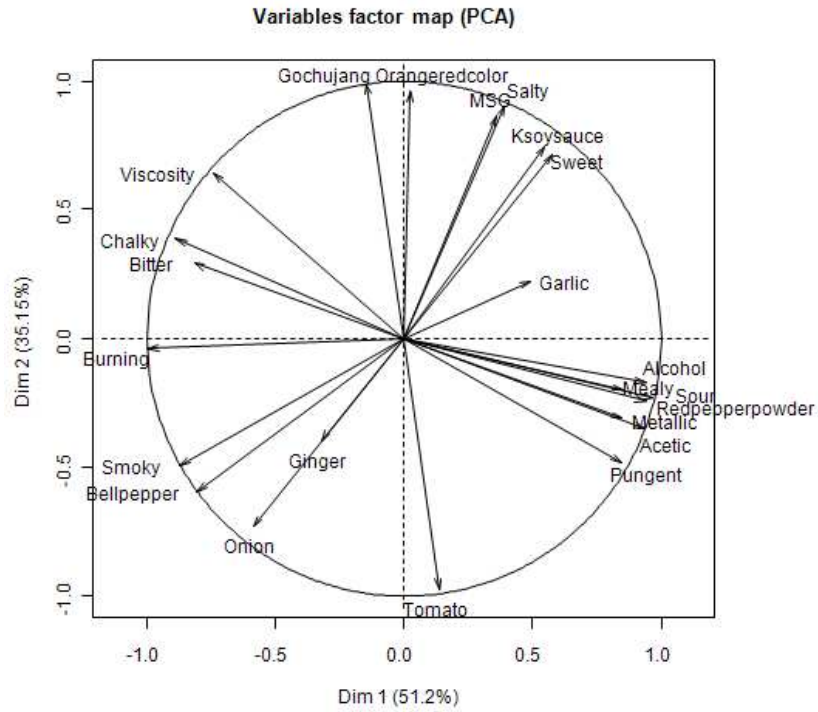
고추(장)소스의 23가지 특성별 강도에 대해 평균값을 적용하여 주성분 분석을 실시한 결과, 제 1 주성분 (PC1)과 제 2 주성분 (PC2)이 각각 총 변동의 51.2%, 35.15%를 설명하여, 총 변동의 86.35%를 설명하였다 (그림 3).

각 특성들이 주성분에 대해 부하된 양상을 보면, PC1의 양 (+)의 방향으로 신맛, 고춧가루 향미, 알코올 향미, 신 향미, 금속 향미, 특쓰는 감각, 굵은 가루끼 특성이 강하게 부하되었고 (|factor loading|>0.8), 음 (-)의 방향으로는 매운 감각, 쓴맛, 훈연 향미, 피망 향미, 가루끼, 점성이 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.7). PC2의 양 (+)의 방향으로는 주홍색 정도, 짠맛, 단맛, MSG맛, 고추장 향미, 조선간장 향미가 강하게 부하되었고 (|factor loading|>0.7), 음 (-)의 방향으로는 토마토 향미, 양파 향미가 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.7).

6종의 시료들이 제 1, 2 주성분에 대해 부하된 양상을 보면, PC1의 양 (+)의 방향으로는 BASE, BBLO, BPPE 시료가 부하되었고, 음 (-)의 방향으로는 HUYF, RGHI, PGLO가 부하되었다. PC2의 양의 방향 (+)으로는 RGHI, PGLO가 부하되었고, 음 (-)의 방향으로는 HUYF, BASE, BBLO, BPPE가 부하되었다.

이를 통하여 각 시료가 가지는 주요한 특성들을 요약하여 살펴보면, BASE, BBLO, BPPE는 공통적으로 신맛, 고춧가루 향미, 알코올 향미, 금속 향미, 신 향미, 특쓰는 감각, 굵은 가루끼 특성이 상대적으로 강한 시료임을 알 수 있다. HUYF는 매운 감각이 강하고, 그 밖에 피망 향미, 훈연 향미, 양파 향미, 쓴맛, 가루끼 특성이 다른 시료에 비해 강한 것을 알 수 있다. RGHI와 PGLO는 상대적으로 주홍색 정도, 짠맛, 단맛, MSG맛, 조선간장 향미, 고추장 향미, 점성이 강한 시료임을 알 수 있다.

(a)



(b)

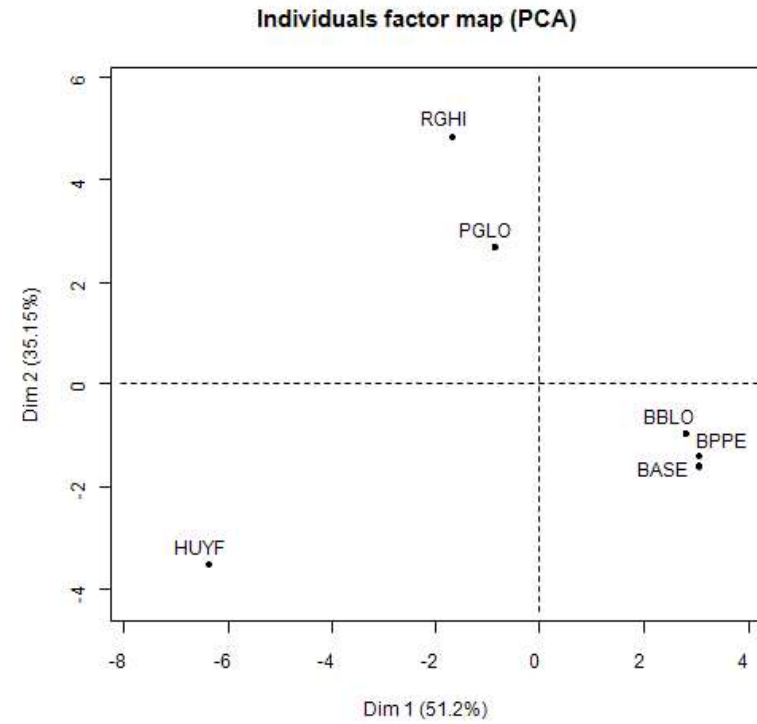


그림 3. Principle component (PC) loadings of the sensory attributes (a) and hot sauce samples (b) for dimension 1 and 2

3) 묘사분석을 통한 고추(장)소스로 양념한 닭구이의 감각적 특성

가) 닭구이의 감각적 특성

닭구이의 감각적 특성을 규명하기 위해 수행된 묘사분석 결과, 6개의 외관 특성 (촉촉한 정도, 소스가 묻어있는 정도, 주홍색 정도, 명도, 입자의 양, 입자의 크기), 16개의 향미 특성 (단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, MSG맛, 식초 향미, 피망 향미, 고추장 향미, 고춧가루 향미, 조선간장 향미, 토마토 향미, 마늘 향미, 생강 향미, 양파 향미, 닭가슴살 향미, 구운 향미), 1개의 입안 감각 특성 (매운 감각) 및 2개의 텍스처 특성 (촉촉한 정도, 가루끼)으로 총 25개의 특성이 개발되었다. 묘사분석 결과를 다변량 분산분석으로 분석한 결과, 시료 간에 전체적으로 유의적 차이가 나타났다 ($p < 0.001$). 또한, 각 특성 별로 분산분석을 수행한 결과, 모든 특성에서 시료 간에 유의적인 차이 ($p < 0.05$)가 나타났다 (표 23).

외관 특성 중 촉촉한 정도는 RGHI 및 PGLO에서 유의적인 차이 없이 강했으며 HUYF에서 가장 약하게 나타났다. 소스가 묻어있는 정도는 HUYF에서 높게 평가되었고 그 다음으로 RGHI, PGLO, BPPE, BBLO, BASE 순으로 나타났다. 주홍색 정도는 RGHI에서 가장 강했고 HUYF가 그 다음으로 강했으며 BASE가 가장 약했다. 소스가 묻어있는 정도 및 주홍색 정도는 상위 두 시료와 여타 시료 간에 강도 차이가 크을 알 수 있었다. 명도는 RGHI에서 가장 강했으며 HUYF에서 가장 약했다. 따라서 RGHI는 주홍색 정도가 강하면서 명도가 어두운 시료이며 HUYF는 주홍색 정도가 강하면서 명도가 밝은 시료임을 알 수 있었다. 입자의 양은 RGHI가 가장 강했고 HUYF가 가장 약했으며, 입자의 크기는 BPPE 및 BBLO에서 높게 평가되었고 PGLO에서 낮게 평가되었다.

단맛 및 짠맛은 RGHI에서 가장 강했고 HUYF에서 가장 약했다. 신맛은 BPPE, BBLO, BASE, RGHI, PGLO, HUYF 순으로 높게 평가되었으며, 쓴맛은 HUYF에서 높았고 RGHI, BPPE, BBLO, BASE, PGLO 순서로 강하게 나타났으나 상위 두 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. MSG맛은 RGHI에서 제일 높게 나타났고 두 번째로 높은 시료는 PGLO이었으며 나머지 4종에서는 유의적인 차이가 없었다.

식초 향미는 BBLO, BPPE, BASE, RGHI, PGLO, HUYF 순으로 나타났고, 피망 향미는 HUYF, BPPE, BBLO, BASE, PGLO, RGHI 순으로 나타났으나 HUYF에서 압도적으로 강도가 강했음을 볼 수 있었다. 고추장 향미는 RGHI에서 다른 시료보다 매우 높게 평가되었고 그 다음으로는 PGLO, BBLO, BPPE, HUYF, BASE 순으로 나타났으며 하위 4종 간 유의적 차이는 존재하지 않았다. 고춧가루 향미는 RGHI에서 가장 높았고, HUYF, BPPE, BBLO, BASE, PGLO 순서로 나타났다. 조선간장 향미는 RGHI, PGLO, BPPE, BBLO, BASE, HUYF 순으로 나타났으며, 세 고추발효물 시료 사이에 유의적인 차이는 없었다. 토마토 향미는 HUYF에서 다른 시료보다 높게 나타나, 타 시료와 구분이 뚜렷이 되는 특성임을 알 수 있었다. 마늘 향미 및 생강 향미는 HUYF 및 RGHI에서 가장 높았으며, 양파 향미는 RGHI에서 가장 강했고 HUYF에서 두 번째로 강했다. 닭가슴살 향미는 BASE, BPPE, BBLO, PGLO, RGHI, HUYF 순으로 나타났으나 상위 세 시료 간에는 유의적으로 차이가 나지 않았다. 구운 향미는 BPPE, BBLO, BASE, PGLO, RGHI, HUYF 순으로 나타났으며, 고추발효물 시료가 신맛, 식초 향미를 제외한 다른 향미특성은 강하지 않고 닭가슴살 향미 및 구운 향미가 강함을 확인할 수 있었다. 이는 소스가 묻은 정도에서 위 세 시료가 낮게 나타났기 때문에 상대적으로 소스의 특성이 적게 느껴지고 닭고기와 관련된 특성이 강하게 느껴졌던 것으로 사료된다.

매운 감각은 HUYF에서 매우 높은 강도로 나타났고 두 번째로 높은 시료는 RGHI이었으며 PGLO, BPPE, BBLO, BASE 순으로 나타났다. 상위 두 시료와 나머지 4종의 시료의 매운 감각 강도 차이가 큰 것을 볼 수 있었다. 또한 가장 매운 감각이 강했던 HUYF에서 단맛, 짠맛, 신맛의 강도가 낮고 쓴맛의 강도가 높게 나타난 것을 확인할 수 있었다.

텍스처 특성 중 촉촉한 정도는 RGHI, PGLO, HUYF, BASE, BPPE, BBLO 순으로 나타났으

며 외관 특성의 촉촉한 정도에서 HUYF가 가장 낮았던 것에 반해 텍스처 특성의 촉촉한 정도에서는 고추발효물 시료인 BBLO, BPPE가 가장 낮음을 알 수 있었다. 또한 가루끼 특성은 BBLO, BASE, BPPE, HUYF, PGLO, RGHI 순서로 나타났으며 촉촉한 정도 (텍스처)와는 반대의 경향을 나타냄을 알 수 있었다.

표 23. Mean intensity scores of sensory attributes¹⁾ for stir-fried spicy chicken prepared with hot sauce samples

| Sensory attributes | Samples | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | RGHI | PGLO | BASE | BBLO | BPPE | HUYF | |
| Appearance | Surface moistness | 9.09 ^a | 8.31 ^a | 6.09 ^b | 5.81 ^b | 6.47 ^b | 3.75 ^c |
| | Amount of Coating | 9.25 ^b | 5.56 ^c | 4.16 ^e | 4.91 ^d | 5.44 ^{cd} | 10.72 ^a |
| | Orange-red color | 10.91 ^a | 4.34 ^d | 3.97 ^d | 5.31 ^c | 5.25 ^c | 9.81 ^b |
| | Brightness | 7.66 ^a | 5.50 ^b | 3.91 ^c | 5.09 ^b | 4.97 ^b | 2.91 ^d |
| | Amount of particles | 8.47 ^a | 7.38 ^b | 4.94 ^d | 5.44 ^c | 4.34 ^e | 1.56 ^f |
| | Size of particles | 2.56 ^c | 1.94 ^d | 6.59 ^b | 7.16 ^a | 7.59 ^a | 2.59 ^c |
| | Flavor | Sweet | 6.34 ^a | 6.28 ^a | 4.09 ^b | 3.97 ^b | 3.88 ^b |
| Salty | | 5.84 ^a | 4.88 ^b | 3.91 ^c | 4.41 ^{bc} | 4.37 ^{bc} | 2.94 ^d |
| Sour | | 1.91 ^{bc} | 1.81 ^c | 1.91 ^{bc} | 2.22 ^{ab} | 2.34 ^a | 1.53 ^c |
| Bitter | | 2.31 ^{ab} | 1.62 ^d | 1.66 ^d | 1.84 ^{cd} | 2.09 ^{bc} | 2.53 ^a |
| MSG | | 4.53 ^a | 3.13 ^b | 2.13 ^c | 2.37 ^c | 2.34 ^c | 2.44 ^c |
| Vinegar | | 1.84 ^b | 1.72 ^b | 1.91 ^{ab} | 2.34 ^a | 2.13 ^{ab} | 1.28 ^c |
| Bell pepper | | 0.69 ^d | 0.72 ^d | 0.78 ^{cd} | 1.13 ^{bc} | 1.19 ^b | 6.69 ^a |
| Gochujang | | 7.91 ^a | 3.81 ^b | 2.50 ^c | 2.81 ^c | 2.78 ^c | 2.78 ^c |
| Red pepper powder | | 4.94 ^a | 2.69 ^c | 2.81 ^c | 3.16 ^{bc} | 3.44 ^b | 3.69 ^b |
| Korean traditional soy sauce | | 5.16 ^a | 4.34 ^b | 2.00 ^c | 2.06 ^c | 2.22 ^c | 0.97 ^d |
| Tomato | | 1.22 ^b | 1.16 ^b | 0.78 ^c | 0.97 ^{bc} | 1.00 ^{bc} | 4.63 ^a |
| Garlic | | 3.37 ^a | 1.81 ^b | 1.34 ^c | 1.75 ^b | 1.69 ^b | 3.63 ^a |
| Ginger | | 2.63 ^a | 1.66 ^b | 1.19 ^c | 1.16 ^c | 1.28 ^c | 2.47 ^a |
| Onion | | 2.69 ^a | 1.94 ^b | 1.50 ^c | 1.44 ^c | 1.34 ^c | 2.16 ^b |
| Chicken breast | | 3.03 ^c | 4.53 ^b | 5.59 ^a | 5.06 ^{ab} | 5.34 ^a | 1.81 ^d |
| Roasted | 2.59 ^c | 3.47 ^b | 3.84 ^{ab} | 4.03 ^a | 4.16 ^a | 1.69 ^d | |
| Mouth feel | Burning | 7.16 ^b | 3.16 ^c | 2.28 ^d | 2.97 ^c | 3.06 ^c | 10.31 ^a |
| Texture | Moistness | 6.47 ^a | 5.50 ^b | 4.75 ^{cd} | 4.16 ^d | 4.37 ^d | 5.09 ^{bc} |
| | Mealy | 3.78 ^c | 4.38 ^c | 5.41 ^a | 5.81 ^a | 5.28 ^{ab} | 4.56 ^{bc} |

1) Values within a row not sharing a letter are significantly different ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test).

나) 주성분 분석 결과

6종의 닭구이 시료에 대해 각 특성별로 평균값을 적용하여 주성분분석을 수행한 결과를 살펴보면 (그림 4), 제 1 주성분 (PC1)의 설명력은 총 변동의 52.53%, 제 2 주성분 (PC2)의 설명력은 총 변동의 37.74%로 총 변동의 90.27%를 나타내었다. 각 특성들이 주성분에 따라 부하된 양상을 보면, PC1의 양의 방향으로는 소스가 묻어있는 정도, 주홍색 정도, 쓴맛, MSG맛, 고추장 향미, 고춧가루 향미, 토마토 향미, 마늘 향미, 생강 향미, 양파 향미, 매운 감각, 촉촉한 정도 (텍스처) 특성이 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.6). PC1의 음의 방향으로는 입자의 크기, 신맛, 식초 향미, 닭가슴살 향미, 구운 향미, 가루끼 특성이 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.6). PC2를 기준으로 보면 양의방향으로는 촉촉한 정도 (외관), 명도, 입자의 양, 단맛, 짠맛, MSG맛, 고추장 향미, 조선간장 향미가 강하게 부하되었으며 (|factor loading|>0.6), 음의 방향으로는 피망 향미, 토마토 향미가 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.6).

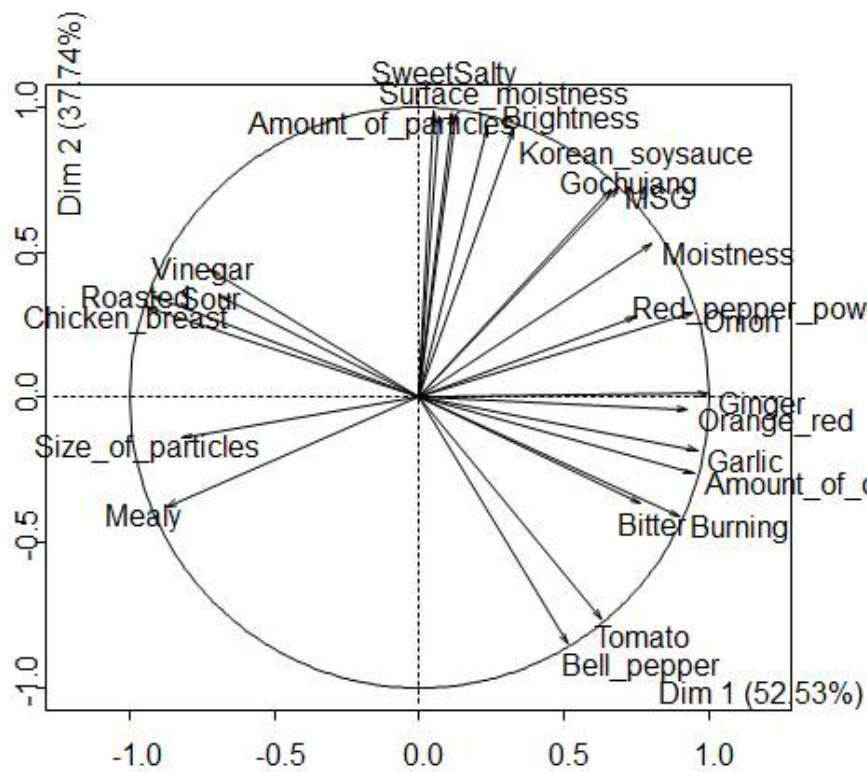
시료가 PC1 및 PC2에 대하여 부하된 양상을 보면, PC1의 양의 방향으로는 RGHI 및 HUYF가 위치하였고, 음의 방향으로는 고추발효물 시료인 BBLO, BASE, BPPE과 PGLO이 부하되었으나 PGLO은 PC1의 중앙에 위치한 것을 확인할 수 있었다. PC2의 양의 방향으로는 고추장 시료인 RGHI 및 PGLO이 부하되었으며, 음의 방향으로는 BBLO, BPPE, BASE 및 HUYF가 위치하였으며 특히 HUYF가 강하게 부하되었다.

시료의 위치에 따라 같은 방향으로 부하된 감각적 특성을 요약하여 살펴보면, 고추장 시료 중 RGHI는 MSG맛, 고추장 향미, 고춧가루 향미, 양파 향미, 촉촉한 정도 (텍스처) 특성과 같은 위치에 부하되어 이들 특성이 강하다고 설명될 수 있었다. 또한 RGHI 및 PGLO은 단맛, 짠맛, 입자의 양, 촉촉한 정도 (외관), 명도, 조선간장 향미가 강한 시료이며, RGHI가 PGLO보다 PC2의 양의 방향으로 더 부하되어 위 특성이 더 강하게 나타난 것으로 보인다. 반면 HUYF는 유사한 방향으로 부하된 피망 향미, 토마토 향미, 매운 감각, 쓴맛, 소스가 묻어있는 정도가 강한 시료였음을 알 수 있었다. 고추발효물 시료인 BASE, BBLO 및 BPPE는 입자의 크기, 신맛, 식초 향미, 닭가슴살 향미, 구운 향미, 가루끼 특성을 강하게 갖고 있음을 알 수 있었다.

References

1. Husson, F., Josse, J., Lê, S. and Mazet, J. 2011. FactoMineR : Multivariate Exploratory Data Analysis and Data Mining with R. R package version 1.16.
2. Husson, F. and Lê, S. 2011. SensoMineR: Sensory data analysis with R. R package version 1.11

(a)



(b)

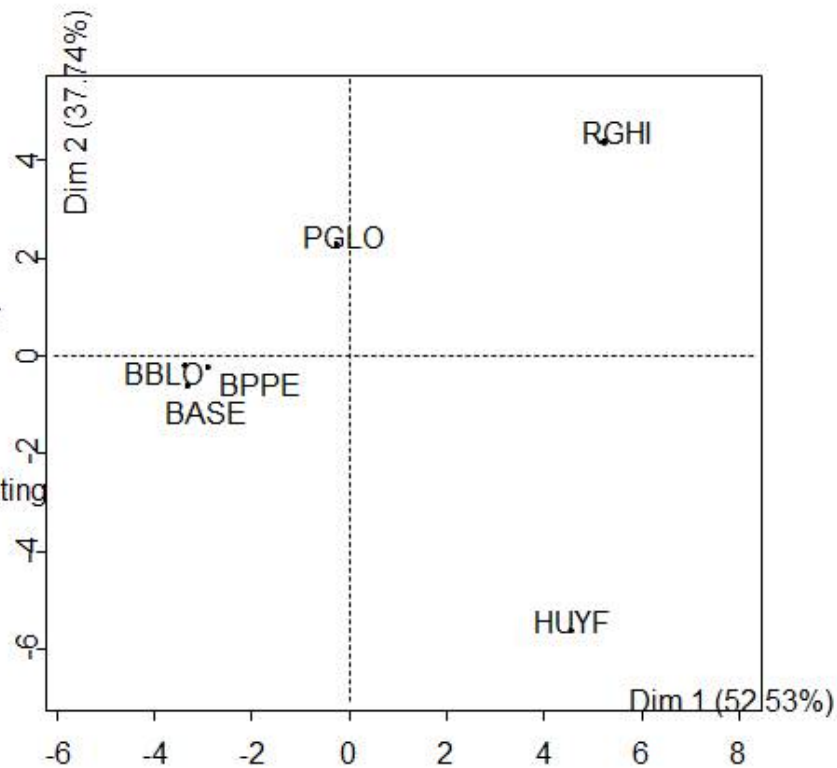


그림 4. Principal component (PC) loadings of the sensory attributes (a) and stir-fried spicy chicken prepared with hot sauce samples (b) for dimension 1 and 2

1-3. 매운 소스에 대한 국내의 소비자의 제품 묘사 비교

가. 재료 및 연구방법

1) Free choice profiling을 통한 매운 소스의 소비자 제품 묘사

가) 시료 준비 및 제시

본 실험에 사용된 매운 소스는 샘플에서 제조한 프로토타입 2종 및 타사 시판 제품 2종이었으며, 각 소스에 대한 정보는 표 24와 같다.

실험 2시간 전, 냉장 보관 ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$)하던 각 시료는 60ml씩 꺼내어 실온에 방치되었다. 실험 1시간 전, 각 시료는 투명한 플라스틱 용기 (30ml)에 5ml씩 담은 뒤 뚜껑을 닫아 준비되었다. 각 시료의 용기에는 난수표에서 추출한 세자리 난수를 기입하였고, 시료는 실온 ($22\pm 2^{\circ}\text{C}$)에서 동시에 제공되었다. 시료의 평가순서는 소비자마다 랜덤한 순서로 평가하였다. 검사원들에게는 평가용 개별 스푼 (stainless steel, 직경 15mm)이 함께 제시되었다. 또한 시료 사이에 입을 헹굴 수 있도록 생크림 ($8\pm 2^{\circ}\text{C}$)과 온수 ($45\pm 2^{\circ}\text{C}$)를 벨는 컵과 함께 제시하였다.

나) 소비자 패널 선정

실험에 참여한 소비자 패널은 평소에 매운 음식을 좋아하고 소비하는 사람들이었으며, 이전에 묘사분석에 참여한 경험이 없는 훈련되지 않은 검사원이었다. 미국 소비자의 경우 추가적으로 다양한 인종 중 백인을 대상으로 하였다. 실험에 참여한 한국인 및 미국인은 각각 14명이었다.

다) 평가 방법 및 절차

소비자에 의한 매운 소스의 제품 특성은 free choice profiling 방법을 사용하여 평가되었다. Free choice profiling은 총 5번의 세션으로 구성되었다. 첫 번째 세션에서는 개별 평가지 개발을 위해 용어를 개발하였으며, 두 번째 세션에서는 개발한 용어를 확인하고 정리하였다. 또한 평가지 및 척도 사용에 익숙해질 수 있도록 개발한 개별 평가를 이용하여 각각의 시료에 대해 강도 평가를 실시하였다. 척도는 점수가 높을수록 강도가 강해지는 것을 나타내는 16점 항목척도를 사용하였고, 특성이 느껴지지 않는 경우에는 0점에 표기하도록 하였다 (0:none, 15:strong). 세 번째에서 마지막 세션까지는 개발된 개별 평가를 이용하여 시료의 특성 강도를 평가하는 단계였다.

표 24. The information of 4 hot sauce samples

| Samplpes | Major ingredients | Manufacturer |
|----------|---|----------------------|
| S-FPB | fermented red pepper, isomaltooligosaccharides, vinegar, red pepper, sucrose | Sempio foods, Inc. |
| S-GB | <i>Gochujang</i> (fermented red pepper paste), isomaltooligosaccharides, vinegar, sucrose | |
| TAB | vinegar, hot pepper, refined salt | Mc Ilhenny, Inc. |
| SRI | hot pepper, sucrose, salt, garlic, vinegar | Huy Fong foods, Inc. |

평가 시 소비자 패널은 시료를 평가용 개별 스푼을 이용하도록 하였으나, 맛보는 양은 자유롭게 먹도록 지시하였다. 평가는 한 시료에 대하여 모든 특성을 평가한 후 다음 시료를 평가하

는 monadic 절차를 사용하였으며, 이전 시료에 대한 점수를 고치는 것은 허용되었으나 다시 맛볼 수는 없도록 하였다. 한 시료에 대한 모든 특성의 평가가 끝난 후에는 이전 시료의 영향을 최소화하기 위하여 제시된 온수 1번, 생크림으로 1번 그리고 다시 온수로 1번 입을 행군 후 다음 시료를 평가하도록 하였다.

평가는 관능검사실의 칸막이가 설치된 개인용 검사대에서 실시되었으며, 형광등 조명 아래에서 제품 평가를 수행하였다. 각 평가에 소요된 시간은 약 40분이었다. 패널에게는 평가 1시간 전부터 음식물 섭취와 양치질을 삼가도록 하였고, 향이 강한 화장품이나 향수의 사용도 금하도록 하였다.

라) 통계분석

매운 소스에 대한 소비자의 free choice profiling 결과는 각 소비자별로 개발한 특성의 평균 값을 적용하여 generalized procrustes analysis (GPA)를 실시하였다. 소비자 용어는 각 dimension 별로 정리되었는데, dimension 1의 경우 해당 dimension에 대한 용어의 loading 값이 0.8이상인 용어들, dimension 2의 경우 해당 dimension에 대한 용어의 loading 값이 0.7 이상인 용어들을 선택하였다. 선택한 용어들은 의미적으로 유사한 경우 같은 항목으로 분류되었으며, 각 용어 항목을 언급한 소비자의 수를 세어 빈도 표로 정리하였다. 통계분석에는 XLSTAT for windows 2013.6 (XLSAT, Addinsoft)이 사용되었다.

2) Free choice profiling을 통한 닭볶음의 소비자 제품 묘사

가) 시료 준비 및 제시

본 실험에 사용된 매운 소스는 샘플에서 제조한 프로토타입 2종 및 타사 시판 제품 2종이었으며, 각 소스에 대한 정보는 표 24와 같다.

냉장보관 ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$)하던 닭가슴살을 일정한 크기 ($2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 1\text{cm}$, 약 5g)로 자른 후, 닭가슴살 조각 400g을 2g의 소금과 혼합하여 30분간 냉장보관 하였다. 냉장보관하던 매운 소스는 닭을 익히기 30분전 40ml씩 채어 준비하였다. 준비한 닭가슴살은 5분간 예열시킨 그릴 ($235\pm 5^{\circ}\text{C}$, Presto Cool Touch Electric griddle, National Presto Industries, Inc., Ean Clare, Wis, U.S.A.)에서 앞면 및 뒷면을 각각 1분씩 익힌 뒤, 준비된 소스와 함께 2분간 고르게 그릴에서 혼합하며 조리하였다. 조리 직후, 시료는 그릴 위에서 추가적으로 조리되는 것을 방지하기 위해 미리 예열된 원형 사기그릇에 담겨졌다. 시료는 다시 바로 일회용 보온 스티로폼 용기 (4oz, 29.6ml)에 시료별로 5~7조각씩 담겨졌으며, 뚜껑을 닫아 70°C 물병 (500ml) 2개가 담긴 아이스박스에 넣어 실험이 진행되는 동안 평가온도를 일정하게 유지하였다 ($52\pm 3^{\circ}\text{C}$). 각 시료의 용기에는 난수표에서 추출한 세자리 난수를 기입하였다.

시료는 한 시료의 평가가 끝난 후 다음 시료를 제시하는 방식으로 제시하여 모든 시료가 같은 온도로 제시될 수 있도록 하였다. 시료는 각 소비자별로 랜덤한 순서로 제공되었다. 평가 중 시료 간에 미치는 영향을 최소화하기 위한 입가심용 온수 ($45\pm 2^{\circ}\text{C}$) 및 타구용 컵이 제시되었으며, 개별 일회용 플라스틱 포크가 함께 제시되었다.

나) 소비자 패널 선정

닭볶음에 대한 소비자 패널은 매운 소스에 대한 free choice profiling과 같은 기준으로 소비자 패널을 선정하였다. 실험에 참여한 한국인 및 미국인은 각각 13명 및 16명이었다.

다) 평가 방법 및 절차

닭볶음에 대한 free choice profiling 평가 절차는 매운 소스에 대한 free choice profiling과 같은 방법으로 진행되었다. 한 시료에 대한 모든 특성의 평가가 끝난 후에는 이전 시료의 영향을 최소화하기 위하여 제시된 온수로 2번 입을 헹군 후 다음 시료를 평가하도록 하였다.

라) 통계분석

닭볶음에 대한 통계분석은 매운 소스에 대한 free choice profiling 통계분석과 같은 방법으로 분석하였다.

3) 묘사분석을 통한 매운 소스의 감각적 특성 평가

가) 시료 준비 및 제시

매운 소스의 감각적 특성을 규명하기 위해 묘사분석이 수행되었다. 본 실험에 사용된 매운 소스는 샘플에서 제조한 프로토타입 2종 및 타사 시판 제품 2종이었으며, 각 소스에 대한 정보는 표 24와 같다.

실험 2시간 전, 냉장 보관 ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$)하던 각 시료는 60ml씩 꺼내어 실온에 방치되었다. 실험 1시간 전, 각 시료는 갈색 vial 용기 (10ml)에 5ml씩 담은 뒤 뚜껑을 닫아 준비되었으며, 실온 ($22\pm 2^{\circ}\text{C}$)에서 제시되었다. 각 시료 용기에는 난수표에서 추출한 세자리 난수를 기입하였고, 시료는 검사원마다 랜덤한 순서로 제시되었다. 검사원들에게는 평가용 개별 스푼 (stainless steel, diameter 6mm, depth 1mm)이 함께 제시되었다. 또한 시료 사이에 입을 헹굴 수 있도록 생크림 ($8\pm 2^{\circ}\text{C}$)과 온수 ($45\pm 2^{\circ}\text{C}$)를 뺀 컵과 함께 제시하였다.

나) 패널 선정 및 훈련

매운 소스 4종에 대한 묘사분석을 수행하기 위해 묘사분석에 경험이 있거나 관심이 많은 사람들 중 패널 선정검사를 통과한 이화여자대학교 식품공학과 대학원생 8명을 선정하여 훈련을 진행하였다. 매운 소스 묘사분석을 위한 훈련은 주 3회씩 1달 동안 이루어졌으며, 매 회 훈련에 소요된 시간은 약 1시간 30분이었다. 초기 훈련과정에서는 매운 소스에 대한 다양한 묘사언어를 도출하게 하였고, 훈련을 통해 매운 소스의 감각적 특성을 평가하는 절차, 평가 순서, 1회에 맛보는 양 및 입가심 절차가 개발되었다. 또한 충분한 토론에 의해 패널 전원이 동의하는 24가지의 감각적 특성에 대한 정의 (표 25)를 내리고 훈련에 필요한 표준물질을 확립하였다 (표 26). 훈련 후반부에는 특성별 강도 평가 훈련을 진행하였고, 패널들이 일관적인 평가를 할 수 있을 때까지 지속되었다.

다) 평가 방법 및 절차

매운 소스의 감각적 특성은 스펙트럼 묘사분석 (The SpectrumTM descriptive analysis, Civille, 1992)을 일부 접목한 정량적 묘사분석 (QDA, quantitative descriptive analysis)방법을 사용하여 평가되었다. 척도는 점수가 높을수록 강도가 강해지는 것을 나타내는 16점 항목척도를 사용하였고, 특성이 느껴지지 않는 경우에는 0점에 표기하도록 하였다 (0;none, 15;strong).

매운 소스의 감각적 특성 평가 시 패널은 시료를 평가용 개별 스푼에 가득 채운 뒤, 스푼 뒤에 묻은 소스를 닭볶음에 스푼 안의 소스를 맛보고 (약 0.1ml) 평가하였다. 평가 시 한 시료에 대하여 모든 특성을 평가한 후 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였으나, 이전 시

료에 대한 점수를 고치는 것은 허용되었다. 한 시료에 대한 모든 특성의 평가가 끝난 후에는 이전 시료의 영향을 최소화하기 위하여 제시된 온수 1번, 생크림으로 1번 그리고 다시 온수로 1번 입을 행구도록 하였고 3분간 휴식을 취한 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다.

관능적 특성 평가는 관능검사실의 칸막이가 설치된 개인용 검사대에서 실시되었으며 시료 색의 차이로부터 유발될 수 있는 편견을 배제시키기 위하여 적색조명을 사용하였다. 평가는 이틀에 걸쳐 오전 10시와 오후 7시에 총 4회 반복 수행되었으며, 각 평가에 소요된 시간은 약 30분이었다. 패널에게는 평가 1시간 전부터 음식물 섭취와 양치질을 삼가도록 하였고, 향이 강한 화장품이나 향수의 사용도 금하도록 하였다.

라) 통계분석

매운 소스의 감각적 특성 평가 결과는 다변량 분산분석 (multivariate analysis of variance, MANOVA)을 실시하여 시료 간에 전체적으로 차이가 있는지 분석하였고, 특성에 따른 시료 간의 유의적인 차이를 알아보기 위하여 각 특성에 대한 분산분석 (analysis of variance, ANOVA) 및 이에 대한 사후검정으로 Duncan's multiple range test를 수행하였다. 또한 각 시료의 주요한 감각적 특성들을 요약하여 도표화하기 위하여 각 특성의 평균값을 적용하여 주성분 분석(PCA)을 실시하였다. 모든 통계분석에는 SPSS for windows 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)와 FactoMineR 1.14 (Husson, Josse, Lê and Mazet, 2011) 및 SensoMineR 1.11 (Husson and Lê, 2011)을 이용한 R Statistical System 2.13.0 (R Development Core Team, 2011)이 사용되었다.

㉮ 25. Definitions of the descriptive attributes of hot sauce samples

| | Sensory attributes | Definition |
|------------|-----------------------------------|---|
| Appearance | Red color | Intensity of orange–red color of sauce |
| | Darkness | Intensity of darkness of sauce |
| | Nonuniformity | Nonuniformity of the particle size in the glass wall after shaking sauce |
| | Particle | Intensity of quantity of particle in the glass wall after shaking sauce |
| | Viscosity | Amount of effort required to flow sauce when tilting the glass |
| Flavor | Sweet taste | Fundamental taste sensation of which sucrose is typical |
| | Salty taste | Fundamental taste sensation of which sodium chloride is typical |
| | Sour taste | Fundamental taste sensation of which citric acid is typical |
| | Bitter taste | Fundamental taste sensation of which caffeine is typical |
| | MSG taste | Fundamental taste sensation of which monosodium glutamate is typical |
| | Vinegar | Aromatics associated with <i>yangjo</i> vinegar |
| | Chili pepper | Aromatics associated with red chili pepper |
| | Bell pepper | Aromatics associated with cooked green bell pepper |
| | Dried chili pepper powder | Aromatics associated with dried chili pepper powder |
| | <i>Gochujang</i> | Aromatics associated with <i>Gochujang</i> |
| | Cooked tomato | Aromatics associated with cooked tomato |
| | Traditional Korean soy sauce | Aromatics associated with musty flavor of traditional Korean soy sauce |
| | Garlic | Aromatics associated with cooked garlic |
| Onion | Aromatics associated with onion | |
| Smoky | Aromatics associated with smoky | |
| Mustard | Aromatics associated with mustard | |
| Mouthfeel | Pungent | The sharp physically penetrating sensation in the nasal cavity after swallowing |
| | Burning | Chemical burning sensation on the tongue or in the mouth |
| Texture | Chalky (Residual) | The perception of small particles distributed within the sauce |

㉮ 26. Reference samples for the descriptive attributes of hot sauce samples

| Sensory attributes | Reference | |
|--------------------|---|--|
| Appearance | Red color | Color strip |
| | Darkness | Color strip |
| | Nonuniformity | 1g of dried red pepper powder (Daesang FNF Corp., Yeongwol, Gangwon-do, Korea) mixed with 1g of dried red pepper powder (Myungam Corp., Jecheon, Chungcheongbuk-do, Korea) |
| | Particle | 1g of dried red pepper powder (Daesang FNF Corp., Yeongwol, Gangwon-do, Korea) |
| | Viscosity | 0.33ml of rice syrup(Daesang Co., Osan, Gyeonggi-do, Korea) |
| Flavor | Sweet taste | 6.11% sucrose (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution |
| | Salty taste | 0.59% NaCl (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution |
| | Sour taste | 0.1% citric acid (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution |
| | Bitter taste | 0.05% caffeine (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution |
| | MSG taste | 1% MSG (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution |
| | Vinegar | 2g of <i>yangjo</i> vinegar (Daesang FNF Corp., Osan, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 10ml sauce |
| | Chili pepper | 2g of chopped red chilli mixed with 10ml distilled water |
| | Bell pepper | 10g chopped green bell pepper (Hyundai department store, Seoul, Korea) at low heat for 1min 30sec |
| | Dried chili pepper powder | 2g of dried chili pepper powder (Daesang FNF Corp., Yeongwol, Gangwon-do, Korea) mixed with 10ml sauce |
| | <i>Gochujang</i> | 10g of <i>Gochujang</i> (CJ Cheiljedang Corp., Nonsan, Chungcheongnam-do, Korea) mixed with 10ml sauce |
| | Cooked tomato | 10g of cooked tomato whole (Hunt' s whole peeled tomato, Conagra Foods, U.S.A) at medium heat for 15min mixed with 10ml sauce |
| | Traditional Korean soy sauce | 4g of soy sauce (Sempio Choseon soy sauce, Icheon, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 10ml sauce |
| | Garlic | 0.5g of cooked chopped garlic (Gana corp., Suwon, Gyeonggi-do, Korea) at low heat for 1min 30 second mixed with 10ml sauce |
| | Onion | 1g chopped onion (Hyundai department store, Seoul, Korea) mixed with 10ml sauce |
| | Smoky | Wright' s Hickory Seasoning Liquid Smoke (B&G Food INC., U.S.A) |
| Mustard | 1g mustard (Daesang FNF Corp., Cheonan, Chungcheongnam-do, Korea) mixed with 10ml sauce | |
| Mouthfeel | Pungent | 1g mustard (Daesang FNF Corp., Cheonan, Chungcheongnam-do, Korea) mixed with 10ml sauce |
| | Burning | <i>Gochujang</i> (CJ Cheiljedang Corp., Nonsan, Chungcheongnam-do, Korea) |
| Texture | Chalky(Residual) | 1g corn starch (Jeonwon Foods Co., Kimpo, Gyeonggi-do, Korea) mixed with 10ml of sauce |

나. 연구 개발 수행 결과

1) Free choice profiling을 이용한 매운 소스의 소비자 제품 묘사

4종의 매운 소스 시료에 대하여 한국 및 미국 소비자의 free choice profiling 결과를 바탕으로 generalized procrustes analysis (GPA)를 수행한 결과를 살펴보면 (그림 5), 한국인의 경우 제 1 주성분 및 제 2 주성분은 각각 총 변동의 72.89% 및 17.24%를 설명하여 총 변동의 90.13%를 나타내었다. 미국인의 경우 제 1 주성분 및 제 2 주성분은 각각 총 변동의 73.21% 및 15.60%를 설명하여 총 변동의 88.81%를 나타내었다. 그림 5에서 보이는 각 제품 주변의 작은 점들은 각 시료에 대한 개개인의 제품 인식을 위치를 보여주는데, 두 나라 모두 점들의 분포가 퍼져 있지 않고 모여 있는 양상을 띄고 있다. 따라서 이를 미루어 볼 때, 한국인 14명 및 미국인 14명은 각각의 집단 안에서 매운 소스에 대하여 제품을 인식하는 방식이 비교적 일치하는 것을 볼 수 있다.

두 나라 간 4가지 매운 소스 제품을 인지하는 양상을 비교하면 (그림 5), 한국인 및 미국인 모두 TAB 시료가 제 1 주성분의 양의 방향 혹은 음의 방향으로 각각 높게 위치하여, 한국인 및 미국인은 모두 공통적으로 TAB 소스를 타 시료들과 매우 다르다고 인식하고 있는 것을 알 수 있다. 나머지 세 시료에 대해서 한국인의 경우, SRI 매운 소스가 제 2 주성분의 양의 방향으로 높게 위치하여 S-FPB 및 S-GB와 구별되는 양상을 볼 수 있다. S-FPB와 S-GB 시료들에 대한 한국인의 인식을 살펴보면, 개별 소비자 패널을 나타내는 작은 점들이 겹쳐있는 양상을 다소 보임으로써, 두 제품을 상당히 유사하게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 반면, 미국인의 경우, S-GB가 제 2 주성분의 양의 방향으로 높게 위치하여, 한국인과는 달리 미국 소비자는 고추장을 기초로 하여 제조한 S-GB 매운 소스를 SRI 및 S-FPB와 좀 더 다르게 인식하는 것을 알 수 있다. 미국 소비자의 경우, SRI 및 S-FPB에 대해 개별 소비자의 점들이 다소 겹쳐져 있는 양상을 띠어 두 제품을 유사하게 인지하는 것으로 나타났다.

각 특성들이 주성분에 따라 부하된 양상을 보기 위해, 그림 5에 나타난 용어들은 정리되어 표 27, 28, 29, 30으로 나타났다. 주성분의 양의 방향 및 음의 방향을 기준으로 factor loading이 0.8이상 (제 1 주성분의 경우) 및 0.7이상 (제2 주성분의 경우)인 묘사용어를 일차적으로 정리한 후, 의미적으로 유사한 용어들을 같은 항목으로 분류하였다. 용어 항목 중 해당항목을 언급한 소비자의 수를 세어 빈도로 정리하여 나타냈으며, 소비자 패널의 20% 이상이 언급한 특성들을 기준으로 해당 주성분을 정의하였다.

한국인의 경우, 제 1 주성분의 음의 방향으로 매운/매콤한, 시큼한 향/맛, 신맛, 특쓰는 향/자극적인 향, 묽기, 묽은 외관, 식초맛/식초향 및 새콤한/감식초 특성이 강하게 (|factor loading|>0.8, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) 부하되었다 (표 27). 또한 제 1 주성분의 양의 방향으로 붉은색 정도, 점성/점도, 단맛/달콤한, 색의 진한 정도, 입자(고춧가루, 마늘), 단향, 고추장, 씹히는/알갱이/이물질 텍스처 및 점도/겉쭉한 외관 특성들이 (|factor loading|>0.8, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) 강하게 부하되었다 (표 27). 반면 제 2 주성분의 경우, 음의 방향으로 높게 부하된 특성은 나타나지 않았으나, 양의 방향으로 할리피뇨, 조미료/인공조미성분 및 매운향/맛 특성들이 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.7, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 28). 시료들이 제 1주성분을 기준으로 부하된 양상을 보면, TAB의 경우 음의 방향으로 높게 위치하여 매운/매콤한, 시큼한 향/맛, 신맛, 특 쓰는 향/자극적인 향, 묽기, 묽은 외관, 식초맛/식초향 및 새콤한/감식초 특성이 한국인에 의해 주로 묘사하는 것을 알 수 있었다. 한편 S-GB 및 S-FPB의 경우, 양의 방향으로 높게 위치하여 붉

은색 정도, 점성/점도, 단맛/달콤한, 색의 진한 정도, 입자(고춧가루, 마늘), 단향, 고추장, 씹히는/알갱이/이물질 텍스처 및 점도/겉쫄한 외관 특성이 한국인에 의해 설명되는 것을 알 수 있었다. 시료들이 제 2 주성분을 기준으로 부하된 양상을 보면, SRI 시료가 제 2 주성분의 양의 방향으로 높게 위치하여 할리피노, 조미료/인공조미성분 및 매운향/맛 특성으로 한국인에 의해 주로 묘사됨을 알 수 있었다 (그림 5, 표 27, 28).

미국인의 경우, 각 특성들이 주성분에 따라 부하된 양상을 보면, 제 1 주성분의 음의 방향으로 겉쫄한 정도 (thickness/viscosity texture), 단맛 (sweetness), 빨간 정도 (degree of red color), 겉쫄해 보이는 정도 (thickness appearance), 어두운 정도 (darkness), 대두향미 (soy) 및 덩어리 같은/덩어리가 많은 (chunkiness/lumpiness) 특성이 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.8, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 29). 또한 제 1 주성분의 양의 방향으로 식초 향미 (vinegary), 매운/열나는 (spiciness/heat), 시큼한/신맛 (acidic/sour), 찌르는 듯한/쏘는/날카로운 감각 (sharp/stinging/pungent), 주홍 정도 (orange color) 및 고추 향미 (peppery) 특성들이 높게 부하되었다 (|factor loading|>0.8, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 29). 제 2 주성분의 경우, 음의 방향으로 높게 부하된 특성으로는 고추 향미 (chili pepper) 및 붉은 정도 (red color)이 나타났으며, 양의 방향으로 높게 부하된 특성으로는 갈색 정도 (brown color) 및 훈연 향미(smoky)이 나타났다 (|factor loading|>0.7, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 30). 시료들이 제 1 주성분을 기준으로 부하된 양상을 보면, TAB의 경우 양의 방향으로 높게 위치하여 식초 같은 (vinegary), 매운/열나는 (spiciness/heat), 시큼한/신맛 (acidic/sour), 찌르는 듯한/쏘는/날카로운 감각 (sharp/stinging/pungent), 주황색 (orange color) 및 고추 같은 (peppery) 특성이 미국 소비자에 의해 주로 묘사하는 것을 알 수 있었다. 한편, S-GB의 경우, 제 1 주성분의 양의 방향 및 제 2 주성분의 양의 방향으로 높게 위치하여 식초 향미 (vinegary), 매운/열나는 (spiciness/heat), 시큼한/신맛 (acidic/sour), 찌르는 듯한/쏘는/날카로운 감각 (sharp/stinging/pungent), 주홍 정도 (orange color), 고추 향미 (peppery) 특성 및 갈색 정도 (brown color), 훈연 향미(smoky) 특성이 미국인에 의해 설명되는 것을 알 수 있었다. 시료 S-FPB 및 SRI의 경우, 제 2 주성분의 음의 방향으로 위치하여 고추 향미 (chili pepper) 및 붉은 정도 (red color) 특성이 미국인에 의해 공통적으로 묘사되었다 (그림 5, 표 29, 30).

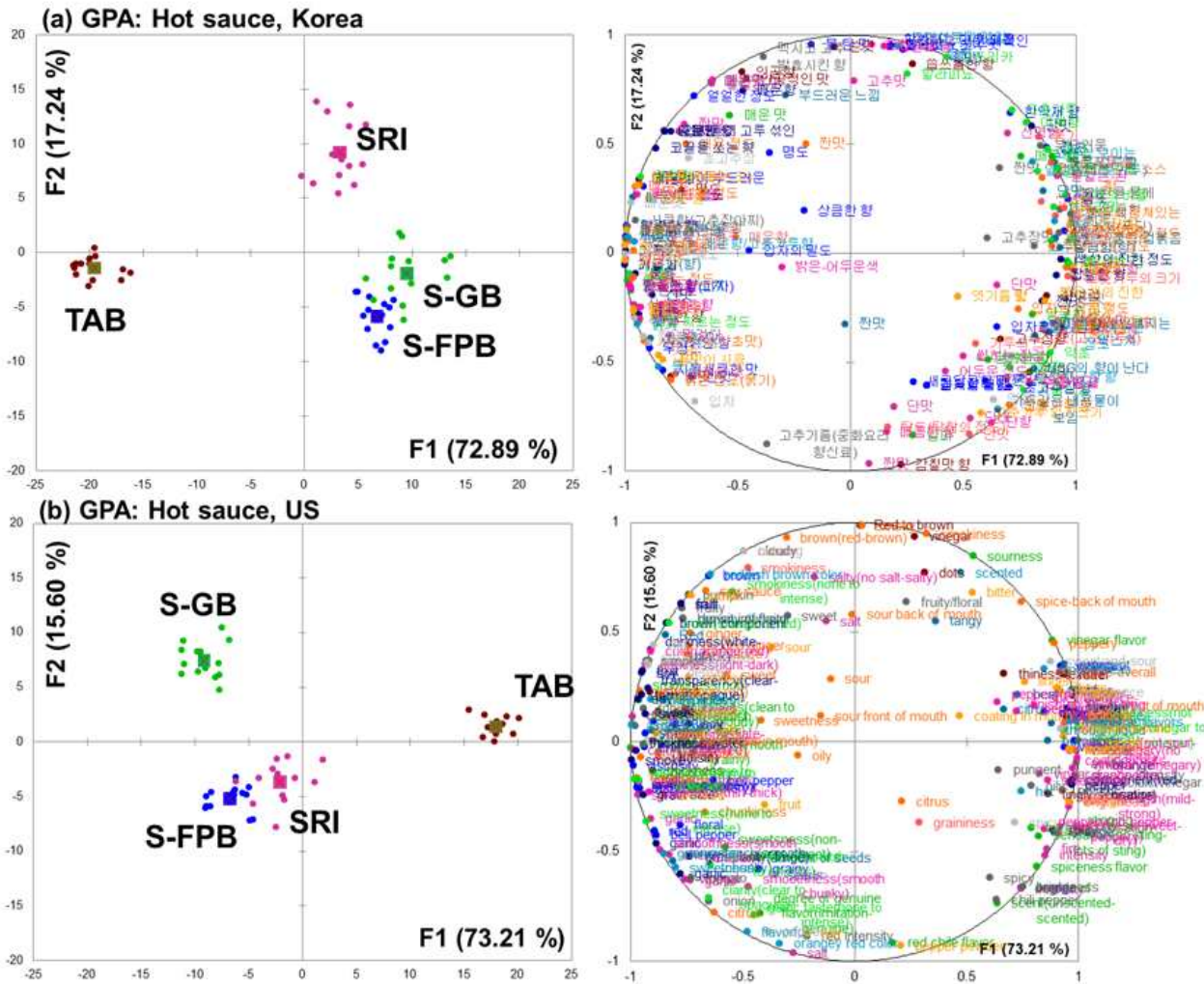


그림 5. The first and second dimensions (F1 and F2) of the product configurations from GPA on the free choice profiling result of (a) Korean and (b) American consumers for 4 types of hot sauces

표 27. Characteristics with high loading values to the first dimension (F1) of the GPA configuration of Korean consumers' free choice profiling result for the 4 types of hot sauces

| | Descriptor category | Original descriptions | % (Frequencies) |
|-----------------|---------------------|--|---|
| F1 (-) | 매운/매콤한 | 매운맛, 매운맛, 끝맛이 맵다, 매운맛, 매콤한 향, 매운맛, 매콤함(향), 매움맛, 매움맛, 매움 향 | 71.4 (10/14) |
| | 시큼한 향/맛 | 신향/시큼한 향, 시큼한 향, 끝맛이 시큼, 시큼한 향, 시큼새콤한 맛, 시큼한 향, 시큼한 맛, 시큼함(고추장아찌), 시큼한 맛(식초맛), 시큼한 향 | 71.4 (10/14) |
| | 신맛 | 신맛, 신맛, 신맛, 신맛, 신맛, 신맛, 신맛, 신맛, 신맛, | 64.3 (9/14) |
| | 특소는 향/ 자극적인 향 | 자극정도(식초로 인한), 목이 따가움, 톡 쏘는 향, 톡쏘는 정도, 코를 지르는 향/얼얼한 정도, 코끝을 쏘는 향, 코를 찌르는 정도, 톡쏘는향/식초향 | 57.1 (8/14) |
| | 묽기 | 묽은 정도, 묽다, 묽음, 물같은 텍스처, 묽은정도, 묽음(텍스처) | 42.9 (6/14) |
| | 묽은 외관 | 묽기, 묽은 정도, 묽은정도, 묽음, 묽음(외관) | 35.7 (5/14) |
| | 식초맛/식초향 | 식초맛, 식초향, 식초향, 식초향 | 28.6 (4/14) |
| | 새콤한 향/감식초 | 새콤한 향, 감식초 향, 새콤함(레몬즙, 감귤즙) | 21.4 (3/14) |
| | 신향 | 신향, 신향 | 14.3 (2/14) |
| | 짠맛 | 짠맛, 짠맛 | 14.3 (2/14) |
| | 인공적인 향/맛 | 인공적인 맛, 인위적인 향 | 14.3 (2/14) |
| | 핫소스 | 핫소스(타바스코) 향, 핫소스(피자) | 14.3 (2/14) |
| | 기타 | 멸절다, 투명도, 쓴맛, 기름느낌, 강렬한 향, 목넘김이 부드러운 정도, 오렌지, 기름기(향), 기름기(맛), 얼얼함 | - |
| | F1 (+) | 붉은색 정도 | 붉음, 붉기, 색, 빨강, 빨강(채도), 주황빛/붉음/검붉음, 붉은 색, 색의 붉은 정도, 색, 색 |
| 점성/점도 | | 점성, 점도, 점도, 점성, 점도, 점성, 흐르는 수준, | 64.3 (9/14) |
| 단맛/달콤한 | | 단맛, 달달하다/달다, 달콤한 맛, 단맛, 단맛, 단맛 | 42.9 (6/14) |
| 색의 진한 정도 | | 빨간색의 어두운 정도, 색이 진한 정도, 붉은 색의 진한 정도, 색상의 진한 정도 | 28.6 (4/14) |
| 입자(고춧가루, 마늘) | | 외관상 보이는 알갱이(고춧가루), 고춧가루의 크기, 고춧가루 입자, 다진마늘 입자 | 28.6 (4/14) |
| 단향 | | 달달한 향, 단향, 단향, 달콤함 (향) | 28.6 (4/14) |
| 고추장 | | 고추장 향, 고추장 향, 고추장 | 21.4 (3/14) |
| 씹히는/알갱이/이물질 텍스처 | | 알갱이(텍스처), 씹히는 맛(이물질이 느껴지는 텍스처) | 21.4 (3/14) |
| 점도/겉쪽한 외관 | | 물같은-된, 점도, 묽음/겉쪽함 | 21.4 (3/14) |
| 감칠맛 | | 감칠맛, MSG의 향이 난다 | 14.3 (2/14) |
| 고추/고춧가루 | | 고춧가루 향, 고추맛 | 14.3 (2/14) |
| 짠맛 | | 짠맛, 짹짹한 향 | 14.3 (2/14) |
| 약초/치커리맛 | | 약초, 치커리맛 | 14.3 (2/14) |
| 기타 | | 투명도, 윤기, 굴소스/두반장 소스 향, 된장맛, 텁텁한 맛, 잔여 감, 마늘 맛, 부드러움, 입안에서 뭉쳐있는 정도, 끈적이는 정도, 고체의 비율 | - |

표 28. Characteristics with high loading values to the second dimension (F2) of the GPA configuration of Korean consumers' free choice profiling result for the 4 types of hot sauces

| | Descriptor category | Original descriptions | % (Frequencies) |
|--------|---------------------|--|--------------------|
| F2 (-) | 단내 | 단내, 단향 | 14.3 (2/14) |
| | 단맛 | 단맛, 단맛 | 14.3 (2/14) |
| | 기타 | 가루같은 고춧가루 입자크기, 탁도(탁함의 정도), 감칠맛 향, 매콤한 향, 짠맛, 양파, 고추기름(중화요리 향신료) | - |
| F2 (+) | 할라피뇨 | 할라피뇨 고추 피클 향, 할라피뇨 고추맛, 멕시코 고추 발효시킨 향, 할라피뇨 | 28.6 (4/14) |
| | 조미료/인공조미성분 | 조미료 맛(인위적인 맛), 인공적인 맛, 인공향, 조미성분맛/겉일향미 | 28.6 (4/14) |
| | 매운향/맛 | 매운맛, 매운향, 매운맛 | 21.4 (3/14) |
| | 고추향/맛 | 고추맛, 고추향 | 14.3 (2/14) |
| | 향신료 향/맛 | 향신료 향, 향신료 맛 | 14.3 (2/14) |
| | 쓴맛/쓴쓰름 | 쓴맛, 쓴쓰름한 향 | 14.3 (2/14) |
| | 기타 | 얼얼한 정도, 고기맛, 물탄 맛, 파프리카, 부드러운 느낌, 칼칼한 맛 | - |

Figure 29. Characteristics with high loading values to the first dimension (F1) of the GPA configuration of American consumers' free choice profiling result for the 4 types of hot sauces

| | Descriptor category | Original descriptions | % (Frequencies) |
|------------|--|--|-----------------|
| F1 (-) | Thickness/Viscosity (texture) | viscosity_texture, creamy, thickness, consistency (thin-thick), thickness_tex, thickness, thickness (water - hoisin), viscosity (runny to thick), thickness (thin-thick), thickness, thickness_tex, structure (liquid-dense) | 85.7 (12/14) |
| | Sweetness | sweet_flavor, sweet, sweet, sweet, sweet, sweet, sweetness, sweet | 57.1 (8/14) |
| | Degree of red color | color (yellow-red), red, red (orange-red), color (orange to red), color (orange-red), red, red | 50.0 (7/14) |
| | Smoky | smoky, smokiness (non-smoking flavor - smoking flavor), smoky, smoky, smoke, smoked | 42.9 (6/14) |
| | Thickness (appearance) | viscosity (watery)_app, clarity (thin-thick), thickness_app, thickness_app, denseness_app | 35.7 (5/14) |
| | Darkness | degree of reddish color (light-dark), darkness (white-black), darkness (light-dark) | 21.4 (3/14) |
| | Soy | ademame, soy_aroma, soy_flavor | 21.4 (3/14) |
| | Chunkiness/Lumpiness | consistency (smooth-chunky), lumpiness, smoothness (smooth-chunky) | 21.4 (3/14) |
| | Garlic | garlic, garlic | 14.3 (2/14) |
| | Cloudiness/Opaque | cloudiness (clean to cloudy), transparency (clear-opaque) | 14.3 (2/14) |
| Graininess | graininess (smooth-grainy), graininess | 14.3 (2/14) | |
| etc. | glossy, brown color, visible graininess, salty, sweet_aroma, vegetable_aroma, vegetable_flavor, chili, paprika, bell pepper, tomato, fruit, sourness (none to intense), burn (immediate-slow), chalk-aroma, chalk-flavor, asian flavors, hearty, robust, body, chewy | - | |
| F1 (+) | Vinegary | vinegary, vinegar flavor, vinegar, vinegary, tangy/acidic/vinegar, vinegar, vinegar, vinegar, vinegary (no vinegary-vinegary), vinegar, vinegar, Tanginess (not tangy/no vinegar to tangy/ vinegar) | 100 (14/14) |
| | Spiciness/Heat | heat, spiciness flavor, fire aroma, fire flavor, spicy, burning heat, heat (none to intense), spicy (no spice-spicy), spiciness, heat | 78.6 (11/14) |
| | Acidic/ Sour | acidic, sour, acidic, sour, acid, sourness (vinegar) | 50.0 (7/14) |
| | Sharp/Stinging/ Pungent | sharp, stinging sensation, tingly sensation, pungent, stings | 35.7 (5/14) |
| | Orange color | orange, orange intensity, orange component (red-orange), orange | 28.6 (4/14) |
| | Peppery | peppery, pepper, pepper, peppery (no pepper-peppery) | 28.6 (4/14) |
| | Intensity/ Strength | intensity, odor strength (mild-strong) | 14.3 (2/14) |
| | Sweet | sweetness, sweetness (sweet-dry) | 14.3 (2/14) |
| | Citrus/ Lemon | lemon, citrus | 14.3 (2/14) |
| | Alcohol | alcohol, alcohol | 14.3 (2/14) |
| | Watery/Liquid | watery, liquid | 14.3 (2/14) |
| | Mouth coating | coating (coats-disappears), spreads around mouth | 14.3 (2/14) |
| | Smooth | smoothness, smooth | 14.3 (2/14) |
| etc. | brightness, ability to see through liquid, sweet and sour, bitter, salty, spice-overall, spice-front of mouth, mexican flavors, painful, persistence, astringent, mustiness, artificial, rotter, bottled | - | |

표 30. Characteristics with high loading values to the second dimension (F2) of the GPA configuration of American consumers' free choice profiling result for the 4 types of hot sauces

| | Descriptor category | Original descriptions | % (Frequencies) |
|--------|--------------------------------------|--|-----------------|
| F2 (-) | Chili pepper | red chili flavor, chili pepper, pepper, pepper powder | 28.6 (4/14) |
| | Red color | Red intensity, orangey red color, red | 21.4 (3/14) |
| | Flavor intensity/ Degree of scent | degree of scent(unscented-scented), flavorful | 14.3 (2/14) |
| | etc. | clarity (clear to opaque), degree of genuine flavor (imitation-genuine), salt, onion, citrus, garlic taste (none to intense) | - |
| F2 (+) | Brown color | brown, red to brown, brown(red-brown), reddish brown color | 28.6 (4/14) |
| | Smoky | smokiness, smoky, smokiness | 21.4 (3/14) |
| | etc. | scented, dots, cloudy, sourness, vinegar, salty (no salt-salty), cumin, nutmeg | - |

2) Free choice profiling을 이용한 매운 소스를 적용한 닭볶음의 소비자 제품 묘사

4종의 매운 소스를 적용한 닭볶음 시료에 대해 한국 및 미국 소비자의 free choice profiling 결과를 바탕으로 generalized procrustes analysis (GPA)를 수행한 결과를 살펴보면 (그림 6), 한국인의 경우 제 1 주성분 및 제 2 주성분은 각각 총 변동의 68.41% 및 17.47%를 설명하여 총 변동의 85.88%를 나타내었다. 미국인의 경우, 제 1 주성분 및 제 2 주성분은 각각 총 변동의 71.99% 및 19.15%를 설명하여 총 변동의 91.14%를 나타내었다. 그림 6에서 보이는 각 제품 주변의 작은 점들은 각 시료에 대한 개개인의 제품 인식을 위치를 보여주는데, 매운 소스의 결과와 마찬가지로 두 나라 모두 점들의 분포가 퍼져 있지 않고 모여 있는 양상을 띠고 있다. 따라서 이를 미루어 볼 때, 한국인 13명 및 미국인 16명은 각각의 집단 안에서 매운 소스를 적용한 닭볶음에 대하여 제품을 인식하는 방식이 비교적 일치하는 것을 볼 수 있다.

두 나라 간 4종의 매운 소스를 적용한 닭볶음 제품을 인지하는 양상을 비교하면 (그림 6), 한국인 및 미국인 모두 TAB 시료가 제 1 주성분의 음의 방향 혹은 양의 방향으로 각각 높게 위치하여, 한국인 및 미국인은 모두 공통적으로 TAB 소스를 적용한 닭볶음 시료를 타 시료들과 매우 다르다고 인식하고 있는 것을 알 수 있다. 나머지 세 시료에 대해서 한국인의 경우, S-FPB 시료가 제 2 주성분의 음의 방향으로 높게 위치하여 SRI 및 S-GB와 구별하는 양상을 볼 수 있다. 이는 매운 소스의 경우 한국인들이 SRI를 S-FPB 및 S-GB와 다르게 인식했던 것과 구별되는 결과이다. SRI와 S-GB 시료들에 대한 한국인의 인식을 살펴보면, 개별 소비자 패널을 나타내는 작은 점들이 겹쳐있는 양상을 다소 보임으로서, 두 제품을 상당히 유사하게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 반면, 미국인의 경우, SRI가 제 2 주성분의 양의 방향으로 높게 위치하여, SRI 매운 소스를 적용한 닭볶음에 대해 S-GB 및 S-FPB를 적용한 닭볶음과 다소 다르게 인식하는 것을 알 수 있다. 이는 매운 소스의 경우 미국인들이 S-GB를 SRI 및 S-FPB와 다르게 인식했던 것과 구별되는 결과이다. 미국 소비자의 경우, S-GB 및 S-FPB에 대해 개별 소비자의 점들이 다소 겹쳐져 있는 양상을 띠어 두 제품을 유사하게 인지하는 것으로 나타났다.

각 특성들이 주성분에 따라 부하된 양상을 보기 위해, figure 6에 나타난 용어들은 정리되어

표 31, 32, 33, 34으로 나타냈다. 주성분의 양의 방향 및 음의 방향을 기준으로 factor loading 이 0.8이상 (제 1 주성분의 경우) 및 0.7이상 (제2 주성분의 경우)인 묘사용어를 일차적으로 정리한 후, 의미적으로 유사한 용어들을 같은 항목으로 분류하였다. 용어 항목 중 해당항목을 언급한 소비자의 수를 세어 빈도로 정리하여 나타냈으며, 소비자 패널의 20% 이상이 언급한 특성들을 기준으로 해당 주성분을 정의하였다.

각 특성들이 주성분에 따라 부하된 양상을 보면, 한국인의 경우 제 1 주성분의 음의 방향으로 빨강/붉은 정도, 양념이 닭에 배어있는 정도 및 고춧가루 및 건더기 양과 같은 특성이 강하게 부하되어 있는 것으로 나타났다 (|factor loading|>0.8, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 31). 또한 제 1 주성분의 양의 방향으로는 시큼한 향/신냄새, 매운맛/매콤한 맛, 신맛/시큼한 맛 및 짠맛 특성들이 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.8, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 31). 반면, 제 2 주성분의 경우 음의 방향으로 김치향/맛 및 매운/매콤한 향 특성들이 높게 부하되었으며, 양의 방향으로 한약재 향 및 부드러운 특성들이 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.7, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 32). 시료들이 제 1주성분을 기준으로 부하된 양상을 보면, TAB의 경우 양의 방향으로 높게 위치하여 시큼한 향/신냄새, 매운맛/매콤한 맛, 신맛/시큼한 맛 및 짠맛 특성이 한국인에 의해 주로 묘사하는 것을 알 수 있었다. 한편 S-GB, S-FPB 및 SRI 닭볶음의 경우, 제 1 주성분의 음의 방향으로 높게 위치하여 빨강/붉은 정도, 양념이 닭에 배어있는 정도 및 고춧가루 및 건더기 양 특성이 한국인에 의해 설명되는 것을 알 수 있었다. 시료들이 제 2 주성분을 기준으로 부하된 양상을 보면, S-FPB 시료가 제 2 주성분의 음의 방향으로 높게 위치하여 추가적으로 김치향/맛 및 매운/매콤한 향 특성이 한국인에 의해 묘사됨을 알 수 있었다 (그림 6, 표 31, 32).

미국인의 경우 각 특성들이 주성분에 따라 부하된 양상을 보면, 제 1 주성분의 음의 방향으로 매운 정도 (spicy/hot/heat), 식초향미/시큼한 (vinegary/acidic), 매운감각이 지속되는 정도 (lingering of spiciness) 및 얼얼한/톡쏘는 (pungent/tingling)과 같은 특성들이 강하게 부하되었다 (|factor loading|>0.8, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 33). 또한 제 1 주성분의 양의 방향으로는 빨강/갈색 정도 (red/brown color), 눈에 보이는 입자/조각/양념 (visible particles/flakes/ seasoning) 및 육즙이 많은/촉촉한 (juiciness/moistness)와 같은 특성들이 높게 부하되었다 (|factor loading|>0.8, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 33). 제 2 주성분의 경우 음의 방향으로 높게 부하된 특성은 나타나지 않았던 반면, 양의 방향으로 높게 부하된 특성으로는 훈연 향미 (smoky) 및 매운 감각/타는 정도 (spicy/heat/burn)이 나타났다 (|factor loading|>0.7, 전체 패널 중 20% 이상이 언급한 특성들) (표 34). 시료들이 제 1주성분을 기준으로 부하된 양상을 보면, TAB의 경우 음의 방향으로 높게 위치하여 매운 정도 (spicy/hot/heat), 식초향미/시큼한 (vinegary/acidic), 매운감각이 지속되는 정도 (lingering of spiciness) 및 얼얼한/톡쏘는 (pungent/tingling)과 같은 특성으로 미국 소비자에 의해 주로 묘사하는 것을 알 수 있었다. S-GB 및 S-FPB 시료들의 경우, 제 1 주성분의 양의 방향으로 높게 위치하여, 빨강/갈색 정도 (red/brown color), 눈에 보이는 입자/조각/양념 (visible particles/flakes/ seasoning) 및 육즙이 많은/촉촉한 (juiciness/moistness)와 같은 특성이 미국인에 의해 설명되는 것을 알 수 있다. 시료 SRI의 경우, 제 2 주성분의 양의 방향으로 위치하여 훈연 향미 (smoky) 및 매운 감각/타는 정도 (spicy/heat/burn)특성이 미국인에 의해 공통적으로 묘사되는 것을 확인할 수 있었다 (그림 6, 표 33, 34).

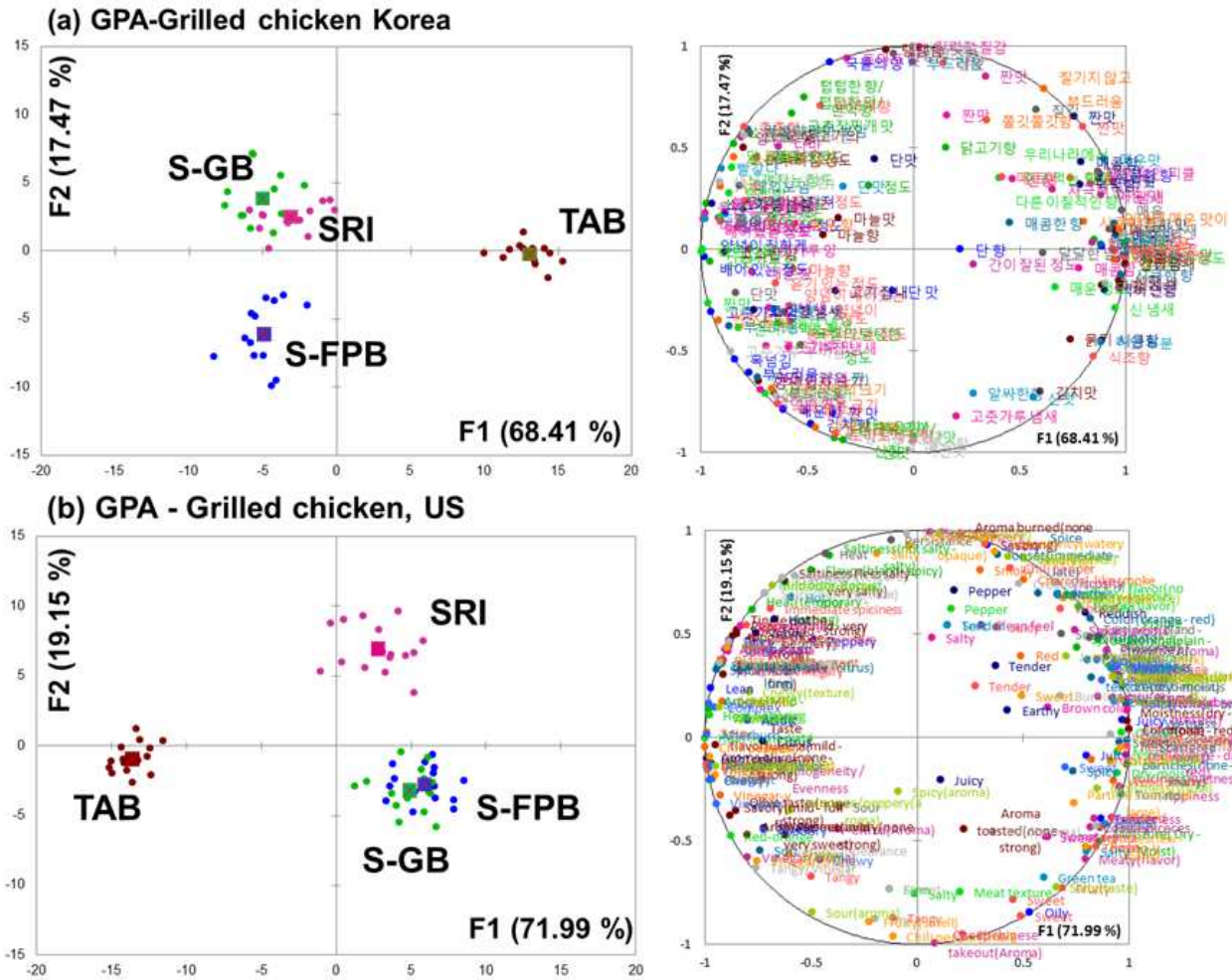


그림 6. The first and second dimensions (F1 and F2) of the product configurations from GPA on the free choice profiling result of (a) Korean and (b) American consumers for 4 spicy chickens using different types of hot sauces

표 31. Characteristics with high loading values to the first dimension (F1) of the GPA configuration of Korean consumers' free choice profiling result for the 4 spicy chickens using different types of hot sauces

| | Descriptor category | Original descriptions | % (Frequencies) |
|--------|-----------------------|--|-----------------|
| F1 (-) | 빨강/붉은 정도 | 소스색/빨간정도, 빨간정도, 붉은색의 정도, 빨간정도, 붉음의 정도/매워보이는 정도, 빨갱다 | 46.2 (6/13) |
| | 양념이 닭에 배어있는 정도 | 양념이 진하게 배어있는 정도, 소스양/간의 정도, 양념의 양, 육안으로 양념이 배어있는 정도, | 30.8 (4/13) |
| | 고춧가루/건더기 양 | 고춧가루 양, 고춧가루 양, 건더기 양 | 23.1 (3/13) |
| | 짠맛 | 짭조름함, 짠맛 | 15.4 (2/13) |
| | 거친/건더기 텍스처 | 거침, 건더기 텍스처 | 15.4 (2/13) |
| | 색의 진한 정도 | 색의 진하기, 색상(연함/진함) | 1.4 (2/13) |
| | 기타 | 소스가 충분함, 양념이 묻혀져 발라져 있는 정도, 소스와 닭고기의 어우러짐 정도, 주홍빛, 고춧가루 두꺼움, 목넘김, 달콤한 향, 고소한 향, 부드러움, 매워보임, 단맛, 특쓰는 향, 소스 묽은 정도, 텁텁함, 닭 고유의 맛이 느껴지는 정도 | - |
| F1 (+) | 시큼한 향/신 냄새 | 시큼한 향, 시큼한 향, 신냄새, 시큼한 향, 시큼한 향, 시큼함, 신 냄새, 신향, 시큼한 향 | 69.2 (9/13) |
| | 매운맛/ 매콤한 맛 | 매운 맛, 매콤한 맛, 매운 맛, 매운 맛, 매콤한 맛, 매움, 매운맛, 매운맛, 매콤함 | 69.2 (9/13) |
| | 신맛/ 시큼한 맛 | 신맛, 신맛, 신맛, 시큼한 맛, 시큼함, 신맛 | 46.2 (6/13) |
| | 짠맛 | 짠맛, 짠맛, 짠맛 | 23.1 (3/13) |
| | 칠리 향/맛 | 칠리향, 칠리소스 맛 | 15.4 (2/13) |
| | 퍽퍽함/뽀뽀함 | 퍽퍽감, 뽀뽀한 정도 | 15.4 (2/13) |
| | 기타 | 노란색, 색이 연함, 향의 강한 정도, 식초향, 새콤함, 비린맛, 간장냄새, 고소한 냄새, 입안에 매운 맛이 남음, 자극적인 정도, 매운 절인 피클 냄새, 마요네즈 향, 하얀 부분 | - |

표 32. Characteristics with high loading values to the second dimension (F2) of the GPA configuration of Korean consumers' free choice profiling result for the 4 spicy chickens using different types of hot sauces

| | Descriptor category | Original descriptions | % (Frequencies) |
|--------|---------------------|---|-----------------|
| F2 (-) | 김치향/맛 | 김치 향, 김치볶음 맛/신맛, 김치볶음 향/신향, 김치맛 | 30.8 (4/13) |
| | 매운/매콤한 향 | 매운향, 매운향, 매콤한 향 | 23.1 (3/13) |
| | 짠맛 | 짠맛, 싱거움-짠맛 | 15.4 (2/13) |
| | 단맛/달짝지근 | 달짝지근함, 단맛 | 15.4 (2/13) |
| | 건더기 크기 | 건더기 크기, 고춧가루 크기 | 15.4 (2/13) |
| | 기타 | 신맛, 부드러움, 고춧가루 냄새, 토마토 케첩향, 알싸한 향, 비린맛, 쫄깃함 | - |
| F2 (+) | 한약재 향 | 한방약초향, 한약재향, 텁텁한향/한약향 | 23.1 (3/13) |
| | 부드러운 | 부드러움, 부드러움, 질기지 않고 부드러움 | 23.1 (3/13) |
| | 탄력/탱탱한 질감 | 탱탱함, 탄력적 질감 | 15.4 (2/13) |
| | 기타 | 국물의 양, 짠맛, 토마토 맛, 비린내, 신맛, 질김 | - |

33. Characteristics with high loading values to the first dimension (F1) of the GPA of American consumers' free choice profiling result for the 4 spicy chickens using different types of hot sauces

| | Descriptor category | Original descriptions | % (Frequencies) |
|---|-------------------------------|---|--|
| F1 (-) | Spicy/Hot/Heat | spicy, strength(mild-hot), spicy(mild-strong), spice/hot, spicy, spicy, heat, spicy aroma, spicy, hot, spicy, spiciness(taste) | 75.0 (12/16) |
| | Vinegary/Acidic | vinegar(aroma), vinegar, vinegar-y, vinegar/sour, acidic aroma, vinegary, acidic/vinegary, acidic, vinegar, vinegary | 62.5 (10/16) |
| | Lingering of spiciness | lasting spiciness/texture, spice/burn duration(short-long), heat lingering, afterburn, Lingering spice(taste), Time on palate(short-long) | 37.5 (6/16) |
| | Pungnet/Tingling | pungent, pungent, tingle on the tongue(none-strong), tingling/lingering | 25.0 (4/16) |
| | Peppery | peppery (mild - very peppery), chili pepper, peppery (taste) | 18.8 (3/16) |
| | Orange color | gold orange, red-orange | 12.5 (2/16) |
| | Dry | dry, dry | 12.5 (2/16) |
| | Flavorfulness | savory(mild-full flavor), flavorfulness (amount of flavor), | 12.5 (2/16) |
| | etc. | light color, lean appearance, aroma(mild-aromatic), taste aroma olive(none-strong), olive taste(none-strong), black pepper, alcohol, firmness(soft-firm), heat immediate, chewy, complex, watery, mouth-watering, spicy texture | - |
| | F1 (+) | Red/brown color | orange/red, color(pale-red), color(orange-red), bright red, degree of orange to red(orange-dark red), red(light-dark), brown |
| Visible particles/Flakes/Seasoning | | visible seasoning(plain-seasoned), coarse pieces, scattered particles(none-many), presence of garlic and ginger, red flakes(absent-present), red peppery flakes, seasoned(visual) | 43.8 (7/16) |
| Juiciness/Moistness | | juicy, moisture(dry-moist), juiciness/wetness/drippiness, moistness(dry-moist), moistness texture(dry-moist), dry-most, moistness | 43.8 (7/16) |
| Juicy/Moist appearance | | juicy (appearance), moistness(visual), wetness appearance (dry-moist) | 18.8 (3/16) |
| Sweet | | sweet, sweet, sweet | 18.8 (3/16) |
| Orange color | | orange, bright orange, orange(light-dark) | 18.8 (3/16) |
| Colorful | | colorful, color, color(visual) | 18.8 (3/16) |
| Tomato | | tomato, tomato-y, tomato | 18.8 (3/16) |
| Chunky | | chunks, chunks, chunky | 18.8 (3/16) |
| Glazed/Coating | | glazed, coating | 12.5 (2/16) |
| Meaty | | meaty(aroma), meat | 12.5 (2/16) |
| Chili | | chili(flavor), chili(aroma) | 12.5 (2/16) |
| Flavorful | | flavor, tastiness(bland-flavorful) | 12.5 (2/16) |
| Herbal/Earthy | | herbal, earthy/herbal(aroma) | 12.5 (2/16) |
| Smooth | | smoothness, smooth | 12.5 (2/16) |
| etc. | | strength(aroma), fruity, wood smoke, vegetable, rose, onion, chicken, artificial, salty(aroma), flakey, tender, texture(smooth-grainy), spicy(visual), color(white-bright), looks delicious | - |

표 34. Characteristics with high loading values to the second dimension (F2) of the GPA configuration of American consumers' free choice profiling result for the 4 spicy chickens using different types of hot sauces

| | Descriptor category | Original descriptions | % (Frequencies) |
|--------|--------------------------|--|--------------------|
| F2 (-) | Sweet | sweet, sweet, sweet | 18.8 (3/16) |
| | Salty | salty, salty (taste) | 12.5 (2/16) |
| | Fruity | fruity, fruity (smell) | 12.5 (2/16) |
| | Chewy | chewy, meat texture | 12.5 (2/16) |
| | etc. | oily, cheap chinese takeout(aroma), sour(aroma), chili pepper(smell), tangy, firm, dry | - |
| F2 (+) | Smoky | charcoal-like smoke, smoky, smoky, smoky, smoky(aroma) | 31.3 (5/16) |
| | Spicy/Heat/Burn | spiciness, flavor(bland-spicy), heat, aroma burned(none-strong), spicy | 25.0 (4/16) |
| | Savory | savory, savory, savory(taste) | 18.8 (3/16) |
| | Peppery | pepper, chili pepper, peppery | 18.8 (3/16) |
| | Salty | saltiness(not salty-salty), saltiness(less salty-very salty), salty | 18.8 (3/16) |
| | Viscosity/Consistency | viscosity, consistency, creamy | 18.8 (3/16) |
| | Flavorful | flavorful, intensity(taste) | 12.5 (2/16) |
| | Persistence of spiciness | spice onset(immediate-late), persistence | 12.5 (2/16) |
| | etc. | color(visual), smooth(texture), clarify(clear-opaque), firm(texture) | - |

3) 묘사분석을 통한 매운 소스의 감각적 특성

가) 매운 소스의 감각적 특성

매운 소스의 감각적 특성을 규명하기 위해 묘사분석을 수행한 결과, 5개의 외관 특성 (빨간 정도, 어두운 정도, 비균일도, 입자의 양, 점성), 16개의 향미 특성 (단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, MSG맛, 식초 향미, 고추 향미, 피망 향미, 고춧가루 향미, 고추장 향미, 익힌 토마토 향미, 간장 향미, 마늘 향미, 양파 향미, 훈연 향미, 겨자 향미), 2개의 입안 감각 특성 (톡쏘는 감각, 매운 감각) 및 1개의 텍스처 특성 (잔여감)으로 총 24개의 특성이 개발되었다.

다양한 매운 소스의 특성강도에 대해 분산분석을 수행한 결과, 시료 간에 전체적으로 유의적 차이가 나타났다($p < 0.001$). 또한, 각 특성 별로 분산분석을 수행한 결과, 모든 특성에서 시료 간에 유의적인 차이 ($p < 0.05$)가 나타났다(표 35).

외관 특성에서 빨간 정도는 SRI에서 가장 강했고 S-FPB, S-GB, TBA의 순서로 낮아지는 결과를 보였는데, TBA와 나머지 시료간의 강도 차이가 크게 나타났다. 어두운 정도는 S-GB, TBA, S-FPB, SRI 순으로 높게 평가되었고, 비균일도는 S-FPB에서 가장 강한 반면 TBA에서 가장 약했다. 입자의 양은 S-GB, S-FPB, SRI, TBA의 순으로 평가되었으며, 점성은 높은 점수를 받은 SRI, S-GB의 두 시료가 가장 낮은 점수를 받은 TBA와 큰 차이를 보였다.

단맛은 S-GB, S-FPB, SRI, TBA의 순으로 평가되었고, 짠맛은 S-GB 시료에서 강하게 나타나 S-GB의 단맛 및 짠맛이 강하다는 것을 알 수 있었다. 신맛은 TBA 시료에서 압도적으로 높게 나타났고, 쓴맛 또한 TBA에서 강하게 나타났다. MSG맛은 S-GB에서 가장 높게 평가되었으며, TBA에서 가장 약했다.

식초 향미는 신맛과 마찬가지로 TBA에서 가장 강하게 나타났고, SRI에서 가장 약했으며,

S-FPB, S-GB에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 고추 향미는 TBA와 SRI에서 유의적인 차이 없이 높게 평가되었고, 고춧가루 향미는 S-FPB가 가장 강한 시료인 것으로 나타났으며, 고추장 향미는 S-GB에서 가장 강하게 나타났다. 피망 향미 및 익힌 토마토 향미는 SRI 시료에서 강하게 나타났는데, 나머지 시료와의 점수 차이가 큰 것을 봤을 때, SRI에서 두드러지게 나타나는 특성으로 보여진다. 간장 향미는 S-GB에서 가장 높게 평가되었고, S-FPB, SRI, TBA의 순으로 낮아졌는데 S-GB와 세 시료간의 차이가 크게 나타났다. 마늘 향미 및 양파 향미는 S-FPB와 S-GB에서 유의적인 차이 없이 강했고, TBA에서 가장 약했다. 훈연 향미는 S-GB에서 가장 높게 평가되었고, 그 다음으로 SRI에서 강했다. 겨자 향미는 S-GB에서 강하게 나타났고, TBA에서 가장 약한 것으로 평가되었다.

특소는 감각은 TBA에서 가장 강하게 나타났고, 나머지 세 시료와 큰 차이를 보였다. 매운 감각 또한 TBA에서 가장 강하게 나타났으며 SRI에서 그 다음으로 강하게 나타났다. 이를 볼 때 TBA에는 입 안 감각 특성에서 다른 시료와 비교하였을 때 구별되는 특성임을 알 수 있다.

텍스처 특성에서는 잔여감 특성이 S-GB에서 가장 강했고, TBA에서 가장 약하게 나타났는데 이는 외관 특성 중 입자의 양 특성과 유사한 경향을 보였다.

표 35. Mean intensity scores for sensory attributes¹⁾ of hot sauce samples

| Sensory attributes | | Samples | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | S-FPB | S-GB | TBA | SRI |
| Appearance | Red color | 10.09 ^b | 8.06 ^c | 1.66 ^d | 11.66 ^a |
| | Darkness | 5.59 ^c | 12.69 ^a | 7.50 ^b | 2.53 ^d |
| | Nonuniformity | 11.97 ^a | 6.69 ^b | 2.44 ^d | 5.66 ^c |
| | Particle | 9.16 ^b | 11.59 ^a | 3.66 ^d | 4.97 ^b |
| | Viscosity | 5.62 ^c | 9.41 ^b | 1.69 ^d | 10.72 ^a |
| Flavor | Sweet taste | 7.09 ^b | 9.69 ^a | 1.06 ^d | 4.97 ^c |
| | Salty taste | 5.75 ^c | 11.34 ^a | 9.09 ^b | 6.16 ^c |
| | Sour taste | 7.56 ^b | 5.78 ^c | 12.47 ^a | 5.16 ^c |
| | Bitter taste | 3.34 ^d | 4.78 ^c | 9.97 ^a | 7.03 ^b |
| | MSG taste | 6.28 ^b | 9.69 ^a | 1.44 ^d | 4.03 ^c |
| | Vinegar | 7.44 ^b | 6.72 ^b | 11.37 ^a | 5.38 ^c |
| | Chili pepper | 4.47 ^b | 3.25 ^c | 7.69 ^a | 8.31 ^a |
| | Bell pepper | 3.91 ^b | 2.75 ^c | 1.88 ^d | 8.44 ^a |
| | Dried chili pepper powder | 7.47 ^a | 5.59 ^b | 3.59 ^c | 5.28 ^b |
| | <i>Gochujang</i> | 3.50 ^b | 8.63 ^a | 0.84 ^d | 2.13 ^c |
| | Cooked tomato | 3.53 ^b | 2.03 ^c | 0.69 ^d | 8.88 ^a |
| | Traditional Korean soy sauce | 3.50 ^b | 9.31 ^a | 0.75 ^d | 2.00 ^c |
| | Garlic | 4.25 ^a | 4.56 ^a | 1.28 ^c | 3.37 ^b |
| | Onion | 6.13 ^a | 5.97 ^a | 1.19 ^d | 3.88 ^b |
| | Smoky | 2.59 ^c | 8.31 ^a | 1.03 ^d | 5.72 ^b |
| Mustard | 4.06 ^b | 7.50 ^a | 2.03 ^c | 4.31 ^b | |
| Mouthfeel | Pungent | 3.59 ^c | 3.44 ^c | 11.84 ^a | 4.72 ^b |
| | Burning | 3.78 ^d | 5.53 ^c | 12.75 ^a | 9.16 ^b |
| Texture | Chalky (Residual) | 5.34 ^b | 7.13 ^a | 1.69 ^c | 4.66 ^b |

¹⁾Means of 4 replicates from the 8 panelists: mean values within a row not sharing a superscript letter are significantly different ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

나) 주성분 분석 결과

매운 소스의 24가지 특성별 강도에 대해 평균값을 적용하여 주성분 분석을 실시한 결과, 제 1 주성분 (PC1)과 제 2 주성분 (PC2)이 각각 총 변동의 63.19%, 24.56%를 설명하여, 총 변동의 87.75%를 설명하였다 (그림 7).

매운 소스 4종의 시료들의 제 1, 2 주성분에 대해 부하된 양상을 보면, PC1의 양 (+)의 방향으로 S-FPB와 S-GB 시료가 부하되었고, 음 (-)의 방향으로 SRI와 TBA 시료가 부하되었다. PC2의 양 (+)의 방향으로는 TBA, S-GB 시료가 부하되었고, 음 (-)의 방향으로 SRI와 S-FPB 시료가 부하되었다.

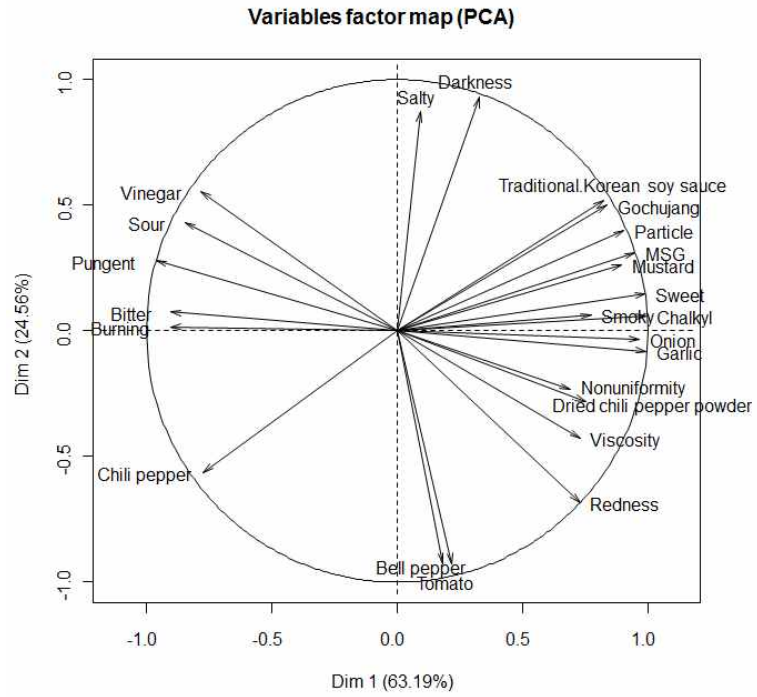
각 특성들이 주성분에 대해 부하된 양상을 보면, PC1의 양 (+)의 방향으로 입자의 양, 단맛, MSG맛, 고추장 향미, 조선간장 향미, 양파 향미, 마늘 향미, 겨자 향미 및 잔여감 특성이 강하게 부하되었고(|factor loading|>0.8), 음 (-)의 방향으로는 신맛, 쓴맛, 툇 쏘는 감각, 매운 감각 특성이 강하게 부하되었다(|factor loading|>0.8). PC2의 양 (+)의 방향으로는 어두운 정도, 짠 맛이 강하게 부하되었고(|factor loading|>0.8), 음 (-)의 방향으로는 토마토 향미, 피망 향미가 강하게 부하되었다(|factor loading|>0.9).

위의 결과를 토대로 매운 소스 각 시료의 주요한 특성들을 요약해보면, S-GB는 입자의 양, 단맛, MSG맛, 고추장 향미, 조선간장 향미, 양파 향미, 마늘 향미, 겨자 향미 및 잔여감 특성이 강하고, S-FPB는 비균일도, 고춧가루 향미, 양파 향미가 강한 시료이다. TBA 시료는 신맛, 쓴맛, 식초 향미, 고추 향미, 툇 쏘는 감각, 매운 감각 특성이 강하게 나타나고, SRI는 빨간 정도, 점성, 고추 향미, 피망 향미, 익힌 토마토 향미의 특성이 강한 것을 알 수 있다.

References

1. Husson, F., Josse, J., Lê, S. and Mazet, J. 2011. FactoMineR : Multivariate Exploratory Data Analysis and Data Mining with R. R package version 1.16.
2. Husson, F. and Lê, S. 2011. SensoMineR: Sensory data analysis with R. R package version 1.11

(a)



(b)

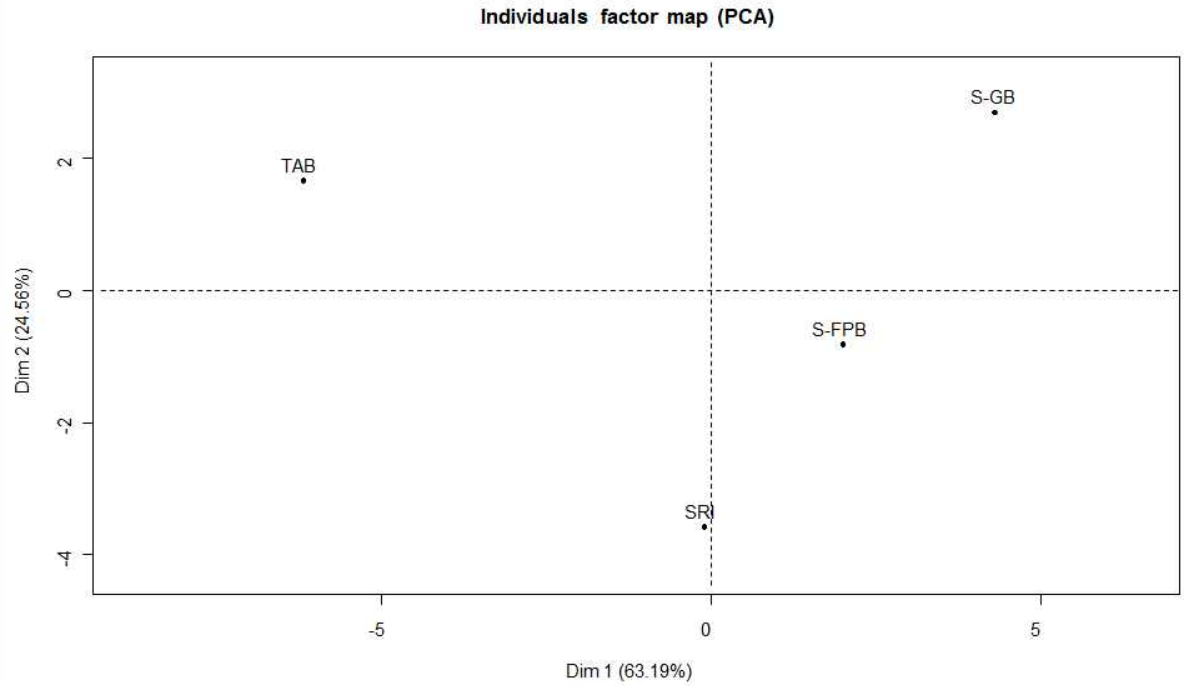


그림 7. Principle component (PC) loadings of the sensory attributes (a) and hot sauce samples (b) for dimension 1 and 2

2. 구미권 소비자 대상 장류 활용 소스 제품 평가 및 소비자 유형에 따른 제품의 기호유도인자 도출

1. 발효향미에 대한 선호식태도 척도 개발

가. 실험 목표

한국 음식을 대표하는 맛 방향인 발효 향미에 대한 식태도 성향을 효과적으로 분류할 수 있는 척도를 개발하여 한국적인 발효향미를 지니는 식품에 대한 소비자 기호도를 예측하기 위한 지표로 활용하고자 하였다.

나. 실험 방법

- 1) 국제적으로 사용할 수 있는 발효 향미 식태도 척도를 개발하기 위해 우리나라 발효 식품 뿐 아니라 외국에서 즐겨 먹는 발효 음식 종류에 대한 1차 문헌 조사를 실시하였다. 그 이후 총 20종의 발효 향미 관련된 식태도 문항을 개발하였다.
- 2) 총 20의 개발 된 문항에 대해 미국 지역 남녀 소비자 202명을 대상으로 식태도 조사를 실시하였다. 각 질문 문항은 발효 향미에 대한 긍정적인 문항뿐 아니라 부정적인 문항을 개발하여 구성하였다. 5점 동의 정도 척도를 사용하였으며 '전혀 동의하지 않는다'는 1점으로 '매우 동의한다'는 5점으로 평가하게 하였다.

Please rate your agreement with each of the following statements by circling the number on the scale below the statement (1=disagree strongly; 5 = agree strongly). Please check "never tasted" if you cannot answer the question simply because you have never tasted the food item mentioned in the questionnaire.

- 1) I enjoy Asian food more when it has been enriched and made more flavorful by the addition of soy sauce.
- 2) When I shop for cheese, I prefer choosing young cheese to aged cheese.
- 3) I like miso or doen-jang (Japanese or Korean fermented soybean paste) soup that has strong flavor.
- 4) I prefer soft white bread over sourdough bread.
- 5) I do not like the flavor of soy sauce in Asian foods.
- 6) I tend to avoid eating fermented foods such as blue cheese when I eat out.
- 7) I do not like the taste of fish sauce.
- 8) I like the flavor of fermented food in general (cheese, sauerkraut, beer, wine, etc.).
- 9) I have discomfort when I detect strong anchovy flavor in Caesar salad.
- 10) I like tasting fermented dry sausages, such as salami, when I have the opportunity.
- 11) I enjoy the yeasty flavor detected in microbrewery beer.
- 12) When I pick red wines, I look for wines that have old vintage year.
- 13) I enjoy Asian food more when it has been enriched and, made more flavorful by the addition of fish sauce.
- 14) Sour dough bread should have significant tangy flavor.
- 15) I eat most of the Asian dish with soy sauce.
- 16) I tend to select menu that is described as "aged" or "matured" when I eat out.
- 17) I don't really care for fermented vegetables such as sauerkraut or pickles.
- 18) Fermented food seems simply rotten to me
- 19) Italian food should accompany natural Parmesan cheese whenever possible.
- 20) I like fermented alcoholic drinks like wines, beers rather than distilled alcoholic drinks such as vodka, whiskeys

3) 자료 처리 및 분석 방법: 조사에서 수집된 데이터의 경우 요인분석을 실시하여 요인 분석의 적절성 검사는 Kaiser-Meyer-Olkin 검정법을 사용하였으며 신뢰성 검사 Cronbach's 를 사용한다. 발효향미 식태도 척도의 최종 문항은 요인상관계수가 높고, 해당 식태도를 명확히 드러내는 문항, 긍정적 태도와 부정적 태도를 각기 갖는 문항, 그리고 외국어로 번역하였을 때 문화적 이질감이 낮은 문항을 선정할 예정이다. 2차년도에서 한국 소비자를 대상으로 동일한 실험을 실시하여 5-7개 문항으로 구성된 최종적인 발효향미 식태도 척도를 확정할 예정이다.

2. 미국인 소비자 대상 소비자 기호도 조사

가. 실험 목표

북미권에 성공적인 고기양념의 수출을 위해 미 서부에 거주하는 미국인 소비자를 대상으로 다양한 맛 방향의 갈비소스를 적용한 소갈비 양념구이와 바비큐소스를 적용한 닭양념구이 시료에 대하여 소비자 기호도와 소비자 선호 및 비선호 유도 인자를 분석하였다.

나. 실험 시료

1) 소갈비 양념구이: 소고기는 LA갈비 부위 2kg단위로 구입 후 전처리 하루(24시간) 전 냉장보관하여 사용하였다. 소갈비 양념구이의 소스는 5종류로 **1) 샘플 sample-1, 2) 샘플 sample-2, 3) 샘플 sample-3, 4) CJ 백설갈비구이양념, 5) 대상 소갈비양념**을 사용하여 5종의 소갈비 양념구이 시료를 선정하였다. 시료의 준비는 구입 한 갈비(전처리 하루 전 냉장보관)를 2kg 기준으로 시료 별 표준 레시피의 비율로 갈비양념을 첨가하여 고루 섞은 후 24시간 동안 재워 (marination) 둔다. 균일하게 양념이 배도록 채우는 동안 중간에 갈비를 뒤섞어 주는 작업을 한다.

표 36. 5종류 소갈비 양념구이의 marination 비율 및 조리방법

| sample code | sample | 갈비marination비율 (고기g/소스g) | 조리방법 |
|-------------|---------|-----------------------------|---|
| 242 | SAM-1 | 100g / 25g | 1. 재운 갈비는 뼈와 살을 분리하여 준비 2. 팬 (Tefal, Paris, France)의 level4에서 5분 동안 예열(모든 부분의 온도 200℃ 이상) 3. 고기200g씩 올린 후 4분동안 굽기 4. 고기 뒤집은 후 4분동안 굽기 5. level 0으로 변경 후 크기에 맞게 성형(4g, 2cm*2cm*0.5cm로 자른다.) 6. 성형 한 고기를 팬 위에서 뚜껑으로 덮은 후 제공 직전까지 보온하여 준비 |
| 718 | SAM-2 | 100g / 25g | |
| 603 | SAM-3 | 100g / 25g | |
| 559 | BAK-SUL | 100g / 30g | |
| 186 | CHON-O | 100g / 20g | |
| | | | |

2) 닭 양념구이: 닭은 닭가슴살 부위(냉동 슬라이스)를 구입하여 전처리 전 까지 냉동보관 하여 사용하였다. 닭 양념구이의 소스는 5종류로 1) 샘플 sample, 2) 샘플 spicy, 3) BULLS EYE 바비큐소스(original), 4) Yoshida terriyaki, 5) KC Masterpiece spicy 총 5종류의 소스를 선정하여 사용하였다. 시료의 준비는 구입 한 닭가슴살을 시료 별 표준 레시피의 비율로 소스를 첨가하여 24시간 동안 재워 두었다. 균일한 marination을 위하여 중간에 소스와 고기를 섞어주었다.

표 37. 5종류의 닭 양념구이의 marination 비율 및 조리방법

| sample code | sample | 닭 marination비율 (고기g/소스g) | 조리방법 |
|-------------|--------|-----------------------------|---|
| 654 | SPT | 100g/30g | 1. 팬의 level4에서 5분동안 예열(모든 부분의 온도200℃ 이상) |
| 210 | SPH | 100g/40g | 2. 고기500g씩 올린 후 3분30초 굽기 |
| 337 | BUL | 100g/30g | 3. 고기 뒤집은 후 3분 30초 굽기 |
| 407 | YSD | 100g/30g | 4. level 0으로 변경 후 성형 (5g, 2cm*2cm*1cm)로 자른다. |
| 553 | KCM | 100g/30g | 5. 팬을 뚜껑으로 덮은 후 제공 직전까지 보온하여 준비 |

3. 실험 방법: 국내 거주하는 소비자(갈비 79명, 닭 73명)와 미서부 Davis, CA 지역 거주 미국인 소비자(갈비 88명, 닭 86명)를 대상으로 소갈비 양념구이와 닭 양념구이의 시료평가에 참여하였다. 시료에 대한 평가 항목은 기호도, 관능적 특성 강도, 친숙 정도, 재 섭취 의향 등에 대해 9점 항목 척도로 진행하였다. 각 시료에 대한 장·단점은 check-all-that-apply 방법을 이용하여 조사하였다. 평가 시료에 대해서는 최종적으로 선호 혹은 비선호하는 시료를 한 개씩 고르도록 하여 그 빈도를 계산하였고, 각 시료와 비슷한 맛의 갈비 및 닭 양념구이를 먹어 본 경험이 있는지 설문하였다. 시료 제시 순서는 Williams Latin Square에 의해 결정하여 제공하였고, 입 행균 물질로는 생수와 비스킷이 사용되었다.

4. 통계분석: 소갈비양념구이에 대한 기호도 및 관능적 특성강도, 재섭취 의향이 5종의 시료 효과, 한국 및 미국 소비자 간 지역 효과, 지역과 시료의 상호작용 효과 등에 대해 일반 선형모형 (시료 + 지역 + 시료*지역 + 지역*소비자)을 이용한 분산분석으로 분석하였다. 지역별로 시료간 유의적인 차이가 있을 때 던컨의 다시료 검정을 실시하였다. 아울러 각 시료에 대해 맛을 본 경험이 시료의 기호도에 유의적인 영향을 주는지 분산분석을 실시하였다.

5. 실험 결과

1) 소비자 인적사항 및 아시아 음식 선호도

월 1회 이상 고기 양념구이를 섭취하는 소비자를 모집하였다. 미국 소비자의 경우 여성(52%)과 남성(48%)의 비율과 연령 (19-59세)을 다양하게 하려 유도하였다. 한국 소비자의 경우 19-56세의 여성 소비자가 참여하였다. 대부분의 소비자는 백인으로 구성되었고 이들 중 히스패닉 계열의 소비자가 약 8% 정도를 차지함.

아시아 음식의 섭취 빈도는 표 38에 정리됨. 소비자들은 다양한 아시아 음식 가운데 대부분 중국음식을 가장 빈번하게 섭취하였으며 그 다음으로 일본, 인도, 태국의 음식을 자주 섭취하였으며 한국과 인도네시아 음식의 섭취빈도가 상대적으로 매우 낮은 것으로 조사됨.

표 38. 실험 참여 미국 소비자의 아시아 음식 섭취빈도

| | Korean food Frequency (%) | Chinese food Frequency (%) | Indian food Frequency (%) | Indonesian food Frequency (%) |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Daily | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| 2-3 times per week | 1(1.2) | 5(6.1) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| weekly | 1(1.2) | 17(20.7) | 5(6.1) | 0(0.0) |
| 2-3 times per month | 5(6.1) | 23(28) | 13(15.9) | 2(2.4) |
| Monthly | 9(11.0) | 27(32.9) | 26(31.7) | 3(3.7) |
| Yearly | 51(62.2) | 10(12.2) | 33(40.2) | 28(34.1) |
| Never tried it before | 15(18.3) | 0(0.0) | 5(6.1) | 49(59.8) |

| | Japanese food Frequency (%) | Thai food Frequency (%) | Vietnamese food Frequency (%) |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Daily | 1(1.2) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| 2-3 times per week | 2(2.4) | 2(2.4) | 1(1.2) |
| weekly | 7(8.4) | 6(7.2) | 3(3.7) |
| 2-3 times per month | 20(24.1) | 20(24.1) | 4(4.9) |
| Monthly | 29(34.9) | 27(32.5) | 14(17.3) |
| Yearly | 21(25.3) | 23(27.7) | 41(50.6) |
| Never tried it before | 3(3.6) | 5(6.0) | 18(22.2) |

2) 소갈비 양념구이의 기호도

맛방향이 다른 5종의 소갈비양념구이에 대한 소비자 기호도, 인지 강도, 및 재섭취 의향기타 인식조사 결과 조사한 지역 (한국 vs. 미국)에 따라 5종 시료 (지역* 시료 교호작용)의 전반적인 기호도, 맛과 향미 기호도, 조직감 기호도 및 재섭취 의향이 유의적으로 다른 것으로 분석되었다 (표 39).

지역적으로도 소갈비 양념구이에 대한 전반, 외관, 맛과 향미, 재섭취 의향에 대한 평가가 유의적으로 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 39. 소갈비 양념구이 5종에 대한 기호도 및 강도 특성 항목별 통계적 유의성 검증

| 분류 | 특성 | F-value | p-value |
|-------------------|-------------------------|---------|---------|
| sample | overall liking | 1.617 | 0.168 |
| | appearance liking | 6.545 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 1.035 | 0.388 |
| | texture liking | 2.666 | 0.032 |
| | try again | 1.15 | 0.332 |
| location | overall liking | 85.32 | 0.000 |
| | appearance liking | 155.856 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 114.989 | 0.000 |
| | texture liking | 0.592 | 0.442 |
| | try again | 52.816 | 0.000 |
| location * sample | overall liking | 5.285 | 0.000 |
| | appearance liking | 1.746 | 0.138 |
| | taste and flavor liking | 4.678 | 0.001 |
| | texture liking | 4.475 | 0.001 |
| | try again | 7.04 | 0.000 |

- 한국 소비자의 경우 BAK-SUL 소갈비 양념으로 맛을 낸 소갈비 시료에 대해 전반 기호도 점수를 가장 높이 주었으며 SAM1, SAM 2 시료 또한 BAK-SUL 시료와 전반기호도에 있어서 유의적인 차이가 없어 유사한 수준으로 이들 시료에 대한 기호도가 높은 것으로 평가되었다 (표 5). 반면 CHON-O 소갈비 양념과 SAM3의 소갈비양념으로 맛을 낸 시료의 기호도 점수가 5종의 시료 중 상대적으로 낮게 평가되었다. 한국 소비자의 경우 전반기호도 점수와 맛/향미 기호도 점수의 상관관계가 매우 높아 맛/향미 기호도가 전반기호도에 영향을 가장 크게 끼치는 것으로 분석되었다.
- 미국 소비자의 경우 한국 소비자들과 다른 경향을 보였는데 SAM 3 양념으로 맛을 낸 소갈비 시료에 대해 전반 기호도 점수를 가장 높이 주었으며 SAM 2 시료 또한 SAM 3 시료와 전반 기호도에 있어서 유의적인 차이가 없어 유사한 수준으로 이들 시료에 대한 기호도가 높은 것으로 평가되었다. 반면 BAK-SUL, CHON-O, SAM2의 소갈비양념으로 맛을 낸 시료들 기호도 점수가 상대적으로 낮게 평가되었다. 미국 소비자의 경우 전반기호도 점수와 조직감 기호도 점수의 상관관계가 매우 높아 조직감 기호도가 전반기호도에 영향을 가장 크게 끼치는 것으로 분석되었다.

표 40. 소갈비 양념구이 5종에 대한 한국과 미국소비자의 기호도 및 기타 특성 평균 및 표준편차

| site | sample | overall liking | appearance liking | taste and flavor liking | texture liking | try again |
|------|---------|----------------|-------------------|-------------------------|----------------|-----------|
| KR | SAM-1 | 5.91abc | 5.71b | 6ab | 5.9ab | 5.82ab |
| | | 1.57 | 1.49 | 1.49 | 1.68 | 1.78 |
| | SAM-2 | 5.99bc | 6.04b | 5.81ab | 6.06b | 5.9b |
| | | 1.62 | 1.56 | 1.49 | 1.74 | 1.68 |
| | SAM-3 | 5.41a | 5.18a | 5.54a | 5.49a | 5.32a |
| | | 1.67 | 1.42 | 1.62 | 1.80 | 1.96 |
| | BAK-SUL | 6.13c | 5.89b | 6.23b | 5.38a | 6.18b |
| | | 1.68 | 1.64 | 1.66 | 1.84 | 1.76 |
| | CHON-O | 5.54ab | 5.97b | 5.57a | 5.58ab | 5.3a |
| | | 1.72 | 1.61 | 1.81 | 1.74 | 1.92 |
| US | SAM-1 | 6.85bc | 6.69ab | 6.94b | 6.06b | 6.51a |
| | | 1.45 | 1.58 | 1.46 | 1.96 | 1.79 |
| | SAM-2 | 6.56ab | 6.79abc | 6.87ab | 5.44a | 6.36a |
| | | 1.54 | 1.47 | 1.30 | 1.94 | 1.73 |
| | SAM-3 | 6.98c | 6.65a | 7.05b | 6.08b | 6.94b |
| | | 1.67 | 1.42 | 1.62 | 1.80 | 1.96 |
| | BAK-SUL | 6.42a | 7.03bc | 6.51a | 5.79ab | 6.14a |
| | | 1.60 | 1.48 | 1.59 | 1.85 | 1.85 |
| | CHON-O | 6.5ab | 7.12c | 6.79ab | 5.44a | 6.43a |
| | | 1.50 | 1.34 | 1.45 | 1.87 | 1.71 |

- 소비자 조사 마지막에 5종의 소갈비양념구이 시료 중 가장 좋은 시료 한 개와 싫은 시료 한 개를 고르도록 하였을 때 (표 41) 한국 소비자는 BAK-SUL >> SAM-2 > SAM-1 > SAM-3 >> CHON-O 순으로 좋아하였으며 CHON-O > SAM-3 ≅ SAM-1 > BAK-SUL = SAM-2

순으로 싫어하였다. 미국 소비자의 경우 SAM-3 >> CHON-O > BAK-SUL = SAM-1 > SAM-2 순으로 좋아하는 반면 CHON-O > BAK-SUL > SAM-2 > SAM-1 >> SAM-3 순으로 싫어하여 지역간 선호하는 소갈비양념구이의 맛방향이 다른 것으로 조사되었다.

표 42. 소갈비 양념구이 5종 중 가장 좋아하는 시료와 가장 싫어하는 시료

| Sample | KOR | | | | US | | | |
|---------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | |
| | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % |
| SAM-1 | 15 | 19 | 17 | 21.5 | 15 | 17.4 | 15 | 17.4 |
| SAM-2 | 17 | 21.5 | 11 | 13.9 | 12 | 14 | 18 | 20.9 |
| SAM-3 | 13 | 16.5 | 18 | 22.8 | 27 | 31.4 | 11 | 12.8 |
| BAK-SUL | 27 | 34.2 | 11 | 13.9 | 15 | 17.4 | 20 | 23.3 |
| CHON-O | 7 | 8.9 | 22 | 27.8 | 17 | 19.8 | 22 | 25.6 |
| total | 79 | 100 | 79 | 100 | 86 | 100 | 86 | 100 |

- 소갈비양념구이 5종에 대해 각 시료의 좋은 점과 싫은 점을 CATA기법으로 조사한 결과는 좋은점은 표 43과 같다. 다양한 특성 항목 중 20%이상의 소비자가 응답한 결과만을 정리하였다. 장단점에 대한 빈도를 분석한 결과 지역에 따라 소비자가 좋거나 싫다고 느끼는 소갈비양념구이에 대한 기호 유도인자가 다른 것으로 분석되었다.
- 전반적으로 한국 소비자는 고기에 간이 밴 정도, 적절히 잘 익은 정도 등이 매우 높은 빈도로 각 시료 별 선호 유도 인자로 꼽힌 반면 미국 소비자는 감칠맛, 외관, 짠맛, 단맛 등이 반복적으로 언급되는 선호 유도 인자로 나타났다. 한국 소비자에 비해 미국 소비자는 갈비 외관이 중요한 인자로 언급되고 있다.
- 한국 소비자에게 선호되었던 BAK-SUL 제품은 다른 시료에 비해 친숙함, 감칠맛, 풍부한 냄새와 맛 등이 좋은 점으로 분석되었다. 미국소비자에게 가장 선호되었던 SAM-3 시료의 기호 유도 인자는 감칠맛, 단맛, 풍부한 냄새와 맛, 소스와 고기의 어울림 등이 좋은 점으로 분석되었다.

표 43. 소갈비 양념구이 5종에 대한 좋은점

| | KOR | US |
|------------------|--------------------|-------------------|
| SAM-1 특성(빈도%) | 고기에 간이밴 정도 (49.4) | 감칠맛(60.5) |
| | 적절히 익은 정도(31.6) | 갈비의 촉촉함(52.3) |
| | 갈비의 씹히는 감(31.6) | 색상(43.0) |
| | 갈비의 촉촉함(31.6) | 외관(43.0) |
| | 소스와 고기의 어울림(30.40) | 적절히 익은 정도(40.7) |
| | 간장 냄새와 맛(27.8) | 단맛(38.4) |
| | 감칠맛(27.8) | 풍부한 냄새와 맛(33.7) |
| | 순한 냄새와 맛(26.6) | 짠맛(30.2) |
| | 친숙한 향미(21.5) | 소스와 고기의 어울림(30.2) |
| | 단맛(20.3) | 갈비의 씹히는 질감(30.2) |
| 마늘 냄새와 맛(19.0) | 갈비의 연한 질감(30.2) | |
| 외관(16.5) | 고기에 간이 밴 정도(24.4) | |

| | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| | 갈비의 연한 질감(16.5) | 간장 냄새와 맛(22.1) |
| SAM-2 특성(빈도%) | 고기에 간이 밴 정도(41.8) | 감칠맛(53.5) |
| | 적절히 익은 정도(39.2) | 갈비의 촉촉함(50.0) |
| | 갈비의 촉촉함(39.2) | 단맛(41.9) |
| | 갈비의 씹히는 감(35.4) | 외관(40.7) |
| | 소스와 고기의 어울림(30.4) | 풍부한 냄새와 맛(38.4) |
| | 순한 냄새와 맛(27.8) | 색상(37.2) |
| | 친숙한 향미(27.8) | 고기에 간이 밴 정도(29.1) |
| | 갈비의 연한 질감(22.8) | 짠맛(26.7) |
| | 외관(19.0) | 적절히 익은 정도(23.3) |
| | 감칠맛(19.0) | 갈비의 연한 질감(23.3) |
| | 색상(17.7) | 간장 냄새와 맛(22.1) |
| | 전통적인 냄새와 맛(17.7) | 소스와 고기의 어울림(22.1) |
| | 간장 냄새와 맛(16.5) | 마늘 냄새와 맛(16.3) |
| | 갈비의 씹히는 질감(16.3) | |
| SAM-3 특성(빈도%) | | 감칠맛(59.3) |
| | 고기에 간이 밴 정도(45.6) | 갈비의 촉촉함(50.0) |
| | 적절히 익은 정도(32.9) | 단맛(43.0) |
| | 갈비의 씹히는 질감(31.6) | 풍부한 냄새와 맛(40.7) |
| | 갈비의 촉촉함(24.1) | 적절히 익은 정도(37.2) |
| | 소스와 고기의 어울림(22.8) | 외관(33.7) |
| | 간장 냄새와 맛(20.3) | 색상(32.6) |
| | 감칠맛(17.7) | 소스와 고기의 어울림(32.6) |
| | 친숙한 향미(17.7) | 짠맛(31.4) |
| | 풍부한 냄새와 맛(15.2) | 고기에 간이 밴 정도(27.9) |
| | 독특한 냄새와 맛(15.2) | 갈비의 씹히는 질감(25.6) |
| | | 갈비의 연한 질감(25.6) |
| | | 마늘의 냄새와 맛(22.1) |
| | 간장의 냄새와 맛(22.1) | |
| BAK-SUL 특성(빈도%) | | 감칠맛(54.7) |
| | 고기에 간이 밴 정도(50.6) | 외관(43.0) |
| | 소스와 고기의 어울림(45.6) | 갈비의 촉촉함(39.5) |
| | 감칠맛(41.8) | 색상(38.4) |
| | 풍부한 냄새와 맛(31.6) | 단맛(33.7) |
| | 친숙한 향미(31.6) | 풍부한 냄새와 맛(31.4) |
| | 간장 냄새와 맛(26.6) | 적절히 익은 정도(29.1) |
| | 적절히 익은 정도(26.6) | 고기에 간이 밴 정도(27.9) |
| | 갈비의 씹히는 감(24.1) | 갈비의 씹히는 질감(25.6) |
| | 갈비의 촉촉함(24.1) | 짠맛(24.4) |
| | 단맛(21.5) | 소스와 고기의 어울림(24.4) |
| | 색(20.3) | 갈비의 연한 질감(19.8) |
| | 외관(17.7) | 독특한 냄새와 맛(16.3) |
| | 간장 냄새와 맛(15.1) | |
| | 이국적인 냄새와 맛(15.1) | |
| CHON-O 특성(빈도%) | 고기에 간이 밴 정도(48.1) | 감칠맛(48.8) |
| | 갈비의 씹히는 질감(39.2) | 외관(47.7) |
| | 적절히 익은 정도(35.4) | 갈비의 촉촉함(41.9) |
| | 갈비의 촉촉함(30.4) | 색상(38.4) |

| | |
|-------------------|-------------------|
| 소스와 고기의 어울림(29.1) | 단맛(37.2) |
| 친숙한 향미(25.3) | 풍부한 냄새와 맛(32.6) |
| 간장 냄새와 맛(24.1) | 소스와 고기의 어울림(29.1) |
| 외관(21.5) | 적절히 익은 정도(29.1) |
| 감칠맛(21.5) | 고기에 간이 밴 정도(27.9) |
| 풍부한 냄새와 맛(17.7) | 갈비의 연한 질감(27.9) |
| 색상(16.5) | 짠맛(24.4) |
| | 간장의 냄새와 맛(23.3) |
| | 이국적인 냄새와 맛(16.3) |

- 소갈비양념구이 5종에 대한 싫은 점은 표 44과 같다. 전반적으로 한국 소비자는 질감 보다는 인공적인 맛, 강한 짠맛, 단맛 부족 혹은 강함 등 맛에 대한 불만 사항이 많이 언급된 반면 미국 소비자는 갈비의 기름진 것이 가장 큰 비 선호요인으로 꼽혀 싫어하는 인자가 지역에 따라 큰 차이를 보이고 있었다. 특히 연한 질감 부족은 미국 소비자에게 있어서 큰 불만사항이었으며 연한 질감 부족의 언급 빈도가 높은 시료에 대해 전반적인 기호도 점수가 낮아 미국 소비자에게 향미의 맛 방향뿐만 아니라 부드러운 질감 여부가 소갈비 양념구이의 중요한 기호 유도인 것으로 분석되었다. 수출용 갈비양념소스 개발 시 고기의 연화 작용 또한 중요하게 분석해야 하는 요인으로 판단된다.

- 한국 소비자에게 비 선호되었던 CHON-O, SAM1,3 시료는 각각 인공적인 맛과 강한 짠맛이 주요 비 선호요인으로 지적되었으며 미국 소비자의 경우 앞서 말한 바와 같이 갈비가 충분히 연하지 않은 것이 비선호 요인으로 지적되었다.

표 44. 소갈비 양념구이 5종에 대한 싫은점

| | KOR | US |
|------------------|---------------------|---------------------|
| SAM-1 특성(빈도%) | 갈비의 씹히는 질감(24.1) | 기름진(40.7) |
| | 인공적인 맛(20.3) | 연한 질감의 부족(36.0) |
| | 너무 짜다(17.7) | 갈비의 씹히는 질감(23.3) |
| | 외관(15.2) | 간이 충분히 베이지 않음(18.6) |
| | 연한 질감의 부족(15.2) | 풍부하지 않은 냄새와 맛(17.4) |
| | 풍부하지 않은 냄새와 맛(13.9) | 싫은 점 없음(16.3) |
| | 너무 오래 익힘(13.9) | 마늘 냄새와 맛이 부족함(14.0) |
| | 너무 건조함(12.7) | 외관(11.6) |
| SAM-2 특성(빈도%) | 너무 짜다(29.1) | 기름진(64.0) |
| | 갈비의 씹히는 질감(19.0) | 연한 질감의 부족(52.3) |
| | 풍부하지 않은 냄새와 맛(15.2) | 갈비의 씹히는 질감(38.4) |
| | 인공적인 맛(13.9) | 마늘 냄새와 맛이 부족함(18.6) |
| | 연한 질감의 부족(13.9) | 풍부하지 않은 냄새와 맛(17.4) |
| | 마늘 냄새와 맛이 부족함(12.7) | 간이 충분히 베이지 않음(14.0) |
| | 간이 충분히 베이지 않음(12.7) | 간장냄새와 맛이 부족함(11.6) |
| | 싫은 점 없음(11.4) | 짠맛이 부족하다(10.5) |
| SAM-3 특성(빈도%) | 조화롭지 못한 냄새와 맛(10.1) | |
| | 익숙하지 않은 냄새와 맛(10.1) | |
| SAM-3 특성(빈도%) | 갈비의 씹히는 질감(29.1) | 기름진(46.5) |
| | 너무 짜다(27.8) | 연한 질감의 부족(31.4) |

| | | |
|--------------------|--|---|
| | <p>너무 건조함(19.0) 너무 오래 익힘(16.5) 단맛이 부족하다(15.2) 익숙하지 않은 냄새와 맛(15.2) 연한 질감의 부족(15.2) 너무 강한 마늘의 맛(13.9) 풍부하지 않은 냄새와 맛(13.9) 외관(11.4) 이국적인 냄새와 맛(11.4)</p> | <p>갈비의 씹히는 질감(24.4) 싫은 점 없음(17.4) 풍부하지 않은 냄새와 맛(16.3) 마늘 냄새와 맛이 부족함(14.0) 간이 충분히 베이지 않음(11.6) 짠맛이 부족하다(10.5)</p> |
| BAK-SUL 특성(빈도%) | <p>갈비의 씹히는 질감(36.7) 연한 질감의 부족(30.4) 너무 짜다(29.1) 너무 오래 익힘(21.5) 너무 건조함(17.7) 인공적인 맛(15.2) 너무 달다(13.9) 기름진(11.4)</p> | <p>연한 질감의 부족(47.7) 기름진(46.5) 갈비의 씹히는 질감(19.8) 너무 달다(17.4) 마늘 냄새와 맛이 부족함(17.4) 풍부하지 않은 냄새와 맛(14.0) 짠맛이 부족하다(10.5) 익숙하지 않은 냄새와 맛(10.5)</p> |
| CHON-O 특성(빈도%) | <p>너무 짜다(29.1) 갈비의 씹히는 질감(26.6) 연한 질감의 부족(22.8) 인공적인 맛(19.0) 익숙하지 않은 냄새와 맛(17.7) 이상한 냄새와 맛(13.9) 너무 달다(11.4) 이국적인 냄새와 맛(11.4) 소스와 고기의 부조화(11.4) 조화롭지 못한 냄새와 맛(10.1)</p> | <p>기름진(54.7) 연한 질감의 부족(47.7) 갈비의 씹히는 질감(33.7) 풍부하지 않은 냄새와 맛(17.4) 마늘 냄새와 맛이 부족함(11.6) 간이 충분히 베이지 않음(10.5)</p> |

- 소갈비양념구이 5종에 대한 개선 사항을 CATA기법으로 조사한 결과는 표 45와 같다. 다양한 특성 항목 중 10%이상의 소비자가 응답한 결과만을 정리하였다. 개선사항에 대해서도 지역에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다.
- 전반적으로 한국 소비자는 짠맛에 대해 비교적 예민하게 반응하여 전체적으로 짠맛 감소를 주요 개선사항으로 꼽았으며 시료에 따라 마늘맛과 단맛을 증가하거나 감소할 것으로 제안하였다.
- 반면 미국 소비자의 경우 기름진 정도가 감소해야 한다는 것과 마늘맛이 증가해야 한다는 것이 모든 시료에 공통적으로 언급되어 마늘맛에 대한 기호도가 매우 높은 것을 알 수 있었으며 한국 소비자와 다르게 짠맛이 증가해야 한다고 언급한 경우가 많아 짠맛 수준에 대한 기호도가 지역적으로 다른 것을 알 수 있었다. 이대로 좋음 이라는 의견은 한국 소비자에 비해 미국 소비자의 비율이 더 높아 전반적으로 소갈비구이에 대한 기호도가 더 높은 것으로 나타났다.
- 다양한 향미를 지닌 소갈비 양념 구이 5종에 대해 각 시료와 유사한 맛을 갖는 소갈비 양념구이를 맛 본 경험이 있는 지 여부를 조사한 결과 지역에 따라 몇몇 시료의 경험 여부 비율이 다른 것으로 조사되었다. 즉 SAM 1, 2, CHON-O 시료는 양 지역의 경험 여부 비율이 비교적 유사하였으나 SAM 3와 유사한 맛을 지닌 갈비를 먹어본 경험 비율이 한국 소비자가 미국 소비

자에 비해 더 낮은 반면 BAK-SUL시료는 미국 소비자가 한국 소비자에 비해 경험 비율이 낮은 것으로 나타났다. 즉 SAM 3 시료가 한국 소비자에게는 비교적 친숙하지 않는 시료였으며 BAK-SUL시료가 미국 소비자에게는 비교적 친숙하지 않는 시료인 것으로 분석되었다 (표 45). SAM 3이 한국 소비자에게 전반적인 기호도가 낮았던 점, BAK-SUL 시료가 미국 소비자에게 기호도가 낮았던 점을 일부 설명할 수 있는 요인이라 판단된다.

표 45. 소갈비 양념구이 5종에 대한 개선 사항

| KOR | | US |
|---------|------------------|------------------|
| SAM-1 | 짬맛 감소 (25.3) | 기름진 정도 감소 (38.4) |
| | 마늘 맛 증가 (17.7) | 소스의 양 증가 (34.9) |
| | 이대로 좋음 (10.1) | 마늘 맛 증가 (25.6) |
| | | 이대로 좋음 (23.3) |
| | 짬맛 증가 (17.4) | |
| | 단맛 증가 (12.8) | |
| SAM-2 | 마늘 맛 증가 (25.3) | 기름진 정도 감소 (55.8) |
| | 짬맛 감소 (25.3) | 마늘 맛 증가 (30.2) |
| | 소스의 양 증가 (21.5) | 소스의 양 증가 (22.1) |
| | 단맛 증가(16.5) | 짬맛 증가 (15.1) |
| | 간장 맛 증가 (10.1) | 간장 맛 증가 (15.1) |
| | 이대로 좋음 (15.1) | |
| | 단맛 증가 (10.5) | |
| SAM-3 | 짬맛 감소 (30.4) | 기름진 정도 감소 (38.4) |
| | 단맛 증가 (20.3) | 이대로 좋음 (24.4) |
| | 소스의 양 증가 (16.5) | 마늘 맛 증가 (22.1) |
| | 이대로 좋음 (12.7) | 소스의 양 증가 (18.6) |
| | 간장 맛 증가 (11.4) | 짬맛 증가 (12.8) |
| | 마늘 맛 감소 (10.1) | |
| BAK-SUL | 짬맛 감소 (24.1) | 기름진 정도 감소 (43.0) |
| | 마늘 맛 증가 (17.7) | 마늘 맛 증가 (29.1) |
| | 이대로 좋음 (15.2) | 소스의 양 증가 (17.4) |
| | 기름진 정도 감소 (11.4) | 짬맛 증가 (15.1) |
| | 기름진 정도 증가 (10.1) | 간장 맛 증가 (12.8) |
| | 단맛 감소 (10.1) | 이대로 좋음 (12.8) |
| CHON-O | 짬맛 감소 (29.1) | 기름진 정도 감소 (48.8) |
| | 마늘 맛 증가 (21.5) | 마늘 맛 증가 (25.6) |
| | 단맛 감소 (11.4) | 소스의 양 증가 (18.6) |
| | 기름진 정도 감소 (11.4) | 단맛 증가 (12.8) |
| | 간장 맛 감소 (10.1) | 짬맛 증가 (12.8) |
| | 소스의 양 감소 (10.1) | 이대로 좋음 (12.8) |

표 46. 각 시료와 유사한 맛을 지닌 소갈비 양념구이를 맛 본 경험 있는 소비자 비율

| Sample | Experience | KOR | | US | |
|---------|------------|-----|------|----|------|
| | | 빈도 | % | 빈도 | % |
| SAM-1 | YES | 46 | 58.2 | 48 | 55.8 |
| | NO | 33 | 41.8 | 38 | 44.2 |
| SAM-2 | YES | 41 | 51.9 | 44 | 51.2 |
| | NO | 38 | 48.1 | 42 | 48.8 |
| SAM-3 | YES | 30 | 38 | 43 | 50 |
| | NO | 48 | 60.8 | 43 | 50 |
| BAK-SUL | YES | 51 | 64.6 | 35 | 40.7 |
| | NO | 28 | 35.4 | 51 | 59.3 |
| CHON-O | YES | 40 | 50.6 | 47 | 54.7 |
| | NO | 39 | 49.4 | 39 | 45.3 |

- 소갈비 양념구이의 지역 별 경험에 따른 시료의 기호도 및 재섭취 의향에 대해 분산분석을 이용하여 유의성 검증을 실시한 결과 유사한 양념 갈비구이를 맛 본 경험은 조직감 기호도를 제외한 전반, 외관, 맛/향미 및 재섭취의향에 유의적인 영향을 주는 것으로 분석되었다 (표 47).

표 47. 소갈비 양념구이의 지역 별 경험에 따른 시료의 기호도 및 구매의향의 유의성 검증

| 분류 | 특성 | F-value | p-value |
|---------------------|-------------------------|---------|---------|
| experience | overall liking | 97.129 | 0.000 |
| | appearance liking | 13.966 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 116.831 | 0.000 |
| | texture liking | 2.678 | 0.102 |
| | try again | 127.99 | 0.000 |
| experience * sample | overall liking | 0.853 | 0.492 |
| | appearance liking | 1.295 | 0.271 |
| | taste and flavor liking | 1.73 | 0.142 |
| | texture liking | 0.294 | 0.882 |
| | try again | 0.449 | 0.773 |

- 지역별 시료에 대해 각 시료의 맛에 경험유무에 따라 평균값을 비교한 결과 경험해보았다고 응답한 경우 전반기호도가 상승하는 경향을 보인다. 한국 소비자의 경우 BAK-SUL, SAM1, 2 등 비교적 선호했던 시료의 경우 각 시료의 맛을 경험해본 소비자와 그렇지 않은 소비자 간의 전반기호도 평균값이 약 0.7-0.8의 차이를 보이는 반면 선호되지 않았던 시료인 SAM3과 CHON-O 시료의 경우 경험 여부에 따라 기호도 차이가 약 1.2-1.5 정도로 경험여부에 따라 기호도 차이가 매우 큰 것으로 분석되었다.

- 미국 소비자의 경우 선호되었던 SAM1, SAM 3시료는 경험에 따라 0.6-0.8의 기호도 점수 차이를 보였으며 경험비율이 적었던 BAK-SUL의 시료의 경우 약 1.2점 정도로 경험여부에 따라 기호도의 차이가 현격하게 큰 것으로 나타났다. 본 조사 결과 수출용 소스의 경우 수출 대상 지역 소비자에게 맛을 익숙하게 하는 전략이 필요할 것으로 판단된다.

표 48. 소갈비 양념구이의 나라 별 경험유무에 따른 기호도특성 및 재섭취 의향 비교(평균 값-표준편차)

| site | sample | experience | overall liking | appearance liking | taste and flavor liking | texture liking | try again |
|---------|---------|------------|----------------|-------------------|-------------------------|----------------|-----------|
| KOR | SAM-1 | YES | 6.22 | 5.87 | 6.43 | 5.65 | 6.35 |
| | | | 1.33 | 1.44 | 1.15 | 1.65 | 1.51 |
| | SAM-2 | NO | 5.48 | 5.48 | 5.39 | 6.24 | 5.09 |
| | | | 1.79 | 1.54 | 1.71 | 1.70 | 1.89 |
| | SAM-2 | YES | 6.44 | 6.05 | 6.15 | 6.12 | 6.46 |
| | | | 1.43 | 1.45 | 1.41 | 1.79 | 1.40 |
| | SAM-2 | NO | 5.5 | 6.03 | 5.45 | 6 | 5.29 |
| | | | 1.69 | 1.70 | 1.50 | 1.69 | 1.77 |
| | SAM-3 | YES | 6.3 | 5.43 | 6.5 | 5.63 | 6.4 |
| | | | 1.18 | 1.36 | 1.04 | 1.67 | 1.59 |
| | SAM-3 | NO | 4.85 | 5.04 | 4.96 | 5.44 | 4.67 |
| | | | 1.71 | 1.46 | 1.66 | 1.90 | 1.89 |
| BAK-SUL | YES | 6.43 | 6.08 | 6.55 | 5.47 | 6.45 | |
| | | 1.49 | 1.55 | 1.39 | 1.86 | 1.54 | |
| BAK-SUL | NO | 5.57 | 5.54 | 5.64 | 5.21 | 5.68 | |
| | | 1.89 | 1.77 | 1.97 | 1.81 | 2.04 | |
| CHON-O | YES | 6.15 | 6.15 | 6.2 | 5.68 | 6.2 | |
| | | 1.42 | 1.56 | 1.57 | 1.75 | 1.67 | |
| CHON-O | NO | 4.92 | 5.79 | 4.92 | 5.49 | 4.38 | |
| | | 1.80 | 1.66 | 1.83 | 1.76 | 1.74 | |
| US | SAM-1 | YES | 7.21 | 7.13 | 7.46 | 6.27 | 7.1 |
| | | | 1.32 | 1.41 | 1.05 | 1.89 | 1.51 |
| | SAM-1 | NO | 6.39 | 6.13 | 6.29 | 5.79 | 5.76 |
| | | | 1.50 | 1.63 | 1.64 | 2.04 | 1.87 |
| | SAM-2 | YES | 7.16 | 7.16 | 7.41 | 6.16 | 7.07 |
| | | | 1.24 | 1.43 | 1.00 | 1.78 | 1.37 |
| | SAM-2 | NO | 5.93 | 6.4 | 6.31 | 4.69 | 5.62 |
| | | | 1.58 | 1.43 | 1.35 | 1.83 | 1.77 |
| | SAM-3 | YES | 7.33 | 6.93 | 7.44 | 6.21 | 7.23 |
| | | | 1.13 | 1.39 | 1.10 | 1.71 | 1.38 |
| | SAM-3 | NO | 6.63 | 6.37 | 6.65 | 5.95 | 6.65 |
| | | | 1.57 | 1.80 | 1.68 | 1.85 | 1.65 |
| | BAK-SUL | YES | 7.14 | 7.37 | 7.31 | 6.09 | 7.03 |
| | | | 1.17 | 1.35 | 1.21 | 1.74 | 1.38 |
| | BAK-SUL | NO | 5.92 | 6.8 | 5.96 | 5.59 | 5.53 |
| | | | 1.67 | 1.52 | 1.60 | 1.92 | 1.89 |
| | CHON-O | YES | 6.83 | 7.15 | 7.13 | 5.47 | 6.77 |
| | | | 1.29 | 1.46 | 1.31 | 1.94 | 1.61 |
| CHON-O | NO | 6.1 | 7.08 | 6.38 | 5.41 | 6.03 | |
| | | 1.65 | 1.20 | 1.52 | 1.80 | 1.77 | |

3) 닭 양념구이의 선호도

- 맛방향이 다른 5종의 닭양념구이에 대한 소비자 기호도, 인지 강도, 및 재섭취 의향기타 인식조

사 결과 조사한 지역 (한국 vs. 미국)에 따라 5종 시료 (지역* 시료 교호작용)의 재섭취 의향이 유의적으로 다른 것으로 분석되었다 (표 49).

- 지역적으로는 닭양념구이에 대한 전반적인 기호도, 외관기호도, 맛과 향미 기호도, 조직감 기호도 및 재섭취 의향에 대한 평가가 유의적으로 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 49. 닭 양념구이 5종에 대한 기호도 및 강도 특성 항목별 통계적 유의성

| 분류 | 특성 | F-value | p-value |
|-------------------|-------------------------|---------|---------|
| sample | overall liking | 25.011 | 0.000 |
| | appearance liking | 25.967 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 22.148 | 0.000 |
| | texture liking | 17.255 | 0.000 |
| | try again | 21.211 | 0.000 |
| location | overall liking | 101.417 | 0.000 |
| | appearance liking | 150.46 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 83.63 | 0.000 |
| | texture liking | 80.01 | 0.000 |
| | try again | 97.117 | 0.000 |
| location * sample | overall liking | 1.906 | 0.108 |
| | appearance liking | 0.464 | 0.762 |
| | taste and flavor liking | 1.893 | 0.110 |
| | texture liking | 1.301 | 0.268 |
| | try again | 2.095 | 0.080 |

- 전반적으로 미국 소비자가 한국소비자에 비해 닭 양념구이에 대한 기호도 점수가 약 1점 정도 높게 평가하였다. 그러나 소갈비양념구이에 비해 좋아하는 맛 방향은 비교적 지역간 유사한 것으로 나타났다. 한국 소비자의 경우 샘플시료인 SPT 시료를 가장 선호하였고 그 다음으로 샘플 매운맛 시료인 SPH와 미국 대중적인 바비큐 소스 시료인 BUL 시료를 좋아하였다. 미국 데리야끼소스 맛을 내는 YSD와 미국 또다른 바비큐 소스인 KCM 시료의 기호도 점수가 가장 낮게 평가되었다 (표 14).
- 미국 소비자의 경우 한국 소비자와 유사하게 SPT 시료를 가장 선호하였고 그 다음으로 BUL 시료를 선호하였다. SPH와 YSD는 서로 유사한 기호도 수준으로 선호되었고 BUL 다음으로 선호하는 시료로 평가되었다. KCM시료는 한국의 결과와 동일하게 가장 선호하지 않는 시료로 나타났다.
- 소갈비양념구이에서 미국 소비자는 조직감 특성이 전반적인 기호도와 매우 강한 상관관계를 보인 반면 닭 양념구이에서는 한국 및 미국 소비자 모두 전반기호도와 향미 기호도가 가장 높은 양의 상관관계를 보여 조직감 특성 보다는 맛 방향이 전반적인 기호도에 중요한 인자인 것으로 분석되었다.

표 50. 닭 양념구이 5종에 대한 나라 별 기호도 및 기타 특성 평균값

| sample | overall liking | appearance liking | taste and flavor liking | texture liking | try again | |
|--------|----------------|-------------------|-------------------------|----------------|-----------|--------|
| KOR | SPT | 6.3c | 5.45b | 6.44c | 5.89b | 6.14b |
| | | 1.35 | 1.42 | 1.17 | 1.48 | 1.69 |
| | SPH | 5.64b | 5.63b | 5.58b | 6.5c | 5.52b |
| | | 1.68 | 1.70 | 1.66 | 1.37 | 1.95 |
| | BUL | 5.75b | 5.68b | 5.71b | 5.47ab | 5.56b |
| | | 1.60 | 1.47 | 1.78 | 1.80 | 2.01 |
| | YSD | 4.79a | 4.35a | 4.89a | 5.76b | 4.49a |
| | | 1.85 | 1.82 | 1.77 | 1.98 | 2.16 |
| | KCM | 4.55a | 5.23b | 4.74a | 5.12a | 4.22a |
| | | 1.42 | 1.54 | 1.57 | 1.86 | 1.71 |
| US | SPT | 7.18c | 6.86c | 7.23b | 6.97b | 7.15c |
| | | 1.05 | 1.42 | 1.18 | 1.29 | 1.51 |
| | SPH | 6.36ab | 6.65bc | 6.18a | 7.06b | 6.3ab |
| | | 2.05 | 1.63 | 2.16 | 1.30 | 2.28 |
| | BUL | 6.75bc | 6.99c | 6.82b | 6.5a | 6.76bc |
| | | 1.42 | 1.34 | 1.53 | 1.63 | 1.72 |
| | YSD | 6.25a | 5.48a | 6.32a | 6.39a | 6.14a |
| | | 1.72 | 1.80 | 1.59 | 1.69 | 1.90 |
| | KCM | 5.94a | 6.38b | 5.97a | 6.11a | 5.88a |
| | | 1.72 | 1.52 | 1.79 | 1.75 | 2.01 |

- 닭양념구이 소비자 조사 마지막에 5종의 닭양념구이 시료 중 가장 좋은 시료 한 개와 싫은 시료 한 개를 고르도록 하였을 때 (표 51) 한국 소비자는 SPT > SPH >> BUL >> YSD >> KCM 순으로 좋아하였으며 KCM > YSD >> BUL > SPH ≅ SPT 순으로 싫어하였다. 미국 소비자의 경우 SPH >> SPT > BUL > KCM ≅ YSD 순으로 좋아한 반면 SPH > KCM ≅ YSD > BUL >> SPT 순으로 싫어하였다. 한국 소비자의 경우 기호도 평가와 가장 좋고 싫은 순위가 거의 일치하였으나 미국 소비자의 경우 약간 상이하였으며 특히 샘플의 매운맛이 강한 시료인 SPH의 경우 가장 좋은 비율도 높고 가장 싫은 비율도 높아 소비자에 따라 호불호가 완연하게 갈리는 것을 알 수 있다.

표 51. 닭 양념구이 중 가장 좋아하는 시료와 가장 싫어하는 시료

| Sample | KOR | | | | US | | | |
|--------|-----------|------|------------|------|-----------|------|------------|------|
| | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | |
| | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % |
| SPT | 28 | 38.4 | 5 | 6.8 | 20 | 22.7 | 7 | 8 |
| SPH | 23 | 31.5 | 7 | 9.6 | 34 | 38.6 | 24 | 27.3 |
| BUL | 15 | 20.5 | 11 | 15.1 | 15 | 17 | 16 | 18.2 |
| YSD | 7 | 9.6 | 23 | 31.5 | 8 | 9.1 | 20 | 22.7 |
| KCM | 0 | 0 | 27 | 37 | 11 | 12.5 | 21 | 23.9 |
| Total | 73 | 100 | 73 | 100 | 88 | 100 | 88 | 100 |

- 닭양념구이 5종에 대해 각 시료의 좋은 점과 싫은 점을 CATA기법으로 조사한 결과는 좋은 점은 표 52와 같다. 다양한 특성 항목 중 20%이상의 소비자가 응답한 결과만을 정리하였다. 장 단점에 대한 빈도를 분석한 결과 지역에 따라 소비자가 좋거나 싫다고 느끼는 닭양념구이에 대한 기호 유도인자가 다른 것으로 분석되었다.
- 전반적으로 미국 소비자의 좋은 점 항목 개수가 한국 소비자의 항목 개수에 비해 많았다. 소갈비양념구이와 유사하게 미국 소비자는 외관을 좋은점으로 언급한 경우가 한국 소비자에 비해 그 빈도가 높았으며 YSD시료를 제외하고는 매우 높은 비율로 언급되어 한국 소비자에 비해 외관을 더 중요하게 생각한다고 여겨진다. 더불어 짠맛, 단맛 등의 맛에 대해서도 좋은 점으로 언급하였다.
- 양 지역에서 가장 선호되었던 SPT 시료의 경우 양국 모두에서 친숙해서 좋다는 응답 비율이 비교적 높았으며 더불어 약 10%의 소비자가 이국적인 향미 특성이 좋다는 응답을 하였다. 한국 소비자는 샘플에서 만든 시료 2종과 데리야끼 맛 방향의 YSD 시료에 대해 친숙해서 좋다는 표현을 한 반면 미국 토마토 베이스의 바비큐 소스인 BUL과 KCM에 대해서는 이국적이어서 좋다는 응답비율이 상대적으로 높았다. 이와는 반대로 미국 소비자의 경우 샘플의 매운맛이 강한 시료인 SPH의 시료에 대해 이국적인 맛이 좋다는 응답 비율이 높았으며 미국 바비큐 소스인 BUL과 KCM에 대해서는 친숙한 향미가 좋다는 응답비율이 높아 5종 양념구이의 친숙 정도가 지역에 따라 다른 것을 알 수 있었다.

표 52. 닭양념구이 5종에 대한 좋은점

| | KOR | US |
|-------------------|---------------------|---------------------|
| SPT 특성(빈도%) | | 단맛 (51.1) |
| | | 닭고기의 촉촉함 (48.9) |
| | | 닭고기의 씹히는 질감 (44.3) |
| | | 외관 (43.2) |
| | 소스와 닭고기의 어울림 (45.2) | 소스와 닭고기의 어울림 (39.8) |
| | 친숙한 냄새와 맛 (41.1) | 색상 (37.5) |
| | 적절히 익은 정도 (39.7) | 적절히 익은 정도 (37.5) |
| | 고기에 간이 밴 정도 (37.0) | 닭고기의 냄새와 맛 (36.4) |
| | 간장 냄새와 맛 (35.6) | 닭고기의 연한 질감 (34.1) |
| | 닭고기의 씹히는 질감 (32.9) | 고기에 간이 밴 정도 (28.4) |
| | 순한 냄새와 맛 (31.5) | 친숙한 냄새와 맛 (27.3) |
| | 닭고기의 촉촉함 (26.0) | 짠맛 (25.0) |
| | 닭고기의 연한 질감 (24.7) | 순한 냄새와 맛 (23.9) |
| | 단맛 (23.3) | 간장 냄새와 맛 (21.6) |
| | 외관(16.4) | 풍부한 냄새와 맛 (20.5) |
| | 색상 (15.1) | 이국적인 냄새와 맛 (12.5) |
| 풍부한 냄새와 맛 (15.1) | 후추의 맛 (11.4) | |
| 이국적인 냄새와 맛 (13.7) | 전통적인 냄새와 맛 (10.2) | |
| | 독특한 냄새와 맛 (10.2) | |
| SPH 특성(빈도%) | 닭고기의 씹히는 질감 (50.7) | 고추의 맛 (59.1) |
| | 닭고기의 촉촉함 (49.3) | 닭고기의 씹히는 질감 (51.1) |
| | 고추의 맛 (46.6) | 닭고기의 촉촉함 (48.9) |
| | 고기에 간이 밴 정도 (37.0) | 강한 냄새와 맛 (46.6) |
| | 적절히 익은 정도 (37.0) | 적절히 익은 정도 (44.3) |

| | | |
|----------------|---|---|
| | 색상 (32.9) 친숙한 냄새와 맛 (31.5) 소스와 닭고기의 어울림 (30.1) 외관 (26.0) 강한 냄새와 맛 (26.0) 닭고기의 연한 질감 (24.7) 전통적인 냄새와 맛 (13.7) 닭고기의 냄새와 맛 (11.0) | 색상 (40.9) 닭고기의 연한 질감 (40.9) 외관 (37.5) 풍부한 냄새와 맛 (23.9) 고기에 간이 밴 정도 (23.9) 독특한 냄새와 맛 (21.6) 이국적인 냄새와 맛 (19.3) 짠맛 (18.2) 소스와 닭고기의 어울림 (17.0) 후추의 맛 (15.9) 닭고기의 냄새와 맛 (14.8) |
| BUL 특성(빈도%) | 적절히 익은 정도 (38.4) 순한 냄새와 맛 (32.9) 소스와 닭고기의 어울림 (31.5) 고기에 간이 밴 정도 (30.1) 이국적인 냄새와 맛 (28.8) 친숙한 냄새와 맛 (28.8) 닭고기의 씹히는 질감 (27.4) 단맛 (21.9) 간장 냄새와 맛 (19.2) 닭고기의 촉촉함 (19.2) 토마토 냄새와 맛 (16.4) 독특한 냄새와 맛 (16.4) 닭고기의 연한 질감 (16.4) | 단맛 (56.8) 외관 (54.5) 색상 (44.3) 닭고기의 촉촉함 (36.4) 친숙한 냄새와 맛 (33.0) 닭고기의 씹히는 질감 (33.0) 소스와 닭고기의 어울림 (30.7) 고기에 간이 밴 정도 (30.7) 적절히 익은 정도 (29.5) 전통적인 냄새와 맛 (26.1) 짠맛 (23.9) 닭고기의 냄새와 맛 (22.7) 닭고기의 연한 질감 (21.6) 순한 냄새와 맛 (20.5) 풍부한 냄새와 맛 (20.5) 토마토 냄새와 맛 (12.5) 간장 냄새와 맛 (11.4) |
| YSD 특성(빈도%) | 닭고기의 씹히는 질감 (46.6) 간장 냄새와 맛 (43.8) 고기에 간이 밴 정도 (31.5) 닭고기의 촉촉함 (28.8) 적절히 익은 정도 (27.4) 친숙한 냄새와 맛 (26.0) 소스와 닭고기의 어울림 (17.8) 짠맛 (13.7) 풍부한 냄새와 맛 (12.3) 닭고기의 연한 질감 (12.3) 색상 (11.0) 독특한 냄새와 맛 (11.0) 좋은 점 없음 (9.6) | 닭고기의 촉촉함 (45.5) 간장 냄새와 맛 (43.2) 적절히 익은 정도 (39.8) 짠맛 (38.6) 닭고기의 연한 질감 (36.4) 닭고기의 씹히는 질감 (34.1) 고기에 간이 밴 정도 (28.4) 닭고기의 냄새와 맛 (26.1) 풍부한 냄새와 맛 (21.6) 소스와 닭고기의 어울림 (20.5) 단맛 (18.2) 외관 (17.0) 색상 (15.9) 친숙한 냄새와 맛 (15.9) 이국적인 냄새와 맛 (14.8) 순한 냄새와 맛 (11.4) 전통적인 냄새와 맛 (9.1) |
| KCM 특성(빈도%) | 적절히 익은 정도 (31.5) 이국적인 냄새와 맛 (30.1) 닭고기의 씹히는 질감 (30.1) | 색상 (40.9) 외관 (36.4) 적절히 익은 정도 (36.4) |

| | |
|--------------------|---------------------|
| 독특한 냄새와 맛 (21.) | 닭고기의 촉촉함 (31.8) |
| 닭고기의 촉촉함 (20.5) | 닭고기의 씹히는 질감 (30.7) |
| 외관 (19.2) | 닭고기의 냄새와 맛 (27.3) |
| 고기에 간이 밴 정도 (19.2) | 단맛 (26.1) |
| 색상 (17.8) | 친숙한 냄새와 맛 (19.3) |
| 닭고기의 연한 질감 (15.1) | 닭고기의 연한 질감 (19.3) |
| 좋은 점 없음 (13.7) | 짠맛 (17.0) |
| 단맛 (12.3) | 소스와 닭고기의 어울림 (17.0) |
| 토마토 냄새와 맛 (11.0) | 고기에 간이 밴 정도 (17.0) |
| 풍부한 냄새와 맛 (11.0) | 풍부한 냄새와 맛 (15.9) |
| | 순한 냄새와 맛 (12.5) |
| | 토마토 냄새와 맛 (11.4) |
| | 이국적인 냄새와 맛 (11.4) |

- 닭양념구이 5종에 대한 싫은 점은 표 53과 같다. 전반적으로 한국과 미국 소비자가 느끼는 싫은 점은 유사하였다. 특이사항으로는 미국 소비자의 경우 매운맛이 강한 시료인 SPH를 제외한 나머지 시료에 대해 후추나 고추 등의 매운 맛이 부족하다는 의견이 반복적으로 언급되어 매운 맛에 대한 요구도가 높은 것으로 나타났다. 또한 한국 소비자에 비해 짠맛이 너무 강하다거나 부족하다는 언급이 있어 짠맛의 적절함이 시료에 대한 기호 유도인자인 것으로 나타났다. 한국 소비자는 간이 충분히 배이지 않은 부분을 반복적으로 언급하여 이부분에 대한 중요도가 높은 것으로 조사되었다. 또한 미국 소비자에 비해 신맛에 대해 예민하였는데 토마토 베이스인 미국 시료에 BUL과 KCM에 대해서 너무 시다는 의견이 있었다. 한국과 미국 모두 공통적으로 닭의 질감이 건조하다는 것이 문제점으로 지적되어 이부분에 대한 개선이 필요하다고 판단된다.

표 53. 닭양념구이 5종에 대한 싫은점

| | KOR | US |
|----------------------|---------------------|----------------------|
| SPT 특성(빈도%) | 간이 충분히 배지 않음 (30.1) | 너무 순한 냄새와 맛 (26.1) |
| | 너무 건조함 (30.1) | 너무 건조함 (19.3) |
| | 닭고기의 씹히는 질감 (16.4) | 후추 맛이 부족함 (15.9) |
| | 외관 (15.1) | 풍부하지 않은 냄새와 맛 (15.9) |
| | 후추맛이 부족함 (13.7) | 짠맛이 부족함 (13.6) |
| | 고추 맛이 부족함 (12.3) | 고추 맛이 부족함 (13.6) |
| | 너무 순한 냄새와 맛 (12.3) | 간이 충분히 배지 않음 (12.5) |
| | 너무 달다 (11.0) | 싫은 점 없음 (12.5) |
| SPH 특성(빈도%) | 너무 강한 고추의 맛 (32.9) | 너무 질긴 질감 (11.4) |
| | 너무 짜다 (27.4) | 너무 강한 고추의 맛 (36.4) |
| | 너무 강한 냄새와 맛 (24.7) | 너무 강한 냄새와 맛 (22.7) |
| | 간이 충분히 배지 않음 (17.8) | 싫은 점 없음 (18.2) |
| | 인공적인 냄새와 맛 (17.8) | 부 조화로운 냄새와 맛 (14.8) |
| | 단맛이 부족함 (15.1) | 너무 건조함 (13.6) |
| 풍부하지 않은 냄새와 맛 (11.0) | 너무 강한 후추의 맛 (12.5) | |
| BUL 특성(빈도%) | 간이 충분히 배지 않음 (37.0) | 너무 짜다 (10.2) |
| | 너무 건조함 (34.2) | 너무 건조함 (33.0) |
| | 닭고기의 씹히는 질감 (27.4) | 너무 순한 냄새와 맛 (31.8) |
| | 외관 (13.7) | 너무 질긴 질감 (18.2) |
| | 너무 달다 (13.7) | 풍부하지 않은 냄새와 맛 (17.0) |
| | 너무 시다 (12.3) | 닭고기의 씹히는 질감(17.0) |
| | 싫은 점 없음 (15.9) | |

| | | |
|----------------|---|---|
| | <p>너무 순한 냄새와 맛 (12.3) 인공적인 맛 (12.3) 짠맛이 부족함 (11.0) 풍부하지 않은 냄새와 맛 (11.0) 너무 질긴 질감 (11.0)</p> | <p>고추 맛이 부족함 (13.6) 너무 많이 익힘 (13.6) 너무 달다 (12.5) 후추 맛이 부족함 (12.5) 짠맛이 부족함 (11.4) 간이 충분히 배지 않음(10.2)</p> |
| YSD 특성(빈도%) | <p>너무 짜다 (61.0) 외관 (31.2) 너무 강한 냄새와 맛 (26.0) 간장 냄새와 맛 (23.4) 너무 건조함 (16.9) 색상 (14.3) 닭고기의 씹히는 질감 (11.7)</p> | <p>외관 (28.4) 너무 짜다 (25.0) 닭고기의 씹히는 질감 (20.5) 너무 건조함 (20.5) 색상 (19.3) 너무 순한 냄새와 맛 (19.3) 후추 맛이 부족함 (17.0) 고추 맛이 부족함 (17.0) 풍부하지 않은 냄새와 맛 (17.0) 부 조화로운 냄새와 맛 (12.5) 간이 충분히 배지 않음 (12.5)</p> |
| KCM 특성(빈도%) | <p>간이 충분히 배지 않음 (39.7) 친숙하지 않은 냄새와 맛 (28.8) 너무 건조함 (24.7) 부 조화로운 냄새와 맛 (21.9) 이국적인 냄새와 맛 (21.9) 닭고기의 씹히는 질감 (19.2) 너무 시다 (17.8) 너무 강한 냄새와 맛 (17.8) 이상한 냄새와 맛 (17.8) 인공적인 맛 (17.8) 소스와 닭고기의 부조화로움 (16.4) 외관 (13.7) 너무 순한 냄새와 맛 (13.7) 풍부하지 않은 냄새와 맛 (13.7) 짠맛이 부족함 (12.3) 후추맛이 부족함 (11.0)</p> | <p>너무 건조함 (40.9) 너무 순한 냄새와 맛 (31.8) 풍부하지 않은 냄새와 맛 (23.9) 짠맛이 부족함 (21.6) 고추 맛이 부족함 (18.2) 후추 맛이 부족함 (14.8) 부 조화로운 냄새와 맛 (14.8) 간이 충분히 배지 않음 (14.8) 너무 많이 익힘 (14.8) 외관 (12.5) 너무 질긴 질감 (12.5) 단맛이 부족함 (11.4) 풍부하지 않은 냄새와 맛 (13.7)</p> |

- 닭양념구이 5종에 대한 개선 사항을 CATA기법으로 조사한 결과는 표 18과 같다. 다양한 특성 항목 중 10%이상의 소비자가 응답한 결과만을 정리하였다. 개선사항에 대해서는 소갈비양념구이에 비해서는 지역 간 유사한 견해가 많은 것으로 나타났다.
- 전반적으로 양국 모두에서 모든 시료에 대해 소스 양이 더 증가해야한다는 견해가 많았다. 앞서 언급한 바와 같이 한국소비자에 비해 미국 소비자의 경우 고추의 매운 맛을 증가해달라는 의견이 많아 매운 맛에 대한 요구도가 매우 큰 것을 알 수 있었다.

표 54. 닭양념구이 5종에 대한 개선사항

| | | KOR | US |
|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|
| SPT 특성 (빈도%) | | 소스의 양 증가 (41.1) | 소스의 양 증가 (42.0) |
| | | 후추 맛 증가 (21.9) | 후추 맛 증가 (30.7) |
| | | 이대로 좋음 (20.5) | 이대로 좋음 (25.0) |
| | | 고추 맛 증가 (17.8) | 고추 맛 증가 (23.9) |
| | | 단맛 감소 (11.0) | 짠맛 증가 (21.6) |
| | | | 단맛 감소 (10.2) |
| SPH 특성 (빈도%) | | 고추 맛 감소 (34.2) | 고추 맛 감소 (47.7) |
| | | 소스의 양 증가 (21.9) | 이대로 좋음 (23.9) |
| | 짠맛감소 (17.8) | | 소스의 양 증가 (21.6) |
| BUL 특성 (빈도%) | | 소스의 양 증가 (42.5) | 소스의 양 증가 (33.0) |
| | | 후추 맛 증가 (17.8) | 후추 맛 증가 (28.4) |
| | | 단맛 감소 16.4) | 이대로 좋음 (22.7) |
| | | 신맛 감소 (15.1) | 짠맛 증가 (21.6) |
| | | 짠맛 증가 (13.7) | 고추 맛 증가 (21.6) |
| | | | 신맛 증가 (11.4) |
| | | | 단맛 감소 (11.4) |
| YSD 특성 (빈도%) | | 짠맛감소 (71.2) | 소스의 양 증가 (35.2) |
| | | 후추 맛 증가 (17.8) | 고추 맛 증가 (30.7) |
| | | 소스의 양 증가 (17.8) | 후추 맛 증가 (25.0) |
| | | 고추 맛 증가 (15.1) | 짠맛감소 (21.6) |
| | | 소스의 양 감소 (12.3) | 이대로 좋음 (11.4) |
| KCM 특성 (빈도%) | | 소스의 양 증가 (38.4) | 소스의 양 증가 (42.0) |
| | | 신맛 감소 (20.5) | 후추 맛 증가 (31.8) |
| | | 고추 맛 증가 (19.2) | 짠맛 증가 (29.5) |
| | | 후추 맛 증가 (16.4) | 고추 맛 증가 (27.3) |
| | | 짠맛 증가 (15.1) | 신맛 증가 (13.6) |
| | | | 이대로 좋음 (13.6) |

- 다양한 향미를 지닌 닭양념구이 5종에 대해 각 시료와 유사한 맛을 갖는 닭양념구이를 맛 본 경험이 있는 지 조사한 결과 지역에 따라 몇몇 시료의 경험 여부 비율이 다른 것으로 조사되었다. 즉 SPH시료의 경우 한국 소비자의 먹어본 비율이 미국 소비자의 비율에 비해 매우 높았으며 이외의 다른 시료의 경우 미국 소비자의 먹어본 비율이 훨씬 높은 것으로 조사되었다 (표 53). 한국 소비자의 경우 KCM와 유사한 맛을 지닌 제품에 대한 섭취 경험이 타 시료에 비해 매우 낮은 것으로 조사되었다.

표 53. 닭 양념구이의 맛의 종류에 따른 경험 여부

| Sample | experience | KOR | | US | |
|--------|------------|-----|------|----|------|
| | | 빈도 | % | 빈도 | % |
| SPT | YES | 43 | 58.9 | 65 | 73.9 |
| | NO | 29 | 39.7 | 23 | 26.1 |
| SPH | YES | 46 | 63 | 29 | 33 |
| | NO | 27 | 37 | 59 | 67 |
| BUL | YES | 34 | 46.6 | 69 | 78.4 |
| | NO | 39 | 53.4 | 19 | 21.6 |

| | | | | | |
|-----|-----|----|------|----|------|
| YSD | YES | 34 | 46.6 | 64 | 72.7 |
| | NO | 39 | 53.4 | 24 | 27.3 |
| KCM | YES | 21 | 28.8 | 60 | 68.2 |
| | NO | 52 | 71.2 | 28 | 31.8 |

- 닭양념구이의 지역 별 경험에 따른 시료의 기호도 및 재섭취 의향에 대해 분산분석을 이용하여 유의성 검증을 실시한 결과 유사한 양념 갈비구이를 맛 본 경험은 모든 특성에 유의적인 영향을 주는 것으로 분석되었다 (표 56).
- 유사한 제품에 대한 섭취 경험에 따라 시료의 전반적인 기호도 평가가 달라지는 것으로 나타났다.

표 56. 닭 양념구이의 나라 별 경험에 따른 시료의 기호도 및 구매의향의 유의성 검증

| 분류 | 특성 | F-value | p-value |
|-----------------------------|---------------------|---------|---------|
| experience | overall liking | 57.64 | 0.000 |
| | appearance liking | 8.519 | 0.004 |
| | taste&flavor liking | 56.28 | 0.000 |
| | texture liking | 16.472 | 0.000 |
| | try again | 70.226 | 0.000 |
| experience * sample name | overall liking | 2.583 | 0.036 |
| | appearance liking | 0.843 | 0.498 |
| | taste&flavor liking | 3.314 | 0.011 |
| | texture liking | 0.676 | 0.609 |
| | try again | 2.583 | 0.037 |

- 지역별 시료에 대해 각 시료의 맛에 경험유무에 따라 평균값을 비교한 결과(표 21), 경험해보았다고 응답한 경우 대부분의 전반기호도가 상승하는 경향을 보인다. 한국 소비자의 경우 KCM을 제외한 모든 시료에서 각 시료의 맛을 경험해본 소비자와 그렇지 않은 소비자 간의 전반기호도 평균값이 약 0.5-1.4의 차이를 보이는 반면 선호되지 않았던 시료인 KCM의 경우 경험여부와 무관하게 전반기호도 점수가 유사하였다.
- 미국 소비자의 경우 선호되었던 SPT를 제외한 모든 시료가 시료는 경험에 따라 0.6-1.4의 기호도 점수 차이를 보인 반면 가장 선호되었던 SPT는 경험여부와 상관없이 모든 소비자가 높은 기호도 점수를 주었다.

표 57. 닭양념구이의 나라 별 경험 유무에 따른 기호도 특성 및 구매의향 비교(평균값-표준편차)

| site | sample | experience | overall liking | appearance liking | taste and flavor liking | texture liking | try again |
|------|--------|------------|----------------|-------------------|-------------------------|----------------|-----------|
| KOR | SPT | YES | 6.65 | 5.47 | 6.63 | 5.93 | 6.56 |
| | | | 1.33 | 1.39 | 1.11 | 1.22 | 1.55 |
| | | NO | 5.79 | 5.41 | 6.14 | 5.76 | 5.52 |
| | | | 1.26 | 1.52 | 1.22 | 1.79 | 1.75 |
| | SPH | YES | 5.84 | 5.71 | 5.60 | 6.40 | 5.59 |
| | | | 1.80 | 1.70 | 1.78 | 1.29 | 2.03 |
| | | NO | 5.30 | 5.48 | 5.54 | 6.67 | 5.41 |
| | | | 1.44 | 1.72 | 1.48 | 1.52 | 1.85 |
| | BUL | YES | 6.44 | 5.71 | 6.56 | 5.91 | 6.56 |
| | | | 1.16 | 1.53 | 1.40 | 1.51 | 1.64 |
| | | NO | 5.15 | 5.67 | 4.97 | 5.08 | 4.69 |
| | | | 1.69 | 1.44 | 1.76 | 1.96 | 1.91 |
| YSD | YES | 5.50 | 4.47 | 5.47 | 6.12 | 5.26 | |
| | | 1.69 | 1.64 | 1.69 | 1.88 | 2.06 | |
| | NO | 4.16 | 4.24 | 4.37 | 5.45 | 3.82 | |
| | | 1.78 | 1.98 | 1.70 | 2.02 | 2.02 | |
| KCM | YES | 4.57 | 5.24 | 5.29 | 5.10 | 4.76 | |
| | | 1.57 | 1.87 | 1.77 | 2.17 | 1.84 | |
| | NO | 4.54 | 5.23 | 4.52 | 5.13 | 4.00 | |
| | | 1.36 | 1.41 | 1.45 | 1.74 | 1.62 | |
| US | SPT | YES | 7.18 | 6.85 | 7.26 | 6.85 | 7.25 |
| | | | 1.01 | 1.38 | 1.18 | 1.36 | 1.45 |
| | | NO | 7.17 | 6.91 | 7.13 | 7.30 | 6.87 |
| | | | 1.15 | 1.56 | 1.22 | 1.02 | 1.69 |
| | SPH | YES | 6.76 | 7.07 | 6.76 | 7.31 | 7.14 |
| | | | 1.86 | 1.41 | 1.99 | 1.20 | 1.62 |
| | | NO | 6.17 | 6.44 | 5.90 | 6.93 | 5.88 |
| | | | 2.12 | 1.71 | 2.20 | 1.34 | 2.45 |
| | BUL | YES | 6.88 | 6.99 | 7.01 | 6.55 | 6.93 |
| | | | 1.22 | 1.39 | 1.28 | 1.62 | 1.53 |
| | | NO | 6.26 | 7.00 | 6.11 | 6.32 | 6.16 |
| | | | 1.97 | 1.20 | 2.11 | 1.70 | 2.22 |
| YSD | YES | 6.64 | 5.63 | 6.64 | 6.66 | 6.61 | |
| | | 1.47 | 1.84 | 1.46 | 1.60 | 1.64 | |
| | NO | 5.21 | 5.08 | 5.46 | 5.67 | 4.87 | |
| | | 1.93 | 1.67 | 1.62 | 1.76 | 2.01 | |
| KCM | YES | 6.22 | 6.57 | 6.32 | 6.28 | 6.35 | |
| | | 1.62 | 1.50 | 1.62 | 1.74 | 1.88 | |
| | NO | 5.36 | 5.96 | 5.21 | 5.75 | 4.86 | |
| | | 1.81 | 1.50 | 1.93 | 1.74 | 1.92 | |

2-2 구미권 소비자 대상 장류 활용 소스 제품 평가 및 소비자 유형에 따른 제품의 기호유도인자 도출

1. 국내 및 해외 현지 소비자 기호도 조사

가. 실험 목표

한국과 미 서부, 덴마크에 거주하는 현지 소비자를 대상으로 다양한 맛 방향의 핫소스를 적용한 볶음밥과 닭양념구이 시료에 대하여 소비자 기호도와 소비자 선호 및 비선호 유도 인자를 분석하였다.

나. 실험 시료

1) 계란 볶음밥: 계란 볶음밥을 조리하여 제공된 소스를 부어 섞어 먹도록 하였다. 한 명의 패널이 제공 받은 한 개의 시료는 볶음밥 50g에 핫소스 시료 5g이다. 한명의 패널은 총 6개의 시료에 대해 평가하였다.

표 58. 계란 볶음밥의 정보 및 시료 조리 방법

| 소스시료 | 재료 | 무게/ 질량 | 조리방법 |
|------------------------|------|-----------|--|
| Type1(홍고추발효물) | | | 1. 700kw 전자레인지에 핫반을 데운다. (핫반 3개 : 5분 30초, 핫반 2개 : 3분 45초) |
| Type2-1(홍고추발효물) | | | 2. 계란과 소금을 섞는다. |
| Type3(홍고추발효물) | 핫반 | 800g | 3. Wok에 식용유를 넣고 가스레인지에 센 불로 약 1분간 예열(200℃) 한다. |
| Type4-1(태양초고추장) | 계란 | 240g | 4. 예열 후 계란과 소금을 넣고 30-40초간 저어준다. (계란이 90%이 익을 정도) |
| Type4-2-1 (프리미엄고추장) | 한주소금 | 6.4g | 5. 밥을 넣고 2분이 될 때까지 볶아준다. |
| 미국쓰리라차 | 식용유 | 20g | 6. 볶은 후 전기밥솥에 보온한다. 7. 볶음밥50g+각소스당5g을 제공한다. |

2) 닭 양념구이: 닭은 닭가슴살 부위(냉장)를 구입하여 사용하였다. 6종의 닭 양념구이 시료는 각각 약 30g 정도의 양으로 패널에게 제공되었다. 총 평가한 시료의 개수는 6종이었다.

표 59. 6종류의 닭 양념구이의 정보 및 시료 조리 방법

| 소스시료 | 재료 | 무게/ 질량 | 조리방법 |
|------------------------|------|-----------|--|
| Type1(홍고추발효물) | | | 1. 실험 하루 전 냉장 닭가슴살을 2cm*2cm*1cm(5g)크기로 썰어 계량 한다. |
| Type2-1(홍고추발효물) | | | 2. 계량된 닭가슴살에 소금을 넣고 잘 버무린 뒤 1시간 재운다. |
| Type3(홍고추발효물) | 닭가슴살 | 400g | 3. 팬level4에서 5분간 예열(200℃) 한다. |
| Type4-1(태양초고추장) | 소스 | 40g | 4. 고기 올린 후, 2분 구운 후 뒤집어 익힌다. |
| Type4-2-1 (프리미엄고추장) | 소금 | 2g | 5. 4분에 한 번 더 뒤집어 익힌 후 5분30초에 소스를 넣고 1분30초간 섞어준다(뒤집은 후 크기가 큰 것은 잘라준다). |
| 미국쓰리라차 | | | 6. 팬level0에서 1사이로 변경한다. 7. 뚜껑 덮어서 제공 직전까지 보온한다. 8. 3개(큰조각) or 4개(작은조각)을 제공 한다. |

3. 실험 방법: 국내 거주하는 소비자(볶음밥 120명, 닭 87명)와 미서부 Davis, CA 지역 거주 미국인 소비자(볶음밥 83명, 닭 89명), 덴마크 Copenhagen 지역 거주 덴마크인 소비자(볶음밥 87명, 닭 84명)를 대상으로 볶음밥과 닭 양념구이의 시료 평가를 하였다. 시료에 대한 평가 항목은 기호도, 관능적 특성 강도, 친숙 정도, 재 섭취 의향 등에 대해 9점 항목 척도로 진행하였다. 각 시료에 대한 장·단점은 관능적 측면과 감성적 측면으로 구분하여 평가 항목을 도출하고 check-all-that-apply 방법을 이용하여 조사하였다. 평가 시료에 대해서는 최종적으로 선호 혹은 비선호하는 시료를 한 개씩 고르도록 하여 그 빈도를 계산하였고, 각 시료와 비슷한 맛의 소스와 닭 양념구이를 먹어 본 경험이 있는지 설문하였다. 마지막으로 각 패널의 일반사항과 식태도 (다양한 음식 선호 태도, 매운맛 선호 태도, 발효향미 선호 태도)를 조사하였다. 시료 제시 순서는 Williams Latin Square에 의해 결정하여 제공하였고, 입 행균 물질로는 생수와 비스킷이 사용되었다.

4. 통계분석: 볶음밥과 닭양념구이에 대한 기호도 및 관능적 특성강도에 대하여 6종의 시료 효과, 한국 및 미국 소비자 간 지역 효과, 지역과 시료의 상호작용 효과 등에 대해 일반 선형모형 (시료 + 지역 + 시료*지역 + 지역*소비자)을 이용한 분산분석으로 분석하였다. 아울러 식태도가 각 시료의 기호도에 끼치는 영향 또한 분석하였다. 지역별로 시료 간 유의적인 차이가 있을 때 던컨의 다 시료 검정을 실시하였다.

5. 실험 결과

1) 소비자 인적사항 및 다양한 소스와 식품 선호도

- 한국의 경우 남성(39.4%)과 여성(60.0%)의 비율로 20세~58세 연령의 소비자가 참여하였으며, 미국의 경우에는 21세~70세 연령의 남성(48.9%), 여성(51.1%)가 참여하였다. 덴마크 역시 나머지 2개 국가와 유사하게 20세~50세의 소비자가 실험에 참여하였으며, 남성과 여성의 비율이 거의 동일하여 3개 국가에서 다양한 연령과 균일한 성비의 소비자가 실험에 참여하였다.
- 소스의 섭취빈도는 표 3에 나타내었다. 한국은 고추장, 간장, 케찹의 섭취빈도가 높았으며, 쓰리라차를 맛본적 없다는 응답이 많았다. 반면에 미국 소비자는 쓰리라차와 간장, 머스타드 소스의 섭취빈도가 높았다. 덴마크의 경우에는 한국소비자와 유사하게 쓰리라차는 맛본적 없다는 응답이 많았으며, 케찹, 머스타드 소스의 섭취 빈도가 상대적으로 높은 것으로 조사되었다.
- 다양한 식품 종류에 대해 국가별 섭취 빈도를 조사한 결과(표61) 매운 음식에 대한 섭취 빈도는 미국 소비자가 가장 높았으며 그 다음으로 한국, 덴마크 소비자가 자주 먹는 것으로 나타났다. 와인류의 경우 미국과 덴마크 소비자가 한국 소비자에 비해 자주마시는 편이었으며 된장류나 액젓류는 우리나라 소비자가 압도적으로 자주 섭취하는 것으로 조사되었다. 미국소비자는 된장류와 액젓류의 소비 빈도 비율이 유사하였으나 덴마크는 액젓에 대한 섭취빈도가 조금 더 높은 것으로 나타났다.

표 60. 다양한 소스의 국가별 섭취빈도

| | Korea | | | US | | | Denmark | | |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 쓰리라차 | 타파스코 | 케찹 | 쓰리라차 | 타파스코 | 케찹 | 쓰리라차 | 타파스코 | 케찹 |
| | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) |
| Daily | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | 3(3.3) | 1(1.1) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| 2-3 times per week | 0(0.0) | 2(1.1) | 34(19.4) | 26(28.9) | 5(5.6) | 11(12.2) | 4(3.7) | 2(1.9) | 14(13.1) |
| weekly | 1(0.6) | 6(3.4) | 48(27.4) | 14(15.6) | 10(11.1) | 21(23.3) | 10(9.3) | 4(3.7) | 14(13.1) |
| 2-3 times per month | 20(11.4) | 21(12) | 50(28.6) | 16(17.8) | 15(16.7) | 24(26.7) | 5(4.7) | 14(13.1) | 32(29.9) |
| Monthly | 34(19.4) | 77(44) | 36(20.6) | 10(11.1) | 24(26.7) | 23(25.6) | 18(16.8) | 20(18.7) | 29(27.1) |
| Yearly | 45(25.7) | 61(34.9) | 3(1.7) | 10(11.1) | 27(30) | 9(10) | 14(13.1) | 52(48.6) | 17(15.9) |
| Never tried before | 70(40) | 5(2.9) | 2(1.1) | 11(12.2) | 8(8.9) | 2(2.2) | 52(48.6) | 11(10.3) | 1(0.9) |
| | 고추장 | 머스타드 | 간장 | 고추장 | 머스타드 | 간장 | 고추장 | 머스타드 | 간장 |
| | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) |
| Daily | 22(12.6) | 0(0.0) | 27(15.4) | 0(0.0) | 3(3.3) | 1(1.1) | 0(0.0) | 2(1.9) | 6(5.6) |
| 2-3 times per week | 89(50.9) | 9(5.1) | 96(54.9) | 3(3.3) | 16(17.8) | 10(11.1) | 1(0.9) | 16(15) | 10(9.3) |
| weekly | 40(22.9) | 43(24.6) | 26(14.9) | 2(2.2) | 20(22.2) | 29(32.2) | 6(5.6) | 20(18.7) | 27(25.2) |
| 2-3 times per month | 21(12) | 58(33.1) | 21(12) | 10(11.1) | 29(32.2) | 29(32.2) | 6(5.6) | 22(20.6) | 30(28) |
| Monthly | 2(1.1) | 52(29.7) | 5(2.9) | 16(17.8) | 17(18.9) | 14(15.6) | 9(8.4) | 25(23.4) | 20(18.7) |
| Yearly | 1(0.6) | 11(6.3) | 0(0.0) | 35(38.9) | 4(4.4) | 7(7.8) | 17(15.9) | 17(15.9) | 12(11.2) |
| Never tried before | 0(0.0) | 1(0.6) | 0(0.0) | 24(26.7) | 1(1.1) | 0(0.0) | 62(57.8) | 4(3.7) | 2(1.9) |

표 61. 다양한 식품의 국가별 섭취빈도

| | Korea | | U.S.A | | Denmark | |
|--------------------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | 매운음식 | 와인류 | 매운음식 | 와인류 | 매운음식 | 와인류 |
| | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) |
| Twice or more per day | 6(3.4) | 0(0.0) | 2(2.2) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| Once a day | 19(10.9) | 0(0.0) | 25(27.8) | 5(5.6) | 7(6.5) | 2(1.9) |
| 3-4 times per week | 55(31.4) | 0(0.0) | 24(26.7) | 8(8.9) | 29(27.1) | 7(6.5) |
| 1-2 times per week | 58(33.1) | 5(2.9) | 26(28.9) | 23(25.6) | 28(26.2) | 22(20.6) |
| 2-3 time per month | 26(14.9) | 28(16) | 10(11.1) | 29(32.2) | 31(29) | 42(39.3) |
| Less than once per month | 7(4) | 64(36.6) | 1(1.1) | 16(17.8) | 7(6.5) | 24(22.4) |
| Almost never | 4(2.3) | 76(43.4) | 2(2.2) | 9(10) | 3(2.8) | 10(9.3) |
| | 미소나 된장 류 | 액젓류 | 미소나 된장 류 | 액젓류 | 미소나 된장 류 | 액젓류 |
| | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) | Freq(%) |
| Twice or more per day | 3(1.7) | 8(4.6) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| Once a day | 8(4.6) | 21(12) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| 3-4 times per week | 50(28.6) | 22(12.6) | 0(0.0) | 0(0.0) | 1(0.9) | 3(2.8) |
| 1-2 times per week | 56(32) | 43(24.6) | 6(6.7) | 8(8.9) | 2(1.9) | 8(7.5) |
| 2-3 time per month | 39(22.3) | 37(21.1) | 25(27.8) | 28(31.1) | 11(10.3) | 33(30.8) |
| Less than once per month | 13(7.4) | 32(18.3) | 46(51.1) | 39(43.3) | 27(25.2) | 25(23.4) |
| Almost never | 5(2.9) | 11(6.3) | 13(14.4) | 15(16.7) | 64(59.8) | 37(34.6) |

2) 볶음밥 핫소스의 기호도

- 맛방향이 다른 6종의 볶음밥 핫소스에 대한 소비자 기호도, 인지 강도 조사 결과 조사한 지역 (한국 vs. 미국 vs. 덴마크)에 따라 6종 시료 (지역* 시료 교호작용)의 전반적인 기호도, 외관기호도, 맛과 향미 기호도, 단맛과 신맛 강도가 유의적으로 다른 것으로 분석되었다 (표 5).
- 지역적으로도 볶음밥 소스에 대한 전반, 외관, 맛과 향미, 질감 기호도와 단맛과 신맛 강도에 대한 평가가 유의적으로 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 63. 볶음밥 소스 6종에 대한 기호도 및 강도 특성 항목별 통계적 유의성 검증

| 분류 | 특성 | F-value | p-value |
|-----------------|--------------------------------|---------|---------|
| sample | overall liking | 13.428 | 0.000 |
| | appearance liking | 3.356 | 0.005 |
| | taste and flavor liking | 33.383 | 0.000 |
| | texture liking | 6.568 | 0.000 |
| | hot and spicy flavor intensity | 301.669 | 0.000 |
| | sour flavor intensity | 35.989 | 0.000 |
| origin | overall liking | 111.096 | 0.000 |
| | appearance liking | 56.335 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 289.644 | 0.000 |
| | texture liking | 82.741 | 0.000 |
| | hot and spicy flavor intensity | 210.137 | 0.000 |
| | sour flavor intensity | 75.344 | 0.000 |
| origin * sample | overall liking | 6.515 | 0.000 |
| | appearance liking | 3.318 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 16.646 | 0.000 |
| | texture liking | 1.74 | 0.067 |
| | hot and spicy flavor intensity | 6.932 | 0.000 |
| | sour flavor intensity | 4.583 | 0.000 |
| origin * panel | overall liking | 2.871 | 0.000 |
| | appearance liking | 3.012 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 2.783 | 0.000 |
| | texture liking | 5.507 | 0.000 |
| | hot and spicy flavor intensity | 4.576 | 0.000 |
| | sour flavor intensity | 3.601 | 0.000 |

- 한국 소비자의 경우 다른 두 나라에 비해 볶음밥에 소스를 버무려 먹는 것 자체에 익숙하지 않아 대체로 전반 기호도가 낮게 평가되었다. Type 4-2-1 프리미엄 고추장에 대해 전반 기호도 점수를 가장 높이 주었으며 Type 4-1 태양초 고추장과 Type1 홍고추 발효물 시료에 대해서도 기호도가 높은 것으로 평가 되었다(표6). Type 2-1 홍고추 발효물과 쓰리라차 소스의 기호도 점수가 6종의 시료 중 상대적으로 낮게 평가되었다.
- 미국 소비자의 경우 Type 4-1 태양초 고추장을 가장 선호하였으며, Type1, Type2-1, Type3의 홍고추 발효물 또한 전반기호도에 있어서 유의적인 차이가 없어 유사한 수준으로 기호도가 높은 것으로 평가된다. 반면, 쓰리라차에 대한 기호도가 가장 낮게 평가되었다.

- 덴마크 소비자는 Type1과 Type2-1 홍고추 발효물을 선호하였으며, 이와 유사한 수준으로 Type 3 홍고추 발효물과 Type 4-2-1 프리미엄 고추장에 대한 기호도가 높았다. 한국, 미국과 마찬가지로 쓰리라차에 대한 기호도가 상대적으로 낮게 평가되었다.

- 6종의 볶음밥 소스에 대하여 각 나라별로 좋아하는 핫소스의 맛방향과 종류가 달랐으며, 공통적으로 좋아하는 소스는 Type 1 홍고추 발효물이며 공통적으로 기호도가 낮은 시료는 쓰리라차인 것으로 평가되었다.

표 64. 볶음밥 소스 6종에 대한 한국과 미국, 덴마크 소비자의 기호도 및 기타 특성 평균 및 표준편차

| origin | sample | overall liking | appearance liking | taste and flavor liking | texture liking | hot, spicy intensity | sour intensity |
|--------|-----------------|---------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| KR | Type 1 홍고추 | 4.88 ^{abc} | 5.02 ^a | 4.69 ^{ab} | 5.61 ^{ab} | 3.40 ^{ab} | 6.15 ^c |
| | | 1.68 | 1.75 | 1.74 | 1.40 | 1.58 | 1.68 |
| | Type 2-1 홍고추 | 4.47 ^a | 5.51 ^{bc} | 4.31 ^a | 5.44 ^{ab} | 3.31 ^a | 6.31 ^c |
| | | 1.59 | 1.43 | 1.76 | 1.39 | 1.64 | 1.69 |
| | Type 3 홍고추 | 4.73 ^{ab} | 5.12 ^{ab} | 4.71 ^{ab} | 5.68 ^b | 3.12 ^a | 5.92 ^c |
| | | 1.76 | 1.58 | 1.78 | 1.37 | 1.55 | 1.77 |
| | Type 4-1 태양초 | 4.93 ^{bc} | 5.51 ^{bc} | 4.83 ^{bc} | 5.68 ^b | 5.56 ^c | 5.19 ^b |
| | 1.67 | 1.75 | 1.67 | 1.24 | 1.63 | 1.64 | |
| | Type 4-2-1 프리미엄 | 5.29 ^c | 5.85 ^c | 5.21 ^c | 5.72 ^b | 3.72 ^b | 5.24 ^b |
| | | 1.89 | 1.48 | 1.75 | 1.45 | 1.58 | 1.64 |
| | 쓰리라차 | 4.57 ^{ab} | 5.10 ^{ab} | 4.44 ^{ab} | 5.31 ^a | 5.73 ^c | 4.12 ^a |
| | | 1.90 | 1.62 | 1.87 | 1.42 | 1.52 | 1.88 |
| US | Type 1 홍고추 | 6.29 ^c | 6.13 ^a | 6.29 ^c | 6.41 ^{ab} | 3.25 ^a | 4.47 ^b |
| | | 1.47 | 1.34 | 1.49 | 1.45 | 1.63 | 1.71 |
| | Type 2-1 홍고추 | 6.37 ^c | 6.28 ^a | 6.36 ^c | 6.33 ^{ab} | 3.55 ^a | 4.81 ^b |
| | | 1.57 | 1.38 | 1.49 | 1.48 | 1.48 | 1.85 |
| | Type 3 홍고추 | 6.10 ^{bc} | 6.01 ^a | 6.08 ^{bc} | 6.35 ^{ab} | 3.19 ^a | 4.83 ^b |
| | | 1.72 | 1.46 | 1.73 | 1.46 | 1.49 | 1.81 |
| | Type 4-1 태양초 | 6.55 ^c | 6.30 ^a | 6.54 ^c | 6.64 ^b | 4.86 ^b | 4.61 ^b |
| | 1.72 | 1.54 | 1.73 | 1.46 | 1.51 | 1.70 | |
| | Type 4-2-1 프리미엄 | 5.76 ^{ab} | 6.06 ^a | 5.73 ^{ab} | 6.35 ^{ab} | 3.45 ^a | 4.57 ^b |
| | | 1.76 | 1.27 | 1.81 | 1.53 | 1.69 | 1.88 |
| | 쓰리라차 | 5.61 ^a | 6.18 ^a | 5.49 ^a | 6.23 ^a | 5.90 ^c | 3.39 ^a |
| | | 2.04 | 1.50 | 2.10 | 1.58 | 1.60 | 1.86 |
| DK | Type 1 홍고추 | 6.06 ^c | 5.91 ^{ab} | 5.95 ^c | 6.26 ^b | 4.37 ^a | 5.43 ^b |
| | | 1.67 | 1.52 | 1.77 | 1.53 | 1.31 | 1.83 |
| | Type 2-1 홍고추 | 6.01 ^c | 6.30 ^b | 6.00 ^c | 6.26 ^b | 4.50 ^a | 5.47 ^b |
| | | 1.39 | 1.44 | 1.56 | 1.49 | 1.42 | 1.79 |
| | Type 3 홍고추 | 5.79 ^{bc} | 5.99 ^{ab} | 5.63 ^{bc} | 6.17 ^b | 4.26 ^a | 5.48 ^b |
| | | 1.59 | 1.37 | 1.69 | 1.35 | 1.47 | 1.85 |
| | Type 4-1 태양초 | 5.40 ^b | 5.66 ^a | 5.25 ^b | 6.12 ^b | 6.24 ^c | 5.07 ^{ab} |
| | 1.92 | 1.96 | 2.11 | 1.60 | 1.49 | 1.82 | |
| | Type 4-2-1 프리미엄 | 5.78 ^{bc} | 5.71 ^a | 5.66 ^{bc} | 6.02 ^b | 4.89 ^b | 5.43 ^b |
| | | 1.74 | 1.56 | 1.90 | 1.48 | 1.35 | 1.61 |
| | 쓰리라차 | 4.31 ^a | 5.60 ^a | 4.21 ^a | 5.47 ^a | 8.05 ^d | 4.74 ^a |
| | | 2.12 | 1.79 | 2.17 | 1.75 | 1.15 | 2.19 |

- 소비자 조사 마지막에 6종의 볶음밥 소스 시료 중 가장 좋은 시료 한 개와 싫은 시료 한 개를 고르도록 하였을 때 (표 64) 한국 소비자는 Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type 4-1 태양초 고추장=쓰리라차 > Type1 홍고추 발효물 = Type 3 홍고추 발효물 > Type 2-1 홍고추 발효물 순으로 좋아하였으며 쓰리라차 > Type 2-1 홍고추 발효물 > Type 3홍고추 발효물 > Type 4-1 태양초 고추장 > Type 1 홍고추 발효물 > Type 4-2-1 프리미엄 순으로 싫어하였다.
- 미국 소비자의 경우 Type 4-1 태양초고추장 = 쓰리라차 > Type 3 홍고추 발효물 > Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type 2-1 홍고추 발효물 > Type 1 홍고추 발효물 순으로 좋아하는 반면 쓰리라차 > Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type 2-1 홍고추 발효물 > Type 4-1 태양초 고추장 > Type 3 홍고추 발효물 > Type1 홍고추 발효물 순으로 싫어하였다.
- 덴마크 소비자는 Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type1 홍고추 발효물 > Type 4-1 태양초 고추장 > Type 2-1 홍고추 발효물 > Type 3 홍고추 발효물 > 쓰리라차 순으로 좋아하였고, 쓰리라차 > Type 1 홍고추 발효물 = Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type 4-1 태양초 고추장 > Type 2-1 홍고추 발효물 > Type 3 홍고추 발효물 순으로 싫어하였다.
- 지역 간 선호하는 볶음밥 소스의 종류가 다른 것으로 조사되었으며 모든 나라에서 쓰리라차를 싫어하는 시료로 골랐으나, 한국과 미국의 경우에는 쓰리라차에 대해 가장 좋은 비율도 높고 가장 싫은 비율도 높아 소비자에 따라 호불호가 완연하게 갈리는 것을 알 수 있다.

표 64. 볶음밥 소스 6종 중 가장 좋아하는 시료와 가장 싫어하는 시료

| Sample | KOR | | | | US | | | | DK | | | |
|------------------------|-----------|------|------------|-------|-----------|------|------------|------|-----------|------|------------|------|
| | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | |
| | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % |
| Type 1 홍고추 | 12 | 10 | 13 | 10.8 | 7 | 8.4 | 7 | 8.4 | 18 | 20.7 | 10 | 11.5 |
| Type 2-1 홍고추 | 11 | 9.2 | 23 | 19.2 | 8 | 9.6 | 12 | 14.5 | 14 | 16.1 | 5 | 5.7 |
| Type 3 홍고추 | 12 | 10 | 17 | 14.2 | 14 | 16.9 | 8 | 9.6 | 13 | 14.9 | 4 | 4.6 |
| Type 4-1 태양초 | 25 | 20.8 | 15 | 12.5 | 22 | 26.5 | 10 | 12 | 16 | 18.4 | 7 | 8 |
| Type 4-2-1 프 리미엄 | 35 | 29.2 | 11 | 9.2 | 10 | 12 | 21 | 25.3 | 19 | 21.8 | 10 | 11.5 |
| 쓰리라차 | 25 | 20.8 | 41 | 34.2 | 22 | 26.5 | 25 | 30.1 | 6 | 6.9 | 50 | 57.5 |
| total | 120 | 82 | 120 | 100.1 | 83 | 99.9 | 83 | 99.9 | 86 | 98.8 | 86 | 98.8 |

- 볶음밥 소스 6종에 대해 각 시료의 좋은 점과 싫은 점을 CATA기법으로 조사한 결과는 좋은 점은 표 65과 같다. 다양한 특성 항목 중 20%이상의 소비자가 응답한 결과만을 정리하였다. 장 단점에 대한 빈도를 분석한 결과 지역에 따라 소비자가 좋거나 싫다고 느끼는 볶음밥 소스에 대한 기호 유도인자가 다른 것으로 분석되었다.
- 전반적으로 한국 소비자는 밥알의 씹히는 감촉, 밥알의 적절한 찰기, 밥알의 촉촉함 등이 매우 높은 빈도로 밥알의 품질이 각 시료 별 선호 유도 인자로 꼽힌 반면 미국 소비자는 먹기 쉽다와 밥알의 촉촉함, 매운맛 등이 반복적으로 언급되는 선호 유도 인자로 나타났다. 덴마크 소비

자는 자극적인 특성과 감칠맛, 발효 냄새와 맛과 더불어 감성적인 요인(새롭다, 환상적이다 등) 역시 선호 유도 인자였다.

- 한국 소비자에게 선호되었던 Type 4-2-1 프리미엄 고추장 시료는 다른 시료에 비해 색상, 소스와 볶음밥의 어울림, 조화로운 냄새와 맛, 밥알의 씹히는 감촉 등이 좋은 점으로 분석되었다. 미국소비자에게 가장 선호되었던 Type 4-1 태양초 고추장시료의 기호 유도 인자는 매운 맛, 만족스럽다, 먹기 쉽다, 더 먹고 싶다, 밥알의 적절한 찰기 등이 선호 인자였으며 덴마크 소비자들에게 가장 선호되었던 Type 1 홍고추 발효물은 강한 냄새와 맛, 윤기, 발효 냄새와 맛 등이 좋은 점으로 평가되었다.

표 65. 볶음밥 소스 6종에 대한 좋은 점

| | KOR | US | DK |
|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Type 1 홍고추 (빈도%) | 윤기(24%) | 먹기 쉽다(53%) | |
| | 감칠맛(24%) | 밥알의 촉촉함(51%) | |
| | 밥알의 씹히는 감촉(24%) | 밥알의 적절한 찰기(48%) | |
| | 밥알의 적절한 찰기(23%) | 신맛(46%) | |
| | 밥알의 촉촉함(23%) | 밥알의 부드러움(46%) | 강한 냄새와 맛(33%) |
| | 색상(21%) | 만족스럽다(46%) | 윤기(29%) |
| | | 밥알의 씹히는 감촉(43%) | 발효 냄새와 맛(28%) |
| | | 매운맛(39%) | 점도(28%) |
| | | 소스와 볶음밥의 어울림(33%) | 새롭다(26%) |
| | | 색상(29%) | 환상적이다(24%) |
| | 조화로운 냄새와 맛(28%) | 밥알의 촉촉함(23%) | |
| | 더 먹고 싶다(28%) | 자극적이다(20%) | |
| | 단맛(25%) | | |
| | 짠맛(24%) | | |
| | 군침이 돈다(22%) | | |
| | 자극적이다(22%) | | |
| | 윤기(20%) | | |
| Type 2-1 홍고추 (빈도%) | 밥알의 촉촉함(25%) | 밥알의 촉촉함(53%) | |
| | 밥알의 적절한 찰기(24%) | 신맛(52%) | |
| | 밥알의 부드러움(24%) | 먹기 쉽다(47%) | |
| | 색상(23%) | 밥알의 씹히는 감촉(43%) | |
| | 밥알의 씹히는 감촉(23%) | 매운맛(42%) | |
| | 윤기(21%) | 밥알의 부드러움(42%) | 강한 냄새와 맛(33%) |
| | | 밥알의 적절한 찰기(41%) | 윤기(28%) |
| | | 만족스럽다(39%) | 발효 냄새와 맛(22%) |
| | | 더 먹고 싶다(37%) | 점도(22%) |
| | | 색상(34%) | 환상적이다(22%) |
| | 소스와 볶음밥의 어울림(30%) | 새롭다(21%) | |
| | 단맛(28%) | | |
| | 자극적이다(28%) | | |
| | 조화로운 냄새와 맛(25%) | | |
| | 군침이 돈다(24%) | | |
| | 짠맛(23%) | | |
| | 윤기(20%) | | |
| Type 3 홍고추 (빈도%) | 윤기(26%) | 먹기 쉽다(53%) | 강한 냄새와 맛(36%) |
| | 밥알의 촉촉함(26%) | 밥알의 촉촉함(49%) | 발효 냄새와 맛(34%) |
| | 밥알의 적절한 찰기(24%) | 신맛(47%) | 점도(31%) |

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|---|
| | | <p>밥알의 부드러움(47%) 밥알의 적절한 찰기(46%) 밥알의 씹히는 감촉(45%) 만족스럽다(41%) 색상(39%) 매운맛(37%) 조화로운 냄새와 맛(36%) 더 먹고 싶다(35%) 소스와 볶음밥의 어울림(30%) 짠맛(22%) 단맛(20%) 군침이 돈다(20%) 자극적이다(20%)</p> | <p>새롭다(30%) 윤기(29%) 환상적이다(28%) 밥알의 촉촉함(24%) 자극적이다(20%)</p> |
| Type 4-1 태양초 고추장 (빈도%) | <p>매운맛(46%) 색상(32%) 친숙하다(23%) 자극적이다(23%) 윤기(21%) 밥알의 씹히는 감촉(20%)</p> | <p>매운맛(71%) 만족스럽다(45%) 먹기 쉽다(43%) 더 먹고 싶다(43%) 밥알의 적절한 찰기(41%) 자극적이다(41%) 신맛(40%) 색상(39%) 소스와 볶음밥의 어울림(39%) 밥알의 씹히는 감촉(39%) 밥알의 촉촉함(39%) 밥알의 부드러움(39%) 강한 냄새와 맛(35%) 짠맛(28%) 풍부한 냄새와 맛(28%) 군침이 돈다(24%) 단맛(23%)</p> | <p>감칠맛(40%) 기분이 좋아진다(24%) 밥알의 적절한 찰기(22%) 색상(20%) 매운맛(20%) 자극적이다(20%)</p> |
| Type 4-2-1 프리미엄 고추장 (빈도%) | <p>색상(31%) 소스와 볶음밥의 어울림(28%) 조화로운 냄새와 맛(23%) 밥알의 씹히는 감촉(23%) 밥알의 적절한 찰기(23%) 밥알의 촉촉함(23%) 윤기(20%) 단맛(20%)</p> | <p>밥알의 촉촉함(49%) 먹기 쉽다(45%) 밥알의 씹히는 감촉(43%) 밥알의 적절한 찰기(42%) 밥알의 부드러움(40%) 만족스럽다(40%) 색상(39%) 신맛(39%) 매운맛(39%) 짠맛(25%) 점도(25%) 소스와 볶음밥의 어울림(23%)</p> | <p>강한 냄새와 맛(26%) 자극적이다(21%)</p> |
| 쓰리라차 (빈도%) | <p>매운맛(41%) 색상(28%) 밥알의 적절한 찰기(20%)</p> | <p>매운맛(76%) 자극적이다(45%) 밥알의 적절한 찰기(42%) 밥알의 촉촉함(42%) 색상(40%) 강한 냄새와 맛(36%) 밥알의 씹히는 감촉(36%) 밥알의 부드러움(35%) 만족스럽다(30%)</p> | <p>감칠맛(79%) 더 먹고 싶다(44%) 기분이 좋아진다(39%) 소스와 볶음밥의 어울림(30%) 밥알의 적절한 찰기(26%) 밥알의 단단함(21%)</p> |

먹기 쉽다(27%)
 군침이 돈다(25%)
 더 먹고 싶다(24%)
 풍부한 냄새와 맛(23%)
 짠맛(22%)
 좋은 점이 없다(20%)

- 볶음밥 소스 6종에 대한 싫은 점은 표 66과 같다. 전반적으로 한국 소비자는 너무 시다, 인공적이다, 자극적이다 등 맛에 대한 불만 사항이 많이 언급된 반면 미국 소비자는 매운맛이 부족하다가 가장 큰 비 선호요인으로 꼽혀 싫어하는 인자가 지역에 따라 큰 차이를 보이고 있었다. 덴마크 소비자는 너무 시다, 윤기가 없다, 매운맛이 부족하다 등을 비선호 인자로 골랐다.
- 3개 국가에서 비선호 시료로 뽑혔던 쓰리라차의 경우 공통적으로 자극적이다, 너무 맵다, 강한 냄새와 맛 등이 비 선호 요인으로 지적되었다.

표 66. 볶음밥 소스 6종에 대한 싫은 점

| | KOR | US | DK |
|---------------------------------|---|--|--|
| Type 1 홍고추 (빈도%) | 너무 시다(42%) 인공적이다(23%) 자극적이다(21%) 너무 짜다(20%) | 매운맛이 부족하다(49%) 싫은 점이 없다(43%) 맛이 단조롭다(22%) | 너무 시다(33%) 윤기가 없다(29%) 매운맛이 부족하다(28%) 너무 순한 냄새와 맛(28%) 맛이 단조롭다(26%) 익숙하다(24%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(23%) 인공적이다(20%) |
| Type 2-1 홍고추 (빈도%) | 너무 시다(54%) 인공적이다(29%) 자극적이다(23%) 부 조화로운 냄새와 맛(23%) 너무 짜다(21%) 매운맛이 부족하다(20%) 무슨 맛인지 모르겠다(20%) | 싫은 점이 없다(49%) 매운맛이 부족하다(48%) 맛이 단조롭다(23%) | 너무 시다(33%) 윤기가 없다(28%) 매운맛이 부족하다(22%) 너무 순한 냄새와 맛(22%) 익숙하다(22%) 맛이 단조롭다(21%) |
| Type 3 홍고추 (빈도%) | 너무 시다(48%) 매운맛이 부족하다(25%) 인공적이다(21%) | 매운맛이 부족하다(53%) 싫은 점이 없다(42%) 맛이 단조롭다(23%) 부 조화로운 냄새와 맛(22%) | 너무 시다(36%) 매운맛이 부족하다(34%) 너무 순한 냄새와 맛(31%) 맛이 단조롭다(30%) 윤기가 없다(29%) 익숙하다(28%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(24%) 인공적이다(20%) |
| Type 4-1 태양초 고추장 (빈도%) | 너무 짜다(28%) 소스와 볶음밥의 부 조화로운(23%) 인공적이다(22%) 자극적이다(21%) 너무 시다(20%) | 싫은 점이 없다(59%) | 너무 맵다(40%) 자극적이다(24%) 부 조화로운 냄새와 맛(22%) 외관(20%) 단맛이 부족하다(20%) 인공적이다(20%) |
| Type 4-2-1 프리미엄 | 너무 시다(23%) | 매운맛이 부하다(42%) 싫은 점이 없다(40%) 부 조화로운 냄새와 | 너무 시다(26%) 인공적이다(21%) |

| | | |
|---------------|---|--|
| 고추장 (빈도%) | 맛(23%) 너무 달다(20%) | |
| 쓰리라차 (빈도%) | 자극적이다(29%) 너무 강한 냄새와 맛(24%) 이상한 냄새와 맛(23%) 부 조화로운 냄새와 맛(23%) 인공적이다(22%) 무슨 맛인지 모르겠다(20%) | 너무 맵다(79%) 다시 먹고 싶지 않다(44%) 자극적이다(39%) 너무 강한 냄새와 맛(30%) 부 조화로운 냄새와 맛(26%) 소스와 볶음밥의 부 조화로운(21%) |

- 다양한 맛방향의 볶음밥 소스 6종에 대해 각 시료와 유사한 맛을 지닌 시료를 맛 본 경험이 있는 지 여부를 조사한 결과 지역에 따라 몇몇 시료의 경험 여부 비율이 다른 것으로 조사되었다(표 67). 한국소비자의 경우 대부분의 시료에 대해 먹어본 경험이 없다는 응답이 주를 이루었으나 미국이나 덴마크 소비자의 경우 홍고추 발효물로 만든 핫소스는 맛본 경험이 있다는 응답이 과반을 넘은 반면 고추장 베이스인 시료는 먹어본 빈도가 다소 낮게 조사되어 고추장 특유의 향미는 약간 익숙하지 않은 것으로 판단된다.

표 67. 각 볶음밥 소스 6종 시료와 유사한 맛을 지닌 시료를 맛 본 경험이 있는 소비자 비율

| Sample | experience | KOR | | US | | Denmark | |
|-----------|------------|-----|------|----|------|---------|------|
| | | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % |
| Type 1 | YES | 17 | 14.2 | 48 | 57.8 | 51 | 60 |
| 홍고추발효물 | NO | 103 | 85.8 | 35 | 42.2 | 34 | 40 |
| Type 2-1 | YES | 14 | 11.7 | 46 | 55.4 | 49 | 57 |
| 홍고추발효물 | NO | 106 | 88.3 | 37 | 44.6 | 37 | 43 |
| Type 3 | YES | 25 | 20.8 | 37 | 44.6 | 55 | 63.2 |
| 홍고추발효물 | NO | 95 | 79.2 | 46 | 55.4 | 32 | 36.8 |
| Type 4-1 | YES | 42 | 35 | 35 | 42.2 | 43 | 49.4 |
| 태양초 고추장 | NO | 78 | 65 | 48 | 57.8 | 44 | 50.6 |
| Type4-2-1 | YES | 32 | 26.7 | 36 | 43.4 | 42 | 49.4 |
| 프리미엄고추장 | NO | 88 | 73.3 | 47 | 56.6 | 43 | 50.6 |
| 미국 쓰리라차 | Yes | 30 | 25 | 44 | 53 | 44 | 50.6 |
| | No | 90 | 75 | 39 | 47 | 43 | 49.4 |

- 소비자가 인식하는 각 핫소스의 적절한 사용 용도를 조사한 결과 한국 소비자는 피자 등에 찍어 먹거나 볶음밥에 비벼 먹는 용도로 적합하다는 응답이 상대적으로 높았고 덴마크 소비자의 경우 볶음밥에 비벼먹거나 구이, 볶음 요리에 적용한다는 응답이 가장 높았다. 미국의 경우 볶음밥에 비벼먹거나 볶음요리에 적용하는 것 뿐만 아니라 국물요리에 넣어 먹는 다는 응답 또한 높았으며 이는 한국과 덴마크 소비자와는 다른 결과인 것으로 나타났다(표 68).

표 68. 볶음밥 소스 6종의 사용 용도빈도

| Sample | 피자, 핫도그 등 적어먹는 용도 | | 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도 | | 구이, 볶음요리 등에 넣어 조리 | | 국물요리에 넣어 먹는 용도 | | |
|---------|----------------------|------------------|----------------------|------|----------------------|----|-------------------|------|------|
| | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | |
| | Korea | Type 1 홍고추발효물 | 33 | 27.5 | 48 | 40 | 14 | 11.7 | 18 |
| | Type 2-1 홍고추발효물 | 37 | 30.8 | 37 | 30.8 | 27 | 22.5 | 13 | 10.8 |
| | Type 3 홍고추발효물 | 34 | 28.3 | 44 | 36.7 | 16 | 13.3 | 20 | 16.7 |
| | Type 4-1 태양초 고추장 | 14 | 11.7 | 47 | 39.2 | 40 | 33.3 | 11 | 9.2 |
| | Type4-2-1 프리미엄고추장 | 18 | 15 | 60 | 50 | 26 | 21.7 | 6 | 5 |
| | 미국 쓰리라차 | 21 | 17.5 | 32 | 26.7 | 32 | 26.7 | 20 | 16.7 |
| Denmark | Type 1 홍고추발효물 | 12 | 13.8 | 67 | 77 | 34 | 39.1 | 8 | 9.2 |
| | Type 2-1 홍고추발효물 | 11 | 12.6 | 65 | 74.7 | 31 | 35.6 | 4 | 4.6 |
| | Type 3 홍고추발효물 | 13 | 14.9 | 65 | 74.7 | 32 | 36.8 | 3 | 3.4 |
| | Type 4-1 태양초 고추장 | 16 | 18.4 | 57 | 65.5 | 35 | 40.2 | 6 | 6.9 |
| | Type4-2-1 프리미엄고추장 | 14 | 16.1 | 67 | 77 | 33 | 37.9 | 6 | 6.9 |
| | 미국 쓰리라차 | 20 | 23 | 46 | 52.9 | 29 | 33.3 | 7 | 8 |
| U.S.A | Type 1 홍고추발효물 | 10 | 12 | 52 | 62.7 | 60 | 72.3 | 28 | 33.7 |
| | Type 2-1 홍고추발효물 | 10 | 12 | 63 | 76 | 58 | 69.9 | 35 | 42.2 |
| | Type 3 홍고추발효물 | 11 | 13.3 | 59 | 71.1 | 57 | 68.7 | 29 | 34.9 |
| | Type 4-1 태양초 고추장 | 20 | 24.1 | 61 | 73.5 | 67 | 80.7 | 26 | 31.3 |
| | Type4-2-1 프리미엄고추장 | 13 | 15.7 | 54 | 65.1 | 54 | 65.1 | 19 | 22.9 |
| | 미국 쓰리라차 | 29 | 34.9 | 46 | 55.4 | 50 | 60.2 | 29 | 34.9 |

3) 닭 양념구이의 선호도

- 맛방향이 다른 6종의 닭양념 구이에 대한 소비자 기호도, 인지 강도 조사 결과 조사한 지역 (한국 vs. 미국 vs. 덴마크)에 따라 6종 시료 (지역*시료 교호작용)의 외관기호도와 매운맛 강도 특성이 유의적으로 다른 것으로 분석되었다 (표 69).
- 지역적으로는 닭양념 구이에 대한 전반, 외관, 맛향미, 질감 기호도와 매운맛과 신맛 강도 특성에 대한 평가가 유의적으로 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 69. 닭 양념구이 6종에 대한 기호도 및 강도 특성 항목별 통계적 유의성

| 분류 | 특성 | F-value | p-value |
|-----------------|--------------------------------|---------|---------|
| sample | overall liking | 14.851 | 0.000 |
| | appearance liking | 66.654 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 9.933 | 0.000 |
| | texture liking | 12.931 | 0.000 |
| | hot and spicy flavor intensity | 329.601 | 0.000 |
| | sour flavor intensity | 10.372 | 0.000 |
| origin | overall liking | 57.988 | 0.000 |
| | appearance liking | 103.901 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 67.728 | 0.000 |
| | texture liking | 55.527 | 0.000 |
| | hot and spicy flavor intensity | 103.426 | 0.000 |
| | sour flavor intensity | 38.778 | 0.000 |
| origin * sample | overall liking | 1.419 | 0.166 |
| | appearance liking | 3.733 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 1.345 | 0.201 |
| | texture liking | 1.57 | 0.11 |
| | hot and spicy flavor intensity | 8.177 | 0.000 |
| | sour flavor intensity | 1.585 | 0.106 |
| origin * panel | overall liking | 2.989 | 0.000 |
| | appearance liking | 3.475 | 0.000 |
| | taste and flavor liking | 2.914 | 0.000 |
| | texture liking | 5.551 | 0.000 |
| | hot and spicy flavor intensity | 5.09 | 0.000 |
| | sour flavor intensity | 4.795 | 0.000 |

- 볶음밥 소스에 비해 좋아하는 맛 방향은 비교적 지역 간 유사한 것으로 나타났다. 한국 소비자의 경우 Type 4-1 태양초 고추장을 가장 선호하였고 그 다음으로 쓰리라차를 좋아하였다. 3가지의 홍고추 발효물과 Type 4-2-1 프리미엄 고추장의 기호도 점수가 낮게 평가되었다 (표 70).
- 미국 소비자의 경우 쓰리라차 시료를 가장 선호하였고 그 다음으로 Type 4-1 태양초 고추장을 선호하였다. 3가지의 홍고추 발효물 소스가 한국의 결과와 동일하게 가장 선호하지 않는 시료로 나타났다.
- 덴마크 소비자의 경우에도 한국과 미국 소비자와 유사하게 Type 4-1 태양초 고추장과 쓰리라차 소스를 좋아하였지만, Type2-1의 홍고추 발효물에 대한 전반기호도 역시 높게 평가되었다.
- 닭 양념구이에서 3지역 모두 공통적으로 태양초 고추장과 쓰리라차를 가장 선호하였는데 특히 쓰리라차의 경우 볶음밥 소스에서 기호도가 낮았던 것과 반대되는 결과로 분석되었다. 홍고추 발효물 베이스는 닭을 구웠을 때 메일리어드 반응이 일어나지 않아 구워질 때 발생하는 긍정적인 특성이 없어 소비자들에게 기호도가 낮았던 것으로 사료된다.

표 70. 닭 양념구이 6종에 대한 나라 별 기호도 및 기타 특성 평균값

| origin | sample | overall liking | appearance liking | taste and flavor liking | texture liking | hot, spicy intensity | sour intensity |
|------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| KR | Type 1 홍고추 | 5.10 ^a | 4.02 ^a | 5.15 ^a | 5.61 ^{abc} | 2.24 ^a | 3.41 ^a |
| | | 1.73 | 1.53 | 1.57 | 1.64 | 1.55 | 1.95 |
| | Type 2-1 홍고추 | 5.04 ^a | 4.29 ^a | 5.16 ^a | 5.53 ^{ab} | 2.00 ^a | 3.62 ^{abc} |
| | | 1.54 | 1.54 | 1.52 | 1.73 | 1.23 | 1.95 |
| | Type 3 홍고추 | 5.04 ^a | 4.30 ^a | 5.18 ^a | 5.34 ^a | 2.10 ^a | 3.48 ^{ab} |
| | | 1.56 | 1.44 | 1.48 | 1.56 | 1.41 | 1.97 |
| | Type 4-1 태양초 | 5.80 ^b | 6.10 ^d | 5.69 ^b | 5.91 ^c | 3.97 ^b | 3.94 ^{bc} |
| | | 1.46 | 1.62 | 1.56 | 1.51 | 1.61 | 1.93 |
| Type 4-2-1 | 5.09 ^a | 4.73 ^b | 5.07 ^a | 5.65 ^{abc} | 1.85 ^a | 4.07 ^c | |
| 프리미엄 | 1.59 | 1.76 | 1.64 | 1.53 | 1.10 | 2.16 | |
| 쓰리라차 | 5.65 ^b | 5.56 ^c | 5.45 ^{ab} | 5.89 ^{bc} | 4.46 ^c | 3.65 ^{abc} | |
| | 1.67 | 1.62 | 1.66 | 1.53 | 1.80 | 1.84 | |
| US | Type 1 홍고추 | 6.02 ^{ab} | 5.89 ^{bc} | 6.14 ^{ab} | 6.05 ^a | 2.18 ^a | 2.86 ^a |
| | | 1.49 | 1.32 | 1.42 | 1.55 | 1.27 | 1.67 |
| | Type 2-1 홍고추 | 6.01 ^{ab} | 5.78 ^b | 6.05 ^a | 5.90 ^a | 2.67 ^b | 3.01 ^a |
| | | 1.44 | 1.39 | 1.36 | 1.61 | 1.48 | 1.73 |
| | Type 3 홍고추 | 5.68 ^a | 5.29 ^a | 5.84 ^a | 5.90 ^a | 2.26 ^a | 3.02 ^a |
| | | 1.51 | 1.49 | 1.47 | 1.53 | 1.39 | 1.72 |
| | Type 4-1 태양초 | 6.47 ^{cd} | 6.71 ^d | 6.52 ^{bc} | 6.63 ^b | 3.68 ^c | 3.86 ^b |
| | | 1.36 | 1.25 | 1.30 | 1.33 | 1.59 | 1.65 |
| Type 4-2-1 | 6.14 ^{bc} | 5.91 ^{bc} | 6.13 ^{ab} | 6.00 ^a | 2.36 ^a | 2.99 ^a | |
| 프리미엄 | 1.56 | 1.54 | 1.51 | 1.58 | 1.41 | 1.72 | |
| 쓰리라차 | 6.72 ^d | 6.17 ^c | 6.75 ^c | 6.89 ^b | 4.91 ^d | 3.47 ^b | |
| | 1.52 | 1.44 | 1.66 | 1.23 | 1.53 | 1.72 | |
| DK | Type 1 홍고추 | 5.21 ^a | 4.76 ^a | 5.29 ^a | 5.30 ^a | 2.82 ^b | 3.79 ^a |
| | | 1.69 | 1.67 | 1.64 | 1.73 | 1.47 | 1.88 |
| | Type 2-1 홍고추 | 5.75 ^{bc} | 5.24 ^{bc} | 5.81 ^{cd} | 5.51 ^a | 2.92 ^b | 3.71 ^a |
| | | 1.51 | 1.55 | 1.52 | 1.56 | 1.38 | 1.71 |
| | Type 3 홍고추 | 5.46 ^{ab} | 4.99 ^{ab} | 5.47 ^{abc} | 5.31 ^a | 2.39 ^a | 3.79 ^a |
| | | 1.55 | 1.62 | 1.57 | 1.78 | 1.34 | 1.96 |
| | Type 4-1 태양초 | 6.13 ^c | 6.62 ^e | 6.07 ^d | 5.72 ^a | 4.98 ^c | 4.57 ^b |
| | | 1.40 | 1.35 | 1.43 | 1.64 | 1.52 | 1.56 |
| Type 4-2-1 | 5.30 ^a | 5.47 ^c | 5.31 ^{ab} | 5.29 ^a | 2.92 ^b | 3.88 ^a | |
| 프리미엄 | 1.65 | 1.59 | 1.70 | 1.93 | 1.29 | 1.94 | |
| 쓰리라차 | 5.82 ^{bc} | 6.10 ^d | 5.76 ^{bcd} | 5.71 ^a | 6.32 ^d | 4.14 ^{ab} | |
| | 1.80 | 1.45 | 1.82 | 1.65 | 1.31 | 1.79 | |

- 소비자 조사 마지막에 6종의 닭양념 구이 시료 중 가장 좋은 시료 한 개와 싫은 시료 한 개를 고르도록 하였을 때 (표 14) 한국 소비자는 Type 4-1 태양초고추장 > 쓰리라차 > Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type2-1 홍고추발효물 > Type 1 홍고추 발효물 > Type 3 홍고추 발효물 순으로 좋아하였으며 Type 1 홍고추 발효물 > Type2-1 홍고추발효물 = Type 3홍고추발효물 = 쓰리라차 > Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type 4-1 태양초 고추장 순으로 싫어하였다.
- 미국 소비자의 경우 Type 4-1 태양초고추장 > 쓰리라차 > Type 2-1 홍고추발효물 > Type 3 홍고추 발효물 > Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type 1 홍고추 발효물 순으로 좋아한 반면 Type 1 홍고추 발효물 = Type 2-1 홍고추발효물 > Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type 3 홍고추 발효물 > 쓰리라차 > Type 4-1 태양초 고추장 순으로 싫어하였다.
- 덴마크 소비자는 쓰리라차 > Type 4-1 태양초 고추장 > Type 4-2-1 프리미엄 고추장 = Type2-1 홍고추발효물 > Type 3 홍고추 발효물 > Type 1 홍고추 발효물 순으로 좋아하였고, Type 1 홍고추 발효물 > 쓰리라차 > Type 4-2-1 프리미엄 고추장 > Type 3 홍고추 발효물 > Type 2-1 홍고추발효물 > Type 4-1 태양초 고추장 순으로 싫어하였다.
- 3개 지역에서 기호도 평가와 가장 좋고 싫은 순위가 거의 일치하였으며, 공통적으로 Type 4-1의 태양초 고추장과 쓰리라차를 가장 좋아하고 Type 1 홍고추 발효물을 가장 싫어하는 시료로 뽑았다.

표 71. 닭 양념구이 중 가장 좋아하는 시료와 가장 싫어하는 시료

| Sample | KOR | | | | US | | | | DK | | | |
|-----------------|-----------|------|------------|------|-----------|------|------------|------|-----------|------|------------|------|
| | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | |
| | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % |
| Type 1홍고추 | 9 | 10.1 | 19 | 21.3 | 5 | 5.7 | 19 | 21.8 | 3 | 3.6 | 20 | 23.8 |
| Type 2-1 홍고추 | 10 | 11.2 | 16 | 18 | 8 | 9.2 | 19 | 21.8 | 10 | 11.9 | 11 | 13.1 |
| Type 3 홍고추 | 2 | 2.2 | 16 | 18 | 7 | 8 | 15 | 17.2 | 5 | 6 | 14 | 16.7 |
| Type 4-1 태양초 | 28 | 31.5 | 6 | 6.7 | 32 | 36.8 | 7 | 8 | 25 | 29.8 | 4 | 4.8 |
| Type 4-2-1 프리미엄 | 14 | 15.7 | 14 | 15.7 | 6 | 6.9 | 17 | 19.5 | 10 | 11.9 | 15 | 17.9 |
| 쓰리라차 | 24 | 27 | 16 | 18 | 29 | 33.3 | 10 | 11.5 | 30 | 35.7 | 19 | 22.6 |

- 전반적으로 한국 소비자는 깔끔하다, 익은 정도가 적당함 등이 매우 높은 빈도로 선호 유도 인자로 뽑힌 반면 미국 소비자와 덴마크 소비자는 먹기 쉽다와 닭고기의 냄새와 맛 등이 반복적으로 언급되는 선호 유도 인자로 나타났다(표 72).
- 3개 지역에서 공통적으로 선호되었던 type 4-1 태양초 고추장 시료와 쓰리라차는 유사한 선호 인자를 나타낸 것으로 분석되었는데 매운맛, 외관 등이 좋은 점 인 것으로 분석된다.

표 72. 닭양념구이 6종에 대한 좋은 점

| | KOR | US | DK |
|--------------------------|--|--|--|
| Type 1 홍고추 (빈도%) | 깔끔하다(26%) 익은 정도가 적당함(25%) 닭고기의 씹히는 감촉(25%) 먹기 쉽다(20%) | 닭고기 냄새와 맛(49%) 먹기 쉽다(48%) 만족스럽다(42%) 익은 정도가 적당함(37%) 닭고기의 촉촉함(37%) 감칠맛(34%) 외관(31%) 짠맛(30%) 닭고기의 씹히는 감촉(30%) 친숙하다(29%) 더 먹고 싶다(25%) 순한 냄새와 맛(22%) 신맛(21%) 조화로운 냄새와 맛(20%) | 먹기 쉽다(38%) 닭고기 냄새와 맛(35%) 닭고기의 촉촉함(27%) 닭고기의 부드러움(23%) 감칠맛(21%) 단맛(20%) 순한 냄새와 맛(20%) 닭고기의 씹히는 감촉(20%) 친숙하다(20%) |
| Type 2-1 홍고추 (빈도%) | 익은 정도가 적당함(28%) 닭고기의 씹히는 감촉(26%) 깔끔하다(25%) 친숙하다(22%) 순한 냄새와 맛(21%) 좋은 점이 없다(20%) | 먹기 쉽다(53%) 닭고기 냄새와 맛(49%) 닭고기의 촉촉함(40%) 익은 정도가 적당함(39%) 만족스럽다(36%) 짠맛(34%) 감칠맛(33%) 닭고기의 씹히는 감촉(33%) 외관(29%) 친숙하다(28%) 순한 냄새와 맛(22%) 조화로운 냄새와 맛(20%) | 먹기 쉽다(45%) 닭고기 냄새와 맛(40%) 익은 정도가 적당함(29%) 감칠맛(26%) 순한 냄새와 맛(25%) 닭고기의 촉촉함(25%) 조화로운 냄새와 맛(24%) 닭고기의 씹히는 감촉(24%) 친숙하다(23%) 외관(21%) 닭고기의 부드러움(21%) |
| Type 3 홍고추 (빈도%) | 깔끔하다(26%) 익은 정도가 적당함(24%) 먹기 쉽다(22%) 닭고기 냄새와 맛(21%) 닭고기의 씹히는 감촉(21%) 좋은 점이 없다(20%) | 닭고기의 촉촉함(45%) 먹기 쉽다(44%) 닭고기 냄새와 맛(42%) 익은 정도가 적당함(37%) 닭고기의 씹히는 감촉(33%) 감칠맛(28%) 만족스럽다(27%) 짠맛(26%) 친숙하다(26%) 외관(20%) 신맛(20%) 닭고기의 부드러움(20%) | 닭고기 냄새와 맛(39%) 먹기 쉽다(39%) 익은 정도가 적당함(26%) 닭고기의 촉촉함(26%) 외관(25%) 단맛(24%) 닭고기의 씹히는 감촉(24%) 닭고기의 부드러움(23%) 짠맛(21%) 감칠맛(21%) 조화로운 냄새와 맛(20%) |
| Type 4-1 태양초 (빈도%) | 외관(48%) 매운맛(32%) 익은 정도가 적당함(31%) 친숙하다(26%) | 닭고기의 촉촉함(53%) 외관(52%) 먹기 쉽다(52%) 익은 정도가 적당함(45%) | 외관(60%) 매운맛(52%) 먹기 쉽다(40%) 닭고기 냄새와 맛(33%) |

| | | | |
|--------------------------------|--|--|--|
| | | 매운맛(44%) 만족스럽다(43%) 닭고기의 씹히는 감촉(40%) 신맛(38%) 짠맛(37%) 끌린다(35%) 닭고기 냄새와 맛(31%) 조화로운 냄새와 맛(31%) 닭고기의 부드러움(31%) 자극적이다(29%) 감칠맛(28%) 소스와 닭고기의 어울림(27%) 군침이 돈다(27%) 더 먹고 싶다(25%) 윤기(22%) 닭고기에 간이 벤 정도(21%) | 조화로운 냄새와 맛(31%) 강한 냄새와 맛(27%) 소스와 닭고기의 어울림(26%) 닭고기의 씹히는 감촉(25%) 더 먹고 싶다(24%) 단맛(23%) 감칠맛(21%) 짠맛(20%) 익은 정도가 적당함(20%) |
| | 닭고기에 간이 벤 정도(24%) 닭고기의 씹히는 감촉(24%) 소스와 닭고기의 어울림(21%) | 닭고기 냄새와 맛(46%) 닭고기의 촉촉함(44%) 먹기 쉽다(42%) 감칠맛(36%) 익은 정도가 적당함(36%) 닭고기의 씹히는 감촉(36%) 짠맛(35%) 만족스럽다(30%) 외관(29%) 조화로운 냄새와 맛(24%) 군침이 돈다(21%) 더 먹고 싶다(21%) 소스와 닭고기의 어울림(20%) | 먹기 쉽다(37%) 닭고기 냄새와 맛(30%) 감칠맛(29%) 단맛(26%) 외관(24%) 조화로운 냄새와 맛(23%) 순한 냄새와 맛(21%) 닭고기의 씹히는 감촉(21%) 닭고기의 촉촉함(21%) |
| Type 4-2-1 프리미엄 (빈도%) | 깔끔하다(23%) 순한 냄새와 맛(21%) 닭고기의 씹히는 감촉(20%) | 매운맛(76%) 익은 정도가 적당함(54%) 닭고기의 촉촉함(54%) 먹기 쉽다(47%) 자극적이다(46%) 닭고기의 씹히는 감촉(44%) 닭고기 냄새와 맛(38%) 외관(36%) 감칠맛(36%) 만족스럽다(35%) 강한 냄새와 맛(31%) 더 먹고 싶다(30%) 짠맛(29%) 조화로운 냄새와 맛(22%) 닭고기의 부드러움(22%) 군침이 돈다(22%) 소스와 닭고기의 어울림(21%) | 매운맛(75%) 외관(45%) 강한 냄새와 맛(42%) 닭고기 냄새와 맛(27%) 이국적이다(27%) 자극적이다(25%) 더 먹고 싶다(24%) 풍부한 냄새와 맛(23%) 감칠맛(21%) 닭고기의 씹히는 감촉(21%) 닭고기의 촉촉함(20%) 기분이 좋아진다(20%) |
| | 스리라차 (빈도%) 매운맛(38%) 외관(36%) 익은 정도가 적당함(30%) 닭고기에 간이 벤 정도(25%) 닭고기의 씹히는 감촉(25%) | | |

- 닭양념구이 6종에 대한 싫은 점은 표 16와 같다. 전반적으로 3개 지역의 소비자가 느끼는 싫은 점은 유사하였다. 3개 지역 모두 매운맛이 부족하다는 의견이 반복적으로 언급되어 매운 맛에 대한 요구도가 높은 것으로 나타났다. 특히 미국 소비자의 경우에는 6종의 모든 시료에서 매운

맛 부족이 비선호 인자로 높은 빈도를 차지하고 있다. 또한 한국 소비자의 경우 간이 충분히 베지 않음을 모든 시료에서 비선호 인자로 언급하여 이 부분에 대한 개선이 필요하다고 판단된다.

표 73. 닭양념구이 6종에 대한 싫은 점

| | KOR | US | DK |
|-----------------------------|--|---|---|
| Type 1 홍고추 (빈도%) | 맛이 단조롭다(37%) 간이 충분히 베지 않음(36%) 매운맛이 부족하다(34%) 너무 짭짤함(32%) 외관(30%) 윤기가 없음(29%) 무슨 맛인지 모르겠다(24%) 감칠맛이 부족하다(22%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(20%) | 매운맛이 부족하다(62%) 맛이 단조롭다(47%) 너무 순한 냄새와 맛(38%) too mild(37%) 너무 짭짤함(34%) 익숙하다(28%) 싫은 점이 없다(26%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(25%) 윤기가 없음(22%) 신맛이 부족하다(22%) 간이 충분히 베지 않음(21%) | 매운맛이 부족하다(63%) 윤기가 없음(62%) 익숙하다(44%) 너무 순한 냄새와 맛(40%) 맛이 단조롭다(40%) 외관(37%) 너무 짭짤함(37%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(36%) 간이 충분히 베지 않음(25%) 짠맛이 부족하다(23%) 너무 많이 익힘(20%) |
| Type 2-1 홍고추 (빈도%) | 간이 충분히 베지 않음(43%) 매운맛이 부족하다(38%) 맛이 단조롭다(37%) 너무 짭짤함(33%) 윤기가 없음(29%) 외관(25%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(23%) 무슨 맛인지 모르겠다(21%) 감칠맛이 부족하다(20%) | 매운맛이 부족하다(65%) 맛이 단조롭다(45%) 간이 충분히 베지 않음(38%) too mild(37%) 윤기가 없음(34%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(26%) 익숙하다(26%) 너무 순한 냄새와 맛(25%) 너무 짭짤함(25%) 외관(20%) 싫은 점이 없다(20%) | 매운맛이 부족하다(65%) 윤기가 없음(58%) 너무 순한 냄새와 맛(48%) 맛이 단조롭다(45%) 너무 짭짤함(44%) 익숙하다(38%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(35%) 짠맛이 부족하다(25%) 외관(23%) |
| Type 3 홍고추 (빈도%) | 간이 충분히 베지 않음(43%) 맛이 단조롭다(40%) 너무 짭짤함(36%) 매운맛이 부족하다(34%) 외관(30%) 윤기가 없음(26%) 무슨 맛인지 모르겠다(23%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(22%) | 매운맛이 부족하다(70%) 맛이 단조롭다(45%) 너무 순한 냄새와 맛(44%) 익숙하다(38%) too mild(36%) 간이 충분히 베지 않음(34%) 신맛이 부족하다(28%) 너무 짭짤함(28%) 윤기가 없음(27%) 외관(26%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(25%) 단맛이 부족하다(22%) 짠맛이 부족하다(21%) | 매운맛이 부족하다(70%) 윤기가 없음(60%) 너무 순한 냄새와 맛(48%) 맛이 단조롭다(48%) 너무 짭짤함(40%) 익숙하다(40%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(31%) 질린다(27%) 간이 충분히 베지 않음(23%) 외관(20%) 짠맛이 부족하다(20%) |
| Type 4-1 태양초 (빈도%) | 간이 충분히 베지 않음(29%) 너무 짭짤함(22%) 너무 짜다(21%) 매운맛이 부족하다(20%) | 매운맛이 부족하다(48%) 싫은 점이 없다(46%) 간이 충분히 베지 않음(21%) 맛이 단조롭다(21%) | 너무 짭짤함(46%) 너무 많이 익힘(20%) |
| Type 4-2-1 프리미엄 (빈도%) | 매운맛이 부족하다(39%) 간이 충분히 베지 않음(37%) 너무 짭짤함(34%) 맛이 단조롭다(32%) | 매운맛이 부족하다(61%) 너무 순한 냄새와 맛(28%) 싫은 점이 없다(28%) 맛이 단조롭다(27%) | 매운맛이 부족하다(61%) 윤기가 없음(57%) 너무 짭짤함(48%) 너무 순한 냄새와 맛(40%) |

| | | | |
|---------------|---|--|---|
| | 외관(31%) 윤기가 없음(25%) 무슨 맛인지 모르겠다(21%) | too mild(22%) 익숙하다(22%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(21%) | 맛이 단조롭다(37%) 익숙하다(36%) 풍부하지 않은 냄새와 맛(30%) 간이 충분히 베지 않음(24%) 너무 많이 익힘(24%) 신맛이 부족하다(20%) 너무 짭짤함(43%) |
| 쓰리라차 (빈도%) | 윤기가 없음(29%) 너무 짭짤함(28%) 간이 충분히 베지 않음(26%) | 싫은 점이 없다(49%) 매운맛이 부족하다(24%) 부 조화로운 냄새와 맛(22%) | 너무 맵다(38%) 자극적이다(24%) 단맛이 부족하다(21%) 너무 많이 익힘(21%) |

- 한국 소비자에 비해 미국이나 덴마크 소비자가 본 실험에서 평가한 닭양념구이의 맛에 더 익숙한 것으로 나타났으며 특히 홍고추 발효물을 베이스로 한 양념에 대해 익숙한 것으로 조사되었다(표 74).

표 74. 닭구이 경험여부

| Sample | experience | KOR | | US | | Denmark | |
|-----------|------------|-----|------|----|------|---------|------|
| | | 빈도 | % | 빈도 | % | 빈도 | % |
| Type 1 | YES | 13 | 14.8 | 65 | 74.7 | 45 | 53.6 |
| 홍고추발효물 | NO | 75 | 85.2 | 22 | 25.3 | 39 | 46.4 |
| Type 2-1 | YES | 13 | 14.6 | 57 | 65.5 | 49 | 59 |
| 홍고추발효물 | NO | 76 | 85.4 | 30 | 34.5 | 34 | 41 |
| Type 3 | YES | 15 | 16.9 | 52 | 59.8 | 46 | 55.4 |
| 홍고추발효물 | NO | 74 | 83.1 | 35 | 40.2 | 37 | 44.6 |
| Type 4-1 | YES | 23 | 25.8 | 43 | 49.4 | 38 | 45.5 |
| 태양초 고추장 | NO | 66 | 74.2 | 44 | 50.6 | 46 | 54.8 |
| Type4-2-1 | YES | 10 | 11.2 | 54 | 65.1 | 39 | 47.6 |
| 프리미엄고추장 | NO | 79 | 88.8 | 33 | 37.9 | 43 | 52.4 |
| 미국 쓰리라차 | Yes | 16 | 18 | 50 | 57.5 | 41 | 48.8 |
| | No | 73 | 82 | 37 | 42.5 | 43 | 51.2 |

- 식태도에 따른 볶음밥에 적용한 핫소스 기호도를 분석한 결과 한국소비자는 다양한 음식을 선호하는 정도에 따라 핫소스 기호도가 달라지는 것으로 나타났으며 덴마크 소비자는 다양한 음식 선호 식태도, 발효음식 선호식태도, 매운음식 선호 식태도에 따라 볶음밥에 적용된 핫소스 기호도가 영향을 받는 것으로 나타났다(표 75). 특히 매운음식 선호 정도가 기호도에 큰 영향을 끼치는 것으로 분석되었다. 미국 소비자의 경우 다양한 음식 선호 식태도 및 매운음식 선호 식태도가 핫소스 기호도에 유의적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

표 75. 볶음밥 소스 6종에 대한 국가별 식태도 및 전반기호도 특성 통계적 유의성검증

| Origin | 분류 | F-value | p-value |
|---------|---------------------|---------|---------|
| Korea | sample | 4.078 | 0.001 |
| | variety | 3.978 | 0.047 |
| | panel*variety | 2.387 | 0.000 |
| | sample*variety | 1.06 | 0.381 |
| | sample | 3.522 | 0.004 |
| | fermentation | 0 | 0.984 |
| | panel*fermentation | 2.405 | 0.000 |
| | sample*fermentation | 0.282 | 0.923 |
| | sample | 3.971 | 0.001 |
| | spicy | 0.469 | 0.494 |
| | panel*spicy | 2.434 | 0.000 |
| | sample*spicy | 1.944 | 0.085 |
| Denmark | sample | 15.848 | 0.000 |
| | variety | 2.368 | 0.125 |
| | panel*variety | 3.068 | 0.000 |
| | sample*variety | 2.243 | 0.049 |
| | sample | 15.632 | 0.000 |
| | fermentation | 4.157 | 0.042 |
| | panel*fermentation | 2.994 | 0.000 |
| | sample*fermentation | 0.919 | 0.468 |
| | sample | 12.374 | 0.000 |
| | spicy | 12.535 | 0.000 |
| | panel*spicy | 3.152 | 0.000 |
| | sample*spicy | 8.598 | 0.000 |
| U.S.A | sample | 1.621 | 0.153 |
| | variety | 11.873 | 0.000 |
| | panel*variety | 3.386 | 0.000 |
| | sample*variety | 1.911 | 0.042 |
| | sample | 1.634 | 0.15 |
| | fermentation | 0.154 | 0.858 |
| | panel*fermentation | 3.6 | 0.000 |
| | sample*fermentation | 1.007 | 0.437 |
| | sample | 1.641 | 0.148 |
| | spicy | 5.189 | 0.006 |
| | panel*spicy | 3.501 | 0.000 |
| | sample*spicy | 1.321 | 0.217 |

3) 볶음밥과 닭 양념구이에 적용한 핫소스의 전반기호도에 대한 국가별 소비자 식태도 수준

- 볶음밥에 적용한 핫소스의 전반기호도에 대해 국가별 소비자 식태도 수준에 따라 비교해보면 한국 소비자는 다양한 음식을 선호하는 소비자가 그렇지 않은 소비자에 비해 전반적으로 볶음밥에 적용된 핫소스를 약간 더 선호하는 것으로 나타났다(표 76). 덴마크 소비자의 경우도 이와 유사한 경향을 보였으며 이뿐 아니라 매운맛을 선호하는 소비자가 그렇지 않은 소비자에 비해 모든 시료를 유사한 수준으로 좋아한 반면 매운 음식을 싫어하는 소비자의 경우 좋고 싫은 시료에 대한 구분이 명확했다. 미국 소비자의 경우 다양한 음식을 선호하는 소비자 일수록 또한 매운 음식을 선호하는 사람일수록 볶음밥에 적용된 핫소스에 대한 기호도가 유의적으로 높은 것으로 나타났다.

표 76. 볶음밥 소스 6종에 대한 국가별 식태도별 전반기호도 평균

| Sample | Korea | | | Denmark | | | U.S.A | | |
|-----------------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|
| | variety | fermentation | spicy | variety | fermentation | spicy | variety | fermentation | spicy |
| Type 1 홍고추 | 5.17 | 4.88 | 4.88 | 6.26 | 6.32 | 5.94 | 6.58 | 6.3 | 6.44 |
| Type 2-1 홍고추 | 4.5 | 4.55 | 4.46 | 6.07 | 6.15 | 6.15 | 6.55 | 6.57 | 6.56 |
| Type 3 홍고추 | 4.77 | 4.54 | 4.71 | 5.83 | 5.8 | 5.64 | 6.37 | 6.08 | 6.54 |
| Type 4-1 태양초 | 4.83 | 4.93 | 4.9 | 5.48 | 5.4 | 5.74 | 6.71 | 6.59 | 6.67 |
| Type 4-2-1 프리미엄 | 5.49 | 5.29 | 4.88 | 5.53 | 5.78 | 5.91 | 5.95 | 5.49 | 5.67 |
| 쓰리라차 | 4.89 | 4.66 | 4.79 | 4.83 | 4.75 | 5.71 | 6.55 | 5.89 | 6.13 |
| Type 1 홍고추 | 4.64 | 4.87 | 4.87 | 5.86 | 5.83 | 6.13 | 6.02 | 6.27 | 6.14 |
| Type 2-1 홍고추 | 4.45 | 4.43 | 4.48 | 5.95 | 5.89 | 5.92 | 6.18 | 6.18 | 6.16 |
| Type 3 홍고추 | 4.7 | 4.84 | 4.76 | 5.75 | 5.78 | 5.88 | 5.84 | 6.09 | 5.67 |
| Type 4-1 태양초 | 5.01 | 4.94 | 4.97 | 5.32 | 5.39 | 5.17 | 6.45 | 6.56 | 6.49 |
| Type 4-2-1 프리미엄 | 5.13 | 5.29 | 5.68 | 6.02 | 5.78 | 5.69 | 5.59 | 5.98 | 5.84 |
| 쓰리라차 | 4.31 | 4.52 | 4.35 | 3.82 | 3.91 | 3.37 | 4.84 | 5.42 | 5.19 |

- 식태도에 따른 핫소스 적용 닭양념구이의 기호도를 분석한 결과 한국소비자는 다양한 음식을 선호하는 정도, 발효향미 선호 정도, 매운맛 선호 정도에 따라 핫소스 적용 닭양념구이의 기호도가 달라지는 것으로 나타났으며 덴마크 소비자는 매운음식 선호 식태도에 따라 닭양념구이 기호도가 영향을 받는 것으로 나타났다. 미국 소비자의 경우 발효음식 선호 식태도가 닭양념구이 기호도에 유의적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다(표 77).

표 77. 닭양념구이 6종에 대한 국가별 식태도 및 전반기호도 특성 통계적 유의성 검증

| Origin | 분류 | F-value | p-value |
|---------|---------------------|---------|---------|
| Korea | sample | 5.688 | 0.000 |
| | variety | 0.126 | 0.723 |
| | panel*variety | 3.061 | 0.000 |
| | sample*variety | 2.985 | 0.012 |
| | sample | 5.701 | 0.000 |
| | fermentation | 1.608 | 0.205 |
| | panel*fermentation | 3.019 | 0.000 |
| | sample*fermentation | 2.256 | 0.048 |
| | sample | 5.514 | 0.000 |
| | spicy | 0.772 | 0.38 |
| | panel*spicy | 3.062 | 0.000 |
| | sample*spicy | 3.229 | 0.007 |
| Denmark | sample | 5.196 | 0.000 |
| | variety | 0.568 | 0.452 |
| | panel*variety | 3.102 | 0.000 |
| | sample*variety | 0.474 | 0.796 |
| | sample | 5.273 | 0.000 |
| | fermentation | 1.072 | 0.301 |
| | panel*fermentation | 3.131 | 0.000 |
| | sample*fermentation | 1.388 | 0.228 |
| | sample | 5.485 | 0.000 |
| | spicy | 1.755 | 0.186 |
| | panel*spicy | 3.272 | 0.000 |
| | sample*spicy | 5.093 | 0.000 |
| U.S.A | sample | 7.187 | 0.000 |
| | variety | 3.193 | 0.075 |
| | panel*variety | 2.921 | 0.000 |
| | sample*variety | 1.594 | 0.16 |
| | sample | 7.078 | 0.000 |
| | fermentation | 11.572 | 0.001 |
| | panel*fermentation | 2.77 | 0.000 |
| | sample*fermentation | 0.062 | 0.997 |
| | sample | 7.156 | 0.000 |
| | spicy | 0.905 | 0.342 |
| | panel*spicy | 2.903 | 0.000 |
| | sample*spicy | 0.285 | 0.921 |

- 닭양념구이에 적용한 핫소스의 전반기호도에 대해 국가별 소비자 식태도 수준에 따라 비교해보면 한국 소비자는 다양한 음식을 선호하는 소비자가 그렇지 않은 소비자에 비해 types 3 핫소스를 적용한 시료를 비선호하였고 태양초 고추장 베이스 시료를 선호하였다. 발효향미를 선호하는 소비자의 경우 홍고추 베이스 type 1, type 2-1시료를 그렇지 않은 소비자에 비해 선호하는 것으로 분석되었다. 덴마크 소비자의 경우 매운맛 선호 정도에 따라 매운맛을 선호하는 소비자는 쓰리라차가 적용된 닭양념구이를 유의적으로 선호하는 것으로 나타났다. 미국의 경우 발효향미에 대한 선호 정도가 낮은 소비자가 높은 소비자에 비해 닭양념구이에 대한 전반적인 선호도가 유의적으로 높았다(표 78).

표 78. 닭 양념구이 식태도별 국가별 평균정리

| Sample | | Korea | | | Denmark | | | U.S.A | | |
|-------------------------|------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|---------|--------------|-------|
| | | variety | fermentation | spicy | variety | fermentation | spicy | variety | fermentation | spicy |
| Type 1 홍고추 | high | 5.21 | 5.44 | 4.82 | 5.3 | 5.6 | 5.33 | 6.4 | 5.75 | 5.98 |
| Type 2-1 홍고추 | | 5.23 | 5.15 | 5.13 | 5.8 | 5.68 | 5.51 | 5.95 | 5.81 | 6.07 |
| Type 3 홍고추 | | 4.58 | 4.8 | 4.73 | 5.4 | 5.51 | 5.37 | 5.88 | 5.39 | 5.76 |
| Type 4-1 태양초 | | 6.07 | 5.85 | 5.84 | 5.95 | 6.12 | 6.17 | 6.5 | 6.28 | 6.48 |
| Type 4-2-1 프리미엄 쓰리라차 | | 5.07 | 4.98 | 4.89 | 5.14 | 5.2 | 5.26 | 6.03 | 5.92 | 6.19 |
| | | 5.7 | 6 | 6 | 5.8 | 5.98 | 6.52 | 6.95 | 6.53 | 6.9 |
| Type 1 홍고추 | low | 5 | 4.81 | 5.39 | 5.12 | 4.83 | 5.1 | 5.7 | 6.22 | 6.07 |
| Type 2-1 홍고추 | | 4.87 | 4.96 | 4.95 | 5.69 | 5.81 | 5.98 | 6.06 | 6.16 | 5.96 |
| Type 3 홍고추 | | 5.48 | 5.25 | 5.36 | 5.51 | 5.4 | 5.55 | 5.51 | 5.88 | 5.6 |
| Type 4-1 태양초 | | 5.54 | 5.75 | 5.75 | 6.31 | 6.14 | 6.1 | 6.45 | 6.61 | 6.47 |
| Type 4-2-1 프리미엄 쓰리라차 | | 5.11 | 5.19 | 5.3 | 5.45 | 5.4 | 5.33 | 6.23 | 6.29 | 6.09 |
| | | 5.61 | 5.35 | 5.3 | 5.83 | 5.67 | 5.1 | 6.53 | 6.86 | 6.56 |

장류 활용 매운소스 제품의 국내 및 해외 현지 소비자 기호도 조사 및 기호유발요인 분석

1. 연구 목표

- 개발 중인 장류 활용 매운 소스 시제품 2종과 시판중인 경쟁 탑브랜드 제품 2종에 대해 국내 및 해외 현지 소비자를 대상으로 HUT 환경에서 교차문화적 소비자 기호도 조사를 실시하여 시제품의 시장성을 검증
- 매운 소스 제품을 각기 다른 식품 시스템에 적용했을 때 소비자 기호도와 기호유발요인 분석

2. 실험 재료 및 방법

1) 실험 디자인

장류 활용 매운 소스에 대한 소비자 조사는 한국, 미 서부, 덴마크 코펜하겐 총 3개 지역에서 현지 거주 소비자를 대상으로 진행하였다. 4종 매운 소스(장류 활용 시제품 2종 + 타바스코 또는 스리라차)를 3종씩 두 실험으로 나누고, 시판 소스 사용 용도에 적합한 식품시스템을 실험별로 두 가지씩 적용하였다(실험1: 치즈피자와 크림스프시스템, 실험2: 닭날개와 쌀국수시스템). 소비자 조사는 Home Used Test(HUT)로 진행되었다. 실험 진행자는 소비자 패널에게 각 실험에 해당하는 두 가지 식품, 3종 소스 시료, 설문지, 평가 시 필요한 기타 일회용품을 개별 포장해서 배부하였고, 약 3일간 가정에서 자유롭게 소스를 맛보고 평가할 수 있도록 하였다. 평가를 끝마친 설문지는 회수하여 데이터 분석에 사용하였다.

- 실험1: 장류활용 시제품 2종(고추장소스, 김치소스)과 타바스코 소스, 총 3종 소스를 시료로 제공. 치즈피자와 크림스프를 함께 제공하여 핫소스를 뿌려 먹고 평가하게 함.

- 실험2: 장류활용 시제품 2종(고추장소스, 김치소스)과 스리라차 소스, 총 3종 소스를 시료로 제공. 닭날개와 쌀국수를 함께 제공하여 핫소스를 뿌려 먹고 평가하게 함.

2) 실험 재료

가. 매운 소스 시료

본 실험에 사용된 매운 소스 시료는 배부 하루 전 동일한 크기의 50ml 일회용 투명 소스 용기에 50g씩 담아 냉장 보관하였다. 시료는 온도 유지를 위하여 배부 당일 패널이 도착했을 때 냉장고에서 바로 꺼내 아이스팩과 함께 제공하였으며, 평가 기간 동안 시료를 냉장 보관하도록 안내하였다. 시료에 대한 정보를 제공하지 않기 위해 각 소스 용기에는 난수표에서 추출한 세 자리 난수를 적어 붙였다. 실험1에서는 고추장소스, 김치소스, 타바스코를 시료로 사용하였고, 실험2는 고추장소스, 김치소스, 그리고 스리라차를 시료로 제공하였다.

나. 식품 시스템

매운 소스 평가를 위해 각 실험별로 두 가지 식품시스템을 사용하였다. 식품시스템은 시료를 충분히 적용시켜 평가할 수 있도록 넉넉한 양을 제공하였다. 각 식품의 조리 및 평가 방법은 설문지에 상세히 표기하였다.

- 피자시스템(실험1): 각 국가의 현지 마트에서 쉽게 구매할 수 있는 토핑이 없는 냉동 치즈피자를 제공하였다(한국-오뚜기 마또네 치즈피자, 미국-Digiorno traditional crust four cheese pizza, 덴마크-vores PIZZA MARGHERITA). 냉동 피자는 상자에 표기된 레시피대로 조리한 후, 매운 소스 한 종류 당 한 조각 이상의 피자에 뿌려먹으며 설문에 응하도록

하였다.

- 스프시스템(실험1): CAMPBELL SOUP COMPANY의 Cream of mushroom soup을 사용하였다. 캔에 표기된 레시피대로 스프 조리 후, 3개의 종이 용기에 나누어 담아 매운 소스 3종을 각각 넣어먹고 평가하도록 하였다.
- 닭시스템(실험2): 구운 닭날개에 매운 소스를 찍어먹도록 하였다. 한국의 경우 포장된 생닭(하림 아랫날개)을 제공하여 설문지에 제시된 조리방법 대로 닭을 구운 후 3종 소스를 찍어먹고 평가하게 하였고, 미국과 덴마크에서는 생 닭 날개를 구운 뒤 5조각씩 개별 포장하여 제공하였다(표 79).
- 쌀국수시스템(실험2): 담백한 리얼 포(원산지 및 제조사: 베트남/ACECOOK VIETNAM JOINT STOCK COMPANY, 수입판매원: 하늘처럼)를 한국에서 대량 구입하여 제공하였다. 포장지에 표기된 레시피 대로 쌀국수 조리 후, 3개의 종이 용기에 나누어 담아 매운 소스 3종을 각각 넣어먹고 평가하도록 하였다.

표 79. 닭 날개 구이 재료 및 조리방법(미국)

| | |
|------|--|
| 재료 | 닭 날개 20조각(약 1500g), 소금 6g, 후추 1.5g |
| 조리방법 | ① 닭날개는 깨끗이 헹군 뒤 물기를 제거하여 앞뒤로 칼집을 낸다. ② 소금, 후추로 밑간을 해 30분 간 재운다. ③ Convection bake 오븐을 예열한 후 400°F에서 닭을 20분 간 구운 뒤 한 번 뒤집는다. ④ 총 50분 뒤 닭을 오븐에서 꺼내어 식힌다. ⑤ 4개(큰조각) or 5개(작은조각)씩 개별 포장한다. |

3) 조사 대상 및 시기

한국(이화여자대학교), 미국(University of California, Davis campus), 덴마크(University of Copenhagen)에서 각각 진행된 실험은 평소 매운 소스에 관심이 있는 다양한 연령의 소비자를 대상으로 진행되었다. 한국 실험은 2014/4/4~11까지 14~60세 남성(48%)과 여성(52%)으로 실험1과 실험2에 각각 95명, 96명 의 소비자가 참여하였다. 미국 실험은 2014/4/18~23까지 18~66세 남성(45%), 여성(55%)이 실험1 121명, 실험2 131명 참여하였으며, 덴마크에서는 2014/6/9~13까지 20~50세 남성(49%)과 여성(51%)이 각각 102명, 99명 씩 실험에 참여하였다.

4) 설문지 개발

소비자 조사 설문지 평가문항은 전반기호도, 외관기호도, 맛향미기호도, 식감기호도의 기호도 항목과 매운맛강도, 점도의 관능 특성요인, 재섭취의향에 대해 9점 항목 척도를 사용하였다. 3종 시료에 대한 장·단점은 관능 특성 요인(14개)과 감정적 요인(16개)으로 구분하여 평가 항목을 도출하고 check-all-that-apply 방법을 이용하여 조사하였으며, 각 시료와 유사한 맛의 소스 사용경험 여부와 사용 용도를 응답하게 하였다. 또한 각 실험별로 평가 시료에 대해 최종적으로 선호 혹은 비 선호하는 시료를 한 개씩 고르도록 하여 그 빈도를 계산하였다. 식품 시스템과 시료의 평가 순서는 랜덤하게 제시하였다.

5) 통계분석

기호도 및 기타 특성 응답결과의 시료 효과, 국가 효과, 시료와 국가의 교호작용 등의 유의성을 검정하기 위해 일반 선형모형을 이용한 분산분석을 실시하였다(Sample + Nationality + Sample*Nationality + Nationality*Panel). 국가별로 시료 간에 유의적 차이가 있을 때 사후분석으로 Duncan's multiple range test ($\alpha=0.05$)를 수행하였다. 시료의 장·단점 CATA 및 사용경험 여부와 사용 용도는 빈도분석을 이용하여 분석하였다. 분산분석 및 사후분석은 통계 프로그램 IBM SPSS Statistics 18을 이용하였다.

3. 소비자 조사 결과

1) 실험1

가. 교차문화적 소비자 기호도

- 3종 매운 소스에 대한 기호도 및 기타 특성의 유의성 검증 결과, 두 식품 시스템에서 공통적으로 모든 특성 항목에 대해 시료 간, 국가 간 유의적 차이를 나타냈다($p<0.05$). 피자시스템의 경우 조사 국가에 따라 3종 시료(Nationality*Sample 교호작용)의 전반기호도, 외관기호도, 맛향미기호도, 식감기호도, 매운맛강도, 점도가 유의적 차이를 보였다($p<0.05$). 동일 교호작용에 대해 스프시스템에서는 전반기호도, 맛향미기호도, 매운맛강도, 점도가 유의적으로 다르게 나타났고($p<0.05$), 외관기호도와 식감기호도는 차이를 보이지 않았다(표 80).
- 각 특성 항목에 대해 국가별로 시료 간에 유의적 차이가 있는지 알아보고 Duncan's multiple range test를 수행한 결과는 표 81(소문자)과 같다. 피자시스템에서 한국, 미국, 덴마크 소비자 모두 전반기호도, 외관기호도, 맛향미기호도, 식감기호도 항목에서 타바스코를 가장 선호하지 않았으며 매운맛 강도는 가장 높게 인지하였다. 고추장소스와 김치소스의 전반기호도 점수는 각각 5.93, 5.91로 비슷한 기호 수준을 보였다. 스프시스템에서도 모든 국가에서 타바스코에 대한 기호도(전반기호도, 외관기호도, 맛향미기호도, 식감기호도)가 가장 낮았으며, 고추장소스와 김치소스의 기호도는 유사하게 나타났다. 미국 소비자는 고추장소스의 전반기호도를 유의적으로 가장 높게 평가하였다.
- 동일 소스 시료에 대해 국가 간에 유의적인 차이를 보인 특성 항목을 사후 분석하여 표 81에 대문자로 표기하였다. 두 식품시스템에서 공통적으로 한국 소비자는 동일 시료에 대해 전반기호도, 외관기호도, 맛향미기호도 등의 기호도 항목을 미국, 덴마크에 비해 유의적으로 낮게 평가하였고, 미국 소비자는 가장 우호적인 기호도 평가 경향을 보였다. 또한 미국 소비자는 세 가지 시료 모두 한국, 덴마크 보다 매운맛 강도를 유의적으로 낮게 인지한 것으로 보아 매운맛을 잘 수용하는 소비자라고 구성되어 있다고 추측할 수 있다.

표80. 3종 매운 소스 시료에 대한 기호도 및 기타 특성 항목별 통계적 유의성 검증(실험1)

| 분류 | 특성 | Pizza system | | Soup system | |
|----------------------------|-------------------------|--------------|---------|-------------|---------|
| | | F-value | p-value | F-value | p-value |
| Sample | Overall liking | 79.197 | 0.000 | 88.411 | 0.000 |
| | Appearance liking | 190.976 | 0.000 | 83.686 | 0.000 |
| | Taste and flavor liking | 77.713 | 0.000 | 94.182 | 0.000 |
| | Texture liking | 193.499 | 0.000 | 94.649 | 0.000 |
| | Hot and spicy intensity | 210.809 | 0.000 | 232.216 | 0.000 |
| | Thickness/Viscosity | 607.863 | 0.000 | 305.342 | 0.000 |
| | Willing to eat again | 59.508 | 0.000 | 71.215 | 0.000 |
| Nationality | Overall liking | 13.702 | 0.000 | 21.037 | 0.000 |
| | Appearance liking | 20.865 | 0.000 | 23.681 | 0.000 |
| | Taste and flavor liking | 15.383 | 0.000 | 21.892 | 0.000 |
| | Texture liking | 7.696 | 0.000 | 23.008 | 0.000 |
| | Hot and spicy intensity | 80.633 | 0.000 | 57.504 | 0.000 |
| | Thickness/Viscosity | 3.859 | 0.022 | 10.516 | 0.000 |
| | Willing to eat again | 4.655 | 0.010 | 6.726 | 0.001 |
| Nationality * Sample | Overall liking | 8.58 | 0.000 | 8.367 | 0.000 |
| | Appearance liking | 5.967 | 0.000 | 1.24 | 0.293 |
| | Taste and flavor liking | 7.645 | 0.000 | 8.416 | 0.000 |
| | Texture liking | 9.155 | 0.000 | 1.701 | 0.148 |
| | Hot and spicy intensity | 8.443 | 0.000 | 8.077 | 0.000 |
| | Thickness/Viscosity | 3.033 | 0.017 | 10.416 | 0.000 |
| | Willing to eat again | 10.283 | 0.000 | 5.67 | 0.000 |
| Nationality * Panel | Overall liking | 1.309 | 0.003 | 1.758 | 0.000 |
| | Appearance liking | 1.835 | 0.000 | 2.073 | 0.000 |
| | Taste and flavor liking | 1.373 | 0.000 | 1.597 | 0.000 |
| | Texture liking | 1.648 | 0.000 | 1.785 | 0.000 |
| | Hot and spicy intensity | 1.878 | 0.000 | 2.177 | 0.000 |
| | Thickness/Viscosity | 1.252 | 0.010 | 0.947 | 0.709 |
| | Willing to eat again | 1.56 | 0.000 | 2.147 | 0.000 |

표81. 식품 시스템별 3종 매운소스 시료(Gochujang, Kimchi, Tabasco)에 대한 국가 별 기호도와 기타 특성의 평균 및 표준편차(실험1)

| | Nationality | Sample | Overall liking | Appearance liking | Taste and flavor liking | T e x t u r e liking | Hot and spicy intensity | Thickness/ Viscosity | Willing to eat again |
|--------------|-------------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Pizza system | KR (n=95) | Gochujang | ^B 5.43±1.67 ^a | ^B 5.65±1.43 ^a | ^B 5.49±1.62 ^a | ^B 5.57±1.51 ^a | ^A 4.82±1.77 ^b | ^A 5.77±1.16 ^a | ^B 5.12±1.91 ^a |
| | | Kimchi | 5.59±1.63 ^a | ^B 5.73±1.53 ^a | 5.54±1.57 ^a | ^B 5.56±1.60 ^a | ^A 4.72±1.73 ^b | 4.95±1.16 ^b | 5.42±1.99 ^a |
| | | Tabasco | ^B 4.00±2.06 ^b | ^{AB} 4.32±1.57 ^b | ^B 3.96±1.95 ^b | ^A 4.24±1.88 ^b | ^B 5.98±1.96 ^a | 2.37±1.75 ^c | ^B 3.92±2.46 ^b |
| | US (n=121) | Gochujang | ^A 6.00±1.87 ^a | ^A 6.55±1.53 ^a | ^A 6.10±1.83 ^a | ^A 6.46±1.54 ^a | ^B 3.64±1.68 ^b | ^B 5.42±1.19 ^a | ^{AB} 5.60±2.28 ^a |
| | | Kimchi | 6.04±1.83 ^a | ^A 6.63±1.39 ^a | 5.98±1.90 ^a | ^A 6.17±1.68 ^a | ^B 3.27±1.52 ^b | 5.26±1.41 ^a | 5.41±2.31 ^b |
| | | Tabasco | ^A 5.25±2.37 ^b | ^A 4.72±2.03 ^b | ^B 5.30±2.35 ^b | ^A 4.19±2.07 ^b | ^B 5.93±1.52 ^a | 2.01±1.33 ^b | ^A 4.92±2.60 ^{ab} |
| | DK (n=102) | Gochujang | ^A 6.31±1.77 ^a | ^A 6.50±1.72 ^a | ^A 6.24±1.77 ^a | ^A 6.61±1.57 ^a | ^A 5.14±1.44 ^b | ^B 5.17±1.11 ^a | ^A 5.99±2.09 ^a |
| | | Kimchi | 6.05±1.81 ^a | ^A 6.63±1.50 ^a | 6.14±1.87 ^a | ^A 6.29±1.70 ^a | ^A 4.62±1.57 ^c | 4.92±1.46 ^a | 5.88±1.97 ^a |
| | | Tabasco | ^B 3.68±2.14 ^b | ^B 3.97±1.84 ^b | ^A 3.80±2.20 ^b | ^B 3.49±1.98 ^b | ^A 7.23±1.47 ^a | 2.12±1.41 ^b | ^C 3.22±2.29 ^b |
| | Total | Gochujang | 5.93±1.81 | 6.27±1.61 | 5.96±1.77 | 6.24±1.60 | 4.47±1.76 | 5.44±1.18 | 5.58±2.14 |
| | | Kimchi | 5.91±1.77 | 6.36±1.52 | 5.90±1.81 | 6.03±1.69 | 4.14±1.73 | 5.06±1.36 | 5.57±2.12 |
| | | Tabasco | 4.37±2.31 | 4.36±1.86 | 4.42±2.29 | 3.98±2.01 | 6.36±1.75 | 2.15±1.49 | 4.08±2.56 |
| Soup system | KR (n=95) | Gochujang | ^B 5.31±1.61 ^a | ^B 5.38±1.56 ^a | ^B 5.28±1.65 ^a | ^B 5.37±1.56 ^a | ^A 4.84±1.81 ^b | 5.57±1.24 ^a | 4.59±1.99 ^a |
| | | Kimchi | ^B 5.22±1.64 ^a | ^B 5.35±1.61 ^a | 5.37±1.57 ^a | ^B 5.44±1.50 ^a | ^A 4.64±1.78 ^b | 4.98±1.02 ^b | 4.79±2.05 ^a |
| | | Tabasco | ^B 3.29±1.78 ^b | ^B 4.05±1.51 ^b | ^B 3.32±1.65 ^b | ^B 3.72±1.63 ^b | ^B 6.04±1.97 ^a | ^B 2.55±1.64 ^c | ^B 2.77±1.72 ^b |
| | US (n=122) | Gochujang | ^A 5.94±2.04 ^a | ^A 6.37±1.74 ^a | ^A 6.02±2.01 ^a | ^A 6.27±1.63 ^a | ^B 3.61±1.60 ^b | 5.56±1.16 ^a | 4.83±2.41 ^a |
| | | Kimchi | ^A 5.55±2.14 ^{ab} | ^A 6.21±1.69 ^a | 5.66±2.19 ^a | ^{AB} 5.84±1.77 ^a | ^B 3.43±1.70 ^b | 5.16±1.51 ^b | 4.80±2.36 ^a |
| | | Tabasco | ^A 5.05±2.42 ^b | ^A 4.70±1.97 ^b | ^A 5.07±2.39 ^b | ^A 4.59±2.01 ^b | ^B 6.00±1.69 ^a | ^B 2.48±1.61 ^c | ^A 4.07±2.63 ^b |
| | DK (n=102) | Gochujang | ^A 5.87±1.99 ^a | ^B 5.66±2.03 ^a | ^A 5.83±1.96 ^a | ^A 5.98±1.72 ^a | ^A 4.74±1.45 ^b | 5.40±1.01 ^a | 5.27±2.33 ^a |
| | | Kimchi | ^A 5.93±1.78 ^a | ^A 5.93±1.84 ^a | 5.80±1.84 ^a | ^A 6.06±1.66 ^a | ^A 4.50±1.61 ^b | 5.27±1.28 ^a | 5.16±2.29 ^a |
| | | Tabasco | ^B 3.70±2.13 ^b | ^A 4.60±2.00 ^b | ^B 3.49±2.12 ^b | ^A 4.77±2.01 ^b | ^A 7.19±1.48 ^a | ^A 3.81±1.80 ^b | ^B 3.13±2.28 ^b |
| | Total | Gochujang | 5.73±1.92 | 5.85±1.83 | 5.74±1.91 | 5.91±1.67 | 4.34±1.72 | 5.51±1.14 | 4.90±2.28 |
| | | Kimchi | 5.58±1.90 | 5.87±1.75 | 5.62±1.91 | 5.79±1.67 | 4.13±1.78 | 5.14±1.31 | 4.91±2.25 |
| | | Tabasco | 4.09±2.28 | 4.47±1.87 | 4.04±2.25 | 4.39±1.95 | 6.39±1.80 | 2.93±1.78 | 3.38±2.34 |

-Means for the sample not sharing a common capital letter are significantly different among different nationality at $p<0.05$.

-Means not sharing a common lowercase letter are significantly different among samples at $p<0.05$.

- 3종 매운 소스 시료 중 가장 좋았던 시료와 가장 싫었던 시료를 피자시스템, 스프시스템에서 각각 한 개씩 선택하도록 하여 표 82에 그 빈도와 비율을 나타내었다. 가장 좋았던 시료와 가장 싫었던 시료는 식품 시스템에 관계없이 국가별 순위가 동일하게 나타났다. 한국 소비자는 김치소스>고추장소스>타바스코 순으로 선호하였고, 미국 소비자는 고추장소스의 선호 빈도가 가장 높았으나 세 시료의 선호 빈도 간에 유의적 차이를 나타내지는 않았다. 덴마크 소비자의 경우 고추장소스>김치소스>타바스코 순으로 선호하였다. 세 국가에서 공통적으로 매운맛 강도가 유의적으로 높게 인지된 타바스코를 가장 싫어하는 시료로 꼽았다.

표 82. 식품 시스템별 가장 좋았던 시료와 가장 싫었던 시료 빈도와 비율(실험1)

| | | KR | | | | US | | | | DK | | | |
|--------------|-----------|-----------|-------|------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-----------|-------|------------|-------|
| | | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | |
| Sample | | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % |
| Pizza system | Gochujang | 35 | 37.6 | 17 | 18.3 | 47 | 38.8 | 33 | 27.3 | 52 | 51.5 | 8 | 7.9 |
| | Kimchi | 45 | 48.4 | 10 | 10.8 | 33 | 27.3 | 32 | 26.4 | 41 | 40.6 | 13 | 12.9 |
| | Tabasco | 13 | 14.0 | 66 | 71.0 | 41 | 33.9 | 56 | 46.3 | 8 | 7.9 | 80 | 79.2 |
| | Total | 93 | 100.0 | 93 | 100.1 | 121 | 100.0 | 121 | 100.0 | 101 | 100.0 | 101 | 100.0 |
| | | KR | | | | US | | | | DK | | | |
| | | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | |
| Sample | | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % |
| Soup system | Gochujang | 38 | 40.9 | 6 | 6.4 | 43 | 36.1 | 29 | 24.4 | 50 | 50.0 | 6 | 6.0 |
| | Kimchi | 48 | 51.6 | 8 | 8.5 | 40 | 33.6 | 31 | 26.1 | 41 | 41.0 | 9 | 9.0 |
| | Tabasco | 7 | 7.5 | 80 | 85.1 | 36 | 30.3 | 59 | 49.6 | 9 | 9.0 | 85 | 85.0 |
| | Total | 93 | 100.0 | 94 | 100.0 | 119 | 100.0 | 119 | 100.1 | 100 | 100.0 | 100 | 100.0 |

나. 기호 유발 요인

- 매운 소스 3종의 기호 유발에 영향을 주는 관능적, 감정적 특성의 국가 간 차이를 알아보기 위해 식품 시스템별로 각 시료의 좋은 점과 싫은 점을 CATA 기법으로 조사하였다. 국가 별로 시료에 대해 선택한 특성 항목의 비율을 계산하였고, 소비자의 20% 이상이 응답한 결과만을 정리하였다. 빈도 분석 결과, 국가 및 식품 시스템에 따라 기호유도인자가 다른 것으로 분석되었다.
- 국가 별로 응답한 매운 소스의 좋은 점은 표 83과 같다. 세 국가에서 공통적으로 나타난 기호 유발 요인은 색상, 매운맛, 식품과 어울린다, 먹기 쉽다 등의 특성이었다. 전반적으로 한국 소비자는 점도, 감칠맛, 윤기, 친숙함 등을 공통적인 선호 요인으로 꼽았고, 미국 소비자는 단맛, 만족스럽다, 더 먹고 싶다, 풍부한 냄새와 맛, 조화로운 냄새와 맛 등을 반복적인 선호 인자로 선택하였다. 덴마크 소비자의 경우 기분이 좋아진다, 강한 냄새와 맛, 조화로운 냄새와 맛, 친숙함, 만족스럽다 등의 특성을 빈번하게 선택하였다. 미국과 덴마크에서 가장 좋아하는 시료로 선택된 고추장소스의 경우, 미국 소비자는 독특하다, 만족스럽다, 윤기, 순한 냄새와 맛을 특이적인 좋은 점으로 꼽았고, 덴마크 소비자는 강한 냄새와 맛과 기분이 좋아 진다를 선호 요인으로 평가하였다. 한국 소비자가 선호한 김치소스는 친숙함, 감칠맛 등의 특성이 한국인의 기호 유발 요인이었다. 특이사항은 덴마크 소비자가 고추장 베이스, 고추발효물 베이스로 만들어진 고추장소스와 김치소스를 '친숙하다'라고 빈번하게 응답한 점이었다.
- 국가별 소비자가 소스의 싫은 점으로 선택한 결과는 표 84와 같다. 미국 소비자는 고추장소스와 김치소스를 너무 달고, 매운맛이 부족해서 비 선호 한다고 응답하였다. 반면 타바스코는 너무 시다, 너무 맵다, 다시 먹고 싶지 않다 등을 싫은 점으로 꼽았다. 한국 소비자의 경우 고추장소스와 김치소스를 피자과 어울리지 않으며 인공적이라고 답했고, 타바스코는 너무 맵다, 너무 시다, 자극적이다, 너무 강한 냄새와 맛 등을 비 선호 인자로 선택하였다. 덴마크 소비자는 고추장소스와 김치소스를 매운맛이 부족하다고 응답하였고, 주목할만한 부분은 김치 소스의 싫은 점으로 익숙 하다는 꼽았다. 매운맛 강도를 유의적으로 가장 높게 인지한 타바스코에 대해서는 다시 먹고 싶지 않다, 끔찍하다/괴롭다, 부조화로운 냄새와 맛 등을 비 선호 요인으로 지적했다.

표 83. 3종 매운 소스 시료에 대한 좋은점 CATA(실험1)

| cheese pizza | | | cream soup | | | | |
|------------------|----|--|--|--|---|---|---|
| | KR | US | DK | KR | US | DK | |
| 고추장 소스 (%) | | 색상(58%) 먹기쉽다(36%) 매운맛(36%) | 색상(65%) 매운맛(55%) 피자와어울림(37%) 먹기쉽다(33%) 단맛(30%) 점도(29%) 만족스럽다(28%) 조화로운냄새와맛(27%) 풍부한냄새와맛(26%) 더먹고싶다(24%) 강한냄새와맛(23%) 기분이좋아진다(23%) 윤기(22%) | | 색상(38%) 친속하다(31%) 감칠맛(29%) 점도(29%) 매운맛(25%) | 색상(53%) 매운맛(37%) 먹기쉽다(34%) 스프와어울림(29%) 단맛(29%) 만족스럽다(26%) 더먹고싶다(24%) 풍부한냄새와맛(24%) 짠맛(22%) 윤기(21%) 순한냄새와맛(21%) 조화로운냄새와맛(21%) 점도(21%) | 색상(59%) 매운맛(54%) 먹기쉽다(33%) 풍부한냄새와맛(30%) 조화로운냄새와맛(27%) 기분이좋아진다(25%) 스프와어울림(24%) 점도(23%) 짠맛(22%) 단맛(22%) 강한냄새와맛(21%) 친속하다(20%) 더먹고싶다(20%) |
| | | 색상(40%) 윤기(34%) 친속하다(32%) ¹⁾ 매운맛(27%) 점도(24%) 피자와어울림(20%) 먹기쉽다(20%) | 단맛(34%) 만족스럽다(29%) 풍부한냄새와맛(27%) 피자와어울림(27%) 조화로운냄새와맛(24%) 윤기(24%) 점도(24%) 더먹고싶다(22%) 독특하다(21%) | | | | |
| | | | 색상(60%) 먹기쉽다(34%) 피자와어울림(34%) 만족스럽다(31%) 단맛(31%) 매운맛(27%) 조화로운냄새와맛(26%) 풍부한냄새와맛(25%) 윤기(23%) 점도(21%) 순한냄새와맛(20%) | 색상(69%) 먹기쉽다(45%) 매운맛(40%) 피자와어울림(39%) 윤기(35%) 조화로운냄새와맛(30%) 만족스럽다(28%) 친속하다(27%) 점도(26%) 기분이좋아진다(26%) 더먹고싶다(22%) 순한냄새와맛(21%) | | 색상(52%) 먹기쉽다(31%) 조화로운냄새와맛(28%) 매운맛(28%) 풍부한냄새와맛(24%) 스프와어울림(24%) 만족스럽다(24%) 순한냄새와맛(22%) 짠맛(20%) | 색상(52%) 매운맛(39%) 먹기쉽다(39%) 조화로운냄새와맛(31%) 풍부한냄새와맛(29%) 친속하다(27%) 점도(25%) 단맛(23%) 짠맛(22%) 스프와어울림(22%) 기분이좋아진다(22%) 만족스럽다(22%) |
| | | 색상(51%) 매운맛(37%) 윤기(32%) 피자와어울림(32%) 친속하다(25%) 먹기쉽다(22%) 감칠맛(22%) | | | 색상(46%) 매운맛(34%) 윤기(28%) 친속하다(26%) 감칠맛(25%) 독특하다(22%) 점도(20%) | | |

| | | 단맛 (20%) | | | 신맛 (20%) | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 타바스코 (%) | 좋은점이없다(33%) | 매운맛(71%) | | | | |
| | 자극적이다(29%) | 자극적이다(47%) | | | | |
| | 매운맛(25%) | 강한냄새와맛(40%) | 매운맛(34%) | | 매운맛(64%) | |
| | 피자와어울림(24%) | 친숙하다(36%) | 좋은점이없다(28%) | 좋은점이없다(45%) | 자극적이다(38%) | 매운맛(36%) |
| | | 색상(31%) | 색상(26%) | 자극적이다(28%) | 친숙하다(36%) | 좋은점이없다(27%) |
| | 피자와어울림(30%) | 강한냄새와맛(21%) | | 강한냄새와맛(33%) | 색상(25%) | |
| | 만족스럽다(28%) | 자극적이다(15%) | | 색상(30%) | | |
| | 군침이돈다(26%) | | | 군침이돈다(21%) | | |
| | 더먹고싶다(26%) | | | | | |
| | 신맛(20%) | | | | | |

¹⁾ 빨간색은 해당 국가에서만 특이적으로 응답한 특성임.

표 6. 3종 매운 소스 시료에 대한 싫은점 CATA(실험1)

| cheese pizza | | | cream soup | | | |
|------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | KR | US | DK | KR | US | DK |
| 고추장 소스 (%) | 인공적이다(25%) ¹⁾ | 매운맛이부족하다 | | 스프와어울리지않음 (35%) | 매운맛이부족하다 (37%) | 매운맛이부족하다 (22%) |
| | 피자와어울리지않음 (23%) | (42%) | 이상한냄새와맛(21%) | 인공적이다(29%) | 스프와어울리지않음 (25%) | 윤기가없다(20%) |
| | 맛이단조롭다(22%) | 너무달다(23%) | | 너무시다(20%) | 싫은점이없다(22%) | 인공적이다(20%) |
| | | 싫은점이없다(20%) | | 조미료맛이강하다 (20%) | | |
| 김치 소스 (%) | 피자와어울리지않음 (26%) | 매운맛이부족하다 (50%) | 매운맛이부족하다 (26%) | 스프와어울리지않음 (30%) | 매운맛이부족하다 (45%) | 매운맛이부족하다 (31%) |
| | 인공적이다(22%) | 피자와어울리지않음 | 익숙하다(24%) | 인공적이다(28%) | 스프와어울리지않음 | |

| | | | | | | |
|-------------|---|--|---|---|--|---|
| | | (22%) 너무달다(21%) 싫은점이없다(21%) | | 조미료맛이강하다 (20%) 익숙하지않다(21%) | (26%) | 익숙하다(22%) |
| | | | 너무시다(60%) 너무맵다(53%) 다시먹고싶지않다 (49%) | 너무시다(59%) 스프와어울리지않음 (46%) | | 너무시다(55%) 다시먹고싶지않다 (50%) |
| 타바스코 (%) | 너무시다(56%) 자극적이다(39%) 너무강한냄새와맛 (29%) 너무맵다(27%) 이상한냄새와맛(26%) 피자와어울리지않음 (25%) | 피자와어울리지않음 (30%) 너무시다(27%) 너무맵다(26%) 색상(22%) 다시먹고싶지않 다(21%) | 피자와어울리지않음 (46%) 자극적이다(30%) 너무강한냄새와맛 (28%) 이상한냄새와맛(27%) 끔찍하다/괴롭다(27%) 부조화로운냄새와맛 (26%) 색상(26%) 인공적이다(23%) | 자극적이다(35%) 너무맵다(32%) 이상한냄새와맛(29%) 너무강한냄새와맛 (26%) 인공적이다(26%) 다시먹고싶지않다 (22%) 기분이나빠진다(20%) | 스프와어울리지않음 (38%) 너무시다(37%) 너무강한냄새와맛 (26%) 다시먹고싶지않다 (23%) 색상(20%) | 너무맵다(49%) 스프와어울리지않음 (42%) 끔찍하다/괴롭다(32%) 부조화로운냄새와맛 (31%) 이상한냄새와맛(28%) 자극적이다(28%) 색상(27%) 인공적이다(26%) 기분이나빠진다(20%) |

1) 빨간색은 해당 국가에서만 특이적으로 응답한 특성임.

다. 유사 소스 사용 경험 여부

- 매운 소스 3종에 대해 각 시료와 유사한 맛을 지닌 소스를 맛 본 경험 여부를 국가별로 조사하여 빈도를 나타내었다(표 85). 한국의 경우 고추장소스, 김치소스, 타바스코를 맛 본 경험이 있다고 응답한 소비자는 각각 31.9%, 31.9%, 33%로 유사했다. 미국은 미국 시판 브랜드인 타바스코를 경험한 적 있는 소비자가 81%로 가장 높았고, 고추장소스와 김치소스는 36.4%, 41.3%의 소비자가 경험해 본 적 있다고 응답하였다. 덴마크의 경우 타바스코 소스를 경험한 소비자의 비율은 43.1%인 반면 고추장소스의 경우 62.7%, 김치소스는 65.7%의 소비자가 맛 본 적 있다고 빈도 높게 선택하였는데, 이 결과는 좋은점 CATA에서 고추장소스와 김치소스를 친숙하다고 응답한 점과 연관 지어 해석할 수 있다. 고추장과 고추 발효물 소스를 주로 섭취하는 한국 소비자가 고추장소스와 김치소스를 경험해 본 적이 없다고 응답한 비율이 미국, 덴마크 소비자 보다 높았다.
- 소비자가 인식하는 각 매운 소스의 적절한 사용 용도를 조사한 결과는 표 8과 같다. 고추장소스는 한국과 덴마크 소비자의 경우 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도에 적합하다고 응답하였고, 미국 소비자는 구이, 볶음요리 등에 넣어 조리한다는 응답과 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도를 높은 빈도로 선택하였다. 김치소스 또한 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도가 가장 빈번하게 선택되었으며, 타바스코는 한국과 미국의 경우 피자, 핫도그 등 찍어먹는 용도로, 덴마크 소비자의 경우 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도로 가장 적합하다고 응답하였다.

표85. 매운소스 3종과 유사한맛의 소스를 맛 본 경험이 있는 소비자의 빈도와 비율(실험1)

| Sample | Experience | KR | | US | | DK | |
|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % |
| Gochujang | YES | 30 | 31.9 | 44 | 36.4 | 64 | 62.7 |
| | NO | 64 | 68.1 | 77 | 63.6 | 38 | 37.3 |
| | Total | 94 | 100.0 | 121 | 100.0 | 102 | 100.0 |
| Kimchi | YES | 30 | 31.9 | 50 | 41.3 | 67 | 65.7 |
| | NO | 64 | 68.1 | 71 | 58.7 | 35 | 34.3 |
| | Total | 94 | 100.0 | 121 | 100.0 | 102 | 100.0 |
| Tabasco | YES | 31 | 33.0 | 98 | 81.0 | 44 | 43.1 |
| | NO | 63 | 67.0 | 23 | 19.0 | 58 | 56.9 |
| | Total | 94 | 100.0 | 121 | 100.0 | 102 | 100.0 |

표 86. 매운 소스 3종 시료의 사용 용도 빈도와 비율(실험1)

| Nationality | Sample | 피자, 핫도그 등 찍어먹는 용도 | | 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도 | | 구이, 볶음요리 등에 넣어 조리 | | 국물 요리에 넣어 먹는 용도 | |
|-------------|-----------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-----------------|------|
| | | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % |
| KR | Gochujang | 23 | 24.5 | 43 | 45.7 | 23 | 24.5 | 2 | 2.1 |
| | Kimchi | 25 | 26.6 | 42 | 44.7 | 25 | 26.6 | 5 | 5.3 |
| | Tabasco | 44 | 46.8 | 14 | 14.9 | 9 | 9.6 | 8 | 8.5 |
| US | Gochujang | 53 | 43.8 | 54 | 44.6 | 56 | 46.3 | 38 | 31.4 |
| | Kimchi | 48 | 39.7 | 59 | 48.8 | 54 | 44.6 | 33 | 27.3 |
| | Tabasco | 59 | 48.8 | 28 | 23.1 | 33 | 27.3 | 42 | 34.7 |
| DK | Gochujang | 33 | 32.4 | 59 | 57.8 | 50 | 49.0 | 19 | 18.6 |
| | Kimchi | 31 | 30.4 | 67 | 65.7 | 41 | 40.2 | 22 | 21.6 |
| | Tabasco | 16 | 15.7 | 48 | 47.1 | 22 | 21.6 | 26 | 25.5 |

2) 실험2

가. 교차 문화적 소비자 기호도

- 실험2에서 3종 매운 소스에 대한 한국, 미국 및 덴마크 소비자의 기호도 등을 분산분석 하여 시료, 국가, 시료*국가의 상호작용 효과를 표 87에 나타내었다. 유의성 검증 결과, 닭시스템의 경우 조사 국가에 따라 3종 시료(Nationality*Sample 교호작용)의 전반기호도, 외관 기호도, 맛향미기호도, 식감기호도, 매운맛강도 등 모든 특성 항목에서 유의적 차이를 보였다($p < 0.05$). 동일 교호작용에 대해 쌀국수시스템에서도 모든 항목이 유의적으로 다르게 나타나($p < 0.05$) 매운 소스에 대한 각 국가의 평가 경향이 다를 것임을 예상할 수 있다. 국가별로 매운 소스에 대한 전반, 외관, 맛향미, 질감 기호도와 기타 관능 특성에 대한 평가에도 유의적 차이가 있었다.
- 각 특성 항목에 대해 국가별로 시료 간에 유의적 차이가 있는지 알아보고 Duncan's multiple range test를 수행한 결과는 표 88(소문자)과 같다. 닭시스템에서, 한국 소비자는 3종 소스의 전반기호도, 맛향미기호도에 차이를 보이지 않았고, 고추장소스의 외관과 식감기호도를 가장 높게 평가하였다. 미국 소비자는 전반기호도, 맛향미기호도, 식감기호도 항목에서 스리라차를 가장 선호하였다. 고추장소스와 김치소스의 전반, 맛향미, 질감기호도는 차이를 보이지 않았다. 덴마크 소비자의 경우 김치소스를 가장 선호하였고, 스리라차를 가장 선호하지 않았다. 세 국가에서 평균적으로 인지한 매운맛 강도는 스리라차, 고추장소스, 김치소스 순으로 높았다. 쌀국수시스템에서도 유사한 결과를 보였는데, 미국의 경우 김치소스의 전반기호도와 맛향미기호도가 유의적으로 가장 낮다는 점이 닭시스템과의 차이점이었다.
- 각 소스 시료에 대해 국가 간에 유의적인 차이를 보인 특성 항목을 사후 분석하여 표 88에 대문자로 표기하였다. 닭시스템에서, 미국 소비자는 다른 두 국가에 비해 스리라차에 대한 전반기호도와 맛향미기호도가 유의적으로 높았다. 덴마크와 미국 소비자는 전반기호도, 외관기호도, 맛향미기호도, 식감기호도 항목에서 김치소스를 가장 선호하였다. 쌀국수시스템의 경우, 미국과 덴마크 소비자는 3종 시료에 대해 모든 기호도 항목을 유의적으로 가장 높게 평가하였다. 덴마크 소비자는 스리라차를 제외한 고추장소스, 김치소스의 모든 기호도 특성을 높게 평가했으며, 한국 소비자는 두 시스템에서 공통적으로 모든 기호도 항목에 세 국가 중 가장 낮은 점수를 준 점으로 보아 매운 소스를 가장 선호하지 않는 것으로 판단된다.
- 두 식품 시스템에서, 3종 매운 소스 시료 중 가장 좋았던 시료와 가장 싫었던 시료를 각각 한개씩 선택하도록 하여 빈도를 나타내었다(표 89). 닭시스템에서 한국 소비자는 고추장소스>김치소스>스리라차 순으로 선호하였고, 미국은 스리라차를 선호하는 소비자의 비율이 유의적으로 높았다. 또한 한국과 덴마크 소비자는 가장 싫었던 시료로 스리라차를 꼽았으며, 미국 소비자는 고추장소스를 가장 비 선호했다. 쌀국수시스템에서 한국 소비자는 가장 좋았던 시료와 싫었던 시료 응답에 유의적 차이가 없었고, 미국 소비자는 닭시스템과 마찬가지로 스리라차를 가장 좋았던 시료로 꼽은 반면, 가장 싫었던 시료는 김치소스로 응답해 시스템별 차이를 보였다. 덴마크 소비자는 가장 좋았던 시료를 두 시스템에서 다르게 선택하였는데, 닭시스템에서 고추장소스를, 쌀국수시스템에서는 김치소스를 가장 좋았다고 응답하였다.

표 87. 3종 매운 소스 시료에 대한 기호도 및 기타 특성 항목별 통계적 유의성 검증(실험2)

| 분류 | 특성 | Chicken system | | Noodle system | |
|------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | <i>F</i> -value | <i>p</i> -value | <i>F</i> -value | <i>p</i> -value |
| Sample | Overall liking | 1.138 | 0.000 | 1.732 | 0.178 |
| | Appearance liking | 5.228 | 0.006 | 7.568 | 0.001 |
| | Taste and flavor liking | 0.627 | 0.534 | 2.409 | 0.091 |
| | Texture liking | 4.388 | 0.013 | 4.349 | 0.013 |
| | Hot and spicy intensity | 191.319 | 0.000 | 157.272 | 0.000 |
| | Thickness/Viscosity | 19.676 | 0.000 | 13.225 | 0.000 |
| | Willing to eat again | 1.183 | 0.307 | 0.7 | 0.497 |
| Nationality | Overall liking | 32.565 | 0.000 | 33.953 | 0.000 |
| | Appearance liking | 32.508 | 0.000 | 44.48 | 0.000 |
| | Taste and flavor liking | 32.145 | 0.000 | 29.567 | 0.000 |
| | Texture liking | 47.795 | 0.000 | 31.706 | 0.000 |
| | Hot and spicy intensity | 82.177 | 0.000 | 61.321 | 0.000 |
| | Thickness/Viscosity | 17.749 | 0.000 | 5.291 | 0.005 |
| | Willing to eat again | 20.066 | 0.000 | 23.554 | 0.000 |
| Nationality * | Overall liking | 11.47 | 0.000 | 8.99 | 0.000 |
| | Appearance liking | 4.979 | 0.001 | 3.943 | 0.004 |
| | Taste and flavor liking | 10.111 | 0.000 | 9.728 | 0.000 |
| | Texture liking | 3.563 | 0.007 | 2.76 | 0.027 |
| | Hot and spicy intensity | 6.991 | 0.000 | 5.552 | 0.000 |
| | Thickness/Viscosity | 2.55 | 0.038 | 8.478 | 0.000 |
| | Willing to eat again | 9.968 | 0.000 | 9.685 | 0.000 |
| Panel * | Overall liking | 1.352 | 0.001 | 1.346 | 0.001 |
| | Appearance liking | 1.924 | 0.000 | 1.771 | 0.000 |
| | Taste and flavor liking | 1.325 | 0.001 | 1.409 | 0.000 |
| | Texture liking | 1.452 | 0.000 | 1.461 | 0.000 |
| | Hot and spicy intensity | 2.802 | 0.000 | 2.407 | 0.000 |
| | Thickness/Viscosity | 1.679 | 0.000 | 1.562 | 0.000 |
| | Willing to eat again | 1.464 | 0.000 | 1.458 | 0.000 |

표 88. 식품 시스템별 3종 매운 소스 시료(Gochujang, Kimchi, Sriracha)에 대한 국가 별 기호도와 기타 특성의 평균 및 표준편차(실험

| | Nationality | Sample | Overall liking | Appearance liking | Taste and flavor liking | Texture liking | Hot and spicy intensity | Thickness/ Viscosity | Willing to eat again |
|----------------|-------------|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Chicken System | KR (n=96) | Gochujang | 5.19±1.73 | ^B 5.83±1.63 ^a | 5.15±1.62 | ^B 5.51±1.49 ^a | ^B 4.54±1.63 ^b | 4.88±1.37 ^a | ^B 4.78±2.08 |
| | | Kimchi | ^B 4.92±1.86 | ^B 5.43±1.82 ^{ab} | ^B 4.89±1.87 | ^B 5.06±1.69 ^b | ^B 3.94±1.68 ^c | ^B 4.06±1.38 ^b | ^B 4.58±2.18 |
| | | Sriracha | ^B 4.91±1.87 | ^C 5.21±1.65 ^b | ^C 4.79±1.82 | ^C 4.98±1.47 ^b | ^B 5.53±1.74 ^a | ^B 4.32±1.73 ^b | ^B 4.80±2.00 |
| | US (n=131) | Gochujang | 5.60±2.10 ^b | ^{AB} 6.17±1.71 | 5.55±2.21 ^b | ^A 6.08±1.59 ^b | ^C 3.95±1.60 ^b | 5.09±1.22 ^a | ^{AB} 5.27±2.52 ^b |
| | | Kimchi | ^A 5.78±1.97 ^b | ^A 6.30±1.56 | ^A 5.83±2.15 ^b | ^A 5.98±1.56 ^b | ^C 3.31±1.54 ^c | ^A 4.53±1.57 ^b | ^A 5.31±2.31 ^b |
| | | Sriracha | ^A 6.92±1.62 ^a | ^A 6.47±1.50 | ^A 6.85±1.60 ^a | ^A 6.48±1.48 ^a | ^B 5.86±1.46 ^a | ^A 5.21±1.09 ^a | ^A 6.55±1.93 ^a |
| | DK (n=99) | Gochujang | 5.83±1.84 ^{ab} | ^A 6.58±1.41 ^a | 5.77±1.90 ^{ab} | ^A 6.34±1.28 ^a | ^A 5.28±1.51 ^b | 5.13±1.06 ^a | ^A 5.73±2.19 ^a |
| | | Kimchi | ^A 6.01±1.67 ^a | ^A 6.25±1.42 ^a | ^A 5.91±1.84 ^a | ^A 5.91±1.42 ^b | ^A 4.98±1.68 ^b | ^A 4.70±1.50 ^b | ^A 5.58±1.96 ^a |
| | | Sriracha | ^B 5.37±2.04 ^b | ^B 5.84±1.59 ^b | ^B 5.30±2.12 ^b | ^B 6.02±1.49 ^{ab} | ^A 6.54±1.70 ^a | ^A 4.93±1.27 ^{ab} | ^B 4.83±2.20 ^b |
| | Total | Gochujang | 5.55±1.93 | 6.19±1.62 | 5.50±1.97 | 5.99±1.50 | 4.53±1.67 | 5.04±1.22 | 5.26±2.32 |
| | | Kimchi | 5.60±1.90 | 6.03±1.64 | 5.58±2.02 | 5.69±1.60 | 4.00±1.77 | 4.44±1.51 | 5.18±2.21 |
| | | Sriracha | 5.86±2.03 | 5.90±1.65 | 5.77±2.04 | 5.90±1.60 | 5.97±1.66 | 4.86±1.40 | 5.51±2.20 |
| Noodle System | KR (n=96) | Gochujang | ^B 5.03±1.78 | ^B 5.49±1.40 | ^B 5.03±1.59 | ^B 5.28±1.59 | ^B 4.84±1.62 ^b | 5.20±1.25 ^a | ^B 4.94±1.91 |
| | | Kimchi | ^B 4.83±1.72 | ^B 5.45±1.49 | ^B 4.93±1.56 | ^B 5.09±1.58 | ^B 4.50±1.66 ^b | ^B 4.17±1.29 ^b | ^B 4.83±1.98 |
| | | Sriracha | ^B 5.18±1.85 | ^C 5.23±1.60 | ^B 5.22±1.75 | ^B 5.29±1.52 | ^B 6.02±1.69 ^a | ^B 4.52±1.70 ^b | ^B 5.10±1.90 |
| | US (n=124) | Gochujang | ^A 6.07±1.91 ^b | ^A 6.44±1.54 | ^A 5.98±2.06 ^b | ^A 6.23±1.52 ^a | ^C 4.17±1.52 ^b | 5.00±1.25 | ^A 5.85±2.28 ^b |
| | | Kimchi | ^A 5.57±2.09 ^c | ^A 6.12±1.46 | ^A 5.49±2.11 ^c | ^A 5.81±1.65 ^b | ^C 3.56±1.63 ^c | ^A 4.73±1.49 | ^A 5.43±2.28 ^b |
| | | Sriracha | ^A 6.75±1.68 ^a | ^A 6.39±1.51 | ^A 6.77±1.58 ^a | ^A 6.31±1.55 ^a | ^B 5.98±1.56 ^a | ^A 5.05±1.30 | ^A 6.68±1.86 ^a |
| | DK (n=99) | Gochujang | ^A 5.86±1.64 ^a | ^A 6.59±1.24 ^a | ^A 5.84±1.73 ^a | ^A 6.16±1.27 ^a | ^A 5.58±1.55 ^b | 5.14±1.00 ^a | ^A 5.55±2.10 ^a |
| | | Kimchi | ^A 6.06±1.78 ^a | ^A 6.21±1.39 ^a | ^A 5.96±1.75 ^a | ^A 5.75±1.65 ^{ab} | ^A 5.03±1.47 ^c | ^A 5.10±1.59 ^a | ^A 5.83±1.92 ^a |
| | | Sriracha | ^B 5.26±1.94 ^b | ^B 5.69±1.56 ^b | ^B 5.28±1.90 ^b | ^B 5.50±1.54 ^b | ^A 6.51±1.76 ^a | ^B 4.46±1.28 ^b | ^B 4.88±2.22 ^b |
| | Total | Gochujang | 5.69±1.84 | 6.20±1.48 | 5.65±1.87 | 5.93±1.52 | 4.81±1.66 | 5.10±1.17 | 5.48±2.14 |
| | | Kimchi | 5.50±1.94 | 5.95±1.48 | 5.47±1.88 | 5.58±1.66 | 4.30±1.71 | 4.67±1.51 | 5.38±2.11 |
| | | Sriracha | 5.81±1.96 | 5.82±1.62 | 5.84±1.88 | 5.75±1.60 | 6.16±1.67 | 4.71±1.45 | 5.65±2.15 |

- 2)
 -Means for the sample not sharing a common capital letter are significantly different among different nationality at $p<0.05$.
 -Means not sharing a common lowercase letter are significantly different among samples at $p<0.05$.

표 89. 식품 시스템별 가장 좋아하는 시료와 가장 싫어하는 시료의 빈도와 비율(실험2)

| Sample | KR | | | | US | | | | DK | | | | |
|----------------|-----------|----|------------|----|-----------|-----|------------|-----|-----------|-----|------------|-----|-------|
| | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | | Most like | | Least like | | |
| | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | |
| Chicken system | Gochujang | 38 | 40.5 | 23 | 24.7 | 32 | 24.8 | 60 | 46.4 | 42 | 43.8 | 22 | 22.9 |
| | Kimchi | 32 | 34.8 | 27 | 29.0 | 25 | 19.4 | 42 | 32.1 | 33 | 34.4 | 36 | 37.5 |
| | Sriracha | 23 | 24.7 | 43 | 46.2 | 72 | 55.8 | 28 | 21.5 | 21 | 21.8 | 38 | 39.6 |
| | Total | 93 | 100.0 | 93 | 99.9 | 129 | 100.0 | 130 | 100.0 | 96 | 100.0 | 96 | 100.0 |
| Noodle system | Gochujang | 30 | 31.9 | 34 | 36.2 | 38 | 31.1 | 43 | 35.2 | 36 | 36.0 | 21 | 21.0 |
| | Kimchi | 29 | 30.9 | 31 | 33.0 | 17 | 13.9 | 50 | 41.0 | 43 | 43.0 | 25 | 25.0 |
| | Sriracha | 35 | 37.2 | 29 | 30.9 | 67 | 54.9 | 29 | 23.8 | 21 | 21.0 | 54 | 54.0 |
| | Total | 94 | 100.0 | 94 | 100.1 | 122 | 99.9 | 122 | 100.0 | 100 | 100.0 | 100 | 100.0 |

나. 기호 유발 요인

- 3종 매운 소스의 기호 유발에 영향을 주는 관능적, 감정적 특성의 국가 간 차이를 알아보 고자 두 가지 시스템에서 각 시료의 좋은 점과 싫은 점을 CATA 기법으로 조사하였다. 국 가 별로 시료에 대해 선택한 특성 항목의 비율을 계산하였고, 소비자의 20% 이상이 응답한 결과만을 정리하였다.
- 시료 별 좋은 점 응답 결과를 표 91에 나타내었다. 색상, 매운맛, 식품과 어울림 등이 세 국가에서 공통적으로 나타나는 기호 특성이었다. 미국 소비자는 스리라차를 가장 선호하였 는데, 군침이 돈다, 만족스럽다, 친숙하다, 더 먹고 싶다, 중독성 있다 등의 감정적 요인이 주된 좋은 점이었다. 덴마크 소비자는 닭시스템에서 가장 선호하였던 고추장소스의 강한 냄 새와 맛, 조화로운 냄새와 맛, 점도 등을 좋아하였으며, 쌀국수시스템에서 가장 선호한 김치 소스의 단맛, 신맛, 강한 냄새와 맛, 쌀국수와 어울림, 만족스럽다 등을 기호 인자로 꼽았다. 한국의 경우 고추장소스와 김치소스의 감칠맛과 친숙함을 특이적으로 좋다고 응답하였으며 스리라차의 자극적이고 매운맛을 좋아하였다.
- 국가별 소비자가 소스의 싫은 점으로 선택한 결과는 표 91과 같다. 한국 소비자의 경우, 고추장소스의 인공적임, 조미료맛, 맛의 단조로움 등을 비선호 인자로 선택했다. 미국 소비 자는 고추장 소스와 김치소스를 너무 달며, 매운맛이 부족하다고 응답했다. 한국과 덴마크 소비자는 김치소스를 너무 시다고 평가했다. 스리라차는 너무 맵고 자극적이라는 의견이 공 통적으로 나타나는 싫은 점이었다.

다. 유사 소스 사용 경험 여부

- 실험1과 마찬가지로, 매운 소스 3종에 대해 각 시료와 유사한 맛을 지닌 소스를 맛 본 경 험 여부를 국가별로 조사하여 빈도를 나타내었다(표 92). 한국의 경우 고추장소스를 맛 본 경험이 있는 소비자가 32.3%로 가장 많았으며, 김치소스와 스리라차는 각각 15.8%, 23.2% 의 소비자만이 맛 본 적 있다고 응답하여 싫은 점의 CATA '익숙하지 않다' 항목과 연관 지 어 생각할 수 있다. 미국에서 미국 시판 브랜드인 스리라차를 경험한 적 있는 소비자가 79.1%로 가장 높았고, 고추장소스와 김치소스는 32.1%로 동일했다. 덴마크의 경우 고추장소 스향을 53.1%, 김치소스를 50.5% 소비자가 맛 본 적 있다고 한국, 미국 소비자 보다 빈도 높 게 응답하였다. 덴마크에서도 스리라차를 사용해본 경험이 있는 소비자가 62.9%로 높았다.
- 소비자가 인식하는 각 매운 소스의 적절한 사용 용도를 조사한 결과는 표 91과 같다. 고추 장소스, 김치소스 모두 세 국가에서 공통적으로 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도에 적합하다 는 응답이 가장 많았고, 구이, 볶음요리 등에 넣어 조리 시 사용한다는 응답이 뒤를 이었다. 한국 소비자는 스리라차의 사용 용도로 피자, 핫도그 등 찍어먹는 용도를 가장 많이 꼽았으 며, 미국과 덴마크 소비자는 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도, 두 번째로 구이, 볶음요리 등에 넣어 조리하는 용도를 빈도 높게 선택하였다.

표 90. 3종 매운 소스 시료에 대한 좋은점 CATA(실험2)

| | | chicken | | | rice noodle | | |
|------------------|--|--|--|---|---|--|--|
| | | KR | US | DK | KR | US | DK |
| 고추장 소스 (%) | | | 색상(50%) 매운맛(40%) 닭과어울림(29%) 독특하다(29%) 만족스럽다(25%) 자극적이다(25%) 단맛(26%) 윤기(25%) 먹기쉽다(23%) 풍부한냄새와맛(22%) 점도(22%) 균침이돈다(22%) | 색상(53%) 매운맛(41%) 윤기(32%) 단맛(32%) 닭과어울림(28%) 먹기쉽다(27%) 강한냄새와맛(24%) 조화로운냄새와맛(20%) 점도(20%) | | 색상(51%) 매운맛(47%) 먹기쉽다(34%) 짠맛(32%) 쌀국수와어울림(32%) 만족스럽다(31%) 단맛(29%) 더먹고싶다(29%) 균침이돈다(28%) 자극적이다(27%) 풍부한냄새와맛(25%) 조화로운냄새와맛(23%) 이국적이다(22%) 강한냄새와맛(21%) 순한냄새와맛(21%) 독특하다(20%) | 색상(50%) 매운맛(50%) 강한냄새와맛(25%) 단맛(25%) 자극적이다(25%) 신맛(22%) 풍부한냄새와맛(21%) 더먹고싶다(21%) |
| | | 색상(44%) 윤기(40%) 매운맛(27%) 감칠맛(23%) ¹⁾ 닭과어울림(23%) 친숙하다(22%) | 색상(42%) 윤기(41%) 매운맛(25%) 쌀국수와어울림(25%) 감칠맛(22%) | | | | |
| 김치 소스 (%) | | 색상(55%) 단맛(36%) 매운맛(32%) 먹기쉽다(32%) 닭과어울림(30%) 만족스럽다(25%) 조화로운냄새와맛(24%) 더먹고싶다(22%) 자극적이다(21%) 균침이돈다(20%) | 색상(50%) 매운맛(34%) 윤기(26%) 단맛(25%) 신맛(24%) 먹기쉽다(24%) 닭과어울림(22%) 강한냄새와맛(20%) 만족스럽다(20%) | | 색상(49%) 먹기쉽다(39%) 매운맛(35%) 만족스럽다(32%) 쌀국수와어울림(28%) 조화로운냄새와맛(22%) 짠맛(21%) 순한냄새와맛(21%) 이국적이다(21%) 더먹고싶다(21%) | 매운맛(50%) 색상(41%) 강한냄새와맛(28%) 쌀국수와어울림(27%) 먹기쉽다(25%) 단맛(24%) 만족스럽다(21%) 기분이좋아진다(21%) 이국적이다(21%) 신맛(20%) 조화로운냄새와맛(20%) | |
| | | 색상(40%) 윤기(34%) 먹기쉽다(26%) 매운맛(23%) 닭과어울림(23%) 감칠맛(22%) | 색상(32%) 윤기(30%) 매운맛(27%) 쌀국수와어울림(26%) | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------|---|--|--|---|--|--|
| | | 매운맛(79%) 색상(54%) 자극적이다(52%) 강한냄새와맛(50%) | | | 매운맛(78%) 강한냄새와맛(47%) 자극적이다(46%) 색상(44%) 만족스럽다(43%) 굳침이돈다(42%) 친숙하다(38%) 더먹고싶다(38%) 쌀국수와어울림(32%) 짠맛(30%) 풍부한냄새와맛(25%) 먹기쉽다(25%) 중독성있다(22%) 조화로운냄새와맛(20%) | |
| 스리라 차 (%) | 색상(34%) 매운맛(33%) 자극적이다(23%) 윤기(20%) 닭과어울림(20%) 독특하다(20%) | 굳침이돈다(40%) 만족스럽다(36%) 친숙하다(35%) 더먹고싶다(35%) 닭과어울림(35%) 짠맛(28%) 점도(26%) 중독성있다(25%) 조화로운냄새와맛(21%) | 매운맛(54%) 색상(34%) 강한냄새와맛(25%) 자극적이다(23%) | 매운맛(40%) 색상(37%) 쌀국수와어울림(30%) 자극적이다(26%) 윤기(25%) 독특하다(21%) | 매운맛(54%) 강한냄새와맛(39%) 색상(33%) 이국적이다(24%) 먹기쉽다(20%) | |

↑ 빨간색은 해당 국가에서 특이적으로 응답한 특성임.

표 91. 3종 매운 소스 시료에 대한 싫은점 CATA(실험2)

| | | chicken | | | rice noodle | | |
|------------------|-------------|---------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| | | KR | US | DK | KR | US | DK |
| 고추장 소스 (%) | 인공적이다(27%) | | 너무달다(32%) | | 인공적이다(33%) | | |
| | 익숙하지않다(24%) | | 매운맛이부족하다 | | 조미료맛이강하다 | 매운맛이부족하다 | |
| | 맛이단조롭다(23%) | | (32%) | 싫은점이없다(23%) | (31%) | (27%) | 너무맵다(22%) |
| | 너무시다(20%) | | 무슨맛인지모르겠다 | | 쌀국수와어울리지않음 | 싫은점이없다(27%) | 다시먹고싶지않다 |
| | 조미료맛이강하다 | | (20%) | | (27%) | 너무달다(25%) | (20%) |
| | 너무시다(38%) | | | | | | |
| 김치 소스 (%) | 닭과어울리지않음 | | 너무달다(25%) | | 너무시다(35%) | 매운맛이부족하다 | |
| | (25%) | | 매운맛이부족하다 | 인공적이다(24%) | 매운맛이부족하다 | (49%) | 이상한냄새와맛(20%) |
| | 감칠맛이부족하다 | | (48%) | 너무시다(21%) | (22%) | 무슨맛인지모르겠다 | 인공적이다(20%) |
| | (22%) | | | | | (20%) | |
| | 익숙하지않다(22%) | | | | | | |
| | 너무맵다(26%) | | | | | | |
| 스리라 차 (%) | 인공적이다(25%) | | | 너무맵다(43%) | 너무맵다(23%) | | |
| | 닭과어울리지않음 | | | 자극적이다(26%) | 인공적이다(22%) | 싫은점이없다(33%) | 너무맵다(46%) |
| | (24%) | | 싫은점이없다(25%) | 이상한냄새와맛(21%) | 자극적이다(21%) | 너무맵다(21%) | 자극적이다(22%) |
| | 너무시다(23%) | | | | | | |
| | 익숙하지않다(22%) | | | | | | |
| | 자극적이다(22%) | | | | | | |

표 92. 매운 소스 3종과 유사한 맛의 소스를 맛 본 경험이 있는 소비자의 빈도와 비율(실험2)

| Sample | experience | KR | | US | | DK | |
|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % |
| Gochujang | YES | 31 | 32.3 | 43 | 32.1 | 52 | 53.1 |
| | NO | 65 | 67.7 | 91 | 67.9 | 46 | 46.9 |
| | Total | 96 | 100.0 | 134 | 100.0 | 98 | 100.0 |
| Kimchi | YES | 15 | 15.8 | 43 | 32.1 | 49 | 50.5 |
| | NO | 80 | 84.2 | 91 | 67.9 | 48 | 49.5 |
| | Total | 95 | 100.0 | 134 | 100.0 | 97 | 100.0 |
| Sriracha | YES | 22 | 23.2 | 106 | 79.1 | 61 | 62.9 |
| | NO | 73 | 76.8 | 28 | 20.9 | 36 | 37.1 |
| | Total | 95 | 100.0 | 134 | 100.0 | 97 | 100.0 |

표 93. 매운 소스 3종 시료의 사용 용도 빈도와 비율(실험2)

| Nationality | Sample | 피자, 핫도그 등 찍어먹는 용도 | | 볶음밥, 국수 등 비벼먹는 용도 | | 구이, 볶음요리 등에 넣어 조리 | | 국물 요리에 넣어 먹는 용도 | |
|-------------|-----------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-----------------|------|
| | | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % | Freq. | % |
| KR | Gochujang | 17 | 17.7 | 38 | 39.6 | 28 | 29.2 | 5 | 5.2 |
| | Kimchi | 15 | 15.8 | 38 | 40.0 | 21 | 22.1 | 15 | 15.8 |
| | Sriracha | 37 | 38.9 | 27 | 28.4 | 19 | 20.0 | 13 | 13.7 |
| US | Gochujang | 23 | 17.2 | 75 | 56.0 | 57 | 42.5 | 42 | 31.3 |
| | Kimchi | 19 | 14.2 | 73 | 54.5 | 57 | 42.5 | 46 | 34.3 |
| | Sriracha | 33 | 24.6 | 103 | 76.9 | 81 | 60.4 | 58 | 43.3 |
| DK | Gochujang | 24 | 24.5 | 62 | 63.3 | 41 | 41.8 | 18 | 18.4 |
| | Kimchi | 17 | 17.5 | 67 | 69.1 | 42 | 43.3 | 29 | 29.9 |
| | Sriracha | 21 | 21.6 | 59 | 60.8 | 39 | 40.2 | 24 | 24.7 |

3. 개선된 장류와 이를 활용한 소스의 향미성분 분석

가. 연구재료 및 방법

1) 소스용 된장, 간장의 휘발성 향미성분 추출

가) Solid-phase microextraction (SPME, 고체상미세추출법)법을 이용한 소스용 된장의 휘발성 향미성분 추출법 SPME법은 평형을 통해 headspace에서 polymer로 코팅된 fiber에 휘발성 성분을 흡착시켜 추출하는 방법으로 휘발성이 강한 성분들의 분석에 유리하고, solvent를 쓰지 않으므로 간편하며, 비교적 쉽고 빠르게 분석이 가능하다는 장점을 지닌다. 따라서 본 연구에서는 이러한 SPME법을 이용하여 소스용 된장 8종에서 발견되는 휘발성 향미성분들을 추출하고자 하였다.

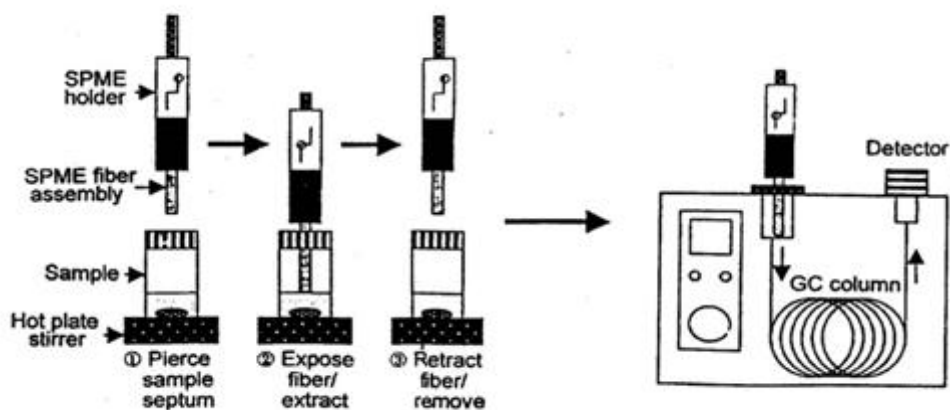


그림 8. Extraction process by SPME and desorption system for GC analysis (Kataoka et al., 2000)

8가지 종류의 소스용 된장의 휘발성 향미성분을 흡착시키기 위해 저분자, 극성 물질 분석에 주로 쓰이는 Carboxen/polymethylsiloxane (CAR-PDMS 75 μm) fiber (Supelco, Bellefonte, PA, USA)를 사용하였다. 60 mL 갈색 vial에 된장 10 g, water(J.T. Baker, NJ, USA) 8 mL과 내부표준물질로 20,000 ppm Methyl Cinnamate (w/v in ethanol)를 water로 100배 희석하여 200 μL 를 첨가한 뒤 PTFE/Red Rubber septum (Supelco, Bellefonte, PA, USA)으로 봉한 다음 1분 동안 vortexing하였다. 이를 60 $^{\circ}\text{C}$ 에서 30분 동안 평형상태를 유지시킨 다음 SPME fiber를 주입하고 4 mm를 headspace에 노출시켜 30분 동안 휘발성 향미성분을 흡착하였다. 휘발성 향미성분의 탈착은 GC-MS 주입구 (230 $^{\circ}\text{C}$)에서 5분간 수행하였으며, 모든 분석은 3번 반복하였다.

2) 소스용 된장,간장의 휘발성 향미성분 분석

가) GC-MS를 이용한 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석

SPME법을 통하여 추출한 소스용 된장의 휘발성 향미성분은 HP 6890 gas chromatograph에 연결된 5975A mass selective detector (Hewlett-Packard Co., Palo Alto, CA, USA)로 분석하였으며, column은 DB-FFAP (30 m length x 0.25 mm i.d. x 0.25 μm film thickness, J&W Scientific, Folsom, CA, USA)를 사용하였다. Oven의 온도는 40 $^{\circ}\text{C}$ 에서 6분간 유지시킨 후 90 $^{\circ}\text{C}$ 까지 분당 3 $^{\circ}\text{C}$ 씩 올리며 200 $^{\circ}\text{C}$ 까지 분당 9 $^{\circ}\text{C}$ 씩 올려 200 $^{\circ}\text{C}$ 에서 8분간 유지되도록 설정하였다. Injector와 ion source의 온도는 둘다 230 $^{\circ}\text{C}$ 였으며, mass scan range는 35-550 a.m.u., mass spectra는 electron ionization (EI) 방식으로 70 eV에서 얻어졌다. 운반 기체로는 helium

을 이용하였으며 0.8 mL/min로 유속이 유지되도록 하였고, 주입 방식은 splitless mode를 사용하였다. SPME fiber에 흡착된 휘발성 향미성분들은 injector 부분의 column 일부를 액체 질소에 담그는 방식인 cryo-focusing법을 적용하여 230°C에서 5분간 탈착시켰다.

3) 소스용 된장, 간장의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석

가) SPME법으로 추출한 각 휘발성 성분들의 동정은 mass spectral database (Wiley 7nL.) 및 manual interpretation에 의해 비교 분석되었다. 여기에 n-paraffins (C7-C22)을 외부표준물질로 사용하여 각 휘발성 성분의 RI를 구한 후, 문헌에서 보고된 retention index (RI) value와 비교하여 구하였다.

나) SPME법으로 추출한 휘발성 성분의 정량은 내부표준물질로 methyl cinnamate 200 ppm (w/v in ethanol) 200 µL을 사용하여 나타난 peak area와 각각의 성분의 peak area의 상대적인 비를 이용하여 구하였다.

다) 소스용 된장, 간장의 Principal Component Analysis (PCA)를 이용한 다변량 분석

GC-MS로 분석하여 얻은 소스용 된장, 간장의 제품 종류별 휘발성 성분의 차이 및 변화 양상을 확인하기 위하여 동정된 휘발성 향미성분에 대한 각 성분의 평균값을 구한 다음, SIMCA-P software (SIMCA-P version 11.0, Umetrics, Umeå, Sweden)을 이용하여 주성분 분석을 실시하였다.

4) 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석

가) 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 추출

Solid-phase microextraction을 이용한 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 추출법
가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 추출법은 1.1 소스용 된장, 간장의 휘발성 향미성분 추출법과 동일하게 실험하였다.

나) 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석

① GC-MS를 이용한 가공 공정별 소스용 된장, 간장의 휘발성 향미성분 분석

가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석은 mass scan range를 35-550 a.m.u로 한 것을 제외하고 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석 내용과 동일하다.

② 가공 공정별 소스용 된장, 간장의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석

가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석은 소스용 된장의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석 내용과 동일하다.

③ PCA를 이용한 다변량 분석

가공 공정별 소스용 된장의 PCA를 이용한 다변량 분석은 1.2 소스용 된장의 PCA를 이용한 다변량 분석 내용과 동일하고 추가로 PLSR (partial least squares regression)을 실시하였다.

다) 가공 공정별 소스용 된장의 효소 활성 측정

① 조효소액 제조

효소 활성 측정을 위한 조효소액은 이종수 외 5인 (1996)이 수행한 방법을 참조하였다. 각 시료별 10 g을 증류수 90 mL와 혼합하여 30°C, 150 rpm에서 1시간 동안 shaking incubator (JSSI-300C, JSR, Republic of Korea) 에서 진탕한 뒤 filter paper (Whatman No.2)로 여과하여 제조하였다.

② 효소 활성 측정

앞서 서술한 방법에 의해 제조한 조효소액에 존재하는 효소활성을 정량적으로 분석하였으며, 효소의 종류는 된장의 원료 성분 및 휘발성 향미성분의 생성과 관련이 있다고 판단되는 α -amylase, protease, lipase, esterase 등을 선정하였고, 각각의 효소 반응을 위한 최적의 온도 및 pH 조건은 예비실험을 통해 결정하였다.

α -Amylase 효소의 활성을 측정하기 위하여 기질인 1%의 soluble starch solution 2 mL를 pH 5.2 buffer (0.1 M citric acid, 0.2 M Na₂HPO₄, Sigma Aldrich) 2mL에 분산시켰으며, 1:100으로 증류수를 이용해 희석한 조효소액을 혼합하여 40°C에서 30분간 효소반응을 진행하였다. 이후 10 mL의 반응 정지액 (1N CH₃COOH, Daejung)을 가하여 반응을 정지시킨 뒤, 효소-기질 반응액 1 mL를 취하여 10 mL의 0.005%의 iodine solution (KI + I₂)과 반응시켜 660 nm에서 흡광도를 측정하여 효소 활성을 정량분석 하였다. α -Amylase 1 unit은 효소 반응을 위한 조건하에서 기질인 1%의 soluble starch로부터 단위시간 (1min) 당 1.0 mg의 maltose에 해당하는 환원당을 생산하는 효소량으로 정의하였다.

Protease 효소 활성 측정을 위해 기질 용액은 2 mL의 casein 용액 (2%, SHOWA)을 2 mL의 pH 7.0 buffer solution (0.1M Na₂HPO₄, 0.1M KH₂PO₄, Daejung)에 분산시켰으며, 조효소액 1 mL와 혼합하였다. 30°C에서 20분간 반응을 진행하였으며, 5 mL의 0.4 M trichloroacetic acid (TCA, Sigma Aldrich) 용액과 20분간 반응시켜 효소반응을 정지시켰다. 그 후 filter paper (Whatman No.2)로 여과하여 1 mL를 취해 0.4M Na₂CO₃ 용액 5 mL과 반응시켰으며, 상층액 내에 존재하는 기질 분해물을 0.5 M Folin & Ciocalteu's phenol reagent (Sigma Aldrich)을 첨가하여 660 nm에서 정량 분석하였다. Protease 1 unit은 효소 반응을 위한 최적 조건하에서 기질인 2% casein으로부터 1분 동안 1 ug의 tyrosine을 생성해내는데 필요한 효소량으로 정의하였다.

Lipase의 활성은 기질인 p-nitrophenyl palmitate (p-NPP, Sigma Aldrich) 0.01 M 2.5 mL를 pH 7.5의 0.1M Tris-Cl buffer 2.5mL에 분산시킨 뒤 1 mL의 조효소액과 반응시켜 측정하였다. p-NPP로부터 p-nitrophenol (p-NP)가 유리되는 것을 37°C, 400 nm에서 5분 간격으로 측정하였으며, p-NPP의 농도는 p-NP의 standard curve를 통해 정량하였다. Lipase 1 unit은 효소 반응을 위한 최적 조건하에서 기질인 p-NPP로부터 1 umol의 p-NP를 유리하는데 필요한 lipase의 효소량으로 정의하였다.

Esterase의 활성은 기질인 p-nitrophenyl butyrate (p-NPB, Sigma Aldrich) 0.01M 2.5 mL를 pH 7.5의 0.1 M Tris-Cl buffer 2.5 mL에 분산시킨 뒤 1 mL의 조효소액과 반응시켜 측정하였다. p-NPB로부터 p-nitrophenol (p-NP)가 유리되는 것을 37°C, 410 nm에서 5분 간격으로 측정하였으며, p-NPB의 농도는 p-NP의 standard curve를 통해 정량하였다. Esterase 1 unit은 효소 반응을 위한 최적 조건하에서 기질인 p-NPB로부터 1 umol의 p-NP를 유리하는데 필요한 효소량으로 정의하였다.

5) 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석

가) 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 향미성분 추출

Solid-phase microextraction를 이용한 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 성분 추출법

고추발효물의 향기 성분의 추출은 Solid phase micro-extraction를 사용하였다. 각 시료의 휘발성 성분을 흡착시키기 위하여 저분자 물질 분석에 주로 쓰이는 CAR-PDMS 85 μ m fiber를 사용하였다. 50 ml falcon tube에 고추발효물 7 g과 3차 증류수 7 g을 넣고, vortexing 하였다.

20 mL vial 에 1:1로 희석시킨 고추발효물 14 g 중에서 7 g을 취하고, septa로 밀봉한다. 밀봉된 vial을 40°C에서 400 rpm으로 agitation 시키면서 30분간 평형을 유지시켰다. vial내에 headspace 상에서 SPME fiber를 22 mm 노출시켜 10분 동안 휘발성 향기 성분을 흡착시켰다. 흡착이 끝남과 동시에 GC의 250°C 주입구에서 5분간 탈착이 수행되었으며, 한 시료당 실험 반복수는 2번이다. 이는 모두 GC-MS에 장착된 autosampler인 CTC-PAL (GC sampler 80)를 이용하였다.

나) 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석

① GC-MS를 이용한 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 성분 분석법

SPME fiber에 흡착된 고추발효물의 휘발성 성분을 분석하기 위해서 gas chromatograph-mass spectrometry를 사용하였다. 고정상은 DB-5MS column이며, 이동상은 헬륨가스이다. 유속은 0.8 mL/min이며, splitless mode였다. 처음의 오븐 온도는 액체 질소를 이용하여 -20°C에서 6분간 유지시킨 후, 3°C/min 속도로 50°C까지 증가시키고, 4°C/min 속도로 88°C까지 증가시켰다. 마지막으로 5°C/min속도로 120°C까지 증가시켰다. GC의 주입구와 detector transfer line의 온도는 모두 250°C였으며, electron ionization (EI) mode에서 mass spectra ionization energy는 70 eV이며, mass scan range는 m/z 35~550 a.m.u 였다.

② 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 성분 동정 및 정량

가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석은 소스용 된장의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석 내용과 동일하다.

③ 가공 공정별 고추 발효물의 PCA를 이용한 다변량 분석

가공 공정별 고추 발효물의 PCA를 이용한 다변량 분석은 PCA를 이용한 다변량 분석의 내용과 동일하다.

6) 매운소스의 휘발성 향미성분 분석

가) 매운소스의 휘발성 향미성분 추출

Solid phase micro-extraction을 이용한 매운소스의 향미성분 추출

매운소스의 휘발성 향미성분을 흡착시키기 위해 저분자, 극성 물질 분석에 주로 쓰이는 Carboxen-PDMS 75 µm fiber를 사용하였다. Falcon tube에 시료 5 g과 증류수 5 g을 넣어 희석하고 30초 동안 vortexing 하였다. 희석된 시료 4 g을 20 mL vial에 옮겨 담아 40°C에서 250 rpm으로 30분 동안 유지하여 평형상태를 만든 후 SPME fiber 38 mm를 40°C, 250 rpm에서 30분 동안 headspace에 노출시켜 휘발성 향미 성분들을 흡착하였다. 탈착은 250°C에서 5분간 이루어졌고, 각 시료는 3번 독립적으로 반복 분석하였다.

나) 매운소스의 휘발성 향미성분 분석

① GC-MS를 이용한 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석

SPME법을 이용하여 추출한 고추 발효물과 고추장 베이스 칠리소스의 휘발성 향미성분은 HP7890B gas chromatograph에 연결된 5977A mass detector (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA)로 분석하였으며 column은 HP-5MS UI 를 사용하였다. Oven 온도는 40°C에서 5분동안 유지시킨 뒤, 200°C까지 4°C/min으로 온도를 올려주었고, 200°C에서 5분간 유지시켰다. Injector 와 ion source temperature는 각각 250°C 조건으로 진행하였다. mass scan range는 33-400 a.m.u. 이었으며, mass spectra는 70 eV에서 electron ionization (EI) 방식에 의해 얻어졌다. 이동 가스로는 helium을 0.8 mL/min의 유속을 유지하였고 splitless mode로 주입하였다.

② 매운소스의 휘발성 향미성분 동정 및 정량

SPME법으로 추출한 각 휘발성 성분들의 동정은 mass spectral database (Wiley9n.1 및 NIST08) 및 manual interpretation에 의해 비교 분석되었다. 여기에 hexane에 희석한 $C_7 - C_{30}$ saturated alkanes (1,000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ in hexane)을 외부표준물질로 사용하여 각 휘발성 성분의 RI를 구한 후 문헌에서 보고된 retention index (RI) value와 비교하였다. SPME법으로 추출한 휘발성 성분의 정량은 percent peak area (%)를 이용하였다.

③ 매운소스의 PCA를 이용한 다변량 분석

매운소스의 PCA를 이용한 다변량 분석은 1.2 소스용 된장의 PCA를 이용한 다변량 분석 내용과 동일하고 추가로 PLS-DA (partial least squares-discriminate analysis), PLSR을 실시하였다.

7) 고추장 베이스 칠리소스와 균주를 달리 한 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석

고추장 베이스 칠리소스와 균주를 달리 한 고추 발효물의 휘발성 향미성분 추출

Solid phase micro-extraction을 이용한 고추 발효물과 고추장 베이스 칠리소스의 향미성분 추출은 고추장 베이스 칠리소스와 균주를 달리 한 고추 발효물의 SPME를 이용한 휘발성 향미성분 추출은 60°C에서 250 rpm으로 30분 동안 유지하여 평형상태를 만든 후 SPME fiber 38 mm를 60°C, 250 rpm에서 30분 동안 headspace에 노출시켜 휘발성 향미 성분들을 흡착한 것을 제외하고 4.1 SPME를 이용한 매운소스의 향미성분 추출 내용과 동일하다.

가) 고추장 베이스 칠리소스와 균주를 달리 한 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석

① GC-MS를 이용한 고추 발효물과 고추장 베이스 칠리소스의 휘발성 향미성분 분석

GC-MS를 이용한 고추 발효물과 고추장 베이스 칠리소스의 휘발성 향미성분 분석은 mass scan range를 33-350 a.m.u로 설정한 것을 제외하고 4.2 GC-MS를 이용한 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석 내용과 동일하다.

② 고추장 베이스 칠리소스와 균주를 달리 한 고추 발효물의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석

고추장 베이스 칠리소스와 균주를 달리 한 고추 발효물의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석은 4.2 매운소스의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 내용과 동일하다.

③ 고추장 베이스 칠리소스와 균주를 달리 한 고추 발효물의 PCA를 이용한 다변량 분석

고추 발효물과 고추장 베이스 칠리 소스의 종류별 휘발성 성분의 PCA를 이용한 다변량 분석은 1.2 소스용 된장의 PCA를 이용한 다변량 분석 내용과 동일하고 추가로 PLS-DA를 실시하였다.

나. 연구결과

3. 개선된 장류와 이를 활용한 소스의 향미성분 분석

가. 연구재료 및 방법

1) 소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석

가) 소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 추출

Solid-phase microextraction (SPME, 고체상미세추출법)법은 평형을 통해 headspace에서 polymer로 코팅된 fiber에 휘발성 성분을 흡착시켜 추출하는 방법으로 휘발성이 강한 성분들의 분석에 유리하고, solvent를 쓰지 않으므로 간편하며, 비교적 쉽고 빠르게 분석이 가능하다는 장점을 지닌다. 따라서 본 연구에서는 이러한 SPME법을 이용하여 실험을 수행하고자 하였다.

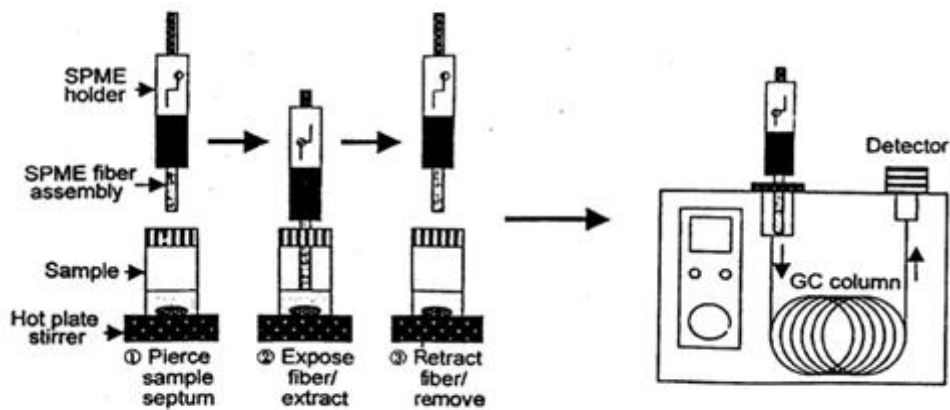


그림 8. GC system에서 SPME를 이용한 추출방법 (Kataoka et al., 2000).

소스용 된장, 간장의 휘발성 향미성분을 흡착시키기 위해 저분자, 극성 물질 분석에 주로 쓰이는 Carboxen/polymethylsiloxane (CAR-PDMS 75 μm) fiber (Supelco, Bellefonte, PA, USA)를 사용하였다. 60 mL 갈색 vial에 된장 10 g, water(J.T. Baker, NJ, USA) 8 mL과 내부표준물질로 20,000 ppm Methyl Cinnamate (w/v in ethanol)를 water로 100배 희석하여 200 μL 를 첨가한 뒤 PTFE/Red Rubber septum (Supelco, Bellefonte, PA, USA)으로 봉한 다음 1분 동안 voltexing하였다. 이를 60°C에서 30분 동안 평형상태를 유지시킨 다음 SPME fiber를 주입하고 4 mm를 headspace에 노출시켜 30분 동안 휘발성 향미성분을 흡착하였다. 휘발성 향미성분의 탈착은 GC-MS 주입구 (230°C)에서 5분간 수행하였으며, 모든 분석은 3번 반복하였다.

나) 소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석

① GC-MS를 이용한 소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석

SPME법을 통하여 추출한 소스용 된장의 휘발성 향미성분은 HP 6890 gas chromatograph에 연결된 5975A mass selective detector (Hewlett-Packard Co., Palo Alto, CA, USA)로 분석하였으며, column은 DB-FFAP (30 m length x 0.25 mm i.d. x 0.25 μm film thickness, J&W Scientific, Folsom, CA, USA)를 사용하였다. Oven의 온도는 40°C에서 6분간 유지시킨 후 90°C까지 분당 3°C씩 올리며 200°C까지 분당 9°C씩 올려 200°C에서 8분간 유지되도록 설정하였다. Injector와 ion source의 온도는 각각 230°C였으며, 소스용 된장, 간장의 mass scan range는 35-550 a.m.u., 가공 공정별 소스용 된장의 mass scan range는 35-550a.m.u.였다. Mass

spectra는 electron ionization (EI) 방식으로 70 eV에서 얻어졌다. 운반 기체로는 helium을 이용하였으며 0.8 mL/min로 유속이 유지되도록 하였고, 주입 방식은 splitless mode를 사용하였다. SPME fiber에 흡착된 휘발성 향미성분들은 injector 부분의 column 일부를 액체 질소에 담그는 방식인 cryo-focusing법을 적용하여 230°C에서 5분간 탈착시켰다.

② 소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석

SPME법으로 추출한 각 휘발성 성분들의 동정은 mass spectral database (Wiley 7nL.) 및 manual interpretation에 의해 비교 분석되었다. 여기에 n-paraffins (C7-C22)을 외부표준물질로 사용하여 각 휘발성 성분의 RI를 구한 후, 문헌에서 보고된 retention index (RI) value와 비교하여 구하였다. SPME법으로 추출한 휘발성 성분의 정량은 내부표준물질로 methyl cinnamate 200 ppm (w/v in ethanol) 200 µL을 사용하여 나타난 peak area와 각각의 성분의 peak area의 상대적인 비를 이용하여 구하였다.

③ 소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 Principal Component Analysis (PCA)를 이용한 다변량 분석

GC-MS로 분석하여 얻은 소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 시료별 휘발성 성분의 차이 및 변화 양상을 확인하기 위하여 동정된 휘발성 향미성분에 대한 각 성분의 평균값을 구한 다음, SIMCA-P software (SIMCA-P version 11.0, Umetrics, Umeå, Sweden)을 이용하여 주성분 분석을 실시하였다. 가공 공정별 소스용 된장의 경우 PLSR (partial least squares regression)을 추가로 실시하였다.

다) 가공 공정별 소스용 된장의 효소 활성 측정

① 조효소액 제조

효소 활성 측정을 위한 조효소액은 이종수 외 5인 (1996)이 수행한 방법을 참조하였다. 각 시료별 10 g을 증류수 90 mL와 혼합하여 30°C, 150 rpm에서 1시간 동안 shaking incubator (JSSI-300C, JSR, Republic of Korea) 에서 진탕한 뒤 filter paper (Whatman No.2)로 여과하여 제조하였다.

② 효소 활성 측정

앞서 서술한 방법에 의해 제조한 조효소액에 존재하는 효소활성을 정량적으로 분석하였으며, 효소의 종류는 된장의 원료 성분 및 휘발성 향미성분의 생성과 관련이 있다고 판단되는 α-amylase, protease, lipase, esterase 등을 선정하였고, 각각의 효소 반응을 위한 최적의 온도 및 pH 조건은 예비실험을 통해 결정하였다.

α-Amylase 효소의 활성을 측정하기 위하여 기질인 1%의 soluble starch solution 2 mL를 pH 5.2 buffer (0.1 M citric acid, 0.2 M Na₂HPO₄, Sigma Aldrich) 2 mL에 분산시켰으며, 1:100으로 증류수를 이용해 희석한 조효소액을 혼합하여 40°C에서 30분간 효소반응을 진행하였다. 이후 10 mL의 반응 정지액 (1N CH₃COOH, Daejung)을 가하여 반응을 정지시킨 뒤, 효소-기질 반응액 1 mL를 취하여 10 mL의 0.005%의 iodine solution (KI + I₂)과 반응시켜 660 nm에서 흡광도를 측정하여 효소 활성을 정량분석 하였다. α-Amylase 1 unit은 효소 반응을 위한 조건하에서 기질인 1%의 soluble starch로부터 단위시간 (1min) 당 1.0 mg의 maltose에 해당하는 환원당을 생산하는 효소량으로 정의하였다.

Protease 효소 활성 측정을 위해 기질 용액은 2 mL의 casein 용액 (2%, SHOWA)을 2 mL의 pH 7.0 buffer solution (0.1M Na₂HPO₄, 0.1M KH₂PO₄, Daejung)에 분산시켰으며, 조효소액 1 mL와 혼합하였다. 30°C에서 20분간 반응을 진행하였으며, 5 mL의 0.4 M trichloroacetic acid (TCA, Sigma Aldrich) 용액과 20분간 반응시켜 효소반응을 정지시켰다. 그 후 filter

paper (Whatman No.2)로 여과하여 1 mL를 취해 0.4M Na₂CO₃ 용액 5 mL과 반응시켰으며, 상층액 내에 존재하는 기질 분해물을 0.5 M Folin & Ciocalteu's phenol reagent (Sigma Aldrich)을 첨가하여 660 nm에서 정량 분석하였다. Protease 1 unit은 효소 반응을 위한 최적 조건하에서 기질인 2% casein으로부터 1분 동안 1 ug의 tyrosine을 생성해내는데 필요한 효소량으로 정의하였다.

Lipase의 활성은 기질인 p-nitrophenyl palmitate (p-NPP, Sigma Aldrich) 0.01 M 2.5 mL를 pH 7.5의 0.1 M Tris-Cl buffer 2.5mL에 분산시킨 뒤 1 mL의 조효소액과 반응시켜 측정하였다. p-NPP로부터 p-nitrophenol (p-NP)가 유리되는 것을 37°C, 400 nm에서 5분 간격으로 측정하였으며, p-NPP의 농도는 p-NP의 standard curve를 통해 정량하였다. Lipase 1 unit은 효소 반응을 위한 최적 조건하에서 기질인 p-NPP로부터 1 umol의 p-NP를 유리하는데 필요한 lipase의 효소량으로 정의하였다.

Esterase의 활성은 기질인 p-nitrophenyl butyrate (p-NPB, Sigma Aldrich) 0.01 M 2.5 mL를 pH 7.5의 0.1 M Tris-Cl buffer 2.5 mL에 분산시킨 뒤 1 mL의 조효소액과 반응시켜 측정하였다. p-NPB로부터 p-nitrophenol (p-NP)가 유리되는 것을 37°C, 410 nm에서 5분 간격으로 측정하였으며, p-NPB의 농도는 p-NP의 standard curve를 통해 정량하였다. Esterase 1 unit은 효소 반응을 위한 최적 조건하에서 기질인 p-NPB로부터 1 umol의 p-NP를 유리하는데 필요한 효소량으로 정의하였다.

2) 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석

가) 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 향미성분 추출

고추발효물의 향기 성분의 추출은 Solid phase micro-extraction를 사용하였다. 각 시료의 휘발성 성분을 흡착시키기 위하여 저분자 물질 분석에 주로 쓰이는 CAR-PDMS 85 µm fiber를 사용하였다. 50 ml falcon tube에 고추발효물 7 g과 3차 증류수 7 g을 넣고, vortexing 하였다. 20 mL vial 에 1:1로 희석시킨 고추발효물 14 g 중에서 7 g을 취하고, septa로 밀봉한다. 밀봉된 vial을 40°C에서 400 rpm으로 agitation 시키면서 30분간 평형을 유지시켰다. vial내에 headspace 상에서 SPME fiber를 22 mm 노출시켜 10분 동안 휘발성 향기 성분을 흡착시켰다. 흡착이 끝남과 동시에 GC의 250°C 주입구에서 5분간 탈착이 수행되었으며, 한 시료당 실험 반복수는 2번이다. 이는 모두 GC-MS에 장착된 autosampler인 CTC-PAL (GC sampler 80)를 이용하였다.

나) 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석

① GC-MS를 이용한 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 성분 분석법

SPME fiber에 흡착된 고추발효물의 휘발성 성분을 분석하기 위해서 HP7890A gas chromatograph에 연결된 5975C mass detector (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA)를 사용하였다. 고정상은 DB-5MS (30 m length x 0.25 mm I.d. x 0.25 µm film thickness, J&W Scientific, Folsom, CA, USA) column이며, 이동상은 헬륨가스이다. 유속은 0.8 mL/min이며, splitless mode였다. 처음의 오븐 온도는 액체 질소를 이용하여 -20°C에서 6분간 유지시킨 후, 3°C/min 속도로 50°C까지 증가시키고, 4°C/min 속도로 88°C까지 증가시켰다. 마지막으로 5°C/min속도로 120°C까지 증가시켰다. GC의 주입구와 detector transfer line의 온도는 모두 250°C였으며, electron ionization (EI) mode에서 mass spectra ionization energy는 70 eV이며, mass scan range는 m/z 35~550 a.m.u 였다.

② 가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 성분 동정 및 정량

가공 공정별 고추 발효물의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석은 1)소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석, 나)소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 휘발성 향미성분 분석에서 (2) 소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 동정 및 정량 분석 내용과 동일하다.

③ 가공 공정별 고추 발효물의 PCA를 이용한 다변량 분석

가공 공정별 고추 발효물의 PCA를 이용한 다변량 분석은 1)소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석, 나)소스용 된장, 간장, 가공 공정별 소스용 휘발성 향미성분 분석에서 (3) 소스용 된장, 간장, 가공별 소스용 된장의 PCA를 이용한 다변량 분석 내용과 동일하다.

3) 매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 휘발성 향미성분 분석

가) 매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 휘발성 향미성분 추출

매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 휘발성 향미성분을 흡착시키기 위해 저분자, 극성 물질 분석에 주로 쓰이는 Carboxen-PDMS 75 μm fiber를 사용하였다. Falcon tube에 시료 5 g과 증류수 5 g을 넣어 희석하고 30초 동안 vortexing 하였다. 희석된 매운소스시료 중 4 g을 20 mL vial에 옮겨 담아 40°C에서 250 rpm으로 30분 동안 유지하여 평형상태를 만든 후 SPME fiber 38 mm를 40°C, 250 rpm에서 30분 동안 headspace에 노출시켜 휘발성 향미 성분들을 흡착하였다. 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 경우에는 60°C에서 250 rpm으로 30분 동안 유지하여 평형상태를 만든 후 SPME fiber 38 mm를 60°C, 250 rpm에서 30분 동안 headspace에 노출시켜 휘발성 향미 성분들을 흡착하였다. 탈착은 250°C에서 5분간 이루어졌고, 각 시료는 3번 독립적으로 반복 분석하였다.

나) 매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 휘발성 향미성분 분석

① GC-MS를 이용한 매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 휘발성 향미성분 분석

SPME법을 이용하여 추출한 매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 휘발성 향미성분은 HP7890B gas chromatograph에 연결된 5977A mass detector (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA)로 분석하였으며 column은 HP-5MS를 사용하였다. Oven 온도는 40°C에서 5분동안 유지시킨 뒤, 200°C까지 4°C/min으로 온도를 올려주었고, 200°C에서 5분간 유지시켰다. Injector 와 ion source temperature는 각각 250°C 조건으로 진행하였다. 매운소스의 mass scan range는 33-400 a.m.u. 이었으며, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 mass scan range는 33-350 a.m.u였다. Mass spectra는 70 eV에서 electron ionization (EI) 방식에 의해 얻어졌다. 이동 가스로는 helium을 0.8 mL/min의 유속을 유지하였고 splitless mode로 주입하였다.

② 매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 휘발성 향미성분 동정 및 정량

SPME법으로 추출한 각 휘발성 성분들의 동정은 mass spectral database (Wiley9n.1 및 NIST08) 및 manual interpretataion에 의해 비교 분석되었다. 여기에 hexane에 희석한 $C_7 - C_{30}$ saturated alkanes (1,000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ in hexane)을 외부표준물질로 사용하여 각 휘발성 성

분의 RI를 구한 후 문헌에서 보고된 retention index (RI) value와 비교하였다. SPME법으로 추출한 휘발성 성분의 정량은 percent peak area (%)를 이용하였다.

③ 매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 PCA를 이용한 다변량 분석

매운소스, 균주를 달리한 고추장 베이스 칠리소스, 고추발효물의 PCA를 이용한 다변량 분석은 1)소스용 된장, 간장의 휘발성 향미 추출, 나)소스용 된장, 간장의 휘발성 향미성분 분석에서 ③ 소스용 된장, 간장의 PCA를 이용한 다변량 분석의 내용과 일치한다.

나. 연구결과

1) 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석결과 및 고찰

가) SPME법을 이용한 된장의 휘발성 향미성분분석

SPME법에 의해 추출하여 동정한 휘발성 성분들의 결과는 표 94에 나타내었으며, GC-MS로 분석한 chromatogram은 그림 9와 같다.

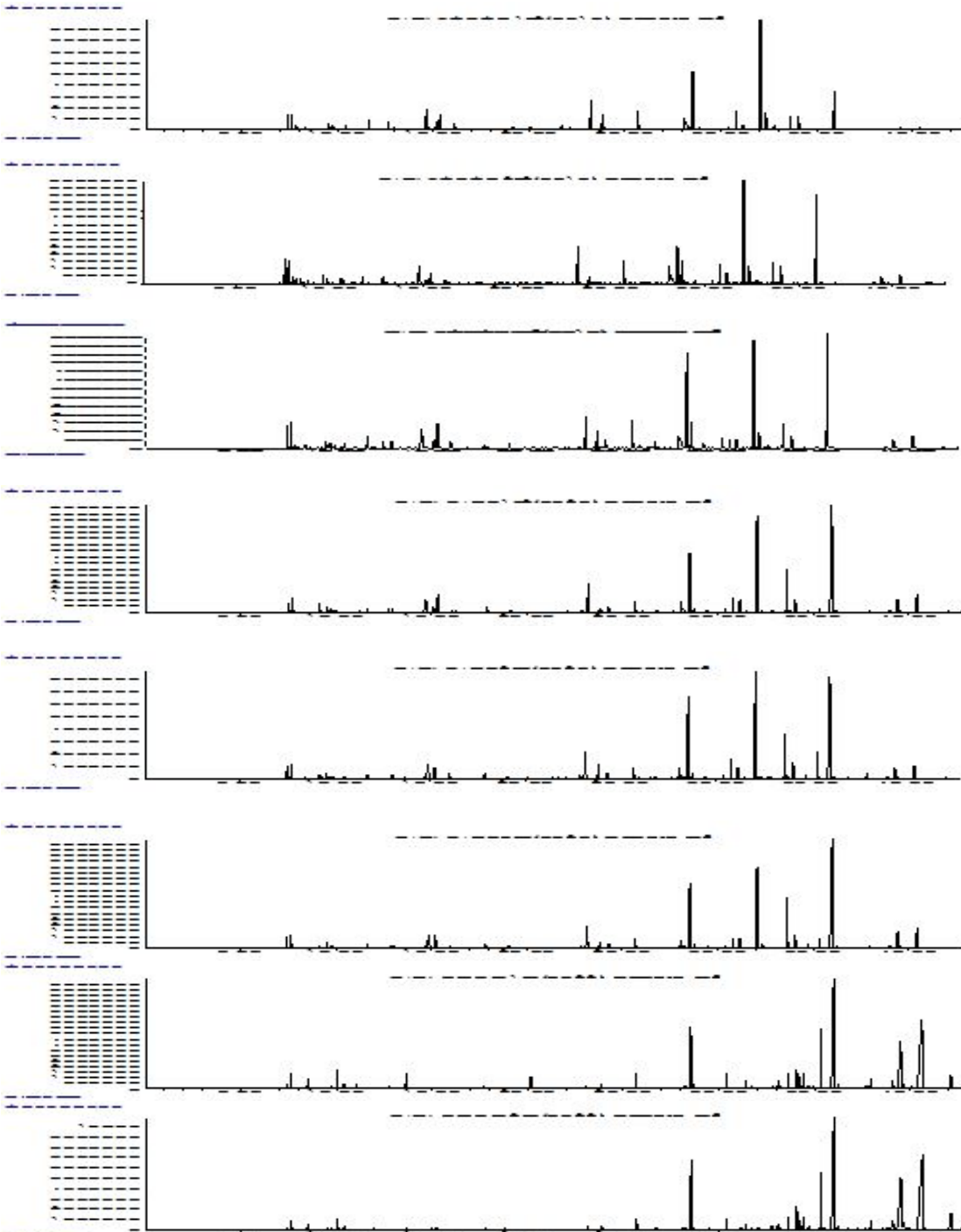


그림 9. SPME를 이용한 된장의 GC-MS total ions chromatograms.

표 94. SPME를 이용한 된장의 휘발성 성분 identification

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} | |
|---|------------------|--------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------|
| | | | Japan1 | Japan2 | Japan3 | Rice1 | Rice2 | Rice3 | Kong1 | | Kong2 |
| Acids | | | | | | | | | | | |
| p11 | 1542 | Propanoic acid | – | – | – | – | – | – | 0.058±0.001 | 0.021±0.001 | MS/RI |
| p12 | 1568 | 2-Methylpropanoic acid | – | – | – | – | – | – | 0.221±0.008 | 0.095±0.006 | MS/RI |
| p13 | 1666 | Pentanoic acid | – | – | – | – | – | – | 0.604±0.014 | 0.472±0.020 | MS/RI |
| Alcohols | | | | | | | | | | | |
| b15 | 1201 | 1-Butanol | 1.169±0.130 | 0.697±0.009 | 0.608±0.036 | – | – | – | – | – | MS/RI |
| b17 | 1243 | 3-Methyl-1-butanol | 3.418±0.339 | 2.455±0.115 | 2.420±0.118 | 2.117±0.113 | 2.426±0.237 | 2.395±0.189 | – | – | MS/RI |
| h9 | 1361 | 1-Hexanol | 0.574±0.061 | 0.111±0.014 | 0.180±0.017 | 0.043±0.002 | 0.047±0.005 | 0.067±0.006 | – | – | MS/RI |
| o3 | 1397 | 3-Octanol | 0.632±0.052 | 0.200±0.005 | 0.265±0.022 | 0.052±0.001 | 0.153±0.003 | 0.078±0.004 | – | – | MS/RI |
| o6 | 1458 | 1-Octen-3-ol | 1.754±0.106 | 0.820±0.026 | 1.383±0.072 | 0.378±0.026 | 1.665±0.047 | 0.693±0.086 | 0.075±0.003 | 0.075±0.002 | MS/RI |
| o7 | 1556 | 1-Octanol | 0.060±0.005 | 0.047±0.003 | 0.106±0.007 | 0.054±0.002 | 0.072±0.006 | 0.050±0.002 | – | – | MS/RI |
| p14 | 1712 | 3-Methylthio-1-propanol | 0.024±0.002 | 0.052±0.006 | 0.101±0.003 | 0.061±0.002 | 0.055±0.002 | 0.041±0.004 | 0.133±0.005 | 0.130±0.003 | MS |
| b28 | 1912 | Benzeneethanol | 8.890±0.527 | 7.558±0.048 | 6.803±0.272 | 9.125±0.252 | 9.599±0.838 | 8.020±0.903 | 0.163±0.011 | 0.160±0.003 | MS/RI |
| b30 | 1982 | β-Ethylphenethyl alcohol | 0.060±0.002 | 0.066±0.004 | 0.130±0.015 | 0.061±0.005 | 0.081±0.005 | 0.084±0.008 | – | – | MS |
| Benzenes & Benzene derivatives | | | | | | | | | | | |
| e1 | 1177 | Ethylbenzene | – | – | – | 0.010±0.001 | 0.009±0.001 | – | 0.038±0.000 | 0.056±0.002 | MS/RI |
| b12 | 1181 | 1,4-Dimethylbenzene (p-xylene) | 0.034±0.003 | 0.040±0.001 | 0.047±0.002 | 0.047±0.003 | 0.044±0.002 | 0.057±0.005 | 0.058±0.005 | 0.146±0.007 | MS/RI |
| b13 | 1187 | 1,3-Dimethylbenzene | – | 0.115±0.004 | – | 0.041±0.004 | 0.036±0.004 | 0.051±0.003 | 0.100±0.004 | 0.077±0.004 | MS/RI |

㉔ 94. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} |
|------------------|------------------|------------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | Japan1 | Japan2 | Japan3 | Rice1 | Rice2 | Rice3 | Kong1 | Kong2 | |
| b14 | 1216 | 1,2-Dimethylbenzene | – | – | – | – | – | – | 0.046±0.002 | 0.040±0.002 | MS/RI |
| b19 | 1292 | 1,2,4-Trimethylbenzene | – | 0.058±0.003 | 0.124±0.011 | – | – | – | – | – | MS/RI |
| b20 | 1427 | 1,3-Bis(1,1-dimethylethyl)-benzene | 0.062±0.006 | 0.052±0.011 | 0.031±0.002 | – | – | – | – | – | MS |
| Carbonyls | | | | | | | | | | | |
| b1 | 1000 | 2-Methylbutanal | 0.303±0.021 | 0.327±0.058 | 0.180±0.005 | 0.029±0.001 | 0.024±0.002 | 0.027±0.001 | 0.039±0.001 | 0.051±0.003 | MS/RI |
| b2 | 1004 | 3-Methylbutanal | 0.256±0.025 | 0.222±0.007 | 0.157±0.012 | 0.029±0.002 | 0.024±0.002 | 0.026±0.001 | 0.040±0.002 | 0.066±0.002 | MS/RI |
| b4 | 1135 | 2-Butenal | 0.171±0.008 | 0.096±0.003 | 0.116±0.014 | 0.155±0.009 | 0.221±0.021 | 0.292±0.014 | – | – | MS/RI |
| b7 | 1152 | 1,1-Diethoxy-3-methyl-butane | 0.032±0.003 | 0.379±0.015 | 0.022±0.001 | – | – | – | – | – | MS |
| h1 | 1154 | Hexanal | 0.080±0.008 | – | 0.019±0.001 | 0.028±0.002 | 0.016±0.001 | 0.014±0.002 | 0.020±0.001 | 0.018±0.001 | MS/RI |
| b8 | 1162 | 2-Methyl-2-butenal | 0.118±0.004 | 0.060±0.008 | 0.049±0.001 | – | – | 0.001±0.000 | – | – | MS/RI |
| h2 | 1198 | 3-Heptanone | – | 0.015±0.000 | – | – | – | – | – | – | MS/RI |
| o1 | 1273 | 3-Octanone | 1.016±0.085 | 0.278±0.020 | 0.720±0.027 | 0.207±0.005 | 0.756±0.049 | 0.307±0.019 | – | 0.036±0.001 | MS/RI |
| o2 | 1313 | 1-Octen-3-one | 0.128±0.015 | 0.102±0.005 | 0.302±0.047 | 0.787±0.021 | 0.705±0.020 | 0.594±0.043 | – | – | MS/RI |
| n1 | 1394 | Nonanal | 0.125±0.016 | 0.082±0.007 | 0.128±0.015 | 0.114±0.010 | 0.064±0.003 | 0.078±0.004 | – | – | MS/RI |
| o4 | 1431 | 2-Octenal | – | – | 0.145±0.015 | 0.322±0.018 | 0.355±0.030 | 0.295±0.027 | – | – | MS/RI |
| f4 | 1471 | Furfural | 0.131±0.008 | 0.224±0.004 | 0.673±0.056 | 0.857±0.037 | 0.749±0.024 | 0.688±0.036 | 0.075±0.002 | 0.085±0.003 | MS/RI |
| b21 | 1517 | Benzaldehyde | 1.915±0.119 | 2.130±0.040 | 2.125±0.080 | 1.272±0.039 | 1.108±0.067 | 1.188±0.043 | 0.141±0.001 | 1.584±0.061 | MS/RI |
| f5 | 1573 | 5-Methyl-furancarboxaldehyde | – | 0.156±0.011 | 0.478±0.003 | 0.077±0.003 | 0.070±0.003 | 0.063±0.005 | – | – | MS/RI |

㉔ 94. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} |
|---------------|------------------|--|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | Japan1 | Japan2 | Japan3 | Rice1 | Rice2 | Rice3 | Kong1 | Kong2 | |
| b23 | 1641 | Benzeneacetaldehyde | 2.209±0.091 | 2.357±0.029 | 2.523±0.271 | 0.939±0.016 | 0.831±0.056 | 0.794±0.061 | 0.683±0.058 | 0.950±0.059 | MS/RI |
| b29 | 1936 | Benzeneacetaldehyde, .alpha.-ethyl idene- | 1.387±0.039 | 1.088±0.048 | 1.031±0.147 | 0.141±0.011 | 0.187±0.014 | 0.349±0.015 | 0.176±0.010 | 0.090±0.003 | MS/RI |
| Esters | | | | | | | | | | | |
| a1 | 869 | Ethyl acetate | 1.691±0.070 | 1.412±0.014 | 1.362±0.111 | 1.289±0.012 | 1.321±0.073 | 1.168±0.025 | 1.371±0.021 | 0.964±0.012 | MS/RI |
| p1 | 945 | Ethyl propanoate | 0.111±0.009 | 0.089±0.005 | 0.136±0.003 | 0.101±0.005 | 0.068±0.005 | 0.072±0.004 | 0.229±0.006 | 0.195±0.005 | MS/RI |
| p2 | 954 | Ethyl- 2-methylpropanoate | 0.053±0.004 | 0.063±0.003 | 0.125±0.007 | 0.050±0.002 | 0.063±0.004 | 0.051±0.005 | 0.733±0.059 | 0.569±0.008 | MS/RI |
| p3 | 1104 | Methyl 2-methylpropenoate | — | — | — | 0.518±0.035 | 0.321±0.031 | 0.225±0.024 | — | — | MS |
| a2 | 1122 | Propyl 2-methylacetate | 0.055±0.006 | 0.034±0.001 | 0.083±0.002 | — | — | — | — | — | MS |
| b3 | 1134 | Ethyl butanoate | 0.173±0.013 | 0.185±0.015 | 0.209±0.007 | 0.203±0.008 | 0.180±0.003 | 0.174±0.013 | 0.185±0.008 | 0.154±0.006 | MS/RI |
| p4 | 1119 | Ethyl-2-methylpropenoate | — | — | — | 0.107±0.008 | 0.069±0.007 | 0.081±0.008 | — | — | MS |
| b5 | 1139 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.064±0.005 | 0.083±0.002 | 0.150±0.016 | 0.083±0.002 | 0.104±0.007 | 0.071±0.007 | 1.432±0.007 | 1.139±0.055 | MS/RI |
| b6 | 1147 | Ethyl 3-methylbutanoate | 0.037±0.003 | 0.060±0.002 | 0.082±0.002 | 0.069±0.001 | 0.076±0.005 | 0.057±0.005 | 0.461±0.034 | 0.358±0.011 | MS/RI |
| a3 | 1150 | Butyl acetate | 0.395±0.018 | 0.169±0.007 | 0.262±0.012 | 0.082±0.002 | 0.114±0.001 | 0.103±0.011 | — | — | MS/RI |
| b10 | 1170 | Methyl 2-butenonate | — | — | — | 0.040±0.000 | 0.027±0.002 | 0.022±0.002 | — | — | MS |
| b11 | 1177 | Isoamyl acetate | 0.933±0.102 | 0.579±0.029 | 0.877±0.059 | 0.385±0.021 | 0.343±0.025 | 0.457±0.039 | — | — | MS/RI |
| p5 | 1185 | Ethyl pentanoate | 0.048±0.004 | 0.035±0.002 | 0.148±0.010 | 0.071±0.006 | 0.052±0.001 | 0.049±0.005 | — | — | MS/RI |
| b16 | 1206 | Ethyl-2-butanoate | 0.306±0.031 | 0.236±0.002 | 0.566±0.035 | 0.417±0.018 | 0.301±0.004 | 0.300±0.028 | — | — | MS/RI |
| p6 | 1219 | Ethyl-4-methylpentanoate | — | — | — | — | — | — | 0.390±0.011 | 0.277±0.011 | MS/RI |

㉔ 94. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|-------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | Japan1 | Japan2 | Japan3 | Rice1 | Rice2 | Rice3 | Kong1 | Kong2 | |
| h3 | 1258 | Ethyl hexanoate | 1.687±0.129 | 1.164±0.037 | 2.239±0.158 | 2.357±0.101 | 1.641±0.077 | 2.045±0.258 | 0.154±0.007 | 0.312±0.008 | MS/RI |
| h4 | 1306 | Ethyl heptanoate | 0.433±0.064 | 0.324±0.013 | 0.406±0.013 | 0.360±0.009 | 0.354±0.018 | 0.388±0.027 | 0.270±0.004 | 0.083±0.003 | MS/RI |
| f3 | 1370 | Ethyl 2-furancarboxylate | 0.049±0.003 | 0.090±0.001 | 0.176±0.006 | — | — | — | — | — | MS/RI |
| o5 | 1441 | Ethyl octanoate | 4.168±0.095 | 4.458±0.196 | 3.400±0.369 | 4.404±0.135 | 3.629±0.278 | 3.369±0.312 | 0.312±0.000 | 0.499±0.039 | MS/RI |
| e2 | 1473 | Ethyl 4-cis-octenoate | — | — | — | — | — | — | 0.031±0.000 | 0.029±0.001 | MS |
| p10 | 1492 | Ethyl pentadecanoate | — | — | — | — | — | — | 0.041±0.001 | 0.063±0.004 | MS/RI |
| n2 | 1534 | Ethyl nonanoate | 0.123±0.008 | 0.082±0.005 | 0.265±0.032 | 0.133±0.011 | 0.158±0.008 | 0.141±0.003 | 0.046±0.002 | 0.050±0.004 | MS/RI |
| e3 | 1563 | Ethyl 3-methylthio-propionate | 0.024±0.002 | 0.052±0.006 | 0.101±0.003 | 0.061±0.002 | 0.055±0.002 | 0.041±0.004 | 0.133±0.005 | 0.130±0.003 | MS |
| b22 | 1615 | Methyl benzoate | 0.036±0.002 | 0.016±0.000 | 0.022±0.003 | 0.024±0.000 | 0.028±0.001 | 0.035±0.003 | 0.035±0.000 | 0.028±0.001 | MS/RI |
| d1 | 1634 | Ethyl decanoate | 0.902±0.087 | 1.189±0.055 | 0.740±0.076 | 0.964±0.048 | 0.888±0.086 | 0.778±0.054 | 0.090±0.002 | 0.117±0.005 | MS/RI |
| b24 | 1662 | Ethyl benzoate | 5.073±0.072 | 2.918±0.061 | 6.840±0.827 | 5.606±0.203 | 7.416±0.569 | 6.156±0.363 | 6.144±0.326 | 8.267±.494 | MS/RI |
| b25 | 1674 | Diethyl succinate | 0.139±0.005 | 1.638±0.032 | 1.729±0.257 | 0.391±0.016 | 0.370±0.026 | 0.322±0.026 | 0.084±0.004 | 0.097±0.005 | MS/RI |
| b26 | 1783 | Ethyl benzeneacetate | 0.256±0.018 | 0.205±0.014 | 0.711±0.101 | 0.232±0.012 | 0.334±0.020 | 0.245±0.012 | 1.437±0.023 | 1.142±0.063 | MS/RI |
| e4 | 1816 | Ethyl nicotinate | 1.460±0.030 | 1.268±0.076 | 0.542±0.071 | 1.300±0.064 | 1.493±0.132 | 0.812±0.057 | 0.047±0.001 | 0.016±0.001 | MS |
| d2 | 1840 | Ethyl dodecanoate | 0.440±0.044 | 0.667±0.024 | 0.615±0.055 | 1.045±0.069 | 0.890±0.069 | 0.888±0.100 | 0.221±0.003 | 0.226±0.011 | MS |
| b27 | 1883 | Ethyl 3-phenylpropanoate | 0.017±0.001 | 0.025±0.001 | 0.035±0.003 | 0.019±0.000 | 0.025±0.001 | 0.019±0.001 | 0.210±0.005 | 0.183±0.010 | MS |
| e5 | 1894 | Ethyl tridecanoate | — | — | — | — | — | — | 0.048±0.004 | 0.046±0.002 | MS |
| t3 | 2045 | Ethyl tetradecanoate | 0.879±0.094 | 1.230±0.049 | 1.642±0.155 | 3.578±0.120 | 3.351±0.290 | 3.639±0.221 | 1.126±0.046 | 1.050±0.062 | MS/RI |

Æ 94. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} |
|-------------------------------------|------------------|----------------------------------|---|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | Japan1 | Japan2 | Japan3 | Rice1 | Rice2 | Rice3 | Kong1 | Kong2 | |
| p18 | 2148 | Ethyl pentadecanoate | 0.056±0.001 | 0.098±0.004 | 0.154±0.011 | 0.177±0.011 | 0.203±0.017 | 0.262±0.010 | 0.828±0.023 | 0.360±0.022 | MS/RI |
| n3 | 2115 | Ethyl nonadecanoate | – | – | – | – | – | – | 0.113±0.003 | 1.122±0.105 | MS |
| e6 | 2136 | Ethyl cinnamate | – | – | – | – | – | – | 0.158±0.003 | 0.191±0.010 | MS/RI |
| h7 | 2200 | Ethyl palmitate | 2.989±0.135 | 7.047±0.081 | 13.453±1.11 7 | 16.984±1.70 7 | 15.363±1.19 6 | 18.666±0.93 6 | 13.063±0.41 2 | 25.963±1.86 7 | MS |
| e7 | 2200 | Ethyl 9-hexanoate | 0.036±0.003 | 0.050±0.005 | 0.108±0.005 | 0.166±0.002 | 0.135±0.009 | 0.188±0.012 | 0.386±0.007 | 0.407±0.016 | MS |
| h8 | 2200 | Ethyl heptadecanoate | – | 0.018±0.000 | 0.037±0.002 | 0.030±0.002 | 0.031±0.001 | 0.049±0.003 | 0.172±0.007 | 0.184±0.018 | MS/RI |
| o8 | 2200 | Ethyl stearate | – | 0.115±0.005 | 0.263±0.009 | 0.277±0.013 | 0.208±0.009 | 0.340±0.021 | 1.613±0.023 | 2.515±0.109 | MS/RI |
| e8 | 2200 | Ethyl oleate | 0.246±0.019 | 0.949±0.032 | 1.717±0.238 | 2.351±0.222 | 1.705±0.076 | 2.102±0.229 | 11.657±0.38 4 | 14.645±0.59 3 | MS/RI |
| l1 | 2200 | Ethyl linoleate | 0.395±0.023 | 1.183±0.050 | 1.586±0.168 | 3.233±0.294 | 2.023±0.101 | 2.862±0.268 | 25.568±0.26 2 | 31.268±0.99 5 | MS/RI |
| o9 | 2200 | Methyl 9,12-octadecadienoate | 0.018±0.003 | 0.033±0.005 | 0.094±0.014 | 0.150±0.013 | 0.081±0.005 | 0.119±0.007 | 0.492±0.035 | 0.654±0.021 | MS |
| Furans and furan derivatives | | | | | | | | | | | |
| f1 | 1235 | Ethyl 4-methyl-2,3-dihydro-furan | – | 0.066±0.003 | 0.082±0.005 | 0.014±0.000 | 0.011±0.001 | – | – | – | MS |
| f2 | 1253 | 2-Pentylfuran | 0.977±0.072 | 0.369±0.011 | 0.788±0.046 | 0.675±0.052 | 0.487±0.048 | 0.518±0.050 | 0.164±0.002 | 0.254±0.009 | MS/RI |
| m2 | 1718 | Menthofuran | – | – | – | – | – | – | 3.643±0.125 | 0.109±0.006 | MS |
| h6 | 2035 | Dihydro-5-pentyl-2(3H)-furanone | 0.075±0.002 | – | 0.139±0.008 | 0.073±0.005 | 0.081±0.008 | 0.064±0.004 | – | – | MS |
| Phenols | | | | | | | | | | | |
| m4 | 1862 | 2-Methoxyphenol | 0.018±0.001 | – | 0.028±0.001 | 0.024±0.001 | 0.027±0.001 | 0.026±0.002 | 0.752±0.031 | 0.560±0.025 | MS/RI |
| p16 | 2005 | Phenol | 0.021±0.001 | 0.011±0.001 | 0.018±0.001 | 0.020±0.001 | 0.013±0.001 | 0.013±0.001 | 0.209±0.003 | 0.209±0.011 | MS/RI |

☞ 94. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} |
|------------------------------------|------------------|--------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | Japan1 | Japan2 | Japan3 | Rice1 | Rice2 | Rice3 | Kong1 | Kong2 | |
| p15 | 2200 | 2-Methoxy-4-vinylphenol | 0.034±0.001 | 0.019±0.001 | 0.027±0.001 | 0.323±0.016 | 1.985±0.142 | 0.808±0.010 | 7.408±0.058 | 5.901±0.253 | MS/RI |
| v1 | 2200 | 4-Vinylphenol | – | – | – | 0.155±0.013 | 0.643±0.056 | 0.257±0.023 | 1.577±0.011 | 1.466±0.051 | MS/RI |
| Pyrazines | | | | | | | | | | | |
| p7 | 1334 | 2,5-Dimethylpyrazine | – | – | – | – | – | – | 0.180±0.003 | 0.128±0.006 | MS/RI |
| p8 | 1385 | 2-Ethyl-5-methylpyrazine | 0.050±0.005 | 0.081±0.001 | – | 0.013±0.001 | – | 0.011±0.001 | – | – | MS/RI |
| p9 | 1408 | Trimethylpyrazine | – | – | – | – | – | – | 0.079±0.006 | 0.083±0.011 | MS/RI |
| t2 | 1475 | Tetramethylpyrazine | – | – | – | – | – | – | – | 0.010±0.001 | MS |
| Pyrroles | | | | | | | | | | | |
| a5 | 1974 | 2-Acetylpyrrole | – | – | 0.203±0.007 | – | – | – | – | – | MS/RI |
| Sulfur-containing compounds | | | | | | | | | | | |
| a4 | 1246 | Allyl isothiocyanate | – | – | – | – | – | – | 0.197±0.006 | – | MS/RI |
| t1 | 1874 | Dimethyl trisulfide | 0.016±0.001 | 0.012±0.001 | 0.015±0.001 | – | – | – | – | – | MS |
| Etc | | | | | | | | | | | |
| m1 | 1684 | 3-Methyl-1H-pyrazole | 0.284±0.011 | 0.251±0.010 | 0.092±0.009 | – | – | – | – | – | MS |
| i1 | 1288 | 3-Methyl-isothiazole | – | – | – | – | – | – | 0.110±0.007 | – | MS |
| i2 | 2200 | 1H-indole | – | – | – | – | – | – | 0.093±0.003 | 0.151±0.008 | MS/RI |
| m3 | 1971 | Maltol | 0.350±0.016 | 0.486±0.034 | 0.149±0.021 | 0.245±0.012 | 0.272±0.021 | 0.213±0.017 | 0.558±0.010 | 0.511±0.017 | MS/RI |
| b9 | 1165 | 3-Butenenitrile | – | – | – | – | – | – | 0.621±0.017 | – | MS |

a) Retention indices were determined using n-paraffins C₇-C₂₂ as external references.

b) Average of relative peak areas to that of internal standard (n=3) ± standard deviation

c) Tentative identification was performed as follows: MS, mass spectrum was consistent with that of Wiley mass spectrum database; RI, retention index was consistent with that of the literatures

b) Tentative identification was performed as follows: MS, mass spectrum was consistent with that of Wiley mass spectrum database; RI, retention index was consistent with that of the literatures.

SPME법을 이용하여 동정한 소스용 된장 8종의 휘발성 향미성분은 acid류 3개, alcohol류 9개, benzene류 6개, carbonyl류 16개, ester류 43개, furan류 4개, phenol류 4개, pyrazine류 4개, pyrrole류 1개, sulfur 함유 성분 2개, 기타 7개를 포함하여 총 99개의 성분이 동정되었다.

본 연구에서 acid류는 특이하게 콩된장 2종에서만 검출이 되었는데, 검출된 acid의 종류는 propanoic acid(p11)를 비롯하여 2-methylpropanoic acid(p12), pentanoic acid(p13)였다. 이러한 휘발성 유기산은 청국장 등의 주요한 휘발성 성분들로 밝혀진 바 있으며 (Min Kyung Park et al., 2007), 비교적 역치값이 낮고 모두 rancid, cheese-like의 향미 특성을 지니므로, 콩된장 2종에 다른 된장들과 비교되는 특징적인 향미를 부여하는 것으로 사료된다.

Alcohol류의 경우는 총 9개의 성분이 검출되었는데, 이 중 소스용 된장 8종 모두에서 검출된 성분들은 1-octen-3-ol(o6), 3-methylthio-1-propanol(p14), benzeneethanol(b28)이었다. 이 중 benzeneethanol은 일본된장 3종과 쌀된장 3종에서 매우 많은 양이 검출되었으며, 콩된장 2종에서는 비교적 적은 양이 검출되었다. 검출된 9개의 성분 중 대부분이 일본된장과 쌀된장에서 검출되었으며, 콩된장 2종에서 검출된 alcohol류는 앞서 언급한 3가지뿐이었다.

한편 Benzene류에서는 1,4-dimethylbenzene(p-xylene)(b12)만이 모든 된장에서 동정되었으며, 콩된장 시료인 kong2에서 가장 많이 검출되었다. 특히 ethylbenzene(e1)과 1,2-dimethylbenzene(b14)은 콩된장 2종에서 많이 나타났으며, 1,3-bis(1,1-dimethylethyl)-benzene(b20)은 일본된장 3종에서만 나타남을 알 수 있었다.

Ester류에서는 ethyl acetate(a1)가 모든 소스용 된장에서 나타났고, 된장의 주요 향기성분으로 보고된바 있는 ethyl-2 or 3-methylbutanoate(b5, b6) 역시 모든 소스용 된장에서 동정되었으며 특히 콩된장 2종에서 가장 높게 나타나는 경향을 보였다.

Furan류의 2-pentylfuran(f2)은 소스용 된장 8종 모두에서 검출되었으며 이 성분은 증자한 대두의 꽃내와 관련된 성분으로 알려져있다 (Kato, H. et al., 1981).

Phenol류의 2-methoxyphenol(m4)은 japan2에서만 동정되지 않았으며, kong1과 kong2에서 높게 나타났다. Phenol(p16)과 2-methoxy-4-vinylphenol(p15)의 경우는 모든 소스용 된장에서 검출되었는데, 이 역시 콩된장 2종에 특히 많은 것으로 나타났다. 또한 된장에 vanilla와 같은 향미특성을 부여하는 4-vinylphenol(v1)은 일본된장 3종을 제외한 모든 소스용 된장에서 동정되었다.

Pyrazine류에서 검출된 2-ethyl-5-methylpyrazine(p8)은 된장에서 밝혀진 주요한 휘발성 향미성분으로, japan1, japan2, rice1, rice3에서 동정되었다. 또한 기타 sulfide류는 소량의 dimethyl trisulfide(t1)가 일본된장 3종에서 동정되었으며, maltol(m3)은 모든 소스용 된장에서 검출되었다. 또한 1H-indole(i2)은 콩된장 2종에서만 동정되었다.

나) SPME법을 이용한 소스용 된장의 휘발성 향미성분에 대한 주성분 분석

소스용 된장 8종의 제품 종류별 휘발성 향미 성분 차이와 변화 양상을 확인하기 위하여 SPME법을 이용하여 동정한 결과를 바탕으로 주성분 분석을 실시하였으며, 그 결과는 그림 10과 같다. 제1주성분 (PC 1)은 55.6 %, 제2주성분 (PC 2)은 17.9 %의 설명력을 나타내어 총 변동의 73.5 %를 설명하였다.

주성분 분석에 의하여 휘발성 성분들이 분포된 양상을 보면 PC 1의 양의 방향으로 나타난 주요 향미성분은 alcohols: 3-methyl-1-butanol(b17), 1-octanol(o7), 1-octen-3-ol(o6), esters: ethyl octanoate(o5), ethyl decanoate(d1), isoamylacetate(b11), butyl acetate(a3), benzenes:

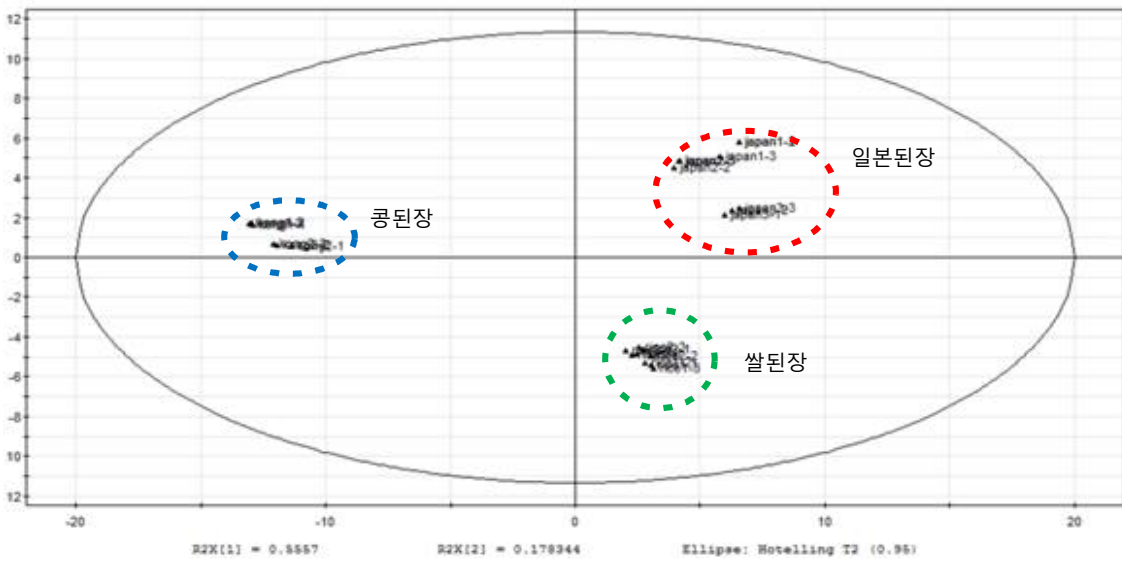
benzeneethanol, furans: 2-pentylfuran 등이었으며, 대체로 sweet, fruity, nutty 및 roasted한 향이 강한 것으로 나타났고 일부 green, earthy 향도 관련이 있었다. 반면 PC 1의 음의 방향으로는 esters: ethyl 4-octenoate(e2), ethyl hexanoate(h8), ethyl linoleate(l1), phenols: 2-methoxy-4-vinylphenol(m4), phenol(p16), pyrazines: trimethylpyrazine(p9), 2,5-dimethylpyrazine(p7) 등의 향미 성분이 나타났으며 이들은 대부분 fatty, oily의 향미 특성을 나타내는 ester류였고, cocoa나 malty-type의 특성을 가진 ester류도 PC 1의 음에 방향에 기여도가 높은 것으로 나타났다.

PC 2의 양의 방향으로는 isovaleraldehyde(b2), 2-methylbutanal(b1), 2-phenyl-2-butenal(b29) 등의 cocoa, malty-type의 향미 특성을 가지는 aldehyde류가 대부분이었으며, benzeneacetaldehyde(b23)처럼 floral한 특성을 나타내는 향기성분도 있었다. 음의 방향으로는 esters: ethyl tetradecanoate(t3), ethyl methacrylate(p4), methyl trans-crotonate(o4), methyl methylacrylate(p3), ethyl dodecanoate(d2), ethyl hexadecanoate(h7), carbonyls: trans-2-octenal(o4), 1-octen-3-one(o2), furfural(f4) 등 fatty, rancid의 특성을 나타내는 지방산의 methyl ethyl ester와 aldehyde류가 대부분이었으며, 간혹 green-like, fruity 특성을 보이기도 했다. Furfural의 경우는 sweet, almond 향 특성을 나타냈다.

그림 3 (a)에 따르면, 소스용 된장 8종이 크게 3개의 그룹으로 분류되고 있으며, 이들은 각각 일본된장, 쌀된장, 콩된장 그룹으로 대표되었다. PC 1에 의하여 뚜렷하게 구분된 된장은 음의 방향으로 부하된 콩된장 2종과 양의 방향으로 부하된 일본된장 3종 및 쌀된장 3종이었다. 따라서 콩된장 그룹은 ethyl 3-methylbutanoate(b6), ethyl stearate(o8), ethyl oleate(e8), ethyl pentadecanoate(p10), ethyl linoleate(l1) 등 fatty, oily, waxy 등의 향미 특성을 나타내는 지방산의 ester류와 높은 상관 관계를 보였으며, 이 외에도 feces의 향미 특성을 나타내는 1H-indole(i2) 성분이 다른 된장들과 구분되는 특징적인 향미 성분임을 알 수 있었다. 반면 일본된장 그룹과 쌀된장 그룹은 sweet, nutty, fruity한 향미 특성이 많이 기여하는 것으로 나타났다.

PC 2에 의해서는 양의 방향으로 부하된 일본된장 3종과 음의 방향으로 부하된 쌀된장 3종이 뚜렷하게 구분되었는데, 3-methyl-4,5-dihydrofuran(f1), diethyl succinate(b25), hexanal(h1), 2-acetylpyrrole(a5), benzaldehyde(b21), 5-methylfurfural(f5), ethyl acetate(a1), 3-heptanone(h2), 1,1-diethoxy-3-methyl-butane(b7), ethyl 2-furancarboxylate(f3), 2-ethyl-5-methyl-pyrazine(p8) 등의 성분이 일본된장 그룹에 대하여 기여도가 높았다. 따라서 주로 carbonyl류 (sweet, fruity, almond한 향미 특성)과 일부 furan류 (sweet한 향미 특성), pyrazine류 (nutty한 향미 특성)이 일본된장 그룹과 관련이 깊은 것으로 나타났다.

(a) Score plot



(b) Loading plot

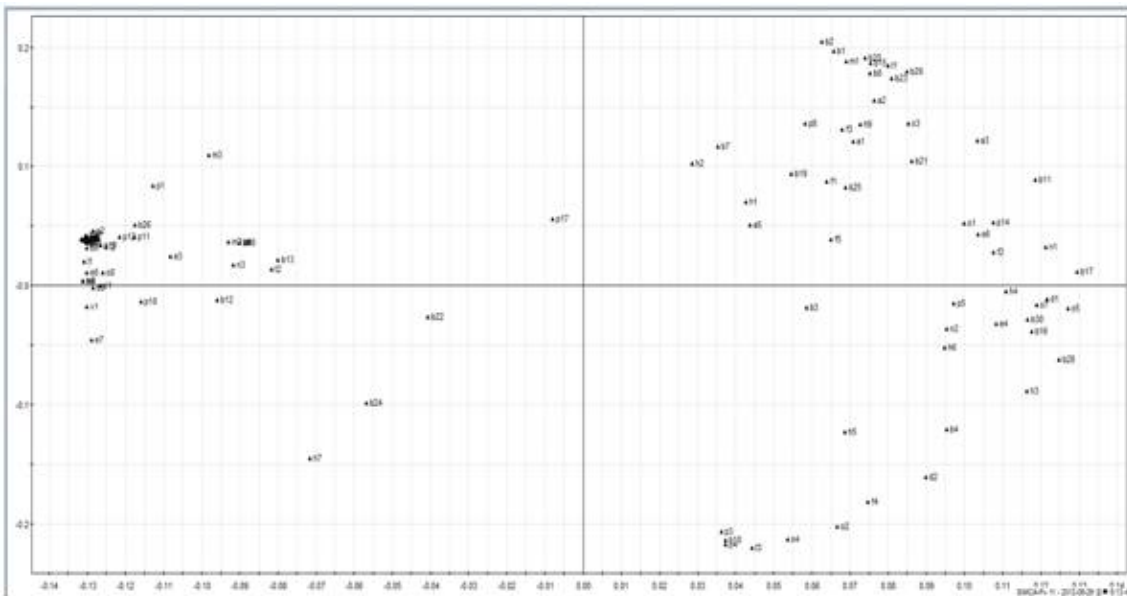


그림 10. SPME를 이용한 된장의 휘발성 성분의 PCA plots: (a) score plot, (b) loading plot.

표95. 된장의 휘발성 성분들의 역치값과 odor description

| No. | Volatile Compound | Threshold (in water) | Odor description |
|-----------------|------------------------|----------------------|----------------------------|
| Acids | | | |
| p11 | Propanoic acid | 20000ppb | Rancid, slightly pungent |
| p12 | 2-Methylpropanoic acid | 8100 ppb | Rancid butter, sour cheesy |
| p13 | Pentanoic acid | 3000 ppb | Rancid, sweetly |
| Alcohols | | | |

| | | | |
|---|------------------------------------|----------------|---|
| b15 | 1-Butanol | 500 ppb | Fresh, apple-like, winey |
| b17 | 3-Methyl-1-butanol | 250 ppb | Alcoholic, fusel |
| h9 | 1-Hexanol | 2500 ppb | Chemical, winey, slight fatty-fruity |
| o3 | 3-Octanol | — | Herbaceous, oily-nutty, earthy, mushroom |
| o6 | 1-Octen-3-ol | 10~25 ppb | Sweet, earthy, lavender, rose |
| o7 | 1-Octanol | 110 ppb | Orange-rose, waxy, sweet |
| p14 | 3-Methylthio-1-propanol | — | — |
| b28 | Benzeneethanol | 750~1100 ppb | Floral, rose-like |
| b30 | β -Ethylphenyl alcohol | — | — |
| Benzenes & Benzene derivatives | | | |
| e1 | Ethylbenzene | 0.1 | — |
| b12 | 1,4-Dimethylbenzene (p-xylene) | 1 | — |
| b13 | 1,3-Dimethylbenzene | 1 | — |
| b14 | 1,2-Dimethylbenzene | 1 | — |
| b19 | 1,2,4-Trimethylbenzene | 0.14 | — |
| b20 | 1,3-Bis(1,1-dimethylethyl)-benzene | — | — |
| Carbonyls | | | |
| b1 | 2-Methylbutanal | 1 ppb | Cocoa-like, malty, fermented odor |
| b2 | 3-Methylbutanal | 0.2~2 ppb | Pungent, cocoa, green fruity |
| b4 | 2-Butenal | — | Sharp warm spicy |
| b7 | 1,1-Diethoxy-3-methyl-butane | 3000 ppb | Ethereal, green, fruity, malty, cocoa |
| h1 | Hexanal | 4.5 ppb | Penetrating, fatty-green, grassy |
| b8 | 2-Methyl-2-butenal | 500 ppb | Green, herbaceous, fruity-green |
| h2 | 3-Heptanone | 140 ppb | Strong, fatty, green, banana fruity |
| o1 | 3-Octanone | 24 ppb | Beans, cooked beef, cooked chicken |
| o2 | 1-Octen-3-one | 0.005 ppb | Powerful, harsh metallic mushroom like |
| n1 | Nonanal | 1 ppb | Fatty-floral-rose, waxy |
| o4 | 2-Octenal | 3 ppb | Fatty, green vegetable |
| f4 | Furfural | 3000~23000 ppb | Sweet, cereal, bread-like, yeasty, caramellic |
| b21 | Benzaldehyde | 350 ppb | Bitter almond oil, cherry-like |
| f5 | 5-Methyl-furancarboxaldehyde | — | — |
| b23 | Benzeneacetaldehyde | — | — |

| No. | Volatile Compound | Threshold (in water) | Odor description |
|---------------|---|----------------------|------------------------------------|
| b29 | Benzeneacetaldehyde, alpha, -ethyl idene- | — | — |
| Esters | | | |
| a1 | Ethyl acetate | 5 ppb | Ethereal, sharp, wine-brandy like |
| p1 | Ethyl propanoate | 10 ppb | Strong, ethereal, fruity, rum-like |
| p2 | Ethyl 2-methylpropanoate | 0.1 ppb | Sweet, ethereal, fruity, rum like, |

| | | | |
|-----|-------------------------------|-------------|--|
| p3 | Methyl 2-methylpropenoate | 7 ppb | apple-like Fruity, apple-pineapple-apricot-rum like |
| z2 | Propyl 2-methylacetate | — | — |
| b3 | Ethyl butanoate | 1 ppb | Ethereal, fruity odor; pineapple-banana |
| p4 | Ethyl 2-methylpropenoate | — | — |
| b5 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.1~0.3 ppb | Apple-chamomile-like top note |
| b6 | Ethyl 3-methylbutanoate | 0.01 ppb | Strong, fruity apple, buttery-wine-banana |
| a3 | Butyl acetate | 6 ppb | Sweet fruity-pear-banana |
| b10 | Methyl 2-butenolate | — | Sharp, green fruity |
| b11 | Isoamyl acetate | 2 ppb | Sweet, fruity, banana, pear |
| p5 | Ethyl pentanoate | 1.5 ppb | Strong, fruity, apple-pineapple-tropical |
| b16 | Ethyl 2-butanoate | 1 ppb | Fruity, earthy, slight dairy & nut-like |
| p6 | Ethyl 4-methylpentanoate | 0.1~4.3 ppb | Fruity, pineapple-apple |
| h3 | Ethyl hexanoate | 1 ppb | Strong, fruity, pineapple, banana, tropical |
| h4 | Ethyl heptanoate | 2.2 ppb | Fruity, winey, cognac-like |
| f3 | Ethyl 2-furancarboxylate | — | Burnt fruity, floral, burnt sugar |
| o5 | Ethyl octanoate | 92 ppb | Fruity, winey, sweet |
| e2 | Ethyl 2-cis-octenoate | — | Fruity, fatty, green, pineapple, pear |
| p10 | Ethyl pentadecanoate | — | Weak oily fatty-waxy |
| n2 | Ethyl nonanoate | — | Fatty-waxy, oily, cognac, grape, nut-like |
| e3 | Ethyl 3-methylthio-propionate | 7 ppb | Fruity, caramelized pineapple |
| b22 | Methyl benzoate | 110 ppb | Heavy, sweet, fruity-floral |
| d1 | Ethyl decanoate | — | Sweet, fatty, nut-like, winey-cognac |
| b24 | Ethyl benzoate | 60 ppb | Floral, fruity-wintergreen |
| b25 | Diethyl succinate | 800 ppb | Weak, winey, ethereal, green, grape-like |
| b26 | Ethyl benzeneacetate | 650 ppb | Strong, sweet, honey-like odor |
| e4 | Ethyl nicotinate | — | Enhances floral/fruit notes |
| d2 | Ethyl dodecanoate | — | Mild fatty-waxy oily, floral fruity |
| b27 | Ethyl 3-phenylpropanoate | — | Sweet, fruity, floral, honey-rum like |
| e5 | Ethyl tridecanoate | — | Mild, fatty-oily-waxy |
| t3 | Ethyl tetradecanoate | — | — |

| No. | Volatile Compound | Threshold (in water) | Odor description |
|-----|----------------------|-------------------------|--|
| p18 | Ethyl pentadecanoate | — | Weak oily fatty-waxy |
| n3 | Ethyl nonadecanoate | — | Almost odorless |
| e6 | Ethyl cinnamate | 16 ppb | Balsamic-cinnamic, plum, honey-like |
| h7 | Ethyl palmitate | >2000 ppb— | Faint, waxy, sweet |
| e7 | Ethyl 9-hexanoate | 1 ppb | Fruity, pineapple, tropical |

| h8 | Ethyl heptadecanoate | | Oily-waxy, fatty |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|
| o8 | Ethyl stearate | - | mild oily, fatty, soapy |
| e8 | Ethyl oleate | - | Weak, mild, sweet, oily, floral |
| l1 | Ethyl linoleate | - | floral |
| o9 | Methyl-9,12-octadecadienoate | - | - |
| Furans and furan derivatives | | | |
| f1 | Ethyl-4-methyl-2,3-dihydro -furan | - | - |
| f2 | 2-Pentylfuran | 6 ppb | Earthy, green, beany with vegetal & fruity |
| m2 | Methofuran | - | - |
| h6 | Dihydro-5-pentyl-2(3H)-furanone | 65 ppb | Fatty, coconut |
| Phenols | | | |
| m4 | 2-Methoxyphenol | 3~21 PPB | Sweet, smoke-like & vanilla, phenolic |
| p16 | Phenol | 5900 ppb | Sickeningly sweet, phenolic medicinal odor |
| p15 | 2-Methoxy-4-vinylphenol | 3 ppb | Sweet, spicy, clove-like |
| v1 | 4-Vinylphenol | 10 ppb | Medicinal, phenolic, spicy, vanilla |
| Pyrazines | | | |
| p7 | 2,5-Dimethylpyrazine | 1700 ppb | Chocolate, roasted nuts, earthy |
| p8 | 2-Ethyl-5-methylpyrazine | 100 ppb | Coffee, nutty, roasted, toffee, cocoa |
| p9 | Trimethylpyrazine | 400 ppb | Baked potato, roasted nut, cocoa, coffee |
| t2 | Tetramethylpyrazine | 1000 ppb | Mild, nutty, musty, chocolate |
| Pyrroles | | | |
| a5 | 2-Acetylpyrrole | 170000 ppb | Cherry-like, musty, nutty and tea-like |
| Sulfur-containing compounds | | | |
| a4 | Allyl isothiocyanate | - | Pungent, stinging, powerful, mustard-like |
| t1 | Dimethyl trisulfide | 5~10 ppb | Onion-garlic |
| Etc | | | |
| m1 | 3-Methyl-1H-pyrazole | - | - |
| i1 | 2-Methyl-isothiazole | - | Green vegetal |
| i2 | Maltol | 35000 ppb | Sweet, fruity, berry, caramellic |
| m3 | 1H-indole | 140ppb | feces |
| No. | Volatile Compound | Threshold (in water) | Odor description |
| b9 | 3-Butenenitrile | - | - |
| b18 | 3-Methyl butenenitrile | - | - |
| h5 | 1-Nitro hexane | - | - |

다) 소스용 된장의 주요 품질 지표 성분 선정

소스용 된장 8종에서 동정된 99개의 휘발성 향미 성분 중 특이한 향미 특성, 시료 간 유의적 차이, 동정 및 정량 가능, 크로마토그램 상의 분리능 등을 기준으로 소스용 된장의 최종 품질 지표 성분 5가지를 선정하였다. 최종 품질 지표 성분 5가지는 표 96과 같다.

표 96. 된장의 품질 지표 성분

| VolatileCompound | Odor description |
|-------------------------|-----------------------------|
| Pentanoic acid | Rancid, sweet |
| Trimethylpyrazine | Roasted, nutty, cocoa |
| 2-Methoxy-4-vinylphenol | Smoky, spicy, clove-like |
| Isoamylacetate | Sweet, fruity, banana, pear |
| Furfural | Sweet, caramellic |

라) 소스용 된장의 주요 휘발성 향미성분의 생성 기작

우리나라의 전통적인 대두 발효식품인 된장은 단백질과 아미노산 등의 함량이 높아 영양적 가치가 우수할 뿐만 아니라 저장성이 뛰어나고 독특한 향미를 지니고 있어 오래도록 우리 조상들에 의해 이용되어 왔다. 우리 나라의 전통 된장은 일반적으로 주원료인 콩을 물에 불린 후 증자한 다음 모양을 내어 말려 메주를 만든 뒤 여기에 소금과 물을 첨가하여 숙성시키는 과정을 거쳐 제조된다. 발효에 이용되는 곰팡이, 세균은 자연으로부터 유래한 것이기 때문에 품질이 일정하지 않으므로, 요즈음에는 주로 증자한 콩에 *Aspergillus oryzae* 등의 국균을 증자한 전분질 원료에 배양한 국을 첨가하여 된장을 제조한다. 후자의 것을 개량식 된장이라고 하며 이 때, 자연의 균을 이용하여 만든 것을 재래식 된장이라고 하는데 (그림 11), 이용한 전분질 원료의 종류에 따라 쌀된장, 보리된장, 콩된장 등으로 분류되기도 한다.

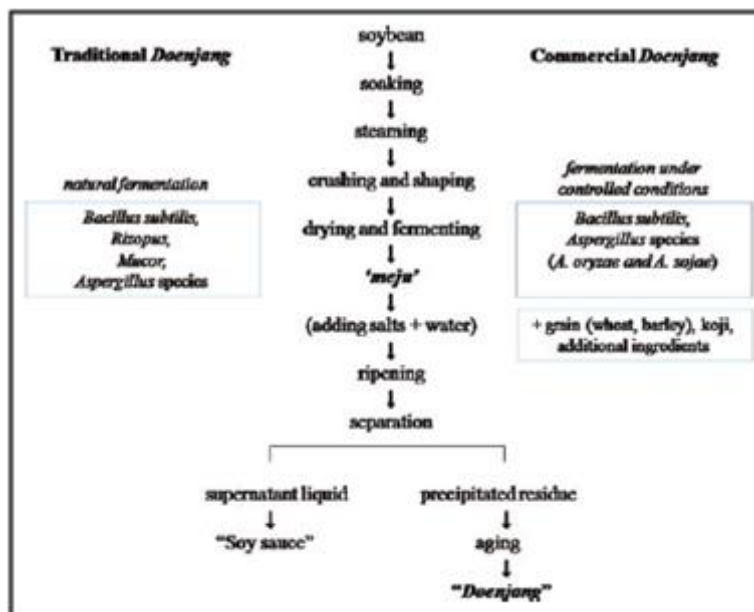


그림 11. 전통 된장과 commercial 된장의 제조 과정 (Joetal.,2011).

된장의 품질을 결정하는 주요한 인자인 향미성분은 대부분이 발효 과정 중의 Maillard 반응과 같은 화학적 변화, 유산균과 효모 등의 미생물 작용, 그리고 여러 효소들에 의한 대사 반응

에 의해 생성된다. 또한 메주 발효 및 된장 숙성 과정 중 대두의 구성 성분인 탄수화물, 단백질, 지질 등이 각종 효소와 곰팡이류의 복합적인 작용에 의해 분해 또는 상호반응으로 유기산, alcohol류, carbonyl류, ester류, 합질소화합물 등이 생성되고, 이 물질들이 된장의 향미성분에 주도적인 역할을 하는 것으로 보고되었다.

된장 발효 중에 생성되는 휘발성 유기산의 경우는 대부분 대두 중의 탄수화물과 단백질이 미생물에 의해 대사 과정을 거치면서 생성된다고 밝혀졌다. 탄수화물은 제조 및 숙성 중 여러 화학적, 미생물학적 작용에 의해 5탄당과 6탄당으로 분해되고, 이들이 Embden Meyerhof parnas (EMP) pathway와 hexose monophosphate pathway (HMP)를 거치면서 pyruvate를 생성함으로써 유기산 형성에 주요 매개체 역할을 한다 (Skeie et al., 2000). 특히 소스용 된장에서는 콩된장 그룹에서만 유기산이 동정되었는데, 그 중 propanoic acid와 pentanoic acid는 앞서 설명한 경로에 의하여 형성된다고 알려져 있다. 또한 된장의 휘발성 유기산 중 2-methylpropanoic acid, 3-methylbutanoic acid와 같은 branched-chain 유기산 대두 중에 존재하는 branched-chain 아미노산에 의해서도 형성될 수 있는데, 특히 2-methylpropanoic acid는 valine으로부터 생성되며 (Beck, 2005), 3-methylpropanoic acid는 산화에 따른 leucine의 transamination을 통하여 생성된다고 알려져 있다 (Czerny et al., 2005; Thierry et al., 2004).

소스용 된장에서 동정된 alcohol류는 총 9가지로 1-butanol, 3-methyl-1-butanol, 1-hexanol, 3-octanol, 1-octen-3-ol, 1-octanol, 3-methylthio-1-propanol, benzeneethanol, beta-ethylphenetyl alcohol이다. 이 중 1-butanol, 3-methyl-1-butanol, 1-hexanol, 3-octanol, 1-octanol 등의 alkylalcohol류는 생대두뿐만 아니라 탈지대두, 대두단백 등과 이들의 headspace gas 중에도 존재하는 특징적인 대두취를 형성하는 물질로, 가열에 의하여 감소되는 것으로 알려져 있다 (Doi et al., 1980). 특히 3-methyl-1-butanol은 탄소 골격이 L-leucine과 비슷하므로 대두 중에 함유된 leucine을 전구체로 하여 된장의 제조 및 숙성 중에 어떠한 효소 작용에 의하여 생합성 되는 것으로 추정되고 있으며 (Yu et al., 1968), 증자 대두의 중요한 향기 성분으로 알려져 있다. 특히 단백질이 많이 함유된 식품의 발효 과정에서 생성되는 이 화합물은 치즈의 경우 알코올 화합물중 주된 성분으로 보고되기도 하였다 (Manning, 1973). 또한 1-butanol은 재래식 메주로 담금한 된장 (Kim et al., 1992)과 일본식 된장에서 많이 검출되는 것으로 알려져 있는 된장의 대표적인 휘발성 향미 성분이다 (Sugawara, 1991).

한편 1-octen-3-ol은 탄소 8개짜리 alcohol로 주로 지질이 식물체나 곰팡이가 지니는 lipase에 의해 linoleic acid로 분해되는데, 이것이 효소적인 반응에 의하여 alcohol로 변화하는 과정에서 생성된다 (그림 12). 된장의 제조 과정 중에서는 콩을 침지하는 동안에 효소적인 반응에 의해 생성되는 것으로 알려져 있으며, mushroom-like 향 특성을 가지기도 하지만 soybean에서는 hexanal, 2-pentylfuran과 함께 가열에 안정하며 함께 콩 냄새(green and beany flavor)의 중요한 성분으로 알려져 있다 (Owens et al., 1997). 1-Octen-3-ol과 같은 C-8 alcohol은 곰팡이에서 생성되는 대표적인 휘발성 성분 (fungal volatiles)으로 여러 차례 보고되었으며 (Kaminski et al., 1974; Owens et al., 1997; Mogan et al., 2000), 이러한 성분은 된장에서 beany한 향미 특성과 곰팡이에서 나오는 musty한 향미 특성과 관련이 있을 것으로 추측된다

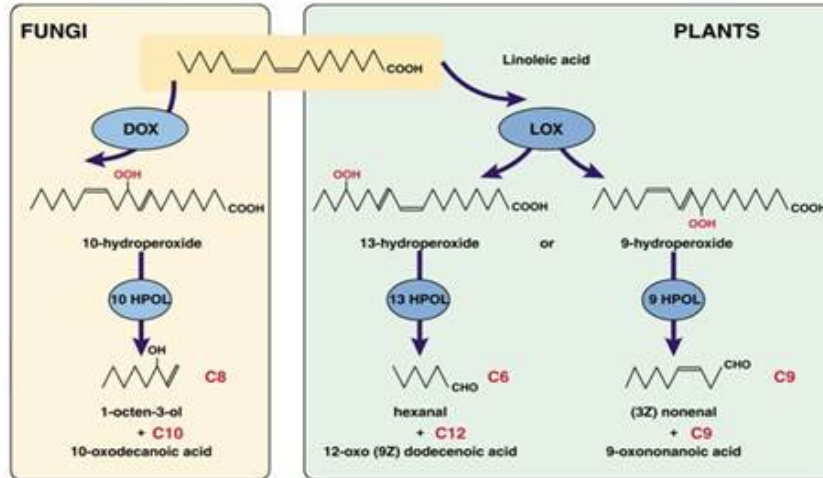


그림 12. 1-Octen-3-ol의 생성 과정 (www2.warwick.ac.uk).

이 외에도 여러 종류의 benzene 유도체들이 동정되었는데, 이들 화합물들의 대부분은 pyrolysis에 의하여 형성되는 것으로 알려져있다 (Kim et al., 1977). 특히 식품 내에 ascorbic acid (Vitamin C)나 benzoic acid가 존재할 때 자연적으로 생성되는데, 식품 보존제로 알려진 benzoic acid는 크랜베리에서 천연적으로 존재하기도 한다. 또한 benzene은 음료수에서 금속이온의 존재 유무, pH, 저장 온도, 빛 노출 등의 조건에 따라 benzoic acid로부터 형성 됨이 확인된 바 있어 (Bf R, 2005), 된장에서든 원료, 제조 환경 등에 따라서 benzene류가 자연적으로 생성될 것으로 추측된다. 특히 Methylbenzene (toluene)과 1,4-dimethylbenzene (p-xylene) 등은 hot plastic, paint 향을 가지며 최근 가열조리한 된장찌개에서 발견된 보고가 있다 (Jeong et al., 2008). 이처럼 된장에서의 benzene류는 자연적으로 형성되기도 하며, 대부분의 benzene류가 식품에서 불쾌취를 나타내듯 본 연구의 소스용 된장에서도 전체적으로 긍정적인지 않은 향미를 줄 것으로 사료된다.

Carbonyl류 성분들의 경우는 다양한 생성 경로 중에서도 주로 당과 단백질의 대사과정에서 생성되며 제조 과정 중의 당과 아미노산의 Maillard 반응에 의하여서도 생성된다. 특히 2-methylbutanal, 3-methylbutanal은 Maillard 반응 초기에 아미노산인 isoleucine과 leucine이 분해되어 생기는 대표적인 Stercker aldehyde 산물로 (그림 13), 2-methylbutanal의 전구체는 isoleucine, 3-methylbutanal은 leucine으로 알려져 있다 (Pripis-Nicolau et al., 2000). 2-Methylbutanal과 3-methylbutanal은 malty-type 향을 가지는 성분으로 된장의 중요한 carbonyl 화합물이며, 문헌에 따르면 2-methylbutanal은 강한 cocoa, malty한 향 특성을 나타내며, 3-methylbutanal은 cocoa, fruity, almond 한 향미 특성을 지닌다고도 알려져 있어 된장에 특징적인 malty한 향미 특성을 부여할 것으로 여겨진다.

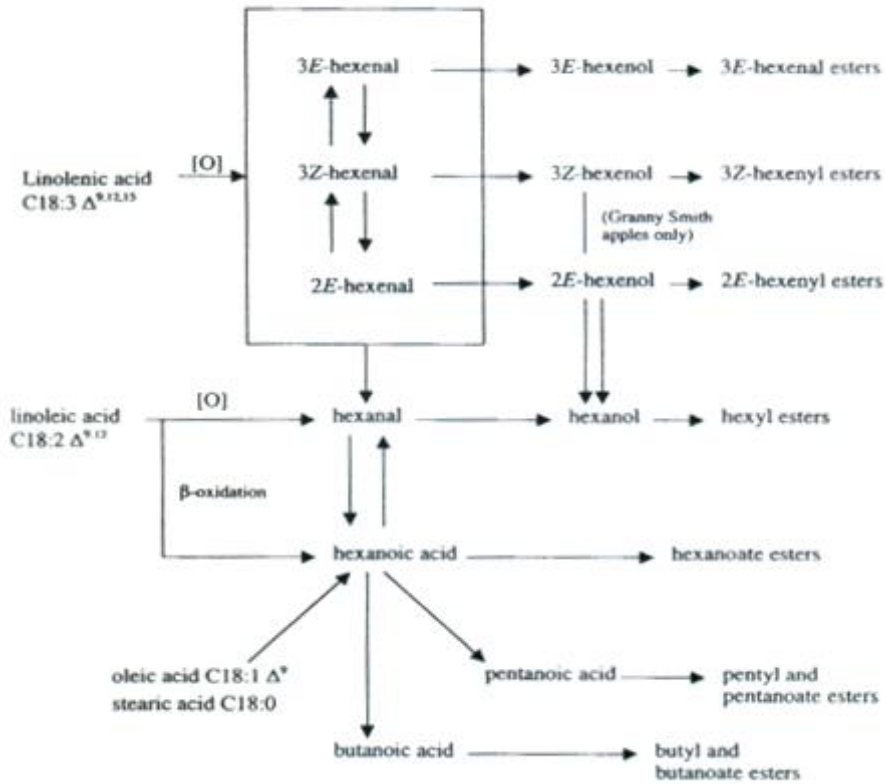


그림 13. 2-Methylbutanal의 형성과정 (Matich et al., 2007).

또한 된장의 중요 carbonyl 화합물들은 지방이 분해되는 과정에서 생성되기도 하는데 대표적인 지방분해 산물들로는 hexanal, nonanal, 2-heptanone, 3-heptanone, 3-octanone, benzaldehyde, benzeneacetaldehyde 등이 있다. 이들은 대두에 포함된 지질이 지방산으로 분해되고 이들이 lipoxygenase라는 효소에 의해 hydroperoxide로 전환되고 산화되는 일련의 과정을 거칠 때 생성된다고 알려져있다 (Jo et al., 2011). 이러한 지방이 분해되는 과정에서 형성되는 물질들은 주로 fatty, green, earthy한 향 특성을 지니며, 특히 hexanal은 대두 단백질의 주 성분인 linoleic acid와 linolenic acid의 산화에서 유래하는 된장의 주요한 휘발성 향미성분이다 (그림 14).

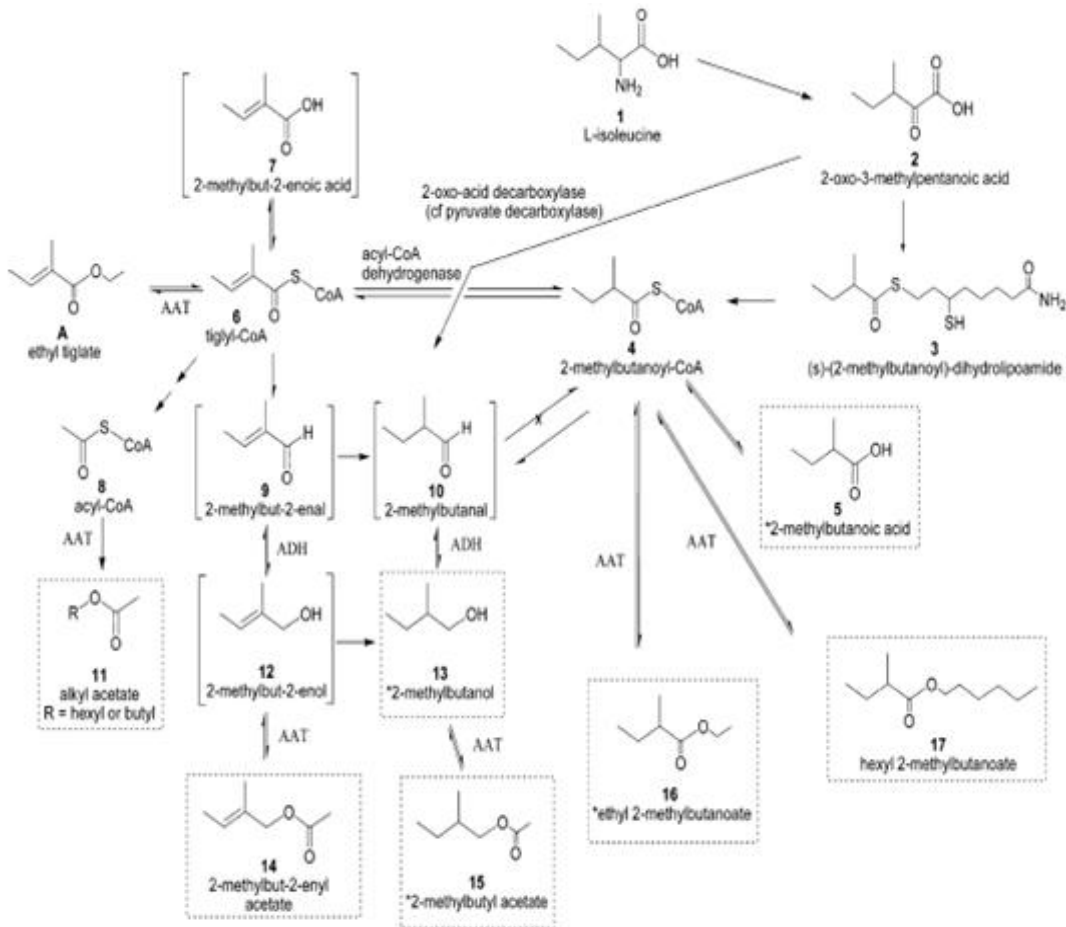


그림 14. Straight-chain ester의 생합성 과정 ([O] : 산화에 의해 촉진된 lipoxygenase.) (Rowan et al., 1999).

Benzaldehyde는 bitter almond oil, cherry 향을 나타내는 향미성분으로 linoleic acid, arachidonic acid의 자동산화 산물인 2,4-decadienal에 의해 생성되며, 열, 알칼리 조건하에서 그 생성이 증가한다 (Matthews et al., 1971). 또한, phenylalanine의 Strecker degradation을 통해서도 생성된다고 알려져있다 (Boekel, 2006). 이러한 성분은 일본의 미소된장의 향미성분에 기여하는 화합물로 알려져 있으며 (Sugawara, 1991), 본 연구에서도 다른 소스용 된장에 비하여 일본된장 시료들에서 좀 더 많은 양의 benzaldehyde가 정량되었다.

Ester류는 된장의 발효 과정 중에 생성되는 가장 주요한 향미성분으로 주로 fruity, sweet, fatty한 향을 내는 것이 특징이다. 된장에서 동정되는 ester류는 대부분 지방산의 methyl, ethyl ester인데, 이는 대두 중에 존재하는 지질이 분해되어 생성된 free fatty acid와 당대사 과정에서 생성된 알코올 (주로 에탄올)이 ester반응을 하여 생성된 것으로 여겨진다. 된장에서 중요하게 검출된 ester는 ethyl acetate로 소스용 된장 8종 모두에서 많은 양이 동정되었다. 또한 ethyl-2-methylbutanoate와 ethyl-3-methylbutanoate는 콩된장 2종에서 다른 소스용 된장들에 비해 높게 나타났다. 이들은 각각 isoleucine과 leucine에서 기인한 2-methylbutanoate와 3-methylbutanoate의 ethyl ester로 아미노산 함량이 상대적으로 높은 콩된장 그룹에서 많이 생성된 것으로 사료된다. 또한 콩으로 만든 시료인 kong1과 kong2에서는 특징적으로 fatty한 향 특성을 나타내는 ethyl palmetate와 ethyl oleate, ethyl linoleate가 많이 정량되었으며, 이러한 성분들은 콩된장 그룹의 특이적인 향미에 중요한 영향을 미칠 것으로 판단된다. 이렇듯 된

장의 특징적인 향미 특성을 부여하는 ester류는 열, 산, 가수분해 등에 의해 된장을 끓이거나 살균 중 각각에 해당하는 acid와 alcohol로 분해될 가능성이 높다고 여겨진다.

한편 Furan류는 주로 sweet, fruity, nutty, caramel과 같은 향미 특성을 나타내어 된장의 flavor에 긍정적인 영향을 미치기도 하지만 일부는 부정적인 영향을 미치기도 한다. 특히, 2-pentylfuran은 대두유의 변향 원인 물질로써 역치가 매우 낮은 화합물로 알려져 있으며 (Kato et al., 1981), 가열에 안정한 콩냄새 (beany)의 중요한 성분이다. 이 성분은 linoleic acid의 singlet oxidation 산물로 (그림 15), 올리브유의 저장 중에 발견되기도 하였으며, 특히 빛의 노출과 고온 조건에서 그 생성이 증가하는 것으로 알려져있다 (Kanavouras et al., 2004).

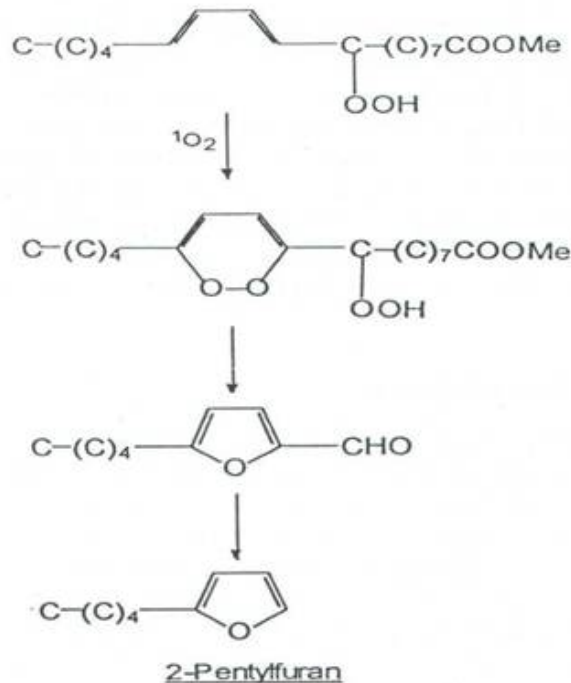


그림 15. 일중항 산소에 의한 2-pentylfuran의 형성.

한편 dihydro-4-methyl-2(3H)-furanone, dihydro-5-pentyl-2(3H)-furanone과 같은 성분은 당에서 유래되어 sweet, burnt, caramel의 향미 특성을 나타내는 Maillard 반응 산물이다. 특히 furan의 당 유도체인 furfural은 Maillard 반응 초기에 나타나며, sweet, bread-like, caramellic한 향미 특성을 지닌다. 따라서 이러한 성분은 된장의 제조 과정 중 콩을 삶은 과정에서 생성되는 당의 Maillard 반응 생성물이나 linoleic acid가 자동산화 됨으로써 생성될 수 있다고 알려져있다 (Anderson et al., 1966).

Pyrazine류는 일반적으로 가열 반응에 의해 생성되는 갈변 성분의 대표적인 물질로 가열 식품의 향미에 중요한 역할을 하는 물질로 알려져있으며, 대부분은 단백질과 아미노산의 반응 (amino-carbonyl반응)이나 단백질, 아미노산의 열분해에 의해 생성된다 (Johnson et al., 1971). 이 화합물들은 roasted, nutty한 향미 특성을 지니기 때문에 된장의 향미에 긍정적으로 작용하는 것으로 알려져있다 (Ku et al., 2000). 이는 일본의 natto와 콩간장에서도 중요한 향미 성분의 역할을 하고 있고, 된장의 숙성과정에서도 *Bacillus subtilis* 나 *Aspergillus oryzae*의 대사를 통해 생성될 수 있음이 밝혀졌다 (Mori et al., 1983; Reineccius, 2006). 따라서 본 연구에서 생성되는 pyrazine류의 물질들은 된장 제조 과정 중 대두의 증자를 포함한 열처리 과정과 발효 과정 중 미생물 대사를 통하여 생성될 수 있을 것이라고 판단된다.

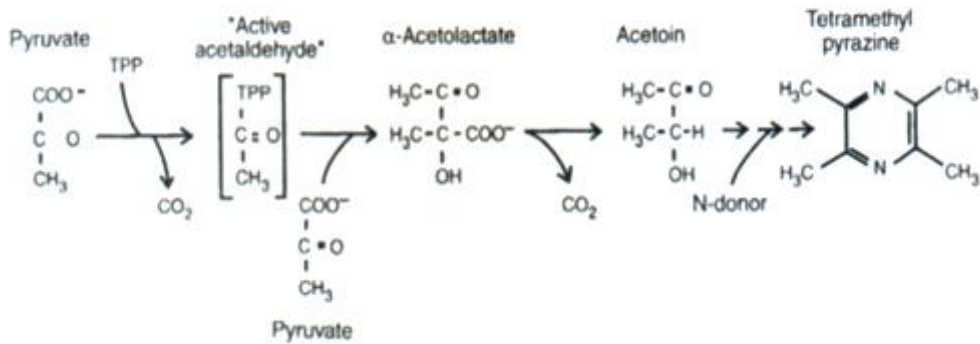


그림 16. 미생물에 의한 pyrazine의 형성 (Adachi, et al., 1964).

또한 pyrrole과 thiazole, maltol 또한 대부분 된장 제조 과정 중에 원료에 포함된 당이 분해되면서 생성되는 당분해 산물로, pyrazine류와 유사하게 아미노산류와 당류의 가열분해 반응이나 hydrocarbon과 carbonyl 화합물들이 이 향미 성분의 전구체로 알려져있으며 (그림 17), 땅콩이나 커피 등에 많이 존재하고 있는 성분이다 (Johnson et al., 1971). 함질소 화합물인 pyrrole은 주로 조리되거나 구운 식품에서 나타나는 화합물로 대부분 Maillard 반응에 의해 생성되는데, 이 반응 중 아미노기가 첨가되면 생성되는 화합물이다.

함황 화합물인 thiazole은 원료 내에 존재하는 함황 화합물인 cysteine, cystine, glutathione 및 thiamine 등과 hydrocarbon이나 carbonyl 화합물과의 가열반응에 의하여 생성되는 것이며 (Shahidi, 1989), 본 연구에서 동정된 2-methyl-isothiazole 또한 콩의 증자 과정 중 가열 반응에 의해 생성된 것으로 여겨진다.

한편 maltol은 reductone, furan과 같이 Maillard 반응에서 유래하는 주요한 당 분해산물로 sweet, fruity한 향미 특성을 가지기 때문에 식품에서 sweet enhancer로서 역할을 하지만 그 자체로는 향미를 가지지 않으며 커피, 콩, 곡물 등 여러 식품에서 자연적으로 존재한다. Maltol은 maltose, lactose 등 이당류의 Maillard 반응에서부터 생성되기 때문에 (Yaylayan et al., 1994) 된장에서는 콩의 열처리 과정에서 발생하는 이당류의 분해 또는 증자대두 집종 시 *Bacillus*에 의하여 pH가 상승할 때 maltol이 생성될 것으로 여겨진다.

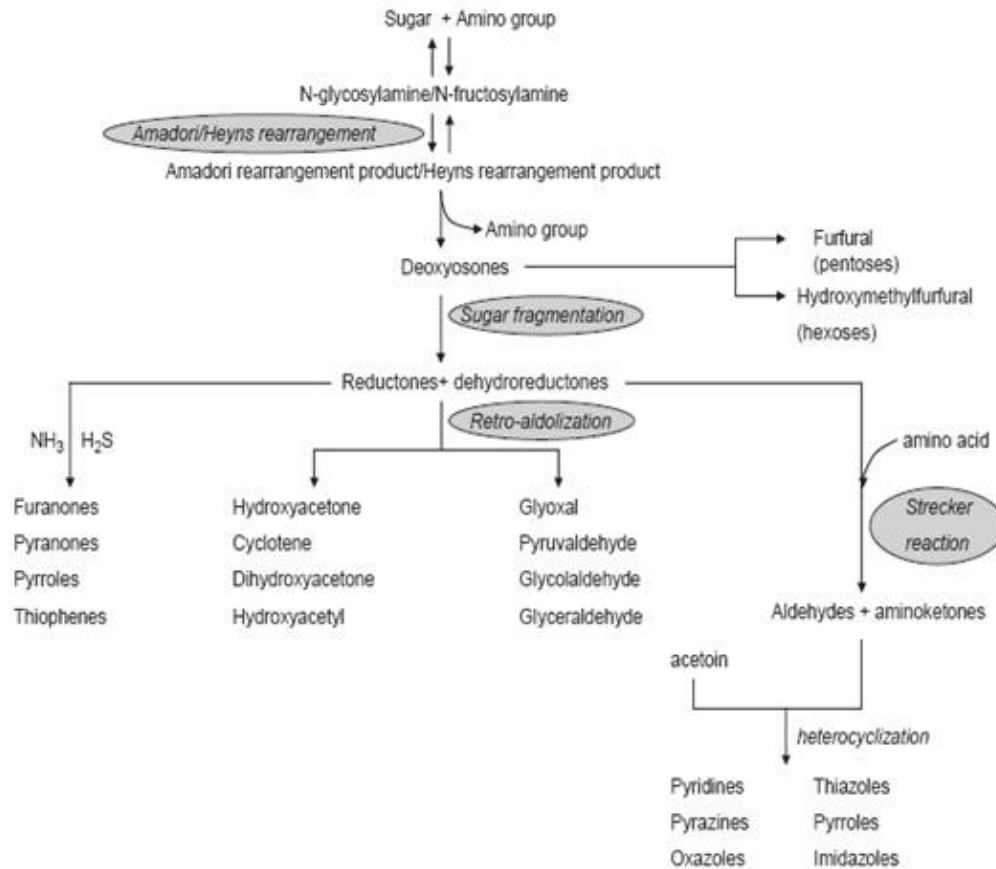


그림 17. 일반적 Maillard reaction의 생성물로서의 flavors (Ho, 1996).

Phenol류는 주로 smoky한 향미 특성을 내는 물질로 대부분 식물의 세포벽에 있는 lignin의 효소적 및 화학적 분해로부터 기인하며, 일부는 방향족 아미노산으로부터 생성되기도 한다. 된장에서 중요하게 여겨지는 휘발성 phenol 물질로는 2-methoxyphenol, phenol, 2-methoxy-4-vinylphenol, 4-vinylphenol이 있다. 이 중 2-methoxyphenol은 대두 단백질의 산, 효소분해 시 생성된다고 알려져있는데(Jarunrattanasri, 2008), 독특한 smoky향과 삶은 대두에서 느껴지는 향특성을 지니기 때문에 된장의 향미에 영향을 미칠 것으로 여겨진다. 한편 2-methoxy-4-vinylphenol과 4-vinylphenol은 spicy한 향을 내는데 이들은 된장 제조 과정 중 대두에 존재하는 lignin 유래의 phenolic carboxylic acid가 열에 의해서 분해되면서 생성되었을 것으로 사료된다. 특히, 문헌에 의하면 4-vinylphenol은 증자한 콩에서 특징적으로 나타나는 향미 성분으로, 거의 모든 대두 발효식품에서 발견된다고 보고된 바 있다 (Greuell, 1974).

1H-indole은 대두에 존재하는 방향족 아미노산에서 기인한 tryptophan이 분해되면서 생성되는 성분으로, feces-type의 향미 특성을 지니며 주로 재래식 된장에서 동정되는 물질이다. 본 연구에서는 콩된장 2종에서만 이 물질이 검출되었는데, 이는 콩된장이 지니는 off-flavor와 밀접한 관련이 깊을 것으로 사료된다.

Sulfide류는 cysteine이나 methionine과 같은 황 함유 아미노산이 열에 의해 분해되거나, Maillard 반응 시 이들 아미노산에서 유래한 황화수소가 첨가될 경우 생성된다고 알려져있다 (Jarunrattanasri, 2008). 본 연구에서는 allyl isocyanate와 dimethyl trisulfide가 함황화합물로

동정되었다. 특히 dimethyl trisulfide는 개량식 메주로 담은 된장에서 확인된 바 있으며 (지원 대 외 2인, 1992), 삶은 채소류의 주요한 방향성분으로 김치의 중요 향기 성분으로 동정되기도 하였다 (허우덕 외 4인, 1988). 따라서 본 연구에서 나타난 황 함유 화합물은 소스용 된장 시료에 onion, garlic한 향미 특성을 부여할 것으로 사료된다.

2) 소스용 간장의 휘발성 향미성분 분석결과 및 고찰

가) SPME법을 이용한 된장의 휘발성 향미성분

SPME법에 의해 추출하여 동정한 휘발성 성분들의 결과는 표 97에 나타내었으며, GC-MS로 분석한 chromatogram은 그림 18과 같다.

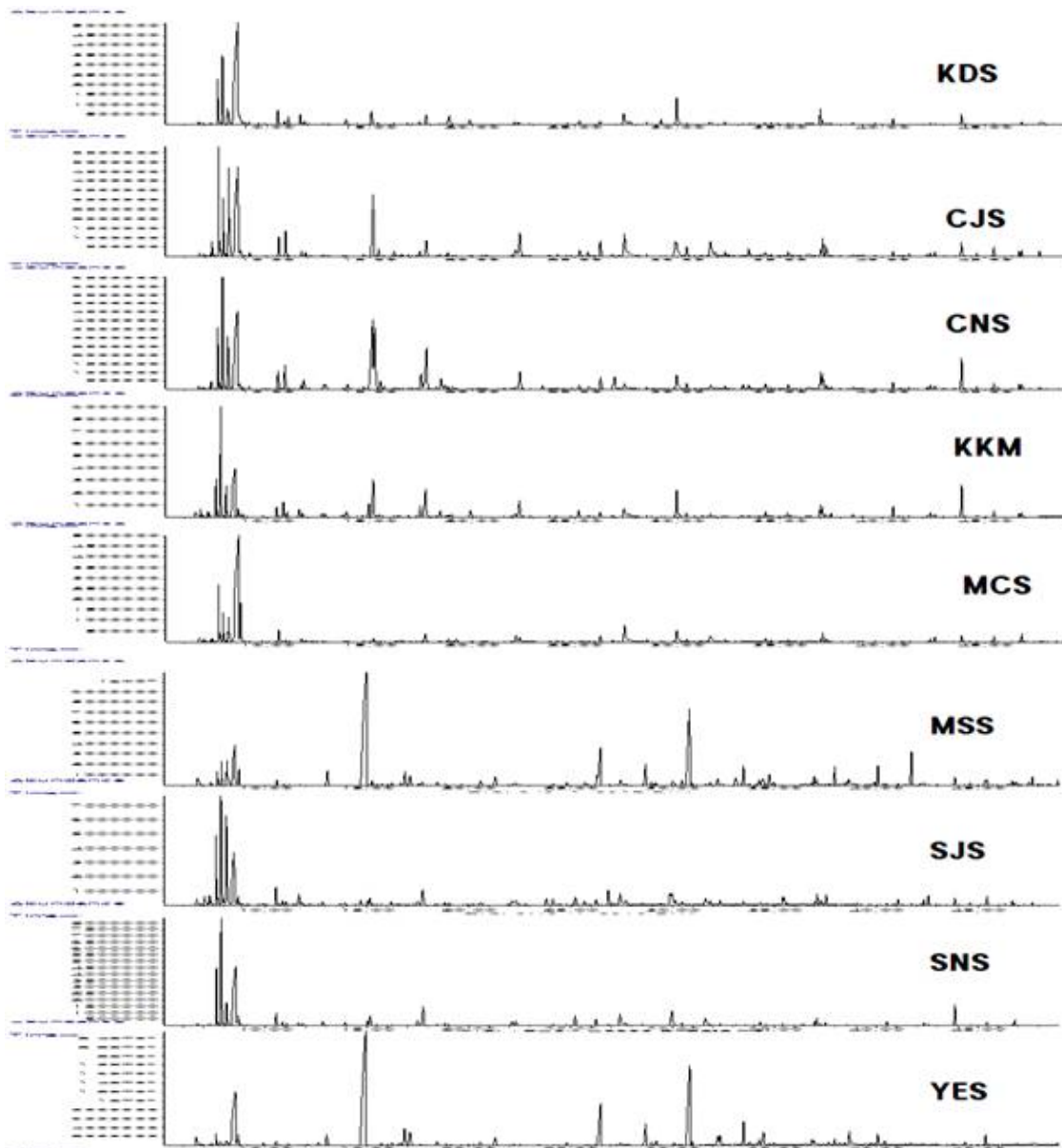


그림 18. SPME를 이용한 간장의 total ions chromatograms.

표 97. SPME를 이용한 간장의 휘발성 성분 identification

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------------|-----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | | CJS |
| Acids | | | | | | | | | | | | |
| V58 | 1200 | 2-Butenoic acid | - | 0.129±0.011 | 0.529±0.017 | - | 0.199±0.018 | - | 0.193±0.013 | 0.927±0.088 | 5.712±0.182 | MS |
| V117 | 1450 | Acetic acid | - | - | 3.026±0.224 | 3.198±0.526 | - | - | - | - | 0.439±0.022 | MS |
| V136 | 1562 | 2-Methylpropanoic acid | - | - | 0.131±0.003 | 0.166±0.091 | - | 0.156±0.072 | - | 0.608±0.082 | - | MS |
| V145 | 1587 | Propanoic acid | - | - | - | - | 0.135±0.006 | - | - | - | - | MS |
| V151 | 1620 | Butanoic acid | - | - | 0.143±0.004 | 0.200±0.068 | - | - | 0.046±0.003 | - | - | MS |
| V158 | 1661 | 3-Methylbutanoic acid | - | 0.229±0.027 | 0.596±0.027 | 0.796±0.040 | 0.459±0.040 | 0.734±0.075 | - | - | - | MS |
| V168 | 1729 | Pentanoic acid | - | - | - | 0.137±0.011 | - | - | - | - | - | MS |
| V177 | 2198 | 4-Methylpentanoic acid | - | - | 0.068±0.005 | 0.882±0.044 | 0.045±0.008 | 0.053±0.006 | 0.038±0.009 | - | 0.107±0.024 | MS |
| V179 | 1945 | Hexanoic acid | - | - | - | 0.337±0.031 | - | 0.100±0.007 | - | - | - | MS |
| V191 | 1945 | 5-Hydroxy-1H-indole-3-acetic acid | - | - | - | 0.027±0.001 | - | - | - | - | - | MS |
| V195 | 1980 | Octanoic acid | - | - | - | 0.036±0.006 | - | - | - | - | - | MS |
| Alcohols | | | | | | | | | | | | |
| V17 | <1100 | Ethanol | 15.138±0.985 | 42.972±0.685 | 21.912±0.638 | 13.637±0.275 | 18.507±0.495 | 59.497±2.426 | 28.951±0.881 | 8.146±0.328 | 29.280±0.015 | MS |
| V46 | 1166 | Isobutyl alcohol | - | 0.260±0.034 | 0.839±0.215 | - | 0.739±0.192 | 0.123±0.019 | 0.592±0.035 | 0.065±0.004 | 0.326±0.172 | MS |
| V49 | 1177 | Allyl alcohol | - | - | - | - | - | - | - | 0.039±0.003 | - | MS |
| V57 | 1193 | Butyl alcohol | - | 0.860±0.024 | 14.477±0.609 | 0.702±0.002 | 2.608±0.117 | 0.227±0.004 | 1.164±0.100 | - | - | MS |

☒ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|------|------------------|---------------------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | CJS | |
| V68 | 1235 | Isoamylalcohol | - | 2.278±0.11 0 | 7.930±0.04 5 | 3.320±0.06 1 | 7.343±0.51 9 | 2.332±0.10 1 | 6.354±0.62 3 | 0.585±0.02 5 | 3.352±0.14 5 | MS |
| V89 | 1319 | 2-Butyl-1-octanol | - | - | - | 0.036±0.01 2 | - | - | - | - | - | MS |
| V90 | 1321 | 2-Ethyl-1-butanol | - | - | 0.654±0.01 5 | - | - | - | - | - | - | MS |
| V99 | 1363 | 1-Hexanol | - | - | 0.314±0.03 9 | - | - | 0.151±0.02 2 | 0.260±0.01 5 | - | - | MS |
| V106 | 1384 | 3-(1-ethoxyethoxy)-2-methyl 1-butanol | - | - | 1.919±0.09 5 | - | - | - | - | - | - | MS |
| V109 | 1396 | 3 Octanol | - | 0.85±0.046 | - | - | 1.453±0.45 9 | - | - | - | - | MS |
| V118 | 1452 | 1-Octen-3-ol | - | 5.50±0.200 | - | - | 5.666±0.12 4 | 3.672±0.39 4 | 5.564±0.85 9 | - | - | MS |
| V126 | 1486 | 2 Ethylhexanol | 0.086±0.01 5 | - | 0.079±0.00 6 | - | - | 0.098±0.01 6 | - | 0.082±0.05 0 | - | MS |
| V134 | 1551 | 1-Octanol | - | 0.134±0.02 9 | 0.093±0.02 7 | 0.169±0.09 6 | 0.120±0.02 5 | 0.224±0.01 2 | 0.161±0.02 5 | - | 0.216±0.01 9 | MS |
| V141 | 1572 | 1,3-Butanediol | - | 0.246±0.03 3 | 0.161±0.00 4 | - | 0.206±0.02 4 | - | - | - | - | MS |
| V157 | 1656 | 2-Furanmethanol | - | 0.491±0.04 3 | 1.945±0.02 0 | 1.740±0.05 3 | 1.703±0.03 7 | 1.822±0.13 6 | 1.619±0.01 5 | 0.703±0.05 7 | 2.569±0.00 3 | MS |
| V159 | 1666 | 3-Methyl 3-cyclohexen-1-ol | - | 0.153±0.02 6 | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V166 | 1716 | 5-Methyl 1H-imidazole-4-Methanol | - | - | - | - | 0.021±0.01 0 | - | - | - | - | MS |
| V170 | 1748 | Drimenol | - | - | - | 0.063±0.03 7 | - | - | - | - | - | MS |
| V183 | 1899 | Benzeneethanol | - | 1.698±0.08 9 | 4.082±0.13 1 | 1.089±0.01 5 | 5.329±0.38 8 | 1.406±0.09 8 | 4.028±0.18 0 | 1.049±0.03 6 | 2.062±0.05 8 | MS |
| V190 | 1941 | 2-Phenyl-1-butanol | - | - | 0.275±0.01 8 | - | - | - | 0.044±0.00 4 | - | - | MS |

Æ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|------|------------------|----------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | | CJS |
| | | Aldehydes | | | | | | | | | | MS |
| V2 | <1100 | Acetaldehyde | 0.108±0.03 7 | 0.435±0.13 0 | 0.150±0.01 0 | 0.100±0.01 2 | 0.290±0.18 2 | 0.463±0.09 0 | 0.183±0.04 8 | – 5 | 0.203±0.02 | MS |
| V5 | <1100 | Butanal | 0.092±0.02 6 | 0.371±0.04 5 | 0.789±0.09 0 | 1.032±0.08 9 | 0.455±0.03 0 | 0.362±0.02 7 | 0.369±0.03 8 | 0.250±0.04 0 | 1.446±0.15 5 | MS |
| V8 | <1100 | 2-Propenal | 0.039±0.01 6 | – | – | 0.024±0.00 3 | 0.018±0.00 3 | – | – | 0.043±0.01 2 | – | MS |
| V14 | <1100 | 2-Methyl butanal | 0.381±0.08 6 | 2.405±0.19 4 | 4.289±0.66 1 | 11.868±0.405 | 3.618±0.27 9 | 2.886±0.12 7 | 4.064±0.29 1 | 2.818±0.17 3 | 11.717±0.460 | MS |
| V15 | <1100 | 3-Methyl butanal | 0.527±0.13 2 | 1.42±0.016 | 1.094±0.08 0 | – | – | 0.802±0.21 8 | – | – | – | MS |
| V33 | 1136 | 2-Butenal | 0.100±0.00 4 | – | 0.108±0.00 4 | – | – | – | – | – | – | MS |
| V43 | 1156 | Hexanal | 0.095±0.03 8 | 0.065±0.02 6 | 0.326±0.50 8 | 0.134±0.00 9 | 0.271±0.23 3 | 0.113±0.03 8 | 0.121±0.12 1 | – | 0.118±0.03 6 | MS |
| V44 | 1163 | 2-Methyl-2-butenal | – | 0.069±0.01 0 | 0.047±0.00 9 | 0.112±0.00 7 | 0.025±0.00 1 | – | – | – | 0.096±0.00 6 | MS |
| V45 | 1164 | 3-Methyl-2-butenal | – | – | – | – | – | 0.051±0.00 6 | 0.039±0.00 6 | – | – | MS |
| V59 | 1209 | 2-Ethylpent-2-enal | 0.414±0.02 7 | 0.284±0.01 7 | 0.371±0.02 9 | 0.746±0.03 1 | 0.129±0.02 4 | 0.117±0.00 0 | 0.357±0.02 8 | 0.377±0.02 2 | 1.053±0.01 0 | MS |
| V62 | 1216 | n-Heptanal | – | 0.093±0.01 0 | 0.123±0.04 2 | 0.287±0.04 7 | 0.148±0.04 8 | 0.251±0.06 4 | 0.163±0.04 3 | – | 0.297±0.01 5 | MS |
| V85 | 1297 | Octanal | 0.150±0.07 2 | 0.677±0.10 7 | 0.678±0.29 1 | 1.434±0.17 5 | 1.142±0.31 9 | 1.660±0.29 5 | 0.883±0.34 8 | – | 1.665±0.10 0 | MS |
| V108 | 1392 | Nonanal | 0.883±0.43 4 | 2.591±0.48 2 | 1.920±0.59 9 | 3.628±0.58 9 | 3.576±1.35 5 | 6.232±1.22 1 | 2.833±1.21 4 | 1.005±0.34 9 | 6.285±0.44 6 | MS |
| V127 | 1490 | Decanal | – | 1.610±0.79 8 | – | 2.221±0.20 9 | – | 2.459±0.56 6 | 1.929±1.13 8 | – | 3.869±0.54 4 | MS |
| V130 | 1509 | Benzaldehyde | 1.388±0.07 2 | 0.568±0.04 1 | 0.369±0.05 8 | 0.820±0.03 0 | 0.387±0.03 3 | 0.452±0.03 2 | 0.405±0.02 0 | 0.204±0.03 7 | – | MS |
| V142 | 1579 | Ethenyl benzaldehyde | – | – | – | – | 0.064±0.00 2 | – | – | – | – | MS |

Æ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)-} | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|---------------|------------------|--|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | CJS | |
| V146 | 1589 | Benzylideneacetaldehyde | – | – | 0.075±0.01 1 | – | – | – | – | – | – | MS |
| V152 | 1632 | Benzeneacetaldehyde | 0.156±0.05 2 | 0.972±0.20 9 | 0.439±0.08 1 | 0.830±0.15 4 | – | 0.470±0.05 5 | 0.325±0.06 8 | 0.333±0.03 8 | – | MS |
| V161 | 1694 | 2-Methylmercaptomethyl –4-methylpent-2-enal | – | – | 0.057±0.00 7 | 0.043±0.02 6 | 0.051±0.00 8 | – | – | – | 0.051±0.00 2 | MS |
| V185 | 1911 | α-Ethylidenbenzeneacetaldehyde | 0.363±0.00 7 | 0.093±0.00 4 | 0.1050.061 | – | – | – | 0.054±0.01 2 | 0.084±0.00 3 | 0.074±0.00 4 | MS |
| V186 | 1917 | Methylphenylpentenal | – | 0.073±0.00 2 | – | 0.336±0.00 5 | 0.309±0.01 0 | 0.073±0.00 9 | 0.181±0.01 0 | 0.312±0.01 8 | 0.432±0.02 3 | MS |
| V196 | 1985 | 2-Phenyl-5-methyl-2-he xenal | 0.098±0.03 7 | – | 0.214±0.02 4 | 0.337±0.01 9 | 0.241±0.10 6 | – | 0.157±0.02 0 | 0.926±0.21 8 | 0.550±0.02 4 | MS |
| Esters | | | | | | | | | | | | |
| V6 | <1100 | Ethyl methanoate | – | – | – | 0.461±0.05 7 | – | – | – | 0.104±0.01 1 | 0.136±0.00 7 | MS |
| V11 | <1100 | Ethyl acetate | 0.537±0.07 0 | 10.693±0.481 | 8.894±0.52 0 | 12.503±0.440 | 13.545±1.043 | 2.847±0.36 3 | 18.656±1.404 | 1.743±0.14 7 | 5.490±0.20 9 | MS |
| V20 | 1102 | Ethyl propanoate | – | 0.239±0.02 0 | 0.220±0.00 7 | 0.325±0.00 5 | 0.304±0.02 8 | 0.097±0.02 3 | 0.312±0.01 5 | – | 0.698±0.87 5 | MS |
| V21 | 1105 | Ethyl 2-methylpropanoate | – | 0.317±0.01 2 | 0.131±0.00 9 | 0.213±0.00 9 | 0.331±0.02 1 | – | 0.164±0.00 6 | – | 0.154±0.00 1 | MS |
| V30 | 1122 | 2-Methyl-1-propyl acetate | – | 0.149±0.00 3 | 0.081±0.00 7 | – | 0.142±0.01 3 | – | 0.210±0.01 9 | – | – | MS |
| V34 | 1141 | Ethyl 2-methylbutanoate | – | 1.210±0.06 9 | 0.184±0.02 4 | 0.636±0.05 2 | 0.767±0.05 2 | 0.129±0.00 3 | 0.461±0.04 2 | – | 0.132±0.00 3 | MS |
| V37 | 1150 | Ethyl 3-methylbutanoate | – | 1.663±0.09 6 | 0.603±0.08 9 | – | 1.430±0.09 3 | – | 0.757±0.07 2 | – | – | MS |
| V39 | 1152 | Butyl acetate | – | 0.393±0.04 8 | 1.534±0.07 9 | 0.704±0.04 7 | 0.739±0.03 1 | – | 0.358±0.03 3 | – | – | MS |
| V50 | 1180 | Isoamyl acetate | – | 1.266±0.07 4 | – | 0.663±0.01 7 | 1.137±0.11 8 | 0.181±0.01 6 | 1.095±0.10 4 | – | 0.112±0.02 5 | MS |
| V54 | 1186 | Ethyl pentanoate | – | 0.185±0.02 4 | – | 0.098±0.00 6 | 0.106±0.01 7 | – | – | – | – | MS |

⌘ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|------|------------------|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | CJS | |
| V60 | 1211 | E t h y l 3-methylpentanoate | - | 0.068±0.00 3 | 0.097±0.01 1 | - | 0.101±0.00 8 | 0.050±0.00 2 | - | - | - | MS |
| V65 | 1221 | Ethyl hexadecanoate | - | 0.300±0.01 6 | - | 0.149±0.00 4 | 0.259±0.02 4 | 0.128±0.00 3 | - | - | 0.236±0.01 2 | MS |
| V72 | 1253 | Ethyl hexanoate | - | 2.158±0.10 5 | 0.198±0.01 9 | - | 0.548±0.04 2 | - | - | 0.086±0.00 6 | - | MS |
| V94 | 1344 | Ethyl heptanoate | - | 0.382±0.01 2 | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V95 | 1347 | S-Propyl hexanethioate | - | - | - | 0.131±0.02 4 | 0.282±0.00 3 | - | - | - | - | MS |
| V97 | 1354 | Ethyl lactate | - | 0.859±0.06 0 | 0.748±0.01 9 | 1.620±0.02 4 | 1.394±0.05 7 | - | - | 0.049±0.00 2 | 1.189±0.06 1 | MS |
| V114 | 1433 | Ethyl octanoate | - | 0.812±0.04 0 | 0.110±0.00 6 | 0.050±0.10 | 0.228±0.20 4 | - | - | - | 0.111±0.01 3 | MS |
| V129 | 1506 | Dimethyl 2-hydroxy-3-methoxy-succinate | 1.278±0.14 7 | - | - | - | - | - | - | 1.177±0.12 4 | - | MS |
| V131 | 1536 | Ethyl 2-hydroxycaproate | - | - | 0.533±0.01 5 | - | - | - | - | - | - | MS |
| V133 | 1544 | S-Methyl 2-Furancarbothioate | - | - | 0.503±0.04 0 | 0.526±0.01 7 | 0.303±0.00 7 | - | - | - | 1.172±0.03 1 | MS |
| V135 | 1557 | Ethyl methylthiopropoate | - | 0.106±0.02 7 | 0.050±0.02 2 | - | 0.252±0.01 7 | - | - | - | - | MS |
| V139 | 1568 | S-butyl thio hexanoate | - | - | 0.809±0.13 2 | 0.480±0.02 9 | 1.144±0.05 9 | 0.817±0.10 5 | - | - | 0.529±0.04 6 | MS |
| V140 | 1599 | Ethyl laevulinate | - | - | - | 1.333±0.05 2 | - | - | - | - | - | MS |
| V150 | 1613 | Ethyl furan-2-carboxylate | - | - | - | - | - | - | 0.100±0.01 0 | 0.046±0.00 3 | - | MS |
| V156 | 1652 | Ethyl benzoate | - | 2.346±0.01 1 | - | - | - | - | 0.757±0.07 3 | - | 0.801±0.06 2 | MS |
| V160 | 1669 | Ethyl succinate | - | 0.281±0.03 3 | - | - | - | - | 0.559±0.05 1 | 0.110±0.03 9 | - | MS |

☒ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|-------------------------------------|------------------|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | | CJS |
| V163 | 1708 | 2 - M e t h y l p r o p y l isothiocyanate | 1.720±0.35 3 | - | - | - | - | - | - | 1.174±0.17 3 | - | MS |
| V169 | 1747 | 3,7-dimethylocta-2,6-dienyl acetate | 0.212±0.05 3 | - | - | - | - | - | - | 0.144±0.03 4 | - | MS |
| V175 | 2199 | Ethyl benzeneacetate | - | 0.905±0.03 0 | 0.829±0.03 2 | 0.168±0.13 1 | 1.161±0.06 9 | 0.203±0.01 0 | 0.817±0.03 2 | 0.189±0.01 3 | 0.596±0.01 0 | MS |
| V182 | 1881 | Ethyl hydrocinnamate | - | - | 0.058±0.00 7 | 0.103±0.00 7 | 0.027±0.00 2 | - | 0.051±0.01 7 | - | - | MS |
| Furans and furan derivatives | | | | | | | | | | | | |
| V4 | <1100 | Furan | 0.026±0.00 9 | 0.236±0.04 4 | 0.115±0.02 6 | 0.288±0.01 5 | 0.245±0.10 3 | 0.135±0.08 2 | 0.117±0.03 2 | 0.051±0.00 9 | 0.188±0.03 8 | MS |
| V10 | <1100 | 2-Methylfuran | - | - | 0.401±0.06 3 | 0.578±0.44 2 | 0.546±0.01 7 | 0.847±0.19 1 | - | - | 0.875±0.08 8 | MS |
| V18 | 1100 | 2,5-Dimethylfuran | - | 1.532±0.15 8 | 0.846±0.03 7 | 1.003±0.05 5 | 1.353±0.06 6 | 5.543±0.62 4 | 1.967±0.11 1 | - | 1.152±0.07 1 | MS |
| V32 | 1130 | Acetylfuran | - | - | - | - | 0.056±0.00 3 | 0.087±0.00 3 | - | - | 0.034±0.00 2 | MS |
| V41 | 1153 | 2-Ethenylfuran | - | - | - | - | - | 0.439±0.01 0 | - | - | - | MS |
| V66 | 1224 | β-Angelica lactone | - | 0.197±0.03 2 | 0.201±0.16 3 | - | 0.051±0.00 3 | 0.056±0.00 4 | 0.063±0.00 8 | - | 0.149±0.01 4 | MS |
| V71 | 1250 | 2-Pentylfuran | - | 0.169±0.00 5 | - | - | 0.128±0.02 2 | - | - | - | 0.053±0.01 2 | MS |
| V83 | 1287 | 2-(1,2-diethoxyethyl) furan | - | 1.199±0.05 9 | - | - | 0.149±0.00 7 | 0.084±0.00 6 | 0.056±0.011 | - | - | MS |
| V86 | 1300 | 2-Propylfuran | - | - | - | - | 4.027±0.17 8 | - | - | - | - | MS |
| V120 | 1463 | 2-Furancarboxaldehyde | 0.108±0.02 0 | 0.305±0.13 4 | 0.849±0.04 8 | 0.639±0.09 2 | 0.756±0.08 3 | 0.599±0.00 7 | 0.706±0.04 2 | 0.619±0.00 4 | 1.568±0.057 | MS |
| V128 | 1496 | 2-Acetylfuran | - | - | 0.187±0.01 1 | 0.743±0.06 1 | 0.144±0.01 7 | - | 0.235±0.106 | 0.492±0.092 | 0.764±0.070 | MS |
| V137 | 1567 | 2-Ethyl-5-methylfuran | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.432±0.020 | MS |
| V147 | 1593 | Dihydro-5-methyl-2-furan one | - | - | - | - | 0.181±0.00 7 | - | - | - | - | MS |

☒ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|---------------------|------------------|-----------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | CJS | | |
| V148 | 1602 | 5-Methyl-2-acetylfuran | - | - | - | 0.869±0.06 8 | - | - | - | - | - | - | MS |
| V178 | 1801 | 2-Hexanoylfuran | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.090±0.00 6 | - | MS |
| V180 | 1842 | 2-Pentylfuran | 0.118±0.00 9 | 0.210±0.00 8 | 0.529±0.03 8 | 0.934±0.03 4 | 0.763±0.00 4 | 0.582±0.02 4 | 0.535±0.01 2 | 0.381±0.01 9 | 0.494±0.01 4 | MS | |
| V192 | 1947 | Benzofuran | 0.101±0.00 9 | - | - | - | - | - | - | 0.067±0.01 0 | - | MS | |
| Hydrocarbons | | | | | | | | | | | | | |
| V1 | <1100 | Ethoxyethene | - | 0.035±0.02 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V7 | <1100 | 2-Ethyl-4-methylpent-1-ene | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.049±0.00 4 | MS |
| V22 | 1109 | Isobutyraldehyde | 0.064±0.00 2 | - | 0.314±0.02 8 | - | 0.212±0.04 9 | 0.175±0.00 3 | 0.293±0.04 8 | - | 0.468±0.07 2 | MS | |
| V25 | 1111 | 2-Ethylpentane | - | - | - | 0.051±0.01 3 | - | - | - | - | - | - | MS |
| V26 | 1117 | Decane | - | 0.151±0.00 5 | 0.027±0.00 1 | 0.051±0.02 3 | 0.027±0.00 3 | - | 0.081±0.00 5 | - | - | - | MS |
| V27 | 1118 | 2,2,6-Trimethyloctane | - | - | - | 0.129±0.01 2 | - | - | - | - | - | - | MS |
| V35 | 1145 | 3-Methyl-5-propyl nonane | - | - | - | 0.120±0.01 8 | - | - | - | - | - | - | MS |
| V40 | 1153 | Butyraldehyde | 0.07±0.005 | 0.494±0.04 1 | - | - | - | - | - | - | - | 0.664±0.13 1 | MS |
| V42 | 1155 | 1,1-Diethoxy-3-methylbutane | 0.119±0.01 1 | 0.193±0.03 1 | 0.054±0.04 9 | - | - | - | 0.359±0.07 3 | 0.050±0.00 4 | 0.130±0.03 7 | MS | |
| V51 | 1180 | 2-Heptyl-1,3-dioxepane | - | - | 0.811±0.04 7 | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V52 | 1182 | 1,2-Dimethylbenzene | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.064±0.01 5 | MS |
| V53 | 1185 | 1,4-Dimethylbenzene | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.043±0.00 5 | MS |
| V64 | 1219 | L-Limonene | 2.580±0.12 1 | - | - | 0.044±0.01 2 | - | - | - | 1.990±0.01 3 | 0.035±0.00 1 | MS | |

Æ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)-} | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|----------------|------------------|--------------------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | | CJS |
| V74 | 1265 | β-trans-Ocimene | 0.076±0.01 8 | - | - | - | - | - | - | 0.046±0.00 3 | - | MS |
| V76 | 1268 | Phenethylene | 0.055±0.00 2 | - | 0.028±0.01 6 | 0.190±0.00 6 | - | 0.190±0.00 6 | 0.238±0.00 7 | 0.059±0.00 5 | 0.162±0.03 1 | MS |
| V77 | 1271 | 3-Ethyl-4,4-dimethyl-2-Pentene | - | - | - | - | - | - | - | 0.977±0.03 8 | - | MS |
| V80 | 1276 | p-Methylisopropylbenzene | 0.757±0.03 0 | - | - | - | - | - | - | 0.118±0.02 7 | - | MS |
| V88 | 1311 | 3-Chlorotoluene | 0.042±0.00 0 | - | - | - | - | - | - | 0.254±0.00 7 | - | MS |
| V113 | 1430 | p-Cymenene | - | - | - | - | - | - | - | 0.321±0.00 7 | - | MS |
| V115 | 1432 | Ethoxymethylbenzene | 0.572±0.01 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V154 | 1647 | Methoxymethylbenzene | - | - | - | - | 0.035±0.00 7 | - | - | 0.247±0.01 1 | - | MS |
| V167 | 1716 | 1,3-Dimethoxybenzene | - | - | - | - | - | - | - | 2.224±0.18 5 | - | MS |
| V172 | 1758 | Curcumene | 1.183±0.24 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V173 | 1762 | 2-Methyl-4-ethylthiophene | - | - | - | 0.029±0.00 7 | - | - | - | - | - | MS |
| Ketones | | | | | | | | | | | | |
| V13 | <1100 | Butan-2-one | - | - | 0.289±0.00 9 | 0.867±0.05 3 | - | 0.246±0.04 2 | - | 0.103±0.00 4 | 0.357±0.00 6 | MS |
| V16 | <1100 | Butyrene | - | 0.351±0.03 9 | 0.195±0.02 8 | 0.098±0.00 9 | 0.108±0.01 7 | - | 0.183±0.02 1 | - | 0.346±0.08 3 | MS |
| V23 | 1108 | Ethyl acetone | - | 0.419±0.03 1 | - | 0.193±0.00 8 | - | - | - | - | - | MS |
| V24 | 1110 | 1-Oxiranyl ethanone | - | - | - | 0.051±0.00 7 | - | - | - | - | - | MS |
| V28 | 1119 | Methyl sec-butyl ketone | - | - | - | - | 0.043±0.00 4 | - | 0.055±0.02 9 | - | - | MS |
| V29 | 1119 | Isobutyl methyl ketone | - | - | 0.040±0.015 | 0.113±0.00 3 | - | 0.066±0.00 8 | - | - | 0.036±0.00 5 | MS |

☒ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|-------------------------------------|------------------|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | | CJS |
| V163 | 1708 | 2 - M e t h y l p r o p y l isothiocyanate | 1.720±0.35 3 | - | - | - | - | - | - | 1.174±0.17 3 | - | MS |
| V169 | 1747 | 3,7-dimethylocta-2,6-dienyl acetate | 0.212±0.05 3 | - | - | - | - | - | - | 0.144±0.03 4 | - | MS |
| V175 | 2199 | Ethyl benzeneacetate | - | 0.905±0.03 0 | 0.829±0.03 2 | 0.168±0.13 1 | 1.161±0.06 9 | 0.203±0.01 0 | 0.817±0.03 2 | 0.189±0.01 3 | 0.596±0.01 0 | MS |
| V182 | 1881 | Ethyl hydrocinnamate | - | - | 0.058±0.00 7 | 0.103±0.00 7 | 0.027±0.00 2 | - | 0.051±0.01 7 | - | - | MS |
| Furans and furan derivatives | | | | | | | | | | | | |
| V4 | <1100 | Furan | 0.026±0.00 9 | 0.236±0.04 4 | 0.115±0.02 6 | 0.288±0.01 5 | 0.245±0.10 3 | 0.135±0.08 2 | 0.117±0.03 2 | 0.051±0.00 9 | 0.188±0.03 8 | MS |
| V10 | <1100 | 2-Methylfuran | - | - | 0.401±0.06 3 | 0.578±0.44 2 | 0.546±0.01 7 | 0.847±0.19 1 | - | - | 0.875±0.08 8 | MS |
| V18 | 1100 | 2,5-Dimethylfuran | - | 1.532±0.15 8 | 0.846±0.03 7 | 1.003±0.05 5 | 1.353±0.06 6 | 5.543±0.62 4 | 1.967±0.11 1 | - | 1.152±0.07 1 | MS |
| V32 | 1130 | Acetylfuran | - | - | - | - | 0.056±0.00 3 | 0.087±0.00 3 | - | - | 0.034±0.00 2 | MS |
| V41 | 1153 | 2-Ethenylfuran | - | - | - | - | - | 0.439±0.01 0 | - | - | - | MS |
| V66 | 1224 | β-Angelica lactone | - | 0.197±0.03 2 | 0.201±0.16 3 | - | 0.051±0.00 3 | 0.056±0.00 4 | 0.063±0.00 8 | - | 0.149±0.01 4 | MS |
| V71 | 1250 | 2-Pentylfuran | - | 0.169±0.00 5 | - | - | 0.128±0.02 2 | - | - | - | 0.053±0.01 2 | MS |
| V83 | 1287 | 2-(1,2-diethoxyethyl) furan | - | 1.199±0.05 9 | - | - | 0.149±0.00 7 | 0.084±0.00 6 | 0.056±0.011 | - | - | MS |
| V86 | 1300 | 2-Propylfuran | - | - | - | - | 4.027±0.17 8 | - | - | - | - | MS |
| V120 | 1463 | 2-Furancarboxaldehyde | 0.108±0.02 0 | 0.305±0.13 4 | 0.849±0.04 8 | 0.639±0.09 2 | 0.756±0.08 3 | 0.599±0.00 7 | 0.706±0.04 2 | 0.619±0.00 4 | 1.568±0.05 7 | MS |
| V128 | 1496 | 2-Acetylfuran | - | - | 0.187±0.01 1 | 0.743±0.06 1 | 0.144±0.01 7 | - | 0.235±0.10 6 | 0.492±0.09 2 | 0.764±0.07 0 | MS |
| V137 | 1567 | 2-Ethyl-5-methylfuran | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.432±0.020 | MS |
| V147 | 1593 | Dihydro-5-methyl-2-furanone | - | - | - | - | 0.181±0.00 7 | - | - | - | - | MS |

☒ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|------|------------------|-------------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | CJS | |
| V36 | 1147 | Isopropyl ethyl ketone | - | - | - | 0.110±0.01 0 | - | - | 0.045±0.00 4 | - | 0.047±0.00 3 | MS |
| V48 | 1177 | Methyl-2-methylbutyl ketone | - | - | 0.143±0.00 8 | 0.316±0.06 2 | 0.228±0.03 3 | 0.156±0.00 3 | 0.102±0.01 1 | - | 0.182±0.07 2 | MS |
| V55 | 1189 | Isoamyl methyl ketone | - | 0.137±0.02 6 | 0.333±0.03 0 | 0.847±0.05 2 | 0.334±0.02 6 | 0.354±0.00 2 | 0.231±0.02 6 | - | 0.428±0.01 5 | MS |
| V61 | 1213 | Amyl methyl ketone | - | 0.077±0.01 4 | 0.152±0.01 3 | 0.190±0.01 1 | 0.240±0.01 .017 | 0.247±0.00 3 | 0.147±0.02 0 | - | 0.116±0.013 | MS |
| V69 | 1238 | 5,5-Dimethylpyrazolidin-3-one | 0.084±0.01 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V73 | 1255 | Methyl isohexyl ketone | - | - | 0.271±0.00 5 | 0.559±0.04 1 | 0.316±0.05 6 | 0.248±0.00 9 | - | - | 0.244±0.06 0 | MS |
| V75 | 1268 | Amyl ethyl ketone | - | - | - | - | 1.635±0.09 1 | - | - | - | - | MS |
| V78 | 1272 | 3,4-Dimethyl-3-penten-2-one | - | - | - | - | 0.098±0.01 3 | - | - | - | - | MS |
| V79 | 1275 | Isopropyl pentyl ketone | - | - | 0.110±0.00 5 | - | 0.092±0.00 3 | - | 0.146±0.01 4 | - | 0.198±0.00 8 | MS |
| V84 | 1295 | 2,3-Octanedione | - | - | 0.294±0.03 2 | 0.280±0.03 0 | 0.203±0.01 3 | 0.135±0.00 7 | 0.276±0.03 1 | 0.127±0.00 8 | 0.278±0.01 2 | MS |
| V87 | 1310 | Vinyl amyl ketone | - | 0.201±0.00 6 | - | - | 0.345±0.04 3 | 0.141±0.01 1 | 0.144±0.05 4 | - | - | MS |
| V107 | 1388 | Heptyl methyl ketone | 0.085±0.00 6 | - | - | - | - | - | 0.089±0.01 6 | 0.126±0.01 0 | - | MS |
| V111 | 1400 | Ethyl α-hydroxypropyl ketone | - | - | 0.262±0.00 4 | - | - | - | - | - | - | MS |
| V164 | 1711 | Methyl benzyl ketone | - | - | 0.197±0.00 7 | - | 0.032±0.01 1 | - | - | - | - | MS |
| V165 | 1712 | Benzyl methyl ketone | - | - | - | 0.097±0.02 4 | - | - | - | - | - | MS |
| V171 | 1756 | Methyl 3-thienyl ketone | - | - | - | 0.028±0.01 1 | - | - | - | - | - | MS |
| V189 | 1936 | Methyl pyrrol-2-yl ketone | - | 0.153±0.01 4 | 0.710±0.03 8 | 1.294±0.03 9 | 0.920±0.09 3 | 1.102±0.09 5 | 0.662±0.03 5 | 0.593±0.02 4 | 1.444±0.03 2 | MS |

Æ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|------------------|------------------|-----------------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | | CJS |
| Phenols | | | | | | | | | | | | |
| V181 | 1850 | 2-Methoxy phenol | – | 0.126±0.00 2 | 0.369±0.02 0 | 1.410±0.02 3 | 0.426±0.01 8 | 0.938±0.05 5 | 0.290±0.00 7 | 0.091±0.00 7 | 0.577±0.04 2 | MS |
| V193 | 1955 | Phenol | – | – | 0.037±0.00 6 | 0.175±0.00 3 | – | – | – | – | 0.046±0.00 4 | MS |
| V194 | 1966 | 4-Ethyl-2-methoxy phenol | – | 0.462±0.01 8 | 0.733±0.02 3 | 0.291±0.00 3 | 0.711±0.03 1 | 1.439±0.13 8 | 1.002±0.05 9 | 0.034±0.00 6 | 0.708±0.03 4 | MS |
| V197 | 1987 | 2,4-Di-tert-butylphenol | – | 0.785±0.11 7 | – | – | – | – | – | – | – | MS |
| Pyrons | | | | | | | | | | | | |
| V187 | 1927 | 2-Methyl-3-methoxy-4H-pyran-4-one | – | 0.052±0.00 6 | – | – | 0.116±0.01 9 | – | – | – | – | MS |
| V188 | 1932 | Maltol | – | – | 0.111±0.00 8 | 0.075±0.01 6 | 0.038±0.00 3 | 0.120±0.03 9 | 0.05±0.004 | – | 0.038±0.00 6 | MS |
| Pyrazines | | | | | | | | | | | | |
| V81 | 1277 | 2-Methylpyrazine | – | – | 0.236±0.02 1 | 0.706±0.02 4 | 0.102±0.00 8 | 0.374±0.02 0 | 0.199±0.00 4 | – | 0.393±0.00 7 | MS |
| V91 | 1328 | 2,5-Dimethylpyrazine | – | – | 0.160±0.01 9 | 1.426±0.05 9 | – | 0.084±0.00 3 | 0.112±0.01 4 | 0.107±0.00 7 | 0.221±0.06 9 | MS |
| V92 | 1335 | 2,6-Dimethylpyrazine | – | 0.124±0.00 3 | 0.287±0.02 0 | 1.354±0.06 0 | 0.210±0.01 4 | 0.392±0.02 3 | 0.383±0.00 7 | 0.279±0.01 4 | 0.459±0.03 8 | MS |
| V93 | 1340 | Ethylpyrazine | – | – | 0.099±0.02 0 | 0.243±0.02 5 | 0.082±0.01 1 | 0.113±0.00 9 | 0.060±0.00 2 | 0.036±0.00 4 | 0.089±0.01 1 | MS |
| V96 | 1351 | 2,3-Dimethylpyrazine | – | – | – | 0.060±0.00 3 | – | – | – | – | – | MS |
| V104 | 1382 | 2-Ethyl-6-methylpyrazine | – | 0.183±0.01 4 | – | 2.635±0.08 7 | 0.459±0.03 2 | 0.369±0.01 5 | 0.407±0.01 4 | 0.131±0.03 3 | 0.398±0.00 2 | MS |
| V105 | 1385 | 2-Ethyl-5-methylpyrazine | – | – | 0.449±0.05 6 | 0.459±0.02 7 | 0.055±0.00 5 | – | 0.064±0.00 7 | – | – | MS |
| V110 | 1396 | Trimethylpyrazine | – | – | 0.470±0.14 3 | 1.307±0.06 7 | – | – | – | 0.157±0.07 5 | – | MS |
| V112 | 1425 | 2,6-Diethylpyrazine | – | – | 0.066±0.01 3 | 0.150±0.02 3 | 0.039±0.00 8 | – | – | – | – | MS |

☒ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|------------------------------------|------------------|--|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | CJS | |
| V116 | 1438 | 3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine | 0.048±0.004 | - | 0.053±0.004 | 0.271±0.048 | 0.065±0.003 | 0.052±0.005 | 0.065±0.005 | 0.073±0.005 | 0.072±0.024 | MS |
| V119 | 1456 | 2-Methyl-6-propylpyrazin | - | - | - | 0.868±0.037 | - | - | - | - | - | MS |
| V122 | 1477 | 6-Dimethylpyrazine | - | - | - | - | 0.019±0.001 | - | - | - | - | MS |
| V124 | 1482 | 2-Ethenyl-6-methylpyrazine | - | - | 0.026±0.006 | 0.222±0.039 | - | 0.237±0.029 | - | 0.091±0.014 | - | MS |
| V125 | 1482 | 3,5-Diethyl-2-methylpyrazine | - | - | - | 0.052±0.046 | 0.241±0.007 | - | - | - | - | MS |
| V149 | 1606 | 2-Isoamyl-6-methylpyrazine | - | - | - | 0.338±0.055 | 0.128±0.021 | 0.193±0.027 | - | 0.075±0.015 | - | MS |
| V153 | 1644 | 2,5-Dimethyl-3-isoamylpyrazine | - | - | - | 0.112±0.055 | - | - | - | - | - | MS |
| Pyrazols | | | | | | | | | | | | |
| V144 | 1585 | 5-Ethyl-4,5-dihydro-3,5-dimethyl-1H-pyrazole | - | 0.294±0.088 | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| Pyridines | | | | | | | | | | | | |
| V103 | 1378 | 3-Ethyl-Ethylpiperidine pyridine | - | - | 0.038±0.014 | - | - | - | - | - | - | MS |
| Sulfur-containing compounds | | | | | | | | | | | | |
| V3 | <1100 | Dimethyl monosulfide | 0.036±0.012 | - | 0.042±0.011 | 1.663±0.102 | 0.110±0.026 | - | - | - | 0.090±0.041 | MS |
| V9 | <1100 | Sulfurous acid anhydride | 0.101±0.006 | - | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V12 | <1100 | Propene sulfide | 0.059±0.030 | - | - | - | - | - | - | - | - | MS |
| V19 | 1101 | Methyl allyl sulfide | 1.382±0.120 | - | - | - | - | - | - | 1.457±0.093 | - | MS |
| V31 | 1126 | Thiacyclopentadiene | - | - | 0.074±0.005 | 0.110±0.009 | 0.045±0.005 | 0.624±0.029 | - | - | 0.040±0.001 | MS |
| V38 | 1150 | Methyl disulfide | 0.084±0.009 | - | - | 1.918±0.102 | - | 0.066±0.006 | - | 0.104±0.013 | 0.983±0.084 | MS |

☒ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|----------------------|------------------|-------------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|------------------|------------------|----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | CJS | | |
| V47 | 1166 | Propyl isothiocyanate | – | – | – | 0.588±0.02 5 | – | – | – | – | – | – | MS |
| V56 | 1192 | Allyl monosulfide | 38.256±1.3 46 | – | – | – | – | – | – | – | 34.970±0.6 99 | – | MS |
| V63 | 1217 | 3,4-Dimethylthiophene | 0.497±0.06 9 | – | – | – | – | – | – | – | 0.417±0.02 8 | – | MS |
| V70 | 1246 | Methyl propyl disulfide | 0.628±0.02 0 | – | – | – | – | – | – | – | 0.670±0.03 5 | – | |
| V82 | 1286 | 2-propenylmethyl disulfide | 1.533±0.07 3 | – | – | – | – | – | – | – | 1.674±0.07 5 | – | MS |
| V100 | 1362 | 2,5-Dimethylthiophene | 0.183±0.01 3 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | MS |
| V101 | 1372 | Methyl trisulfide | 7.682±0.64 3 | – | – | 1.078±0.06 2 | – | – | – | – | – | – | MS |
| V102 | 1376 | Propyl disulfide | 16.506±1.1 94 | – | – | – | – | – | – | – | 6.755±0.13 8 | – | MS |
| V121 | 1473 | Disulfide | – | – | – | – | – | – | – | – | 15.569±0.3 62 | – | MS |
| V123 | 1479 | Furfuryl methyl sulfide | – | – | 0.034±0.01 6 | – | 0.050±0.01 1 | – | – | – | – | 0.138±0.00 6 | MS |
| V143 | 1581 | 2,2-Dimethyl-1,3-dithiane | – | – | – | – | – | – | – | – | 1.613±0.12 9 | – | MS |
| V155 | 1647 | Propyl trisulfide | – | 0.338±0.05 8 | 0.364±0.03 5 | 0.201±0.01 9 | 0.535±0.01 9 | 0.139±0.01 1 | – | – | 0.363±0.08 1 | – | MS |
| V162 | 1704 | 3-Hydroxypropyl methylsulfide | 0.551±0.16 3 | – | – | – | – | – | 0.336±0.03 3 | – | – | 0.301±0.04 5 | MS |
| V174 | 1769 | Diallyl trisulfide | – | – | – | 0.040±0.00 4 | 0.043±0.00 1 | – | – | – | 0.458±0.05 4 | – | MS |
| V198 | 2044 | 3-Phenylthiophene | 0.081±0.01 5 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | MS |
| V199 | 2079 | Mintsulfite | – | – | – | – | – | – | – | – | 0.062±0.00 6 | – | MS |
| Miscellaneous | | | | | | | | | | | | | |
| V67 | 1224 | Cineole | – | – | 0.320±0.07 6 | – | – | – | – | – | 1.668±0.10 9 | – | MS |

☒ 97. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|------|------------------|-------------------------------|---|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|
| | | | YES | KDS | CNS | SJS | KKM | MCS | SNS | MSS | | CJS |
| V98 | 1347 | 2-Isopropyl-5-methylhex-2-ena | - | - | 0.125±0.02 0 | 0.053±0.01 2 | - | - | - | - | 0.837±0.02 6 | MS |
| V132 | 1539 | Hexyl t-butyl Ether | - | - | - | 0.301±0.03 9 | - | - | 0.074±0.01 5 | - | 0.157±0.00 6 | MS |
| V138 | 1562 | 5,5-dimethyl 3-heptyne | - | - | 0.097±0.01 1 | 0.077±0.01 4 | 0.076±0.00 6 | 0.064±0.03 2 | - | - | - | MS |
| V176 | 2198 | 1-Isoamyl-2-formyl pyrrole | - | - | - | 0.026±0.00 2 | - | - | 0.127±0.00 6 | 0.043±0.00 4 | 0.100±0.00 6 | MS |
| V184 | 1908 | Benzeneacetonitrile | - | - | - | - | - | - | 0.064±0.00 7 | - | - | MS |

a) Retention indices were determined using n-paraffins C₇-C₂₂ as external references.

b) Average of relative peak areas (n=3) ± standard deviation

c) Tentative identification was performed as follows: MS, mass spectrum was consistent with that of Wiley mass spectrum database

SPME법을 이용하여 acid류 11개, aldehyde류 20개, alcohol류 22개, ester류 30개, furan류 17개, hydrocarbon류 25개, ketone류 23개, phenol류 4개, pyron류 2개, Pyrazol류 1개, pyridine류 1개, pyrazine류 16개, sulfur 함유 물질 22개, 기타 6개를 포함하여 총 199개의 휘발성 대사체 성분을 동정하였다.

Acid류는 YES를 제외한 8종 시료에서 모두 검출되었고, 4-Methylpentanoicacid, 3-Methylbutanoicacid가 가장 많이 검출되었으며, SJS는 9개의 acid 성분이 동정되었다. 휘발성 향미성분 중 acetic acid의 양이 높게 나타났으며, CJS, CNS, SJS 순으로 높게 나타났다.

Alcohol류의 경우는 총 22종류가 검출되었는데, 9종 시료 모두에서 동정된 것은 alcoholic한 향미특성을 갖는 ethanol이며, KDS, MCS에서 매우 많은 양이 검출되었다. isoamylalcohol, benzeneethanol은 YES를 제외한 모든 시료에서 동정되었다.

Aldehyde류는 butanal, 2-methyl butanal, (E)-2-ethylpent-2-enal, octanal, nonanal이 모든 시료에서 동정 되었다. Aldehyde류는 종류별, 시료간에 정량된 양에서 차이를 보였으며, 특히 YES는 다른 시료들에 비해 그 양이 적게 나타났다.

Ester류에서는 Ethyl acetate가 모든 시료에서 나타났고, sweet한 향미 특성을 갖는 Ethyl benzeneacetate는 YES를 제외한 모든 시료에서 나타났다. Ethyl propanoate, Ethyl 2-methylpropanoate, Ethyl 2-Methylbutanoate, Ethyl benzoate는 YES, MSS를 제외한 시료에서 나타난 반면, Isobutyl isothiocyanate는 YES, MSS에서만 동정되었다. KKM은 28종의 Ester류 중 25종이 동정되어 가장 많은 Ester류를 함유하였고, YES는 28개의 Ester류 중 단 3개만이 동정되었다.

Furan류에서는 Furan, 2-furancarboxaldehyde, 3-phenyl furan이 모든 시료에서 동정되었고, sweet한 향미 특성을 나타내는 2,5-Dimethylfuran은 YES와 MSS를 제외한 다른 시료에서 모두 동정된 반면 Benzofuran은 YES와 MSS에서만 동정되었다.

Hydrocarbon류는 다양하게 검출되었는데, 특히 YES와 MSS에서 많이 검출되었다. β -trans-ocimene, curcumene은 YES, MSS 시료에서만 동정되었다.

Phenol류의 2-Methoxy phenol, 4-Ethyl-2-methoxy phenol은 YES에서만 동정되지 않았으며, 2,4-Di-tert-butylphenol은 KDS에서만 나타났다.

Pyrazine류에서 2,6-Dimethylpyrazine이 YES에서만 동정되지 않았고, SJS에서 높게 나타나는 경향을 보였다. 3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine는 KDS에서만 동정되지 않았다. 또한 SJS는 15종의 Pyrazine류가 동정되었으며, 이들은 SJS 주요한 향미 특성에 기여한 것으로 나타났다.

Pyridine류는 CNS에서 3-Ethyl-ethylpiperidine-pyridine만이 동정 되었다.

Sulfur함유 화합물은 alliaceous, garlic, green onion의 향미특성이 있는 Ally monosulfide, Disulfide가 YES와 MSS에서 높게 나타났으며, Propyl disulfide, 2-Propenylmethylsulfide, Methyl propyl disulfide 또한 YES, MSS에서 나타났으며, 이는 YES와 MSS의 기여한 주요 향미 성분으로 나타났다.

나) SPME법을 이용한 소스용 간장의 휘발성 향미성분에 대한 주성분 분석

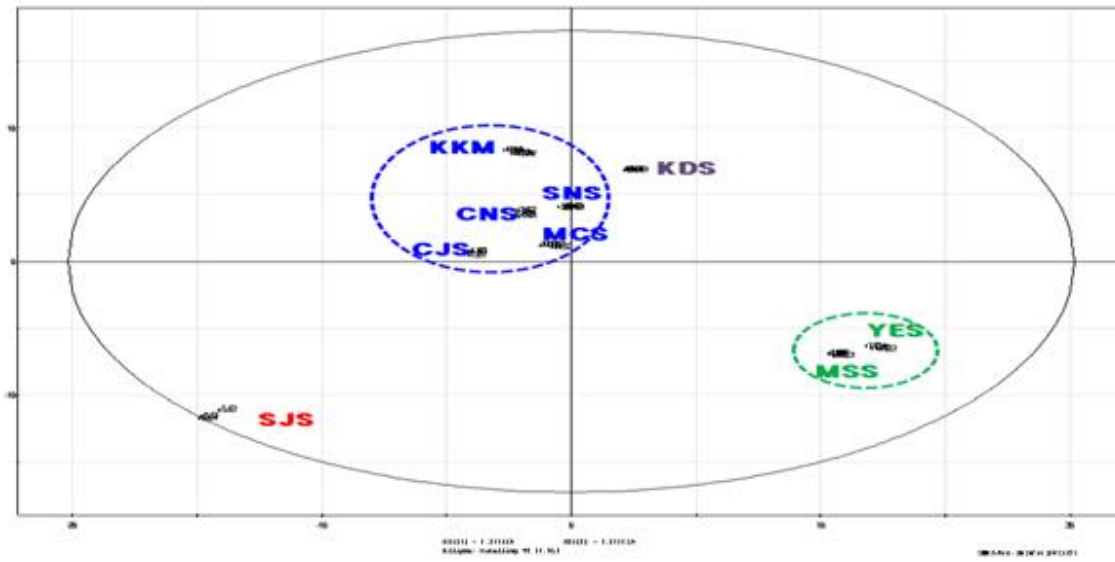
SPME법을 이용하여 동정한 소스용 간장의 휘발성 향미성분에 대한 주성분 분석 결과는 그림 19과 같으며, 제1주성분 (PC 1)은 28.9 %, 제2주성분 (PC 2)은 21.1 %의 설명력을 나타내어 총 변동의 50.0 %를 설명하였다.

주성분 분석에 의하여 휘발성 성분들이 분포된 양상을 보면 PC 1의 양의 방향으로 나타난 주요 향기성분은 Propyl disulfide(V102), Disulfide(V121), Methyl propyl disulfide(V70), 2-Propenylmethyl disulfide(V82), Allyl monosulfide(V56), Methyl allyl sulfide(V19), Benzofuran(V192) 등이었으며, 대체로 alliaceous, garlic, green onion, chive odor 가 부하된 것으로 나타났고, 일부 Sweet coumarin-like 향도 관련이 있었다. 반면 PC 1의 음의 방향으로는 2-Methylpyrazine(V81), Ethylpyrazine(V93), 2,6-Dimethyl pyrazine(V92), 2-Ethyl-6-methylpyrazine(V104), Methyl 2-methylbutyl keton(V48), 2-Methoxy phenol(V181), Phenol(V193) 등의 향기성분들이 나타나 PC 1의 음의 방향으로 부하된 향기성분은 nutty, popcorn, roasted hazelnut 한 향미 특성을 갖는 pyrazine류가 PC 1에 기여하였다.

PC 2의 양의 방향으로는 Ethyl benzeneacetate(V175), Ethyl 3-methylbutanoate (V37), Ethyl benzoate(V156), Diethyl succinate(V160), Ethylmethylthiopropoate (V135), Ethyl 3-methylpentanoate(V60), 1-Octen-3-ol(V118), Benzeneethanol(V183), Isobutyl alcohol(V46), Isoamylalcohol(V71) 등의 ester류와 alcohol류가 부하되었다. 음의 방향으로는 3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine(V116), 2,5-Dimethylpyrazine(V91), 2-Methyl-6-propylpyrazin(V119) 등이 부하되었으며, 이러한 성분들은 cocoa, chocolate, nutty 등의 특성을 갖는 것으로 나타났다.

PC 1을 기준으로 양의 방향으로는 YES, MSS가 위치하였고, SJS시료는 음의 방향에 위치하였다. PC 2을 기준으로 음의 방향으로 YES, MSS, SJS가 위치하였으며, 나머지 시료들은 모두 양의 방향에 위치하였다. 개발 제품인 YES와 MSS는 PC 1, PC 2 기준으로 같은 위치에 놓여 있음을 알 수 있었고, KKM, SNS, CNS, MCS, CJS가 PC 1, PC 2 기준으로 같은 위치에 놓여 있음을 알 수 있었다.

(a) Score plot



(b) Loading plot

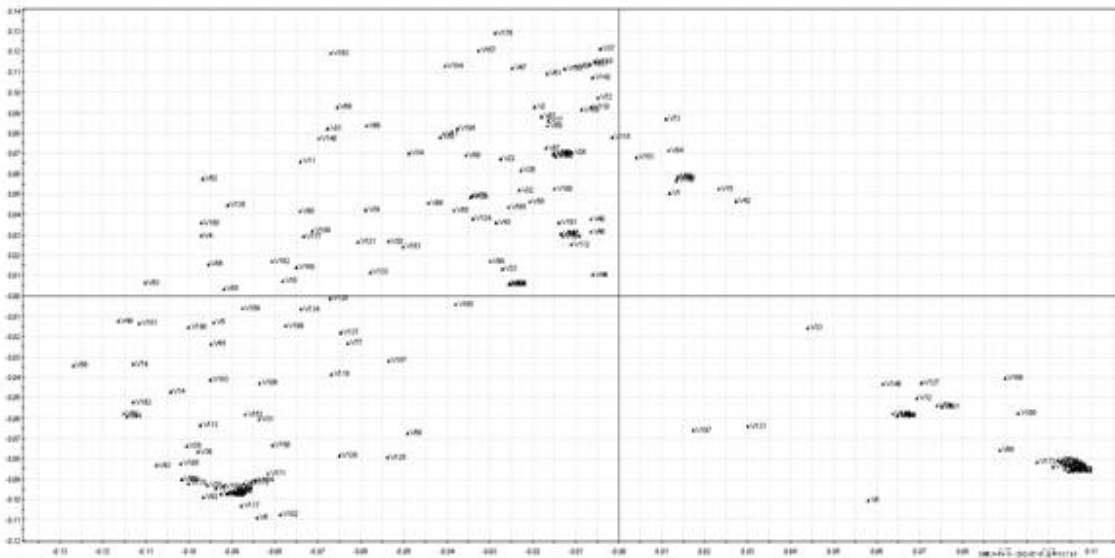


그림 19. SPME를 이용한 간장의 PCA plots: (a) score plot, (b) loading plot.

다) 소스용 간장의 주요 품질 지표 성분 선정

소스용 간장 9종(시판제품 8종, 개발제품 1종)에서 동정된 199개의 휘발성 향미 성분 중 특이한 향미 특성, 시료간 유의적 차이, 동정 및 정량 가능, 크로마토그램 상의 분리능 등을 기준으로 소스용 간장의 최종 품질 지표 성분 5가지를 선정하였다. 최종 품질 지표 성분 5가지는 표 98과 같다.

표 98. 간장의 품질 지표 성분

| Volatile Compound | Odor description |
|-------------------------|---------------------------------|
| Ally monosulfide | Garlic-horseradish |
| Disulfide | Alliaceous, garlic, green onion |
| 2-Methylpyrazine | Nutty, roasted hazelnut |
| Ethyl benzeneacetate | Sweet, honey |
| Ethyl 3-methylbutanoate | Sweet, fruity, apple |

3) 소스용 고추장의 휘발성 향미성분의 최적화 분석법 확립

가) 소스용 고추장의 휘발성 향미성분 추출 방법 최적화

일반적으로 고추장의 휘발성 향미 성분을 분석하기 위해서는 Purge and trap, SDE를 이용한 추출이 일반적으로 이용되고 있다. 그러나 이와 같은 방식은 그 과정이 복잡하고 많은 시간이 소요되기 때문에 많은 종류의 시료를 분석하기에는 효율이 떨어진다. 따라서 보다 간편하게 고추장의 휘발성 향기 성분을 분석할 수 있는 방법을 선택하고자 하였으며, 일반적으로 가장 간단한 추출 방법으로 여겨지는 SPME(Solid-phase Microextractions)법을 시도해보고자 하였다. 또한 고추장은 된장 등 다른 장류에 비해 점도가 높고 당 함량이 높기 때문에 향미 성분의 휘발이 쉽게 일어나지 않을 것으로 보아 SAFE법을 시도해보고자 하였다.

나) Solid-phase Microextractions(SPME) 법

SPME법은 분석물질들을 headspace로 이동시킨 후 polymer로 코팅된 fiber에 흡착하는 방식으로, 상대적으로 휘발성이 강한 성분들의 분석에 유리하다. 별도의 solvent를 쓰지 않으며, 미량의 원소라도 검출이 가능하며 다른 방법에 비해 비교적 빠르고 간단하게 분석이 가능하다는 장점을 지닌다 (Tsai et al., 2002).

다) Solvent-Assisted Flavor Evaporation(SAFE) 법

SAFE 법은 감압가열에 의해 시료 내의 휘발성 성분을 cooled trap으로 이동시켜 포집시키는 방법으로, 과일 류 등 복잡한 매트릭스를 가진 식품에서 향기성분을 빠르고 정확하게 분석할 수 있는 효율적인 추출 방법으로 알려져 있다 (Wolfgang et al., 1999).

SPME법은 평형을 통해 headspace에서 polymer로 코팅된 fiber에 휘발성 성분을 흡착시켜 추출하는 방법으로 휘발성이 강한 성분들의 분석에 유리하고, solvent를 쓰지 않으므로 간편하며, 비교적 쉽고 빠르게 분석이 가능하다는 장점을 지닌다. 따라서 본 연구에서는 이러한 SPME법을 이용하여 소스용 된장 8종에서 발견되는 휘발성 향미성분들을 추출하고자 하였다.

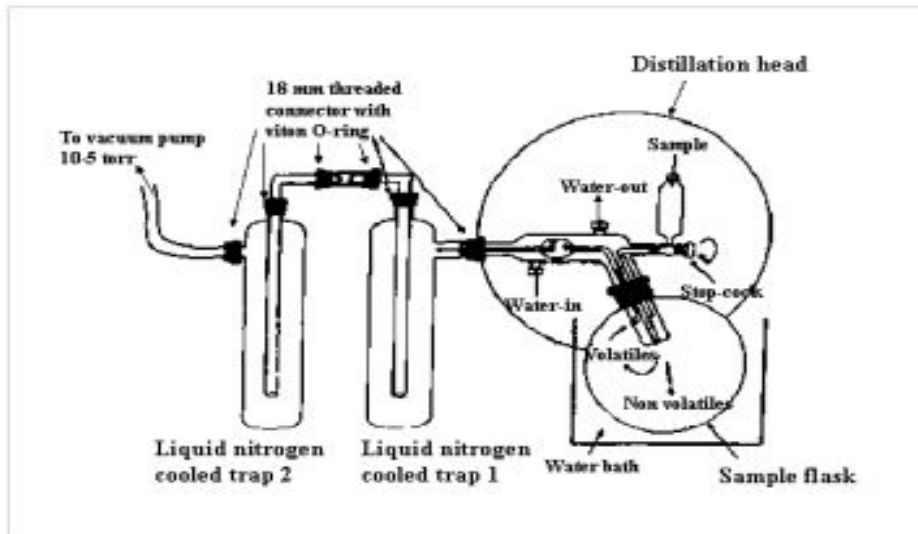


그림20. Sovent-Assisted Flavor Evaporation(SAFE).

라) SPME법과 SAFE법의 추출 효율 비교

SPME법을 이용한 추출 시 chromatogram 상에 더 많은 물질이 나타나 휘발성 향미 성분의 추출 효율이 더 뛰어났다 (그림 21). 특히 SAFE 법을 이용했을 때는 고추장의 향미 특성에 중요한 물질인 aldehyde류, ester류가 거의 검출되지 않아 고추장의 분석 방법으로 적합하지 않은 것으로 여겨졌다. 따라서 이후 실험에서 휘발성 향미 성분 추출 시에는 SPME법을 이용하고자 하였다.

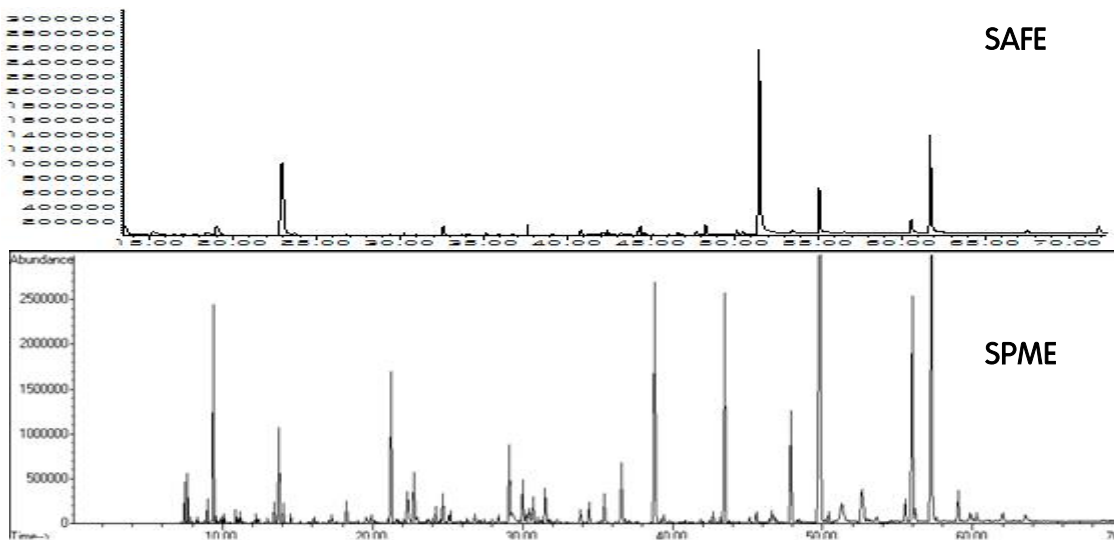


그림 21. SAFE와 SPME를 이용한 고추장의 total ions chromatograms.

마) 소스용 고추장의 휘발성 향미성분의 SPME 추출 조건 최적화

예비 실험을 통해 소스용 고추장의 휘발성 향미성분의 추출법으로 선택한 SPME법의 추출 조건을 최적화하기 위하여 시료의 전처리 조건과 흡착 및 평형 온도 조건을 달리하여 다음과 같은 실험을 진행하였다.

① 시료 전처리 조건의 확립

SPME법을 이용한 고추장의 휘발성 향미성분을 분석을 위해 시료 전처리 조건을 확립하고자 하였다. 원상태로는 휘발성 향미성분이 쉽게 headspace로 이동하지 못할 가능성이 있다고 보고, 물에 희석시킨 시료와 원물 상태 그대로의 시료를 분석하여 비교하고자 하였다. 고추장 10 g에 water 10 mL를 넣고 stirring한 시료와, 고추장 10 g만을 넣은 시료를 각각 준비한 후 이에 따른 추출 효율을 비교하였다.

원물 상태의 고추장을 분석하였을 때, 물에 희석시킨 시료에 비해 chromatogram 상에 나타나는 물질의 개수가 현저히 적었으며, 두 처리에서 모두 나타나는 휘발성 물질 또한 적은 양으로 나타났다 (그림 22). 고추장은 점도가 높기 때문에 원물 상태에서는 휘발성 향미 성분이 제대로 release 되지 않은 것으로 여겨진다. 따라서 이후의 실험에서 시료 전처리 시 물에 희석하여 휘발성 향미 성분이 보다 잘 추출될 수 있도록 하고자 하였다.

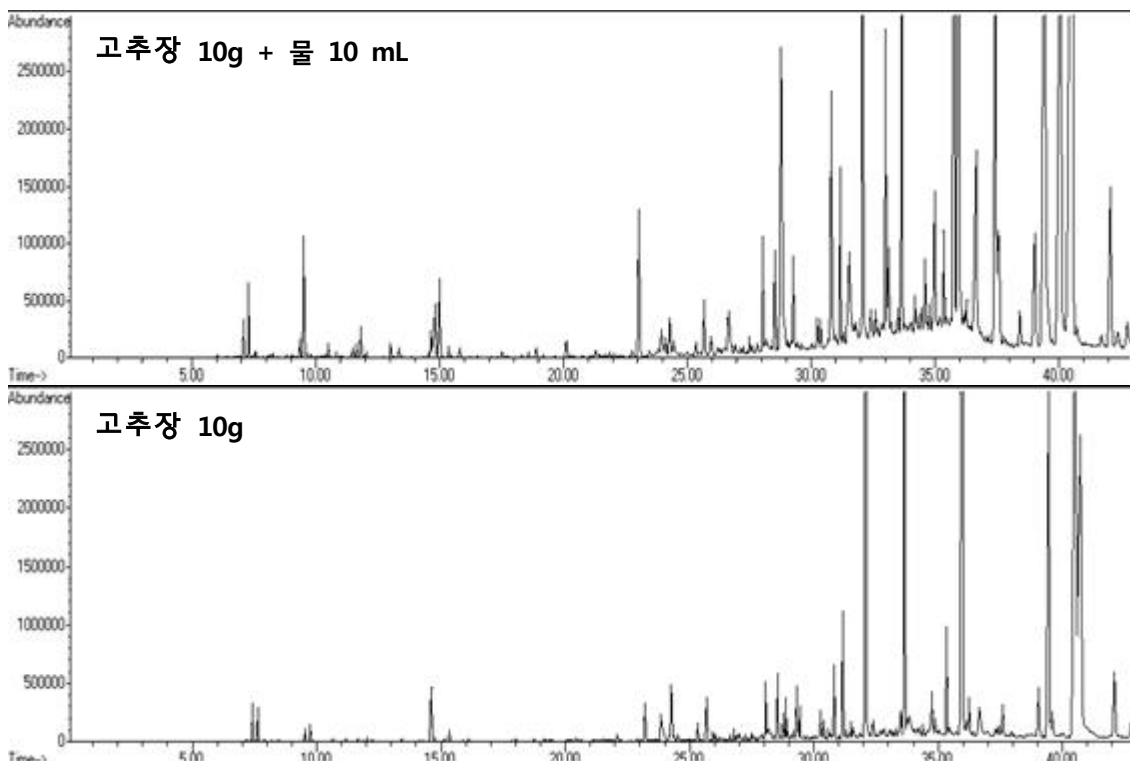


그림 22. SPME를 이용한 고추장의 total ions chromatograms.

② 평형 및 흡착 온도 조건의 확립

SPME를 이용한 고추장의 휘발성 향미성분을 분석을 위해 평형 및 흡착 온도 조건을 확립하고자 하였다. 온도 조건을 35°C와 60°C의 두 가지로 설정하였으며, 그 이상의 온도에서는 Maillard 반응이 일어나 고추장의 향미 profile이 변할 수 있으므로 실험 조건에서 제외하였다.

평형 및 흡착 온도를 달리하였을 때, 두 조건에서의 chromatogram이 단지 peak area에 따른 차이만을 보이는 것이 아니라 상이한 형태로 나타났다. 두 시료 모두에서 검출된 물질의 경우 평형 온도를 60°C로 유지한 시료에서 peak area가 더 크게 나타나는 경향을 보였다. 한편 평형 온도를 35°C로 유지한 시료에서는 분자량이 낮은 alcohol류와 ester류, Strecker aldehyde류가 초반에 많은 양 나타난 반면 60°C에서는 거의 검출되지 않았다. 특히 박 등(2003) 등의 연구에 의해 고추장의 특향 성분으로 알려진 linalool 등이 60°C에서는 나타나지 않았다.

평형 및 흡착 온도를 60°C로 유지하는 경우에는 Maillard 반응에 의해 향기 성분이 변화하였거나 기타 원인으로 인한 손실이 일어난 것으로 여겨지며, 이와 같은 결과에 따라 보다 다양한 성분들을 대상으로

분석하기 위해서 본실험에서는 평형 및 흡착 온도를 35℃로 하여 실험하고자 하였다.

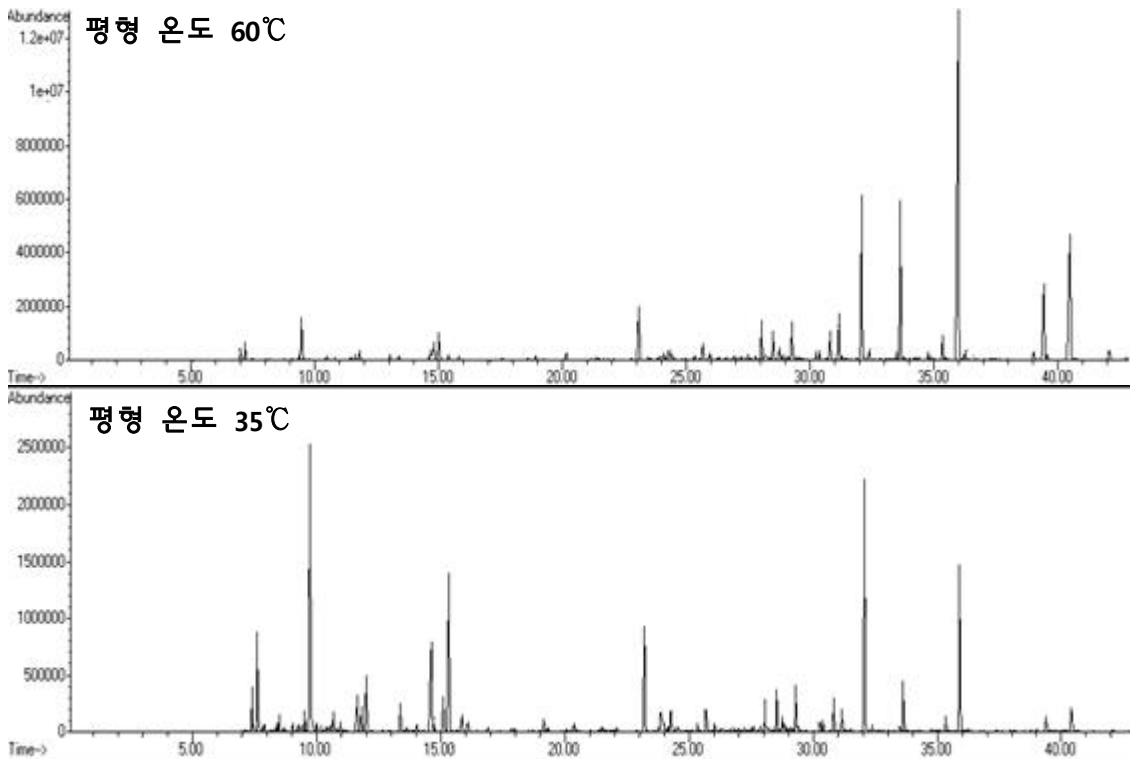


그림 23. SPME를 이용한 평형 온도를 다르게 한 고추장의 total ions chromatograms.

4) 가공 공정별 소스용 된장의 휘발성 향미성분 분석

가) 가공 공정별 소스용 된장의 제조

소스용 된장은 일반적인 개량식 된장 제조법을 참고하여 제조하였다 (그림. 25). 백미 (*Oryza sativa*

L., 경기도 이천)는 25°C에서 10시간 침지한 후 121°C에서 40분 동안 증자하여 고두밥을 지었다. 그 후 *Aspergillus* 속 곰팡이를 접종하여 30°C에서 약 40시간 동안 배양하여 쌀코지를 제조하였다. 한편 대두 (*Glycine max* L.) 또한 백미와 같은 조건에서 침지 후, 121°C에서 5분간 증자하여 쌀코지와 4:6의 비율로 혼합하며 물과 소금을 정해진 농도가 되도록 첨가하였다. 이 때 *Zygosaccaromyces rouxii* 효모를 10⁶ CFU/g 가 되도록 접종하고 잘 섞어준 뒤 30°C에서 8주간 발효하였다.

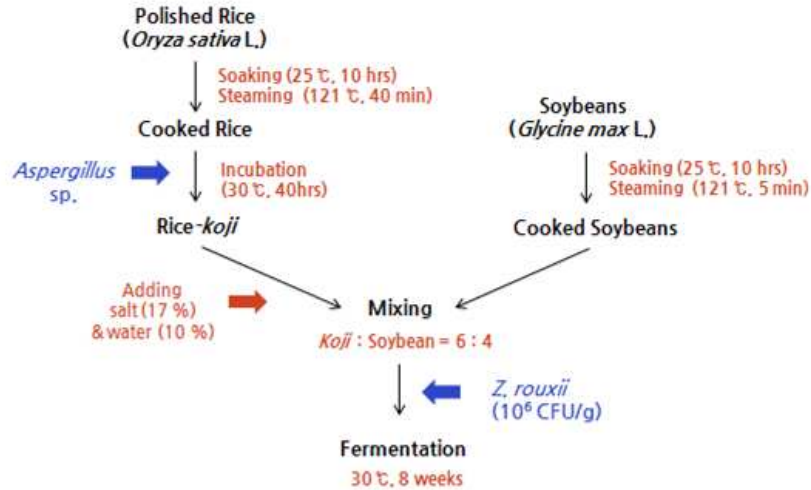


그림 25. 일반적 개량식 된장 제조법.

위의 과정을 통해 제조된 쌀코지 된장을 각각 0, 1, 2, 4, 5, 7, 8 주에 걸쳐 샘플링 하였으며, 이에 따른 각 sample의 이름은 다음 표 (표 99)의 내용과 같다.

표 99. 쌀코지 된장 샘플

| Samples | <i>Aspergillus</i> sp. inoculated in koji-making | Fermentation periods | |
|---------|--|----------------------|--------|
| NA | - | 0 week | |
| AO1 | <i>A. oryzae</i> | 1 week | |
| AO2 | | 2 week | |
| AO4 | | 4 week | |
| AO5 | | 5 week | |
| AO7 | | 7 week | |
| AO8 | | 8 week | |
| AS1 | | <i>A. sojae</i> | 1 week |
| AS2 | | | 2 week |
| AS4 | 4 week | | |
| AS5 | 5 week | | |
| AS7 | 7 week | | |
| AS8 | 8 week | | |
| AK1 | <i>A. kawachii</i> | | 1 week |
| AK2 | | | 2 week |
| AK4 | | 4 week | |
| AK5 | | 5 week | |
| AK7 | | 7 week | |
| AK8 | | 8 week | |

나) SPME법을 이용한 된장의 휘발성 향미성분 분석

SPME법에 의해 추출하여 동정한 휘발성 성분들의 결과는 표 100에 나타내었으며, GC-MS로 분석한 chromatogram은 그림 26-28 과 같다.

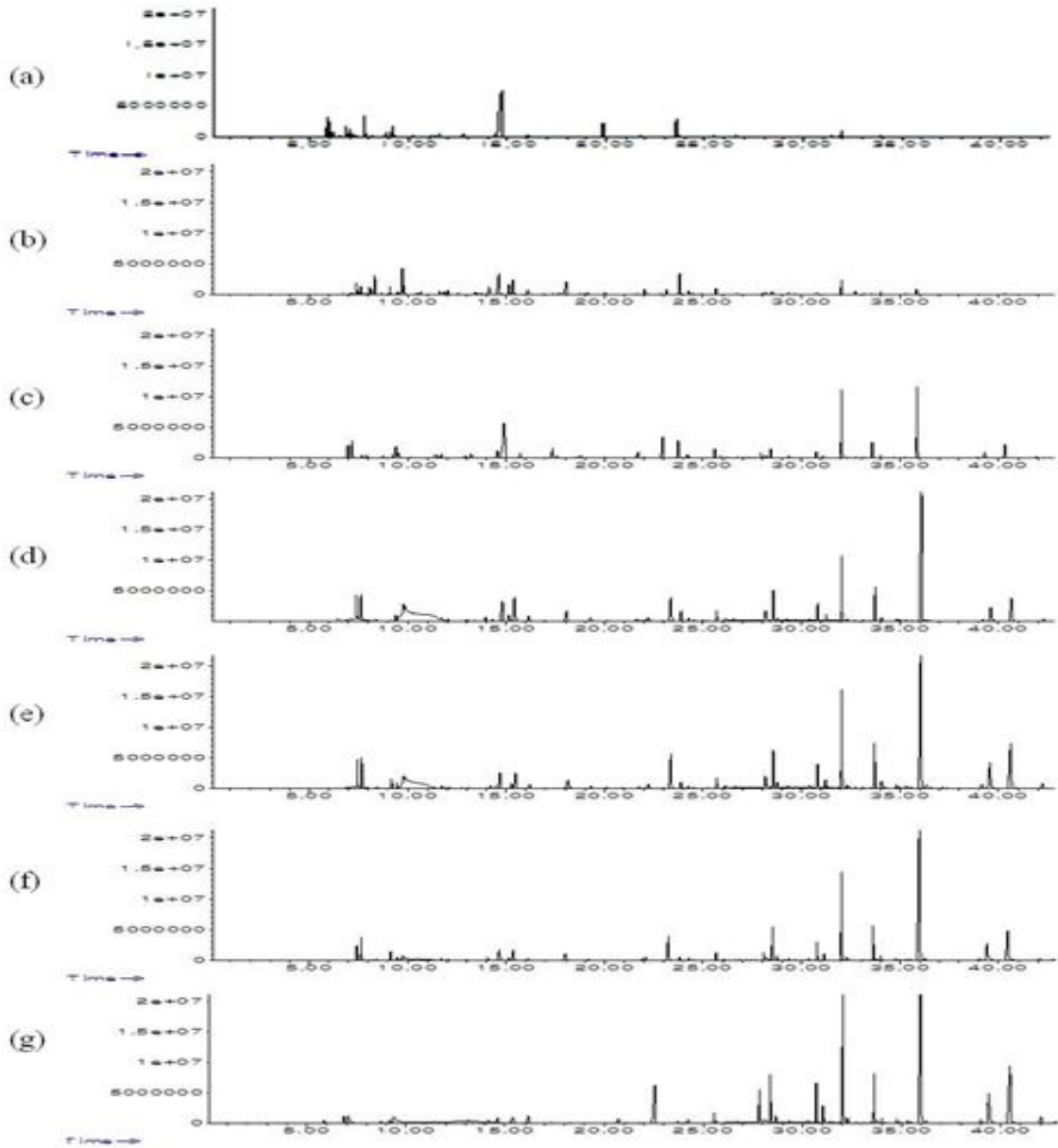


그림 26. *Aspergillus oryzae*로 발효시킨 쌀코지 된장의 GC-MS total ion chromatograms : (a) NA, (b) A01, (c) A02, (d) A04, (e) A05, (f) A07, (g) A08.

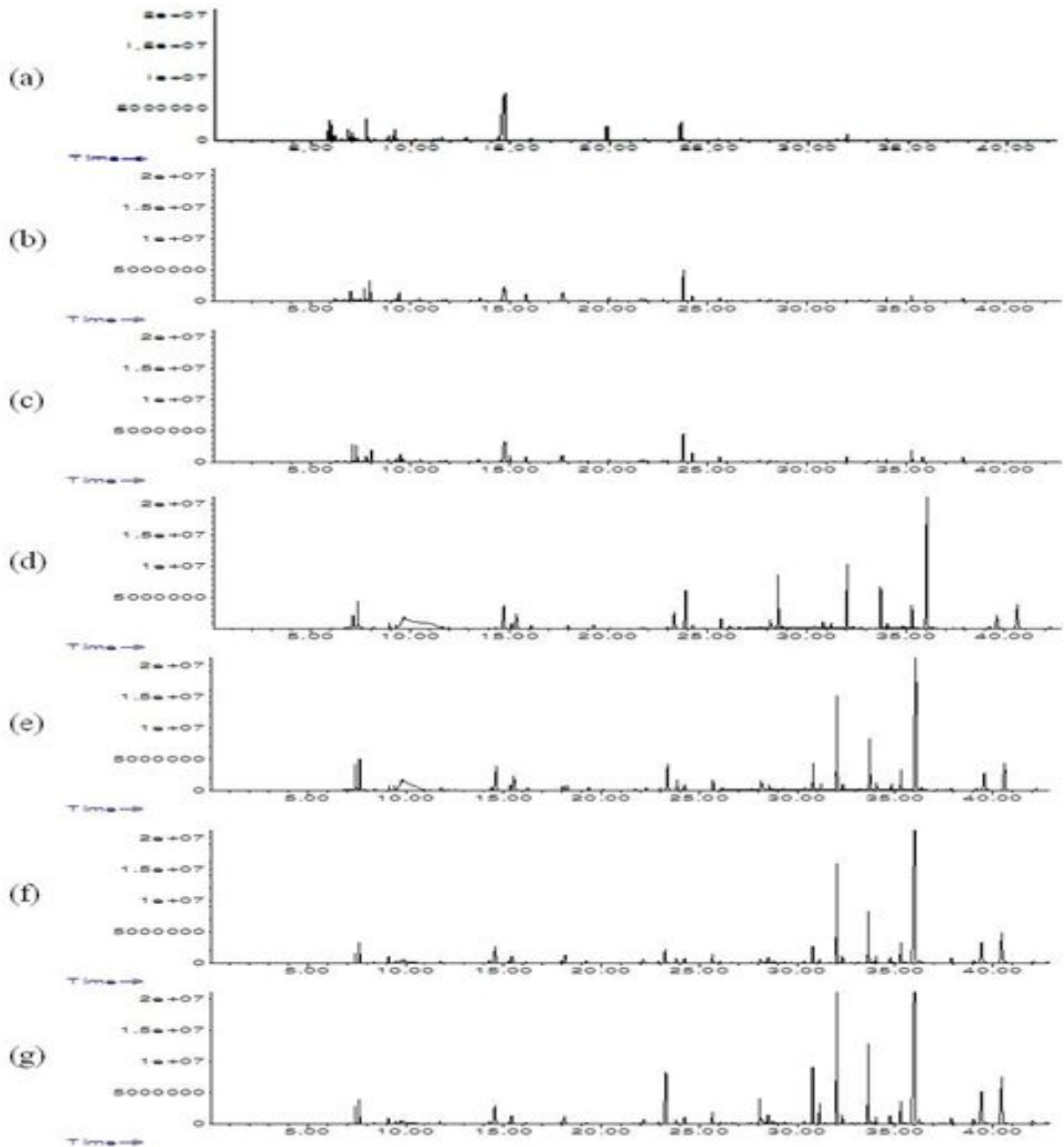


그림 27. *Aspergillus sojae*로 발효시킨 동안의 쌀코지 된장의 GC-MS total ion chromatograms : (a) NA, (b) AS1, (c) AS2, (d) AS4, (e) AS5, (f) AS7, (g) AS8.

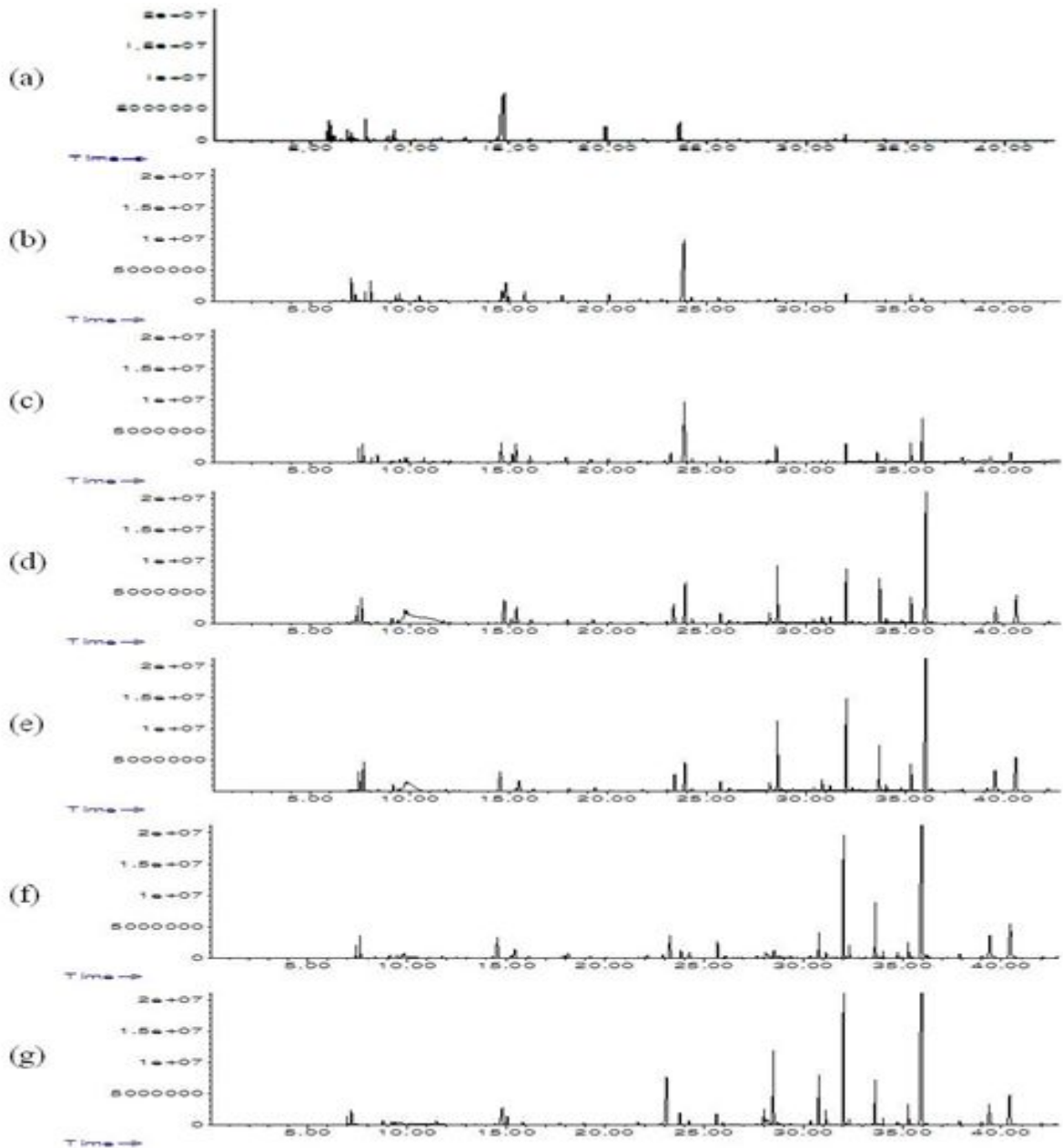


그림 28. *Aspergillus kawachii*로 발효시킨 쌀코지 된장의 GC-MS total ion chromatograms : (a) NA, (b) AK1, (c) AK2, (d) AK4, (e) AK5, (f) AK7, (g) AK8.

표 100. *Aspergillus oryzae* (AO), *A. sojae* (AS), and *A. kawachii* (AK)로 발효시킨 세 종류의 쌀코지 된장의 발효중 휘발성 성분 변화

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----------------|------------------|--------------------|-----|---|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| Acids | | | | | | | | | | | |
| ac1 | 1665 | Pentanoic acid | AO | 0.000±0.000a ⁴⁾ | 0.043±0.002c,x ⁵⁾ | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.247±0.013c,y | 0.104±0.008b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.370±0.005c,z | 0.160±0.001b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| ac2 | 1843 | Hexanoic acid | AO | 0.000±0.000a | 0.083±0.004c,x | 0.042±0.002b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.168±0.032c,y | 0.117±0.001b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.099±0.006c,x | 0.050±0.003b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| ac3 | 2056 | Octanoic acid | AO | 0.000±0.000a | 0.043±0.002b,y | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.020±0.002b,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.023±0.004b,x | 0.023±0.005b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| Alcohols | | | | | | | | | | | |
| al1 | 1150 | 1-Butanol | AO | 4.737±0.252c | 0.309±0.020ab,y | 0.447±0.031b,z | 0.311±0.021ab,y | 0.221±0.012a,z | 0.200±0.019a,y | 0.188±0.003a,y | A |
| | | | AS | 4.737±0.252c | 0.000±0.000a,x | 0.220±0.006b,y | 0.216±0.005b,x | 0.182±0.009b,y | 0.178±0.006b,xy | 0.169±0.012b,y | |
| | | | AK | 4.737±0.252c | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.281±0.024b,y | 0.134±0.015ab,x | 0.146±0.020ab,x | 0.139±0.016ab,x | |
| al2 | 1197 | 3-Methyl 1-butanol | AO | 0.000±0.000a | 18.354±0.917d,y | 23.176±0.570e,y | 7.817±0.467c,x | 4.098±0.346b,x | 4.417±0.057b,x | 4.228±0.568b,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 18.615±2.994d,y | 11.579±0.988c,x | 12.054±0.481c,z | 7.098±0.223b,z | 6.440±0.304b,y | 4.986±0.150b,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 9.644±0.323c,x | 21.683±1.198e,y | 10.563±0.454d,y | 6.553±0.179b,y | 6.285±0.039b,y | 6.533±0.017b,z | |
| al3 | 1361 | 1-Hexanol | AO | 19.830±0.257e | 1.192±0.125d,x | 0.800±0.035c,x | 0.440±0.025b,y | 0.135±0.006a,x | 0.193±0.016a,x | 0.149±0.005a,x | A |
| | | | AS | 19.830±0.257d | 4.564±0.343c,z | 1.404±0.057b,y | 0.358±0.016a,x | 0.232±0.017a,y | 0.182±0.006a,x | 0.185±0.008a,y | |
| | | | AK | 19.830±0.257e | 1.915±0.187d,y | 1.525±0.098c,y | 0.535±0.022b,z | 0.240±0.008a,y | 0.170±0.013a,x | 0.190±0.014a,y | |
| al4 | 1365 | (E)-3-Hexenol | AO | 0.160±0.007b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | B |
| | | | AS | 0.160±0.007b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.160±0.007b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| al5 | 1383 | (Z)-3-Hexenol | AO | 0.668±0.111d | 0.495±0.013c,z | 0.265±0.005b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.668±0.111d | 0.260±0.005c,x | 0.087±0.002b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.668±0.111c | 0.130±0.007b,y | 0.120±0.010b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| al6 | 1396 | 3-Octanol | AO | 1.878±0.056f | 0.765±0.047d,x | 0.952±0.092e,x | 0.629±0.038c,x | 0.453±0.032b,y | 0.239±0.026a,y | 0.259±0.008a,x | A |
| | | | AS | 1.878±0.056d | 2.394±0.359e,z | 1.267±0.065c,y | 0.689±0.027b,y | 0.681±0.049b,z | 0.199±0.019a,xy | 0.696±0.032b,y | |
| | | | AK | 1.878±0.056f | 1.354±0.079e,y | 1.158±0.165d,xy | 0.866±0.005c,z | 0.358±0.046b,x | 0.170±0.020a,x | 0.275±0.030ab,x | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|---|------------------|-------------------------------------|-----|---|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| al7 | 1403 | (E)-2-Hexenol | AO | 0.144±0.011b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.144±0.011b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.144±0.011b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| al8 | 1454 | 1-Octen-3-ol | AO | 20.963±1.413e | 11.576±0.581d,x | 9.514±0.478c,x | 3.533±0.222b,x | 1.361±0.083a,x | 1.096±0.089a,x | 0.695±0.059a,x | A |
| | | | AS | 20.963±1.413d | 69.782±2.623f,z | 35.204±1.677e,z | 12.933±0.602c,y | 7.655±0.217b,z | 1.637±0.067a,z | 2.712±0.186a,z | |
| | | | AK | 20.963±1.413d | 15.448±0.589c,y | 14.806±1.567bc,y | 13.915±0.133b,z | 2.118±0.114a,y | 1.413±0.002a,y | 1.039±0.109a,y | |
| al9 | 1455 | 1-Heptanol | AO | 1.626±0.161 b | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 1.626±0.161d | 1.128±0.169c,y | 0.413±0.027b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 1.626±0.161b | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| al10 | 1484 | 2-Ethylhexanol | AO | 0.563±0.033c | 0.224±0.017b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.563±0.033b | 0.728±0.024c,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.563±0.033b | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| al11 | 1555 | 1-Octanol | AO | 0.508±0.054d | 0.164±0.008c,y | 0.130±0.016c,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.049±0.003bx, | 0.000±0.000a,x | A |
| | | | AS | 0.508±0.054e | 0.518±0.015e,z | 0.292±0.026d,y | 0.000±0.000a | 0.069±0.003b,y | 0.133±0.002c,z | 0.090±0.001b,y | |
| | | | AK | 0.508±0.054d | 0.000±0.000a,x | 0.247±0.042c,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.055±0.003b,y | 0.076±0.001b,z | |
| al12 | 1646 | Nonanol | AO | 0.290±0.006b | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.290±0.006c | 0.209±0.030b,y | 0.192±0.005b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.290±0.006b | 0.311±0.016b,z | 0.036±0.063a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| al13 | 1868 | Benzyl alcohol (Benzenemethanol) | AO | 1.282±0.111b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 1.282±0.111b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 1.282±0.111b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| al14 | 1908 | 2-Phenylethyl alcohol | AO | 4.544±0.411a | 5.966±0.829a,z | 16.281±4.102bc,y | 20.193±0.668d,y | 13.195±0.090b,x | 19.227±0.612cd,y | 26.410±1.876e,y | A |
| | | | AS | 4.544±0.411ab | 3.852±0.108a,y | 5.721±0.382b,x | 10.823±1.278c,x | 16.451±1.146d,y | 18.655±1.226e,y | 21.730±0.597f,x | |
| | | | AK | 4.544±0.411b | 0.499±0.009a,x | 4.612±0.086b,x | 11.338±1.660c,x | 13.209±0.129d,x | 15.198±0.578e,x | 21.364±0.829f,x | |
| Benzenes & Benzene derivatives | | | | | | | | | | | |
| b1 | 921 | Benzene | AO | 0.731±0.076d | 1.509±0.022f,x | 0.817±0.023e,z | 0.261±0.008c,y | 0.059±0.011a,x | 0.225±0.031c,y | 0.156±0.012b,y | A |
| | | | AS | 0.731±0.076e | 0.307±0.002d,z | 0.116±0.004b,x | 0.174±0.002c,x | 0.089±0.003ab,y | 0.064±0.003ab,x | 0.049±0.007a,x | |
| | | | AK | 0.731±0.076e | 0.946±0.042f,y | 0.541±0.002d,y | 0.367±0.031c,z | 0.141±0.012b,z | 0.088±0.003ab,x | 0.049±0.001a,x | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|-----------------------------------|-----|---|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| b2 | 1027 | Methylbenzene | AO | 14.712±1.950d | 11.444±0.562c,y | 7.374±0.212b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 14.712±1.950d | 3.635±0.016c,x | 1.906±0.114b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 14.712±1.950c | 4.199±0.295b,x | 3.540±0.269b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| b3 | 1110 | Ethylbenzene | AO | 3.243±0.290 d | 1.362±0.193c,y | 0.868±0.071b,y | 0.120±0.009a,z | 0.105±0.008a,y | 0.077±0.002a,y | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 3.243±0.290d | 0.292±0.027b,x | 1.676±0.003c,z | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 3.243±0.290c | 0.516±0.096b,x | 0.392±0.025b,x | 0.080±0.001a,y | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | |
| b4 | 1124 | 1,4-Dimethylbenzene (p-xylene) | AO | 2.688±0.131e | 1.159±0.137d,y | 0.761±0.029c,z | 0.484±0.006b,z | 0.139±0.008a,y | 0.125±0.007a,y | 0.225±0.001a,z | A |
| | | | AS | 2.688±0.131e | 0.681±0.020d,x | 0.481±0.024c,x | 0.000±0.000a,x | 0.098±0.005b,x | 0.133±0.004b,y | 0.068±0.003ab,x | |
| | | | AK | 2.688±0.131d | 0.674±0.050c,x | 0.606±0.068c,y | 0.281±0.006b,y | 0.175±0.006a,z | 0.069±0.002a,x | 0.101±0.010a,y | |
| b5 | 1129 | 1,3-Dimethylbenzene (m-xylene) | AO | 5.574±0.690d | 2.641±0.174c,z | 2.236±0.061c,z | 0.863±0.014b,z | 0.331±0.036a,z | 0.284±0.001a,z | 0.634±0.008ab,z | A |
| | | | AS | 5.574±0.690c | 1.367±0.166b,y | 1.088±0.043b,x | 0.000±0.000a,x | 0.102±0.007a,x | 0.177±0.007a,x | 0.029±0.002a,x | |
| | | | AK | 5.574±0.690d | 0.939±0.121b,x | 1.648±0.005c,y | 0.363±0.038a,y | 0.271±0.037a,y | 0.193±0.002a,y | 0.131±0.009a,y | |
| b6 | 1164 | 1,2-Dimethylbenzene (o-xylene) | AO | 3.751±0.358c | 1.169±0.111b,y | 1.046±0.015b,z | 0.313±0.002a,y | 0.127±0.010a,y | 0.104±0.007a,z | 0.069±0.002a,z | A |
| | | | AS | 3.751±0.358d | 0.804±0.030c,x | 0.458±0.016b,x | 0.071±0.001a,x | 0.060±0.013a,x | 0.060±0.006a,y | 0.014±0.001a,x | |
| | | | AK | 3.751±0.358c | 0.677±0.023b,x | 0.760±0.032b,y | 0.072±0.003a,x | 0.111±0.016a,y | 0.044±0.003a,x | 0.030±0.001a,y | |
| b7 | 1258 | Ethenylbenzene (styrene) | AO | 1.712±0.117b | 4.676±0.228e,y | 3.440±0.148d,y | 1.958±0.208c,y | 1.018±0.039a,x | 0.981±0.043a,z | 0.888±0.061a,y | A |
| | | | AS | 1.712±0.117b | 7.575±0.284d,z | 3.427±0.145c,y | 1.474±0.143b,x | 0.916±0.085a,x | 0.778±0.025a,y | 0.767±0.033a,x | |
| | | | AK | 1.712±0.117c | 4.049±0.147e,x | 3.004±0.123d,x | 1.655±0.013c,x | 0.932±0.046b,x | 0.569±0.050a,x | 0.788±0.023b,x | |
| b8 | 1277 | 1,2,4-Trimethylbenzene | AO | 0.956±0.050d | 0.614±0.076c,z | 0.562±0.070c,z | 0.365±0.012b,y | 0.198±0.020a,z | 0.133±0.012a,z | 0.141±0.006a,y | A |
| | | | AS | 0.956±0.050d | 0.000±0.000a,x | 0.042±0.008b,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000ax | 0.085±0.006c,y | 0.000±0.000a,x | |
| | | | AK | 0.956±0.050e | 0.286±0.025d,y | 0.249±0.009c,y | 0.000±0.000a,x | 0.074±0.005b,y | 0.042±0.001b,x | 0.000±0.000a,x | |
| b9 | 1635 | Methyl benzoate | AO | 0.000±0.000a | 0.063±0.002c,y | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.037±0.002b,y | 0.000±0.000a | B |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.058±0.002b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000 | 0.000±0.000x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000 | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | |
| b10 | 1659 | Ethyl benzoate | AO | 0.000±0.000a | 1.089±0.068b,y | 3.151±0.422c,y | 8.514±0.897fx, | 5.664±0.243d,y | 7.539±0.329e,y | 9.778±0.581g,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 1.435±0.411b,y | 4.988±0.377c,z | 11.133±1.429d,y | 12.492±0.312b,z | 1.299±0.045e,x | 12.923±0.472e,z | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.318±0.061b,x | 12.293±0.438e,y | 0.795±0.029c,x | 0.982±0.006c,x | 1.434±0.015d,x | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|------------------|------------------|-------------------------|-----|---|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| b11 | 1786 | Ethyl benzeneacetate | AO | 0.000±0.000a | 0.052±0.003a,x | 0.148±0.025ab,y | 1.391±1.814b,x | 0.430±0.061ab,x | 0.430±0.004ab,y | 0.623±0.015ab,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.079±0.014b,y | 0.289±0.030c,z | 0.683±0.023e,x | 0.746±0.028f,y | 0.409±0.009d,xy | 0.760±0.017f,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.033±0.008a,x | 0.083±0.010b,x | 0.645±0.027e,x | 0.345±0.029c,x | 0.368±0.043c,x | 0.508±0.033d,z | |
| b12 | 1815 | 2-Phenylethyl acetate | AO | 0.438±0.030a | 0.957±0.145b,z | 2.922±0.311d,y | 2.246±0.019c,z | 3.176±0.080d,y | 4.158±0.401e,y | 8.993±0.210f,y | A |
| | | | AS | 0.438±0.030a | 0.434±0.025a,y | 0.615±0.012a,x | 1.471±0.108b,x | 1.940±0.151c,x | 3.798±0.255d,y | 8.482±0.084e,x | |
| | | | AK | 0.438±0.030b | 0.000±0.000a,x | 0.383±0.019b,x | 1.780±0.016c,y | 3.555±0.061e,z | 2.413±0.075d,x | 8.404±0.154f,x | |
| b13 | 1885 | Ethyl benzenepropanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.020±0.003b,y | 0.065±0.004c,y | 0.084±0.002de,x | 0.094±0.013e,x | 0.079±0.006d,x | 0.141±0.014f,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.067±0.002ab,y | 0.201±0.021ab,y | 0.100±0.004b,x | 0.085±0.004ab,x | 0.117±0.004ab,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.044±0.002b,x | 0.075±0.008cd,x | 0.068±0.004c,x | 0.080±0.005d,x | 0.178±0.013e,z | |
| Carbonyls | | | | | | | | | | | |
| c1 | 885 | 2-Butanone | AO | 2.095±0.427b | 0.282±0.013a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 2.095±0.427c | 0.622±0.002b,y | 0.148±0.007a,y | 0.010±0.000a,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 2.095±0.427c | 0.599±0.030b,y | 0.210±0.008a,z | 0.010±0.001a,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| c2 | 889 | 2-Methylbutanal | AO | 0.000±0.000a | 0.223±0.022e,x | 0.246±0.003f,y | 0.126±0.003d,y | 0.046±0.005b,x | 0.054±0.011b,x | 0.084±0.001c,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.381±0.008e,y | 0.079±0.006c,x | 0.122±0.001d,y | 0.039±0.010b,x | 0.041±0.006b,x | 0.047±0.001b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.546±0.029d,z | 0.369±0.013c,z | 0.057±0.004b,x | 0.064±0.001b,y | 0.044±0.000b,x | 0.055±0.002b,y | |
| c3 | 900 | 3-Methylbutanal | AO | 0.000±0.000a | 0.306±0.035e,x | 0.187±0.003d,y | 0.079±0.003c,y | 0.049±0.006b,y | 0.053±0.009b,xy | 0.083±0.005c,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.482±0.009e,x | 0.115±0.008c,x | 0.113±0.003c,z | 0.167±0.013d,x | 0.062±0.009b,y | 0.050±0.004b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 1.102±0.193c,y | 0.404±0.029b,z | 0.062±0.005a,x | 0.068±0.001a,z | 0.040±0.001a,x | 0.052±0.000d,x | |
| c4 | 1080 | Hexanal | AO | 3.266±0.192d | 1.307±0.125c,x | 0.187±0.002b,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 3.266±0.192d | 3.033±0.015c,y | 1.883±0.007b,z | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 3.266±0.192d | 1.268±0.228c,x | 0.536±0.009b,y | 0.078±0.001a,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| c5 | 1133 | 3-Heptanone | AO | 0.215±0.031c | 0.298±0.012d,y | 0.248±0.045c,x | 0.118±0.012b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | B |
| | | | AS | 0.215±0.031b | 0.193±0.027b,x | 0.210±0.014b,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.020±0.003a,y | |
| | | | AK | 0.215±0.031c | 0.207±0.030c,x | 0.452±0.021d,y | 0.064±0.001b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | |
| c6 | 1169 | 2-Heptanone | AO | 0.787±0.082c | 1.039±0.056d,z | 0.394±0.039b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | A |
| | | | AS | 0.787±0.082d | 0.706±0.020c,y | 0.247±0.001b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.013±0.001a,y | |
| | | | AK | 0.787±0.082d | 0.483±0.035c,x | 0.336±0.014b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | |

Table 100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|----------------------|-----|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| c7 | 1178 | 4-Methyl-2-heptanone | AO | 0.315±0.015d | 0.218±0.014c,xy | 0.184±0.004b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | B |
| | | | AS | 0.315±0.015d | 0.187±0.011c,x | 0.119±0.001b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.315±0.015d | 0.244±0.024c,y | 0.121±0.003b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| c8 | 1296 | 2-Octanone | AO | 0.163±0.024d | 0.220±0.016e,y | 0.123±0.026c,x | 0.000±0.000a,x | 0.046±0.004b,z | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | B |
| | | | AS | 0.163±0.024bc | 0.187±0.003c,xy | 0.124±0.009abc,x | 1.486±0.206d,y | 0.034±0.007bc,y | 0.021±0.002bc,y | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.163±0.024de | 0.184±0.024e,x | 0.146±0.006d,x | 0.043±0.002bc,x | 0.022±0.001ab,x | 0.053±0.002c,z | 0.000±0.000a | |
| c9 | 1301 | Octanal | AO | 0.000±0.000a | 0.327±0.025b,y | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.600±0.032b,z | 0.287±0.006c,z | 0.000±0.000a | 0.081±0.003b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.238±0.008b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| c10 | 1311 | 1-Octen-3-one | AO | 0.814±0.012b | 0.402±0.696ab,x | 2.002±0.016c,y | 0.626±0.025ab,y | 0.349±0.027ab,x | 0.344±0.003ab,x | 0.189±0.001a,x | A |
| | | | AS | 0.814±0.012c | 5.172±0.021f,y | 2.988±0.140e,z | 0.141±0.016a,x | 1.091±0.072d,y | 0.814±0.031c,z | 0.604±0.020b,y | |
| | | | AK | 0.814±0.012c | 0.310±0.007a,x | 1.001±0.007d,x | 1.693±0.006f,z | 1.064±0.060e,y | 0.753±0.017b,y | 0.797±0.010c,z | |
| c11 | 1331 | (E)-2-Heptenal | AO | 0.652±0.061d | 0.557±0.038c,y | 0.236±0.048b,x | 0.096±0.009a,x | 0.062±0.006a,x | 0.069±0.005a,y | 0.064±0.003a,z | B |
| | | | AS | 0.652±0.061d | 1.000±0.090e,z | 0.303±0.041c,x | 0.133±0.011b,y | 0.087±0.020ab,xy | 0.069±0.003ab,y | 0.041±0.004a,x | |
| | | | AK | 0.652±0.061e | 0.365±0.024d,x | 0.400±0.025d,y | 0.116±0.021c,xy | 0.106±0.012bc,y | 0.059±0.002ab,x | 0.049±0.003a,y | |
| c12 | 1392 | Nonanal | AO | 0.000±0.000a | 0.619±0.030e,y | 0.491±0.028d,y | 0.000±0.000a,x | 0.055±0.004b,x | 0.095±0.006c,y | 0.000±0.000a,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.604±0.028e,y | 0.467±0.027d,y | 0.175±0.004c,y | 0.152±0.014c,y | 0.000±0.000a,x | 0.042±0.003b,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.244±0.039b,x | 0.000±0.000a,x | 0.043±0.003a,x | 0.670±0.045c,z | 0.012±0.021a,x | |
| c13 | 1429 | 2-Octenal | AO | 0.313±0.029b | 0.558±0.012d,x | 0.454±0.039c,x | 0.321±0.060b,x | 0.222±0.005a,x | 0.212±0.009a,x | 0.246±0.011a,x | A |
| | | | AS | 0.313±0.029a | 1.647±0.014e,z | 1.243±0.154d,y | 0.835±0.055c,y | 0.588±0.013b,y | 0.917±0.010c,z | 0.521±0.010b,y | |
| | | | AK | 0.313±0.029a | 1.094±0.040d,y | 1.077±0.105d,y | 0.915±0.069c,y | 0.617±0.026b,y | 0.555±0.020b,y | 0.564±0.046b,y | |
| c14 | 1491 | 2-Decanone | AO | 0.000±0.000a | 0.081±0.005b,y | 0.000±0.000a,x | 0.198±0.013c,z | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.085±0.010b,x | B |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.116±0.026c,z | 0.090±0.080bc,y | 0.121±0.002c,y | 0.033±0.001ab,y | 0.060±0.007bc,y | 0.064±0.014bc,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.050±0.005b,x | 0.041±0.005b,z | 0.000±0.000a,x | 0.093±0.018c,x | |
| c15 | 1509 | Benzaldehyde | AO | 2.309±0.070a | 3.435±0.206c,z | 3.760±0.427c,y | 3.344±0.180c,y | 1.957±0.195a,x | 2.286±0.034a,y | 2.745±0.286b,x | A |
| | | | AS | 2.309±0.070a | 2.504±0.360ab,y | 2.552±0.115ab,x | 2.719±0.178b,x | 2.366±0.111a,y | 3.477±0.056c,z | 2.362±0.039a,x | |
| | | | AK | 2.309±0.070c | 1.620±0.183a,x | 2.431±0.218cd,x | 2.862±0.021e,x | 2.050±0.020b,x | 1.950±0.019b,x | 2.630±0.186d,x | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|---------------|------------------|---------------------------|-----|---|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| c16 | 1528 | (E)-2-Nonenal | AO | 0.299±0.020f | 0.147±0.021d,y | 0.141±0.024d,y | 0.258±0.003e,y | 0.100±0.008c,y | 0.048±0.002b,y | 0.000±0.000a,x | A |
| | | | AS | 0.299±0.020e | 0.202±0.004d,z | 0.157±0.021c,y | 0.133±0.027c,x | 0.083±0.010b,x | 0.065±0.005ab,z | 0.045±0.007a,y | |
| | | | AK | 0.299±0.020d | 0.000±0.000a,x | 0.078±0.001b,x | 0.129±0.015c,x | 0.142±0.006c,z | 0.000±0.000a,x | 0.069±0.002b,z | |
| c17 | 1641 | Benzeneacetaldehyde | AO | 0.000±0.000a | 2.141±0.142d,x | 2.258±0.099de,y | 2.395±0.036e,z | 1.208±0.049b,z | 1.775±0.135c,y | 2.330±0.175de,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 2.153±0.143f,x | 1.658±0.047e,x | 0.773±0.036b,y | 0.997±0.038c,y | 1.708±0.106e,y | 1.322±0.095d,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 1.918±0.085d,x | 2.362±0.116e,y | 0.684±0.022b,x | 0.618±0.007b,x | 1.327±0.034c,x | 1.869±0.234d,y | |
| c18 | 1933 | 2-Phenyl-2-butenal | AO | 0.000±0.000a | 0.116±0.006b,y | 0.314±0.022c,y | 0.563±0.048e,y | 0.382±0.037d,x | 0.636±0.008f,x | 1.024±0.027g,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.124±0.003b,z | 0.131±0.001bc,x | 0.419±0.018c,x | 0.612±0.029d,y | 1.693±0.072f,z | 0.806±0.035e,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.121±0.020b,x | 0.540±0.011c,y | 0.725±0.015d,z | 1.051±0.023e,y | 1.168±0.012f,z | |
| Esters | | | | | | | | | | | |
| e1 | 867 | Ethyl acetate | AO | 5.598±0.164c | 2.299±0.146a,y | 9.544±0.768e,y | 6.445±0.042d,y | 4.045±0.200b,x | 4.179±0.086b,z | 3.995±0.062b,y | A |
| | | | AS | 5.598±0.164e | 3.703±0.427b,z | 5.226±0.105de,x | 4.867±0.135cd,z | 4.606±0.408c,y | 2.599±0.153a,x | 2.840±0.232a,x | |
| | | | AK | 5.598±0.164d | 0.844±0.045a,x | 5.449±0.469d,x | 6.726±0.110e,x | 3.912±0.156c,x | 2.980±0.100b,y | 3.087±0.100b,x | |
| e2 | 936 | Ethyl propanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.435±0.010f,y | 0.187±0.015e,x | 0.141±0.009c,x | 0.165±0.003d,z | 0.078±0.004b,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.299±0.007e,y | 0.253±0.017d,z | 0.128±0.003c,y | 0.081±0.010b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.577±0.007f,z | 0.307±0.007e,y | 0.170±0.010d,y | 0.105±0.015b,x | 0.123±0.002c,y | |
| e3 | 943 | Ethyl 2-methylpropanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.136±0.017d,x | 0.063±0.015c,x | 0.038±0.003b,x | 0.067±0.006c,y | 0.055±0.006c,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.221±0.006g,z | 0.117±0.003f,x | 0.095±0.006e,y | 0.080±0.006d,y | 0.046±0.005b,x | 0.064±0.006c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.203±0.006d,y | 0.217±0.008e,y | 0.123±0.003c,z | 0.041±0.005b,x | 0.049±0.006b,x | 0.051±0.007b,x | |
| e4 | 986 | Methyl 2-methylpropanoate | AO | 0.000±0.000a | 1.070±0.023c,x | 1.034±0.037c,y | 0.872±0.023b,x | 1.419±0.012d,y | 1.993±0.071e,z | 1.006±0.051c,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 3.066±0.008f,z | 0.630±0.049b,x | 1.333±0.080d,y | 1.542±0.061e,z | 0.549±0.026b,x | 0.870±0.082c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 1.905±0.175f,y | 1.306±0.001d,z | 2.010±0.067f,z | 0.656±0.020b,x | 1.539±0.032e,y | 1.009±0.089c,x | |
| e5 | 1000 | 2-Methylpropyl acetate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.167±0.154b,x | 0.068±0.006ab,x | 0.056±0.001a,x | 0.076±0.006ab,y | 0.046±0.003a,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.125±0.014d,y | 0.097±0.008c,z | 0.057±0.003b,x | 0.062±0.003b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.115±0.008e,y | 0.083±0.008c,y | 0.060±0.006b,x | 0.095±0.014d,y | |
| e6 | 1027 | Ethyl butanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 6.132±0.096e,y | 3.207±0.142d,x | 1.915±0.183c,z | 1.447±0.072b,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 4.502±0.015e,x | 2.915±0.133d,x | 1.304±0.044c,y | 0.897±0.078b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 9.059±0.307d,z | 4.923±0.183c,y | 1.058±0.053b,x | 1.288±0.037b,y | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|--------------------------------|-----|---|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| e7 | 1047 | Ethyl 2-methyl-2-propenoate | AO | 0.000±0.000a | 0.338±0.003c,z | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.255±0.031b,y | 0.000±0.000a,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.314±0.006b,y | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.435±0.014c,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.258±0.018b,x | 0.429±0.011c,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | |
| e8 | 1053 | Ethyl 2-methylbutanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000x | 0.000±0.000x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.583±0.027c,y | 0.233±0.027b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000x | 0.000±0.000x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| e9 | 1060 | Ethyl 3-methylbutanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000x | 0.000±0.000ax | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.245±0.041c,z | 0.113±0.006b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.089±0.018b,y | 0.159±0.001c,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| e10 | 1121 | Isoamyl acetate | AO | 0.000±0.000a | 0.889±0.005c,y | 1.958±0.189f,z | 1.643±0.018e,y | 0.604±0.012b,x | 0.801±0.036c,y | 1.197±0.042d,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.513±0.014b,x | 1.038±0.096de,y | 1.089±0.047e,x | 0.926±0.086d,y | 0.645±0.039c,x | 0.743±0.103c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.523±0.003b,x | 0.623±0.044c,x | 1.025±0.070f,x | 0.893±0.023e,y | 1.150±0.007g,z | 0.772±0.071d,x | |
| e11 | 1154 | Ethyl 2-butenate | AO | 0.000±0.000a | 0.106±0.005b,z | 0.272±0.011d,z | 0.340±0.007e,y | 0.245±0.006c,y | 0.470±0.016f,y | 0.525±0.017g,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.085±0.010b,y | 0.195±0.008e,x | 0.168±0.004d,x | 0.110±0.012c,x | 0.299±0.031f,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.053±0.002b,y | 0.000±0.000a,x | 0.196±0.017e,x | 0.135±0.029d,x | 0.087±0.010c,x | 0.135±0.011d,x | |
| e12 | 1156 | Methyl 3-methyl-2-butenate | AO | 0.000±0.000a | 0.102±0.002c,y | 0.000±0.000a | 0.428±0.037d,z | 0.051±0.003b,z | 0.049±0.007b,y | 0.000±0.000a,x | C |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.039±0.005d,y | 0.022±0.004b,x | 0.030±0.003c,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.045±0.002c,y | 0.000±0.000a,x | 0.043±0.002c,y | 0.030±0.002b,y | |
| e13 | 1227 | Ethyl hexanoate | AO | 0.000±0.000a | 8.772±0.425d,z | 22.498±0.559e,z | 9.617±0.954d,y | 4.455±0.367c,y | 4.144±0.326bc,y | 3.344±0.123b,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 1.997±0.010b,y | 8.979±0.540f,y | 6.420±0.268e,x | 3.910±0.138d,x | 2.939±0.207c,x | 2.128±0.135b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.376±0.014b,x | 3.038±0.259c,x | 6.923±0.133e,x | 4.065±0.176d,zy | 2.849±0.024c,x | 3.012±0.103c,y | |
| e14 | 1336 | Ethyl heptanoate | AO | 0.000±0.000a | 1.023±0.026c,z | 2.046±0.395e,y | 1.527±0.131d,x | 0.711±0.067b,x | 0.698±0.040b,x | 0.450±0.025b,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.958±0.026d,y | 2.052±0.078g,y | 1.662±0.072f,x | 1.227±0.028e,y | 0.686±0.021c,x | 0.515±0.032b,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.253±0.013b,x | 0.958±0.043f,x | 2.013±0.047g,y | 0.791±0.013e,x | 0.687±0.019d,x | 0.576±0.026c,z | |
| e15 | 1437 | Ethyl octanoate | AO | 0.000±0.000a | 3.125±0.135b,z | 10.800±1.165c,z | 16.040±4.206d,y | 7.855±0.390c,z | 8.974±0.434c,z | 21.971±1.214e,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.916±0.003b,y | 4.212±0.183c,y | 7.181±0.705f,x | 5.280±0.331d,x | 6.113±0.585e,y | 14.388±0.691g,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.100±0.012a,x | 1.097±0.033b,x | 7.085±0.002d,x | 6.324±0.174d,y | 3.537±0.144c,x | 15.431±1.255e,x | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|----------------------|-----|---|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| e16 | 1463 | Isoamyl hexanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.276±0.002e,z | 0.081±0.002b,y | 0.123±0.003d,z | 0.094±0.001c,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.139±0.007d,y | 0.124±0.009c,z | 0.088±0.001b,y | 0.146±0.004d,z | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.117±0.001d,x | 0.064±0.002b,x | 0.000±0.000a,x | 0.082±0.005c,x | |
| e17 | 1486 | Pentyl propionate | AO | 0.000±0.000 | 0.000±0.000 | 0.000±0.000 | 0.000±0.000x | 0.000±0.000x | 0.000±0.000 | 0.000±0.000 | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.141±0.002c,y | 0.087±0.004b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.165±0.003b,z | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| e18 | 1532 | Ethyl nonanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.274±0.014b,z | 0.769±0.033e,z | 0.962±0.016f,z | 0.404±0.004c,x | 0.429±0.010c,x | 0.527±0.021d,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.116±0.010b,y | 0.557±0.050d,y | 0.673±0.046e,x | 0.626±0.031e,y | 0.447±0.012c,x | 0.450±0.026c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.119±0.029b,x | 0.758±0.022e,y | 0.432±0.010c,x | 0.474±0.046cd,x | 0.510±0.040d,y | |
| e19 | 1618 | Ethyl decanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.485±0.039b,z | 1.819±0.203c,z | 4.819±0.147d,z | 1.734±0.063c,x | 1.758±0.105c,z | 7.693±0.242e,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.165±0.002a,y | 0.694±0.054b,y | 1.921±0.073c,x | 2.251±0.225d,y | 0.997±0.050e,y | 3.171±0.219f,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.185±0.045a,x | 3.244±0.096d,y | 2.210±0.330c,y | 0.687±0.015b,x | 4.230±0.309e,y | |
| e20 | 1653 | Isopentyl octanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.086±0.012b,x | 0.311±0.015c,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.116±0.005b,y | 0.000±0.000a | 0.149±0.010c,y | 0.245±0.022d,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 2.151±0.009d,y | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.090±0.004b,x | 0.305±0.051c,x | |
| e21 | 1671 | Diethyl succinate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.308±0.019b,z | 0.911±0.084d,y | 0.720±0.100c,z | 1.006±0.021d,z | 1.705±0.101e,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.124±0.015b,y | 0.409±0.028c,x | 0.489±0.028d,y | 0.439±0.031c,y | 0.557±0.007e,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.062±0.006b,x | 0.459±0.033d,x | 0.346±0.033c,x | 0.343±0.003c,x | 0.457±0.046d,x | |
| e22 | 1838 | Ethyl dodecanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.116±0.011a,z | 1.161±0.135b,z | 1.806±0.072d,z | 1.187±0.062b,y | 1.439±0.045c,z | 6.523±0.129e,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.080±0.000a,y | 0.578±0.010b,y | 0.896±0.042c,x | 0.921±0.086c,x | 0.923±0.035c,y | 2.204±0.156d,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.091±0.011a,x | 1.152±0.044d,y | 0.889±0.047c,x | 0.624±0.015b,x | 3.021±0.192e,y | |
| e23 | 2045 | Ethyl tetradecanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.332±0.029a,z | 3.958±0.694b,z | 8.104±0.420d,y | 6.228±0.406c,x | 7.441±0.356d,x | 9.852±0.528e,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.279±0.002a,y | 2.653±0.104b,y | 6.042±0.279c,x | 7.705±0.648d,y | 8.521±0.267e,y | 6.749±0.487f,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.033±0.002a,x | 0.567±0.033b,x | 7.689±0.210d,y | 6.884±0.042c,xy | 7.876±0.016e,x | 11.708±0.121f,z | |
| e24 | 2145 | Ethyl pentadecanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.020±0.001a,y | 0.290±0.058b,z | 0.355±0.033b,x | 0.451±0.041c,x | 0.508±0.040c,x | 0.683±0.049d,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.190±0.012b,y | 0.522±0.009d,y | 0.694±0.054e,y | 0.874±0.030f,y | 0.421±0.036c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.066±0.010a,x | 0.628±0.078b,z | 0.870±0.036c,z | 0.907±0.029c,y | 1.148±0.050d,z | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|------------------------|-----|---|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| e25 | 2200 | Methyl hexadecanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.049±0.003a,y | 0.166±0.026b,y | 0.250±0.082d,x | 0.134±0.002bc,x | 0.146±0.004b,y | 0.212±0.020cd,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.128±0.021d,z | 0.179±0.003e,y | 0.243±0.010f,x | 0.186±0.012e,y | 0.062±0.003b,x | 0.082±0.005c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.180±0.010d,x | 0.118±0.018b,x | 0.139±0.022bc,y | 0.161±0.037cd,y | |
| e26 | 2200 | Ethyl hexadecanoate | AO | 0.000±0.000a | 1.947±0.126a,z | 29.227±4.389b,z | 55.812±2.700d,z | 42.827±3.173c,y | 64.690±3.273e,y | 76.867±1.526f,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 1.604±0.156a,y | 12.983±1.304b,y | 33.355±1.615c,x | 47.141±3.568d,y | 52.585±1.331e,x | 44.781±4.360d,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.081±0.012a,x | 2.175±0.296b,x | 44.755±2.532d,y | 33.303±0.355c,x | 50.831±1.428e,x | 67.091±0.983f,y | |
| e27 | 2200 | Ethyl 11-hexadecenoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.223±0.005b,y | 0.293±0.005c,x | 0.656±0.039d,y | 0.651±0.027d,y | 0.857±0.078e,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.463±0.031c,y | 0.619±0.089d,xy | 0.447±0.035c,x | 0.345±0.028b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.597±0.033c,z | 0.535±0.016b,x | 0.618±0.031c,y | 0.764±0.010d,y | |
| e28 | 2200 | Ethyl 9-hexadecenoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.037±0.001a,y | 0.689±0.065d,z | 0.106±0.009b,y | 0.132±0.009b,x | 0.217±0.018c,z | B |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.361±0.027e,y | 0.162±0.015d,z | 0.119±0.012c,x | 0.065±0.007b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.059±0.002b,z | 0.178±0.019d,x | 0.046±0.004b,x | 0.160±0.011c,y | 0.176±0.006d,y | |
| e29 | 2200 | Ethyl heptadecanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.031±0.001b,y | 0.147±0.006d,y | 0.132±0.009d,y | 0.100±0.010c,x | 0.187±0.017e,y | B |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.121±0.014bc,x | 0.173±0.016d,z | 0.103±0.013b,x | 0.124±0.009c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.132±0.010c,xy | 0.088±0.005b,x | 0.196±0.030d,y | 0.263±0.010e,z | |
| e30 | 2200 | Butyl hexadecanoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.081±0.010c,x | 0.035±0.001b,x | 0.086±0.009c,x | C |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.142±0.005d,y | 0.043±0.002b,y | 0.076±0.007c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.070±0.001b,x | 0.086±0.003c,z | 0.111±0.004d,y | |
| e31 | 2200 | Ethyl stearate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.405±0.033b,y | 1.051±0.067d,z | 1.118±1.118d,y | 0.953±0.067c,y | 2.041±0.064e,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.376±0.068b,y | 0.700±0.074c,x | 1.074±0.075d,y | 0.710±0.068c,x | 1.045±0.079d,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.032±0.001a,x | 0.885±0.047d,y | 0.587±0.012b,x | 0.720±0.029c,x | 1.310±0.064e,y | |
| e32 | 2200 | Ethyl oleate | AO | 0.000±0.000a | 0.271±0.019a,y | 3.379±0.404b,z | 7.957±0.662c,z | 8.190±0.158c,z | 9.041±0.550d,y | 14.546±0.178e,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.265±0.018a,y | 2.421±0.001b,y | 4.687±0.240c,x | 7.207±0.611d,y | 7.483±0.645d,x | 7.174±0.833d,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.408±0.077b,x | 6.570±0.122d,y | 5.344±0.231c,x | 6.930±0.287e,x | 9.742±0.106f,y | |
| e33 | 2200 | Ethyl linoleate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.326±0.037b,y | 0.928±0.095c,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.798±0.050c,y | 0.000±0.000a | 0.327±0.043b,y | 0.351±0.046b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.157±0.001b,x | 0.534±0.019c,y | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------|-----|---|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| e34 | 2200 | 9,12,15- Ethyl octadecatrienoate | AO | 0.000±0.000a | 0.698±0.075a,z | 9.011±0.417b,z | 13.786±1.489c,z | 14.307±0.665c,z | 14.975±1.064c,y | 27.199±2.044d,z | B |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.584±0.010a,y | 4.589±0.012b,y | 8.530±0.457c,x | 12.201±1.133d,y | 11.146±0.914de,x | 10.619±1.397e,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 1.105±0.383b,x | 11.336±0.291e,y | 8.177±0.099c,x | 10.465±0.557d,x | 14.862±0.484f,y | |
| e35 | 2200 | 9,12- Methyl octadecadienoate | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 1.090±0.090b,z | 1.440±0.142b,z | 1.684±0.074d,z | 1.144±0.031c,y | 2.946±0.137e,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.505±0.002b,y | 0.735±0.079c,x | 1.272±0.060e,y | 0.745±0.050cd,x | 0.843±0.100d,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.103±0.002b,x | 1.184±0.014e,y | 0.814±0.014d,x | 0.717±0.048c,x | 1.195±0.104e,y | |
| Furans & Furan derivatives | | | | | | | | | | | |
| f1 | 879 | 2-Methylfuran | AO | 0.000±0.000a | 0.233±0.021b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | B |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.375±0.006b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.324±0.016b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| f2 | 929 | 2-Ethylfuran | AO | 22.450±0.642d | 6.151±0.258c,y | 1.561±0.041b,x | 0.189±0.015a,x | 0.193±0.009a,x | 0.187±0.003a,y | 0.109±0.004a,x | A |
| | | | AS | 22.450±0.642d | 5.223±0.063c,x | 1.975±0.003b,y | 0.501±0.057a,y | 0.582±0.034a,y | 0.202±0.011a,y | 0.187±0.003a,y | |
| | | | AK | 22.450±0.642d | 7.512±0.388c,z | 3.725±0.016b,z | 0.222±0.009a,x | 0.200±0.023a,x | 0.130±0.012a,x | 0.125±0.021a,x | |
| f3 | 1073 | 2-Vinylfuran | AO | 0.973±0.080 d | 0.391±0.005c,z | 0.255±0.017b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | B |
| | | | AS | 0.973±0.080c | 0.105±0.091b,x | 0.087±0.006b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.973±0.080d | 0.278±0.028c,y | 0.175±0.016b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| f4 | 1200 | 2-Pentyl furan | AO | 0.000±0.000a | 6.000±0.293f,y | 4.908±0.156e,y | 2.260±0.285d,x | 1.106±0.082c,x | 0.926±0.022c,x | 0.446±0.018b,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 6.484±0.030g,y | 4.148±0.144f,x | 1.975±0.061e,x | 1.364±0.095d,y | 0.850±0.070c,x | 0.491±0.013b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 3.654±0.337e,x | 3.661±0.495e,x | 2.086±0.146d,x | 1.346±0.021c,y | 1.050±0.030bc,y | 0.659±0.042b,y | |
| f5 | 1469 | 2-Furancarboxyaldehyde (Fufural) | AO | 0.331±0.034a | 2.352±0.116f,x | 1.671±0.128e,x | 1.212±0.108d,x | 0.485±0.045b,x | 0.721±0.031c,x | 1.172±0.028a,y | A |
| | | | AS | 0.331±0.034a | 2.422±0.379e,x | 1.623±0.069d,x | 1.233±0.100c,x | 0.839±0.041b,y | 1.253±0.032c,z | 0.954±0.022b,x | |
| | | | AK | 0.331±0.034a | 2.542±0.131d,x | 3.696±0.131e,y | 1.463±0.036c,y | 1.093±0.056b,z | 1.155±0.009b,y | 1.514±0.040c,z | |
| f6 | 1652 | 2-Furanmethanol (Furfuryl alcohol) | AO | 0.964±0.084b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.964±0.084b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.964±0.084b | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| f7 | 1715 | 3-Methyl-2(5H)-furanone | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.019±0.001ab,x | 0.037±0.002b,x | 0.141±0.025d,y | 0.109±0.008c,x | 0.204±0.012e,z | C |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.048±0.002b,z | 0.070±0.005bc,y | 0.077±0.003c,x | 0.115±0.015d,x | 0.131±0.034d,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.043±0.002b,y | 0.100±0.007d,z | 0.172±0.003e,z | 0.096±0.024d,x | 0.071±0.002c,x | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|---------------------|------------------|--|-----|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| f8 | 2036 | Dihydro-5-pentyl-2(3H)-furanone (γ-Valerolactone) | AO | 0.000±0.000a | 0.111±0.010b,y | 0.178±0.010c,y | 0.163±0.013c,x | 0.111±0.004b,x | 0.123±0.009b,x | 0.205±0.003d,y | B |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.164±0.010c,z | 0.210±0.005e,z | 0.193±0.007d,y | 0.160±0.013c,y | 0.121±0.007b,x | 0.156±0.005c,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.090±0.002b,x | 0.106±0.006bc,x | 0.197±0.019d,y | 0.124±0.006c,x | 0.127±0.008c,x | 0.191±0.024d,y | |
| Hydrocarbons | | | | | | | | | | | |
| hc1 | 800 | Octane | AO | 0.000±0.000a | 0.244±0.014c,x | 0.060±0.002b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.622±0.081c,z | 0.127±0.006b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.390±0.023c,y | 0.224±0.009b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| hc2 | 833 | 2-Octene | AO | 0.366±0.004b | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | B |
| | | | AS | 0.366±0.004d | 0.164±0.003c,y | 0.046±0.003b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.366±0.004d | 0.172±0.006c,y | 0.134±0.008b,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| hc3 | 1190 | Dodecane | AO | 0.000±0.000a | 2.796±0.206d,y | 2.929±0.093d,z | 1.584±0.318c,y | 0.841±0.043b,z | 0.901±0.021b,z | 1.042±0.016b,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 1.362±0.049e,x | 0.247±0.041c,x | 0.246±0.028c,x | 0.130±0.006b,x | 0.507±0.042d,x | 0.174±0.020b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 1.681±0.194f,x | 1.152±0.098e,y | 0.254±0.006b,x | 0.665±0.058c,y | 0.794±0.050c,y | 0.965±0.029d,y | |
| hc4 | 1318 | Tridecane | AO | 0.000±0.000a | 4.735±0.234c,y | 10.138±0.473e,z | 9.499±0.141d,z | 3.303±0.660b,z | 3.494±0.260b,z | 3.780±0.183b,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.173±0.002b,x | 0.066±0.011ab,x | 0.130±0.003ab,x | 1.612±0.232c,x | 0.085±0.008ab,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 7.536±0.461f,z | 5.125±0.307e,y | 2.776±0.074d,y | 1.991±0.070b,y | 2.219±0.008bc,y | 2.500±0.239cd,y | |
| hc5 | 1409 | Tetradecane | AO | 0.000±0.000a | 2.567±1.379b,y | 4.387±0.099c,z | 2.757±0.300b,y | 2.269±1.313b,y | 1.634±0.103b,z | 2.400±0.240b,z | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.237±0.003cd,x | 0.253±0.001d,y | 0.141±0.003b,x | 0.169±0.012bc,x | 0.929±0.107e,x | 0.160±0.007b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 1.175±0.105d,xy | 0.000±0.000a,x | 0.219±0.019b,x | 1.029±0.058c,xy | 1.127±0.072d,y | 1.478±0.019e,y | |
| Phenols | | | | | | | | | | | |
| ph1 | 1862 | 2-Methoxyphenol (Guaiacol) | AO | 0.000±0.000a | 0.119±0.004d,y | 0.116±0.018d,y | 0.200±0.006e,z | 0.104±0.028cd,y | 0.081±0.012bc,x | 0.072±0.008b,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.092±0.013d,x | 0.067±0.003c,x | 0.138±0.020e,y | 0.032±0.007b,x | 0.079±0.003cd,x | 0.045±0.003b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.158±0.013f,z | 0.139±0.004e,y | 0.079±0.003bc,x | 0.073±0.001b,y | 0.086±0.010c,x | 0.113±0.003d,z | |
| ph2 | 2009 | Phenol | AO | 0.162±0.006b | 0.445±0.028f,y | 0.375±0.024e,y | 0.218±0.010c,y | 0.126±0.013a,y | 0.191±0.003c,x | 0.284±0.012d,y | A |
| | | | AS | 0.162±0.006d | 0.122±0.020c,x | 0.114±0.021c,x | 0.063±0.002a,x | 0.092±0.010b,x | 0.263±0.011e,y | 0.071±0.005ab,x | |
| | | | AK | 0.162±0.006b | 0.642±0.025g,z | 0.597±0.016f,z | 0.053±0.004a,x | 0.223±0.017c,z | 0.273±0.017d,y | 0.328±0.050e,y | |
| ph3 | 2200 | 2-Methoxy-4-vinylphenol (Vinylguaiacol) | AO | 0.156±0.004a | 0.269±0.018b,x | 0.415±0.045d,x | 0.345±0.073c,x | 0.240±0.015b,x | 1.299±0.016e,x | 0.417±0.036d,x | A |
| | | | AS | 0.156±0.004a | 3.402±0.176c,z | 5.574±0.540e,z | 4.523±0.531d,y | 4.980±0.380d,z | 2.321±0.071b,y | 3.064±0.041c,y | |
| | | | AK | 0.156±0.004a | 1.883±0.181b,y | 3.254±0.213d,y | 4.638±0.240e,y | 2.766±0.036c,y | 2.952±0.144c,z | 3.282±0.123d,z | |

100. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Sp. | Relative peak area (mean± SD) ^{b)} | | | | | | | ID ^{c)} |
|------------------------------------|------------------|---|-----|---|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | Fermentation period (weeks) | | | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | |
| ph4 | 2200 | 4-Vinylphenol | AO | 0.170±0.020c | 0.111±0.012b,x | 0.195±0.011d,x | 0.462±0.005e,y | 0.067±0.006a,x | 0.119±0.007b,x | 0.183±0.013cd,x | C |
| | | | AS | 0.170±0.020a | 1.327±0.122d,y | 2.160±0.247e,y | 0.348±0.016a,x | 0.635±0.039b,z | 1.011±0.009c,y | 0.970±0.018c,y | |
| | | | AK | 0.170±0.020a | 1.300±0.093d,y | 2.186±0.101e,y | 0.453±0.046b,y | 0.438±0.017b,y | 1.120±0.016c,z | 1.296±0.126d,z | |
| Sulfur-containing compounds | | | | | | | | | | | |
| s1 | 1014 | Thiophene | AO | 4.844±0.539b | 0.360±0.021a,x | 0.179±0.012a,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 4.844±0.539c | 0.421±0.001b,y | 0.065±0.001b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 4.844±0.539c | 0.754±0.001b,z | 0.298±0.010a,z | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| s2 | 1067 | Dimethyl disulfide | AO | 1.294±0.085d | 0.646±0.134c,y | 0.318±0.016b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | A |
| | | | AS | 1.294±0.085e | 0.639±0.025d,y | 0.225±0.008c,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.144±0.007b,y | |
| | | | AK | 1.294±0.085d | 0.415±0.040c,x | 0.243±0.048b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.256±0.006b,z | |
| s3 | 1101 | 2-Methylthiophene | AO | 0.862±0.072d | 0.260±0.027c,x | 0.158±0.002b,xy | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.862±0.072d | 0.284±0.002c,xy | 0.144±0.019b,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.862±0.072d | 0.332±0.038c,y | 0.181±0.018b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| s4 | 1369 | Dimethyl trisulfide | AO | 0.000±0.000a | 0.146±0.002f,z | 0.120±0.020e,z | 0.097±0.014d,z | 0.063±0.004c,z | 0.054±0.002bc,y | 0.040±0.002b,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.077±0.001e,y | 0.069±0.001d,y | 0.044±0.002c,x | 0.020±0.004b,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.065±0.002c,y | 0.037±0.001b,y | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | |
| s5 | 1710 | 3-(methylthio)-1-Propanol (Methionol) | AO | 0.181±0.009a | 0.530±0.064c,z | 0.893±0.035e,z | 0.659±0.094d,y | 0.235±0.015a,x | 0.211±0.019a,x | 0.414±0.021b,y | A |
| | | | AS | 0.181±0.009a | 0.314±0.067b,y | 0.392±0.017c,y | 0.310±0.025b,x | 0.305±0.026b,y | 0.266±0.007b,y | 0.266±0.013b,x | |
| | | | AK | 0.181±0.009a | 0.123±0.007a,x | 0.272±0.007b,x | 0.341±0.021b,x | 0.218±0.035b,z | 0.194±0.029a,x | 0.309±0.034cd,x | |
| Miscellaneous | | | | | | | | | | | |
| mi1 | 1269 | Methylpyrazine | AO | 0.670±0.028c | 0.128±0.015b,y | 0.107±0.005b,y | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | A |
| | | | AS | 0.670±0.028b | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| | | | AK | 0.670±0.028c | 0.166±0.009b,z | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a | |
| mi2 | 1975 | 3-Hydroxy-2-methyl-4H-pyran-4-one (Maltol) | AO | 0.000±0.000a | 1.029±0.007f,z | 0.928±0.047e,y | 0.301±0.043d,x | 0.224±0.030c,x | 0.111±0.008b,x | 0.293±0.031d,y | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.609±0.055e,x | 0.522±0.001d,x | 0.248±0.019c,x | 0.262±0.030c,x | 0.150±0.012b,y | 0.162±0.050b,x | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.752±0.068e,y | 0.494±0.077d,x | 0.285±0.032c,x | 0.243±0.043c,x | 0.145±0.006b,y | 0.221±0.022bc,x | |
| mi3 | 2200 | 1H-indole | AO | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.045±0.002b,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | A |
| | | | AS | 0.000±0.000a | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a,x | 0.000±0.000a | 0.042±0.008d,x | 0.024±0.010c,y | 0.011±0.002b,y | |
| | | | AK | 0.000±0.000a | 0.040±0.006d,y | 0.045±0.007d,y | 0.000±0.000a | 0.042±0.002d,x | 0.027±0.001c,y | 0.016±0.001b,z | |

- 1) Retention indices (RI) were determined using n-paraffins C7–C22 as external standards.
- 2) Average of relative peak areas to that of internal standard (n=3) \pm standard deviation.
- 3) Volatile identification was performed as following criteria: A, mass spectrum and retention index were consistent with those of an authentic compound (positive identification); B, mass spectrum and retention index were consistent with those of literatures (Münch and others, 1997; Guth, 1997; Jagella and others., 1999; Wanakhachornkra and others, 2003; Steinhaus and others, 2007; Lozano and others, 2007; Poisson and others, 2008; Steinhaus and others, 2008; Jo and others, 2010; Madrera and others, 2011); C, mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectral database (Agilent Technology) or by manual interpretation (tentative identification).
- 4) Different letters mean significant differences ($p < 0.05$) between seven *Doenjang* samples varying with fermentation period by Duncan' s multiple range test.
- 5) Different letters mean significant differences ($p < 0.05$) between three *Doenjang* samples according to the different *Aspergillus* sp. inoculated
by Duncan' s multiple range test.

SPME법을 이용하여 총 8주간의 발효 기간 동안 가공 공정별 소스용 된장에서 동정된 휘발성 향미성분은 acid류 3개, alcohol류 14개, benzene류 13개, carbonyl류 18개, ester류 35개, furan류 8개, phenol류 4개, hydrocarbon류 5개, sulfur 함유 성분 5개, 기타 3개를 포함하여 총 10개의 화합물 분류에서 106개의 성분이 동정되었다. 이 중 가장 많은 성분들이 동정된 것은 ester류로, 대부분은 대두 발효 식품 관련 선행 연구들에서 이미 동정된 것이었으며 (Chung, 1999; Boué and others, 2003; Park and others 2007; Jo and others, 2011), 각 compounds 별로 발효기간 및 접종된 곰팡이의 종류에 따라 유의적으로 차이를 보였다 (표 100).

본 연구에서 동정된 acid compounds는 pentanoic acid (ac1), hexanoic acid (ac2), octanoic acid (ac3)의 3 종류로, 식품에서 unpleasant, rancid, cheesy flavor note의 특성을 부여하는 중쇄 및 장쇄 지방산이었다 (Reineccius, 2006). 이 물질들은 된장의 주원료인 콩에 함유된 지질이 곰팡이 유래의 lipase 효소에 의한 lipolysis로부터 기인하며 (Park and others, 2007), 전통식 된장에 존재하여 특징적인 향특성을 나타내는 것으로 알려져 있다 (Kim and others, 1992). 본 연구에서는 이러한 acid류가 발효 초기 단계인 1, 2주차에서만 발견되었고 2주차 이후부터는 이 지방산으로부터 유래했을 것으로 사료되는 다양한 휘발성 성분들이 다량 동정된 것으로 보아, 생성된 지방산들이 이 시점부터는 esterification과 같은 효소적 반응에 의해 다른 성분들의 생성에 관여한 것으로 보인다.

Alcohol류의 경우는 총 14개의 성분이 검출되었는데, 이 중 특히 1-butanol (al1), 3-methyl-1-butanol (al2), 1-hexanol (al3), 3-octanol (al6), 1-octanol (al11)과 같은 alkylalcohol류는 생대두나 탈지대두에서도 발견된 바 있는 대두발효식품의 특징적인 휘발성 향미성분들이다 (Doi and others, 1980; Boué and others, 2003). 특히, 3-methyl-1-butanol은 fusel oil류의 하나로 곰팡이나 효모의 metabolic pathways에 의해 leucine과 같은 아미노산이 분해되어 생성된다고 알려져 있으며(Hazelwood and others, 2008), 단백질이 풍부한 발효 식품에서 많이 생성된다. 또한 1-hexanol과 1-octen-3-ol은 주로 linoleic acid (C18:2)나 linolenic acid (C18:3)과 같은 polyunsaturated fatty acid의 산화에 의해 생성되며 (Börjesson and others, 1992), 1-octen-3-ol은 원래 mushroom-like 향특성을 내나, 된장이나 코지에 존재하면 특유의 green, beany flavor note에 기여한다 (Chen and others, 2011). benzeneethanol은 일본된장 3종과 쌀된장 3종에서 에서 매우 많은 양이 검출되었으며, 콩된장 2종에서는 비교적 적은 양이 검출되었다. 2-Phenylalcohol (al14)을 제외한 모든 alcohol류는 발효기간이 길어짐에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 주로 초기 발효 단계 (0-2 주차)에서 된장의 향미 특성에 기여하는 것으로 사료된다.

한편 carbonyl류는 7개의 ketone과 11개의 aldehyde를 포함하여 총 18종이 동정되었으며, 주로 Maillard reaction이나 지질 및 아미노산의 분해에 의해 생성된다고 알려진 물질들이었다 (Chen and others, 2011; Vandamme, 2003). 특히 2-butanone (c1), 2-heptanone (c6), 2-octanone (c8)과 같은 methylketone류는 치즈에서 발견되는 특징적인 향미성분으로 미생물에서 기인한 효소 작용에 의한 지질 산화에 의해 생성된다 (Reineccius 2006). 2-Methylbutanal (c2), 3-methylbutanal (c3)은 각각 isoleucine과 leucine을 전구체로 하는 Maillard reaction의 분해산물 (Strecker aldehydes)이며, malty하고 roasty한 향을 부여하여 대두식품의 품질 향상에 기여한다고 보고된 바 있다 (Steinhous and Schieberle, 2006; Doi and others, 1980). 또한 hexanal (c4), octanal (c9), (E)-2-heptenal (c11), nonanal (c12), (E)-2-octenal (c13), (E)-2-nonenal (c16)과 같이 길이가 긴 사슬 aldehyde가 동정되었는데, 이 compound들은 주로 대두의 지질로부터 유래한 장쇄지방산이 효소적으로 산화되는 과정에서 생성된 것으로 사료된다 (Vandamme, 2003; Rowan and others, 1999), Benzaldehyde (c15) 및 2-phenylacetaldehyde (c17) 또한 대두 발효 식품에서 중요한 역할을 하는 물질로 알려져 있으며 (Chen and others, 2011), 아미노산인 phenylalanine으로부터 기인한다. 이 두 물질은 carbonyl compounds 중 정량적으로 가장 많았고, 발효 기간 동안 *A. oryzae*를 접종한 된장에서 가장 높은 수준을 나타내었다.

Ester류는 총 35개의 물질이 동정 및 정량되어 본 연구에서 동정된 compounds group 중 가장 정성적으로 높은 비율을 차지하였으며, 이들 중 대부분은 이미 대두 발효 식품관련 보고에서 발표된 것들이었다 (Chung, 1999; Park and others, 1994; Lee and others, 2009; Jo and others, 2011; Shin and others, 1999). 일반적으로 ester류 compounds는 그 특유의 향미 특성으로 인해 많은 발효 식품에 존재하는 불쾌취 등을 masking하는 역할을 하여 중요하게 여겨진다 (Qin and Ding, 2007). 동정된 ester류

compounds 중, 분자량이 작은 ester류 (이를테면, ethyl acetate (e1), ethyl propanoate (e2), ethyl 2-methylpropanoate (e3), ethyl butanoate (e6), ethyl 2-methylbutanoate (e8), ethyl 3-methylbutanoate (e9), ethyl 2-butenolate (e11), ethyl hexanoate (e13), ethyl heptanoate (e14))는 주로 fresh, sweet, fruity한 향미 특성을 나타내며 (표 101), 효모의 발효로부터 생성되는 alcohol과 유기산의 ester화 반응에 의해 생성된다 (Reineccius, 2006). 또한 ethyl octanoate (e15), ethyl nonanoate (e18), ethyl decanoate (e19), ethyl dodecanoate (e22), ethyl tetradecanoate (e23), ethyl pentadecanoate (e24), ethyl hexadecanoate (e26), ethyl heptadecanoate (e29), ethyl octadecanoate (e31), ethyl 9-octadecenoate (e32), ethyl 9,12-octadecadienoate (e33), ethyl 9,12,15-octatrienoate (e34) 와 같은 장쇄 지방산의 ethyl ester도 다량 동정되었는데, 식품에 존재하여 주로 fatty, oily 향미 특성을 부여한다 (표 101). 이들은 효모의 Embden-Meyerhof-Parsons pathway (EMP pathway)로부터 생성되는 ethanol과 곰팡이 유래 lipase로부터 생성되는 장쇄 지방산의 ester화 반응에 의해 생성되며 (Reineccius, 2006; Lee and others, 2009), ethyl tetradecanoate (e23), ethyl pentadecanoate (e24)를 제외하고는 대부분 발효 기간이 길어질수록 점점 증가하는 경향을 보였다.

Phenol류는 총 4개의 물질이 동정되었는데, 이들은 모두 기존 선행연구에서 발표된 것들이었으며 (Lee and others, 2009; Jo and others, 2011), 식품에 존재하여 smoky, clove-like 한 향미 특성을 부여한다고 알려져 있다 (Chung, 1999). 특히, 2-methoxyphenol (ph1), 4-vinyl-2-methoxyphenol (ph3), 4-vinylphenol (ph4)은 대두 발효 식품에서 독특한 flavor note를 형성하는데 기여한다 (Chung, 1999; Greuell, 1974). 이러한 volatile phenol compound는 주로 식물체의 세포벽에 존재하는 lignin에서 기인한 phenolic carboxylic acid가 효소적, 화학적인 경로를 통해 분해되어 생성되며, 일부는 방향족 아미노산인 phenylalanine 으로부터 기인하기도 한다 (Lee and others, 2009; Jo and others, 2011). 된장에서는 코지의 제조 및 콩의 증자 과정에서 원료를 구성하고 있던 lignin이 고온에 의해 분해되면서 생성될 것으로 사료된다. 본 연구에서는 4-vinyl-2-methoxyphenol (ph3) 과 4-vinylphenol (ph4) AO sample에서 가장 낮은 함량을 나타내었다.

함황 화합물은 대부분 역치값이 낮고 독특한 향미 특성을 나타내기 때문에 많은 식품에서 중요하게 여겨진다. 이 화합물들은 대부분 methionine과 같은 함황 아미노산을 기질로 하는 일련의 미생물학적, 효소적 반응을 통해 생성되는 것으로 알려져있다 (Landaud and others, 2008). 본 연구에서는 총 5가지의 함황 화합물이 동정, 정량되었는데 이 중 dimethyl disulfide (s2)와 dimethyl trisulfide (s4)는 익힌 양배추 냄새, 마늘 냄새와 관련이 깊으며 발효가 진행됨에 따라 감소하는 경향을 보였다. 일반적으로 이와 같은 sulfide류는 methionine으로부터 기인하는데, methionine이 효소적 분해에 의해 methanethiol로 전환되고 methanethiol이 다시 동시적인 화학반응을 거치게 되면 여러 종류의 sulfide가 형성된다 (Landaud and others, 2008, Reineccius, 2006). Methionol (s5)은 구운 감자향으로 대표되는 methional의 환원형으로, 본 연구에서는 모든 쌀코지 된장에서 동정되었고 동정된 함황 화합물 중 가장 큰 비중을 차지하였다. Methionol은 비점이 높기 때문에 (B.P > 90°C) 휘발성이 그리 높지 않은 특징을 가지지만, 식품에 존재하였을 경우 ‘양배추 향’ 혹은 ‘cauliflower 향’과 같은 특징을 부여한다 (Landaud and others, 2008).

기타 화합물로는 2-methylpyrazine (mi1), 3-hydroxy-2-methylpyran-4-one (mi2; maltol) 그리고 1H-indole (mi3)이 동정되었다. 2-Methylpyrazine (mi1)은 Maillard reaction 대사산물로 nutty, roasty, cocoa 향미 특성을 지니며 커피나 빵과 같이 가열 공정을 통해 생산되는 식품에서 많이 발견된다 (Park and others, 1994). Maltol 또한 Maillard reaction을 통해 생성되는 당분해 산물로 알려져 있으며, sweet enhancer로서 작용한다 (Yaylayan and Mandeville, 1994). 된장의 제조 과정 중에서는 쌀이나 대두와 같이 탄수화물을 포함하는 원료를 증자하는 과정에서 생성되는 것으로 사료되며, 본 연구에서는 시간이 지남에 따라 감소하는 경향을 보였다. 1H-indole (mi3)은 방향족 아미노산인 tryptophan에서 기인한 화합물로, feces-type의 향미 특성을 나타내어 전통 된장의 특징적인 향을 나타내는 물질로 알려져 있다 (Jo and others, 2011).

표 101. 쌀코지 된장의 휘발성 성분의 역치값과 odor description

| No. | Volatile Compound | Threshold (in water) | Odor description |
|---|-------------------------------------|-------------------------|--|
| Acids | | | |
| ac1 | Pentanoic acid | 3000 ppb | Rancid, sweet |
| ac2 | Hexanoic acid | 3 ppb | Rancid, sour, cheesy, sweet |
| ac3 | Octanoic acid | 19 ppb | Unpleasant, fruity-acid |
| Alcohols | | | |
| al1 | 1-Butanol | 500 ppb | Fresh, apple-like, winey |
| al2 | 3-Methyl 1-butanol | 250 ppb | Alcoholic, fusel |
| al3 | 1-Hexanol | 2500 ppb | Chemical, winey |
| al4 | (E)-3-Hexenol | - | Fresh, green grassy |
| al5 | (Z)-3-Hexenol | - | Green, grass, leafy |
| al6 | 3-Octanol | - | Herbaceous, oily-nutty, earthy, mushroom |
| al7 | (E)-2-Hexenol | - | Green, grass, leafy |
| al8 | 1-Octen-3-ol | 10-25 ppb | Sweet, earthy, lavender, rose |
| al9 | 1-Heptanol | 3 ppb | Apple, apricot, beer, butter |
| al10 | 2-Ethylhexanol | 830-1500 | Sweet, oily-fermenty weak rose |
| al11 | 1-Octanol | 110 ppb | Orange-rose, waxy, sweet |
| al12 | Nonanol | - | Fruity-green, waxy, soapy |
| al13 | Benzyl alcohol (Benzenemethanol) | 750-1100 ppb | Floral, rose-like |
| al14 | 2-Phenylethyl alcohol | - | - |
| Benzenes & Benzene derivatives | | | |
| b1 | Benzene | 0.072 ppb | - |
| b2 | Methylbenzene | 1 ppb | Solvent-like |
| b3 | Ethylbenzene | 0.1 ppb | - |
| b4 | 1,4-Dimethylbenzene (p-xylene) | 1 ppb | - |
| b5 | 1,3-Dimethylbenzene (m-xylene) | 1 ppb | - |
| b6 | 1,2-Dimethylbenzene (o-xylene) | 1 ppb | - |
| b7 | Ethenylbenzene (styrene) | 0.73 ppb | Sweet, balsamic, floral |
| b8 | 1,2,4-Trimethylbenzene | 0.14 ppb | - |
| b9 | Methyl benzoate | 110 ppb | Heavy, sweet, fruity-floral |
| b10 | Ethyl benzoate | 60 ppb | Floral, fruity |
| b11 | Ethyl benzeneacetate | 650 ppb | Strong, sweet, honey-like |
| b12 | 2-Phenylethyl acetate | - | - |
| b13 | Ethyl benzenepropanoate | - | Sweet, fruity, floral, honey-like |
| Carbonyls | | | |
| c1 | 2-Butanone | - | Sweet, apricot-like |
| c2 | 2-Methylbutanal | 1 ppb | Cocoa-like, malty, fermented |
| c3 | 3-Methylbutanal | 0.2-2 ppb | Pungent, cocoa, green fruity |

⌘ 101. Continued

| No. | Volatile Compound | Threshold (in water) | Odor description |
|---------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| c4 | Hexanal | 4.5 ppb | Penetrating, fatty-green, grassy |
| c5 | 3-Heptanone | 140 ppb | Strong, fatty, green, banana |
| c6 | 2-Heptanone | 0.14 ppb | Fruity, spicy, cinnamon |
| c7 | 4-Methyl-2-heptanone | — | — |
| c8 | 3-Octanone | 24 ppb | Beans, cooked beef |
| c9 | Octanal | 0.7 ppb | Fatty-fruity |
| c10 | 1-Octen-3-one | 0.005 ppb | Mushroom-like |
| c11 | (E)-2-Heptenal | 13 ppb | Intense green, fatty, sweet |
| c12 | Nonanal | 1 ppb | Fatty-floral, waxy |
| c13 | 2-Octenal | 3 ppb | Fatty, green vagon |
| c14 | 2-Decanone | — | Orange-like, floral |
| c15 | Benzaldehyde | 350 ppb | Bitter almond oil, cherry-like |
| c16 | (E)-2-Nonenal | 0.08 ppb | Strong, fatty-orris |
| c17 | Benzeneacetaldehyde | — | — |
| c18 | 2-Phenyl-2-butenal | — | Chocolate-like |
| Esters | | | |
| e1 | Ethyl acetate | 5 ppb | Ethereal, sharp, wine-brandy like |
| e2 | Ethyl propanoate | 10 ppb | Strong, fruity, rum-like |
| e3 | Ethyl 2-methylpropanoate | 0.1 ppb | Sweet, fruity rum-like |
| e4 | Methyl 2-methylpropenoate | 7 ppb | Fruity, apple-pineapple like |
| e5 | 2-Methylpropyl acetate | — | — |
| e6 | Ethyl butanoate | 1 ppb | Ethereal, fruity odor |
| e7 | Ethyl | — | — |
| e8 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.1-0.3 ppb | Apple-chamomile-like |
| e9 | Ethyl 3-methylbutanoate | 0.01 ppb | Strong, fruity-pear-banana |
| e10 | Isoamyl acetate | 2 ppb | Sweet, fruity, banana |
| e11 | Ethyl 2-butenate | 1 ppb | Fruity, earthy, diary-like |
| e12 | Methyl-3-methyl-2-butenate | — | Floral, fruity |
| e13 | Ethyl hexanoate | 1 ppb | Strong, fruity, pineapple |
| e14 | Ethyl heptanoate | 2.2 ppb | Fruity, winey, cognac-like |
| e15 | Ethyl octanoate | 92 ppb | Fruity, winey, sweet |
| e16 | Isoamyl hexanoate | — | Fruity |
| e17 | Pentyl propionate | — | Sweet, fruity, banana, apple |
| e18 | Ethyl nonanoate | — | Fatty, waxy, oily |
| e19 | Ethyl decanoate | — | Mild, fatty |
| e20 | Isopentyl octanoate | — | Oily, fruity |
| e21 | Diethyl succinate | 800 ppb | Weak, winey, green |
| e22 | Ethyl dodecanoate | — | Mild, fatty, oily |
| e23 | Ethyl tetradecanoate | — | — |
| e24 | Ethyl pentadecanoate | — | Weak oily, fatty, waxy |
| e25 | Methyl hexadecanoate | — | Faint, waxy, sweet |
| e26 | Ethyl hexadecanoate | >2000 ppb | Faint, waxy, sweet |
| e27 | Ethyl 11-hexadecenoate | — | Fatty-oily |

Æ 101. Continued

| No. | Volatile Compound | Threshold (in water) | Odor description |
|---------------------------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
| e28 | Ethyl 9-hexadecenoate | 1 ppb | Fruity, pineapple, tropical |
| e29 | Ethyl heptadecanoate | – | Oily, fatty |
| e30 | Butyl hexadecanoate | – | Mild fatty-waxy |
| e31 | Ethyl stearate | – | Mild, oily, fatty |
| e32 | Ethyl oleate | – | Weak, mild, sweet, oily |
| e33 | Ethyl linoleate | – | Floral |
| e34 | 9,12,15-Ethyl octadecatrienoate | – | – |
| e35 | 9,12-Methyl octadecadienoate | – | – |
| Furans & Furan derivatives | | | |
| f1 | 2-Methylfuran | 3.5–4 ppb | – |
| f2 | 2-Ethylfuran | – | Sweet, burnt |
| f3 | 2-Vinylfuran | – | – |
| f4 | 2-Pentyl furan | 6 ppb | Earthy, green. beany |
| f5 | 2-Furancarboxyaldehyde (Fufural) | 3000–23000 ppb | Sweet, bread-like |
| f6 | 2-Furanmethanol (Furfuryl alcohol) | 1.9–2.0 ppb | Oily, burnt |
| f7 | 3-Methyl-2(5H)-furanone | – | Sweet, roasted, bread-like |
| f8 | Dihydro-5-pentyl-2(3H)- furanone (γ -Valerolactone) | 65 ppb | Fatty, coconut |
| Hydrocarbons | | | |
| hc1 | Octane | 10 ppb | – |
| hc2 | 2-Octene | 2.0 ppb | – |
| hc3 | Dodecane | 11.8 ppb | – |
| hc4 | Tridecane | – | – |
| hc5 | Tetradecane | 5 ppb | – |
| Phenols | | | |
| ph1 | 2-Methoxyphenol (Guaiacol) | 3–21 ppb | Sweet, smoky |
| ph2 | Phenol | 5900 ppb | Sweet, phenolic medicinal odor |
| ph3 | 2-Methoxy-4-vinylphenol | 3 ppb | Sweet, spicy, vanilla |
| ph4 | 4-Vinylphenol | 10 ppb | Medicinal, spicy, clove-like |
| Sulfur-containing compounds | | | |
| s1 | Thiophene | 0.084 ppb | Sickly, pungent, benzene-solvent |
| s2 | Dimethyl disulfide | – | Onion |
| s3 | 2-Methylthiophene | – | Heated onion |
| s4 | Dimethyl trisulfide | 5–10 ppb | Onion-garlic |
| s5 | 3-(methylthio)-1-Propanol | – | Strong, meaty, mushroom |
| Miscellaneous | | | |
| mi1 | Methylpyrazine | 60 ppb | nutty, cocoa, roasted, chocolate |
| mi2 | Maltol | 35000 ppb | Sweet, fruity, caramellic |
| mi3 | 1H-indole | 140ppb | Feces-type |

다) 발효 기간에 따른 소스용 된장의 휘발성 향미성분에 대한 주성분 분석

발효 기간에 따른 소스용 된장의 휘발성 향미성분 pattern 변화 양상을 확인하기 위해 SPME법을 이용하여 동정 및 정량 분석한 결과를 바탕으로 주성분 분석을 실시하였으며, 이에 대한 결과는 **그림 29** 과 같다. 제 1주성분 (PC 1)은 39.1 %, 제 2주성분 (PC 2)은 17.2 %의 설명력을 나타내어 총 변동의 56.3 %를 설명하였다. 각 시료들은 곰팡이 종류에 관계없이 발효 기간에 따라 크게 6 그룹 (0주, 1주, 2주, 4주, 5-7주, 8주)으로 나뉘어졌으며, 발효 기간이 길어짐에 따라 휘발성 향미성분의 pattern이 오른쪽 위치에서 왼쪽 위치로 이동하는 것을 알 수 있었다. 발효 초기 단계 (0-2주)에는 PC1의 양의 방향에 위치해있지만, 중기 및 말기 (4-8주)에는 음의 방향에 위치해있는데, 이것으로 보아 발효가 진행됨에 따라 된장의 volatile profile이 계속해서 변화하고 있음을 알 수 있었으며, PC1에 의해 발효 기간에 따른 된장의 특성 변화를 설명할 수 있음을 의미한다.

PC1 (39.1%)에 기여하는 주요한 향미성분 (factor loadings > ± 0.130)은 4-methyl-3-heptanone (c7), 2-heptanone (c6), 2-heptenal (c11), hexanal (c4), 2-methylthiophene (s3), dimethyl disulfide (s2), 3-octanol (al6), 3-hexenol (al5), ethyl tetradecanoate (e23), ethyl hexadecanoate (e26), ethyl oleate (e32), ethyl stearate (e31), ethyl 11-hexadecenoate (e27) and ethyl heptadecanoate (e29)가 있다 (**그림 30**). 이 중, PC1의 양의 방향에 기여하는 성분들은 carbonyls: 4-methyl-3-heptanone (c7), 2-heptanone (c6), 2-heptenal (c11), hexanal (c4)와 sulfur-containing compounds: 2-methylthiophene (s3), dimethyl disulfide (s2) 그리고 alcohols: 3-octanol (al6), 3-hexenol (al5) 로, 발효 초기 단계의 된장 향미에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 대체로 sweet, fruity, fatty, roasted의 향미 특성을 나타내는 것들이었고, 일부 green, earthy 향도 관련이 있었다. 반면에 PC1의 음의 방향으로는 주로 장쇄 지방산의 ethyl ester가 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 관여하는 물질로는 ethyl tetradecanoate (e23), ethyl hexadecanoate (e26), ethyl oleate (e32), ethyl stearate (e31), ethyl 11-hexadecenoate (e27) and ethyl heptadecanoate (e29) 등이었다. 곰팡이로부터 유래한 lipase에 의해 생성된 장쇄 지방산과 효모 발효에 의해 생성된 에탄올의 에스테르 반응에 의해 생성되는 것으로 간주되는 이들은 대부분 된장에 oily하고 fatty한 향을 부여하는데 기여하며, 발효가 진행됨에 따라 그 양이 대체적으로 증가하는 경향을 보였다 (**표 100**).

한편, 초기 단계의 된장들은 PC 2 (17.2 %)에 의해서도 구분되었는데, 곰팡이 무접종 시료 (0주)는 PC 2의 음의 방향에, 1-2주 시료는 PC 2의 양의 방향에 위치하였다 (**그림 29**). PC 2의 음의 방향에 기여하는 성분들은 대부분 alcohol류 (1-butanol (al1), (E)-3-hexenol (al4), (E)-2-hexenol (al7), benzyl alcohols (al13), 1-hexanol (al3)) 나 가열에 의한 당 분해 산물 (2-furanmethanol (f6), thiophene (s1), methyl pyrazine (mil)) 등 이었는데 (**그림 30**), 이러한 물질들이 발효에 의해 생성되기 보다는 주원료나 원료의 가공과정 등에서 기인하는 것으로 사료된다. 실제로 PC 1의 음의 방향에 기여하는 성분들 중 alcohol류는 대부분 불포화 지방산의 산화에 의해 생성된다고 알려져 있고, 2-furanmethanol이나 thiophene, 2-methylpyrazine 등은 원료의 증자과정에서 일어나는 Maillard reaction으로부터 생성될 수 있다.

또한 발효 기간에 따라 세 곰팡이 균주의 positioning의 차이를 보면, 발효 초기 단계 (1-2주)에는 그 차이가 비교적 크게 관찰되는 반면, 발효가 진행될수록 균주 간 휘발성 향미성분의 pattern에 있어 그다지 큰 차이를 보이지 않았다. 이러한 양상을 보이는 이유는 초기 발효 기간에는 발효에 직접적으로 관여하는 pure culture 상태의 곰팡이 및 효모를 집중하였기 때문에, 집중한 곰팡이 균주의 차이로 인해 volatile metabolite의 precursor가 되는 compounds에 있어 뚜렷한 차이가 나타나기 때문이라고 사료된다. 하지만 점점 발효가 진행되면, 집중한 미생물 이외에 발효 환경에 생장이 최적화된 다른 미생물들의 성장도 이루어질 수 있기 때문에 각 시료에서 미생물 균종의 차이가 발효 초기보다는 적어진 것으로 예상할 수 있으며, 이 때문에 발효 8주 시료에서는 균주 간 차이가 크지 않은 것으로 사료된다.

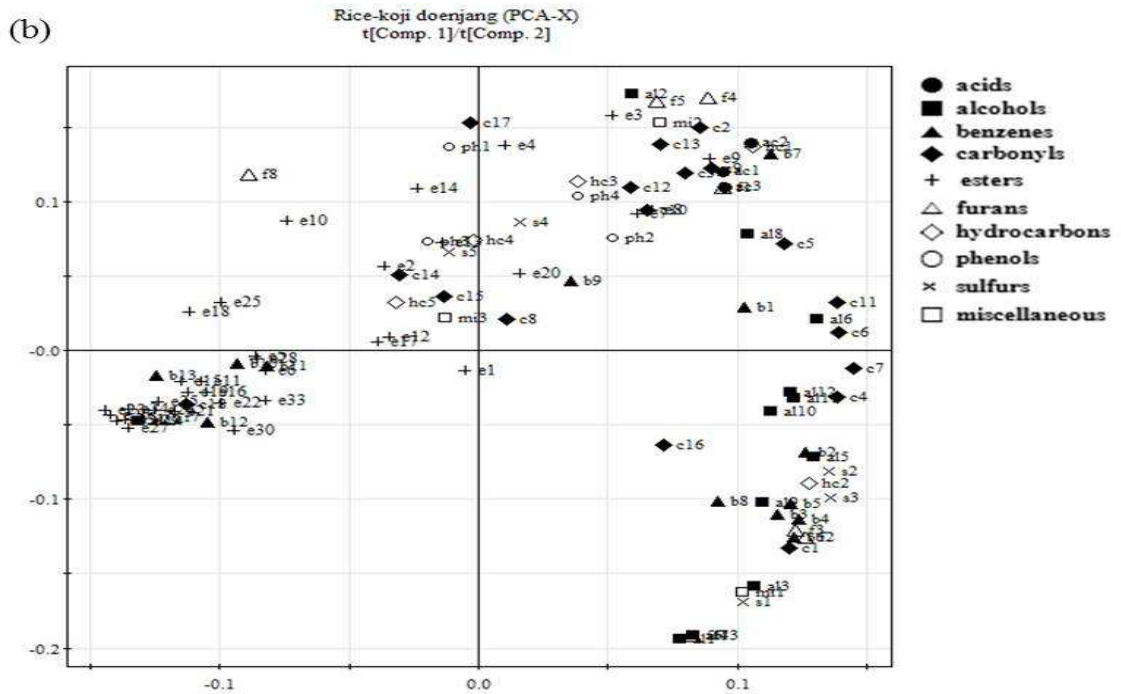
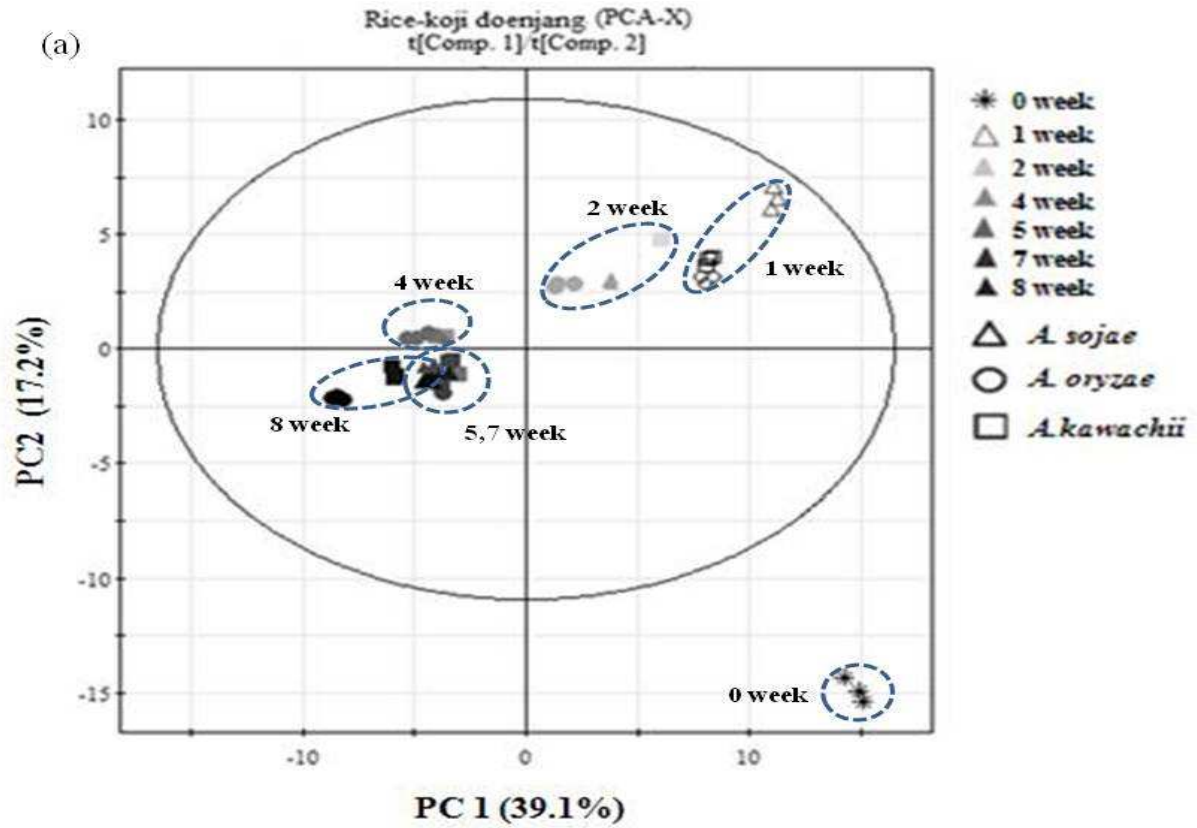


그림 29. 발효 시간에 따른 쌀코지 된장의 휘발성 향미성분들의 PCA plots : (a) score plot, (b) loading plot.

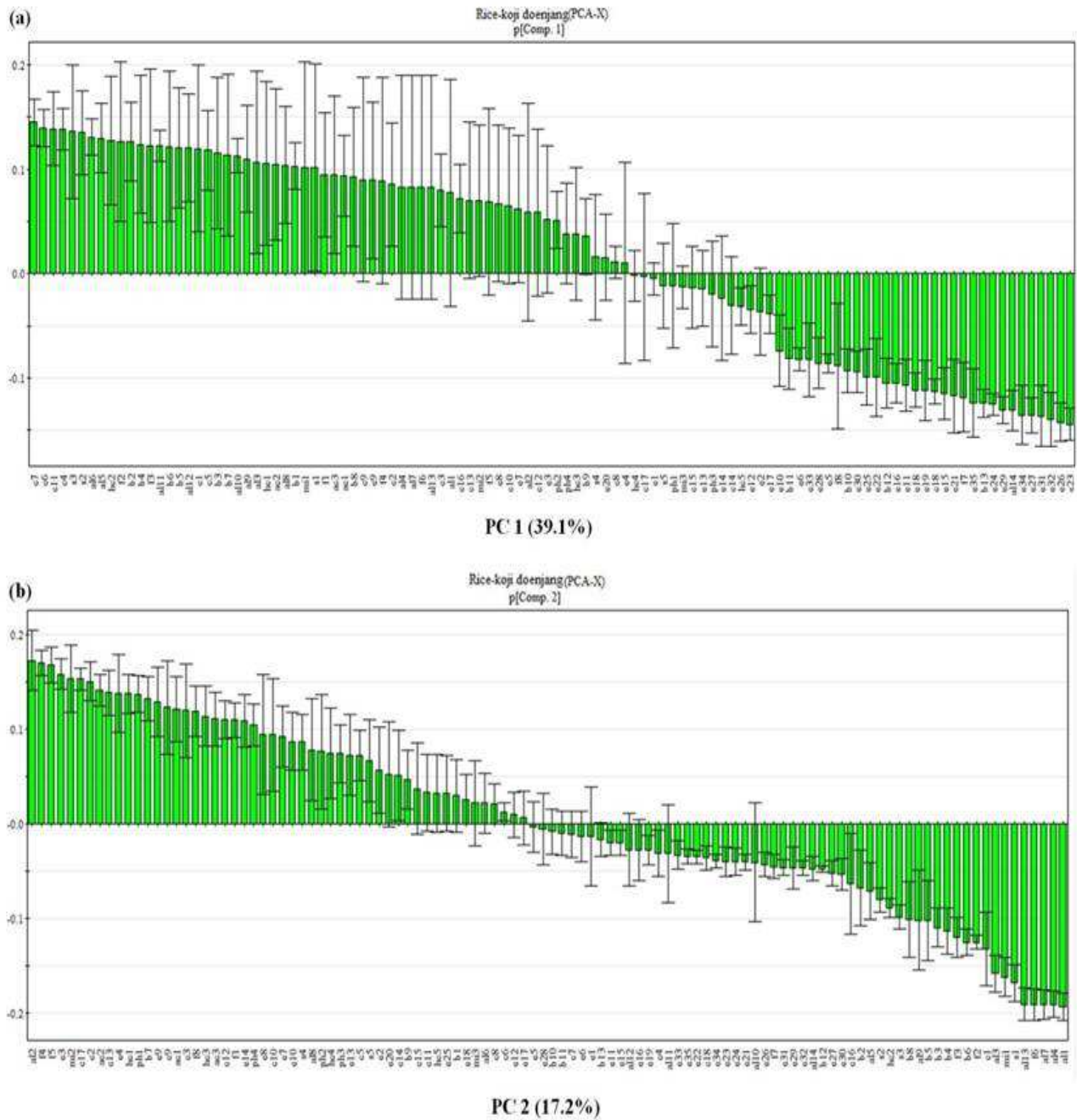


그림 30. 발효 기간에 따른 쌀코지 된장의 휘발성 성분의 PCA loading plots: (a) 제 1주성분(39.1%), (b) wp 2주성분(17.2%).

라) 가공 공정별 소스용 된장의 효소 활성 변화 및 휘발성 향미성분 형성과의 상관관계

① 발효 기간 중 가공 공정별 소스용 된장의 효소 활성 변화

일반적으로 된장의 향미 특성에 영향을 미치는 요인으로는 접종된 미생물의 종류 및 접종 양, 원재료의 종류, 발효 및 숙성 기간, 환경 (온도, 습도 등)을 꼽을 수 있다. 특히, 된장의 향미는 발효 과정 중 *Aspergillus* 속과 같은 곰팡이와 *Bacillus* 속과 같은 세균의 복합적인 작용에 의해 좌우된다고 알려져 있어, 이들 미생물의 성장과 분포에 크게 좌우될 것으로 사료된다 (Kim and others, 2006). 실제로, 이러한 반응은 미생물의 metabolic pathway에 관여하는 여러 효소들에 의해 영향을 받으며 이 효소들 중 일부 (α -amylase, protease, lipase 등)는 원료를 구성하고 있는 거대 분자들을 가수분해하여 많은 휘발성 성분들의 전구체를 생성한다. 또한 미생물의 종류가 달라지면 그 미생물들이 분비하는 효소들의 활성에도 차이를 보이므로 (Börjesson and others, 1992), 결과적으로 발효 중 생성되는 휘발성 향미성분의 프로파일 또한 달라질 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서는 이러한 미생물 종류 간의 효소 활성 차이가 휘발성 향미성분 프로파일에 미치는 영향에 대해 알아보기 위해 발효 기간에 따른 주요한 효소들의 활성을 측정하였다.

표 102 에서 보듯, α -amylase, protease, lipase, esterase 효소의 specific activity를 0, 2, 4, 8 주의 발효 기간에 측정하였으며 발효 기간과 미생물의 종류에 따라 유의적인 차이를 보였다 ($p > 0.05$). α -Amylase의 경우는 모든 시료에서 발효 시작부터 2주차까지 지속적으로 증가하다가 4주차 이후부터는 발효 기간이 길어짐에 따라 감소하였다. 이는 발효 초기에는 α -amylase의 기질로 작용하는 carbohydrate가 다량 존재하였기 때문에 활성이 계속적으로 증가한 것으로 보이며, 4주차 이후부터는 미생물에 의해 기질이 대량 소비되었기 때문에 활성이 감소한 것으로 사료된다. 균주별 변화로는 *A. oryzae*를 접종한 시료가 가장 높은 α -amylase 활성을 나타냈으며, *A. sojae*를 접종한 시료에서 가장 낮은 활성을 보였다. 이는 기존 대두 발효 제품 연구와 유사한 결과이며, α -amylase 활성이 높은 *A. oryzae* 시료는 다른 시료에 비해 단맛이 강하고 당을 전구체로 하는 다양한 휘발성 향미성분들의 생성이 많이 이루어질 것으로 예상된다.

한편, protease의 경우는 발효 기간에 따라 활성이 감소하는 경향을 보였으며, *A. sojae*와 *A. kawachii*를 접종한 시료가 비슷한 활성을 나타냄을 알 수 있었다. *A. oryzae*를 접종한 시료에서 가장 낮은 protease 활성을 보였는데, 이 세 시료 간의 활성 차이는 발효가 진행됨에 따라 더 큰 격차를 나타냈다. 일반적으로 *A. sojae*는 *A. oryzae*보다 protease 활성이 높아 간장과 같은 단백질 함량이 높은 식품의 발효에 이용되어 왔다 (Sardjono and others, 1998).

지질의 lipolysis를 촉매하는 lipase의 경우는 발효 시작부터 4주차까지는 그 활성이 지속적으로 증가하는 경향을 보였으나, 그 이후부터는 감소하였다. 이러한 결과는 지속적인 활성 증가 뒤 30일 이후에 된장의 lipase의 활성이 감소하였다는 기존 선행 연구 결과와 일치하였는데 (Kim and others, 2006; Joo and others, 1989), 그 이유는 이 기간 이후에 기질로 작용하는 lipid의 양이 점점 감소하였기 때문으로 사료된다.

마지막으로 esterase는 발효 기간 내내 그 활성이 지속적으로 증가하였으며, *A. sojae*로 발효한 시료는 가장 높은 활성을 나타내었고, 특히 8주차에 다른 시료들보다 약 2배 높은 활성을 보였다. Esterase는 주로 효모에 의해 생성되는 알코올과 산의 ester 반응을 촉매하는 역할을 하는데, 본 연구에서 사용된 된장 시료에서는 주로 에탄올과 지방산을 기질로 하여 지방산의 ethyl ester를 생성하는 데에 관여한 것으로 보인다. 특히 발효 기간이 길어짐에 따라 증가하는 esterase의 활성으로 보아 된장 시료 내에 기질로 작용하는 ethanol 및 지방산의 농도가 반응을 일으키기에 충분하였음을 알 수 있었다.

표 102. *Aspergillus oryzae* (AO), *A. sojae* (AS), and *A. kawachii* (AK)로 발효시킨 3 종류의 쌀코지 된장의 효소 활성 변화

| Enzymes (E.C.) ¹⁾ | Sp. | Enzymatic activities (Unit/g) | | | |
|---------------------------------|-----|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| | | Fermentation period (weeks) | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 8 |
| α-Amylase (3.2.2.1) | AO | 29.103±9.569 a | 271.479±2.296 d,z ³⁾ | 255.623±4.004 c,z | 167.750±1.182 b,z |
| | AS | 29.103±9.569 a | 52.006±2.318 d,x | 38.824±3.259 c,x | 15.983±3.409 b,x |
| | AK | 29.103±9.569 a | 212.304±0.265 d,y | 142.234±0.414 c,y | 67.041±3.240 b,y |
| Protease (3.4.21.19) | AO | 29.815±2.117 c | 11.551±2.376 a,x | 21.924±0.423 b,x | 40.054±1.993 d,x |
| | AS | 29.815±2.117 c | 16.876±1.001 b,y | 49.512±2.005 c,y | 101.779±10.107 d,y |
| | AK | 29.815±2.117 c | 14.284±1.839 b,xy | 44.225±4.428 c,y | 100.712±11.274 d,y |
| Esterase (3.1.1.1) | AO | 22.054±9.460 a | 27.771±0.828 b,x | 31.610±0.204 c,x | 44.405±0.474 d,x |
| | AS | 22.054±9.460 a | 42.074±1.335 b,y | 42.712±0.351 b,z | 88.280±0.798 d,y |
| | AK | 22.054±9.460 a | 27.938±0.108 b,x | 34.423±0.219 c,y | 45.290±0.816 d,x |
| Lipase (3.1.1.3) | AO | 27.391±4.626 c | 21.928±1.484 b,x | 32.936±0.928 d,x | 27.975±1.702 c,y |
| | AS | 27.391±4.626 c | 24.885±0.611 c,y | 44.519±0.951 d,y | 19.992±0.676 b,x |
| | AK | 27.391±4.626 c | 27.997±0.576 b,z | 51.895±0.682 d,z | 31.613±1.431 c,z |

1) E.C.: Enzyme Commission number is a numerical classification scheme for enzymes based on the chemical reactions they catalyze (Webb, 1992).

2) Different letters mean significant differences ($p < 0.05$) between the *Doenjang* samples varying with fermentation period by Duncan's multi-range test.

3) Different letters mean significant differences ($p < 0.05$) between the *Doenjang* samples varying with *Aspergillus* species inoculated by Duncan's multi-range test.

마) 발효 기간 중 가공공정별 소스용 된장의 효소 활성 변화 및 휘발성 향미성분 형성과의 상관관계

앞서 제시한 효소 활성 측정 결과 (표 102)로 보아, 발효 기간 및 *Aspergillus* 속 곰팡이 종류 모두 효소 활성 변화에 영향을 미치는 조건인 것으로 나타났다. 이러한 변화가 된장 발효 중 휘발성 향미성분의 생성과 어떠한 연관성이 있는지를 알아보기 위해 부분최소제곱 (PLS, partial least square) 분석을 실시하였다. 그림 31 에서 보는 것과 같이 X 변수는 된장에서 동정된 각 휘발성 향미성분의 상대 면적의 평균값을, Y 변수는 발효 기간 동안 각 효소 활성의 평균값을 의미한다. 접종 미생물의 측면에서는 발효 기간 (2, 4, 8주)에 따라 *A. sojae*와 *A. kawachii*가 유사한 휘발성 향미성분 형성 pattern을 보인 반면, *A. oryzae*는 이들과는 조금 다른 양상을 나타냈다. *A. oryzae*는 초기 발효 단계 (2-4주)에 α -amylase 효소의 활성과 상관관계를 보이며 methyl pyrazine (mi1), maltol (mi2), furfural (f5)과 같은 당 분해 산물 (sugar degradation product)의 형성에 영향을 주는 것으로 나타났는데, 이 compound 들은 된장에 있어서 sweet, nutty 한 향미특성을 부여하는 것으로 알려져 있다 (Jo and others, 2011). 한편 *A. sojae*와 *A. kawachii*는 발효 초기 단계 (2-4주)에 본 연구에서 측정한 효소들에 의해 직접적인 영향을 받지 않는 것으로 보였다.

Protease의 경우는 *A. sojae*와 *A. kawachii*의 발효 후반부 (8주)와 높은 연관성을 보였으며, 이로 인해 benzene 관련 compound들의 생성에 영향을 미친 것으로 나타났다. 특히, 방향족 아미노산인 phenylalanine으로부터 기인하는 것으로 알려진 ethyl benzenepropanoate (b13), phenylethyl acetate (b12), 2-phenyl-2-butenal (c18), phenylethyl alcohol (al14)의 분포가 이 protease 가까이 위치해 있는 것으로 보아, 이들 compound의 생성이 protease 효소의 작용에 의해 영향을 받는 것으로 사료된다 (Jo and others, 2011).

한편 lipase 효소는 *A. sojae*와 *A. kawachii*의 발효 4주차 및 *A. oryzae*의 발효 8주차에 영향을 미친 것으로 나타났으며, 본 연구에서 동정, 정량된 대부분의 ester compound의 생성과 연관성을 나타내었다. 특히 ethyl dodecanoate (e22), ethyl tetradecanoate (e23), ethyl pentadecanoate (e24), ethyl hexadecanoate (e26), ethyl hexadecenoate (e27), ethyl heptadecanoate (e29), ethyl octadecanoate (e31) 등과 같은 장쇄지방산의 ethyl ester compounds와 높은 상관관계를 보였는데, 이는 이와 같은 compound를 생성함에 있어서 지질로부터 유리 지방산을 가수분해 하는 lipase의 효소적 작용이 영향을 줄 수 있음을 의미한다. 이러한 ester compound는 oily, sweet, fatty한 향미 특성을 나타내어 된장 특유의 발효취를 masking하는 역할을 할 수 있어 긍정적인 효과를 줄 것으로 사료된다. 따라서 이들 compound의 생성을 증가시키기 위해서는 lipase 활성이 높은 균주를 발굴 및 개발하여 발효에 이용하는 것이 권장된다.

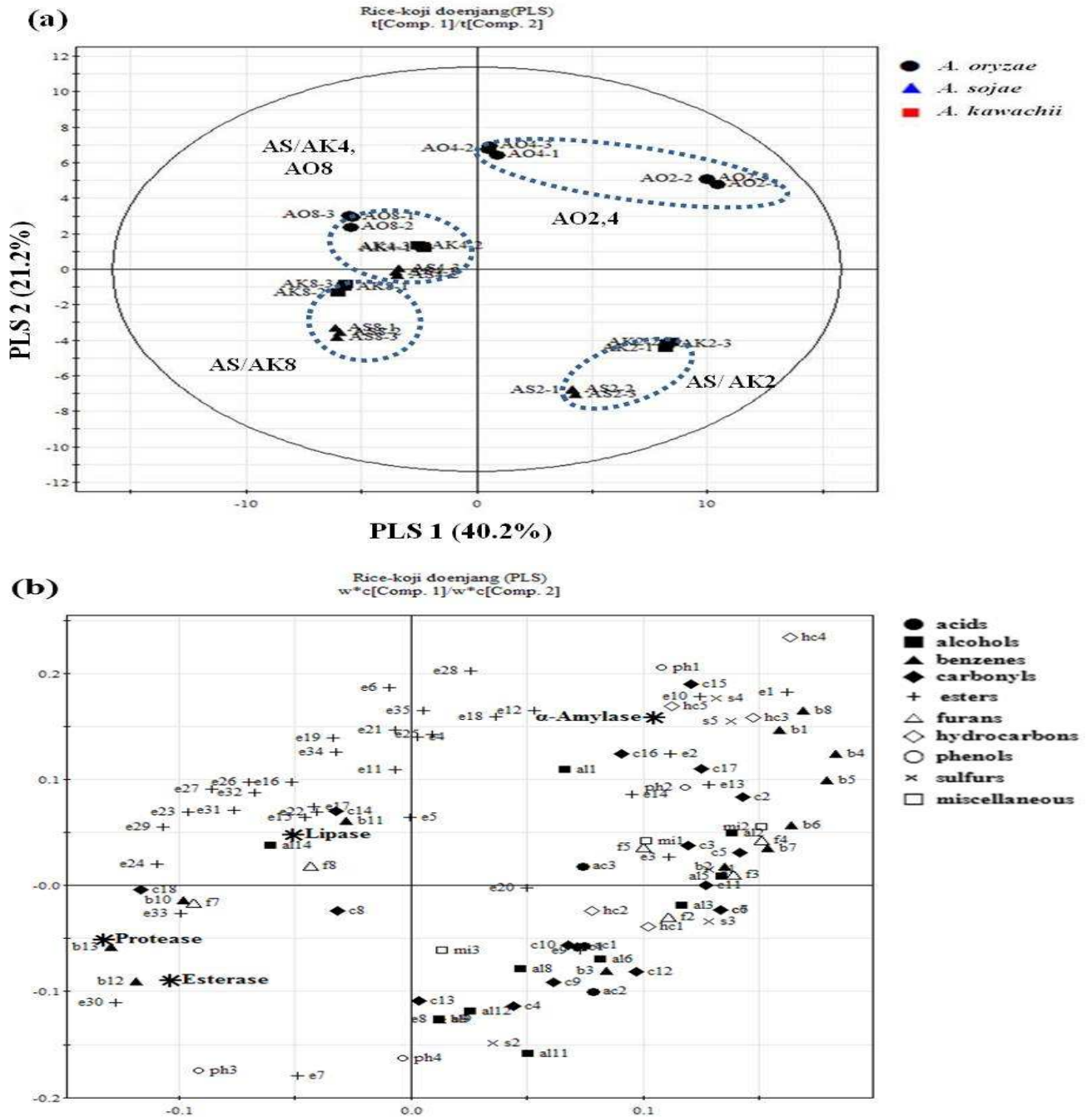


그림 31. PLSR을 이용한 효소(α -amylase, protease, lipase, and esterase) 활성과 쌀코지 된장의 휘발성 성분들의 관계: (a) score plot, (b) loading plot.

4) 고추 발효물의 휘발성 향미성분 분석

가) 재료

고추발효물은 가공 공정을 달리하여 총 28종의 시료가 선정되었으며, 각 시료는 고추발효물의 발효 온도, 발효 기간, 균 (*L.casei*) 접종량, agitation speed, 살균 온도, 보존 온도 및 살균 유무, 원료 배합별로 7개의 그룹으로 나뉘어졌다. 각 시료에 대한 정보는 다음의 표 (표 103)와 같다. 시료들은 공급 받는 즉시 -70℃에서 보관되다가, 실험을 하기 24시간 전에 4℃에서 보관되었다.

표 103. 고추 발효물 samples

| Sample identification | Product name | Category |
|-----------------------|---|------------------------------|
| 20℃ | 발효 온도 20, 기간 5, 균 접종량 2, agitation 0 | 발효 온도별 |
| 30℃ | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 2, agitation 0 | |
| 35℃ | 발효 온도 35, 기간 5, 균 접종량 2, agitation 0 | |
| 0d | 발효 온도 30, 기간 0, 균 접종량 2, agitation 0 | 발효 기간별 |
| 1d | 발효 온도 30, 기간 1, 균 접종량 2, agitation 0 | |
| 2d | 발효 온도 30, 기간 2, 균 접종량 2, agitation 0 | |
| 5d | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 2, agitation 0 | |
| 8d | 발효 온도 30, 기간 8, 균 접종량 2, agitation 0 | |
| 12d | 발효 온도 30, 기간 12, 균 접종량 2, agitation 0 | |
| 0.2% | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 0.2, agitation 0 | 균 (<i>L.casei</i>) 접종량별 |
| 1% | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 1, agitation 0 | |
| 2% | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 2, agitation 0 | |
| 3% | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 3, agitation 0 | |
| 0rpm | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 2, agitation 0 | agitation speed별 |
| 70rpm | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 2, agitation 70 | |
| 150rpm | 발효 온도 30, 기간 5, 균 접종량 2, agitation 150 | |
| 70℃ | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 살균 온도 70 | 살균 온도별 |
| 85℃ | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 살균 온도 85 | |
| 비살균+10℃ | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 보존 온도 10 | 보존 온도 및 살균 유무별 |
| 비살균+20℃ | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 보존 온도 20 | |
| 살균+20℃ | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 살균 온도 65, 보존 온도 20 | |
| G1 | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 배합 1 | 원료 배합별 |
| G2 | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 배합 2 | |
| G3 | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 배합 3 | |
| G4 | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 배합 4 | |
| G5 | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 배합 5 | |
| G6 | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 배합 6 | |
| G7 | 발효 온도 30, 기간 10, 균 접종량 2, agitation 0, 배합 7 | |

나) 고추발효물의 휘발성 성분 비교 분석

① 발효 온도에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

발효 온도에 따른 고추발효물의 휘발성 성분들의 결과는 표 104에 나타내었다. 발효 온도에 따른 고추발효물의 휘발성 성분은 1개의 acid, 9개의 aldehydes, 8개의 alcohols, 16개의 esters, 5개의 furans, 12개의 hydrocarbons, 8개의 aromatic hydrocarbons, 11개의 ketones, 18개의 sulfur-compounds, 6개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 95개의 성분이 검출되었다. 고추발효물의 주요 휘발성 성분은 상대 면적이 높은 순으로 ethyl acetate, acetic acid, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, *m*-xylene, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene, 3-methyl-1-butanol, *p*-xylene, 그리고 *trans*-2-methyl-2-butenal이다. 특히, 발효 온도 30°C에서 다른 발효 온도보다 월등히 높게 검출된 휘발성 성분은 3-methyl-1-butanol, ethyl acetate, ethyl 2-methylpropanoate, ethyl butanoate, ethyl 2-hydroxypropanoate, 3-methylbut-1-yl ethanoate, 그리고 ethyl hexanoate이다. 발효 온도 20°C에서 높게 검출된 휘발성 성분은 2,3-butanedione과 3-pentanone이며, 발효 온도 35°C에서는 3-methylbutanal, benzaldehyde, 4-methylbenzaldehyde, 2-methylfuran, 3-hydroxy-2-butanone, 그리고 dimethyl trisulfide이다.

고추발효물에서 검출된 1개의 acid류는 acetic acid이며, 발효 온도 30°C에서 가장 높게 나타났다. Aldehyde류 중에서 가장 높은 상대 면적을 갖는 *trans*-2-methyl-2-butenal은 발효 온도 30°C에서 가장 낮게 검출되었고, 3-methylbutanal과 aromatic aldehyde류 (benzaldehyde와 4-methylbenzaldehyde)는 발효 온도 35°C에서 가장 높게 검출되었다. 특히, 가지 달린 aldehyde류 (3-methylbutanal과 2-methylbutanal)는 아미노산의 효소적-비효소적 분해 반응에 의해서 생성된다고 보고되었다 (Urbach 1995). 가장 많은 개수의 alcohol류와 ester류가 검출된 발효 온도 30°C에서 대부분의 alcohol과 ester가 (propanol, 2-methyl-1-propanol, 1-butanol, 3-methyl-1-butanol, 2-methyl-1-butanol, 1-hexanol, ethyl acetate, ethyl 2-methylpropanoate, ethyl butanoate, butyl acetate, ethyl 2-hydroxypropanoate, ethyl 2-methyl butanoate, 3-methylbut-1-yl ethanoate, methyl hexanoate, ethyl hexanoate, ethyl benzoate, 그리고 methyl salicylate) 높게 검출되었다. Šmogrovičová와 Dömény (1999)의 연구에 따르면 alcohol류는 발효 온도에 영향을 받는다고 보고되었으며, 맥주에서 고급 alcohol류는 발효 온도 20°C에서 다른 발효 온도보다 더 높은 상대 면적을 가졌다. 끓는점이 낮은 휘발성 성분인 짧은-체인 ester류는 낮은 발효 온도에서 많이 생성되었으며 (Fan and Quin 2006), 발효 온도 30°C에서는 높은 증기 손실을 얻을 수 있다 (Killian and Ough 1979). 이와는 반대로, Ana and others 2007의 연구에 따르면, 끓는점이 높은 휘발성 성분인 중간-체인 ester류는 효소 활성의 강화로 인해서 증가하였다. Ester류는 발효 온도, 산소 이용량, 발효 strain, 그리고 발효 시간에 영향을 받는다 (Steger and Lambrechts 2000; Madrera and others 2003). 대부분의 furan류 (2-methylfuran, 2-ethylfuran, 2-propylfuran, 그리고 2-pentylfuran)는 발효 온도 35°C에서 가장 높게 검출되었다. 이는 carbohydrate model system 내에서 높은 온도일 때, furan류의 생성이 증가한다는 Huang과 others 2011의 연구 결과와 동일하였다. Hydrocarbon류 중에서 높은 상대 면적을 갖는 3-methylpentane, 2-methyl-1-pentene, hexane, methylcyclopentane, 그리고 3-ethyl-2-methyl-1,3-hexadiene는 발효 온도 30°C에서 가장 낮게 검출되었지만, 이와는 반대로 aromatic hydrocarbon류 (*m*-xylene, benzene, *p*-xylene, 그리고 1,2,4-trimethylbenzene)는 높게 검출되었다. Ketone류 중에서 높은 상대 면적을 갖는 2,3-butanedione과 3-pentanone은 발효 온도 20°C에서 높게 검출되었지만, 3-hydroxy-2-butanone은 발효 온도 35°C에서 높게 검출되었다. 또한, 발효 온도 35°C에서 가장 많은 개수의 ketone류가 검출되었다. 특히, 2,3-butanedione (diacetal)과 3-hydroxy-2-butanone (acetoin)는 strong, buttery, 그리고 creamy한 향기 특성을 갖는다 (Reineccius 2006). 발효 온도에 따라 고추발효물의 전체 sulfur-compound류와 terpene류의 상대 면적은 크게 다르지 않았고, pyrazine류는 발효 온도 35°C에서 높게 검출되는 경향이 있었다.

표 104. 발효 온도에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|------------------|-----------------|----------------------------------|--|--------------|-------------|-----------------|
| | | | 발효 온도 | | | |
| | | | 20℃ | 30℃ | 35℃ | |
| Acid | | | | | | |
| 1 | 709 | Acetic acid | 8.815±0.930 | 9.239±0.472 | 8.869±0.536 | MS/RI |
| Aldehydes | | | | | | |
| 2 | <700 | 3-Methylbutanal | 0.494±0.032 | 0.564±0.033 | 1.529±0.062 | MS/RI |
| 3 | <700 | 2-Methylbutanal | 0.110±0.006 | 0.770±0.022 | 0.746±0.086 | MS/RI |
| 4 | 731 | <i>trans</i> -2-Methyl-2-butenal | 5.363±0.067 | 3.185±0.128 | 5.361±0.227 | MS/RI |
| 5 | 797 | Hexanal | 0.557±0.009 | 0.420±0.023 | 0.525±0.017 | MS/RI |
| 6 | 810 | 2-Methyl-2-pentenal | 0.261±0.005 | 0.209±0.005 | 0.231±0.012 | MS/RI |
| 7 | 897 | Heptanal | nd ^d | nd | 0.113±0.001 | MS/RI |
| 8 | 901 | <i>trans</i> -2-Ethyl-2-pentenal | 0.154±0.008 | 0.115±0.001 | 0.124±0.009 | MS |
| 9 | 954 | Benzaldehyde | 0.594±0.025 | 0.505±0.065 | 1.766±0.080 | MS/RI |
| 10 | 1075 | 4-Methylbenzaldehyde | 0.022±0.005 | 0.046±0.001 | 0.095±0.005 | MS/RI |
| Alcohols | | | | | | |
| 11 | <700 | Propanol | nd | 0.623±0.025 | nd | MS/RI |
| 12 | <700 | 2-Methyl-1-propanol | nd | 1.561±0.242 | nd | MS/RI |
| 13 | <700 | 1-Butanol | 1.394±0.079 | 1.496±0.003 | 1.351±0.047 | MS/RI |
| 14 | 737 | 3-Methyl-1-butanol | 0.899±0.018 | 4.664±0.031 | nd | MS/RI |
| 15 | 742 | 2-Methyl-1-butanol | nd | 1.334±0.083 | nd | MS/RI |
| 16 | 771 | 1-Pentanol | 0.260±0.023 | 0.223±0.049 | 0.204±0.002 | MS |
| 17 | 840 | 4-Methyl-1-pentanol | 3.001±0.020 | 1.657±0.095 | 2.361±0.292 | MS/RI |
| 18 | 871 | 1-Hexanol | 1.686±0.161 | 2.289±0.262 | 1.293±0.336 | MS/RI |
| Esters | | | | | | |
| 19 | <700 | Ethyl acetate | 1.237±0.065 | 11.222±0.438 | 0.864±0.049 | MS/RI |
| 20 | 756 | Ethyl 2-methylpropanoate | 0.203±0.009 | 0.575±0.021 | 0.125±0.010 | MS/RI |
| 21 | 800 | Ethyl butanoate | 0.076±0.000 | 0.197±0.006 | 0.075±0.001 | MS/RI |
| 22 | 814 | Butyl acetate | nd | 0.028±0.001 | nd | MS/RI |
| 23 | 823 | Ethyl 2-hydroxypropanoate | nd | 0.752±0.014 | nd | MS/RI |
| 24 | 848 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.199±0.019 | 0.341±0.010 | 0.187±0.011 | MS/RI |
| 25 | 876 | 3-Methylbut-1-yl ethanoate | 0.069±0.000 | 0.255±0.033 | nd | MS/RI |
| 26 | 898 | Ethyl pentanoate | 0.095±0.002 | 0.116±0.008 | 0.117±0.008 | MS/RI |
| 27 | 921 | Methyl hexanoate | 0.120±0.012 | 0.144±0.002 | 0.101±0.007 | MS/RI |
| 28 | 962 | Ethyl 4-methylpentanoate | 0.022±0.002 | nd | 0.029±0.000 | MS/RI |
| 29 | 994 | Ethyl hexanoate | 0.261±0.004 | 1.098±0.052 | 0.323±0.007 | MS/RI |
| 30 | 1104 | Hexyl 2-methylpropanoate | 0.559±0.040 | 0.402±0.037 | 0.611±0.076 | MS/RI |
| 31 | 1147 | Hexyl butanoate | 0.065±0.005 | 0.039±0.001 | 0.573±0.024 | MS/RI |
| 32 | 1159 | Ethyl benzoate | nd | 0.030±0.001 | 0.021±0.000 | MS/RI |
| 33 | 1180 | Methyl salicylate | 0.111±0.009 | 0.181±0.005 | 0.133±0.014 | MS/RI |
| 34 | 1186 | Ethyl octanoate | 1.267±0.147 | 0.973±0.010 | 1.367±0.046 | MS/RI |
| Furans | | | | | | |
| 35 | <700 | 2-Methylfuran | 0.078±0.001 | 0.369±0.024 | 0.81±0.025 | MS/RI |

☒ 104. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|-------------|-------------|-----------------|
| | | | 발효 온도 | | | |
| | | | 20℃ | 30℃ | 35℃ | |
| 36 | <700 | 2-Ethylfuran | 0.596±0.019 | 0.490±0.003 | 0.906±0.015 | MS/RI |
| 37 | <700 | 2,5-Dimethylfuran | 0.049±0.005 | 0.169±0.003 | 0.135±0.008 | MS/RI |
| 38 | 781 | 2-Propylfuran | nd | 0.024±0.002 | 0.033±0.000 | MS/RI |
| 39 | 984 | 2-Pentylfuran | 2.102±0.241 | 2.552±0.085 | 3.095±0.084 | MS/RI |
| Hydrocarbons | | | | | | |
| 40 | <700 | 3-Methylpentane | 2.199±0.246 | 0.457±0.006 | 2.327±0.119 | MS/RI |
| 41 | <700 | 2-Methyl-1-pentene | 1.065±0.164 | 0.214±0.023 | 1.233±0.110 | MS/RI |
| 42 | <700 | Hexane | 3.964±0.133 | 1.570±0.250 | 4.233±0.036 | MS/RI |
| 43 | <700 | Methylcyclopentane | 4.319±0.431 | 0.587±0.054 | 4.346±0.234 | MS/RI |
| 44 | <700 | Cyclohexane | 3.040±0.274 | 0.943±0.037 | 2.692±0.07 | MS/RI |
| 45 | 757 | 2-Methylheptane | 0.629±0.012 | nd | 0.743±0.062 | MS/RI |
| 46 | 794 | Octane | 0.151±0.016 | 0.218±0.003 | 0.159±0.004 | MS/RI |
| 47 | 816 | 2,4-Dimethylheptane | nd | 0.046±0.004 | 0.075±0.009 | MS/RI |
| 48 | 835 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | 0.622±0.094 | 0.623±0.194 | 0.711±0.078 | MS/RI |
| 49 | 894 | Nonane | 0.045±0.001 | 0.081±0.003 | 0.069±0.002 | MS/RI |
| 50 | 1022 | 3-Ethyl-2-methyl-1,3-hexadiene | 1.069±0.039 | 0.392±0.011 | 0.848±0.023 | MS/RI |
| 51 | 1026 | Butylcyclohexane | 0.077±0.009 | nd | nd | MS/RI |
| Aromatic hydrocarbons | | | | | | |
| 52 | <700 | Benzene | nd | 0.083±0.004 | nd | MS/RI |
| 53 | 861 | <i>m</i> -Xylene | 5.218±0.105 | 6.639±0.137 | 5.207±0.201 | MS/RI |
| 54 | 882 | <i>p</i> -Xylene | 3.535±0.187 | 3.727±0.056 | 3.661±0.205 | MS/RI |
| 55 | 913 | 1-Methyl-3-ethylbenzene | 0.046±0.007 | 0.046±0.000 | 0.032±0.002 | MS/RI |
| 56 | 961 | 1,2,4-Trimethylbenzene | 0.060±0.006 | 0.081±0.001 | 0.055±0.001 | MS/RI |
| 57 | 969 | 2-Phenylpropane | nd | 0.100±0.004 | 0.101±0.013 | MS/RI |
| 58 | 1009 | 1,2,3-Trimethylbenzene | 0.046±0.001 | 0.048±0.001 | 0.079±0.003 | MS/RI |
| 59 | 1016 | 1-Methyl-2-propan-2-ylbenzene | 0.434±0.062 | 0.529±0.011 | 0.566±0.026 | MS/RI |
| Ketones | | | | | | |
| 60 | <700 | 2,3-Butanedione | 3.294±0.109 | 0.117±0.005 | nd | MS/RI |
| 61 | <700 | Butenone | 0.095±0.008 | 0.079±0.006 | 0.089±0.003 | MS/RI |
| 62 | <700 | 3-Pentanone | 1.550±0.010 | 0.185±0.001 | 0.121±0.002 | MS/RI |
| 63 | 741 | 2-Methyl-3-pentanone | 0.467±0.005 | nd | 0.618±0.027 | MS/RI |
| 64 | 737 | 3-Hydroxy-2-butanone | nd | nd | 1.297±0.317 | MS/RI |
| 65 | 876 | 2,3,3-Trimethylcyclobutanone | nd | nd | 0.059±0.001 | MS |
| 66 | 886 | 2-Heptanone | 0.230±0.026 | 0.152±0.002 | 0.308±0.010 | MS/RI |
| 67 | 932 | 4-Methyl-2-heptanone | 0.029±0.002 | nd | 0.035±0.003 | MS/RI |
| 68 | 980 | 1-Octen-3-one | 0.037±0.001 | 0.034±0.001 | 0.050±0.004 | MS/RI |
| 69 | 998 | <i>trans</i> -3-Octen-2-one | 2.301±0.015 | 2.325±0.045 | 2.277±0.055 | MS/RI |
| 70 | 1027 | 2,2,6-Trimethylcyclohexanone | 0.071±0.000 | 0.077±0.002 | 0.076±0.002 | MS/RI |
| Sulfur-compounds | | | | | | |
| 71 | <700 | 3-Methylsulfanylprop-1-ene | 3.992±0.037 | 3.086±0.185 | 4.524±1.010 | MS/RI |

☒ 104. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|------------------|-----------------|--------------------------------------|--|-------------|-------------|-----------------|
| | | | 발효 온도 | | | |
| | | | 20℃ | 30℃ | 35℃ | |
| 72 | 725 | Dimethyl disulfide | 0.783±0.033 | 0.781±0.001 | 1.006±0.022 | MS/RI |
| 73 | 765 | 3-Methylthiophene | 0.111±0.012 | 0.080±0.004 | 0.099±0.002 | MS/RI |
| 74 | 767 | 2-Methylthiophene | 0.078±0.007 | 0.043±0.002 | 0.090±0.004 | MS/RI |
| 75 | 851 | 3-Prop-2-enylsulfanylprop-1-ene | 7.402±0.255 | 7.309±0.521 | 7.718±0.724 | MS/RI |
| 76 | 869 | 3,4-Dimethylthiophene | 0.234±0.015 | 0.240±0.013 | 0.247±0.034 | MS/RI |
| 77 | 880 | 2-Ethenylthiophene | 0.326±0.028 | 0.285±0.005 | 0.250±0.009 | MS |
| 78 | 892 | 2,5-Dimethylthiophene | 0.180±0.002 | 0.134±0.002 | 0.125±0.005 | MS/RI |
| 79 | 906 | Methyl 2-propenyl disulfide | 3.796±0.151 | 3.391±0.076 | 3.387±0.076 | MS/RI |
| 80 | 923 | Methyl propyl disulfide | 0.110±0.012 | 0.145±0.008 | 0.100±0.035 | MS/RI |
| 81 | 930 | Methyl propenyl disulfide | 0.390±0.013 | 0.216±0.013 | 0.487±0.027 | MS/RI |
| 82 | 958 | Dimethyl trisulfide | 0.056±0.001 | 0.058±0.002 | 0.173±0.005 | MS/RI |
| 83 | 991 | 2-Thiophenecarboxaldehyde | 0.074±0.003 | 0.076±0.002 | 0.092±0.001 | MS/RI |
| 84 | 1072 | 3-(Prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene | 6.007±0.009 | 6.596±0.190 | 5.408±0.015 | MS/RI |
| 85 | 1098 | Dipropyl disulfide | 0.706±0.078 | 1.054±0.021 | 0.788±0.071 | MS/RI |
| 86 | 1177 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-4-ene | 0.285±0.015 | 0.282±0.004 | 0.275±0.001 | MS/RI |
| 87 | 1190 | 1,4-Thiophene | 0.110±0.012 | 0.182±0.006 | 0.142±0.018 | MS/RI |
| 88 | >1200 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-5-ene | 0.486±0.024 | 0.443±0.019 | 0.380±0.010 | MS/RI |
| Terpenes | | | | | | |
| 89 | 911 | Tricyclene | 0.419±0.031 | 0.308±0.009 | 0.323±0.048 | MS/RI |
| 90 | 924 | Pinene | 0.186±0.035 | 0.089±0.009 | 0.081±0.014 | MS/RI |
| 91 | 940 | Camphene | 0.284±0.022 | 0.294±0.011 | 0.281±0.024 | MS/RI |
| 92 | 1021 | Limonene | 0.120±0.012 | 0.252±0.016 | 0.250±0.002 | MS/RI |
| 93 | 1040 | <i>trans</i> -β-Ocimene | 0.038±0.001 | 0.061±0.004 | 0.048±0.008 | MS/RI |
| 94 | 1082 | <i>p</i> -Cymenene | nd | 0.055±0.001 | 0.143±0.002 | MS/RI |
| Pyrazines | | | | | | |
| 95 | 1166 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.060±0.001 | 0.038±0.005 | 0.074±0.004 | MS/RI |

^a Retention indices were determined using *n*-paraffins C₇-C₂₂ as external standards.

^b Relative peak area of each volatile compound (%) = peak area of each volatile compound/total peak areas × 100.

^c Volatile identification was performed as follows: MS/RI = mass spectrum and retention index was consistent with those of the literatures; MS = mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectrum database or by manual interpretation.

^d nd = not detected.

② 발효 기간에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

발효 기간에 따른 고추발효물의 휘발성 성분들의 결과는 표 105에 나타내었다. 발효 기간에 따른 고추발효물의 휘발성 성분은 1개의 acid, 11개의 aldehydes, 9개의 alcohols, 19개의 esters, 5개의 furans, 15개의 hydrocarbons, 8개의 aromatic hydrocarbons, 10개의 ketones, 18개의 sulfur-compounds, 6개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 101개의 성분이 검출되었다. 그 중에서 발효 기간에 따른 고추발효물의 주요 휘발성 성분은 ethyl acetate, acetic acid, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, *m*-xylene, 3-(prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene, 3-methyl-1-butanol, *p*-xylene, 그리고 *trans*-2-methyl-2-butenal이다. 1-Hexanol을 포함한 13가지 휘발성 성분 (ethyl acetate, 2-pentylfuran, hexane, *m*-과 *p*-xylene, 1,2,3-과 1,2,4-trimethylbenzene, 5-methylhexan-3-one, 3-methylsulfanylprop-1-ene, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, methyl 2-propenyl disulfide, 3-(prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene, 그리고 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine)은 발효 기간 (0d-5d)에 따라 증가하다가 감소하였다. 발효 기간 0d에서는 hexanal이 가장 우세한 휘발성 성분이었으며, hexanal의 감소와 ethyl acetate가 증가로 인해 발효 기간 1d에서 5d까지는 ethyl acetate가 가장 높았다. 그리고 급격한 acetic acid의 증가로 인해 후기 발효 기간 (8d-12d)에서는 acetic acid가 가장 우세한 휘발성 성분으로 검출되었다.

신향의 향기 특성을 가지는 acetic acid는 유의적으로 발효 기간 (0d-12d)에 따라 증가하였다. 이는 Jun and Kim 2002 연구와 동일한 결과를 나타내었으며, 미생물의 산화 반응의 생성물로 인한 효모의 발효 생성물로 알려져 있다. 19개의 aldehydes 중에서, 0d에 가장 우세한 휘발성 성분인 hexanal은 fatty, grassy, 그리고 fruity한 향기 특성을 가지며 (Burdock 2002), 유의적으로 발효 기간에 따라 감소하였다. 긴-체인 aldehyde들은 (hexanal, heptanal 등) beany, fatty한 향기 특성을 가지며, 발효 시 지방의 산화 분해에 의해 얻을 수 있다 (Chen and others 2011; Reineccius 2006). 고추발효물의 주요한 aldehyde로써, *trans*-2-methyl-2-butenal 와 2-butenal은 발효 기간에 따라 감소하며 후기 발효 기간 (5d-12d)에는 검출되지 않았다. 이와는 반대로, benzaldehyde, 2-furancarbaldehyde, 그리고 4-methylbenzaldehyde와 같이 aromatic aldehyde는 sweet, fruity, nutty, almond, 그리고 honey한 향기 특성을 가지며 (Ho and others 2007), 후기 발효 기간 (8d-12d)에서 검출되었다. 특히, 2-furancarbaldehyde은 strong almond한 향기 특성을 가지며, 고추와 파프리카에서도 검출된 물질이다 (Luning 1994; Jun and Kim 2002). Benzaldehyde는 wild cherry의 향기 특성을 가지며 (Crocker 1954), 이는 linoleic acid의 자동 산화 또는 phenylalanine의 Strecker 분해 반응에 의해서 생성된다. 고추발효물에서 검출된 모든 alcohol류는 fusel oil이며, 초기 발효 기간 (0d-5d)에서 증가하였다. 특히, 그 중에서 3-methyl-1-butanol, 2-methyl-1-butanol, 그리고 1-hexanol은 크게 증가하였다. 3-Methyl-1-butanol은 alcoholic whiskey의 향기 특성을 가지며, 고추발효물과 발효 식품 (맥주, 고추장, shoyu 등)에서 가장 우세한 alcohol이다 (Yuda 1976; Asao and Yokotsuka 1967; Choi and others 2000). 게다가 3-methyl-1-butanol 과 2-methyl-1-propanol은 알코올 음료 (맥주와 과일주)에서도 검출되었으며, 이들은 leucine과 valine 의 아미노산 발효에 의해 형성된다 (Yuda 1976; Asao and Yokotsuka 1967). Alcohol은 미생물의 대사 활동 및 카보닐 그룹의 환원 반응에 의해서 형성된다 (Park and others 1997). 모든 ester류가 검출된 시료는 발효 기간 중 오직 8d이다. Ethyl acetate는 과일 에센스, 과일 주스, 탄산 음료, 스낵 등에 향료로서 사용되며 (Yuda 1976), 고추발효물과 발효 식품 (고추장, 와인, sorghum 맥주 등)에서 가장 우세한 ester로 검출되었다 (Kim and Oh 1993; Lyumugabea and others 2013; Moreno-Pérez A and others 2013). Ethyl acetate는 에탄올과 발효에 의해 생성되는 자유 지방산의 에스테르화에 의해서 얻어진다 (Xiao and others 2011). 게다가, 초기 발효 기간 (0d-5d)에는 증가하다가 감소한다. 이와는 반대로 ethyl 2-hydroxypropanoate (ethyl lactate), ethyl benzoate, 그리고 hexyl acetate는 후기 발효 기간 (5d-12d)에서부터 검출되었다. Hexyl acetate는 1-hexanol과 acetic acid의 에스테르화에 의해서 생성되며, 후기 발효 기간에 1-hexanol의 감소와 연관 있을 것으로 예상된다. Ester류는 sweet 와 fruity의 향기 특성을 가지며, 불쾌한 향기를 감소 또는 막는 (masking) 역할을 할 수 있다 (Qin and Ding 2007). Furan류 중에서 우세한 성분인 2-Pentyl furan은

singlet oxidation의 생성물 중의 하나이며, limoleic acid와 같이 불포화 지방산에 의해서 형성될 수 있다 (Shin and Joo 1999). 그리고 고추의 발효에 기인한다. Maga (1979)의 연구에 따르면 furan은 열 분해와 탄수화물과 비타민의 rearrangement에 의해 형성된다. Sulfur-compound는 spicy, onions, garlic, rancid, 그리고 sulfury한 향기 특성을 가지며 (Yoon and others 2008), 그 중에서 고추발효물의 주요한 sulfur-compound는 3-(prop-2-enyl)disulfanylprop-1-ene, methyl 2-propenyl disulfide, 3-methylsulfanylprop-1-ene, 그리고 dimethyl disulfide이며, 초기 발효 기간 (0d-5d)에 증가하다가 감소한다. 이들은 카보닐과 alcohol의 secondary 반응에 의해 다른 물질로 변환된 것으로 여겨진다 (Landaud and others 2008; Reineccius 2006). 게다가, sulfur-compound는 주로 미생물 활동을 통해서 황을 포함하는 아미노산 (methionine and cysteine)에 의해 기원한다 (Reineccius 2006). 고추발효물에서 검출된 pyrazine은 1가지로 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine은 bell pepper 향기 특성을 가지며 (Zimmermann and Schieberle 2000), 초기 발효 기간에 따라 증가한다. 게다가, 이전 연구에 따르면, 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine은 fresh bell pepper의 주요한 휘발성 성분이다 (Buttery and others 1969). 일반적으로, pyrazine은 적은 양으로 식품의 상당한 영향을 미치며 (Pino and others 2006), 높은 온도에서 가공된 식품에서 생성되거나 (Rizzi 1998; Sugawara and others 1990) 발효 시 미생물의 활성에 의해서 형성된다 (Jo and others 2011).

표 105. 발효 기간에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

| No | RI ^a | Volatile compounds | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | | | | ID ^c |
|------------------|-----------------|----------------------------------|--|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|
| | | | 발효 기간 | | | | | | |
| | | | 0d | 1d | 2d | 5d | 8d | 12d | |
| Acid | | | | | | | | | |
| 1 | 709 | Acetic acid | 0.627±0.016 ^d | 1.369±0.052 ^a | 6.57±0.495 ^b | 9.266±0.337 ^c | 16.358±0.948 ^d | 18.434±0.275 ^e | MS/RI |
| Aldehydes | | | | | | | | | |
| 2 | <700 | 2-Butenal | 3.623±0.286 ^d | 2.895±0.133 ^c | 0.402±0.007 ^b | nd ^c a | nd a | nd a | MS/RI |
| 3 | <700 | 3-Methylbutanal | 1.723±0.240 ^c | 1.633±0.127 ^c | 0.582±0.019 ^a | 0.574±0.030 ^a | 0.454±0.069 ^a | 0.873±0.020 ^b | MS/RI |
| 4 | <700 | 2-Methylbutanal | 0.237±0.028 ^a | 0.670±0.031 ^b | 0.814±0.065 ^c | 0.772±0.016 ^c | 0.285±0.012 ^a | 0.230±0.018 ^a | MS/RI |
| 5 | 731 | <i>trans</i> -2-Methyl-2-butenal | 5.676±0.893 ^d | 5.413±0.148 ^d | 4.595±0.270 ^c | 3.251±0.146 ^b | nd a | nd a | MS/RI |
| 6 | 797 | Hexanal | 16.357±0.554 ^d | 11.206±0.455 ^c | 1.033±0.103 ^b | 0.434±0.029 ^a | 0.262±0.018 ^a | 0.328±0.003 ^a | MS/RI |
| 7 | 810 | 2-Methyl-2-pentenal | 0.185±0.014 ^c | 0.178±0.008 ^c | 0.179±0.008 ^c | 0.211±0.004 ^d | 0.052±0.004 ^b | nd a | MS/RI |
| 8 | 828 | 2-Furancarbaldehyde | nd a | nd a | nd a | nd a | nd a | 1.713±0.248 ^b | MS/RI |
| 9 | 897 | Heptanal | 0.405±0.028 ^d | 0.342±0.006 ^c | nd a | nd a | nd a | 0.100±0.024 ^b | MS/RI |
| 10 | 901 | <i>trans</i> -2-Ethyl-2-pentenal | 0.121±0.005 ^b | 0.126±0.009 ^b | 0.045±0.078 ^a | 0.113±0.003 ^b | nd a | nd a | MS/RI |
| 11 | 954 | Benzaldehyde | 0.341±0.007 ^b | 0.37±0.008 ^b | 0.151±0.015 ^a | 0.490±0.053 ^c | 0.597±0.076 ^d | 1.174±0.107 ^e | MS/RI |
| 12 | 1075 | 4-Methylbenzaldehyde | nd a | nd a | nd a | 0.048±0.004 ^b | 0.043±0.006 ^b | 0.200±0.023 ^c | MS/RI |
| Alcohols | | | | | | | | | |
| 13 | <700 | Propanol | nd a | 0.449±0.029 ^{bc} | 0.487±0.047 ^c | 0.590±0.06 ^d | 0.599±0.087 ^d | 0.387±0.03 ^b | MS/RI |
| 14 | <700 | 2-Butanol | nd a | nd a | 0.082±0.003 ^c | nd a | 0.042±0.001 ^b | nd a | MS/RI |
| 15 | <700 | 2-Methyl-1-propanol | 1.284±0.052 ^b | 1.531±0.024 ^c | 1.863±0.162 ^d | 1.539±0.175 ^c | 1.305±0.123 ^b | 1.02±0.047 ^a | MS/RI |
| 16 | <700 | 1-Butanol | 0.981±0.095 ^a | 1.038±0.028 ^a | 1.397±0.087 ^b | 1.489±0.014 ^b | 1.668±0.023 ^c | 1.442±0.08 ^b | MS/RI |
| 17 | 737 | 3-Methyl-1-butanol | 5.754±0.811 ^{ab} | 6.718±0.182 ^b | 4.968±0.325 ^a | 4.814±0.261 ^a | 15.994±1.104 ^d | 13.558±0.742 ^c | MS/RI |
| 18 | 742 | 2-Methyl-1-butanol | nd a | 0.671±0.019 ^b | 0.567±0.02 ^b | 1.361±0.075 ^c | 3.825±0.758 ^d | 4.595±0.158 ^e | MS/RI |
| 19 | 771 | 1-Pentanol | nd a | 0.657±0.012 ^d | 0.179±0.015 ^b | 0.217±0.036 ^c | 0.153±0.017 ^b | nd a | MS/RI |
| 20 | 840 | 4-Methyl-1-pentanol | 0.988±0.058 ^{ab} | 1.319±0.178 ^c | 1.817±0.066 ^e | 1.587±0.139 ^d | 1.032±0.045 ^b | 0.797±0.116 ^a | MS/RI |
| 21 | 871 | 1-Hexanol | 0.350±0.061 ^a | 0.738±0.023 ^b | 2.582±0.075 ^f | 2.225±0.216 ^e | 1.602±0.103 ^d | 1.368±0.118 ^c | MS/RI |

☒ 105. Continued

| No | Rf ^a | Volatile compounds | Relative contents (mean±SD, %) ^b | | | | | | ID ^c |
|---------------|-----------------|----------------------------|---|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|
| | | | 발효 기간 | | | | | | |
| | | | 0d | 1d | 2d | 5d | 8d | 12d | |
| Esters | | | | | | | | | |
| 22 | <700 | Ethyl acetate | 9.753±0.356b | 11.790±0.553c | 11.838±0.635c | 11.219±0.31c | 8.770±1.28ab | 7.610±0.541a | MS/RI |
| 23 | 705 | Ethyl propanoate | 0.154±0.029c | 0.142±0.008c | 0.115±0.013b | nd a | 0.098±0.006b | nd a | MS/RI |
| 24 | 756 | Ethyl 2-methylpropanoate | 1.215±0.046d | 0.894±0.156c | 0.998±0.129c | 0.579±0.016b | 0.073±0.009a | nd a | MS/RI |
| 25 | 800 | Ethyl butanoate | 0.326±0.029e | 0.267±0.005d | 0.181±0.006c | 0.199±0.006c | 0.099±0.012b | 0.058±0.009a | MS/RI |
| 26 | 814 | Butyl acetate | 0.045±0.004c | nd a | 0.025±0.004b | 0.029±0.002b | 0.045±0.010c | nd a | MS/RI |
| 27 | 823 | Ethyl 2-hydroxypropanoate | nd a | nd a | nd a | 0.766±0.025b | 1.435±0.040c | 1.914±0.103d | MS/RI |
| 28 | 848 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.203±0.02ab | 0.217±0.005b | 0.265±0.022c | 0.342±0.007d | 0.212±0.012b | 0.179±0.008a | MS/RI |
| 29 | 876 | 3-Methylbut-1-yl ethanoate | 0.172±0.051a | 0.189±0.008a | 0.215±0.007ab | 0.258±0.024b | 0.497±0.031d | 0.402±0.006c | MS/RI |
| 30 | 878 | 2-Methylbut-1-yl ethanoate | 0.138±0.005c | nd a | nd a | nd a | 0.131±0.010c | 0.114±0.012b | MS |
| 31 | 898 | Ethyl pentanoate | nd a | nd a | 0.153±0.019c | 0.118±0.006b | 0.110±0.004b | nd a | MS/RI |
| 32 | 921 | Methyl hexanoate | 0.168±0.018c | 0.137±0.006b | 0.287±0.005d | 0.139±0.008b | 0.137±0.011b | 0.071±0.010a | MS/RI |
| 33 | 962 | Ethyl 4-methylpentanoate | nd a | nd a | 0.023±0.002b | nd a | 0.021±0.003b | nd a | MS/RI |
| 34 | 994 | Ethyl hexanoate | 1.054±0.117b | 1.045±0.024b | 0.983±0.051b | 1.099±0.037b | 0.779±0.062a | 0.737±0.037a | MS/RI |
| 35 | 1007 | Hexyl acetate | nd a | nd a | nd a | nd a | 0.037±0.003b | 0.039±0.002b | MS/RI |
| 36 | 1104 | Hexyl 2-methylpropanoate | 0.400±0.053b | 0.324±0.006b | 0.344±0.011c | 0.390±0.034d | 0.266±0.020a | 0.304±0.022a | MS/RI |
| 37 | 1147 | Hexyl butanoate | 0.032±0.001cd | 0.03±0.003cd | 0.028±0.001bc | 0.035±0.007d | 0.020±0.003a | 0.023±0.000ab | MS/RI |
| 38 | 1159 | Ethyl benzoate | nd a | nd a | nd a | 0.030±0.001d | 0.016±0.003b | 0.019±0.001c | MS/RI |
| 39 | 1180 | Methyl salicylate | 0.044±0.001a | 0.756±0.007f | 0.097±0.004c | 0.174±0.012e | 0.059±0.005b | 0.119±0.012d | MS/RI |
| 40 | 1186 | Ethyl octanoate | 0.699±0.054b | 0.673±0.028b | 0.757±0.123b | 0.954±0.034c | 0.501±0.004a | 0.505±0.034a | MS/RI |
| Furans | | | | | | | | | |
| 41 | <700 | 2-Methylfuran | nd a | nd a | 0.101±0.003b | 0.390±0.040c | 0.815±0.111d | 0.461±0.056c | MS/RI |
| 42 | <700 | 2-Ethylfuran | 0.320±0.022a | 0.473±0.029b | 0.466±0.035b | 0.485±0.010b | 0.498±0.043b | 0.354±0.003a | MS/RI |
| 43 | <700 | 2,5-Dimethylfuran | nd a | nd a | 0.145±0.005b | 0.167±0.003b | 0.291±0.004d | 0.225±0.031c | MS/RI |
| 44 | 781 | 2-Propylfuran | nd a | nd a | nd a | 0.024±0.001c | nd a | 0.017±0.003b | MS/RI |

☒ 105. Continued

| No | RI ^a | Volatile compounds | Relative peak areas (mean±SD, %) ^b | | | | | | ID ^c |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|---|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| | | | 발효 기간 | | | | | | |
| | | | 0d | 1d | 2d | 5d | 8d | 12d | |
| 45 | 984 | 2-Pentylfuran | 1.320±0.059a | 1.880±0.056b | 2.264±0.048d | 2.615±0.125e | 1.833±0.131b | 2.053±0.067c | MS/RI |
| Hydrocarbons | | | | | | | | | |
| 46 | <700 | 3-Methyl-1-pentane | 0.643±0.025e | nd a | 0.084±0.012b | 0.413±0.077d | 0.796±0.058f | 0.223±0.025c | MS/RI |
| 47 | <700 | 2-Methyl-1-pentene | 0.739±0.054b | nd a | 0.617±0.006b | 0.201±0.028a | 0.650±0.103b | 2.871±0.327c | MS/RI |
| 48 | <700 | Hexane | 2.223±0.083d | 0.328±0.097a | 0.553±0.028ab | 1.531±0.190c | 2.496±0.502d | 0.763±0.020b | MS/RI |
| 49 | <700 | Methylcyclopentane | 1.229±0.107c | 0.808±0.053b | 0.473±0.042a | 0.592±0.039a | 1.292±0.182c | 0.820±0.072b | MS/RI |
| 50 | <700 | Cyclohexane | 0.307±0.009a | 0.388±0.121a | 0.386±0.009a | 0.954±0.031c | 0.765±0.044b | 0.974±0.090c | MS/RI |
| 51 | 757 | 4-Methylheptane | nd a | nd a | nd a | nd a | 0.600±0.017b | 1.469±0.067c | MS/RI |
| 52 | 794 | Octane | 0.129±0.008a | 0.190±0.003b | 0.242±0.016c | 0.223±0.009c | 0.220±0.021c | 0.242±0.019c | MS/RI |
| 53 | 806 | 2,3,5-Trimethylhexane | nd a | nd a | nd a | nd a | nd a | 0.124±0.008b | MS/RI |
| 54 | 816 | 2,4-Dimethylheptane | 0.331±0.144b | nd a | 0.055±0.007a | 0.045±0.003a | 0.225±0.019b | 0.624±0.018c | MS/RI |
| 55 | 835 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | 0.312±0.138ab | 0.126±0.006a | 0.308±0.06ab | 0.676±0.165c | 0.471±0.007b | 1.632±0.119d | MS/RI |
| 56 | 859 | 4-Methyloctane | nd a | nd a | nd a | nd a | 0.071±0.013b | 0.157±0.013c | MS/RI |
| 57 | 894 | Nonane | 0.120±0.002d | 0.086±0.000c | 0.067±0.014b | 0.082±0.003c | 0.053±0.003a | 0.044±0.006a | MS/RI |
| 58 | 1022 | 3-Ethyl-2-methyl-1,3-hexadiene | 0.687±0.124d | 0.958±0.017e | 0.743±0.016d | 0.404±0.022c | nd a | 0.129±0.018b | MS/RI |
| Aromatic Hydrocarbons | | | | | | | | | |
| 59 | <700 | Benzene | nd a | nd a | nd a | 0.086±0.006b | nd a | 0.084±0.009b | MS/RI |
| 60 | 861 | <i>m</i> -Xylene | 6.209±0.130c | 5.956±0.299c | 6.674±0.118d | 6.722±0.173d | 4.140±0.037b | 3.465±0.191a | MS/RI |
| 61 | 882 | <i>p</i> -Xylene | 3.413±0.136c | 3.280±0.139c | 3.688±0.188d | 3.765±0.077d | 2.276±0.116b | 1.967±0.070a | MS/RI |
| 62 | 913 | 1-Methyl-3-ethylbenzene | 0.049±0.002cd | 0.045±0.003c | 0.054±0.008d | 0.044±0.002c | 0.032±0.005b | nd a | MS/RI |
| 63 | 961 | 1,2,4-Trimethylbenzene | 0.064±0.007b | 0.049±0.007a | 0.053±0.006a | 0.081±0.001c | 0.052±0.004a | 0.054±0.002a | MS/RI |
| 64 | 969 | 2-Phenylpropane | 0.081±0.004c | 0.099±0.006d | 0.108±0.014d | 0.099±0.004d | 0.031±0.001a | 0.049±0.002b | MS/RI |
| 65 | 1009 | 1,2,3-Trimethylbenzene | 0.042±0.003d | 0.032±0.001c | 0.035±0.002c | 0.047±0.002e | 0.022±0.001b | nd a | MS/RI |
| 66 | 1016 | 1-Methyl-2-propan-2-ylbenzene | 0.356±0.004b | 0.387±0.020b | 0.425±0.016c | 0.537±0.015d | 0.293±0.010a | 0.369±0.032b | MS/RI |

☒ 105. Continued

| No | RI ^a | Volatile compounds | Relative peak areas (mean±SD, %) ^b | | | | | | ID ^c |
|-------------------------|-----------------|---------------------------------|---|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|
| | | | 발효 기간 | | | | | | |
| | | | 0d | 1d | 2d | 5d | 8d | 12d | |
| Ketones | | | | | | | | | |
| 67 | <700 | 2,3-Butanedione | 1.771±0.184c | 4.928±0.157e | 5.163±0.115e | 0.119±0.005a | 3.592±0.241d | 0.834±0.085b | MS/RI |
| 68 | <700 | 1-Penten-3-one | 0.447±0.007d | 0.443±0.009d | 0.122±0.014c | 0.080±0.005b | nd a | nd a | MS/RI |
| 69 | <700 | 3-Pentanone | 0.584±0.071d | 0.197±0.041b | 0.299±0.012c | 0.188±0.007b | 0.071±0.003a | 0.062±0.003a | MS/RI |
| 70 | 737 | 3-Hydroxy-2-butanone | 1.087±0.011a | 1.591±0.039b | 1.592±0.075b | nd a | 1.655±0.123b | 2.015±0.126c | MS/RI |
| 71 | 831 | 5-Methylhexan-3-one | 0.047±0.005b | 0.046±0.008b | 0.073±0.005c | 0.143±0.005d | nd a | nd a | MS/RI |
| 72 | 886 | 2-Heptanone | 0.116±0.002a | 0.146±0.004b | 0.180±0.007c | 0.155±0.005b | 0.223±0.023d | 0.242±0.019d | MS/RI |
| 73 | 932 | 4-Methyl-2-heptanone | 0.439±0.049c | 0.027±0.005a | 0.040±0.008a | nd a | 0.029±0.003a | 0.113±0.03b | MS/RI |
| 74 | 980 | 1-Octen-3-one | nd a | nd a | 0.109±0.017c | 0.034±0.001b | nd a | nd a | MS/RI |
| 75 | 998 | 5-Methyl-3-hepten-2-one | 2.281±0.219b | 2.302±0.045b | 2.353±0.086b | 2.307±0.045b | nd a | nd a | MS/RI |
| 76 | 1027 | 2,2,6-Trimethylcyclohexanone | nd a | 0.083±0.002c | 0.100±0.005d | 0.078±0.002c | 0.053±0.006b | 0.093±0.003d | MS/RI |
| Sulfur-compounds | | | | | | | | | |
| 77 | <700 | 3-Methylsulfanylprop-1-ene | 0.749±0.072a | 1.138±0.007b | 2.601±0.238d | 2.993±0.207e | 1.664±0.026c | 1.562±0.119c | MS/RI |
| 78 | 725 | Dimethyl disulfide | 0.670±0.113cd | 0.588±0.021c | 0.715±0.016de | 0.801±0.034e | 0.380±0.016b | 0.245±0.023a | MS/RI |
| 79 | 765 | 3-Methylthiophene | 0.042±0.006a | 0.124±0.005c | 0.049±0.000a | 0.080±0.003b | 0.203±0.009e | 0.187±0.007d | MS/RI |
| 80 | 767 | 2-Methylthiophene | nd a | 0.083±0.002d | 0.040±0.002b | 0.044±0.001c | nd a | nd a | MS/RI |
| 81 | 851 | 3-Prop-2-enylsulfanylprop-1-ene | 4.951±0.087b | 5.538±0.288c | 6.335±0.515d | 7.280±0.372e | 4.704±0.182a | 4.528±0.254a | MS/RI |
| 82 | 869 | 2,4-Dimethylthiophene | 0.106±0.009a | 0.181±0.005c | 0.184±0.005c | 0.241±0.009d | 0.187±0.025c | 0.148±0.013b | MS/RI |
| 83 | 880 | 2-Ethenylthiophene | 0.145±0.007a | 0.161±0.007a | 0.240±0.023b | 0.288±0.006c | 0.172±0.021a | 0.146±0.013a | MS |
| 84 | 892 | 2,5-Dimethylthiophene | 0.124±0.001b | 0.119±0.019b | 0.162±0.012c | 0.135±0.004b | 0.072±0.002a | 0.081±0.013a | MS/RI |
| 85 | 906 | Methyl 2-propenyl disulfide | 1.271±0.063a | 1.918±0.055bc | 3.289±0.156d | 3.395±0.054d | 1.778±0.098b | 2.038±0.171c | MS/RI |
| 86 | 923 | Methyl propyl disulfide | 0.094±0.009c | 0.077±0.003b | 0.068±0.004b | 0.144±0.006d | 0.051±0.012a | 0.066±0.010b | MS/RI |
| 87 | 930 | Methyl propenyl disulfide | 0.232±0.023b | 0.244±0.006b | 0.429±0.030c | 0.220±0.012b | 0.182±0.015a | 0.180±0.015a | MS/RI |
| 88 | 958 | Dimethyl trisulfide | nd a | 0.033±0.005b | 0.060±0.004c | 0.059±0.002c | 0.014±0.001a | nd a | MS/RI |
| 89 | 991 | 2-Thiophenecarboxaldehyde | 0.034±0.002a | 0.101±0.003e | 0.086±0.011d | 0.075±0.001c | 0.077±0.005cd | 0.048±0.001b | MS/RI |

☒ 105. Continued

| No | RI ^a | Volatile compounds | Relative peak areas (mean±SD, %) ^b | | | | | | ID ^c |
|-----------------|-----------------|--------------------------------------|---|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| | | | 발효 기간 | | | | | | |
| | | | 0d | 1d | 2d | 5d | 8d | 12d | |
| 90 | 1072 | 3-(Prop-2-enyl)disulfanyl prop-1-ene | 2.782±0.550a | 3.435±0.057b | 5.014±0.250c | 6.501±0.213d | 3.911±0.251b | 4.473±0.281c | MS/RI |
| 91 | 1098 | Dipropyl disulfide | 0.717±0.103b | 0.694±0.008b | 0.756±0.045b | 1.037±0.033c | 0.546±0.041a | 0.679±0.020b | MS/RI |
| 92 | 1177 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-4-ene | nd a | 0.083±0.005b | 0.177±0.024d | 0.287±0.010e | 0.101±0.007b | 0.136±0.016c | MS/RI |
| 93 | 1190 | 1,4-Thiophene | 0.040±0.004a | 0.100±0.008cd | 0.115±0.015d | 0.180±0.006e | 0.076±0.007b | 0.092±0.008c | MS/RI |
| 94 | >1200 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-5-ene | 0.181±0.015a | 0.220±0.028a | 0.288±0.033b | 0.455±0.025c | 0.195±0.014a | 0.237±0.054ab | MS/RI |
| Terpenes | | | | | | | | | |
| 95 | 911 | Tricyclene | 0.147±0.005a | 0.244±0.010c | 0.238±0.021c | 0.310±0.007d | 0.177±0.014b | 0.162±0.009ab | MS/RI |
| 96 | 924 | Pinene | 0.115±0.006d | 0.077±0.001b | 0.142±0.003e | 0.087±0.007c | 0.046±0.003a | 0.069±0.006b | MS/RI |
| 97 | 940 | Camphene | 0.228±0.021ab | 0.238±0.020b | 0.294±0.007c | 0.296±0.009c | 0.200±0.013a | 0.207±0.015a | MS/RI |
| 98 | 1021 | Limonene | 0.152±0.014ab | 0.136±0.007a | 0.166±0.006b | 0.252±0.011c | 0.252±0.028c | 0.235±0.015c | MS/RI |
| 99 | 1040 | <i>trans</i> -β-Ocimene | 0.893±0.020d | 0.037±0.003b | 0.043±0.007bc | 0.058±0.005c | 0.051±0.005bc | nd a | MS/RI |
| 100 | 1082 | <i>p</i> -Cymenene | 0.033±0.004a | 0.036±0.000ab | 0.051±0.002c | 0.053±0.002c | 0.039±0.001b | 0.062±0.005d | MS/RI |
| Pyrazine | | | | | | | | | |
| 101 | 1166 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.034±0.002bc | 0.037±0.002c | 0.043±0.004d | 0.04±0.004cd | 0.025±0.001a | 0.029±0.004ab | MS/RI |

^a Retention indices were determined using *n*-paraffins C₇–C₂₂ as external standards.

^b Relative peak area of each volatile compound (%) = peak area of each volatile compound/total peak areas × 100.

^c Volatile identification was performed as follows: MS/RI = mass spectrum and retention index was consistent with those of the literatures; MS = mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectrum database or by manual interpretation.

^d There are significant differences (*p*<0.05) among fermented red pepper sauce according to fermentation period using Duncan's multiple comparison test between the samples having the different letter in a row.

^e nd=not detected.

③ 균 (*L.casei*) 접종량에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

균 (*L.casei*) 접종량에 따른 고추발효물의 휘발성 성분들의 결과는 표 106에 나타내었다. 균 접종량에 따른 고추발효물의 휘발성 성분은 1개의 acid, 10개의 aldehydes, 8개의 alcohols, 18개의 esters, 5개의 furans, 12개의 hydrocarbons, 8개의 aromatic hydrocarbons, 11개의 ketones, 18개의 sulfur-compounds, 7개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 99개의 성분이 검출되었다. 그 중에서 고추발효물의 주요 휘발성 성분은 ethyl acetate, acetic acid, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, methylcyclopentane, hexane, *m*-xylene, 3-(prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene, *trans*-2-methyl-2-butenal, *p*-xylene, 3-methylsulfanylprop-1-ene, 그리고 methyl 2-propenyl disulfide이다. 또한, 균 접종량에 따른 고추발효물의 가장 우세한 휘발성 성분은 acetic acid이다. 균 접종량 0.2%에서 3%까지 접종량에 따라 증가하는 휘발성 성분은 acetic acid를 비롯하여, hexanal, 1-butanol, 2-methylfuran, 2,3-butanedione, 2,5-dimethylthiophene, methyl propyl disulfide, dimethyl trisulfide이다. Hexanal과 같이 긴-체인 aldehydes는 발효 기간과 지방 산화 동안의 lipoxygenase의 활성화에 영향을 받는다 (Kim and others 1992). 또한, hexanal은 beany와 fatty 향기 특성을 가지며 (Reineccius 2006), heptanal은 fatty, cheesy, 그리고 coconut 향기 특성을 가진다. 이와는 달리, 균 접종량 0.2%에서 2%까지 접종량에 따라 증가하는 휘발성 성분은 2-methylbutanal, 1-pentanol, ethyl acetate, ethyl butanoate, ethyl 2-methylbutanoate, ethyl pentanoate, methyl hexanoate, ethyl hexanoate, 2,5-dimethylfuran, octane, nonane, *m*-xylene, *p*-xylene, 1,2,4-trimethylbenzene, 3-methylthiophene, 2-thiophenecarboxaldehyde, 3-(prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene, dipropyl disulfide, 그리고 camphene이다. 특히, 균 접종량 2%에서 가장 높게 검출되는 휘발성 성분은 2-methylbutanal, 2-methyl-1-propanol, 3-methyl-1-butanol, 2-methyl-1-butanol, 1-hexanol, ethyl acetate, ethyl butanoate, ethyl 2-hydroxypropanoate, ethyl 2-methylbutanoate, 3-methylbut-1-yl ethanoate, methyl hexanoate, ethyl hexanoate, ethyl benzoate, methyl salicylate, 2,5-dimethylfuran, 2-pentylfuran, octane, nonane, benzene, *m*-xylene, *p*-xylene, 1,2,4-trimethylbenzene, 2-phenylpropane, 1-methyl-2-propan-2-ylbenzene, *trans*-3-octen-2-one, 2-ethenylthiophene, methyl 2-propenyl disulfide, methyl propyl disulfide, 2-thiophenecarboxaldehyde, 3-(prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene, dipropyl disulfide, 3-ethenyl-1,2-dithi-4-ene, 1,4-thiophene, 3-ethenyl-1,2-dithi-5-ene, camphene, limonene, 그리고 *trans*- β -ocimene이다. 1-Hexanol은 야채와 식물에 중요한 휘발성 성분이며, Methven and others의 연구에 따르면 hexanol은 불포화 지방산의 bioremediation에 의해 생성된다 (Zuobing and others 2011). 그리고 2-methyl-1-propanol은 와인 향기 특성을 가지며, 1-butanol은 발효취의 특성을 가진다. 균 접종량 0.2%에서 2%까지 접종량에 따라 감소하는 휘발성 성분은 4-methyl-1-pentanol, 3-methylpentane, 2-methyl-1-pentene, hexane, 2-methyl-3-pentanone, 4-methyl-2-heptanone, 그리고 3-methylsulfanylprop-1-ene이다. 이와는 달리, 균 접종량 0.2%에서 3%까지 감소하는 휘발성 성분은 2,3-butanedione, 3-methylsulfanylprop-1-ene, 그리고 2,5-dimethylthiophene이다.

표 106. 균 (*L.casei*) 접종량에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | | ID ^c |
|------------------|-----------------|----------------------------------|--|-------------|--------------|--------------|-----------------|
| | | | 균 (<i>L.casei</i>) 접종량 | | | | |
| | | | 0.20% | 1% | 2% | 3% | |
| Acid | | | | | | | |
| 1 | 709 | Acetic acid | 6.607±0.058 | 8.598±0.617 | 9.239±0.472 | 13.197±0.653 | MS/RI |
| Aldehydes | | | | | | | |
| 2 | <700 | 3-Methylbutanal | 0.772±0.007 | 0.979±0.081 | 0.564±0.033 | 0.853±0.033 | MS/RI |
| 3 | <700 | 2-Methylbutanal | 0.217±0.017 | 0.257±0.022 | 0.770±0.022 | 0.614±0.067 | MS/RI |
| 4 | 731 | <i>trans</i> -2-Methyl-2-butenal | 4.695±0.046 | 4.865±0.533 | 3.185±0.128 | 4.804±0.176 | MS/RI |
| 5 | 797 | Hexanal | 0.243±0.002 | 0.293±0.008 | 0.420±0.023 | 0.696±0.038 | MS/RI |
| 6 | 810 | 2-Methyl-2-pentenal | 0.233±0.011 | 0.210±0.032 | 0.209±0.005 | 0.250±0.004 | MS/RI |
| 7 | 828 | 2-Furaldehyde | nd ^d | 0.194±0.037 | nd | nd | MS/RI |
| 8 | 897 | Heptanal | nd | nd | nd | 0.095±0.002 | MS/RI |
| 9 | 901 | <i>trans</i> -2-Ethyl-2-pentenal | 0.101±0.007 | 0.115±0.008 | 0.115±0.001 | 0.116±0.000 | MS |
| 10 | 954 | Benzaldehyde | 0.531±0.021 | 0.431±0.012 | 0.505±0.065 | 0.658±0.017 | MS/RI |
| 11 | 1075 | 4-Methylbenzaldehyde | 0.026±0.002 | 0.056±0.003 | 0.046±0.001 | nd | MS/RI |
| Alcohols | | | | | | | |
| 12 | <700 | Propanol | nd | nd | 0.623±0.025 | nd | MS/RI |
| 13 | <700 | 2-Methyl-1-propanol | 0.225±0.014 | 0.172±0.004 | 1.561±0.242 | 0.105±0.005 | MS/RI |
| 14 | <700 | 1-Butanol | 0.246±0.011 | 0.759±0.015 | 1.496±0.003 | 2.107±0.021 | MS/RI |
| 15 | 737 | 3-Methyl-1-butanol | nd | nd | 4.664±0.031 | nd | MS/RI |
| 16 | 742 | 2-Methyl-1-butanol | nd | nd | 1.334±0.083 | nd | MS/RI |
| 17 | 771 | 1-Pentanol | 0.147±0.001 | 0.177±0.004 | 0.223±0.049 | 0.203±0.014 | MS |
| 18 | 840 | 4-Methyl-1-pentanol | 2.808±0.153 | 2.226±0.043 | 1.657±0.095 | 2.431±0.237 | MS/RI |
| 19 | 871 | 1-Hexanol | 1.449±0.089 | 1.373±0.062 | 2.289±0.262 | 1.581±0.063 | MS/RI |
| Esters | | | | | | | |
| 20 | <700 | Ethyl acetate | 4.010±0.256 | 5.324±0.629 | 11.222±0.438 | 2.519±0.003 | MS/RI |
| 21 | 705 | Ethyl propionate | 0.079±0.006 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 22 | 756 | Ethyl 2-methylpropanoate | 0.149±0.008 | 0.122±0.007 | 0.575±0.021 | 0.075±0.001 | MS/RI |
| 23 | 800 | Ethyl butanoate | 0.026±0.003 | 0.066±0.001 | 0.197±0.006 | nd | MS/RI |
| 24 | 823 | Ethyl 2-hydroxypropanoate | nd | nd | 0.752±0.014 | nd | MS/RI |
| 25 | 814 | Butyl acetate | nd | nd | 0.028±0.001 | 0.047±0.001 | MS/RI |
| 26 | 848 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.184±0.018 | 0.190±0.025 | 0.341±0.010 | 0.165±0.014 | MS/RI |
| 27 | 876 | 3-Methylbut-1-yl ethanoate | nd | nd | 0.255±0.033 | nd | MS/RI |
| 28 | 898 | Ethyl pentanoate | 0.050±0.005 | 0.062±0.003 | 0.116±0.008 | nd | MS/RI |
| 29 | 921 | Methyl hexanoate | 0.090±0.010 | 0.095±0.019 | 0.144±0.002 | 0.088±0.002 | MS/RI |
| 30 | 962 | Ethyl 4-methylpentanoate | nd | 0.018±0.003 | nd | nd | MS/RI |
| 31 | 994 | Ethyl hexanoate | 0.229±0.018 | 0.243±0.024 | 1.098±0.052 | 0.228±0.020 | MS/RI |
| 32 | 1007 | Hexyl acetate | 0.057±0.005 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 33 | 1104 | Hexyl 2-methylpropanoate | 0.465±0.007 | 0.502±0.012 | 0.402±0.037 | 0.406±0.022 | MS/RI |
| 34 | 1147 | Hexyl butanoate | 0.045±0.005 | 0.050±0.007 | 0.039±0.001 | 0.037±0.006 | MS/RI |
| 35 | 1159 | Ethyl benzoate | nd | nd | 0.030±0.001 | nd | MS/RI |

표 106. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | | ID ^c |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| | | | 균 (<i>L.casei</i>) 접종량 | | | | |
| | | | 0.20% | 1% | 2% | 3% | |
| 36 | 1180 | Methyl salicylate | 0.115±0.007 | 0.092±0.005 | 0.181±0.005 | 0.096±0.004 | MS/RI |
| 37 | 1186 | Ethyl octanoate | 1.042±0.032 | 1.118±0.109 | 0.973±0.010 | 0.636±0.058 | MS/RI |
| Furans | | | | | | | |
| 38 | <700 | 2-Methylfuran | 0.200±0.013 | 0.281±0.004 | 0.369±0.024 | 1.175±0.045 | MS/RI |
| 39 | <700 | 2-Ethylfuran | 0.572±0.055 | 0.552±0.049 | 0.490±0.003 | 0.494±0.018 | MS/RI |
| 40 | <700 | 2,5-Dimethylfuran | nd | 0.088±0.002 | 0.169±0.003 | 0.138±0.008 | MS/RI |
| 41 | 781 | 2-Propylfuran | 0.026±0.001 | 0.023±0.001 | 0.024±0.002 | nd | MS/RI |
| 42 | 984 | 2-Pentylfuran | 2.309±0.159 | 2.163±0.207 | 2.552±0.085 | 2.272±0.092 | MS/RI |
| Hydrocarbons | | | | | | | |
| 43 | <700 | 3-Methylpentane | 3.755±0.064 | 2.951±0.506 | 0.457±0.006 | 3.594±0.128 | MS/RI |
| 44 | <700 | 2-Methyl-1-pentene | 2.552±0.042 | 1.850±0.301 | 0.214±0.023 | 3.709±0.307 | MS/RI |
| 45 | <700 | Hexane | 5.760±0.875 | 5.745±0.771 | 1.570±0.250 | 8.391±0.172 | MS/RI |
| 46 | <700 | Methylcyclopentane | 5.965±0.150 | 6.651±0.460 | 0.587±0.054 | 5.491±0.143 | MS/RI |
| 47 | <700 | Cyclohexane | 3.748±0.391 | 4.272±0.016 | 0.943±0.037 | 3.263±0.266 | MS/RI |
| 48 | 757 | 4-Methylheptane | 0.396±0.043 | 0.453±0.004 | nd | 0.700±0.040 | MS/RI |
| 49 | 794 | Octane | 0.118±0.011 | 0.148±0.003 | 0.218±0.003 | 0.094±0.002 | MS/RI |
| 50 | 816 | 2,4-Dimethylheptane | 0.070±0.007 | 0.113±0.002 | 0.046±0.004 | 0.048±0.006 | MS/RI |
| 51 | 835 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | 0.922±0.014 | 0.950±0.131 | 0.623±0.194 | 1.139±0.065 | MS/RI |
| 52 | 894 | Nonane | 0.042±0.001 | 0.053±0.007 | 0.081±0.003 | 0.064±0.001 | MS/RI |
| 53 | 1022 | 3-Ethyl-2-methyl-1,3-hexadiene | 0.677±0.077 | 0.674±0.023 | 0.392±0.011 | 0.745±0.020 | MS/RI |
| 54 | 1026 | Butylcyclohexane | nd | nd | nd | 0.103±0.011 | MS/RI |
| Aromatic hydrocarbons | | | | | | | |
| 55 | <700 | Benzene | nd | nd | 0.083±0.004 | nd | MS/RI |
| 56 | 861 | <i>m</i> -Xylene | 4.186±0.116 | 4.301±0.066 | 6.639±0.137 | 3.795±0.143 | MS/RI |
| 57 | 882 | <i>p</i> -Xylene | 2.992±0.180 | 3.068±0.130 | 3.727±0.056 | 2.484±0.057 | MS/RI |
| 58 | 913 | 1-Methyl-3-ethylbenzene | 0.029±0.001 | 0.059±0.000 | 0.046±0.000 | 0.024±0.000 | MS/RI |
| 59 | 961 | 1,2,4-Trimethylbenzene | 0.050±0.003 | 0.056±0.015 | 0.081±0.001 | 0.051±0.001 | MS/RI |
| 60 | 969 | 2-Phenylpropane | 0.091±0.001 | 0.060±0.011 | 0.100±0.004 | nd | MS/RI |
| 61 | 1009 | 1,2,3-Trimethylbenzene | 0.044±0.004 | 0.035±0.002 | 0.048±0.001 | 0.069±0.002 | MS/RI |
| 62 | 1016 | 1-Methyl-2-propan-2-ylbenzene | 0.350±0.013 | 0.331±0.002 | 0.529±0.011 | 0.269±0.015 | MS/RI |
| Ketones | | | | | | | |
| 63 | <700 | 2,3-Butanedione | 5.365±0.368 | 0.290±0.007 | 0.117±0.005 | nd | MS/RI |
| 64 | <700 | Butenone | 0.058±0.004 | 0.091±0.002 | 0.079±0.006 | 0.139±0.003 | MS/RI |
| 65 | <700 | 3-Pentanone | 0.905±0.098 | 0.175±0.002 | 0.185±0.001 | 0.852±0.001 | MS/RI |
| 66 | 737 | 3-Hydroxy-2-butanone | 1.204±0.110 | 2.756±0.059 | nd | 1.382±0.108 | MS/RI |
| 67 | 741 | 2-Methyl-3-pentanone | 1.055±0.082 | 1.013±0.007 | nd | 0.619±0.173 | MS/RI |
| 68 | 876 | 2,3,3-Trimethylcyclobutanone | 0.067±0.005 | 0.193±0.031 | nd | nd | MS |
| 69 | 886 | 2-Heptanone | 0.255±0.040 | 0.261±0.002 | 0.152±0.002 | 0.282±0.010 | MS/RI |
| 70 | 932 | 4-Methyl-2-heptanone | 0.040±0.003 | 0.033±0.006 | nd | 0.030±0.001 | MS/RI |

표 106. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | | ID ^c |
|-------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| | | | 균 (<i>L.casei</i>) 접종량 | | | | |
| | | | 0.20% | 1% | 2% | 3% | |
| 71 | 980 | 1-Octen-3-one | 0.025±0.001 | 0.024±0.000 | 0.034±0.001 | 0.094±0.001 | MS/RI |
| 72 | 998 | <i>trans</i> -3-Octen-2-one | 1.987±0.100 | 1.919±0.112 | 2.325±0.045 | 1.758±0.002 | MS/RI |
| 73 | 1027 | 2,2,6-Trimethylcyclohexanone | 0.083±0.002 | 0.089±0.031 | 0.077±0.002 | 0.103±0.011 | MS/RI |
| Sulfur-compounds | | | | | | | |
| 74 | <700 | 3-Methylsulfanylprop-1-ene | 3.541±0.015 | 3.218±0.323 | 3.086±0.185 | 3.197±0.232 | MS/RI |
| 75 | 725 | Dimethyl disulfide | nd | 0.805±0.104 | 0.781±0.001 | 0.594±0.003 | MS/RI |
| 76 | 765 | 3-Methylthiophene | 0.048±0.002 | 0.064±0.011 | 0.080±0.004 | nd | MS/RI |
| 77 | 767 | 2-Methylthiophene | 0.025±0.001 | 0.043±0.001 | 0.043±0.002 | nd | MS/RI |
| 78 | 851 | 3-Prop-2-enylsulfanylprop-1-ene | 7.610±0.492 | 6.230±0.456 | 7.309±0.521 | 6.433±0.127 | MS/RI |
| 79 | 869 | 3,4-Dimethylthiophene | 0.272±0.034 | 0.172±0.029 | 0.240±0.013 | 0.066±0.002 | MS/RI |
| 80 | 880 | 2-Ethenylthiophene | 0.237±0.013 | 0.197±0.021 | 0.285±0.005 | nd | MS |
| 81 | 892 | 2,5-Dimethylthiophene | 0.150±0.028 | 0.139±0.011 | 0.134±0.002 | 0.108±0.012 | MS/RI |
| 82 | 906 | Methyl 2-propenyl disulfide | 3.322±0.115 | 3.105±0.202 | 3.391±0.076 | 3.071±0.058 | MS/RI |
| 83 | 923 | Methyl propyl disulfide | 0.057±0.008 | 0.056±0.003 | 0.145±0.008 | 0.067±0.004 | MS/RI |
| 84 | 930 | Methyl propenyl disulfide | 0.362±0.001 | 0.371±0.013 | 0.216±0.013 | 0.499±0.046 | MS/RI |
| 85 | 958 | Dimethyl trisulfide | 0.041±0.003 | 0.044±0.002 | 0.058±0.002 | 0.108±0.008 | MS/RI |
| 86 | 991 | 2-Thiophenecarboxaldehyde | 0.058±0.000 | 0.064±0.000 | 0.076±0.002 | 0.067±0.001 | MS/RI |
| 87 | 1072 | 3-(Prop-2-enyl)disulfanylprop-1-ene | 5.336±0.150 | 5.394±0.285 | 6.596±0.190 | 5.221±0.011 | MS/RI |
| 88 | 1098 | Dipropyl disulfide | 0.546±0.031 | 0.597±0.032 | 1.054±0.021 | 0.502±0.006 | MS/RI |
| 89 | 1177 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-4-ene | 0.197±0.005 | 0.131±0.003 | 0.282±0.004 | 0.104±0.002 | MS/RI |
| 90 | 1190 | 1,4-Thiophene | 0.095±0.005 | 0.083±0.003 | 0.182±0.006 | 0.032±0.001 | MS/RI |
| 91 | >120 0 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-5-ene | 0.319±0.001 | 0.254±0.038 | 0.443±0.019 | 0.186±0.005 | MS/RI |
| Terpenes | | | | | | | |
| 92 | 911 | Tricyclene | 0.259±0.020 | 0.343±0.004 | 0.308±0.009 | 0.172±0.005 | MS/RI |
| 93 | 924 | Pinene | 0.089±0.015 | 0.107±0.007 | 0.089±0.009 | 0.118±0.020 | MS/RI |
| 94 | 940 | Camphene | 0.222±0.008 | 0.220±0.008 | 0.294±0.011 | 0.184±0.013 | MS/RI |
| 95 | 1021 | Limonene | 0.152±0.004 | 0.142±0.005 | 0.252±0.016 | 0.141±0.001 | MS/RI |
| 96 | 1030 | Terpinene | 0.027±0.001 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 97 | 1040 | <i>trans</i> - β -Ocimene | 0.039±0.003 | 0.037±0.005 | 0.061±0.004 | 0.032±0.001 | MS/RI |
| 98 | 1082 | <i>p</i> -Cymenene | 0.030±0.007 | 0.091±0.000 | 0.055±0.001 | 0.010±0.001 | MS/RI |
| Pyrazines | | | | | | | |
| 99 | 1166 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.044±0.006 | 0.054±0.005 | 0.038±0.005 | 0.052±0.003 | MS/RI |

^a Retention indices were determined using *n*-paraffins C₇-C₂₂ as external standards.

^b Relative peak area of each volatile compound (%) = peak area of each volatile compound/total peak areas × 100.

^c Volatile identification was performed as follows: MS/RI= mass spectrum and retention index was consistent with those of the literatures; MS = mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectrum database or by manual interpretation.

^d nd=not detected.

④ Agitation speed에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

Agitation speed에 따른 고추발효물의 휘발성 성분들의 결과는 표 107에 나타내었다. Agitation speed 0rpm의 고추발효물의 휘발성 성분은 1개의 acid, 8개의 aldehydes, 8개의 alcohols, 15개의 esters, 5개의 furans, 10개의 hydrocarbons, 7개의 aromatic hydrocarbons, 7개의 ketones, 18개의 sulfur-compounds, 6개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 87개의 성분이 검출되었다. 70rpm의 고추발효물의 휘발성 성분은 1개의 acid, 9개의 aldehydes, 9개의 alcohols, 16개의 esters, 4개의 furans, 10개의 hydrocarbons, 6개의 aromatic hydrocarbons, 8개의 ketones, 18개의 sulfur-compounds, 6개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 89개의 성분이 검출되었다. 이와는 달리, 150rpm의 고추발효물의 휘발성 성분은 1개의 acid, 4개의 aldehydes, 8개의 alcohols, 12개의 esters, 4개의 furans, 7개의 hydrocarbons, 3개의 aromatic hydrocarbons, 3개의 ketones, 6개의 sulfur-compounds, 5개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 55개의 성분이 검출되었다. 150rpm의 고추발효물은 0rpm의 고추발효물보다 32개의 휘발성 성분이 적게 검출되었으며, 70rpm의 고추발효물보다 34개의 휘발성 성분이 적게 검출되었다. 0rpm과 70rpm 사이의 고추발효물의 휘발성 성분 개수는 큰 차이가 없었지만, 70rpm과 150rpm에서는 큰 차이를 보였고, 특히 sulfur-compound류가 크게 감소하였다. 70rpm의 고추발효물의 주요 휘발성 성분은 acetic acid, ethyl acetate, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, *m*-xylene, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene, *p*-xylene, methyl 2-propenyl disulfide, 3-methylsulfanylprop-1-ene, 2-pentylfuran이고, agitation speed 150rpm의 고추발효물의 주요 휘발성 성분은 acetic acid, ethyl acetate, 2-pentylfuran이다. 0rpm의 고추발효물의 가장 우세한 휘발성 성분은 ethyl acetate이고, 70rpm와 150rpm은 acetic acid이다. Agitation speed에 따라 증가하는 휘발성 성분은 acetic acid, 2-butanol, ethyl acetate, butyl acetate, hexyl acetate, 그리고 hexyl butanoate이다. 특히 agitation speed에 따라 acetic acid가 증가하는 원인은 유기물과 미생물의 표면적의 증가 때문이며, agitation speed는 발효 과정에 영향을 줄 수 있다 (Perot and others 1988). 이와는 반대로 agitation speed에 따라 감소하는 휘발성 성분은 2-methyl butanal, *trans*-2-merhthl-2-butenal, 2-methyl-2-pentenal, *trans*-2-ethyl-2-pentenal, 4-methylbenzaldehyde, 3-methyl-1-butanol, 4-methyl-1-pentanol, 1-hexanol, ethyl butanoate, ethyl 2-hydroxypropanoate, ethyl 2-methyl butanoate, ethyl hexanoate, hexyl 2-methylpropanoate, methyl salicylate, ethyl octanoate, 2-methylfuran, 2-ethylfuran, 2-prntylfuran, 3-methylpentane, hexane, methylcyclopentane, cyclohexane, 2,4-dimethylheptane, 2,4-dimethyl-1-heptene, nonane, 3-ethyl-2-methyl-1,3-hexadiene, *m*-xylene, *p*-xylene, 1,2,4-trimethylbenzene, 2-phenylpropane, 1,2,3-trimethylbenzene, 1-methyl-2-propan-2-ylebnzene, 2-heptanone, *trans*-3-octaen-2-one, 3-methylsulfanylprop-1-ene, dimethyl disulfide, 3-methylthiophene, 2-methylthiophene, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, 2-ethenylthiophene, methyl 2-propenyl disulfide, methyl propyl disulfide, 2-thiophenecarboxaldehyde, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene, dipropyl disulfide, 1,4-thiophene, 3-ethenyl-1,2-dithi-5-ene, tricyclene, camphene, limonene, 그리고 *trans*- β -ocimene이다. 이 중에서도 특히 *m*-xylene, *p*-xylene, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, methyl 2-propenyl disulfide, 그리고 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene는 150rpm에서 크게 감소하였다. 이 중에서 aldehydes 와 alcohols은 고추의 휘발성 성분에도 존재하며, 지방 및 terpene류의 분해에 의해 기인된 것이라 볼 수 있다 (Jun and Kim 2002). 특히, ethyl 2-hydroxypropanoate (ethyl lactate)는 rum-buttery와 ethereal 향기 특성을 가지며, lactic acid와 alcohols의 esterification을 통해서 얻어진다 (O'toole 1997). 0rpm과 70rpm사이에는 큰 차이가 없는 휘발성 성분은 2-methylbutanal, 3-methyl-1-butanol, 4-methyl-1-pentanol, 1-hexanol, ethyl butanoate, ethyl 2-methylbutanoate, ethyl hexanoate, 2-ethylfuran, methylcyclopentane, *m*-xylene, *p*-xylene, 1,2,4-trimethylebenzene, 2-phenylpropane, 1,2,3-trimethylebnzene, 2-heptanone, *trans*-3-octen-2-one, dimethyl disulfide, 2-methylthiophene,

2-ethenylthiophene, methyl 2-propenyl disulfide, 2-thiophenecarboxaldehyde, camphene, 그리고 limonene이다. 이러한 결과는 높은 agitation speed에 의해서 휘발에 의한 손실로 예상할 수 있다. 주요한 aromatic hydrocarbons로서, *m*-xylene과 *p*-xylene은 terpene류의 분해에 의해 생성되며, 과일과 야채의 주요 성분이다 (Mader 1964; Kuhn and Winterstein 1932,1933). 대부분 감소하는 경향을 보이는 sulfur-compounds는 onion, garlic, sharp, harsh, 그리고 pungent한 향기 특성을 가진다. 꽃이나 잎 또는 essential oil에서 검출되는 terpene류는 carotenoid의 분해로부터 오는 물질이다 (Jakobsen and others 1998).

표 107. Agitation speed에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|------------------|-----------------|----------------------------------|--|--------------|--------------|-----------------|
| | | | Agitation speed | | | |
| | | | 0rpm | 70rpm | 150rpm | |
| Acid | | | | | | |
| 1 | 709 | Acetic acid | 9.239±0.472 | 15.507±0.430 | 68.503±0.592 | MS/RI |
| Aldehydes | | | | | | |
| 2 | <700 | 2-Butenal | nd ^d | 0.102±0.009 | 0.092±0.011 | MS/RI |
| 3 | <700 | 3-Methylbutanal | 0.564±0.033 | 0.623±0.042 | 0.147±0.010 | MS/RI |
| 4 | <700 | 2-Methylbutanal | 0.770±0.022 | 0.747±0.028 | nd | MS/RI |
| 5 | 731 | <i>trans</i> -2-Methyl-2-butenal | 3.185±0.128 | 2.351±0.626 | nd | MS/RI |
| 6 | 797 | Hexanal | 0.420±0.023 | 0.456±0.017 | 0.233±0.006 | MS/RI |
| 7 | 810 | 2-Methyl-2-pentenal | 0.209±0.005 | 0.157±0.004 | nd | MS/RI |
| 8 | 901 | <i>trans</i> -2-Ethyl-2-pentenal | 0.115±0.001 | 0.077±0.000 | nd | MS |
| 9 | 954 | Benzaldehyde | 0.505±0.065 | 0.986±0.074 | 0.235±0.001 | MS/RI |
| 10 | 1075 | 4-Methylbenzaldehyde | 0.046±0.001 | 0.038±0.000 | nd | MS/RI |
| Alcohols | | | | | | |
| 11 | <700 | Propanol | 0.623±0.025 | 1.089±0.000 | 0.687±0.039 | MS/RI |
| 12 | <700 | 2-Butanol | nd | 0.099±0.013 | 0.156±0.010 | MS/RI |
| 13 | <700 | 2-Methyl-1-propanol | 1.561±0.242 | 1.601±0.070 | 0.714±0.029 | MS/RI |
| 14 | <700 | 1-Butanol | 1.496±0.003 | 1.573±0.018 | 1.195±0.009 | MS/RI |
| 15 | 737 | 3-Methyl-1-butanol | 4.664±0.031 | 4.534±0.241 | 1.370±0.166 | MS/RI |
| 16 | 742 | 2-Methyl-1-butanol | 1.334±0.083 | 1.767±0.194 | nd | MS/RI |
| 17 | 771 | 1-Pentanol | 0.223±0.049 | 0.193±0.010 | 0.395±0.001 | MS |
| 18 | 840 | 4-Methyl-1-pentanol | 1.657±0.095 | 1.613±0.166 | 0.881±0.028 | MS/RI |
| 19 | 871 | 1-Hexanol | 2.289±0.262 | 2.131±0.049 | 1.692±0.057 | MS/RI |
| Esters | | | | | | |
| 20 | <700 | Ethyl acetate | 11.222±0.438 | 11.500±0.239 | 12.194±0.187 | MS/RI |
| 21 | 756 | Ethyl 2-methylpropanoate | 0.575±0.021 | 0.986±0.055 | nd | MS/RI |
| 22 | 800 | Ethyl butanoate | 0.197±0.006 | 0.190±0.014 | nd | MS/RI |
| 23 | 814 | Butyl acetate | 0.028±0.001 | 0.032±0.005 | 0.217±0.000 | MS/RI |
| 24 | 823 | Ethyl 2-hydroxypropanoate | 0.752±0.014 | 0.334±0.013 | nd | MS/RI |
| 25 | 848 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.341±0.010 | 0.306±0.010 | 0.053±0.006 | MS/RI |
| 26 | 876 | 3-Methylbut-1-yl ethanoate | 0.255±0.033 | 0.200±0.003 | 1.943±0.050 | MS/RI |
| 27 | 878 | 3-Methylheptyl acetate | nd | nd | 0.510±0.009 | MS |
| 28 | 898 | Ethyl pentanoate | 0.116±0.008 | 0.124±0.020 | nd | MS/RI |
| 29 | 912 | Pentyl acetate | nd | nd | 0.237±0.001 | MS/RI |
| 30 | 921 | Methyl hexanoate | 0.144±0.002 | 0.190±0.083 | 0.089±0.000 | MS/RI |
| 31 | 994 | Ethyl hexanoate | 1.098±0.052 | 1.023±0.074 | 0.362±0.001 | MS/RI |
| 32 | 1007 | Hexyl acetate | nd | 0.057±0.001 | 0.280±0.008 | MS/RI |
| 33 | 1104 | Hexyl 2-methylpropanoate | 0.402±0.037 | 0.354±0.011 | nd | MS/RI |
| 34 | 1147 | Hexyl butanoate | 0.039±0.001 | 0.075±0.000 | 0.105±0.001 | MS/RI |
| 35 | 1159 | Ethyl benzoate | 0.030±0.001 | 0.037±0.000 | nd | MS/RI |

Table 107. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|-------------|-------------|-----------------|
| | | | Agitation speed | | | |
| | | | 0rpm | 70rpm | 150rpm | |
| 36 | 1180 | Methyl salicylate | 0.181±0.005 | 0.162±0.019 | 0.060±0.003 | MS/RI |
| 37 | 1186 | Ethyl octanoate | 0.973±0.010 | 0.699±0.110 | 0.274±0.003 | MS/RI |
| Furans | | | | | | |
| 38 | <700 | 2-Methylfuran | 0.369±0.024 | 0.293±0.025 | 0.157±0.005 | MS/RI |
| 39 | <700 | 2-Ethylfuran | 0.490±0.003 | 0.444±0.053 | 0.038±0.000 | MS/RI |
| 40 | <700 | 2,5-Dimethylfuran | 0.169±0.003 | 0.171±0.005 | 0.141±0.001 | MS/RI |
| 41 | 781 | 2-Propylfuran | 0.024±0.002 | nd | nd | MS/RI |
| 42 | 984 | 2-Pentylfuran | 2.552±0.085 | 2.335±0.078 | 1.224±0.025 | MS/RI |
| Hydrocarbons | | | | | | |
| 43 | <700 | 3-Methylpentane | 0.457±0.006 | 0.306±0.031 | 0.169±0.017 | MS/RI |
| 44 | <700 | 2-Methyl-1-pentene | 0.214±0.023 | 0.298±0.013 | 0.045±0.004 | MS/RI |
| 45 | <700 | Hexane | 1.570±0.250 | 0.857±0.009 | 0.609±0.065 | MS/RI |
| 46 | <700 | Methylcyclopentane | 0.587±0.054 | 0.576±0.014 | 0.514±0.031 | MS/RI |
| 47 | <700 | Cyclohexane | 0.943±0.037 | 0.510±0.020 | 0.252±0.035 | MS/RI |
| 48 | 757 | 4-Methylheptane- | nd | nd | 0.206±0.015 | MS/RI |
| 49 | 794 | Octane | 0.218±0.003 | 0.254±0.007 | nd | MS/RI |
| 50 | 816 | 2,4-Dimethylheptane | 0.046±0.004 | 0.021±0.004 | nd | MS/RI |
| 51 | 835 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | 0.623±0.194 | 0.267±0.203 | 0.243±0.017 | MS/RI |
| 52 | 894 | Nonane | 0.081±0.003 | 0.044±0.002 | nd | MS/RI |
| 53 | 1022 | 3-Ethyl-2-methyl-1,3-hexadiene | 0.392±0.011 | 0.106±0.000 | nd | MS/RI |
| Aromatic hydrocarbons | | | | | | |
| 54 | <700 | Benzene | 0.083±0.004 | 0.450±0.047 | nd | MS/RI |
| 55 | 861 | <i>m</i> -Xylene | 6.639±0.137 | 6.066±0.162 | 0.640±0.003 | MS/RI |
| 56 | 882 | <i>p</i> -Xylene | 3.727±0.056 | 3.391±0.101 | 0.641±0.009 | MS/RI |
| 57 | 913 | 1-Methyl-3-ethylbenzene | 0.046±0.000 | nd | nd | MS/RI |
| 58 | 961 | 1,2,4-Trimethylbenzene | 0.081±0.001 | 0.075±0.000 | nd | MS/RI |
| 59 | 969 | 2-Phenylpropane | 0.100±0.004 | 0.091±0.004 | nd | MS/RI |
| 60 | 1009 | 1,2,3-Trimethylbenzene | 0.048±0.001 | 0.043±0.003 | 0.025±0.001 | MS/RI |
| 61 | 1016 | 1-Methyl-2-propan-2-ylbenzene | 0.529±0.011 | 0.432±0.053 | 0.119±0.005 | MS/RI |
| Ketones | | | | | | |
| 62 | <700 | 2,3-Butanedione | 0.117±0.005 | 0.339±0.006 | 0.016±0.000 | MS/RI |
| 63 | <700 | Butenone | 0.079±0.006 | 0.074±0.004 | 0.401±0.002 | MS/RI |
| 64 | <700 | 3-Pentanone | 0.185±0.001 | 0.188±0.001 | nd | MS/RI |
| 65 | 741 | 2-Methyl-3-pentanone | nd | 0.113±0.001 | nd | MS/RI |
| 66 | 886 | 2-Heptanone | 0.152±0.002 | 0.124±0.004 | nd | MS/RI |
| 67 | 932 | 4-Methyl-2-heptanone | nd | 0.251±0.012 | nd | MS/RI |
| 68 | 980 | 1-Octen-3-one | 0.034±0.001 | nd | nd | MS/RI |
| 69 | 998 | <i>trans</i> -3-Octen-2-one | 2.325±0.045 | 2.015±0.140 | nd | MS/RI |
| 70 | 1027 | 2,2,6-Trimethylcyclohexanone | 0.077±0.002 | 0.068±0.007 | 0.088±0.005 | MS/RI |

☒ 107. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|-------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|-------------|-------------|-----------------|
| | | | Agitation speed | | | |
| | | | 0rpm | 70rpm | 150rpm | |
| Sulfur-compounds | | | | | | |
| 71 | <700 | 3-Methylsulfanylprop-1-ene | 3.086±0.185 | 2.443±0.020 | nd | MS/RI |
| 72 | 725 | Dimethyl disulfide | 0.781±0.001 | 0.727±0.002 | nd | MS/RI |
| 73 | 765 | 3-Methylthiophene | 0.080±0.004 | 0.061±0.004 | 0.044±0.000 | MS/RI |
| 74 | 767 | 2-Methylthiophene | 0.043±0.002 | 0.041±0.010 | nd | MS/RI |
| 75 | 851 | 3-Prop-2-enylsulfanylprop-1-ene | 7.309±0.521 | 6.589±0.363 | 0.220±0.003 | MS/RI |
| 76 | 869 | 3,4-Dimethylthiophene | 0.240±0.013 | 0.174±0.011 | 0.301±0.015 | MS/RI |
| 77 | 880 | 2-Ethenylthiophene | 0.285±0.005 | 0.273±0.018 | nd | MS |
| 78 | 892 | 2,5-Dimethylthiophene | 0.134±0.002 | 0.148±0.000 | nd | MS/RI |
| 79 | 906 | Methyl 2-propenyl disulfide | 3.391±0.076 | 3.329±0.206 | 0.074±0.008 | MS/RI |
| 80 | 923 | Methyl propyl disulfide | 0.145±0.008 | 0.095±0.011 | nd | MS/RI |
| 81 | 930 | Methyl propenyl disulfide | 0.216±0.013 | 0.366±0.006 | nd | MS/RI |
| 82 | 958 | Dimethyl trisulfide | 0.058±0.002 | 0.071±0.000 | nd | MS/RI |
| 83 | 991 | 2-Thiophenecarboxaldehyde | 0.076±0.002 | 0.071±0.004 | nd | MS/RI |
| 84 | 1072 | 3-(Prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene | 6.596±0.190 | 5.856±0.846 | 0.229±0.007 | MS/RI |
| 85 | 1098 | Dipropyl disulfide | 1.054±0.021 | 0.798±0.084 | 0.181±0.019 | MS/RI |
| 86 | 1177 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-4-ene | 0.282±0.004 | 0.459±0.115 | nd | MS/RI |
| 87 | 1190 | 1,4-Thiophene | 0.182±0.006 | 0.139±0.043 | nd | MS/RI |
| 88 | >1200 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-5-ene | 0.443±0.019 | 0.285±0.002 | nd | MS/RI |
| Terpenes | | | | | | |
| 89 | 911 | Tricyclene | 0.308±0.009 | 0.278±0.031 | nd | MS/RI |
| 90 | 924 | Pinene | 0.089±0.009 | 0.121±0.000 | 0.030±0.001 | MS/RI |
| 91 | 940 | Camphene | 0.294±0.011 | 0.244±0.023 | 0.053±0.002 | MS/RI |
| 92 | 1021 | Limonene | 0.252±0.016 | 0.216±0.023 | 0.109±0.000 | MS/RI |
| 93 | 1040 | <i>trans</i> - β -Ocimene | 0.061±0.004 | 0.051±0.002 | 0.033±0.000 | MS/RI |
| 94 | 1082 | <i>p</i> -Cymenene | 0.055±0.001 | 0.078±0.002 | 0.022±0.003 | MS/RI |
| Pyrazines | | | | | | |
| 95 | 1166 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.038±0.005 | 0.048±0.000 | 0.041±0.006 | MS/RI |

^a Retention indices were determined using *n*-paraffins C₇-C₂₂ as external standards.

^b Relative peak area of each volatile compound (%) = peak area of each volatile compound/total peak areas × 100.

^c Volatile identification was performed as follows: MS/RI= mass spectrum and retention index was consistent with those of the literatures; MS = mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectrum database or by manual interpretation.

^d nd=not detected.

⑤ 살균 온도에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

살균 온도에 따른 고추발효물의 휘발성 성분들의 결과는 표 108에 나타내었다. 70℃에서 살균한 고추발효물의 휘발성 성분은 1개의 acid, 5개의 aldehydes, 7개의 alcohols, 9개의 esters, 4개의 furans, 8개의 hydrocarbons, 4개의 aromatic hydrocarbons, 4개의 ketones, 7개의 sulfur-compounds, 4개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 54개의 성분이 검출되었다. 이와 반대로, 85℃에서 살균한 고추발효물의 휘발성 성분은 1개의 acid, 5개의 aldehydes, 7개의 alcohols, 11개의 esters, 2개의 furans, 4개의 hydrocarbons, 3개의 aromatic hydrocarbons, 6개의 ketones, 9개의 sulfur-compounds, 그리고 3개의 terpenes을 포함하여, 총 51개의 성분이 검출되었다. 살균 온도 70℃에서는 85℃보다 2개의 furan류, 4개의 hydrocarbon류, 1개의 aromatic hydrocarbons, 1개의 terpene류가 더 검출되었고, 살균 온도 85℃에서는 70℃보다 2개의 ester류, 2개의 ketone류, 2개의 sulfur-compound류가 더 검출되었다. 살균 온도에 따른 고추발효물의 주요 휘발성 성분은 3-methyl-1-butanol, *m*-xylene, *p*-xylene, ethyl acetate, acetic acid, 3-hydroxy-2-butanone, 그리고 2-methyl-1-butanol이다. 85℃에서 살균한 고추발효물의 휘발성 성분은 acetic acid, 모든 aldehydes와 alcohols, 대부분의 esters (ethyl acetate, ethyl propanoate, ethyl butanoate, ethyl 2-hydroxypropanoate, ethyl 2-methylbutanoate, 3-methylheptyl acetate, ethyl pentanoate, methyl hexanoate, ethyl hexanoate, ethyl octanoate), ketones (2,3-butanedione, 3-hydroxy-2-butanone, 2-heptanone, 2,2,6-trimethylcyclohexanone, 2-nonanone)와 sulfur-compounds (dimethyl disulfide, methyl 2-propenyl disulfide, methyl propyl disulfide, methyl propenyl disulfide, 3-(prop-2-enyl)disulfanylprop-1-ene, 3-ethenyl-1,2-dithi-4-ene, 3-ethenyl-1,2-dithi-5-ene)이며, 70℃에서 살균한 고추발효물의 휘발성 성분보다 높게 검출되었다. 이와는 반대로 모든 furans, butylcyclohexane을 제외한 대부분의 hydrocarbons, 모든 aromatic hydrocarbons와 terpenes, 그리고 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine은, 70℃에서 살균한 고추발효물의 휘발성 성분보다 낮게 검출되었다. 특히, 살균 온도에 따라 크게 차이가 나는 고추발효물의 휘발성 성분은 *m*-xylene, 3-hydroxy-2-butanone, 그리고 acetic acid이다.

표 108. 살균 온도에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | ID ^c |
|---------------------|-----------------|----------------------------|--|--------------|-----------------|
| | | | 살균 온도 | | |
| | | | 70℃ | 85℃ | |
| Acid | | | | | |
| 1 | 709 | Acetic acid | 6.651±0.365 | 8.933±0.705 | MS/RI |
| Aldehydes | | | | | |
| 2 | <700 | 2-Butenal | 0.124±0.001 | 0.167±0.020 | MS/RI |
| 3 | <700 | 3-Methylbutanal | 0.664±0.042 | 0.859±0.012 | MS/RI |
| 4 | <700 | 2-Methylbutanal | 0.186±0.017 | 0.321±0.051 | MS/RI |
| 5 | 797 | Hexanal | 0.195±0.025 | 0.256±0.005 | MS/RI |
| 6 | 954 | Benzaldehyde | 0.159±0.041 | 0.147±0.017 | MS/RI |
| Alcohols | | | | | |
| 7 | <700 | Propanol | 0.329±0.005 | 0.409±0.014 | MS/RI |
| 8 | <700 | 2-Methyl-1-propanol | 1.221±0.064 | 1.331±0.148 | MS/RI |
| 9 | <700 | 1-Butanol | 0.615±0.034 | 0.620±0.098 | MS/RI |
| 10 | 737 | 3-Methyl-1-butanol | 18.964±1.183 | 20.79±0.913 | MS/RI |
| 11 | 742 | 2-Methyl-1-butanol | 2.576±0.128 | 3.381±0.267 | MS/RI |
| 12 | 840 | 4-Methyl-1-pentanol | 0.129±0.004 | 0.166±0.013 | MS/RI |
| 13 | 871 | 1-Hexanol | 0.344±0.042 | 0.603±0.005 | MS/RI |
| Esters | | | | | |
| 14 | <700 | Ethyl acetate | 11.806±0.808 | 12.162±0.640 | MS/RI |
| 15 | 705 | Ethyl propionate | nd ^d | 0.204±0.023 | MS/RI |
| 16 | 800 | Ethyl butanoate | 0.054±0.006 | 0.065±0.004 | MS/RI |
| 17 | 823 | Ethyl 2-hydroxypropanoate | 1.165±0.104 | 1.279±0.019 | MS/RI |
| 18 | 848 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.069±0.009 | 0.076±0.005 | MS/RI |
| 19 | 876 | 3-Methylbut-1-yl ethanoate | 0.297±0.045 | 0.293±0.055 | MS/RI |
| 20 | 878 | 3-Methylheptyl acetate | nd | 0.094±0.018 | MS |
| 21 | 898 | Ethyl pentanoate | nd | 0.063±0.002 | MS/RI |
| 22 | 921 | Methyl hexanoate | 0.016±0.003 | 0.022±0.002 | MS/RI |
| 23 | 994 | Ethyl hexanoate | 0.205±0.037 | 0.232±0.005 | MS/RI |
| 24 | 1180 | Methyl salicylate | 0.045±0.001 | 0.039±0.009 | MS/RI |
| 25 | 1186 | Ethyl octanoate | 0.085±0.003 | 0.090±0.004 | MS/RI |
| Furans | | | | | |
| 26 | <700 | 2-Methylfuran | 0.060±0.011 | 0.052±0.007 | MS/RI |
| 27 | <700 | 2-Ethylfuran | 0.110±0.017 | 0.093±0.004 | MS/RI |
| 28 | <700 | 2,5-Dimethylfuran | 0.033±0.003 | nd | MS/RI |
| 29 | 984 | 2-Pentylfuran | 0.340±0.114 | nd | MS/RI |
| Hydrocarbons | | | | | |
| 30 | <700 | Hexane | 0.260±0.023 | 0.042±0.024 | MS/RI |
| 31 | <700 | Cyclohexane | 0.143±0.010 | 0.069±0.020 | MS/RI |
| 32 | 757 | 4-Methylheptane | 0.058±0.005 | nd | MS/RI |
| 33 | 794 | Octane | 0.128±0.001 | 0.063±0.006 | MS/RI |

표 108. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | ID ^c |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|--------------|-----------------|
| | | | 살균 온도 | | |
| | | | 70 °C | 85 °C | |
| 34 | 806 | 2,3,5-Trimethylhexane | 0.022±0.001 | nd | MS/RI |
| 35 | 816 | 2,4-Dimethylheptane | 0.071±0.003 | nd | MS/RI |
| 36 | 1026 | Butylcyclohexane | 0.997±0.046 | 1.003±0.003 | MS/RI |
| 37 | 835 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | 0.156±0.028 | nd | MS/RI |
| Aromatic hydrocarbons | | | | | |
| 38 | 861 | <i>m</i> -Xylene | 22.000±2.512 | 15.439±0.534 | MS/RI |
| 39 | 882 | <i>p</i> -Xylene | 16.664±1.176 | 14.307±2.866 | MS/RI |
| 40 | 913 | 1-Methyl-3-ethylbenzene | 0.341±0.020 | 0.295±0.049 | MS/RI |
| 41 | 961 | 1,2,4-Trimethylbenzene | 0.052±0.005 | nd | MS/RI |
| Ketones | | | | | |
| 42 | <700 | 2,3-Butanedione | 1.574±0.111 | 2.113±0.098 | MS/RI |
| 43 | <700 | 3-Pentanone | 0.062±0.008 | 0.062±0.014 | MS/RI |
| 44 | 737 | 3-Hydroxy-2-butanone | 2.754±0.243 | 4.101±0.260 | MS/RI |
| 45 | 886 | 2-Heptanone | nd | 0.161±0.015 | MS/RI |
| 46 | 932 | 4-Methyl-2-heptanone | 0.019±0.001 | nd | MS/RI |
| 47 | 1027 | 2,2,6-Trimethylcyclohexanone | nd | 0.015±0.002 | MS/RI |
| 48 | 1084 | 2-Nonanone | nd | 0.404±0.001 | MS |
| Sulfur-compounds | | | | | |
| 49 | <700 | 3-Methylsulfanylprop-1-ene | 0.561±0.005 | 0.437±0.012 | MS/RI |
| 50 | 725 | Dimethyl disulfide | 0.122±0.033 | 0.149±0.048 | MS/RI |
| 51 | 906 | Methyl 2-propenyl disulfide | 0.754±0.005 | 0.878±0.062 | MS/RI |
| 52 | 923 | Methyl propyl disulfide | nd | 0.012±0.000 | MS/RI |
| 53 | 930 | Methyl propenyl disulfide | 0.067±0.002 | 0.072±0.009 | MS/RI |
| 54 | 1072 | 3-(Prop-2-enyl)disulfanylprop-1-ene | 0.371±0.001 | 1.349±0.004 | MS/RI |
| 55 | 1098 | Dipropyl disulfide | 0.100±0.017 | 0.101±0.000 | MS/RI |
| 56 | 1177 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-4-ene | nd | 0.273±0.010 | MS/RI |
| 57 | >1200 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-5-ene | 0.082±0.002 | 0.071±0.000 | MS/RI |
| Terpenes | | | | | |
| 58 | 911 | Tricyclene | 0.026±0.001 | nd | MS/RI |
| 59 | 924 | Pinene | 0.142±0.040 | 0.028±0.005 | MS/RI |
| 60 | 940 | Camphene | 0.040±0.008 | 0.033±0.009 | MS/RI |
| 61 | 1021 | Limonene | 0.056±0.004 | 0.084±0.014 | MS/RI |
| Pyrazines | | | | | |
| 62 | 1166 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.015±0.001 | nd | MS/RI |

^a Retention indices were determined using *n*-paraffins C₇-C₂₂ as external standards.

^b Relative peak area of each volatile compound (%) = peak area of each volatile compound/total peak areas × 100.

^c Volatile identification was performed as follows: MS/RI = mass spectrum and retention index was consistent with those of the literatures; MS = mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectrum database or by manual interpretation.

^d nd=not detected.

⑥ 보존 온도 및 살균 여부에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

보존 온도 및 살균 여부에 따른 고추발효물의 휘발성 성분들의 결과는 표 109에 나타내었다. 비살균+10℃ 고추발효물의 휘발성 성분은 2개의 acids, 4개의 aldehydes, 4개의 alcohols, 15개의 esters, 4개의 furans, 4개의 hydrocarbons, 3개의 aromatic hydrocarbons, 8개의 ketones, 10개의 sulfur-compounds, 3개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 58개의 성분이 검출되었다. 비살균+20℃ 고추발효물의 휘발성 성분은 2개의 acids, 4개의 aldehydes, 4개의 alcohols, 17개의 esters, 2개의 furans, 3개의 hydrocarbons, 3개의 aromatic hydrocarbons, 7개의 ketones, 8개의 sulfur-compounds, 4개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 55개의 성분이 검출되었다. 이와는 달리, 살균+20℃ 고추발효물의 휘발성 성분은 2개의 acids, 3개의 aldehydes, 4개의 alcohols, 18개의 esters, 4개의 furans, 3개의 hydrocarbons, 5개의 aromatic hydrocarbons, 8개의 ketones, 12개의 sulfur-compounds, 3개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 63개의 성분이 검출되었다. 이 중에서 주요 휘발성 성분은 ethyl acetate, acetic acid, 3-methylbut-1-yl ethanoate, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, 3-methylheptyl acetate, *m*-xylene, 그리고 *p*-xylene이다.

비살균+10℃과 비살균+20℃을 비교하였을 때, 보존 온도에 따라 가장 큰 차이를 나타내는 휘발성 성분은 ethyl acetate이며, 비살균+20에서 2배 이상 높게 검출되었다. 또한, acetic acid, 3-methyl-1-butanol, 1-hexanol, ethyl propanoate, propyl acetate, ethyl 2-methylpropanoate, ethyl butanoate, ethyl 2-methylbutanoate, pentyl acetate, ethyl hexanoate, hexyl *e*-methylpropanoate, 2-methylfuran, 2-ethylfuran, 2,4-dimethyl-1-heptene, 2-pentanone, 2-heptanone, 6-methyl-2-heptanone, pinene, camphene, 그리고 limonene도 마찬가지로 높게 검출되었다. 반면에 propanol, 2-methyl-1-propanol, 1-butanol, 2-methyl-1-butanol, 2-methylpropyl ethanoate, butyl acetate, ethyl 2-hydroxypropanoate, 3-methylbut-1-yl ethanoate, 3-methylheptyl acetate, 2-pentan-1-ol, acetate, hexyl acetate, ethyl benzoate, methyl salicylate, ethyl octanoate, 2,5-dimethylfuran, 2-pentylfuran, cyclohexane, octane, nonane, *m*-xylene, *p*-xylene, 1-methyl-3-ethylbenzene, 2,3-butanedione, 3-hydroxy-2-butanone, 2-hexanone, 4-methyl-2-heptanone, 2-nonanone, 3-methylsulfanylprop-1-ene, 3-methylthiophene, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, 3,4-dimethylthiophene, 2,5-dimethylthiophene, methyl 2-propenyl disulfide, methyl propenyl disulfide, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene, dipropyl disulfide, 1,4-thiophene, 3-ethenyl-1,2-dithi-5-ene, tricyclene, 그리고 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine은 낮게 검출되었다.

비살균+20℃과 살균+20℃을 비교하였을 때, 살균 유무에 따라 가장 큰 차이를 나타내는 휘발성 성분은 ethyl acetate이며, 살균한 고추발효물 (살균+20℃)에서 2배 이상의 감소를 나타내었다. 또한, 3-methylbutanal, 2-methylbutanal, heptanal, 3-methyl-1-butanol, 2-methyl-1-butanol, ethyl propanoate, ethyl 2-methylpropanoate, ethyl butanoate, ethyl 2-methylbutanoate, ethyl hexanoate, hexyl acetate, hexyl 2-methylpropanoate, 2-methylfuran, 2-ethylfuran, octane, 2-pentanone, 2-heptanone, 6-methyl-2-heptanone, tricyclene, pinene, camphene, 그리고 limonene도 마찬가지로 낮게 검출되었다. 반면, acetic acid를 비롯하여, propanol, 2-methyl-1-propanol, 1-butanol, 2-methylpropyl ethanoate, butyl acetate, ethyl 2-hydroxypropanoate, 3-methylbut-1-yl ethanoate, 3-methylheptyl acetate, ethyl pentanoate, 2-pentan-1-ol, acetate, pentyl acetate, hexyl acetate, ethyl benzoate, methyl salicylate, 2,5-dimethylfuran, 2-pentylfuran, cyclohexane, 모든 aromatic hydrocarbons, 2,3-butanedione, 3-hydroxy-2-butanone, 2-hexanone, 2-nonanone, 모든 sulfur-compounds, 그리고 *trans*- β -ocimene은 높게 검출되었다.

표 109. 보존 온도 및 살균 여부에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|------------------|-----------------|----------------------------|--|--------------|-----------------|-----------------|
| | | | 보존 온도 및 살균 여부 | | | |
| | | | 비살균+10℃ | 비살균+20℃ | 살균+20℃ | |
| Acids | | | | | | |
| 1 | 709 | Acetic acid | 25.571±2.302 | 26.898±0.338 | 27.03±0.049 | MS/RI |
| 2 | 1153 | Benzoic acid | 0.054±0.002 | 0.057±0.010 | 0.050±0.001 | MS |
| Aldehydes | | | | | | |
| 3 | <700 | 3-Methylbutanal | 0.065±0.000 | 0.101±0.001 | 0.065±0.003 | MS/RI |
| 4 | <700 | 2-Methylbutanal | 0.017±0.000 | 0.018±0.000 | 0.007±0.011 | MS/RI |
| 5 | 797 | Hexanal | 0.063±0.001 | 0.041±0.001 | 0.049±0.002 | MS/RI |
| 6 | 897 | Heptanal | 0.022±0.000 | 0.034±0.001 | nd ^d | MS/RI |
| Alcohols | | | | | | |
| 7 | <700 | Propanol | 0.070±0.000 | 0.050±0.001 | 0.072±0.005 | MS/RI |
| 8 | <700 | 2-Methyl-1-propanol | 0.339±0.000 | nd | 0.338±0.003 | MS/RI |
| 9 | <700 | 1-Butanol | 0.081±0.000 | 0.071±0.001 | 0.091±0.014 | MS/RI |
| 10 | 737 | 3-Methyl-1-butanol | nd | 1.043±0.048 | nd | MS/RI |
| 11 | 742 | 2-Methyl-1-butanol | 0.459±0.000 | nd | nd | MS/RI |
| 12 | 871 | 1-Hexanol | nd | 0.055±0.009 | 0.057±0.032 | MS/RI |
| Esters | | | | | | |
| 13 | <700 | Ethyl acetate | 26.176±1.694 | 55.957±0.136 | 24.706±0.173 | MS/RI |
| 14 | 705 | Ethyl propionate | 0.040±0.000 | 0.315±0.004 | 0.034±0.002 | MS/RI |
| 15 | 707 | Propyl acetate | 0.269±0.017 | 0.328±0.004 | 0.358±0.044 | MS |
| 16 | 756 | Ethyl 2-methylpropanoate | nd | 0.119±0.002 | 0.057±0.023 | MS/RI |
| 17 | 770 | 2-Methylpropyl ethanoate | 1.615±0.032 | 0.091±0.001 | 1.509±0.030 | MS |
| 18 | 800 | Ethyl butanoate | 0.010±0.000 | 0.039±0.000 | nd | MS/RI |
| 19 | 814 | Butyl acetate | 0.906±0.002 | 0.059±0.001 | 0.868±0.006 | MS/RI |
| 20 | 823 | Ethyl 2-hydroxypropanoate | 1.032±0.006 | 0.202±0.053 | 1.068±0.492 | MS/RI |
| 21 | 848 | Ethyl 2-methylbutanoate | nd | 0.172±0.008 | 0.020±0.007 | MS/RI |
| 22 | 876 | 3-Methylbut-1-yl ethanoate | 17.834±0.007 | 1.528±0.499 | 17.523±0.175 | MS/RI |
| 23 | 878 | 3-Methylheptyl acetate | 4.748±0.074 | 0.298±0.115 | 4.685±0.120 | MS |
| 24 | 898 | Ethyl pentanoate | nd | nd | 0.026±0.003 | MS/RI |
| 25 | 909 | 2-Pentan-1-ol, acetate | 0.117±0.008 | nd | 0.489±0.525 | MS |
| 26 | 912 | Pentyl acetate | nd | 0.017±0.001 | 0.845±0.016 | MS/RI |
| 27 | 994 | Ethyl hexanoate | 0.146±0.019 | 0.155±0.007 | 0.122±0.011 | MS/RI |
| 28 | 1007 | Hexyl acetate | 1.062±0.026 | 0.090±0.056 | 1.058±0.015 | MS/RI |
| 29 | 1104 | Hexyl 2-methylpropanoate | nd | 0.019±0.008 | nd | MS/RI |
| 30 | 1159 | Ethyl benzoate | 0.022±0.003 | nd | 0.018±0.005 | MS/RI |
| 31 | 1180 | Methyl salicylate | 0.099±0.009 | 0.083±0.002 | 0.096±0.002 | MS/RI |
| 32 | 1186 | Ethyl octanoate | 0.040±0.003 | 0.031±0.002 | 0.036±0.003 | MS/RI |
| Furans | | | | | | |
| 33 | <700 | 2-Methylfuran | 0.049±0.000 | 0.066±0.001 | 0.056±0.001 | MS/RI |
| 34 | <700 | 2-Ethylfuran | 0.063±0.000 | 0.090±0.001 | 0.066±0.003 | MS/RI |
| 35 | <700 | 2,5-Dimethylfuran | 0.007±0.000 | nd | 0.010±0.000 | MS/RI |

표 109. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--|-------------|-------------|-----------------|
| | | | 보존 온도 및 살균 유무 | | | |
| | | | 비살균+10℃ | 비살균+20℃ | 살균+20℃ | |
| 36 | 984 | 2-Pentylfuran | 0.234±0.018 | nd | 0.358±0.119 | MS/RI |
| Hydrocarbons | | | | | | |
| 37 | <700 | Cyclohexane | 0.092±0.000 | nd | 0.064±0.005 | MS/RI |
| 38 | 794 | Octane | 0.070±0.006 | 0.062±0.001 | 0.057±0.001 | MS/RI |
| 39 | 835 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | 0.075±0.007 | 0.080±0.002 | nd | MS/RI |
| 40 | 894 | Nonane | 0.024±0.001 | 0.019±0.001 | 0.021±0.003 | MS/RI |
| Aromatic hydrocarbons | | | | | | |
| 41 | <700 | Benzene | nd | nd | 0.078±0.001 | MS/RI |
| 42 | 861 | <i>m</i> -Xylene | 2.935±0.066 | 2.257±0.063 | 2.877±0.094 | MS/RI |
| 43 | 882 | <i>p</i> -Xylene | 2.585±0.337 | 1.992±0.051 | 2.691±0.132 | MS/RI |
| 44 | 913 | 1-Methyl-3-ethylbenzene | 0.039±0.001 | 0.029±0.004 | 0.048±0.003 | MS/RI |
| 45 | 1016 | 1-Methyl-2-propan-2-ylbenzene | nd | nd | 0.349±0.003 | MS/RI |
| Ketones | | | | | | |
| 46 | <700 | 2,3-Butanedione | 0.785±0.000 | 0.389±0.058 | 0.611±0.028 | MS/RI |
| 47 | <700 | 2-Pentanone | 0.201±0.000 | 0.287±0.004 | 0.153±0.001 | MS |
| 48 | 737 | 3-Hydroxy-2-butanone | 0.293±0.011 | 0.224±0.005 | 0.439±0.003 | MS/RI |
| 49 | 785 | 2-Hexanone | 0.062±0.005 | nd | 0.076±0.000 | MS |
| 50 | 886 | 2-Heptanone | 0.166±0.023 | 0.246±0.006 | 0.171±0.010 | MS/RI |
| 51 | 932 | 4-Methyl-2-heptanone | 0.147±0.035 | 0.117±0.001 | 0.118±0.031 | MS/RI |
| 52 | 956 | 6-Methyl-2-heptanone | 0.040±0.002 | 0.061±0.005 | 0.037±0.003 | MS |
| 53 | 1084 | 2-Nonanone | 0.224±0.010 | 0.113±0.011 | 0.238±0.002 | MS |
| Sulfur-compounds | | | | | | |
| 54 | <700 | 3-Methylsulfanylprop-1-ene | 0.498±0.000 | nd | 0.545±0.088 | MS/RI |
| 55 | 765 | 3-Methylthiophene | nd | nd | 0.226±0.009 | MS/RI |
| 56 | 851 | 3-Prop-2-enylsulfanylprop-1-ene | 3.676±0.264 | 3.385±0.154 | 3.418±0.033 | MS/RI |
| 57 | 869 | 3,4-Dimethylthiophene | 0.082±0.015 | 0.024±0.007 | 0.075±0.012 | MS/RI |
| 58 | 892 | 2,5-Dimethylthiophene | 0.032±0.000 | 0.018±0.001 | 0.027±0.002 | MS/RI |
| 59 | 906 | Methyl 2-propenyl disulfide | 0.712±0.010 | 0.240±0.040 | 0.746±0.097 | MS/RI |
| 60 | 923 | Methyl propyl disulfide | nd | nd | 0.038±0.000 | MS/RI |
| 61 | 930 | Methyl propenyl disulfide | 0.034±0.000 | nd | 0.032±0.003 | MS/RI |
| 62 | 1072 | 3-(Prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene | 4.359±0.132 | 1.716±0.051 | 4.237±0.115 | MS/RI |
| 63 | 1098 | Dipropyl disulfide | 0.057±0.008 | 0.036±0.007 | 0.071±0.002 | MS/RI |
| 64 | 1190 | 1,4-Thiophene | 0.070±0.003 | 0.057±0.012 | 0.078±0.003 | MS/RI |
| 65 | >1200 | 3-Ethenyl-1,2-dithi-5-ene | 0.062±0.002 | 0.029±0.000 | 0.048±0.001 | MS/RI |
| Terpenes | | | | | | |
| 66 | 911 | Tricyclene | 0.857±0.028 | 0.038±0.035 | nd | MS/RI |
| 67 | 924 | Pinene | nd | 0.019±0.007 | nd | MS/RI |
| 68 | 940 | Camphene | 0.034±0.000 | 0.041±0.003 | 0.036±0.002 | MS/RI |
| 69 | 1021 | Limonene | 0.061±0.011 | 0.086±0.008 | 0.081±0.000 | MS/RI |

표 109. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas(mean±SD, %) ^b | | | ID ^c |
|----|-----------------|--------------------------------------|--|-------------|-------------|-----------------|
| | | | 보존 온도 및 살균 유무 | | | |
| | | | 비살균+10℃ | 비살균+20℃ | 살균+20℃ | |
| 70 | 1040 | <i>trans</i> -β-Ocimene | nd | nd | 0.075±0.000 | MS/RI |
| | | Pyrazines | | | | |
| 71 | 1166 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.027±0.000 | 0.022±0.004 | 0.022±0.007 | MS/RI |

^a Retention indices were determined using *n*-paraffins C₇-C₂₂ as external standards.

^b Relative peak area of each volatile compound (%) = peak area of each volatile compound/total peak areas × 100.

^c Volatile identification was performed as follows: MS/RI = mass spectrum and retention index was consistent with those of the literatures; MS = mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectrum database or by manual interpretation.

^d nd=not detected.

⑦ 원료 배합에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

원료 배합에 따른 고추발효물의 휘발성 성분은 표 110에 나타내었다. 원료 배합에 따른 고추발효물의 휘발성 성분은 2개의 acids, 7개의 aldehydes, 7개의 alcohols, 7개의 hydrocarbons, 7개의 aromatic hydrocarbons, 5개의 furans, 9개의 ketones, 21개의 esters, 18개의 sulfur-compounds, 6개의 terpenes, 그리고 1개의 pyrazine을 포함하여, 총 90개의 성분이 검출되었다. 그 중에서 고추발효물의 주요 휘발성 성분은 3-methyl-1-butanol, ethyl acetate, *m*-xylene, *p*-xylene, acetic acid, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene, 2,3-butanedione 그리고 3-hydroxy-2-butanone이며, 이들은 모두 원료 배합에 따라서 큰 차이를 보였다.

가장 우세한 acid류인 acetic acid는 G6에서 가장 높게 검출되었으며, 그 다음으로 G1, G2, G4, G3, G7, 그리고 G5이었다. Aldehyde류 중에서 *trans*-2-methyl-2-butenal과 benzaldehyde는 G6에서만 검출되었으며, 이를 제외한 다른 aldehyde류는 원료 배합에 따라 큰 차이를 나타내지 않았다. 또한, G6에서 가장 많은 개수 (6개)의 aldehyde류가 검출되었다. 가장 우세한 alcohol류인 3-Methyl-1-butanol은 원료 배합에 따라 최대 2배의 차이를 보였고, G4에서 최대값을 가지며 G5에서 최소값을 가졌다. 두번째로 우세한 alcohol류인 2-methyl-1-butanol은 G6에서 최대값을 가지고, G3에서 최소값을 가졌다. 또한, 2-methyl-1-propanol, 4-methyl-1-pentanol, 그리고 1-hexanol도 G6에서 가장 높게 검출되었다. 우세한 aromatic hydrocarbon류인 *m*-xylene과 *p*-xylene은 G3에서 가장 높게 검출되었으며, 반대로 G5에서 10배 정도 낮게 검출되었다. G3에서 가장 많은 개수 (5개)의 furan류가 검출되었고, 반대로 G5에서는 2-methylfuran, G7에서는 2,5-dimethylfuran만 낮게 검출되었다. Ketone류 중에서 2,3-butanedione과 3-hydroxy-2-butanone은 모든 원료 배합에 따른 고추발효물에서 높게 검출되었고, 특히 G4에서 최대값을 가졌다. 또한, G4에서 가장 많은 개수 (7개)의 ketone류가 검출되었다. Ester류는 G4에서 가장 많은 개수 (18개)가 검출되었고, 반대로 G3에서는 가장 적은 개수 (12개)가 검출되었다. 또한, 가장 우세한 ester류인 ethyl acetate는 G5에서 최대값을 가지며, G4에서 최소값을 가진다. Sulfur-compound류는 G7에서 가장 많은 개수 (15개)가 검출되었으며, 주요 sulfur-compound는 3-methylsulfanylprop-1-ene, dimethyl disulfide, methyl 2-propenyl disulfide, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene 순서대로 상대 면적이 높았다. 이와는 반대로 G2에서 가장 적은 개수 (10개)가 검출되었으며, 주요 sulfur-compound는 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene이다. 특히, G5에서 다른 고추발효물과 다르게 S-methyl ethanethioate가 월등히 높은 상대 면적을 가졌고, 그 다음으로 3-methylsulfanylprop-1-ene, dimethyl disulfide, methyl 2-propenyl disulfide, 3-prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, 그리고 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene 순으로 높았다. 전체 sulfur-compound의 상대 면적은 G4에서 가장 낮았다. 원료 배합에 따라 terpene류를 비교해보면, G1, G2, G3, G4에서는 각각 4가지 이상의 terpene류가 검출되었지만, G6와 G7은 2개 (camphene, limonene), G5에서는 1개 (limonene)만 낮게 검출되었다. 고추발효물에서 검출된 1개의 pyrazine류인 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine은 G1, G2, G3, G4, G7에서는 비슷한 수치로 낮게 검출되었지만, 이를 제외한 G5와 G6에서는 검출되지 않았다.

표 110. 원료 배합에 따른 고추발효물의 휘발성 성분

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas (mean±SD, %) ^b | | | | | | | ID ^c |
|---------------------|-----------------|----------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| | | | 원료 배합 | | | | | | | |
| | | | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | |
| Acids | | | | | | | | | | |
| 1 | 709 | Acetic acid | 9.584±0.442 | 7.470±0.416 | 5.284±0.052 | 7.462±0.313 | 3.487±0.556 | 10.238±0.053 | 3.725±0.345 | MS/RI |
| 2 | 1153 | Benzoic acid | 0.067±0.004 | 0.022±0.001 | 0.042±0.004 | 0.058±0.006 | 0.045±0.010 | 0.082±0.017 | 0.045±0.005 | MS |
| Aldehydes | | | | | | | | | | |
| 3 | <700 | 3-Methylbutanal | 0.262±0.037 | 0.282±0.014 | 0.362±0.054 | 0.274±0.043 | 0.134±0.013 | 0.309±0.063 | 0.170±0.005 | MS/RI |
| 4 | <700 | 2-Methylbutanal | nd ^d | 0.069±0.003 | 0.064±0.002 | 0.067±0.006 | 0.029±0.001 | 0.064±0.004 | 0.030±0.001 | MS/RI |
| 5 | 731 | <i>trans</i> -2-Methyl-2-butenal | nd | nd | nd | nd | nd | 0.085±0.012 | nd | MS/RI |
| 6 | 797 | Hexanal | 0.046±0.005 | 0.093±0.012 | 0.084±0.023 | 0.055±0.001 | 0.070±0.021 | 0.133±0.081 | 0.052±0.002 | MS/RI |
| 7 | 897 | Heptanal | 0.047±0.006 | nd | 0.035±0.001 | 0.054±0.002 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 8 | 954 | Benzaldehyde | nd | nd | nd | nd | nd | 0.610±0.103 | nd | MS/RI |
| 9 | 1075 | 4-Methylbenzaldehyde | nd | nd | 0.036±0.001 | 0.029±0.007 | 0.024±0.005 | 0.022±0.003 | 0.029±0.002 | MS/RI |
| Alcohols | | | | | | | | | | |
| 10 | <700 | Propanol | 0.349±0.027 | 0.270±0.027 | 0.229±0.030 | 0.290±0.049 | 0.155±0.021 | 0.271±0.012 | 0.144±0.005 | MS/RI |
| 11 | <700 | 2-Methyl-1-propanol | 1.267±0.108 | 1.231±0.018 | 1.150±0.222 | 1.163±0.043 | 0.712±0.013 | 1.573±0.003 | 0.711±0.032 | MS/RI |
| 12 | <700 | 1-Butanol | 0.650±0.095 | 0.480±0.066 | 0.655±0.005 | 1.112±0.072 | 0.416±0.010 | 0.713±0.056 | 0.331±0.010 | MS/RI |
| 13 | 737 | 3-Methyl-1-butanol | 20.333±0.998 | 19.609±1.717 | 18.065±2.066 | 20.866±1.333 | 10.834±0.172 | 16.525±0.444 | 11.975±0.638 | MS/RI |
| 14 | 742 | 2-Methyl-1-butanol | 2.524±0.309 | 2.918±0.128 | 1.978±0.128 | 3.037±0.114 | 2.923±0.291 | 3.675±0.125 | 2.938±0.170 | MS/RI |
| 15 | 840 | 4-Methyl-1-pentanol | 0.165±0.030 | 0.392±0.007 | 0.176±0.050 | 0.149±0.004 | nd | 1.434±0.197 | 0.050±0.002 | MS/RI |
| 16 | 871 | 1-Hexanol | 0.399±0.037 | nd | 0.160±0.009 | 0.336±0.019 | 0.260±0.061 | 0.792±0.105 | 0.270±0.038 | MS/RI |
| Hydrocarbons | | | | | | | | | | |
| 17 | <700 | 2-Methyl-1-pentene | nd | nd | nd | nd | nd | 0.147±0.005 | nd | MS/RI |
| 18 | <700 | Cyclohexane | 0.074±0.006 | 0.143±0.013 | 0.233±0.015 | 0.082±0.003 | 0.042±0.008 | 0.075±0.000 | nd | MS/RI |
| 19 | 757 | 4-Methylheptane | nd | 0.293±0.004 | nd | 0.029±0.002 | 0.078±0.000 | nd | 0.147±0.012 | MS/RI |
| 20 | 794 | Octane | 0.056±0.008 | 0.085±0.007 | 0.082±0.012 | 0.071±0.010 | 0.025±0.009 | 0.093±0.032 | 0.030±0.003 | MS/RI |
| 21 | 806 | 2,3,5-Trimethylhexane | nd | 0.048±0.004 | nd | 0.059±0.004 | 0.026±0.004 | nd | 0.035±0.001 | MS/RI |

☒ 110. Continued

| No | RI ^a | Compound | Relative peak areas (mean±SD, %) ^b | | | | | | | ID ^c |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-----------------|
| | | | 원료 배합 | | | | | | | |
| | | | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | |
| 22 | 816 | 2,4-Dimethylheptane | 0.168±0.001 | 0.089±0.001 | 0.130±0.054 | 0.133±0.013 | 0.059±0.005 | 0.252±0.001 | 0.055±0.009 | MS/RI |
| 23 | 1026 | Butylcyclohexane | 0.707±0.116 | 0.818±0.027 | 0.787±0.009 | 0.477±0.007 | 0.257±0.007 | 0.859±0.050 | 0.531±0.037 | MS/RI |
| Aromatic hydrocarbons | | | | | | | | | | |
| 24 | <700 | Benzene | nd | nd | nd | nd | nd | 0.048±0.004 | 0.071±0.010 | MS/RI |
| 25 | 861 | <i>m</i> -Xylene | 12.263±0.479 | 16.095±2.028 | 17.118±0.298 | 10.787±0.255 | 1.802±0.204 | 10.551±1.649 | 9.368±0.036 | MS/RI |
| 26 | 882 | <i>p</i> -Xylene | 8.403±0.910 | 11.646±1.167 | 12.571±0.117 | 7.934±0.031 | 1.328±0.284 | 7.890±0.966 | 7.367±0.274 | MS/RI |
| 27 | 913 | 1-Methyl-3-ethylbenzene | nd | 0.195±0.012 | 0.209±0.002 | 0.120±0.009 | 0.022±0.006 | 0.131±0.002 | 0.133±0.020 | MS/RI |
| 28 | 961 | 1,2,4-Trimethylbenzene | nd | 0.043±0.001 | 0.028±0.001 | nd | nd | nd | nd | MS/RI |
| 29 | 1009 | 1,2,3-Trimethylbenzene | 0.170±0.001 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS/RI |
| 30 | 1016 | 1-Methyl-2-propan-2-ylbenzene | 0.374±0.001 | nd | 0.348±0.007 | 0.250±0.014 | 0.102±0.002 | nd | 0.020±0.003 | MS/RI |
| Furans | | | | | | | | | | |
| 31 | <700 | 2-Methylfuran | 0.081±0.015 | 0.127±0.002 | 0.098±0.000 | 0.051±0.003 | 0.016±0.001 | 0.219±0.037 | nd | MS/RI |
| 32 | <700 | 2-Ethylfuran | nd | 0.136±0.002 | 0.144±0.009 | 0.136±0.003 | nd | 0.230±0.006 | nd | MS/RI |
| 33 | <700 | 2,5-Dimethylfuran | 0.043±0.001 | 0.038±0.003 | 0.023±0.000 | 0.056±0.009 | nd | 0.083±0.005 | 0.047±0.003 | MS/RI |
| 34 | 781 | 2-Propylfuran | nd | nd | 0.034±0.001 | nd | nd | nd | nd | MS/RI |
| 35 | 984 | 2-Pentylfuran | nd | nd | 0.436±0.008 | 3.175±0.158 | nd | nd | nd | MS/RI |
| Ketones | | | | | | | | | | |
| 36 | <700 | 2,3-Butanedione | 2.643±0.451 | 1.931±0.357 | 1.553±0.448 | 4.574±0.572 | 1.747±0.127 | 2.020±0.231 | 2.138±0.187 | MS/RI |
| 37 | <700 | 2-Pentanone | 0.682±0.006 | 0.120±0.002 | 0.217±0.019 | 1.272±0.069 | nd | 0.331±0.085 | nd | MS |
| 38 | <700 | 3-Pentanone | 0.207±0.055 | 0.318±0.023 | 0.437±0.124 | 0.279±0.018 | nd | 0.379±0.029 | nd | MS/RI |
| 39 | 737 | 3-Hydroxy-2-butanone | 2.269±0.263 | 1.857±0.088 | 1.261±0.059 | 4.388±0.303 | 1.683±0.120 | 1.200±0.251 | 1.838±0.075 | MS/RI |
| 40 | 741 | 2-Methyl-3-pentanone | 0.217±0.002 | 0.165±0.003 | nd | 0.178±0.008 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 41 | 785 | 2-Hexanone | nd | 0.180±0.028 | 0.307±0.006 | 0.202±0.002 | 0.127±0.023 | 0.179±0.006 | 0.061±0.005 | MS |
| 42 | 886 | 2-Heptanone | 0.332±0.012 | 0.457±0.007 | 0.474±0.078 | 0.281±0.004 | 0.084±0.015 | 0.406±0.014 | nd | MS/RI |

☒ 110. Continued

| No | RI ^a | Library/ID | Relative peak areas (mean±SD, %) ^b | | | | | | | ID ^c |
|-------------------------|-----------------|------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| | | | 원료 배합 | | | | | | | |
| | | | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | |
| 43 | 1027 | 2,2,6-Trimethylcyclohexanone | 0.041±0.001 | 0.026±0.003 | 0.031±0.007 | 0.032±0.007 | nd | 0.045±0.008 | nd | MS/RI |
| 44 | 1084 | 2-Nonanone | 0.343±0.005 | 0.260±0.035 | 0.274±0.003 | 0.211±0.024 | 0.144±0.003 | nd | 0.262±0.031 | MS |
| Esters | | | | | | | | | | |
| 45 | <700 | Ethyl acetate | 21.366±0.550 | 22.285±1.449 | 22.992±0.493 | 18.463±0.269 | 29.430±1.049 | 19.489±0.323 | 24.328±2.724 | MS/RI |
| 46 | 705 | Ethyl propionate | nd | 0.429±0.020 | 0.497±0.102 | 0.448±0.011 | 1.064±0.104 | 0.209±0.007 | 0.835±0.032 | MS/RI |
| 47 | 707 | Propyl acetate | nd | 0.122±0.002 | 0.161±0.003 | 0.150±0.002 | nd | nd | nd | MS |
| 48 | 770 | 2-Methylpropyl ethanoate | nd | nd | 0.128±0.019 | 0.541±0.009 | 0.055±0.009 | nd | nd | MS |
| 49 | 800 | Ethyl butanoate | 0.116±0.010 | 0.058±0.004 | 0.100±0.038 | 0.111±0.021 | 0.030±0.003 | 0.131±0.027 | 0.063±0.003 | MS/RI |
| 50 | 814 | Butyl acetate | 0.075±0.009 | 0.045±0.001 | 0.069±0.005 | 0.054±0.002 | 0.052±0.009 | nd | 0.017±0.001 | MS/RI |
| 51 | 823 | Ethyl 2-hydroxypropanoate | 1.267±0.205 | 0.357±0.004 | nd | 0.243±0.019 | 0.623±0.047 | 1.374±0.085 | nd | MS/RI |
| 52 | 848 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.084±0.001 | 0.114±0.002 | 0.122±0.010 | 0.105±0.006 | 0.017±0.002 | nd | 0.026±0.002 | MS/RI |
| 53 | 876 | 3-Methylbut-1-yl ethanoate | 0.438±0.007 | 0.407±0.026 | 0.415±0.026 | 0.802±0.108 | 0.444±0.020 | 1.159±0.152 | 0.525±0.029 | MS/RI |
| 54 | 878 | 3-Methylheptyl acetate | 0.150±0.012 | 0.129±0.019 | nd | 0.273±0.037 | 0.135±0.009 | 0.305±0.013 | 0.227±0.036 | MS |
| 55 | 898 | Ethyl pentanoate | nd | 0.050±0.001 | nd | nd | nd | 0.071±0.003 | 0.036±0.005 | MS/RI |
| 56 | 912 | Pentyl acetate | 0.171±0.037 | nd | nd | nd | nd | 0.074±0.014 | nd | MS/RI |
| 57 | 921 | Methyl hexanoate | 0.053±0.011 | 0.063±0.005 | nd | 0.048±0.009 | 0.061±0.000 | 0.133±0.025 | 0.114±0.037 | MS/RI |
| 58 | 962 | Ethyl 4-methylpentanoate | nd | nd | nd | nd | nd | 0.047±0.010 | nd | MS/RI |
| 59 | 994 | Ethyl hexanoate | 0.275±0.013 | 0.222±0.010 | 0.235±0.006 | 0.300±0.016 | 0.136±0.018 | 0.609±0.078 | 0.152±0.015 | MS/RI |
| 60 | 1007 | Hexyl acetate | 0.350±0.003 | nd | nd | 0.036±0.008 | 0.025±0.001 | 0.073±0.005 | 0.047±0.003 | MS/RI |
| 61 | 1104 | Hexyl 2-methylpropanoate | nd | nd | nd | 0.034±0.002 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 62 | 1147 | Hexyl butanoate | nd | nd | nd | 0.154±0.014 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 63 | 1159 | Ethyl benzoate | 0.035±0.002 | 0.032±0.003 | 0.031±0.002 | 0.028±0.004 | 0.024±0.002 | 0.040±0.002 | 0.024±0.002 | MS/RI |
| 64 | 1180 | Methyl salicylate | 0.052±0.001 | 0.062±0.006 | 0.055±0.008 | 0.064±0.007 | 0.029±0.004 | 0.036±0.007 | 0.024±0.003 | MS/RI |
| 65 | 1186 | Ethyl octanoate | 0.059±0.009 | 0.042±0.001 | 0.038±0.003 | 0.057±0.003 | 0.045±0.003 | 0.053±0.002 | 0.054±0.000 | MS/RI |
| Sulfur-compounds | | | | | | | | | | |

☒ 110. Continued

| No | RI ^a | Library/ID | Relative peak areas (mean±SD, %) ^b | | | | | | | ID ^c |
|-----------------|-----------------|------------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|
| | | | 원료 배합 | | | | | | | |
| | | | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | |
| 66 | <700 | 3-Methylsulfanylprop-1-ene | nd | nd | 0.512±0.010 | nd | 8.113±0.190 | 1.309±0.004 | 7.543±0.530 | MS/RI |
| 67 | <700 | S-Methyl ethanethioate | nd | nd | nd | nd | 10.122±0.468 | nd | 1.413±0.135 | MS |
| 68 | 725 | Dimethyl disulfide | 0.158±0.023 | 0.128±0.002 | 0.251±0.001 | 0.136±0.002 | 7.746±0.249 | 0.259±0.041 | 6.847±0.910 | MS/RI |
| 69 | 765 | 3-Methylthiophene | 0.151±0.001 | nd | nd | nd | 0.081±0.004 | nd | nd | MS/RI |
| 70 | 767 | 2-Methylthiophene | 0.094±0.010 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS/RI |
| 71 | 851 | 3-Prop-2-enylsulfanylprop-1-ene | 2.985±0.032 | 3.233±0.171 | nd | nd | 3.933±0.411 | 0.587±0.002 | 4.887±0.169 | MS/RI |
| 72 | 869 | 3,4-Dimethylthiophene | nd | nd | nd | nd | 0.084±0.003 | nd | 0.065±0.001 | MS/RI |
| 73 | 880 | 2-Ethenylthiophene | nd | nd | nd | nd | 0.080±0.019 | nd | nd | MS |
| 74 | 892 | 2,5-Dimethylthiophene | 0.047±0.008 | nd | nd | 0.036±0.005 | 0.033±0.007 | 0.081±0.009 | 0.033±0.003 | MS/RI |
| 75 | 906 | Methyl 2-propenyl disulfide | 1.145±0.157 | 0.630±0.051 | 0.790±0.066 | 0.888±0.051 | 6.454±0.392 | 1.819±0.107 | 5.602±0.578 | MS/RI |
| 76 | 923 | Methyl propyl disulfide | 0.056±0.000 | nd | 0.096±0.002 | 0.067±0.000 | nd | 0.328±0.012 | 0.072±0.009 | MS/RI |
| 77 | 930 | Methyl propenyl disulfide | 0.070±0.001 | 0.032±0.001 | 0.052±0.010 | 0.051±0.010 | 0.189±0.003 | 0.116±0.014 | 0.207±0.039 | MS/RI |
| 78 | 958 | Dimethyl trisulfide | nd | nd | nd | nd | 0.656±0.029 | nd | 0.304±0.023 | MS/RI |
| 79 | 991 | 2-Thiophenecarboxaldehyde | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.029±0.001 | MS/RI |
| 80 | 1072 | 3-(Prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene | 2.391±0.215 | 1.182±0.107 | 1.588±0.033 | 1.596±0.023 | 2.423±0.427 | 3.232±0.647 | 2.290±0.565 | MS/RI |
| 81 | 1098 | Dipropyl disulfide | 0.119±0.014 | 0.167±0.011 | 0.217±0.025 | 0.124±0.011 | nd | 0.638±0.127 | 0.046±0.000 | MS/RI |
| 82 | 1190 | 1,4-Thiophene | 0.099±0.024 | 0.092±0.004 | 0.031±0.004 | 0.097±0.006 | 0.015±0.002 | 0.085±0.001 | 0.062±0.008 | MS/RI |
| 83 | >1200 | 3-Ethenyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene | 0.049±0.003 | nd | nd | 0.052±0.011 | 0.143±0.014 | 0.078±0.005 | 0.135±0.001 | MS/RI |
| Terpenes | | | | | | | | | | |
| 84 | 911 | Tricyclene | 0.058±0.007 | 0.081±0.015 | 0.064±0.003 | 0.040±0.007 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 85 | 924 | Pinene | nd | nd | nd | 0.283±0.014 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 86 | 940 | Camphene | 0.039±0.004 | 0.054±0.008 | 0.102±0.022 | 0.046±0.010 | nd | 0.070±0.006 | 0.013±0.001 | MS/RI |
| 87 | 1021 | Limonene | 0.076±0.002 | 0.085±0.000 | 0.086±0.023 | 0.073±0.000 | 0.033±0.007 | 0.115±0.016 | 0.027±0.001 | MS/RI |
| 88 | 1040 | <i>trans</i> -β-Ocimene | 0.063±0.000 | 0.081±0.001 | 0.070±0.008 | 0.061±0.007 | nd | nd | nd | MS/RI |
| 89 | 1082 | <i>p</i> -Cymenene | nd | 0.022±0.002 | 0.052±0.001 | nd | nd | nd | nd | MS/RI |

☒ 110. Continued

| No | RI ^a | Library/ID | Relative peak areas (mean±SD, %) ^b | | | | | | | ID ^c |
|----|-----------------|---|---|-------------|-------------|-------------|----|----|-------------|-----------------|
| | | | 원료 배합 | | | | | | | |
| | | | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | |
| 90 | 1166 | Pyrazines 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyr azine | 0.013±0.000 | 0.013±0.001 | 0.012±0.001 | 0.012±0.000 | nd | nd | 0.007±0.001 | MS/RI |

^a Retention indices were determined using *n*-paraffins C₇–C₂₂ as external standards.

^b Relative peak area of each volatile compound (%) = peak area of each volatile compound/total peak areas × 100.

^c Volatile identification was performed as follows: MS/RI = mass spectrum and retention index was consistent with those of the literatures; MS = mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectrum database or by manual interpretation.

^d nd=not detected.

다) 고추발효물의 휘발성 성분의 PCA 분석

① 발효 기간에 따른 고추발효물의 휘발성 성분 PCA 분석

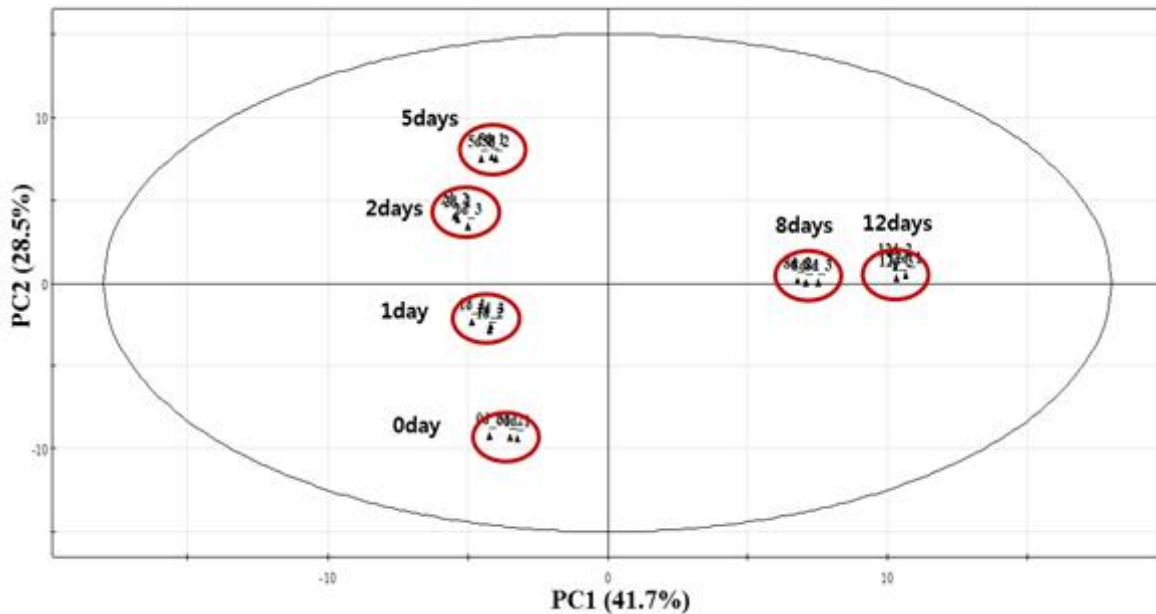


그림 32. PCA분석을 통한 발효 기간에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 score plot.

그림 32과 같이, 발효 기간에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 score plot은 PC 1 (41.7% of the total variance)과 PC 2 (28.5% of the total variance)에 의해 명백히 그룹 지어졌으며, 총 70.2%의 설명력을 가진다. PC1에 의해서 초기 발효 기간 (0d-5d)과 후기 발효 기간 (8d-12d)으로 나누어지며, 초기 발효 기간은 PC1 음의 방향에 위치하며, 후기 발효 기간은 PC1 양의 방향에 위치하였다. PC1의 양의 방향으로 기여하는 주요 휘발성 성분은 3-methyl-1-butanol, ethyl 2-hydroxypropanoate, acetic acid, 3-methylthiophene, 3-methylbut-1-yl ethanoate, benzaldehyde, 2-heptanone, 4-methylbenzaldehyde, 그리고 2-methyl-1-pentene이다. 이 9개의 성분들은 모두 후기 발효 기간에서 높게 검출되었다. PC1의 음의 방향에 기여하는 주요 휘발성 성분은 1-methyl-3-ethylbenzene, ethyl 2-methylpropanoate, 1,2,3-trimethylbenzene, ethyl acetate, 2,5-dimethylthiophene, 3-ethyl-2-methyl-1,3-hexadiene, ethyl butanoate, 그리고 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine이다. 이 9개의 성분들은 모두 후기 발효 기간에서 가장 낮게 검출되었다. 게다가, 초기 발효 기간의 시료들은 PC2에 의해서 구분 지어졌으며, 발효 기간이 진행됨에 따라 PC2의 양의 방향으로 부하되었다. PC2의 양의 방향에 기여하는 주요 휘발성 성분은 1-hexanol, 1,4-thiophene, methyl 2-propenyl disulfide, 3-methylsulfanylprop-1-ene, 2,4-dimethylthiophene, propanol, 2-ethenylthiophene, octane, 그리고 3-ethenyl-1,2-dithi-5-ene이다. 이 9개의 성분들은 모두 0d에서 5d까지 발효 기간에 따라 증가하였다. 이와는 반대로, PC2의 음의 방향으로 기여하는 주요 휘발성 성분은 3-hydroxy-2-butanone, ethyl 2-methylpropanoate, ethyl butanoate, nonane, 2-methylbut-1-yl ethanoate, 3-pentanone, ethyl propanoate, methylcyclopentane, 그리고 1-penten-3-one이다. 이 중에서 ethyl 2-methylpropanoate, ethyl butanoate, nonane, 2-methylbut-1-yl ethanoate, ethyl propanoate, methylcyclopentane, 그리고 1-penten-3-one은 0d에서 5d까지 발효 기간에 따라 감소하였다 (그림 33).

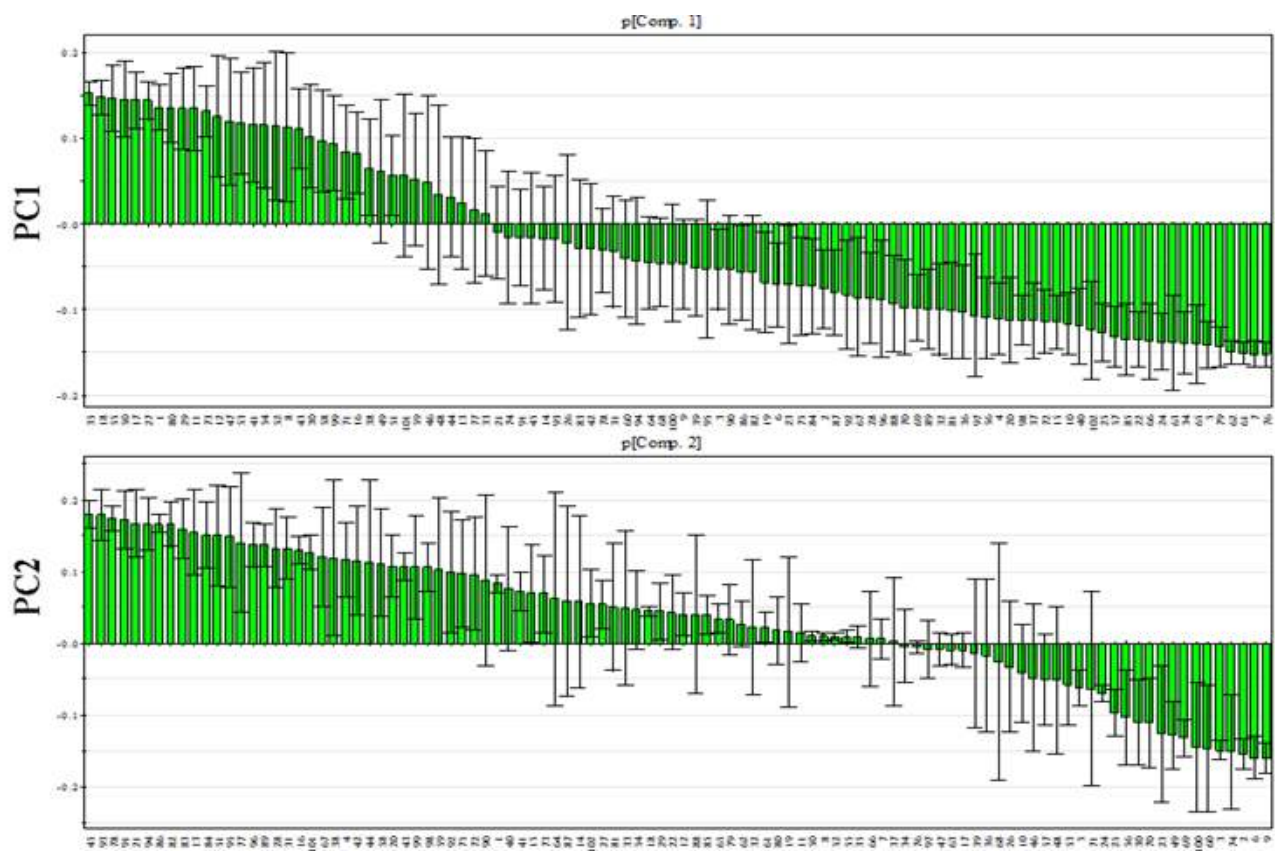


그림 33. PCA분석을 통한 발효 기간에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 loading plots.

② 균 (*L.casei*) 접종량에 따른 고추발효물의 휘발성 성분 PCA 분석

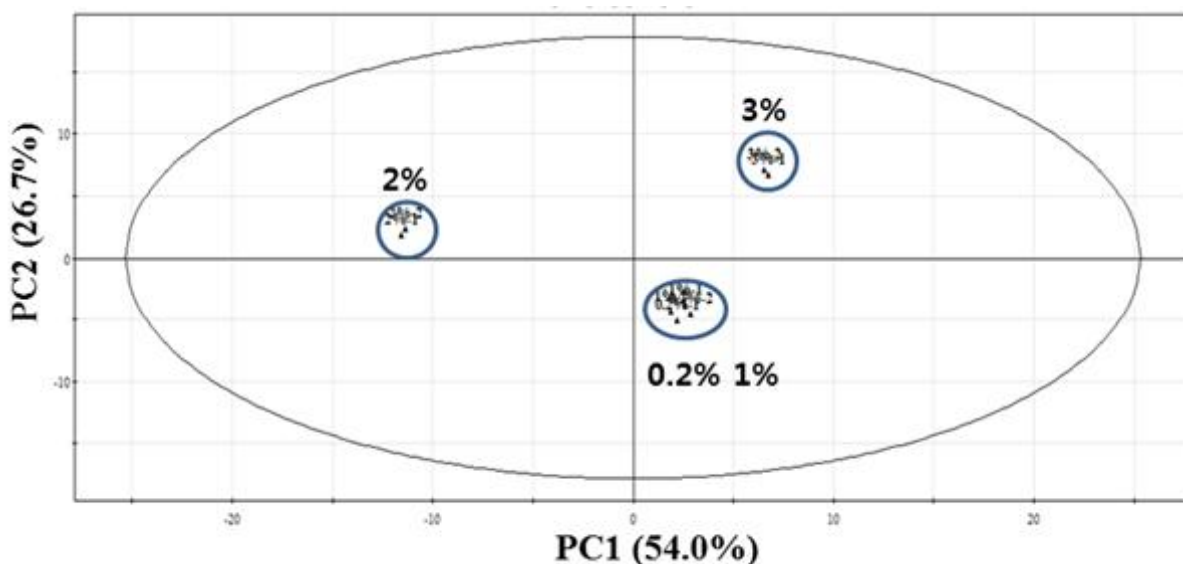


그림 34. PCA분석을 통한 균 (*L.casei*) 접종량에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 score plot.

그림 34와 같이, 균 (*L.casei*) 접종량에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 score plot은 PC 1 (54.0% of the total variance)과 PC 2 (26.7% of the total variance)에 의해 명백히 그룹 지어졌으며, 총 80.7%의 설명력을 가진다. PC1에 의해서 균 접종량 2%와 이를 제외한 나머지 균 접종량 (0.2%, 1%, 그리고 3%)의 고추발효물로 나누어지며, 2%는 PC1 음의 방향에 위치하며, 0.2%, 1%와 3%는 PC1 양의 방향에 위치하였다. PC1의 양의 방향으로 기여하는 주요 휘발성 성분은 3-ethyl-2-methyl-1,3-hexadiene, hexane, 4-methylheptane, 2-heptanone, 3-methylpentane, 2-methyl-1-pentene, methylcyclopentane, 4-methyl-2-heptanone, 그리고 2,4-dimethyl-1-heptene이다. 이 9개의 성분들은 모두 접종량 2%에서 가장 낮은 상대 면적을 갖는다. PC1의 음의 방향에 기여하는 주요 휘발성 성분은 *m*-xylene, 1-methyl-2-propan-2-ylbenzene, ethyl acetate, dipropyl disulfide, ethyl 2-methylpropanoate, ethyl butanoate, ethyl 2-methylbutanoate, 1,4-thiophene, 그리고 3-(prop-2-enylsulfanyl)prop-1-ene이다. 이 9개의 성분들은 모두 접종량 2%에서 가장 높은 상대 면적을 갖는다. 게다가, 접종량 2%를 제외한 고추발효물 (0.2%, 1%, 3%)들은 PC2에 의해서 구분 지어졌으며, 균 접종량 3%는 PC2의 양의 방향으로 부하되었고, 접종량 0.2%와 1%는 PC2의 음의 방향으로 부하되었다. PC2의 양의 방향에 기여하는 주요 휘발성 성분은 butyl acetate, 1-butanol, hexanal, dimethyl trisulfide, acetic acid, 1,2,3-trimethylbenzene, 2-methylfuran, heptanal, 그리고 2-methylbutanal이다. 이 9개의 성분들은 모두 균 접종량에 따라 접종량 0.2%에서 3%까지 증가한다. 이와는 반대로, PC2의 음의 방향으로 기여하는 주요 휘발성 성분은 ethyl octanoate, 2-propylfuran, hexyl 2-methylpropanoate, hexyl butanoate, 2-ethylfuran, 2,5-dimethylthiophene, 2,3,3-trimethylcyclobutanone, 3,4-dimethylthiophene, 그리고 2-ethenylthiophene이다. 이 성분들 중에서 대부분은 균 접종량에 따라 접종량 0.2%에서 3%까지 감소한다 (그림 35).

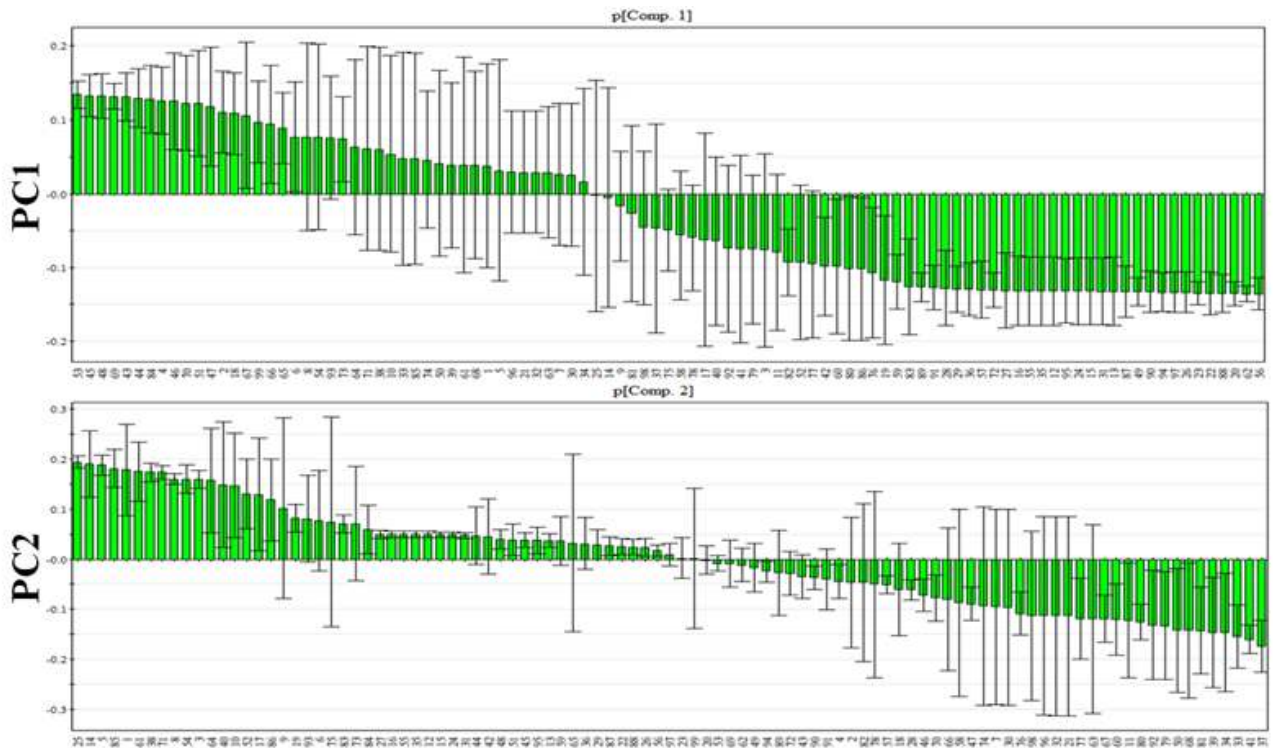


그림 35. PCA분석을 통한 균 (L.casei) 접종량에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 loading plots.

③ 원료 배합에 따른 고추발효물의 휘발성 성분 PCA 분석

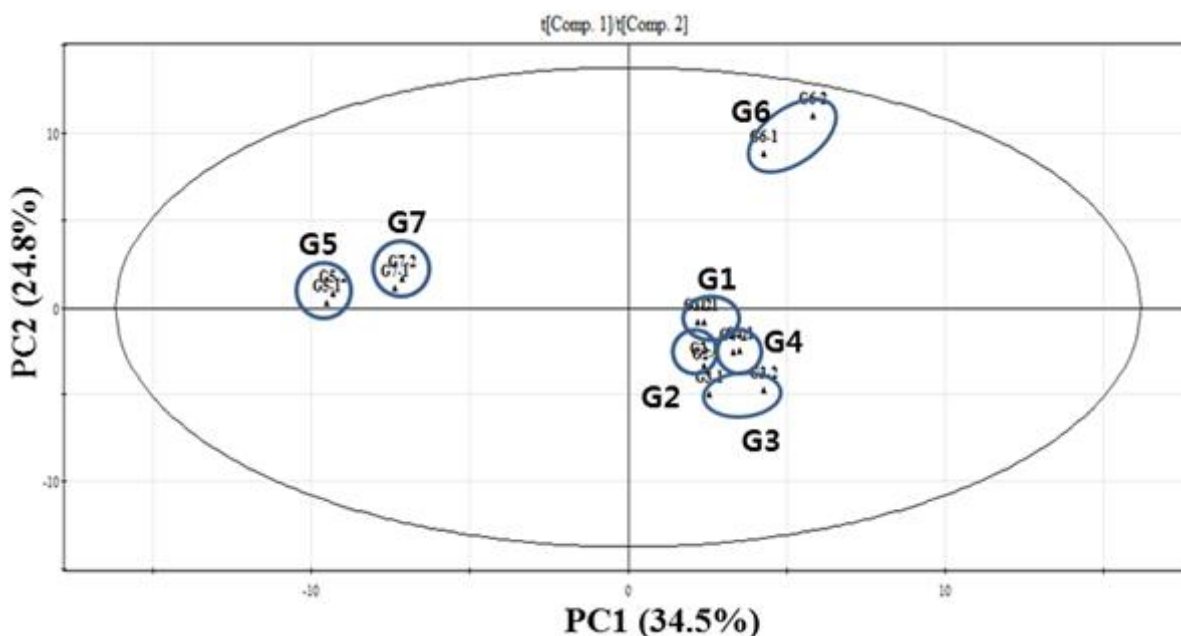


그림 36. PCA분석을 통한 원료 배합에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 score plot.

그림 36와 같이, 원료 배합에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 score plot은 PC 1 (34.5% of the total variance)과 PC 2 (24.8% of the total variance)에 의해 명백히 그룹 지어졌으며, 총 59.3%의 설명력을 가진다. PC1에 의해서 G5, G7과 이 둘을 제외한 나머지 5가지 고추발효물 (G1, G2, G3, G4, 그리고 G6)로 나누어지며, G5와 G7은 PC1 음의 방향에 위치하며, 나머지는 PC1 양의 방향에 위치하였다. PC1의 양의 방향으로 기여하는 주요 휘발성 성분은 2,2,6-trimethylcyclohexanone, 3-pentanone, limonene, 2-methyl-1-propanol, 2-heptanone, 3-methylbutanal, 3-methyl-1-butanol, camphene, 그리고 acetic acid이다. 이 9개의 성분들은 모두 G5와 G7에서 가장 낮은 상대 면적을 갖는다. PC1의 음의 방향에 기여하는 주요 휘발성 성분은 3,4-dimethylthiophene, dimethyl disulfide, 3-methylsulfanylprop-1-ene, methyl 2-propenyl disulfide, dimethyl trisulfide, ethyl propionate, ethyl acetate, methyl propenyl disulfide, 그리고 3-ethenyl-1,2-dithio-5-ene이다. 이 9개의 성분들은 모두 G5와 G7에서 가장 높은 상대 면적을 갖는다. 게다가, G5와 G7을 제외한 나머지 5가지 고추발효물들은 PC2에 의해서 G6과 G1, G2, G3, G4로 구분 지어졌으며, G6는 PC2의 양의 방향으로 부하되었고, 나머지 4가지 고추발효물 (G1, G2, G3, G4)는 PC2음의 방향으로 부하되었다. PC2의 양의 방향에 기여하는 주요 휘발성 성분은 *trans*-2-methyl-2-butenal, benzaldehyde, ethyl 4-methylpentanoate, 2,5-dimethylthiophene, 1-hexanol, 3-(prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene, methyl hexanoate, methyl propyl disulfide, 그리고 4-methyl-1-pentanol이다. 이 9개의 성분들은 모두 G6에서 가장 높은 상대 면적을 갖는다. 이와는 반대로, PC2의 음의 방향으로 기여하는 주요 휘발성 성분은 ethyl 2-methylbutanoate, butyl acetate, 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine, *trans*- β -ocimene, tricyclene, propyl acetate, methyl salicylate, *p*-cymenene, 그리고 1,2,4-trimethylbenzene이다. 이 9개의 성분들은 모두 G6에서 검출되지 않거나 가장 낮은 상대 면적을 갖는다 (그림 37).

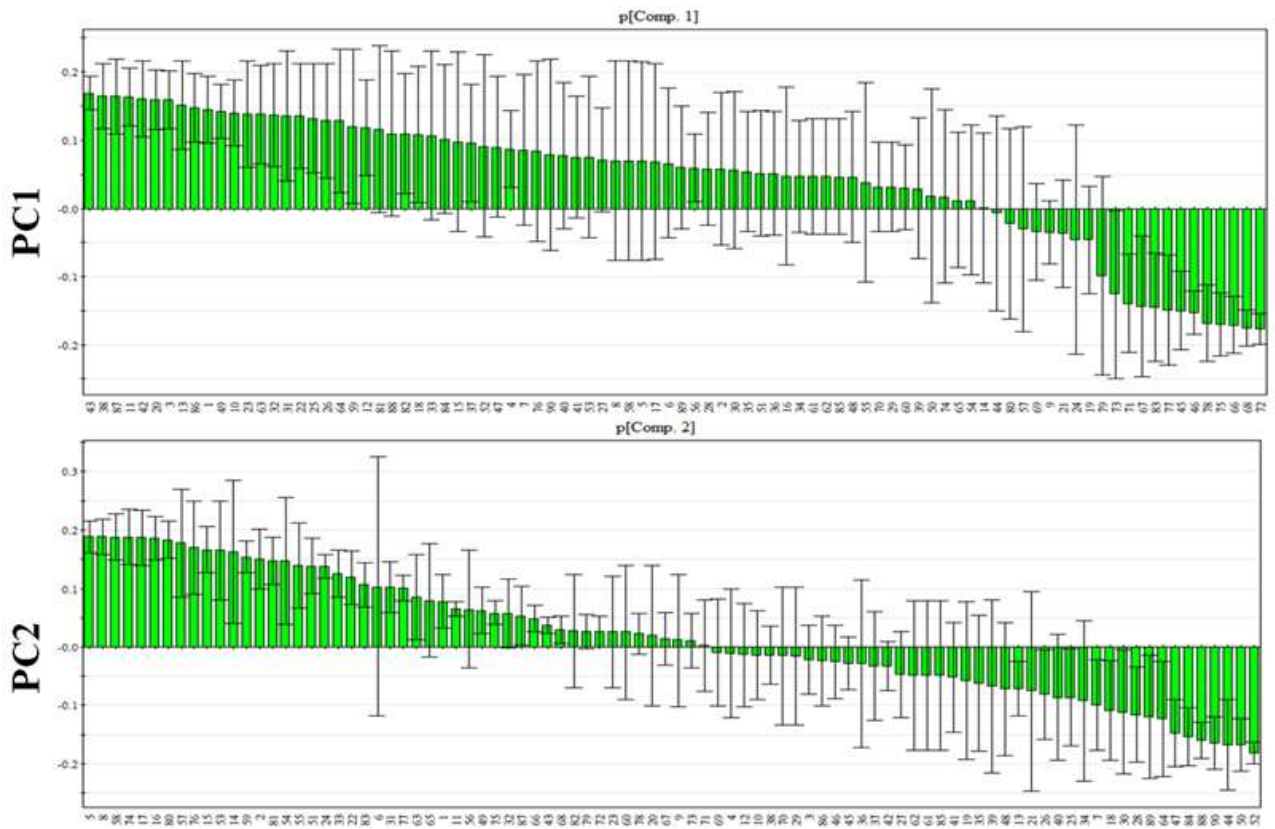


그림 37. PCA분석을 통한 원료 배합에 따른 고추발효물의 휘발성 성분의 loading plots.

5) 매운소스의 휘발성 향미성분 분석결과

가) 재료

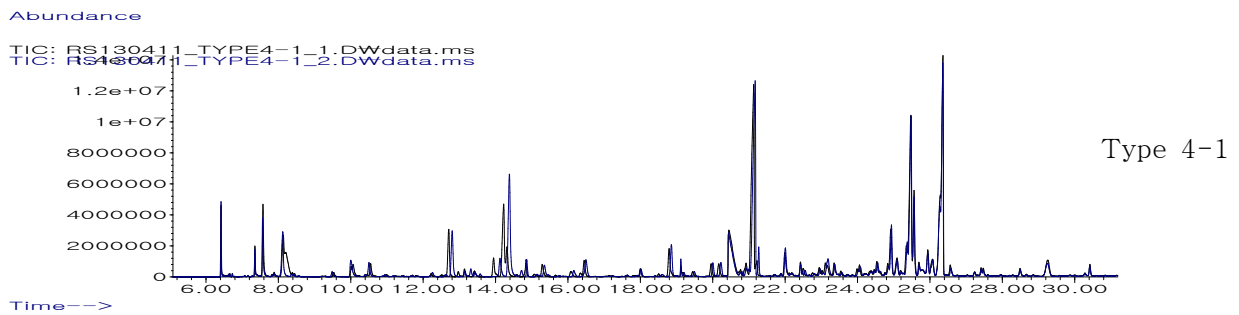
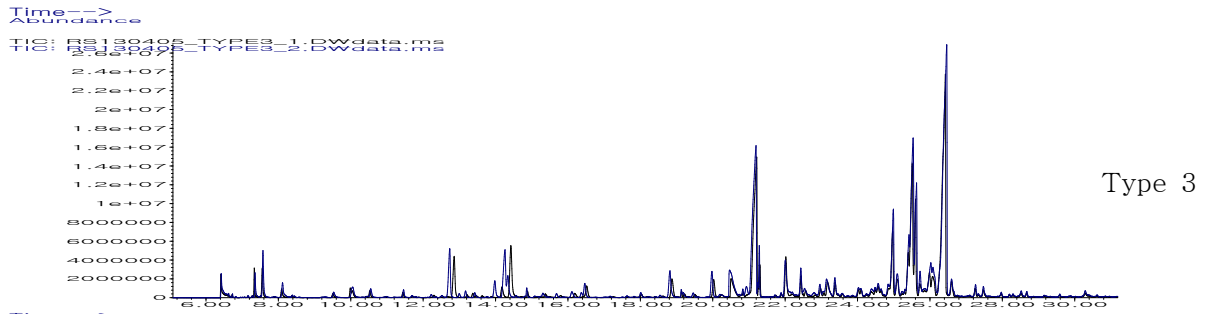
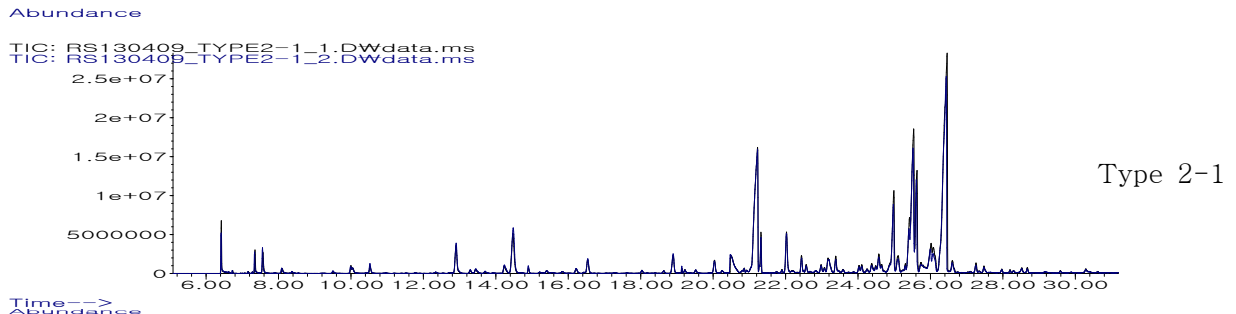
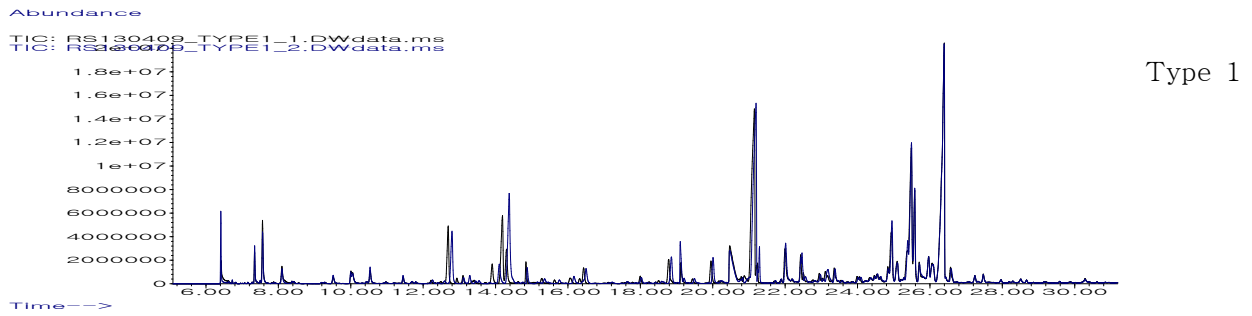
매운 소스는 종류별 특성에 따라 11종의 시료가 선정되었으며, 각 시료는 시판 되는 기존의 제품과 새롭게 배합된 제품이 사용 되었다. 각 시료에 대한 정보는 다음의 표 (표 111)와 같다. 시료들은 공급 받는 즉시 -70℃에서 보관되다가, 실험을 하기 24시간 전에 4℃에서 보관되었다.

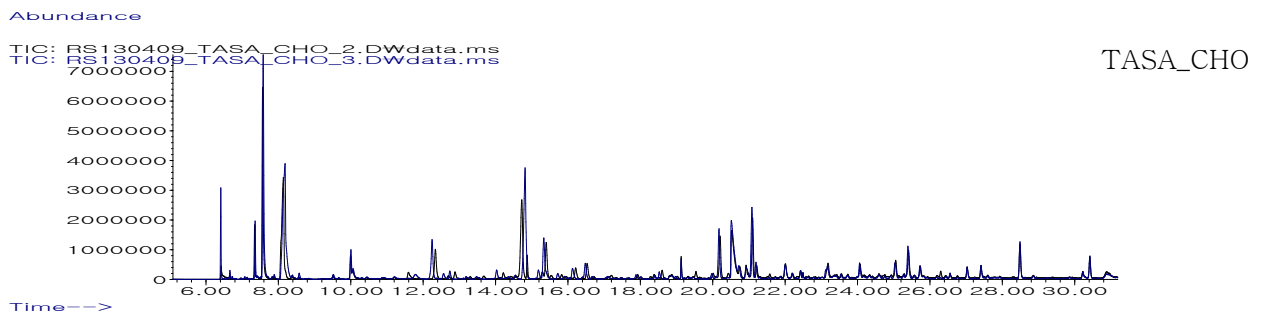
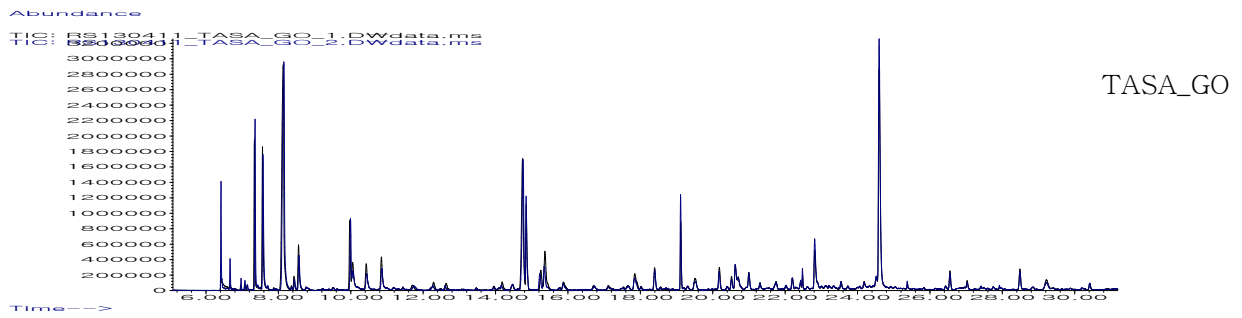
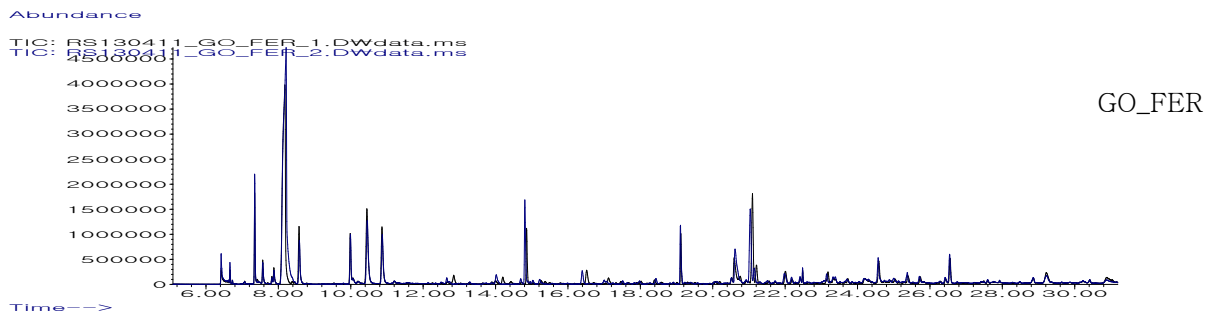
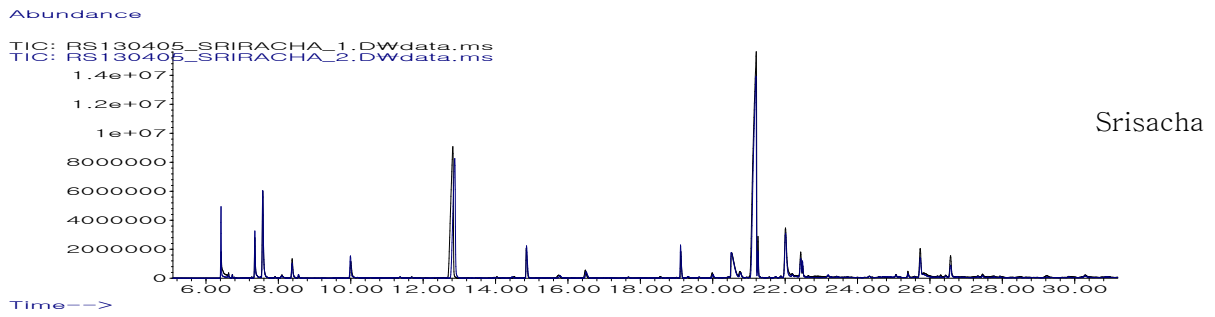
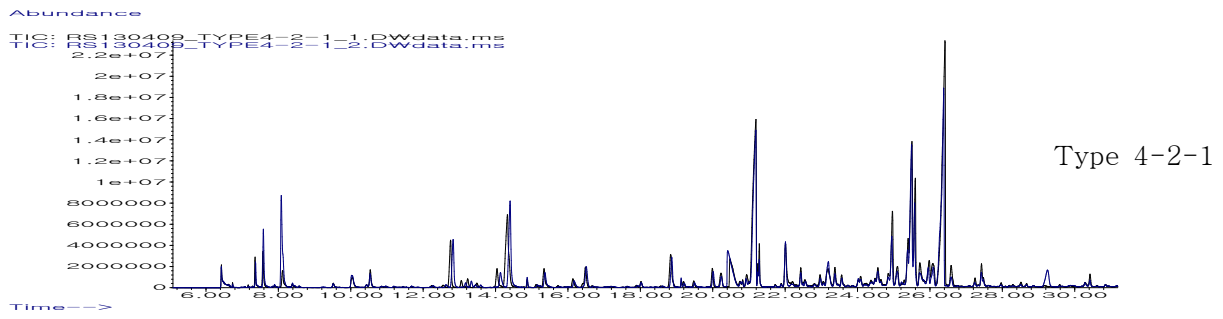
표 111. Discription of *Gochu-sauce* samples

| Sample identification | Product Charicteristic |
|-----------------------|---|
| Type 1 | 1차년도 시생산 배합비 홍고추발효물 30%, 쌀발효물 15%, 양조식초 5.5%, 고춧가루, 설탕, 동치미엑기스, 배농축액과즙 등 |
| Type 2-1 | Minitab DOE 최적 배합비 홍고추발효물 40%, 쌀발효물 10%, 양조식초 6.5%, 고춧가루, 설탕, 동치미엑기스, 배농축액과즙 등 |
| Type 3 | Prototype 1에서 고춧가루 제외 홍고추발효물30%,쌀발효물15%,양조식초5.5%, 설탕, 동치미엑기스, 배농축액과즙 등 |
| Type 4-1 | Prototype 1에서 홍고추 발효물을 태양초우리쌀고추장으로 대체 태양초우리쌀고추장 35%, 쌀발효물 15%, 양조식초 5.5%, 고춧가루, 설탕, 동치미엑기스, 배농축액과즙 등 |
| Typ2 4-2-1 | Prototype 1에서 홍고추 발효물을 프리미엄고추장으로 대체 프리미엄고추장 25%, 쌀발효물 15%, 양조식초 5.5%, 고춧가루, 설탕, 동치미엑기스, 배농축액과즙 등 |
| Sriracha (대조구) | 제조사 : Huy Fong Foods, INC. 고추 68%, 설탕, 정제소금, 마늘, 식초, 잔탄검, 산성아황산나트륨, 소르빈산칼륨 |
| GO_FER | 고추발효물 |
| TA_GO | 타사 고추장 |
| TA_CHO | 타사 초고추장 |
| CHO_PROTO-1 | 초고추장 Proto-1 |
| CHO_PROTO-2 | 초고추장 Proto-2 |

나) 매운소스의 휘발성 성분 비교 분석

SPME법에 의해 추출하여 동정한 휘발성 성분들의 결과는 표 112에 나타내었으며, GC-MS로 분석한 chromatogram은 그림 38과 같다.





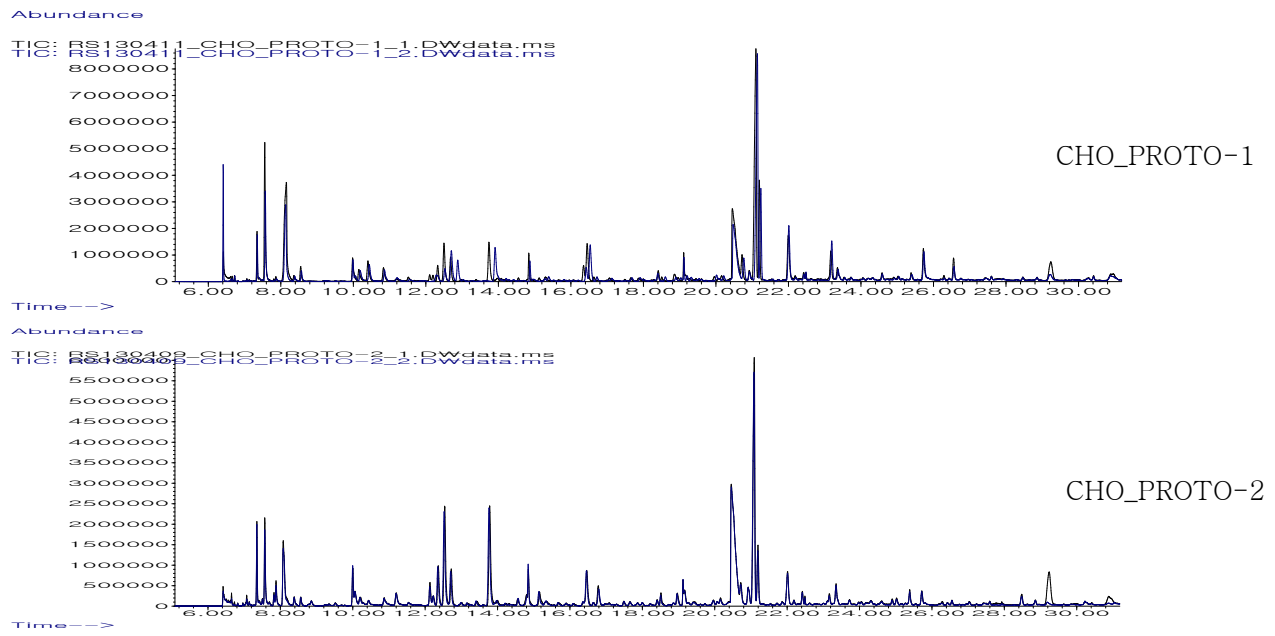


그림 38. GC-MS total ions chromatograms of volatile compounds in *Gochu-sauce* using SPME.

☒ 112. Volatile compounds identified in *Gochu-sauce* using SPME

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|------------------|------------------|--------------------------------------|--|-----------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA_GO | TASA_CHO | CHO_PROTO-1 | CHO_PROTO--2 | |
| Acids | | | | | | | | | | | | | | |
| AC1 | 139 7 | 2,3-Dimethylbut-2-enoic acid | nd ^{d)} | nd | 0.049±0.001 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.135±0.002 | nd | MS |
| AC2 | 151 0 | Acetic acid | 4.618±0.506 | 2.608±0.4 | 2.279±0.012 | 6.111±0.238 | 4.567±0.49 1 | 5.709±0.95 2 | 4.515±0.68 6 | 1.883±0.059 | 8.225±0.677 | 11.705±1.72 3 | 18.464±1.34 8 | MS |
| AC3 | 163 2 | 2-Methylpropanoic acid | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 3.592±0.873 | nd | nd | nd | MS |
| AC4 | 1725 | 3-Methylbutanoic acid | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 18.365±2.28 7 | nd | nd | nd | MS |
| Aldehydes | | | | | | | | | | | | | | |
| AL1 | 821 | Prop-2-enal | nd | nd | nd | nd | nd | 0.072±0.01 5 | 0.05±0.003 | nd | 0.035±0.002 | 0.038±0.001 | 0.045±0.002 | MS |
| AL2 | 850 | 2-Methylbutanal | 0.025±0.003 | nd | nd | 0.08±0.01 | nd | nd | 0.455±0.09 5 | 0.041±0.011 | 0.114±0.011 | 0.081±0 | 0.488±0.025 | MS |
| AL3 | 853 | 3-Methylbutanal | 0.093±0.007 | nd | nd | 0.228±0.018 | 0.139±0.02 | nd | 1.187±0.26 4 | 0.113±0.03 | 0.227±0.006 | 0.244±0.003 | 1.12±0.078 | MS |
| AL4 | 879 | Hexa-2,4-dienal | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.211±0.042 | nd | nd | nd | MS |
| AL5 | 973 | But-2-enal | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 1.172±0.047 | 0.794±0.25 | MS |
| AL6 | 102 6 | Hexanal | 0.04±0.001 | nd | nd | 0.06±0.005 | 0.053±0.00 4 | nd | 0.273±0.02 1 | 0.218±0.004 | 0.324±0.035 | 0.416±0.037 | 1.151±0.148 | MS |
| AL7 | 104 5 | 2-Methylbut-2-enal | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.291±0.014 | 0.292±0.084 | MS |
| AL8 | 111 9 | 2-Methylpent-2-enal | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.192±0.015 | 0.299±0.033 | MS |
| AL9 | 122 2 | <i>trans</i> -Hex-2-enal | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.16±0.012 | nd | MS |
| AL10 | 136 3 | <i>trans</i> -Hept-2-enal | nd | nd | nd | nd | nd | 0.154±0.00 8 | 0.171±0.04 7 | nd | nd | 0.343±0.042 | 0.295±0.005 | MS |
| AL11 | 137 | <i>trans</i> -3,4,4-Trimethylpent-2- | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.39±0.055 | nd | MS |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----------|--|------|----|-------------|----|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| AL12 | 144 8 | 4 Nonanal | enal | nd | nd | nd | 0.045±0.007 | 0.043±0.004 | nd | 0.207±0.047 | nd | nd | nd | 0.186±0.063 | MS |
| AL13 | 148 5 | 3-(4- <i>tert</i> -Butylphenyl)-propa nal | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.09±0.004 | nd | nd | nd | MS |
| AL14 | 148 9 | <i>trans</i> -2-Octen-1-al | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.256±0.045 | nd | nd | 0.217±0 | 0.239±0.025 | MS |
| AL15 | 152 8 | Furan-2-carbaldehyde | | nd | 0.209±0.018 | nd | 0.976±0.075 | 0.764±0.059 | 0.048±0 | 0.471±0.222 | 0.141±0.028 | 1.25±0.079 | 0.818±0.117 | 1.413±0.005 | MS |
| AL16 | 159 1 | Benzaldehyde | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.321±0.009 | nd | nd | nd | MS |
| AL17 | 170 6 | Benzeneacetaldehyde | | nd | nd | nd | 0.234±0.025 | 0.376±0.034 | nd | 0.999±0.273 | nd | nd | nd | 0.278±0.023 | MS |
| AL18 | 171 1 | 2-Methylbenzaldehyde | | nd | nd | nd | nd | nd | 0.17±0.054 | nd | nd | 0.348±0.013 | 0.367±0.001 | 0.425±0.004 | MS |

☒ 112. Continued

| No. | Rt ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----------------|------------------|---------------------|--|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|------------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | CHO PROTO--2 | |
| AL19 | 184 8 | Decadienal | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.088±0.01 | MS |
| Alcohols | | | | | | | | | | | | | | | |
| AH1 | 865 | Ethanol | 0.798±0.022 | 0.34±0.046 | 0.515±0.03 | 3.969±0.607 | 0.965±0.086 | 0.429±0.075 | 41.96±8.292 | 20.957±0.745 | 12.763±0.716 | 8.076±1.013 | nd | nd | MS |
| AH2 | 105 4 | 2-Methylpropan-1-ol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.596±0.096 | 0.953±0.001 | nd | nd | MS | |
| AH3 | 121 0 | 3-Methylbutan-1-ol | nd | nd | nd | 0.307±0.045 | 0.032±0.005 | nd | nd | 10.699±0.021 | 9.331±0.042 | 0.118±0.002 | 0.567±0.151 | MS | |
| AH4 | 135 3 | 4-Methylpentan-1-ol | nd | nd | nd | nd | nd | 0.076±0.008 | 0.327±0.02 | 0.141±0.004 | nd | nd | 0.308±0.021 | MS | |
| AH5 | 136 3 | Heptan-2-ol | 0.113±0.012 | 0.034±0.005 | 0.06±0.006 | 0.101±0.012 | 0.065±0.006 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| AH6 | 140 3 | Hexan-1-ol | 0.072±0.004 | nd | nd | nd | nd | nd | 0.524±0.038 | 1.46±0.105 | 0.272±0.018 | 0.728±0.018 | 0.318±0.008 | MS | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|-------------|-------------|----|-------------|----|----|
| AH7 | 146 5 | <i>cis</i> -Hex-2-en-1-ol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.154±0.014 | nd | MS |
| AH8 | 151 3 | Oct-1-en-3-ol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.602±0.006 | 0.754±0.107 | nd | nd | nd | MS |
| AH9 | 152 2 | <i>cis</i> -Oct-5-en-2-ol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.903±0.091 | nd | nd | nd | MS |
| AH10 | 158 4 | Nonan-2-ol | 0.216±0.011 | 0.184±0.008 | 0.182±0.001 | 0.135±0 | 0.149±0.005 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| AH11 | 175 1 | Borneol | 1.528±0.093 | nd | 1.425±0.041 | 1.099±0.06 | 1.268±0.025 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| AH12 | 187 5 | Geraniol | 0.443±0.044 | 0.482±0.017 | 0.442±0.006 | 0.318±0.052 | 0.325±0.026 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |

**Benzenes and
Benzene derivatives**

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| B1 | 107 9 | Ethylbenzene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.141±0.016 | 0.088±0.008 | nd | 0.414±0.011 | 1.195±0.071 | MS |
| B2 | 109 4 | 1,2-Xylene | 0.156±0.018 | nd | 0.14±0.017 | 0.027±0.004 | nd | 0.088±0.021 | nd | 0.384±0.029 | 0.502±0.071 | 1.162±0.124 | 2.38±0.211 | MS |
| B3 | 109 9 | 1,3-Xylene | nd | 0.085±0.002 | nd | 0.163±0.001 | 0.204±0.025 | nd | 0.406±0.197 | nd | nd | 2.943±0.117 | 6.403±0.429 | MS |
| B4 | 115 8 | 1,4-Xylene | 0.066±0.007 | 0.046±0.007 | 0.075±0.006 | 0.024±0.003 | nd | nd | 0.153±0.025 | 0.049±0.017 | nd | 3.509±0.438 | 7.22±0.39 | MS |
| B5 | 114 3 | 1-Ethyl-3-methylbenzene | 0.191±0.019 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.381±0.04 | MS |
| B6 | 127 3 | Styrene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.213±0.008 | 0.086±0.011 | 0.213±0.011 | MS |
| B7 | 130 2 | 1,2,3-Trimethylbenzene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.066±0.008 | nd | nd | nd | MS |
| B8 | 149 6 | 1-Ethenyl-4-methylbenzene | 0.188±0.021 | 0.241±0.049 | 0.303±0.003 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| B9 | 172 4 | Ethyl benzoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 2.458±0.031 | nd | 0.517±0.018 | 0.824±0.03 | 0.178±0.015 | MS |

☞ 112. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|-----------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | |
| B10 | 182 1 | Methyl 2-hydroxybenzoate | 0.273±0.009 | nd | nd | 0.061±0.01 | nd | 0.168±0.006 | 0.533±0.001 | 0.295±0.013 | 0.21±0.025 | 0.16±0.001 | 0.183±0.002 | MS |
| | | Esters | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 815 | Methyl acetate | nd | nd | nd | nd | nd | 0.025±0.004 | nd | 0.221±0.011 | nd | nd | 0.152±0.005 | MS |
| E2 | 837 | Ethyl Acetate | 1.94±0.089 | 1.016±0.158 | 1.242±0.022 | 2.338±0.284 | 1.555±0.141 | 7.388±0.776 | 1.574±0.247 | 6.623±0.214 | 12.327±0.676 | 5.319±0.399 | 3.326±0.024 | MS |
| E3 | 844 | 2-Ethoxyethyl acetate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.27±0.005 | nd | nd | 0.241±0.038 | MS |
| E4 | 857 | Methyl-2-methylpropanoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.092±0.028 | nd | nd | nd | MS |
| E5 | 882 | Ethyl propanoate | 0.104±0.008 | nd | 0.051±0.002 | 0.137±0.014 | 0.121±0.007 | nd | nd | 0.742±0.09 | 0.107±0.013 | nd | nd | MS |
| E6 | 889 | Ethyl 2-methylpropanoate | nd | nd | nd | 0.051±0.001 | 0.082±0.011 | nd | 4.434±1.3 | 2.556±0.417 | 0.196±0.014 | 0.857±0.095 | 0.466±0.033 | MS |
| E7 | 933 | Methyl 2-methylbutanoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 8.332±1.708 | 0.085±0.004 | 0.341±0.049 | nd | nd | MS |
| E8 | 939 | 2-Methylpropyl acetate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| E9 | 945 | Methyl 3-methylbutanoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 5.623±1.189 | 0.099±0.008 | nd | nd | nd | MS |
| E10 | 967 | Ethyl butanoate | 0.579±0.064 | 0.402±0.067 | 0.492±0.025 | 0.762±0.015 | 0.831±0.098 | nd | nd | nd | nd | 0.507±0.042 | nd | MS |
| E11 | 987 | Ethyl 2-methylbutanoate | 0.112±0 | 0.045±0.018 | 0.065±0 | 0.112±0.01 | 0.152±0.018 | nd | nd | 1.905±0.242 | 0.324±0.027 | 1.751±0.101 | 0.53±0.095 | MS |
| E12 | 100 9 | Ethyl 3-methylbutanoate | nd | nd | nd | nd | 0.076±0.011 | nd | nd | 2.279±0.292 | 0.101±0.011 | 1.189±0.016 | 0.416±0.016 | MS |
| E13 | 101 5 | Butyl acetate | 0.092±0.008 | 0.043±0.007 | 0.06±0.008 | 0.118±0.003 | 0.072±0.008 | nd | nd | nd | nd | nd | 0.177±0.001 | MS |
| E14 | 108 1 | 3-Methylbutyl acetate | 0.234±0.033 | 0.105±0.017 | 0.162±0.021 | nd | 0.12±0.018 | nd | nd | 0.525±0.064 | 3.467±0.042 | 0.423±0.024 | 0.576±0.061 | MS |
| E15 | 114 3 | Ethyl- <i>trans</i> -but-2-enoate | nd | nd | nd | 0.265±0.008 | nd | nd | nd | 0.244±0.042 | nd | nd | nd | MS |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|-------------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| E16 | 124 1 | Ethyl hexanoate | 0.326±0.028 | 0.221±0.027 | 0.29±0.016 | 0.864±0.066 | 1.142±0.081 | nd | 0.341±0.045 | 3.004±0.96 | 3.806±0.319 | 0.496±0.047 | nd | MS |
| E17 | 128 8 | Hexyl acetate | nd | 0.074±0.011 | nd | nd | nd | nd | nd | 0.059±0.01 | nd | 1.166±0.013 | nd | MS |
| E18 | 132 8 | Hexyl 2-methylpropanoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.143±0.049 | MS |
| E19 | 135 7 | 2,5-Dimethyl-4-hexenoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.173±0.047 | nd | nd | nd | MS |
| E20 | 137 5 | Ethyl heptanoate | nd | nd | nd | 0.065±0.008 | 0.122±0.001 | nd | nd | nd | 0.421±0.015 | nd | nd | MS |
| E21 | 139 3 | Ethyl 2-hydroxypropanoate | 0.091±0.008 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.114±0.002 | 0.154±0 | MS |
| E22 | 143 2 | 2-Methylpropyl 3-methylbutanoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.226±0.003 | nd | nd | MS |
| E23 | 143 3 | Hexyl 2-methylbutanoate | 0.068±0.004 | 0.043±0 | nd | 0.064±0.009 | nd | 0.074±0.008 | 0.154±0.011 | nd | nd | 0.297±0.023 | 0.82±0.013 | MS |
| E24 | 145 4 | Hexyl 3-methylbutanoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.16±0.007 | MS |

☒ 112. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relativepeakarea(mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|----------------------|---|------------|------------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | |
| E25 | 149 5 | Ethyl octanoate | nd | nd | nd | 0.843±0.059 | 0.785±0.118 | nd | 0.319±0.042 | 1.394±0.158 | 3.817±0.071 | 0.488±0.001 | 0.492±0.09 | MS |
| E26 | 158 3 | Hexyl hexanoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.26±0.012 | nd | nd | MS |
| E27 | 160 1 | Ethyl nonanoate | nd | nd | nd | nd | 0.336±0.014 | nd | nd | 1.198±0.028 | 0.474±0.024 | nd | nd | MS |
| E28 | 164 0 | L-Bornyl acetate | 0.541±0.071 | 0.51±0.015 | 0.57±0.045 | 0.46±0.009 | 0.58±0.057 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| E29 | 169 8 | Ethyldecanoate | nd | nd | nd | 0.525±0.003 | nd | nd | nd | 0.217±0.056 | 1.267±0.057 | 0.152±0.014 | 0.243±0.037 | MS |
| E30 | 173 3 | Diethyl butanedioate | nd | nd | nd | 0.114±0.004 | nd | nd | nd | nd | 0.312±0.015 | nd | nd | MS |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| E31 | 178 3 | Geranial | 1.844±0.007 | nd | 1.202±0.1 | 0.991±0.07 | 1.961±0.05 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| E32 | 180 2 | <i>trans</i> -3,7-Dimethyl-2,6-octadien-1-ylacetate | nd | nd | 2.034±0.107 | 1.29±0.013 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| E33 | 180 3 | 5-Methyl-2-prop-1-en-2-ylhex-4-enyl acetate | nd | nd | nd | nd | 1.838±0.139 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| E34 | 180 6 | Methyl 2-phenylacetate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.112±0.006 | nd | nd | nd | MS |
| E35 | 182 7 | Ethyl 2-phenylacetate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 2.314±0.025 | 1.083±0.088 | nd | nd | nd | MS |
| E36 | 183 8 | Methyl 10-methylundecanoate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.093±0.012 | nd | nd | MS |
| E37 | 185 2 | 2-Phenylethyl acetate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.552±0.066 | 0.844±0.026 | nd | 0.253±0.008 | MS |
| E38 | 187 2 | Ethyl dodecanoate | nd | nd | nd | 0.317±0.023 | 0.82±0.086 | nd | 0.192±0.028 | 0.215±0.014 | 1.01±0.025 | nd | nd | MS |
| E39 | 189 2 | Ethyl Oleate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.338±0.009 | nd | MS |
| E40 | 190 7 | Ethyl 3-phenylpropanoate | nd | nd | nd | nd | 0.026±0.002 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| E41 | 196 8 | Ethylhexadecanoate | nd | nd | nd | 1.668±0.221 | 0.091±0.007 | 0.277±0.248 | 1.887±0.232 | 1.84±0.472 | 0.113±0.016 | 3.08±0.148 | 2.248±2.623 | MS |
| E42 | 202 9 | Ethyl tetradecanoate | nd | nd | nd | 0.477±0.03 | 0.332±0.016 | nd | 0.385±0.008 | 0.443±0.018 | 1.525±0.105 | 0.376±0.022 | 0.101±0.03 | MS |
| E43 | 205 3 | Ethyllinoleate | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 1.397±0.141 | 1.547±0.1 | 0.945±0.981 | MS |
| Furans and furan derivatives | | | | | | | | | | | | | | |
| F1 | 818 | 2,3-Dihydrofuran | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.056±0.008 | 0.056±0.033 | 0.04±0.004 | 0.029±0.002 | 0.057±0.004 | MS |
| F2 | 109 3 | 2-Butylfuran | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.13±0.022 | nd | nd | nd | MS |
| F3 | 123 3 | 2-Pentylfuran | 0.062±0.007 | 0.041±0.008 | 0.048±0.003 | 0.068±0.006 | 0.101±0.015 | nd | 0.38±0.029 | 1.455±0.19 | 0.797±0.061 | 0.276±0.004 | 1.152±0.019 | MS |

☒ 112. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relativepeakarea(mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|----------------|------------------|--------------------------------------|---|-------------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|--------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | | CHO PROTO--2 |
| F4 | 1458 | 3-Methyl-2-(3-methylbut-2-enyl)furan | 0.303±0.042 | 0.268±0.027 | nd | 0.295±0.019 | 0.333±0.018 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| F5 | 1477 | 3-(4-Methylpent-3-enyl)furan | 0.041±0.004 | 0.038±0.006 | nd | nd | 0.048±0.001 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| F6 | 1721 | Furan-2-ylmethanol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 1.02±0.229 | 0.068±0.002 | nd | 0.077±0.004 | MS | |
| F7 | 2039 | 3-Acetyl-2-methyl-4-phenylfuran | nd | nd | nd | nd | 0.06±0.007 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| Ketones | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1 | 811 | Propan-2-one | 0.027±0 | nd | nd | 0.037±0.005 | nd | nd | 0.139±0.024 | 0.324±0.035 | 0.097±0.006 | 0.075±0.001 | 0.405±0.035 | MS | |
| K2 | 822 | 3-Methylcyclohexan-1-one | nd | 0.048±0.001 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| K3 | 900 | Pentan-2-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.424±0.018 | nd | nd | 0.071±0.006 | MS | |
| K4 | 905 | Butane-2,3-dione | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.479±0.07 | MS | |
| K5 | 918 | 2-Methylpentan-3-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.047±0.004 | nd | nd | nd | MS | |
| K6 | 930 | 4-Methylpentan-2-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.024±0.003 | nd | 0.026±0.004 | 0.081±0.007 | MS | |
| K7 | 1152 | Nonan-5-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.088±0.023 | MS | |
| K8 | 1170 | Heptan-2-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.293±0.041 | nd | nd | nd | MS | |
| K9 | 1204 | 4-Methylheptan-2-one | nd | nd | nd | nd | nd | 0.061±0.013 | nd | 0.085±0.004 | nd | nd | nd | MS | |
| K10 | 1270 | Octan-3-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.856±0.205 | nd | nd | nd | MS | |
| K11 | 1318 | 3-Hydroxybutan-2-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 1.367±0.057 | MS | |
| K12 | 1335 | Oct-1-en-3-one | nd | nd | nd | nd | nd | 0.096±0.006 | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| K13 | 134 4 | 2,2,6-Trimethylcyclohexan-1-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.136±0.016 | nd | 0.125±0.001 | nd | 0.123±0.018 | MS |
| K14 | 138 2 | 6-Methylhept-5-en-2-one | 0.41±0.028 | 0.191±0.012 | 0.221±0.008 | 0.435±0.001 | 0.293±0.006 | 0.053±0.007 | 0.381±0.008 | 0.263±0.036 | 0.185±0.007 | 0.158±0.018 | 0.213±0.03 | MS | |
| K15 | 144 4 | Nonan-2-one | 0.259±0.035 | 0.221±0.009 | 0.24±0.015 | 0.203±0.023 | 0.244±0.013 | nd | nd | nd | nd | 0.267±0.007 | 0.825±0.023 | MS | |
| K16 | 165 9 | 6-Methylhepta-3,5-dien-2-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.766±0.402 | 0.172±0.001 | nd | nd | nd | MS | |
| K17 | 166 1 | Undecan-2-one | 0.907±0.05 | 1.061±0.017 | 1.016±0.015 | 0.766±0.03 | 1.093±0.018 | nd | nd | nd | nd | 1.083±0.083 | 1.489±0.025 | MS | |
| K18 | 188 2 | Geranylacetone | nd | nd | nd | 0.052±0 | 0.166±0.01 | 0.063±0.008 | 0.316±0.035 | nd | 0.249±0.001 | 0.231±0.026 | 0.18±0.033 | MS | |

☞ 112. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relativepeakarea(mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|----------------|------------------|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | CHO PROTO--2 | |
| K19 | 189 9 | 4-(3,4-Dimethoxybenzylidene)-1-(4-nitrophenyl)-3-phenyl-2-pyrazolin-5-one | nd | nd | nd | nd | nd | 0.157±0.004 | nd | nd | 0.184±0.016 | nd | nd | MS | |
| K20 | 193 8 | 2,4,4-Trimethyl-3-ethenylcyclopentanone | nd | nd | 0.22±0.008 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| K21 | 194 8 | β -Ionone | 0.067±0.004 | 0.076±0.011 | 0.046±0.002 | 0.081±0.008 | 0.096±0.005 | nd | 0.734±0.142 | 0.307±0.036 | 0.225±0.026 | 0.289±0.005 | 0.317±0.001 | MS | |
| K22 | 197 6 | 1-(1H-pyrrol-2-yl)ethanone | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.121±0.036 | nd | nd | nd | MS | |
| K23 | 201 9 | 5-Propyloxolan-2-one | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.463±0.07 | nd | nd | nd | 0.385±0.062 | MS | |
| Phenols | | | | | | | | | | | | | | | |
| PH1 | 170 5 | 2-Phenyloxirane | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.225±0.026 | nd | MS | |
| PH2 | 189 0 | 4-Methoxyphenol | nd | nd | nd | 0.127±0.021 | nd | nd | nd | 0.281±0.013 | nd | nd | nd | MS | |
| PH3 | 190 | Phenylmethanol | nd | nd | nd | 0.41±0.045 | nd | nd | nd | 0.114±0.009 | nd | nd | 0.7±0.014 | MS | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----------|----------------------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|----|----|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| PH4 | 192 8 | 2-Phenylethanol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.193±0.005 | 1.382±0.09 | 2.773±0.193 | nd | nd | MS |
| PH5 | 192 7 | 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.323±0.005 | nd | MS |
| PH6 | 200 1 | Phenol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.233±0.009 | nd | nd | nd | MS |
| PH7 | 201 9 | 4-Ethyl-2-methoxyphenol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.623±0.053 | nd | nd | MS |
| Pyrazines | | | | | | | | | | | | | | | |
| PR1 | 136 4 | 2,5-Dimethylpyrazine | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.498±0.063 | nd | nd | nd | MS |
| PR2 | 146 1 | 2,3,5-Trimethylpyrazine | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.602±0.018 | nd | nd | nd | MS |
| PR3 | 150 6 | 3-Ethyl-2,5-dimethyl-pyrazine | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.278±0.012 | nd | nd | nd | MS |
| PR4 | 153 8 | Tetramethylpyrazine | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 1.218±0.112 | nd | nd | nd | MS |
| PR5 | 157 7 | 2-Ethyl-3,5,6-trimethylpyrazine | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.763±0.006 | nd | nd | nd | MS |
| Sulfur-containing compounds | | | | | | | | | | | | | | | |
| S1 | 816 | Propane-1-thiol | 0.05±0.001 | 0.06±0.004 | 0.052±0.004 | 0.044±0.004 | 0.047±0.001 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |

⌘ 112. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|-----|------------------|----------------------------|--|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|------|----|-------------|-------------|------------------|--------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | | CHO PROTO--2 |
| S2 | 879 | 3-Methylsulfanylprop-1-ene | 0.102±0.008 | 0.106±0.001 | 0.086±0.001 | 0.165±0.022 | nd | 1.626±0.092 | nd | nd | nd | 0.288±0.018 | 0.406±0.051 | 0.538±0.003 | MS |
| S3 | 947 | Thiophene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.03±0 | nd | MS |
| S4 | 101 | Dimethyl disulfide | nd | nd | nd | 0.021±0 | 0.036±0.00 | nd | nd | nd | nd | 0.202±0.027 | nd | nd | MS |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|----|-------------|-------------|-------------|----|
| S5 | 104 | 1- <i>trans</i> -Prop-1-enyl-disulfanylpropane | nd | 0.043±0.006 | 0.101±0.008 | nd | nd | 0.12±0.005 | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| S6 | 105 | 2-Prop-2-enylsulfanylpropane | nd | nd | nd | nd | 0.089±0.013 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| S7 | 107 | 3-Methylthiophene | nd | nd | nd | 0.233±0.032 | nd | 0.148±0.03 | nd | nd | nd | nd | 0.019±0.001 | MS |
| S8 | 110 | 3-Prop-2-enylsulfanylprop-1-ene | 3.211±0.087 | 2.213±0.313 | 2.564±0.265 | 2.659±0.17 | 2.779±0.424 | 21.767±0.332 | 0.857±0.516 | nd | 0.699±0.025 | 1.858±0.175 | 2.237±0.107 | MS |
| S9 | 117 | 3,4-Dimethylthiophene | nd | nd | nd | nd | nd | 0.158±0.011 | nd | nd | nd | 0.328±0.001 | nd | MS |
| S10 | 123 | 1-(Methyldisulfanyl)propane | 0.097±0.007 | 0.092±0.018 | nd | 0.189±0.025 | 0.159±0.022 | nd | nd | nd | 0.075±0.01 | nd | nd | MS |
| S11 | 127 | <i>trans</i> -1-(Methyldisulfanyl)prop-1-ene | nd | nd | nd | nd | 0.044±0.004 | nd | nd | nd | 0.114±0.006 | nd | 0.059±0.018 | MS |
| S12 | 128 | 2,4-Dimethylthiophene | nd | nd | nd | nd | nd | 0.065±0.011 | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| S13 | 130 | 3-(Methyldisulfanyl)prop-1-ene | 0.964±0.073 | nd | 0.75±0.049 | nd | 1.227±0.17 | 0.982±0.028 | 1.566±0.366 | nd | 1.532±0.143 | 3.377±0.235 | 2.655±0.175 | MS |
| S14 | 131 | Methyl- <i>trans</i> -propenyl-disulfide | nd | 1.032±0.129 | nd | nd | 0.094±0.008 | nd | 0.198±0.186 | nd | 0.229±0.002 | 0.382±0.059 | 0.226±0.011 | MS |
| S15 | 133 | Ethenylthiophene | nd | nd | nd | 1.026±0.043 | 0.038±0.004 | 0.068±0.001 | nd | nd | nd | 0.081±0.006 | nd | MS |
| S16 | 142 | 1-(Propylsulfanyl)propane | 1.611±0.063 | 1.417±0.172 | 1.485±0.002 | 1.793±0.086 | 2.066±0.152 | nd | nd | nd | 0.638±0.026 | nd | nd | MS |
| S17 | 140 | Isothiocyanatocyclopropane | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.106±0.003 | nd | nd | nd | nd | MS |
| S18 | 142 | (Methyltrisulfanyl)methane | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.113±0.016 | nd | nd | 0.676±0.03 | 0.184±0 | MS |
| S19 | 146 | 2-Ethyl-3-methylthiolane | nd | nd | nd | nd | nd | 0.136±0.042 | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| S20 | 148 | 1-(Prop-2-enylsulfanyl)propane | nd | nd | 1.286±0.009 | 0.759±0.017 | nd | 0.503±0.067 | nd | nd | 0.636±0.045 | 0.435±0.062 | nd | MS |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----|-----------|------------------|-------------|----|
| S21 | 152 5 | C6 H10 S2 | nd | nd | nd | nd | 0.304±0.03 3 | 0.829±0.13 7 | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| S22 | 154 7 | 3-(Prop-2-enyltrisulfanyl)prop-1-ene | 17.084±0.33 4 | 15.507±0.9 99 | 14.583±1.31 3 | 15.443±0.65 4 | 14.981±0.4 24 | 45.5±1.205 | 8.017±1.09 2 | nd | 5.3±0.133 | 20.572±1.28 2 | 15.74±0.945 | MS |

☞ 112. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|---|--|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | |
| S23 | 154 7 | (2R,3R)-3,4-Dimethyl-2,3-dihydrothiophene-2-thiol | nd | nd | 0.344±0.024 | nd | nd | 2.106±0.17 | 1.636±0.32 | nd | 1.333±0.076 | nd | 3.192±0.081 | MS |
| S24 | 154 9 | 3-(Prop-2-enyltetrasulfanyl)prop-1-ene | nd | 0.26±0.013 | nd | nd | 0.54±0.069 | nd | nd | nd | nd | 5.908±0.292 | nd | MS |
| S25 | 160 0 | 2-Methylthiocyclododeca[ct]hiophene | nd | nd | nd | nd | nd | 0.423±0.05 5 | nd | nd | nd | nd | 2.407±0.111 | MS |
| S26 | 165 1 | 3-(Methyltrisulfanyl)prop-1-ene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.821±0.086 | 2.31±0.342 | 0.227±0.006 | MS |
| S27 | 172 0 | 1-(Propyltrisulfanyl)propane | nd | 1.272±0.04 9 | nd | 0.534±0.064 | 1.001±0.05 3 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| S28 | 177 9 | 3-Ethenyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene | nd | 1.61±0.093 | nd | nd | nd | 3.246±0.53 | 0.724±0.13 5 | nd | 1.107±0.025 | 3.024±0.201 | 1.023±0.129 | MS |
| S29 | 178 9 | trans-1,3-dithiolane-1,3-dioxide | nd | nd | nd | nd | nd | 1.36±0.017 | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| S30 | 182 9 | 3-(Prop-2-enyltrisulfanyl)prop-1-ene | 0.87±0.04 | 0.887±0.02 9 | 1.126±0.007 | 0.53±0.079 | 0.9±0.036 | 1.895±0.53 3 | nd | nd | nd | 1.425±0.022 | 0.273±0.03 | MS |
| S31 | 187 4 | 3-Ethenyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene | nd | nd | nd | nd | nd | 0.309±0.08 2 | nd | nd | nd | 0.269±0.035 | 0.225±0.081 | MS |

Terpenes and terpenes derivatives

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-----|------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|----|----|-------------|----|----|----|----|
| a) | T1 | 939 | α -Pinene | 0.418±0.042 | 0.146±0.04 | 0.227±0.008 | 0.276±0.023 | 0.229±0.01 | nd | nd | 0.222±0.021 | nd | nd | nd | MS |
| b) | Retention indices were determined using <i>n</i> -paraffins C ₇ -C ₂₂ as external standards. | | | | | | | | | | | | | | |
| b) | Relative peak area of each volatile compound (%): $\frac{\text{peak area of each volatile compound}}{\text{total peak areas}} \times 100$. | | | | | | | | | | | | | | |
| c) | V2 | 992 | Camphene | 0.57±0.09 | 0.57±0.11 | 0.397±0.046 | 0.77±0.035 | 0.829±0.001 | nd | nd | 1.63±0.078 | nd | nd | nd | MS |
| d) | Volatile identification was performed as follows: MS= mass spectrum was consistent with that of Wiley 7n mass spectrum database. 3= by manual interpretation. nd=not detected. | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|----|
| T3 | 104 0 | β -Pinene | 0.351±0.042 | 0.023±0.008 | 0.277±0.021 | 0.041±0.001 | 0.04±0.002 | nd | nd | 0.166±0.013 | nd | nd | nd | MS |
| T4 | 112 2 | α -Phellandrene | 0.282±0.029 | 0.243±0.052 | 0.171±0.004 | 0.31±0.025 | 0.309±0.03 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T5 | 113 1 | β -Myrcene | 0.434±0.04 | 0.402±0.058 | 0.262±0.028 | 0.416±0.002 | 0.404±0.036 | 0.05±0.005 | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T6 | 114 4 | α -Terpinene | 0.158±0.019 | 0.166±0.028 | 0.134±0.009 | 0.168±0.011 | 0.331±0.035 | nd | 0.161±0.011 | nd | 0.338±0.025 | 0.17±0.005 | nd | MS |
| T7 | 117 3 | β -Limonene | 1.262±0.129 | 0.724±0.156 | 0.822±0.065 | 1.219±0.071 | 1.197±0.094 | nd | nd | nd | 0.761±0.064 | nd | 0.44±0.105 | MS |
| T8 | 118 9 | 1,8-Cineole | nd | nd | nd | 2.039±0.154 | nd | nd | nd | nd | 0.318±0.004 | nd | nd | MS |
| T9 | 118 8 | Sabinene | 6.726±0.392 | 4.118±0.765 | 4.028±0.03 | 4.909±0.453 | 6.544±0.431 | nd | nd | nd | nd | nd | 0.104±0.017 | MS |

☒ 112. Continued

| No. | Rt ^{a)} | Volatile Compounds | Relativepeakarea(mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|-----------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | |
| T10 | 124 9 | γ -Terpinene | 0.138±0.004 | 0.095±0.018 | 0.079±0.002 | 0.107±0.004 | nd | nd | 0.174±0.02 | nd | 0.42±0.027 | 0.129±0.01 | 0.53±0.06 | MS |
| T11 | 126 1 | β -Ocimene | 0.232±0.035 | 0.17±0.025 | 0.179±0.014 | 0.044±0.005 | 0.11±0.01 | 0.483±0.064 | 0.166±0.02 | 0.242±0.023 | 0.541±0.004 | 0.191±0.029 | 0.263±0.011 | MS |
| T12 | 128 3 | p -Cymene | 0.482±0.056 | 0.388±0.056 | 0.352±0.008 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.212±0.009 | MS |
| T13 | 127 3 | Bornane | nd | nd | 0.036±0.002 | 0.433±0.033 | 0.031±0 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T14 | 128 3 | m -Cymene | nd | nd | nd | nd | 0.517±0.02 | nd | 0.151±0.003 | nd | 1.121±0.098 | 0.143±0.001 | nd | MS |
| T15 | 129 6 | α -Terpinolene | nd | nd | 0.202±0.029 | 0.213±0.011 | 0.178±0.018 | nd | nd | nd | 0.161±0.013 | nd | nd | MS |
| T16 | 144 5 | <i>trans,trans</i> -Ocimene | nd | 0.062±0.005 | 0.06±0.006 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T17 | 153 | Cyclosativene | 0.542±0.068 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------|----------------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| T18 | 5 155 1 | <i>α</i> -Copaene | 0.801±0.087 | 1.29±0.02 | 1.072±0.153 | 1.017±0.16 | 1.016±0.10 5 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T19 | 157 5 | Camphor | 0.147±0.005 | 0.095±0.00 1 | 0.108±0.012 | 0.115±0.001 | 0.101±0.01 1 | 0.185±0.00 5 | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T20 | 161 2 | Linolool | 1.066±0.156 | 0.859±0.01 | 1.1±0.055 | 0.583±0.044 | 0.765±0.06 2 | 2.155±0.13 9 | nd | 0.371±0.016 | 0.588±0.057 | 0.437±0.045 | 0.665±0.014 | MS |
| T21 | 164 4 | <i>α</i> -Bergamotene | 0.192±0.028 | 0.301±0.00 4 | 0.266±0.023 | 0.257±0.038 | 0.28±0.021 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T22 | 164 8 | <i>β</i> -Elemene | 0.657±0.03 | nd | 1.504±0.042 | 0.68±0.013 | nd | nd | nd | nd | 0.644±0.023 | nd | nd | MS |
| T23 | 164 6 | <i>cis</i> - <i>β</i> -Elemene | nd | 0.705±0.02 1 | nd | nd | nd | nd | 0.145±0.01 7 | nd | nd | nd | 0.671±0.063 | MS |
| T24 | 166 2 | Myternal | nd | 0.068±0.00 4 | nd | 0.063±0.009 | 0.085±0.00 5 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T25 | 166 2 | Terpinen-4-ol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.449±0.01 2 | nd | nd | nd | nd | MS |
| T26 | 168 0 | <i>β</i> -Cyclocitral | nd | nd | nd | nd | 0.089±0.00 9 | nd | 0.501±0.03 | nd | 0.35±0 | 0.338±0.013 | 0.523±0.041 | MS |
| T27 | 169 4 | <i>α</i> -Himachalene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.116±0.008 | nd | 0.205±0.014 | MS |
| T28 | 169 6 | <i>γ</i> -Elemene | 0.339±0.04 | 0.418±0.01 | 0.589±0.061 | 0.418±0.006 | 0.363±0.04 5 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T29 | 169 6 | Nealloocimene | nd | 0.449±0.00 6 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T30 | 170 4 | Safranal | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.77±0.065 | 0.389±0.037 | nd | nd | MS |
| T31 | 171 4 | Cedrene | nd | nd | nd | 0.393±0.032 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T32 | 172 4 | <i>cis</i> - <i>β</i> -Farnesene | nd | nd | 0.823±0.034 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T33 | 173 8 | <i>β</i> -Citral | 0.847±0.001 | nd | 0.657±0.022 | 0.509±0.072 | 0.592±0.09 1 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T34 | 174 | <i>γ</i> -himachalene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.347±0.013 | 0.455±0.037 | 0.368±0.04 | MS |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|---------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| T35 | 174 3 | γ -curcumene | 3.565±0.063 | 5.93±0.514 | 4.449±0.278 | 2.611±0.003 | 3.537±0.06 1 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T36 | 174 5 | α -Copaene | nd | 0.19±0.012 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |

☒ 112. Continued

| No. | Rt ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | ID ^{c)} | |
|-----|------------------|-----------------------------------|--|-----------------|------------------|-------------|-----------------|-----------------|--------|---------|-------------|-------------|--------------|------------------|----|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA_GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | CHO PROTO--2 | | |
| T37 | 174 9 | α -Terpineol | nd | nd | nd | nd | nd | 0.286±0.02 8 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T38 | 175 5 | β -Himachalene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.149±0.007 | nd | 0.131±0.023 | MS | |
| T39 | 176 0 | Valencene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.154±0.026 | MS | |
| T40 | 176 1 | Aromadenderene | 0.206±0.025 | 0.433±0.03 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| T41 | 175 8 | Germacrene | nd | nd | 0.234±0 | 0.279±0.038 | 0.365±0.04 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| T42 | 176 8 | α -Ylangene | nd | nd | 3.232±0.036 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| T43 | 177 2 | Zingiberene | 9.759±0.239 | 12.469±0.7 8 | 10.739±0.04 2 | 9.822±0.195 | 9.914±0.88 5 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| T44 | 177 4 | <i>cis</i> - γ -Bisabolene | nd | 5.812±0.44 2 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| T45 | 177 6 | β -Bisabolene | 4.304±0.066 | nd | 5.028±0.194 | 3.576±0.038 | 4.16±0.229 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| T46 | 179 4 | β -Humulene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.138±0.01 | nd | nd | MS | |
| T47 | 179 7 | α -Farnesene | 1.671±0.081 | 2.52±0.309 | 2.155±0.26 | 1.197±0.09 | 1.455±0.23 6 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| T48 | 180 2 | β -Farnesene | 1.852±0.012 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|----|-------------|-------------|-------------|----|
| T49 | 181 3 | <i>β</i> -Sesquiphellandrene | nd | nd | nd | 5.202±0.486 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T50 | 181 9 | <i>α</i> -Curcumene | 20.898±0.226 | 27.204±1.803 | 23.967±0.433 | 10.517±0.144 | 19.144±1.849 | 0.105±0.071 | 0.184±0.045 | nd | 0.247±0.03 | 0.22±0.015 | 0.317±0.039 | MS |
| T51 | 183 7 | <i>β</i> -Farnesene | 0.052±0 | nd | 0.092±0.004 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T52 | 186 3 | <i>β</i> -Ionol | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.08±0.002 | nd | MS |
| T53 | 190 1 | <i>p</i> -Cymene | 0.201±0 | nd | 0.224±0.019 | 0.061±0.005 | 0.148±0.018 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| T54 | 192 9 | <i>α</i> -Calacorene | 0.181±0.022 | nd | 0.082±0.008 | nd | 0.133±0.009 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| Miscellaneous compounds | | | | | | | | | | | | | | |
| M1 | 176 7 | 10s,11s-Himachala-3(12),4-diene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 2.698±0.074 | 0.449±0.001 | 0.907±0.001 | MS |
| M2 | 177 5 | 9,10-Dehydro-isolongifolene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.272±0.011 | nd | 0.107±0.031 | MS |
| Hydrocarbones | | | | | | | | | | | | | | |
| H1 | 822 | 2-Methylhept-2-ene | nd | nd | 0.056±0.004 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |

⌘ 112. Continued

| No. | RI ^{a)} | Volatile Compounds | Relative peak area (mean±SD) ^{b)} | | | | | | | | | | | | ID ^{c)} |
|-----|------------------|------------------------------|--|-------------|-------|---------|-----------|-------------|--------|------|----|-------------|-------------|--------------|------------------|
| | | | Type1 | Type2-1 | Type3 | Type4-1 | Type4-2-1 | SRIRACHA | GO_FER | TASA | GO | TASA CHO | CHO PROTO-1 | CHO PROTO--2 | |
| H2 | 822 | 3-Methyl-4-methylidenehexane | 0.055±0.001 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| H3 | 834 | 2,4-dimethylhept-1-ene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.274±0.021 | MS | |
| H4 | 879 | 2,2,4,6,6-Pentamethylheptane | nd | 0.018±0.013 | nd | nd | nd | 0.261±0.141 | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| H5 | 922 | 2,6-Dimethylnonane | 0.076±0.009 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |
| H6 | 924 | 3-Methylnonane | 0.091±0.005 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.056±0.008 | nd | MS | |
| H7 | 927 | 4-Methyldecane | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|---|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| H8 | 959 | 1-Methylnorcarane | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.039±0.016 | nd | nd | nd | MS |
| H9 | 112 3 | 2-Ethyl-2-(5-methoxyheptyl)-1,3-dioxolane | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.111±0.013 | nd | nd | MS |
| H10 | 133 8 | <i>trans</i> -4,8-Dimethylnona-1,3,7-triene | 0.102±0.013 | 0.077±0.012 | 0.076±0 | 0.097±0.011 | 0.08±0.007 | nd | nd | nd | nd | nd | 0.07±0.002 | nd | MS |
| H11 | 141 1 | 2-Methyltridecane | 0.199±0.021 | 0.165±0.006 | 0.12±0.003 | 0.183±0.006 | nd | 0.158±0.064 | nd | nd | nd | 0.661±0.066 | 0.35±0.033 | 0.721±0.045 | MS |
| H12 | 147 2 | 3-Ethyl-2-methyl-1,3-Hexadiene | nd | nd | nd | 0.038±0.006 | nd | nd | 0.083±0.022 | nd | nd | nd | 0.069±0.004 | 0.099±0.013 | MS |
| H13 | 147 8 | (2-Methylprop-1-enyl)-cyclohexa-1,3-diene | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| H14 | 151 1 | 2-Methyltetradecane | nd | 0.194±0.01 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 1.387±0.048 | nd | nd | MS |
| H15 | 162 3 | 2-Methylpentadecane | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.192±0.014 | nd | nd | MS |
| H16 | 167 0 | 2,2-Dimethylpropylidenecyclohexane | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0.429±0.04 | nd | nd | MS |
| H17 | 171 9 | <i>cis</i> -2,6-Dimethyl-2,6-octadiene | 0.383±0.047 | 0.407±0.001 | 0.45±0.028 | 0.228±0.026 | 0.388±0.02 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |
| H18 | 191 8 | 3,6-Diethyl-3,6-dimethylcyclohexa-1,4-diene | nd | 0.28±0.032 | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | MS |

SPME법을 이용하여 매운 소스 11종의 휘발성 향미성분을 분석한 결과 acid류 4개, aldehyde류 19개, alcohol류 12개, benzene류 10개, ester류 43개, furan류 7개, ketone류 22개, phenol류 7개, pyrazine류 5개, sulfur 함유 성분 31개, terpene류 55개, hydrocarboney류 18개를 포함하여 총 189개의 성분이 동정되었다. 각 시료 별로 동정된 향기 성분의 개수를 화합물 별로 분류하여 다음과 같이 나타내었다 (표 113).

표 113. Volatile compounds of Kochu-sauce extracted by SPME

| | Type 1 | Type 2-1 | Type 3 | Type 4-1 | Type 4-2-1 | SRIRA CHA | GO FER | TASA GO | TASA CHO | CHO PROT O-1 | CHO PROT O-2 |
|---------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|---------------|--------------|-----------|------------|-------------|--------------------|--------------------|
| | 개수 | 개수 | 개수 | 개수 | 개수 | 개수 | 개수 | 개수 | 개수 | 개수 | 개수 |
| Acids | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Aldehydes | 3 | 1 | 0 | 6 | 5 | 4 | 9 | 7 | 6 | 13 | 14 |
| Alcohols | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 2 | 4 | 7 | 4 | 4 | 3 |
| Benzenes | 5 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 4 | 7 | 8 |
| Esters | 11 | 9 | 10 | 19 | 19 | 4 | 11 | 24 | 21 | 16 | 18 |
| Furans | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 0 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| Ketones | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 7 | 11 | 6 | 7 | 13 |
| Phenols | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| Pyrazines | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| S-containing compounds | 8 | 12 | 10 | 12 | 15 | 18 | 8 | 0 | 13 | 15 | 14 |
| Terpenes | 29 | 27 | 32 | 30 | 28 | 6 | 8 | 5 | 17 | 9 | 14 |
| Hydrocarbony s | 18 | 6 | 6 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 5 | 4 |
| Total | 89 | 71 | 74 | 92 | 88 | 44 | 58 | 76 | 78 | 82 | 92 |

Acid 류는 TASA_GO 시료에서 가장 많이 검출되었으며, 기존의 연구들에서 높은 함량으로 나타나는 acetic acid가 모든 시료에서 다량으로 검출되었다. 그 중, TASA_CHO, CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2가 다른 시료에 비해 높은 acetic acid 값을 나타내어 초고추장에서 느낄 수 있는 강한 산미와 vinegar odor가 acetic acid로부터 기인하는 것을 확인 할 수 있었다. 장류에서 일반적으로 존재하는 3-Methylbutanoic acid와 3-Methylpropanoic acid는 고추장시료인 TASA_GO에서 유일하게 눈에 띄게 많은 양이 검출 되었으며, 이 물질은 sour, stinky, sweaty, cheesy한 특성을 가지며 Park 등 (2003)의 연구에 의해 고추장의 특향 성분으로 보고된 바 있다.

Aldehyde류의 경우에는 2-Furancarboxaldehyde는 Type 1과 Type 3를 제외한 시료에서 공통적으로 검출 되었다. 2-Furancarboxaldehyde는 고추장의 제조 과정 중 콩을 삶는 과정에서 maillard reaction에 의해 생성 될 수 있다고 알려져 있으며(Anderson et al., 1966) 대두 발효물인 된장, 간장 등의 기타 장류에서도 주요하게 발견된다. 대체적으로 Type4-1, Type 4-2-1, GO_FER, TASA_GO, TASA_CHO, CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2에서 aldehyde류가 많이 나타났으며, 3-Methylbutanal, Hexanal이 Type 2-1, Type3, Sriracha를 제외한 모든시료에서 확인되었으며, 이 중 Type 4-2-1을 제외하면 2-Methylbutanal또한 공통적으로 나타났다. 특히 2-methylbutanal, 3-methylbutanal은 Maillard 반응 초기에 아미노산인 isoleucine과 leucine이 분해되어 생기는 대표적인 Stercker aldehyde 산물로, 2-methylbutanal의 전구체는 isoleucine, 3-methylbutanal은 leucine으로 알려져 있다 (Pripis-Nicolau et al., 2000). 2-Methylbutanal과 3-methylbutanal은 malty-type 향을 가지는 성분으로 고추장의 중요한 carbonyl 화합물이며, 문헌에 따르면 2-methylbutanal은 강한 cocoa, malty한 향 특성을 나타내며, 3-methylbutanal은 cocoa, fruity, almond 한 향미 특성을 지닌다고도 알려져 있어 고추장의 특징적인 malty한 향미 특성을 부여할 것으로 여겨진다. Type2-1, Type3과 Sriracha에서는 aldehyde류 물질의 수가 적게 나타났다. 이러한 사실로 보았을 때 발효과정을 거쳐서 생산된 제품들이 많은 aldehyde류를 나타내는 것은 maillard reaction에 의해 생성된 결과로 짐작 할 수 있다.

Alcohol류 중 alcoholic한 향미 특성을 갖는 ethanol은 CHO_PROTO-2를 제외한 10종의 시료에서 모두 나타났으며, 특히 TASA_GO와 GO_FER에서 매우 많은 양이 검출되었다. Heptan-2-ol, Nonan-2-ol, Geraniol은 배합을 통해 만들어진 Type1, Type 2-1, Type 3, Type 4-1, Type 4-2-1에서 공통적으로 검출되었다. Heptan-2-ol은 mild alcohol odor, fruity and herbaceous한 향 특성을 가지며, Nonan-2-ol은 waxy, soapy, musty with green fruity and dairy nuances한 특성을, Geraniol은 waxy, soapy, musty with green fruity and dairy nuances한 특성을 가진다. 이들은 시료배합시에 사용되었던 동치미 엑기스와 배농축과즙에서 기인한 것으로 보인다. Isoamylalcohol은 Kochuhang시료에서 많은 양을 보이는데, 이 물질은 bitter, burnt, whiskey and harsh한 향미 특성을 가지므로 고추장의 특징적 향미가 이곳에서 기인할 것으로 추정된다.

Benzene류에서는 Xylene isomer가 공통적으로 검출되었으며 methyl기가 benzene ring에 붙어있는 위치는 조금씩 차이를 보이는 모습을 나타냈다. xylene isomer는 sweet 한 aroma를 가지면서도 plastic, geranium flavor를 보인다고 묘사되어 있는데, benzene류는 자연적으로 형성되기도 하며, 대부분의 benzene류가 식품에서 불쾌취를 나타내듯 본 연구의 매운 소스에서도 전체적으로 긍정적이지 않은 향미를 줄 것으로 사료된다. TASA_CHO, CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2에서는 styrene이 공통적으로 나타나는데 이는 sweet, balsam, floral, plastic한 특성을 보이며 초고추장이 가지는 향 특성에 큰 영향을 줄 것으로 여겨진다.

Ester류는 고추장에서 나타나는 가장 중요한 향미 성분 중 하나로 fruity, sweet, fatty한 계열의 향미 특성을 나타낸다. 찹쌀, 콩, 고춧가루 등의 원료 성분이 숙성과정 중 국균이나 젖산균 등의 대사에 의해 생성되는 유기산을 기질로 하는 효모의 발효에 의해 생성되는 것으로 보고 되었으며 (Kim et al., 2002), 지방산의 가수분해에 의한 유지 지방산과 발효과정에서 생성된 alcohol의 esterification 반응에 의해 생성 될 수 있다. 모든 시료에서 검출 된 물질은 Ethyl Acetate로 Srisacha와 TASA_CHO가 다른 시료에 비해 많은 양을 나타내었다. 모든 시료에서 공통적으로 나타난 물질은 하나였지만, Ethyl 2-methylbutanoate, 3-Methylbutyl acetate, Ethyl hexanoate는 2-3가지 시료를 제외한 나머지 시료에서 비교적 공통적으로 나타났다. 대조구로 설정 된 SRIRACHA는 많은 ester 물질을 포함하고 있는 다른 시료들과 달리 4개의 물질만이 검출되었다.

Furan류의 경우는 beany flavor를 나타내는 2-Pentylfuran이 Sriracha를 제외한 국내의 시료에서 모두 검출 되었다. 이 물질은 주로 linoleic acid의 singlet oxidation을 통해 생성되는데, 장류에 속하는 TASA_GO와 초고추장류가 다른 물질에 비해 많은 양을 나타내는 것을 보았을 때 장류 소스의 원료인 대두의 불포화 지방산이 산화를 야기시켜 많은 양의 생성물을 나타낸 것으로 볼 수 있다.

Ketone류 중에서는 6-Methyl-5-hepten-2-one이 모든 시료에서 나타났다. 6-Methyl-5-hepten-2-one은 citrus, green apple 향미를 가지며 lycopene과 같은 지질의 산화 분해에 의해 생성된다고 알려져있다.(Cole E.Rr. and Kapur N.S., 1957). Woody, fruity한 계열의 향미 특성을 나타내는 β -Ionone은 Sriracha를 제외한 모든 시료에서 확인 할 수 있었다.

Phenol류는 Type 4-1과 TASA_GO에서만 Sweet, smoke-like & vanilla, phenolic향미를 나타내는 4-methoxyphenol이 검출되었는데, 배합을 통해 생성된 시료들 중 Type 4-1만 우리쌀고추장을 재료로 한 것으로 보아 이 물질은 쌀이 발효되면서 나타내는 것으로 추정할 수 있다. TASA_GO를 제외한 다른 시료들은 소량의 phenol 성분을 보이거나 전혀 나타나지 않는 경향을 보였다.

Pyrazine류는 일반적으로 가열 반응에 의해 생성되는 갈변 성분의 대표적인 물질로 가열 식품의 향미에 중요한 역할을 하는 물질로 알려져있으며, 대부분은 단백질과 아미노산의 반응(amino-carbonyl반응)이나 단백질, 아미노산의 열분해에 의해 생성된다 (Johnson et al., 1971). 이 화합물들은 roasted, nutty한 향미 특성을 지니기 때문에 된장의 향미에 긍정적으로 작용하는 것으로 알려져있다 (Ku et al., 2000). 본 실험에서는 Pyrazine류 또한 Phenol류와 마찬가지로 고추장 시료인 TASA_GO에서만 두드러지게 나타났으며, 2,5-Dimethylpyrazine, 2,3,5-trimethylpyrazine, 3-ethyl-2,5-dimethyl-Pyrazine, Tetramethylpyrazine, 2,3,5-Trimethyl-6-ethylpyrazine 5종이 검출되었다.

Sulfur을 함유한 물질 검출에서 특이한 점은 TASA_GO에서 전혀 검출되지 않았다는 점이다. 반면 Sriracha에서 다양한 종류와 많은 양의 sulfur containing compound가 나타났다. TASA_GO를 제외한 10가지의 시료에서는 3-Prop-2-enylsulfanylprop-1-ene, 3-(Prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene 가 공통적으로 검출되었고, 3-(Prop-2-enyldisulfanyl)prop-1-ene의 양이 비교적 모두 높게 나타났다. 특히 Sriracha는 두 물질 모두 매우 많은 양이 검출되었으며은 양이 검출 되었다. Sulfide류는 cysteine이나 methionine과 같은 황 함유 아미노산이 열에 의해 분해되거나, Maillard 반응 시 이들 아미노산에서 유래한 황화수소가 첨가될 경우 생성된다고 알려져있다 (Jarunrattanasri, 2008). 또한 sulfide류는 마늘에서 오는 직접적인 향미 성분으로, Sriracha 시료를 육안으로 마늘 고형분이 확인 되었었던 사실을 미루어 보면 마늘 성분들이 sriracha 향미에 크게 기여한 것으로 간주 된다.

Terpene류는 식물체에서 기원하는 성분으로 매운소스시료들에서 매우 다양한 종류와 많은 양이 검출되었으며 특히 재료들의 배합에 의해 만들어진 시료들은 공통적으로 많은 Terpene류를 가지는 경향을 나타냈다. Citrus, tropical green, terpene woody green한 특징을 가진 β -Ocimene은 전 시료에서 공통적으로 검출되었고, Citrus, floral, sweet, woody, green, bluberry의 향미 특성을 가진 linalool은 GO_FER를 제외한 모든 시료에서 나타났다. Herb향을 가진 α -Curcumene은 TASA_GO를 제외한 시료에서 모두 검출되었으며 배합에 의해 만들어진 시료에서는 매우 다량으로 나타났다. Type1, Type2-1, Type 3, Type 4-1, Type 4-2-1 시료는 α -Pinene, Camphene, β -Pinene, α -Phellandrene, β -Myrcene, α -Terpinene, β -Limonene, Sabinene, α -Copaene, Camphor, α -Bergamotene, γ -Elemene, Zingiberene, α -Farnesene를 가지는 공통적인 경향을 보였다.

다) 매운소스의 휘발성 성분의 PCA 분석

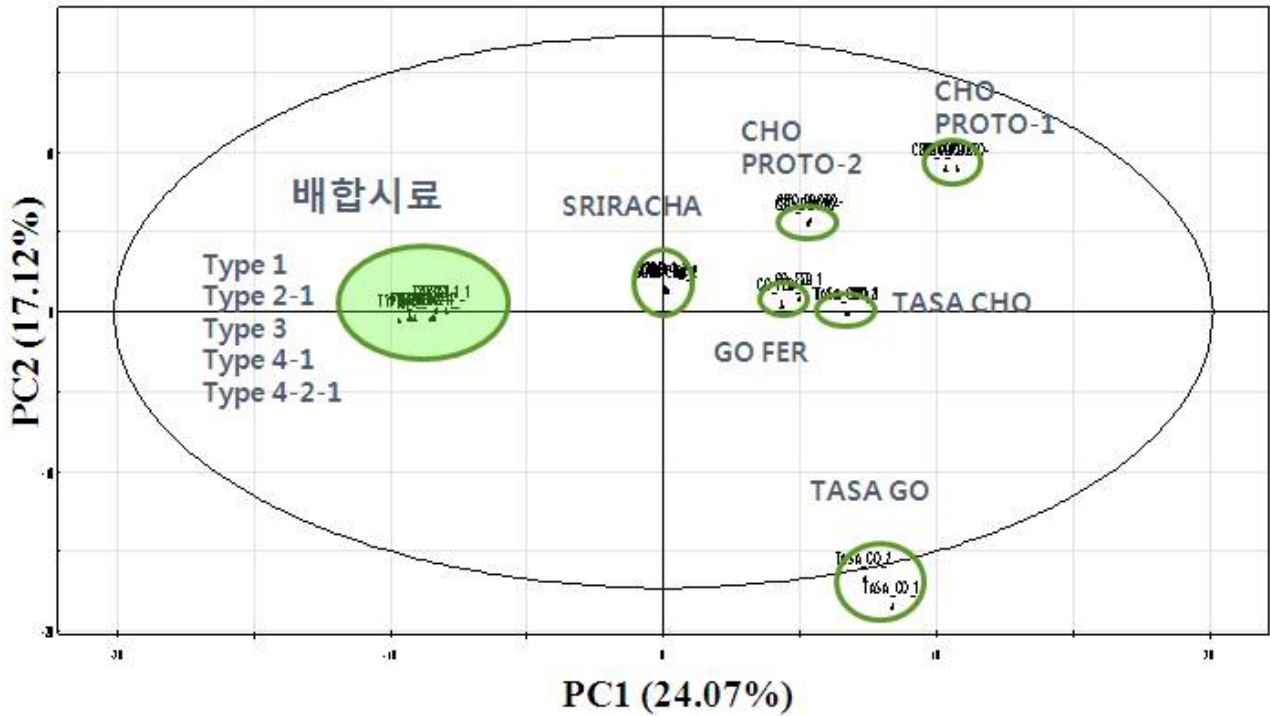


그림 39. PCA분석을 통한 원료 배합에 따른 매운소스의 휘발성 성분의 score plot

위의 그림 39과 같이, 매운 소스의 휘발성 성분의 score plot은 PC 1 (24.07% of the total variance)과 PC 2 (17.12% of the total variance)에 의해 명백히 그룹 지어졌으며, 총 41.2%의 설명력을 가진다. PC1에 의해서 Type1, Type2-1, Type3, Type4-1, Type4-2-1과 같은 배합시료들은 Sriracha를 기준으로 이를 제외한 나머지 5가지 매운소스 (GO_FER, TASA_GO, TASA_CHO, CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2)로 나누어지며, Type1, Type2-1, Type3, Type4-1, Type4-2-1은 PC1 음의 방향에 위치하며, GO_FER, TASA_GO, TASA_CHO, CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2는 PC1 양의 방향에 위치하였다. PC1의 양의 방향으로 기여하는 주요 휘발성 성분은 2,3-Dihydrofuran, 2-Pentylfuran, Propan-2-one, Hexanal, 2-Methylbenzaldehyde, Ethyl hexanoate, Hexan-1-ol, Styrene, 그리고 1,2-Xylene이다. 이 9개의 성분들은 모두 Type1, Type2-1, Type3, Type4-1, Type4-2-1에서 가장 낮은 상대 면적을 갖는다. PC1의 음의 방향에 기여하는 주요 휘발성 성분은 cis-2,6-Dimethyl-2,6-octadiene, L-Bornyl acetate, Nonan-2-ol, Propane-1-thiol, Zingiberene, Geraniol, Sabinene, 1-(Propylsulfanyl)propane, 그리고 Heptan-2-ol이다. 이 9개의 성분들은 모두 GO_FER, TASA_GO, TASA_CHO, CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2에서 높은 상대 면적을 갖는다. 게다가, TASA_GO, CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2는 PC2에 의해 구분 지어졌으며, CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2는 PC2의 양의 방향으로 부하되었고, TASA_GO는 PC2음의 방향으로 부하되었다. PC2의 양의 방향에 기여하는 주요 휘발성 성분은 3-(Methylsulfanyl)prop-1-ene, Acetic acid, trans-Hept-2-enal, Hexyl 2-methylbutanoate, 2-Methylbenzaldehyde, 1,3-Xylene, 2-Methylbut-2-enal, Nonan-2-one, 그리고 2-Methyltridecane이다. 이 9개의 성분들은 모두 CHO_PROTO-1, CHO_PROTO-2에서 가장 높은 상대 면적을 갖는다. 이와는 반대로, PC2의 음의 방향으로 기여하는 주요 휘발성 성분은 Ethyl propanoate, 2-Methylpentan-3-one, 3-Ethyl-2,5-dimethyl-pyrazine, Tetramethylpyrazine, Phenol,

cis-Oct-5-en-2-ol, 2,3,5-Trimethylpyrazine, 2-Ethyl-3,5,6-trimethylpyrazine, 그리고 2,5-Dimethylpyrazine이다. 이 9개의 성분들은 모두 TASA_GO에서 높게 검출되었고, pyrazine류는 다른 모든 시료에서 검출되지 않는다.

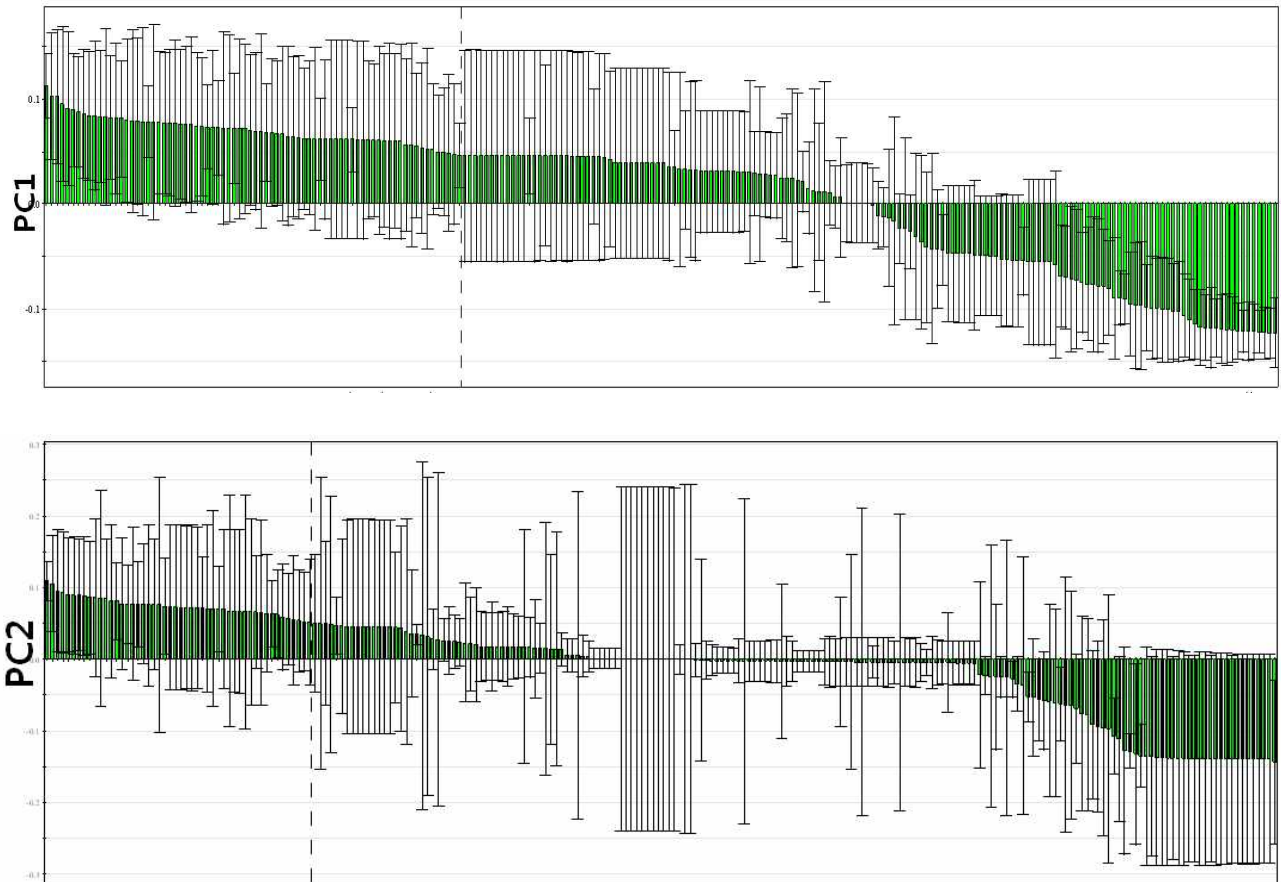


그림 40. PCA분석을 통한 원료 배합에 따른 매운소스의 휘발성 성분의 loading plots

라) 제조한 매운소스 5종간의 휘발성 성분의 PCA 분석

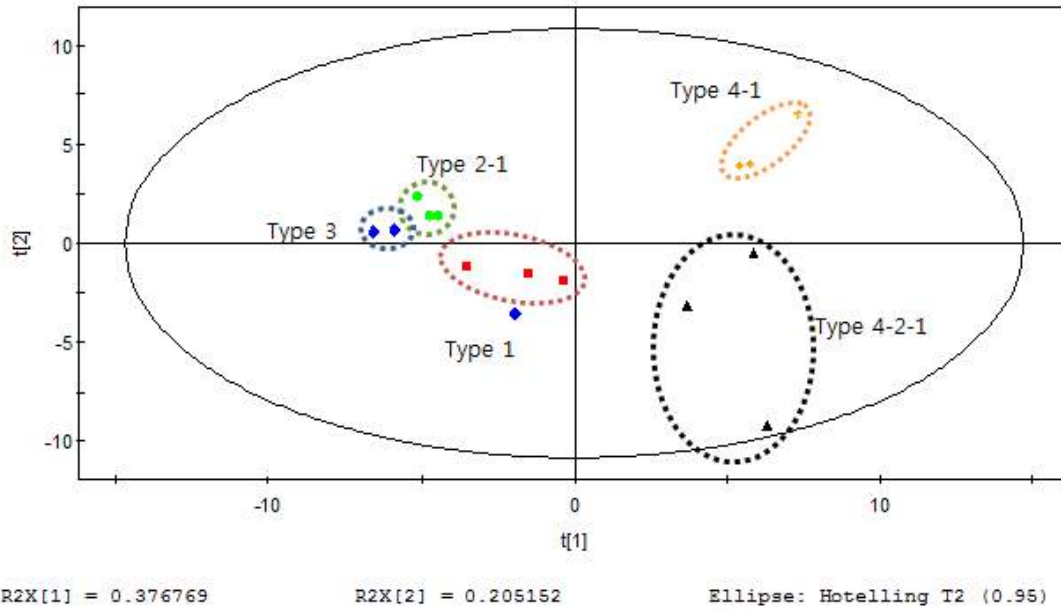


그림 41. 제조한 매운소스 5종간의 휘발성 향미성분 score plot으로 본 PCA.

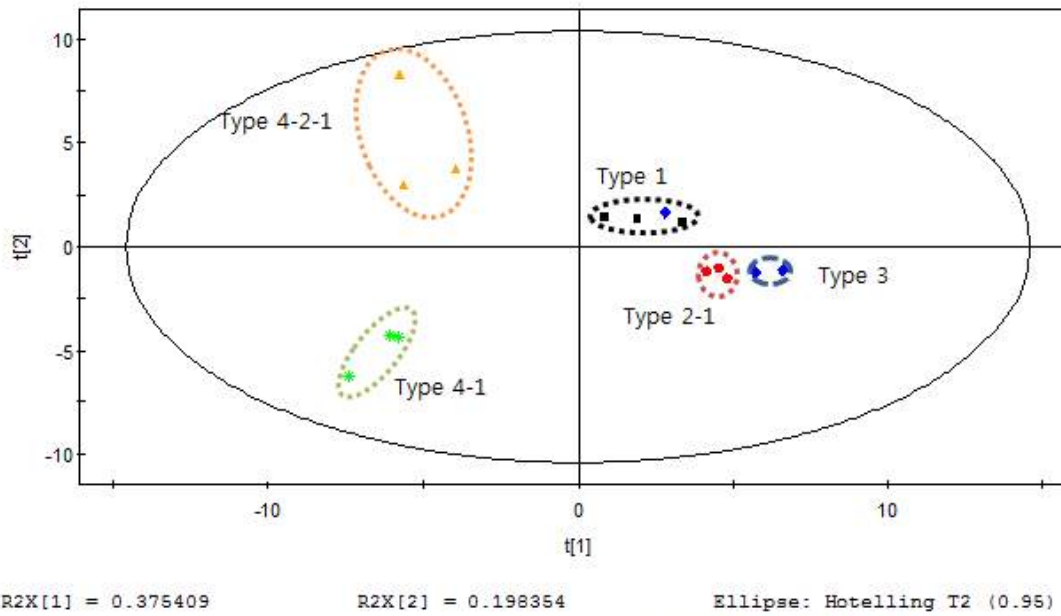


그림 42. 제조한 매운소스 5종간의 휘발성 향미성분의 score plot으로 본 PLS-DA.

샘플에서 제조한 매운소스 5종간의 주성분 분석을 실행한 결과를 그림 41에 나타내었고, PLS-DA한 결과를 그림 42에 나타내었다. 제 1 주성분 분석 (PC 1)은 37.5%, 제 2 주성분 분석 (PC 2)은 19.8%의 설명력을 나타내어 총 변동의 57.4%를 설명하였다. Type 1은 PC 1 기준 양의 방향, PC 2기준 양의 방향에 위치하였고, Type 2-1과 Type 3은 PC 1기준 양의 방향, PC 2기준 음의 방향에 위치하였다. Type 4-1은 PC 1기준 음의 방향, PC 2기준 음의 방향에 위치하였고, Type 4-2-1은 PC 1기준 음의 방향, PC 2기준 양의 방향에 위치하였다.

매운소스 5종의 PLS-DA로 알아본 PC 1의 양의 방향 (Type 2-1, Type 3)에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.0)들은 tetradecane, diallyl disulfide, methyl allyl disulfide, 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine, α -copaen, 2-undecanone, dichloromethane, hexane, methylbenzene, cyclosativene이었다. PC 1의 음의 방향 (Type 4-1, Type 4-2-1)에 주요한 영향을 미치는 성분들은 3,3'-thiobis-1-propene, β -elemene, 2,2,5-trimethylhexane, camphene, 3,3,5-trimethylheptane, isobutylacetate, 2,2,4-trimethylheptane, p-cymol, ethyl ester heptanoic acid, 2,4-dimethyl-1-heptene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-benzene, 2-methyl butyric acid, benzenethanol, furfural, ethylbutyrate, methylheptenone, 3-methylbutanal, ethyl isobutyrate, sabinene, benzeneacetaldehyde, ethyl-2-butanoate, ethylcaprylate이었다. PC 2 기준 양의 방향 (Type 1, Type 4-2-1)에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.0)들은 3,3,5-trimethylheptane, camphene, 2,2,4-trimethylheptane, 2,4-dimethyl-1-heptene, ethyl ester heptanoic acid, 2,2,5-trimethylhexane, ethyl valerate, 2-methyl butyric acid, hexane, ethyl decanoate, ethyl caprylate, dichloromethane, cyclosativene 이었다. PC 2기준 음의 방향 (Type 2-1, Type 3, Type 4-1)에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.0)들은 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine, 2-undecanone, tetradecane, β -elemene, α -copaen, 3-methylbutanal, isobutyl acetate, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-benzene, ethyl-2-butanoate, ethyl isobutyrate, benzeneacetaldehyde, ethylbutyrate, sabinene, diallyl disulfide, methyl allyl disulfide, furfural, methyl heptenone, benzenethanol, p-cymol, methylbenzene, 3,3'-thiobis-1-propene 이었다.

매운 소스의 PLS-DA분석에서 PC 1과 PC 2의 양과 음에 방향에 미친 성분 (VIP value >1.0)들의 loading plot을 그림 43에 나타내었고, 분리에 주요한 영향을 미친 휘발성 향미성분 (VIP value >0.7)의 odor description과 threshold를 표 114에 나타내었다.

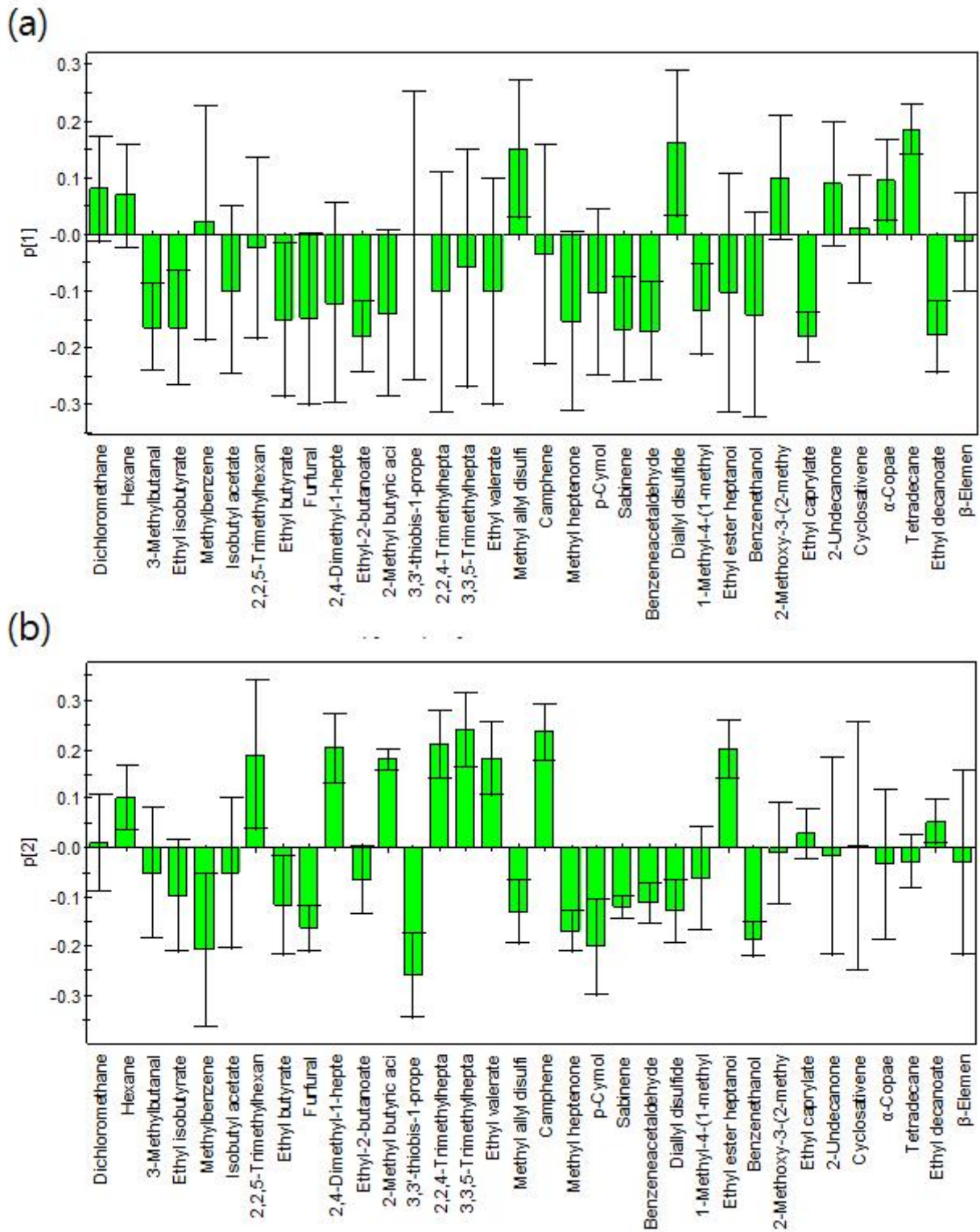


그림 43. PLS-DA 분석을 통한 매운소스 5종 간의 loading plots : (a) PC 1, (b) PC 2.

표 114. 매운소스 휘발성 향미 성분들의 Variance Important Plot (VIP) list

| VIP | Volatile compound | Odor description | Odor threshold in water |
|---------|--------------------------------------|---|----------------------------|
| 1.4189 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | Musty, raw nut like, corn-like, roasted hazelnuts | - |
| 1.40676 | Allyl sulfide | Sweet, pungent, garlic-horseradish like | 32.5 ppb |
| 1.36484 | Hexane | - | - |
| 1.30568 | β -Elemene | Woody resinous turpentine-like aroma | - |
| 1.29845 | 3,3,5-Trimethylheptane | - | - |
| 1.28164 | Ethyl heptanoate | Strong, fruity, winey, cognac-like odor and taste | 2.2 ppb |
| 1.27693 | α -copaen | Woody, spicy | - |
| 1.23722 | 2,2,4-Trimethylheptane | - | - |
| 1.21315 | Benzenethanol | Floral, rose-like odor; floral taste | 750-1100 ppb |
| 1.21229 | Ethyl valerate | Strong, fruity, apple-pineapple-tropical like odor and taste | 1.5 ppb |
| 1.20122 | p-Cymol | Strong, characteristic, terpene odor; citrusy | - |
| 1.19466 | 1-Methyl-4-(1-methylethenyl)-benzene | - | - |
| 1.18357 | 2,2,5-Trimethylhexane | - | - |
| 1.17843 | Methyl heptenone | Coconut, mushroom, fruity | - |
| 1.15316 | Isobutyl acetate | Fruity, banana-apple-pear-pineapple notes | 66 ppb |
| 1.14706 | Cyclosativene | - | - |
| 1.12737 | Camphene | Oily, sweet camphoraceous odor | 1860 ppb |
| 1.12036 | Furfural | Sweet, cereal, bread-like, yeasty, caramellic, spicy almond notes | 3000-23,000 ppb |
| 1.11858 | Diallyl disulfide | Strong, pungent, Garlic odor and taste | - |

| VIP | Volatile compound | Odor description | Odor threshold in water |
|----------|------------------------|---|----------------------------|
| 1.09578 | Sabinene | Spicy terpenic citrusy | - |
| 1.07811 | Allyl methyl disulfide | Powerful, sulfurous odor; cooked garlic-onion notes | - |
| 1.07494 | 2-Methyl butyric acid | Fruity,apple-pineapple,tropicalodor;pineapple,apple,tropicaltaste | 60-76 ppb |
| 1.06229 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | - | - |
| 1.04579 | Ethyl butyrate | Ethereal, fruity odor; buttery-pineapple-banana, ripe fruit & juicy notes | 1 ppb |
| 1.04557 | Ethyl isobutyrate | Powerful, sweet, deep-fruity, almost jam-like odor | - |
| 1.03147 | Methylbenzene | - | - |
| 1.02821 | Benzeneacetaldehyde | Strong floral green odor (rose-hyacinth-honey); floral honey taste | 4 ppb |
| 1.02764 | Ethyl decanoate | Sweet, fatty, nut-like, winey-cognac odor | - |
| 1.01924 | Ethyl-2-butanoate | Pungent, caramellic-fruity, rum, cognac odor and taste | 1 ppb |
| 1.01582 | 2-Undecanone | Fatty fruity-rosy-orange & Rue like odor; waxy-fruity, cheese-dairy taste | 7 ppb |
| 1.01175 | Ethyl caprylate | Fruity, winey, sweet odor; cognac-apricot taste | - |
| 1.0083 | 3-Methylbutanal | - | - |
| 1.00593 | Tetradecane | Mild hydrocarbon odor | - |
| 0.991489 | 2-Methylbutanal | - | - |
| 0.980778 | α -Gurjunene | - | - |
| 0.973224 | Ethanol | Sweet, ethereal(alcoholic) odor; primarily used as asolvent | 100,000 ppb |
| 0.972037 | Isoamyl acetate | Sweet, fruity, banana, pear odor & taste | 2 ppb |
| 0.971931 | Ocimene | Reminding of a licorice, anise, citrus, lime combination | - |
| 0.962946 | o-Xylene | - | - |

| VIP | Volatile compound | Odor description | Odor threshold in water |
|----------|---|--|----------------------------|
| 0.956375 | Calamenene | - | - |
| 0.951503 | Ethyl caproate | Strong, fruity, pineapple, banana with strawberry, pear & tropical notes | 1 ppb |
| 0.95117 | Methyl disulfide | - | - |
| 0.932786 | 1,7,7-Trimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl ester acetic acid | - | - |
| 0.931407 | 2,3,3-Trimethylpentane | - | - |
| 0.915237 | 1-Methyl-4-(1,5-dimethyl-4-hexenylidene)-1-cyclohexene | - | - |
| 0.912979 | α -Curcumene | - | - |
| 0.9052 | 3-Methyl-1-butanol | Breathtaking, alcoholic odor; in dilution a winey-brandy taste | 250 ppb |
| 0.904186 | α -Cedrene | Sweet dry tea peculiar fatty woody odor | - |
| 0.89511 | Benzaldehyde | Odor of bitter almond oil; characteristic sweet cherry taste | 350 ppb |
| 0.858313 | β -Bisabolene | Sweet, balsamic odor, citrus, woody, myrrh, tropical, floral | - |
| 0.832156 | I-Phellandrene | Fresh, spicy, citrus, peppery | 500 ppb |
| 0.827365 | α -Calacoren | - | - |
| 0.820332 | Acetic acid | Pungent, sour, vinegar odor with sour, acid taste | 22000 ppb |
| 0.81537 | Butyl acetate | Strong, sweet, fruity; banana, pear, pineapple notes | 66 ppb |
| 0.815238 | α -Pinene | Resinous, pine odor; turpentine taste | 6 ppb |
| 0.809974 | Isoborneol | Camphoraceous, somewhat pine-needle like aroma and taste | - |
| 0.800768 | Methyl propyl disulfide | Odor and taste reminiscent of onion/garlic, radish and vegetative | - |

| VIP | Volatile compound | Odor description | Odor threshold in water |
|----------|----------------------|--|----------------------------|
| 0.752539 | Allyl methyl sulfide | Sulfurous, garlic, onion notes | - |
| 0.70289 | α -Terpinene | Refreshing, lemony-citrusy terpene odor and flavor | - |

6) 매운소스의 주요 향미 성분과 관능적 특성과의 상관관계 분석

매운소스의 향미성분과 관능적 특성과의 상관관계를 알아보기 위하여 PLSR을 수행한 결과는 그림 44와 같고 표 115에는 bi loading plot과 coefficients를 기준으로 하여 각 관능적 특성과 상관관계가 높은 성분을 순서대로 나열하였다.

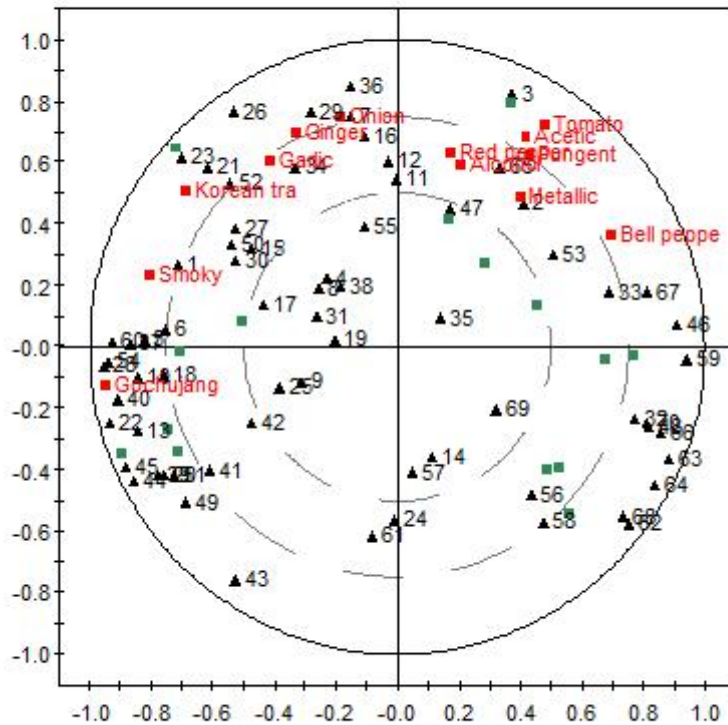


그림 44. 매운소스의 향미성분과 관능적 특성과의 bi loading plot.

표 115. 매운소스의 관능적 특성과 상관관계가 높은 휘발성 향미 성분

| Sensory characteristics | No. | Possibly related volatile compounds | Coefficient value (>0.03) |
|-------------------------|-----------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Bell pepper | 65 | α -Cedrene | 0.0405 |
| | 47 | γ -Terpinene | 0.0391 |
| | 36 | Camphene | 0.0312 |
| | 46 | Ocimene | 0.0300 |
| Red pepper powder | 15 | Isobutyl acetate | 0.0996 |
| | 3 | Hexane | 0.0938 |
| | 53 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.0818 |
| | 19 | Butyl acetate | 0.0691 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0559 |
| | 8 | Allyl methyl sulfide | 0.0494 |
| | 4 | Ethyl acetate | 0.0442 |
| | 67 | β -Bisabolene | 0.0388 |
| | 17 | Hexanal | 0.0372 |
| | 36 | Camphene | 0.0353 |
| | 14 | Methylbenzene | 0.0347 |
| | 52 | Isoborneol | 0.0340 |
| | 29 | 3,3,5-Trimethylheptane | 0.0326 |
| | 26 | Isoamyl acetate | 0.0319 |
| | Gochujang | 45 | Benzeneacetaldehyde |
| 22 | | Ethyl-2-butanoate | 0.0396 |
| 13 | | Ethyl isobutyrate | 0.0396 |
| 39 | | Methyl heptenone | 0.0384 |
| 51 | | Benzenethanol | 0.0382 |
| 20 | | Furfural | 0.0381 |
| 44 | | Sabinene | 0.0378 |
| 28 | | o-Xylene | 0.0364 |
| 40 | | Ethyl caproate | 0.03640 |
| 54 | | Ethyl caprylate | 0.0357 |
| 10 | | 3-Methyl-1-butanol | 0.0346 |
| 18 | | Ethyl butyrate | 0.0345 |
| 5 | | 3-Methylbutanal | 0.0344 |
| 60 | | Ethyl decanoate | 0.033 |
| 37 | | Benzaldehyde | 0.0323 |
| 6 | 2-Methylbutanal | 0.0320 | |
| Tomato | 3 | Hexane | 0.078 |

| Sensory characteristics | No. | Possibly related volatile compounds | Coefficient value (>0.03) |
|------------------------------|-----|--------------------------------------|---------------------------|
| Korean traditional soy sauce | 53 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.0559 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0557 |
| | 15 | Isobutyl acetate | 0.0521 |
| | 2 | Dichloromethane | 0.0503 |
| | 36 | Camphene | 0.0482 |
| | 29 | 3,3,5-Trimethylheptane | 0.0439 |
| | 67 | β -Bisabolene | 0.0425 |
| | 7 | Acetic acid | 0.0358 |
| | 26 | Isoamyl acetate | 0.0330 |
| | 11 | Methyl disulfide | 0.0325 |
| | 12 | 2,3,3-Trimethylpentane | 0.0313 |
| | 19 | Butyl acetate | 0.0309 |
| | 15 | Isobutyl acetate | 0.0472 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0391 |
| | 26 | Isoamyl acetate | 0.0384 |
| | 29 | 3,3,5-Trimethylheptane | 0.0380 |
| | 52 | Isoborneol | 0.0347 |
| | 23 | 2-Methyl butyric acid | 0.0345 |
| | 3 | Hexane | 0.0336 |
| Garlic | 36 | Camphene | 0.0331 |
| | | 2-Methyl butanal | 0.2442 |
| | 15 | Isobutyl acetate | 0.0835 |
| | 3 | Hexane | 0.0669 |
| | 53 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.0548 |
| | 19 | Butyl acetate | 0.0523 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0509 |
| | 8 | Allyl methyl sulfide | 0.0411 |
| | 26 | Isoamyl acetate | 0.0394 |
| | 52 | Isoborneol | 0.0390 |
| Ginger | 29 | 3,3,5-Trimethylheptane | 0.0378 |
| | 17 | Hexanal | 0.0358 |
| | 36 | Camphene | 0.0356 |
| | 4 | Ethyl acetate | 0.0345 |
| | 18 | Ethyl butyrate | 0.0342 |
| | 15 | Isobutyl acetate | 0.0700 |
| | 3 | Hexane | 0.0662 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0557 |

| Sensory characteristics | No. | Possibly related volatile compounds | Coefficient value (>0.03) |
|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Onion | 53 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.0480 |
| | 29 | 3,3,5-Trimethylheptane | 0.0467 |
| | 36 | Camphene | 0.0449 |
| | 26 | Isoamyl acetate | 0.0439 |
| | 2 | Dichloromethane | 0.0415 |
| | 52 | Isoborneol | 0.0403 |
| | 19 | Butyl acetate | 0.0399 |
| | 8 | Allyl methyl sulfide | 0.0338 |
| | 7 | Acetic acid | 0.0334 |
| | 11 | Methyl disulfide | 0.032 |
| | 12 | 2,3,3-Trimethylpentane | 0.0310 |
| | 17 | Hexanal | 0.0304 |
| | 3 | Hexane | 0.0693 |
| | 15 | Isobutyl acetate | 0.0645 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0583 |
| | 29 | 3,3,5-Trimethylheptane | 0.0499 |
| | 36 | Camphene | 0.0492 |
| | 53 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.04824 |
| | 26 | Isoamyl acetate | 0.0444 |
| | 52 | Isoborneol | 0.0397 |
| 7 | Acetic acid | 0.0370 | |
| 19 | Butyl acetate | 0.0356 | |
| 11 | Methyl disulfide | 0.0348 | |
| 12 | 2,3,3-Trimethylpentane | 0.0332 | |
| 8 | Allyl methyl sulfide | 0.0308 | |
| Smoky | 27 | 2,2,4-Trimethylheptane | 0.0526 |
| | 50 | Ethyl ester heptanoic acid | 0.0515 |
| | 30 | Ethyl valerate | 0.0470 |
| | 21 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | 0.046 |
| | 1 | Ethanol | 0.0460 |
| | 60 | Ethyl decanoate | 0.0416 |
| | 23 | 2-Methyl butyric acid | 0.0414 |
| | 38 | Dimethyl trisulfide | 0.0407 |
| | 34 | α -Pinene | 0.0381 |
| | 54 | Ethyl caprylate | 0.0377 |
| | 49 | 1-Methyl-4-(1-methylethenyl)-benzene | 0.0365 |
| | 40 | Ethyl caproate | 0.0350 |

| Sensory characteristics | No. | Possibly related volatile compounds | Coefficient value (>0.03) |
|-------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------|
| Alcohol | 37 | Benzaldehyde | 0.0347 |
| | 28 | o-Xylene | 0.0335 |
| | 15 | Isobutyl acetate | 0.0985 |
| | 3 | Hexane | 0.0920 |
| | 53 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.0814 |
| | 19 | Butyl acetate | 0.0692 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0532 |
| | 8 | Allyl methyl sulfide | 0.0489 |
| | 4 | Ethyl acetate | 0.0438 |
| | 67 | β -Bisabolene | 0.0388 |
| | 17 | Hexanal | 0.0364 |
| | 14 | Methylbenzene | 0.0364 |
| | Metallic | 36 | Camphene |
| 52 | | Isoborneol | 0.0319 |
| 15 | | Isobutyl acetate | 0.0992 |
| 3 | | Hexane | 0.0927 |
| 53 | | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.0861 |
| 19 | | Butyl acetate | 0.0733 |
| 2 | | Dichloromethane | 0.0679 |
| 8 | | Allyl methyl sulfide | 0.0496 |
| 16 | | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0468 |
| 14 | | Methylbenzene | 0.0452 |
| 4 | | Ethyl acetate | 0.0448 |
| 67 | | β -Bisabolene | 0.0439 |
| Acetic | | 17 | Hexanal |
| | 59 | Tetradecane | 0.0305 |
| | 3 | Hexane | 0.0907 |
| | 15 | Isobutyl acetate | 0.0789 |
| | 53 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.0734 |
| | 2 | Dichloromethane | 0.0617 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0567 |
| | 19 | Butyl acetate | 0.0530 |
| | 67 | β -Bisabolene | 0.0446 |
| | 36 | Camphene | 0.0418 |
| | 8 | Allyl methyl sulfide | 0.0385 |
| | 29 | 3,3,5-Trimethylheptane | 0.0375 |
| | 4 | Ethyl acetate | 0.0366 |

| Sensory characteristics | No. | Possibly related volatile compounds | Coefficient value (>0.03) |
|-------------------------|-----|--------------------------------------|---------------------------|
| Pungent | 26 | Isoamyl acetate | 0.0314 |
| | 11 | Methyl disulfide | 0.0313 |
| | 52 | Isoborneol | 0.0305 |
| | 3 | Hexane | 0.0934 |
| | 15 | Isobutyl acetate | 0.0874 |
| | 53 | 2-Methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine | 0.0796 |
| | 19 | Butyl acetate | 0.0613 |
| | 16 | 2,2,5-Trimethylhexane | 0.0542 |
| | 67 | β -Bisabolene | 0.0457 |
| | 8 | Allyl methyl sulfide | 0.0431 |
| | 4 | Ethyl acetate | 0.0402 |
| | 36 | Camphene | 0.0363 |
| | 29 | 3,3,5-Trimethylheptane | 0.0317 |
| | 14 | Methylbenzene | 0.0309 |
| | 17 | Hexanal | 0.0306 |

표 115에서와 같이 bell pepper의 향미에 관여하는 성분으로는 α -cedren, γ -terpinene, camphene, ocimene이 있다. α -cedren과 ocimene은 bell pepper의 향기 성분으로 검출된 바 (Forero et al., 2008, Pieternel et al., 1994)있으며, α -cedren은 terpenoids가 산화된 형태로 bell pepper가 익어가며 그 양이 증가한다고 알려져 있다 (Liu et al., 2009).

Red pepper powder 향미에 관여하는 성분으로는 isobutyl acetate, hexane, 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine, butyl acetate, 2,2,5-trimethylhexane 등이 있다. Methoxypyrazine은 fresh한 green bell peper에서 검출된 바 있다 (Mazida et al., 2005).

Gochujang 향미에 관여하는 성분으로는 benzeneacetaldehyde, ethyl-2-butanoate, ethyl isobutyrate, methyl heptenone, benzenethanol, furfural, sabinene, 2-methylbutanal 등이 있다. 특히 ethyl isobutyrate와 ethyl-2-butanoate는 fruity aroma note로 고추장의 aroma-active compound로 알려져 있다 (Kang et al., 2014). Furfural은 고추장에 풍부하게 들어있는 향미성분으로 공정시 가열으로 인한 손상의 지표가 되기도 한다 (Vanderhaegen et al., 2003). 2-methylbutanal은 leucine과 methionine의 strecker degradation의 산물이며 transamination reaction으로 분해되어 아미노산이나 α -ketoacid가 되기도 한다 (Hazelwood et al, 2008).

Tomato 향미에 관여하는 성분으로는 hexane, 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine, 2,2,5-trimethylhexane, isobutyl acetate, camphene 등이 있다. Acetic acid나 butanol은 lipase의 esterification에 의하여 isobutyl acetate로 변할 수 있다 (Ben Salah., 2007).

Korean traditional soy sauce에 관여하는 향미 성분으로는 isobutyl acetate, 2,2,5-trimethylhexane, isoamyl acetate, 2-methyl butyric acid, 2-methyl butanal 등이 있다. Isoamyl alcohol은 lipase에 의해 esterification되어 apple, banana, pear, pine apple note를 가

지는 isobutyl acetate가 되는 것으로 알려져 있다 (Hari Krishna., 2001). 또한 methyl butyric acid는 pungent, roquefort cheese의 향 특성을 가지며 회석시에는 fruity한 향을 가진다.

Garlic 특성에 관계가 있는 향기 성분으로는 isobutyl acetate, hexane, 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine, allyl methyl sulfide, isoamyl acetate, methyl disulfide 등이 선정되었다. Allyl methyl sulfide는 garlic, onion note를 가지고 methyl disulfide는 powerful, cooked garlic-onion notes를 가진다.

Onion 특성과 관련있는 향기 성분으로는 hexanal, hexane, isobutyl acetate, camphene, methyl disulfide, allyl methyl sulfide가 검출되었는데, garlic의 특성과 관련있는 향기 성분들과 비슷하게 sulfur-containing compounds가 포함되어있는 것을 알 수 있다.

Alcohol 특성에 관련이 있는 향기 성분으로는 isobutyl acetate, hexane, butyl acetate, ethyl acetate, isoborneol 등이 검출되었다. Isobutyl acetate와 butyl acetate는 맥주에서 발견되는 향기성분으로 알려져 있으며 (Jelen et al., 1998) isoborneol은 pine-needle like aroma를 가진다.

Acetic 한 특성을 가지는 성분으로는 coefficient value가 0.029인 acetic acid가 검출되었다. Acetic acid는 pungent, sour, vinegar odor를 가진다.

Pungent한 특성에 관련있는 성분으로는 hexane, isobutyl acetate, 2-methoxy-3-(2-methylpropyl)pyrazine, β -bisabolene, camphene, methylbenzene 등이 선정되었다. β -bisabolene은 ink-like, harsh, fruity carrot aroma에 기여하는 것으로 알려져 있다 (Fukuda et al., 2013). Methylbenzene은 virgin olive oil에서도 검출되었는데 glue, solvent-like향을 나타낸다 (Morales et al., 1997).

6) 고추장 베이스 칠리소스의 휘발성 성분 비교 분석

가)균주에 따른 칠리소스의 휘발성 성분 비교 분석

SPME에 의해 추출되어진 고추장 베이스 칠리소스 3종의 휘발성 향미성분의 GC-MS total ion chromatograms (TIC)은 그림45에 나타내었으며, 동정한 휘발성 성분들의 결과는 표 116와 같다.

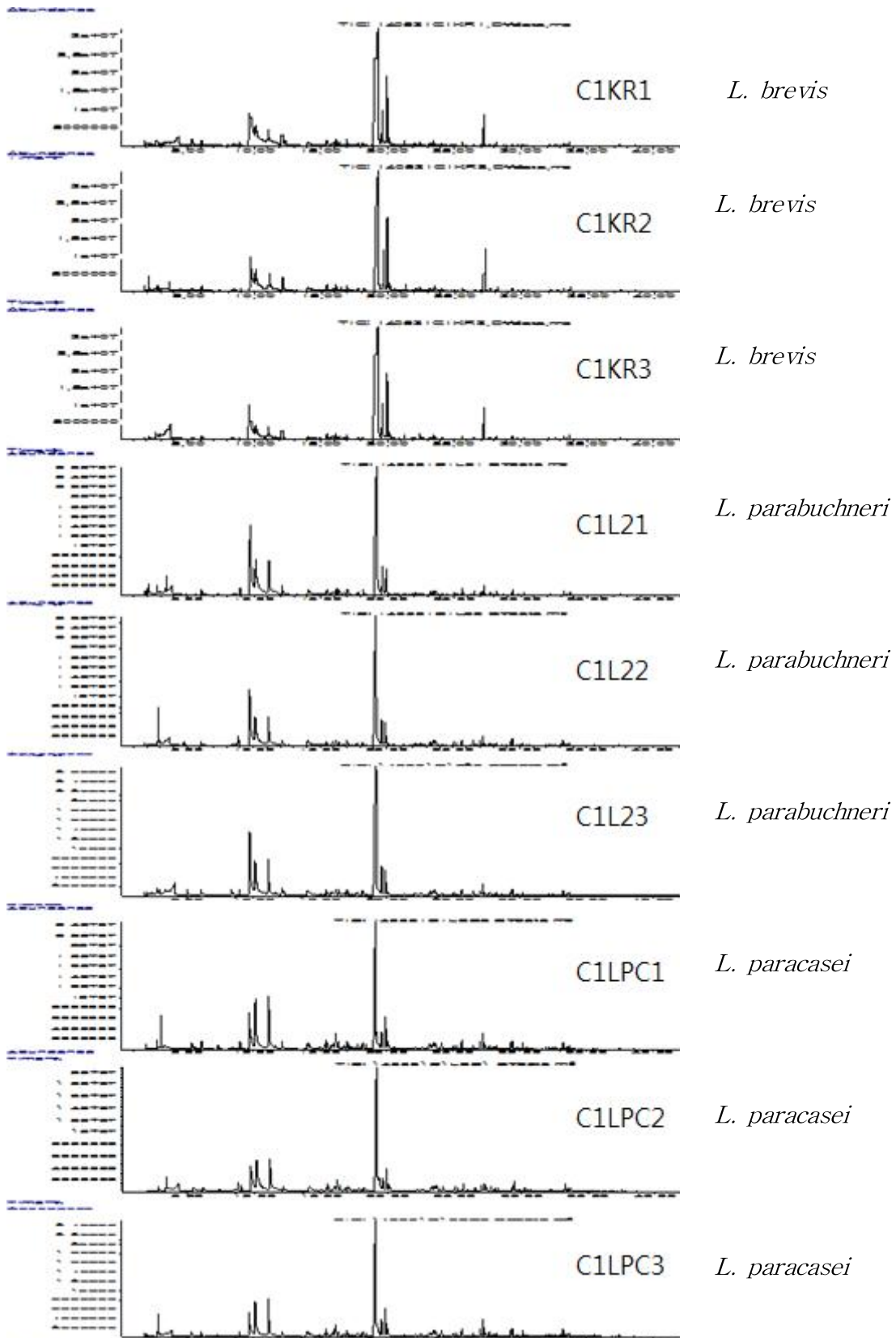


그림 45. 칠리소스의 GC-MS total ion chromatograms.

표 116. GC-MS를 이용하여 동정 및 정량한 고추장 베이스 칠리소스의 휘발성 향미성분

| No. | RI | Volatile compounds | Relative peak area (mean±SD) | | |
|--------------------------------|------|---|------------------------------|-------------|-------------|
| | | | C1KR | C1L2 | C1LPC |
| Alcohols | | | | | |
| 1 | 857 | 1-Hexanol | 1.838±2.068 | 0.971±0.115 | - |
| 2 | 1154 | 2-Nonen-1-ol | 0.157±0.027 | - | - |
| 3 | 1271 | Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol | 0.154±0.006 | 0.219±0.013 | 0.309±0.045 |
| Aldehydes | | | | | |
| 4 | 726 | 2-Methyl-2-butenal | 0.331±0.14 | 0.047±0.018 | 0.713±0.236 |
| 5 | 786 | Hexanal | 0.069±0.028 | 0.107±0.013 | 0.361±0.137 |
| 6 | 807 | 2-Methyl-2-pentenal | 0.014±0.013 | 0.032±0.031 | - |
| 7 | 946 | Benzaldehyde | 0.477±0.052 | 1.07±0.115 | 0.999±0.318 |
| 8 | 1030 | Benzeneacetaldehyde | 0.078±0.068 | 0.226±0.034 | 0.354±0.018 |
| Benzenes & Benzene derivatives | | | | | |
| 9 | 748 | Toluene | 0.437±0.07 | 0.691±0.067 | 0.87±0.156 |
| 10 | 847 | Ethylbenzene | - | - | 1.804±0.909 |
| 11 | 854 | p-Xylene | 1.86±1.253 | 4.322±0.209 | 8.491±0.878 |
| 12 | 878 | m-Xylene | 2.314±0.298 | 4.985±0.238 | 7.909±0.741 |
| 13 | 954 | 1,3,5-Trimethylbenzene | 0.056±0.004 | 0.06±0.016 | 0.107±0.003 |
| 14 | 1463 | 3,5,5,9-Tetramethyl-2,4a,5,6,9,9a-hexahydro-1H-benzo[7]annulene | 0.038±0.004 | 0.07±0.017 | - |
| Esters | | | | | |
| 15 | <600 | Ethyl acetate | 0.073±0.006 | 0.147±0.089 | - |
| 16 | 805 | Butyl acetate | 0.032±0.011 | 0.043±0.024 | - |
| 17 | 988 | Ethylhexanoate | 0.126±0.007 | - | - |
| 18 | 1001 | Hexyl acetate | 0.388±0.059 | 0.339±0.032 | - |
| 19 | 1179 | Methyl 2-hydroxybenzoate | 0.446±0.097 | 0.349±0.049 | 0.555±0.112 |
| 20 | 1256 | Methyl 8-methyl-6-nonenoate | - | 0.154±0.029 | - |
| 21 | 1312 | trimethylsilyl ester | 0.35±0.066 | - | - |
| Furans | | | | | |

| No. | RI | Volatile compounds | Relative peak area (mean±SD) | | |
|--------------|------|--|------------------------------|-------------|-------------|
| | | | C1KR | C1L2 | C1LPC |
| 22 | 978 | 2-Pentylfuran | 0.859±0.162 | 0.762±0.015 | 1.564±0.103 |
| Hydrocarbons | | | | | |
| 23 | 729 | 2,3,4-Trimethylpentane | - | 0.045±0.016 | 0.127±0.026 |
| 24 | 784 | Octane | 0.023±0.009 | 0.091±0.024 | 0.141±0.027 |
| 25 | 827 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | 0.242±0.152 | 0.647±0.116 | 0.815±0.179 |
| 26 | 948 | 4-Methylnonane | - | 0.207±0.007 | 0.624±0.623 |
| 27 | 951 | 2-Methylnonane | 0.076±0.007 | 0.159±0.01 | 0.209±0.042 |
| 28 | 976 | 2,2,4,6,6-Pentamethylheptane | - | - | 0.424±0.079 |
| 29 | 986 | Decane | 0.073±0.008 | 0.239±0.026 | 0.334±0.061 |
| 30 | 995 | 3,3,5-Trimethylheptane | - | 1.418±0.221 | 0.999±0.335 |
| 31 | 1016 | Butylcyclohexane | 0.111±0.032 | 0.45±0.065 | 0.581±0.118 |
| 32 | 1044 | Dodecane | 0.243±0.045 | 0.56±0.057 | 0.847±0.137 |
| 33 | 1046 | 4-Methyldecane | 0.041±0.013 | - | - |
| 34 | 1049 | 2,4,6-Trimethyloctane | - | - | 0.431±0.095 |
| 35 | 1221 | Hexylcyclohexane | 0.017±0.03 | 0.339±0.053 | 0.523±0.044 |
| 36 | 1227 | 4,6-Dimethyldodecane | - | 0.245±0.028 | 0.452±0.046 |
| 37 | 1373 | 1-Tetradecene | 0.113±0.011 | 0.293±0.077 | 0.664±0.17 |
| 38 | 1381 | 2-Methyltetradecane | 0.052±0.008 | 0.128±0.033 | 0.282±0.062 |
| 39 | 1427 | Decylcyclopentane | 0.028±0.002 | 0.119±0.032 | 0.253±0.042 |
| 40 | 1435 | 1-Methyl-4-(1,5-dimethyl-4-hexenylidene)-1-cyclohexene | - | - | - |
| 41 | 1444 | 2-Methyltetradecane | 0.034±0.005 | 0.096±0.027 | 0.237±0.062 |
| Ketones | | | | | |
| 42 | 927 | 4-Methyl-2-heptanone | - | 0.102±0.034 | 0.101±0.034 |
| 43 | 994 | 5-Methyl-3-hepten-2-one | 0.818±0.12 | - | 1.222±1.182 |
| 44 | 1277 | 2-Undecanone | 0.064±0.016 | 0.569±0.213 | 0.979±0.166 |
| 45 | 1173 | 3-Ethyl-3,5,5-trimethyl-cyclohexanone | - | 0.362±0.01 | - |

| No. | RI | Volatile compounds | Relative peak area (mean±SD) | | |
|-----------------------------|------|--|------------------------------|--------------|--------------|
| | | | C1KR | C1L2 | C1LPC |
| Phenols | | | | | |
| 46 | 1151 | 4-Ethylphenol | 0.527±0.085 | - | - |
| Pyrazines | | | | | |
| 47 | 1166 | 2-Isobutyl-3-methoxypyrazine | 0.076±0.01 | - | - |
| Sulfur-containing compounds | | | | | |
| 48 | <600 | Allyl mercaptan | 0.339±0.291 | 0.308±0.125 | 0.398±0.179 |
| 49 | 844 | 3,3'-thiobis-1-Propene | 7.447±3.821 | - | 5.667±0.819 |
| 50 | 901 | Methyl allyl disulfide | 1.433±0.315 | 0.845±0.172 | 0.986±0.367 |
| 51 | 1049 | 2-Ethylhexyl hexyl ester sulfurous acid | - | 0.161±0.019 | - |
| 52 | 1071 | Diallyl disulfide | 52.474±4.377 | 43.758±1.468 | 36.618±2.703 |
| 53 | 1092 | Dipropyl disulfide | 0.865±0.051 | - | 0.664±0.079 |
| 54 | 1100 | Trans-propenyl propyl disulfide | 0.17±0.055 | - | - |
| 55 | 1122 | Methyl allyl trisulfide | 0.515±0.101 | - | - |
| 56 | 1171 | 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene | 0.214±0.024 | - | - |
| 57 | 1195 | 2-Vinyl-4H-1,3-dithiin | 0.301±0.054 | 0.139±0.012 | 0.616±0.131 |
| 58 | 1285 | Diallyl trisulfide | 3.901±0.946 | 1.101±0.082 | 1.794±0.742 |
| Terpines | | | | | |
| 59 | 934 | Camphene | 0.349±0.014 | 0.496±0.03 | 0.701±0.101 |
| 60 | 1014 | β-Phellandrene | 0.568±0.071 | 0.65±0.015 | 0.754±0.078 |
| 61 | 1025 | cis-Ocimene | 0.078±0.001 | 0.109±0.006 | 0.211±0.023 |
| 62 | 1035 | β-Ocimene | 0.25±0.059 | 0.357±0.021 | 0.526±0.108 |
| 63 | 1086 | Linalool | - | 2.926±0.037 | 4.181±0.716 |
| 64 | 1205 | β-Citronellol | 0.063±0.001 | - | - |
| 65 | 1335 | α-Longipinene | 0.044±0.005 | - | - |
| 66 | 1361 | α-Copaene | 0.097±0.009 | 0.179±0.029 | 0.289±0.028 |
| 67 | 1435 | Alloaromadendren | 0.118±0.009 | 0.213±0.046 | 0.421±0.032 |

| No. | RI | Volatile compounds | Relative peak area (mean±SD) | | |
|-----|------|---|------------------------------|--------------|-------------|
| | | | C1KR | C1L2 | C1LPC |
| 68 | 1460 | γ-Selinene | 0.034±0.007 | 0.089±0.031 | 0.206±0.028 |
| 69 | 1463 | γ-Himachalene | - | - | 0.158±0.012 |
| 70 | 1475 | Eremophilene | 0.093±0.011 | 0.185±0.045 | 0.327±0.025 |
| ETC | | | | | |
| 71 | 845 | 1,2-diacetylhydrazine | - | 17.627±2.148 | - |
| 72 | 1468 | 6-isopropenyl-4,4a-dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydronaphthalene | 0.28±0.014 | 0.532±0.129 | 0.987±0.091 |

발효 미생물에 따른 고추장 베이스 칠리소스의 휘발성 성분은 acid류, alcohol류, aldehyde류, benzene류, furan류, hydrocarbon류, phenol류, ketone류, phenol류, pyrazine류, sulfur류, terpine류, 기타 1개로 총 73개의 휘발성 성분들이 동정되었다. Red peppers의 향미 성분 연구에 따르면 고춧가루의 aldehyde류와 ketone류, acid류, ester류가 lipid oxidation과 carotenoids degradation 및 Strecker degradation에서 기인하는 것으로 보고된 바 있다 (Jun et al., 2002, Jun et al., 2005).

Alcohol류 에서는 1-hexanol, 2-nonen-1-ol, bicyclo[2,2,1]heptan-2-ol이 동정 되었다. 1-Hexanol은 대두취에 관여하는 대표적인 향기 물질로 알려져 있으며, 2-pentylfuran과 함께 콩 냄새 (green and beany flavor)의 중요 성분으로 알려져 있다 (Kim et al., 1993, Owens et al., 1997).

Aldehyde류로는 2-methyl-2-butenal, hexanal, 2-methyl-2-pentenal, benzaldehyde, benzeneacetaldehyde가 검출되었다. 2-Methyl-2-butenal은 Strecker aldehyde로서 건조된 고추에서 발견되기도 하였다 (Jun et al., 2005). Fatty-green, grassy unripe fruity 한 향 특성을 가지는 hexanal은 *Lactobacillus paracasei*로 발효시킨 C1LPC 시료에서 가장 많이 검출되었고 bitter almond oil, sweet cherry 향을 가지는 benzaldehyde는 *Lactobacillus brevis*로 발효시킨 C1KR에서 나머지 두 개의 시료에서보다 적은 양이 동정되었다. Hexanal은 lipid oxidation에 의해 생성되며, n-6 polyunsaturated fatty acid의 peroxidation의 주요 부산물로 잘 알려져 있어 지방산의 산화 측정 지표로 이용된다 (Frankel et al., 1989). Benzaldehyde는 phenylalanine의 Strecker degradation에 의해 생성되며, phenylalanine의 효소적, 비효소적 전환과정에 의해 얻어진 phenylacetaldehyde가 benzaldehyde 및 bibenzyl, benzyl alcohol 등으로 바뀔 (그림 7) 수 있다 (Adamiec et al., 2001). 또한 이는 고추장의 특향에 기여하는 것으로 보고된 바 있다 (Park et al., 2003).

Benzene류로는 toluene, ethylbenzene, p-xylene, m-xylene, 1,3,5-trimethylbenzene이 검출되었다. p-Xylene과 m-xylene은 β -carotene의 가열에 의해 생성될 수 있으며, 과일과 야채의 주요 성분이다 (Mader et al., 1964).

주로 fruity, sweet, fatty한 계열의 향미 특성을 나타내는 ester류는 콩, 고춧가루 등의 원료 성분이 숙성 과정 중 구균이나 젖산균 등의 대사에 의해 생성된 유기산 및 알코올을 기질로 하는 효모의 발효에 의해 생성되는 성분으로 보고되고있다 (Kim et al., 2002). 에스터화반응 (Esterification)은 fatty acid와 alcohol의 축합 반응에 의해 물과 함께 ester류를 생성한다 (Formo, 1954). Ester류로는 ethyl acetate, butyl acetate, ethylhexanoate, hexyl acetate, methyl-2-hydroxybenzoate, methyl-8-methyl-6-nonenoate, trimethylsilyl ester 등이 동정되었다.

Furan류로는 2-pentylfuran이 검출되었는데 이는 콩냄새 (green and beany flavor)의 주요 성분으로 알려져 있다 (Kim et al, 1993, Owens et al, 1997). 2-Pentylfuran은 주로 linoleic acid의 singlet oxidation 산물이며, 빛에 노출되어 있을 때 생성량이 증가하는 것으로 알려져 있다 (Min et al, 2002). 이는 역치가 매우 낮은 화합물로서 부정적인 영향을 주는 것으로 알려져 있다 (Kato et al., 1981).

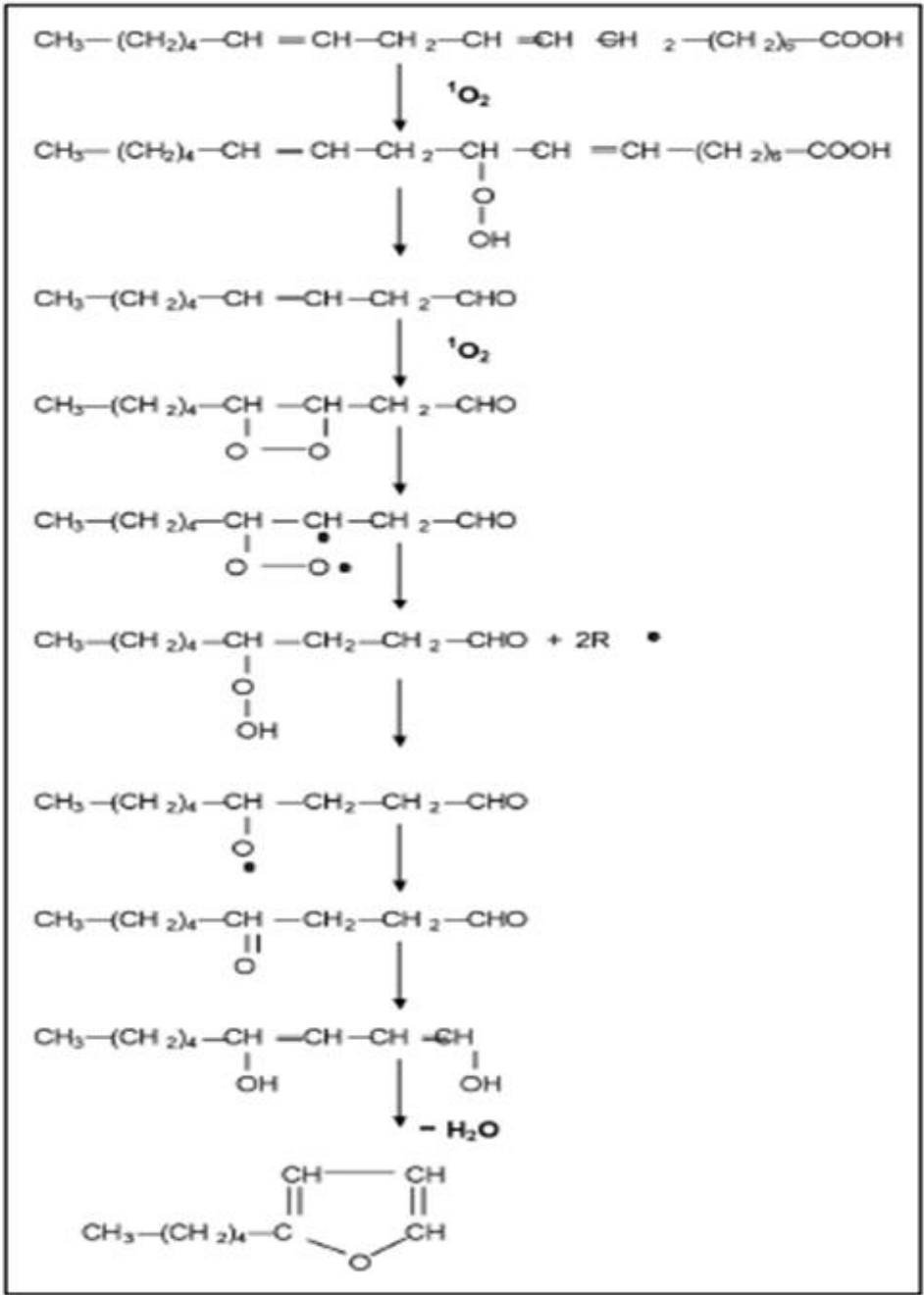


그림 46. single oxygen에 의한 linoleic acid로부터 2-pentyl furan 생성 기작 (Min et al, 2002).

Ketone류로는 4-methyl-2-heptanone, 5-methyl-3-hepten-2-one, 2-undecanone, 3-ethyl-3,5,5-trimethyl-cyclohexanone이 검출되었다.

장류의 phenol류는 식물의 세포벽에 존재하는 lignin-related phenolic compounds 성분이 decarboxylation되면서 생성된다. 이 mechanism은 효소활성과 연관되며 특히 된장의 발효과정 중 *Aspergillus* 종과 같은 곰팡이로부터 분비된 laccase가 세포벽을 분해하면서 phenolic compounds를 생성할 수 있다 (Jo et al., 2011). Phenol류로는 4-ethylphenol이 검출되었는데 이는 strong, woody-phenolic, smoky flavor 한 특징을 갖는 성분으로서 wine에 있는 중요한 향미성분 중 하나이다 (Polinitz et al., 2000).

Pyrazine류로는 2-isobutyl-3-methoxypyrazine이 검출되었는데 이는 bell pepper의 향기성분에 중요한 영향을 미치는 성분이다 (Pelosi et al., 1982). 앞에서 언급했듯이 pyrazine류는 발효기간 동안 생물학적으로 형성되기도 한다. 일본의 natto에서는 *Bacillus natto*에 의해 pyrazine이 형성되어 높은 함량을 가지고 있는 것으로 알려져 있다 (Besson et al., 1997).

Sulfide류로는 주로 Maillard 반응 시에 cysteine이나 methionine 등의 sulfur 함유 아미노산으로부터 생성되는 것으로 알려져 있으며 (Mottram et al., 1995) sulfurous, garlic, vegetable, onion 계열의 향미를 나타내는 것이 특징이다. Sulfur류에서는 diallyl disulfide, 3,3'-thiobis-1-propene (diallyl sulfide), diallyl trisulfide 순서대로 큰 peak 면적을 보였다. 이중 diallyl disulfide와 allyl trisulfide는 마늘 중의 함황 아미노산의 일종인 allicin (allyl thiosulfinate)이 분해되어 생성되는 마늘의 주요 향미성분으로 알려져 있다 (Freeman et al., 1976).

Terpene류는 식물체에서 기원하는 성분으로 칠리소스에서는 camphene, β -citronellol, linalool, ocimene, copaene, alloaromadendren, selinene 등이 검출되었다. β -Citronellol은 sweet, mildgreen, grassy floralhay-like 향 특성을 가지고 있으며, linalool은 sweet floral, slight citrus taste를 가지는 성분으로 사과, citrus fruits, pineapple, raspberry 등 많은 과일에 존재한다.

가) 균주에 따른 고추장 베이스 칠리소스의 휘발성 성분의 PCA 분석

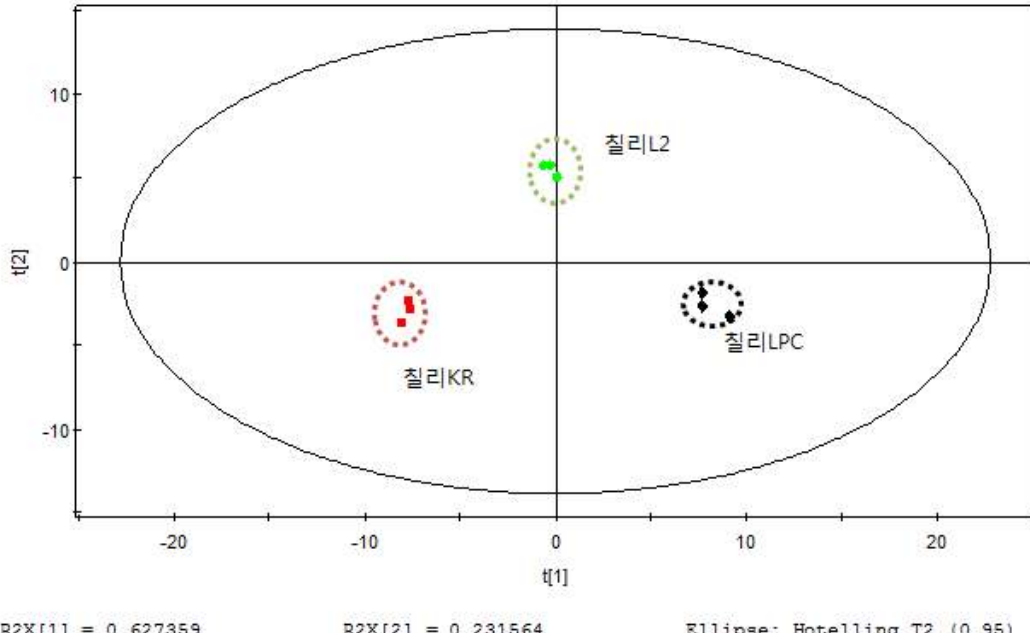


그림 47. 칠리소스의 휘발성 향미성분의 score plot 본 PCA.

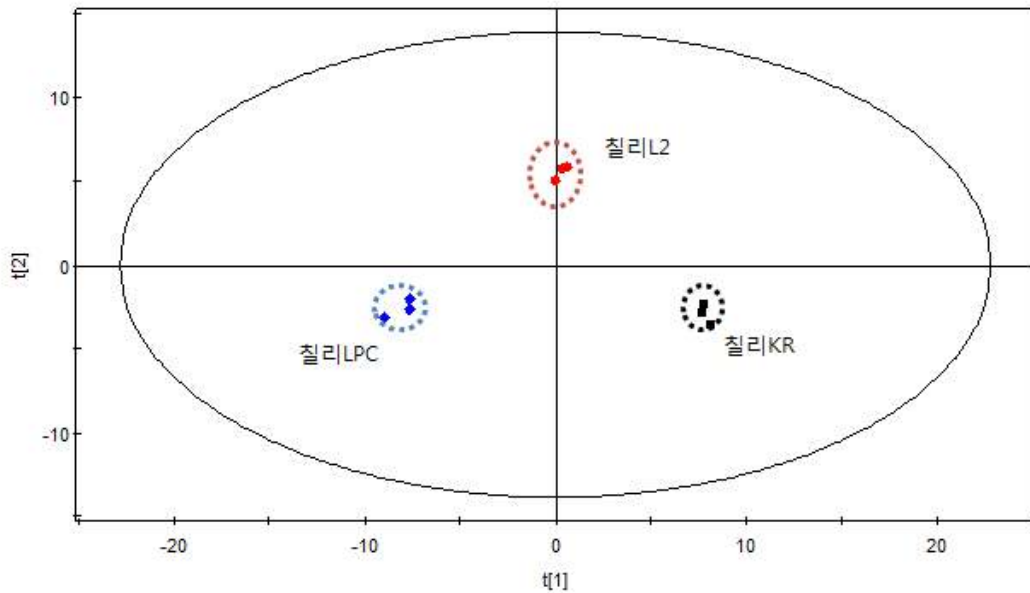


그림 48. 칠리소스 휘발성 향미성분의 score plot으로 본 PLS-DA.

샘플에서 제조된 칠리소스 3종의 주성분 분석을 실행한 결과는 그림 47에 나타내었고, PLS-DA한 결과는 그림 48에 나타내었다. 제 1주성분 (PC 1)은 62.7%, 제 2주성분 (PC 2)은 23.1%의 설명력을 나타내어 총 변동의 85.9%를 설명하였다. *Lactobacillus brevis*로 발효시킨 칠리소스 C1KR은 PC 1 기준 양의 방향, PC 2기준 음의 방향에 위치하고 있는 것을 알 수 있다. *Lactobacillus parabuchneri*로 발효시킨 칠리소스 C1L2는 PC 1 기준 중간에 위치하고 있었고, PC 2 기준 양의 방향에 위치하였다. *Lactobacillus paracasei*로 발효시킨 칠리소스 C1LPC는 PC 1 기준 음의방향, PC 2 기준 음의방향에 위치하였다.

칠리소스 3종의 PLS-DA로 알아본 PC 1과 PC 2의 양과 음의 방향에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.1)들은 그림 45에 나타내었다. 칠리소스 PLS-DA에서 PC 1의 양의 방향에 중요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.1)들은 hexyl acetate, β -citronellol, ethyl acetate, 3-vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene, 2-isobutyl-3-methoxypyrazine, α -longipinene, 4-ethylphenol, 2-nonen-1-ol, trimethylsilyl ester, methyl allyl trisulfide, 4-methyldecane, trans-propenyl propyl disulfide, diallyl trisulfide, butyl acetate o-cymene, 3,5,5,9-Tetramethyl-2,4a,5,6,9,9a-hexahydro-1H-benzo[7]annulene, ethyl acetate, dipropyl disulfide, 3,3'-thiobis-1-propene, 2-ethylhexyl hexyl ester sulfurous acid, 1,2-diacetylhydrazine, 3-ethyl-3,5,5-trimethyl-cyclohexanone, methyl 8-methyl-6-nonenoate 이었다.

PC 1의 음의 방향에 중요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.1)들은 5-methyl-3-hepten-2-one, methyl salicylate, 2-methyl-2-butenal, 3,3,5-trimethylheptane, 2-vinyl-4H-1,3-dithiin, benzaldehyde, 4-methyl-2-heptanone, ethylbenzene, 2-pentylfuran, 1,3,5-trimethylbenzene, 2,4,6-trimethyloctane, 2,2,4,6,6-pentamethylheptane, γ -himachalene, 2-nonanone, cis-ocimene, linalool 이었다. 칠리소스 PLS-DA분석에서 PC 2의 양의 방향에 기여하는 물질(VIP value >1.1)들은 3-ethyl-3,5,5-trimethyl-cyclohexanone, 2-ethylhexyl hexyl ester sulfurous acid, 1,2-diacetylhydrazine, ethyl 8-methyl-6-nonenoate, 3,5,5,9-Tetramethyl-2,4a,5,6,9,9a-hexahydro-1H-benzo[7]annulene, o-cymene, 3,3,5-trimethylheptane, ethyl acetate, butyl acetate, benzaldehyde, 4-methyl-2-heptanone, hexyl acetate, linalool 이었다. 또한 칠리소스 PLS-DA 분석에서 PC 2의 음의 방향에 기여하는 물질 (VIP value >1.1)들은 cis-ocimene, 1,3,5-trimethylbenzene, ethylbenzene, γ -himachalene, 2-nonanone, 2,4,6-trimethyloctane, 2,2,4,6,6-pentamethylheptane, trans-propenyl propyl disulfide, 4-methyldecane, α -longipinene, β -citronellol, 4-ethylphenol, 2-isobutyl-3-methoxypyrazine, 3-vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene, ethylhexanoate, methyl allyl trisulfide, trimethylsilyl ester, 2-nonen-1-ol, 2-pentylfuran, 5-methyl-3-hepten-2-one, methyl salicylate, diallyl trisulfide, 2-vinyl-4H-1,3-dithiin, 2-methyl-2-butenal, 3,3'-thiobis-1-propene, dipropyl disulfide이였다.

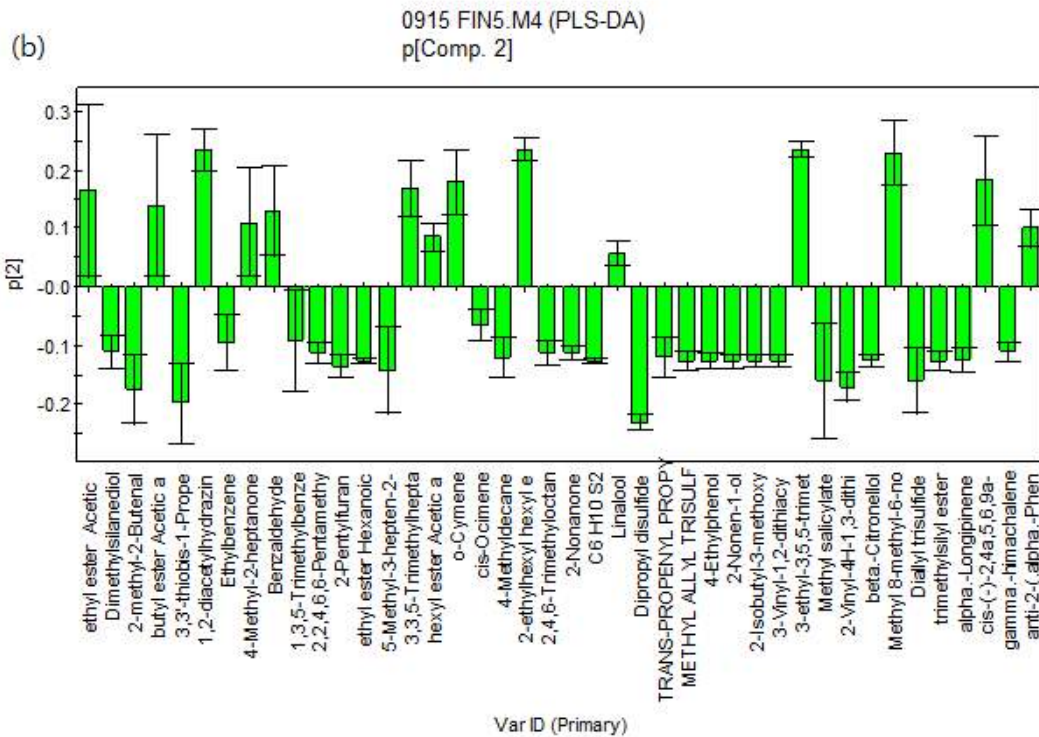
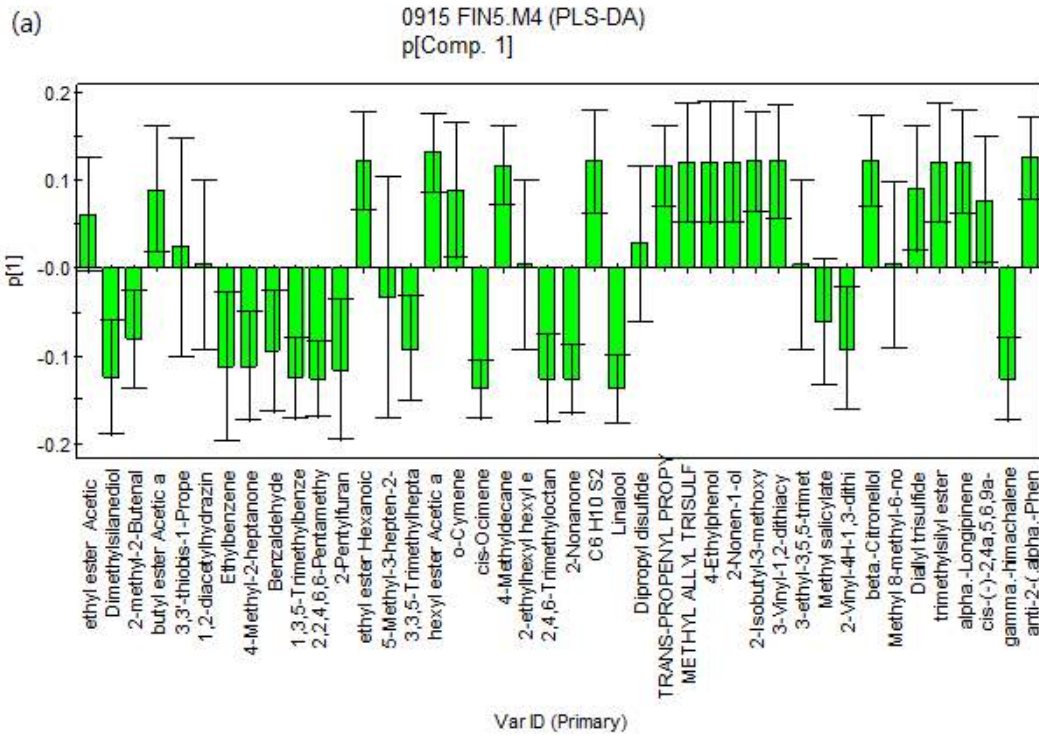


그림 49. PLS-DA 분석을 통한 칠리소스의 loading plots : (a) PC 1, (b) PC 2.

발효 미생물을 달리한 고추장 베이스 칠리소스의 분리에 주요한 영향을 미친 휘발성 향미성분 (VIP value > 0.7) 이상인 성분들의 odor description과 threshold를 표 117에 나타내었다.

표 117. 칠리소스 휘발성 향미성분들의 Variable Important Plot (VIP) list

| VIP value | Volatile compound | Odor Description | Odor threshold in water |
|-----------|--|--|-------------------------|
| 1.76816 | 3-Ethyl-3,5,5-trimethyl-cyclohexane none | - | - |
| 1.75635 | 2-Ethylhexyl hexyl ester sulfurous acid | - | - |
| 1.75569 | 1,2-Diacetylhydrazin | - | - |
| 1.7398 | Methyl 8-methyl-6-nonenoate | - | - |
| 1.73509 | Dipropyl disulfide cis-(-)-2,4a,5,6,9a-Hexahydro- | Alliaceous, garlic ,green onion, chive odor and taste | 3.2 ppb |
| 1.52109 | 3,5,5,9-tetramethyl(1H)benzocycloheptene | - | - |
| 1.51119 | 3,3'-thiobis-1-Propene | Garlic, cooked beef, black/brown mustard, onion. | 32.5 ppb |
| 1.49648 | o-Cymene | - | 6-150 ppb |
| 1.4311 | 3,3,5-Trimethylheptane | - | - |
| 1.41855 | 2-Vinyl-4H-1,3-dithiin | - | - |
| 1.40861 | 2-Methyl-2-butenal | Green, herbaceous, fruity-green & almond character in dilution | - |
| 1.32943 | Diallyl trisulfide | Strong garlic-onion odor; savory, roasted notes | - |
| 1.31833 | Ethyl acetate | - | - |
| 1.3025 | β -Citronellol | Sweet, mild green,grassy floral hay-like odor | 40-50 ppb |
| 1.3005 | Ethyl hexanoate | Strong, fruity, pineapple, banana with strawberry, pear & tropical notes | 1ppb |
| 1.29867 | 2-Pentylfuran | Earthy, green, beany with vege&fruity notes | 6 ppb |
| 1.29577 | α -Longipinene | - | - |
| 1.29424 | 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene | - | - |
| 1.29104 | 2-Isobutyl-3-methoxy-pyrazine | Characteristic green bell peppe raroma and taste in dilution | 0.002 ppb. |
| 1.28601 | 4-Ethylphenol | Strong, woody-phenolic, animallicodor, phenolic, smokyflavor | - |

| VIP value | Volatile compound | Odor Description | Odor threshold in water |
|-----------|---|---|-------------------------|
| 1.28418 | 2-Nonen-1-ol | Waxy green cucumber melon odor | - |
| 1.28035 | Dimethylsilyl ester | - | - |
| 1.27856 | Methyl allyl trisulfide | Powerful onion-garlic odor and taste | 0.005-2 ppm. |
| 1.26218 | γ -Hmachalene | - | - |
| 1.25841 | 2-Nonanone | - | - |
| 1.24524 | 4-Methyldecane | - | - |
| 1.24294 | 2,2,4,6,6-Pentamethylheptane | - | - |
| 1.24026 | <i>trans</i> -Propenyl propyl disulfide | Odor and taste of raw/cooked onion; savoury, nutty notes | 2.2ppb. |
| 1.23488 | 2,4,6-Trimethyloctane | - | - |
| 1.20748 | Methyl salicylate | Warm, sweet ,winter green odor and taste | 10 ppm |
| 1.19968 | Butyl ester acetic acid | Fruity, caramellic, somewhat creamy, fatty and dairy-like | 6 ppb |
| 1.18703 | 4-Methyl-2-heptanone | - | - |
| 1.18183 | Benzaldehyde | Odor of bitter almond oil; characteristic sweet cherry taste | 350 ppb |
| 1.17344 | Hexyl acetate | Sweet,fruity, pear-apple like odor ;green, banana, apple-pear like taste | 2 ppb |
| 1.15237 | 1,3,5-Trimethylbenzene | - | - |
| 1.15072 | 5-Methyl-3-hepten-2-one | - | - |
| 1.13683 | Ethylbenzene | paint | - |
| 1.11725 | cis-Ocimene | fruit, wet cloth | - |
| 1.11152 | Linalool | Floral-woody, faint citrus note odor; sweet floral&slight citrus taste | 6 ppb |
| 1.08873 | Hexylcyclohexane | - | - |
| 1.08519 | Butylcyclohexane | - | - |
| 1.07962 | Alloaromadendren | - | - |
| 1.0697 | 4,6-Dimethyldodecane | - | - |
| 1.06734 | Methyl allyl disulfide | Powerful, sulfurous odor; cooked garlic-onionnotes | - |
| 1.06376 | Hexanal | Strong, penetrating, fatty-green, grassy unripe fruit odor | 4.5 ppb |
| 1.06129 | γ -Selinene | - | - |
| 1.06057 | Decane | - | - |

| VIP value | Volatile compound | Odor Description | Odor threshold in water |
|-----------|---------------------------|--|-------------------------|
| 1.0584 | m-Xylene | - | - |
| 1.05285 | p-Xylene | - | - |
| 1.05197 | 2,3,4-Trimethylpentane | - | - |
| 1.04883 | 2-Methyl-2-pentenal | Pungent green, fruity odor; sharp sweet, fruity, jammy brown taste | 250 ppb |
| 1.04803 | Eremophilene | - | - |
| 1.04502 | α -Copaene | - | - |
| 1.04345 | Decylcyclopentane | - | - |
| 1.03741 | Tetradecane | - | - |
| 1.03687 | 2-Methyltetradecane | - | - |
| 1.03329 | Dodecane | - | - |
| 1.03103 | 2-Methylnonane | - | - |
| 1.02795 | 1-Tetradecene | - | - |
| 1.02712 | Benzeneacetaldehyde | Floral, phenylacetaldehyde-like odor; cocoa-chocolatetaste | - |
| 1.0246 | 2-Undecanone | - | - |
| 1.02154 | Camphene | Oily, sweet camphoraceous odor | 1860 ppb |
| 1.02154 | Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol | - | - |
| 1.02043 | Octane | - | - |
| 1.01322 | Diallyl disulfide | Strong, pungent, garlic odor and taste | 2 ppm |
| 1.00813 | 2,4-Dimethyl-1-heptene | - | - |
| 0.979864 | Toluene | - | - |
| 0.970618 | β -Ocimene | Reminding of alicorice, anise, citrus, lime combination | |
| 0.908683 | β -Phellandrene | Fresh, spicy, citrus, peppery, woody-minty; spicy-citrus taste | 20 ppm |
| 0.755971 | 4-Methylnonane | - | - |

나) 균주를 달리한 고추 발효물의 휘발성 성분 비교 분석

SPME에 의해 추출되어진 발효 균주를 달리한 고추 발효물 3종의 휘발성 향미성분의 GC-MS total ion chromatograms (TIC)은 그림50에 나타내었으며, 동정한 휘발성 성분들의 결과는 표118와 같다.

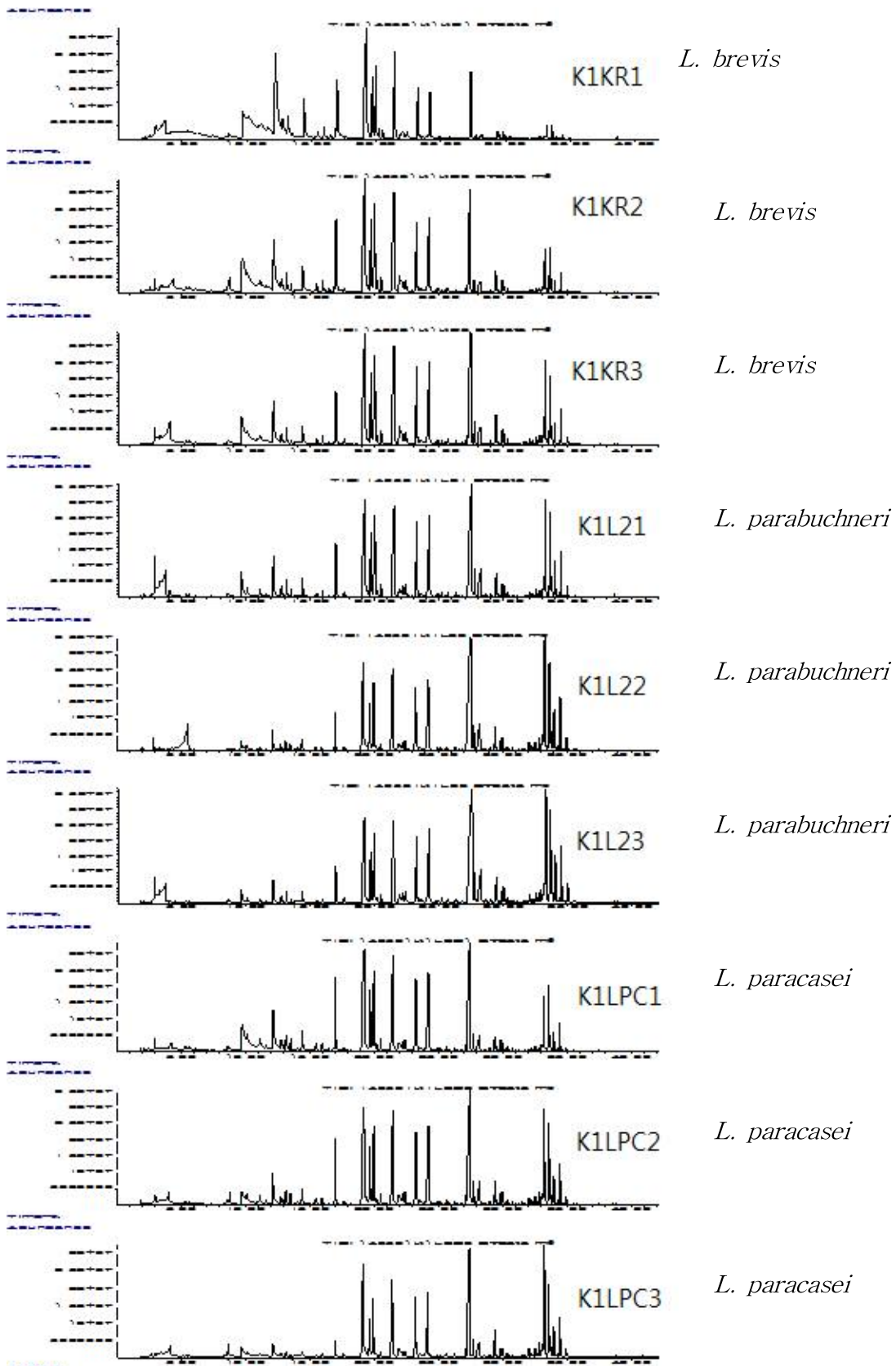


그림 50. 고추 발효물의 GC-MS total ion chromatograms.

표 118. GC-MS를 이용하여 동정 및 정량한 고추 발효물의 휘발성 향미성분

| No. | RI | Volatile compounds | | | |
|--------------------------------|------|---|-------------|-------------|-------------|
| | | | K1KR | K1L2 | K1LPC |
| Alcohols | | | | | |
| 1 | <600 | Ethanol | 0.005±0.009 | 0.06±0.015 | 0.018±0.031 |
| 2 | 1271 | Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol | 0.071±0.012 | 0.376±0.477 | 0.092±0.027 |
| Aldehydes | | | | | |
| 3 | 619 | 2-Butenal | 0.065±0.095 | 0.133±0.057 | 0.055±0.04 |
| 4 | 628 | 3-Methyl-butanal | 0.004±0.006 | - | 0.031±0.018 |
| 5 | 786 | Hexanal | 0.112±0.076 | 0.027±0.01 | 0.047±0.005 |
| 6 | 807 | 2-Methyl-2-pentenal | 0.423±0.244 | 0.094±0.042 | 0.098±0.085 |
| 7 | 1030 | Benzeneacetaldehyde | 0.292±0.145 | 0.391±0.022 | 0.278±0.187 |
| 8 | 1255 | 3,7-Dimethyl-2,6-octadienal | 0.111±0.061 | 0.319±0.05 | 0.217±0.047 |
| Benzenes & Benzene derivatives | | | | | |
| 9 | 748 | Toluene | 0.078±0.02 | 0.045±0.017 | 0.052±0.007 |
| 10 | 854 | p-Xylene | 0.267±0.136 | 0.256±0.029 | 0.346±0.06 |
| 11 | 878 | m-Xylene | 0.563±0.081 | 0.288±0.046 | 0.694±0.34 |
| Esters | | | | | |
| 12 | <600 | Ethyl acetate | 0.744±0.715 | 0.894±0.581 | 0.171±0.083 |
| Furans | | | | | |
| 13 | 692 | 2,5-Dimethylfuran | 0.028±0.01 | 0.019±0.007 | 0.016±0.014 |
| Hydrocarbons | | | | | |
| 14 | 1336 | 2,6-Dimethyl-2,6-octadiene | 0.084±0.052 | 0.127±0.021 | 0.137±0.032 |
| 15 | 1346 | 2-Methyl-tridecane | 0.06±0.104 | 0.199±0.026 | 0.189±0.062 |
| 16 | 1373 | 1-Tetradecene | 0.021±0.015 | 0.103±0.026 | 0.065±0.012 |
| 17 | 1419 | 1,7,7-Trimethylbicyclo[2.2.1]hept-2-en | 0.057±0.017 | 0.069±0.005 | 0.076±0.005 |
| 18 | 1427 | Decylcyclopentane | - | - | 0.046±0.018 |
| 19 | 1435 | 1-Methyl-4-(1,5-Dimethyl-4-Hexenyldene)-1-cyclohexene | 0.202±0.155 | 0.217±0.025 | 0.238±0.069 |
| Ketones | | | | | |
| 20 | 975 | Methyl heptenone | 0.085±0.025 | 0.037±0.009 | 0.065±0.026 |
| 21 | 1277 | 2-Undecanone | 0.174±0.123 | 0.467±0.157 | 0.369±0.127 |
| Sulfur-containing compounds | | | | | |
| 22 | <600 | Allyl mercaptan | 0.022±0.011 | 0.046±0.024 | 0.008±0.007 |
| 23 | 675 | Allyl methyl sulfide | 0.064±0.082 | 0.113±0.095 | 5.503±1.207 |
| 24 | 844 | 3,3'-thiobis-1-Propene | 3.922±1.457 | 1.706±0.617 | 5.13±4.187 |
| 25 | 889 | 3,4-Dimethylthiophene | 0.251±0.129 | 0.075±0.014 | 0.155±0.055 |
| 26 | 901 | Methyl allyl disulfide | 8.207±5.748 | 1.955±0.616 | 2.912±1.211 |

| | | | | | |
|----|------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| 27 | 916 | Methyl-trans-propenyl-disulfide | 8.458±5.863 | 2.03±0.631 | 1.797±1.292 |
| 28 | 954 | Dimethyl trisulfide | 2.046±1.048 | 0.74±0.131 | 0.974±0.39 |
| 29 | 1071 | Diallyl disulfide | 18.296±1.626 | 11.665±1.218 | 15.144±1.048 |
| 30 | 1092 | Dipropyl disulfide | 0.601±0.084 | 0.283±0.059 | 0.407±0.061 |
| 31 | 1100 | trans-Propenylpropyldisulfide | 0.526±0.131 | 0.396±0.047 | 0.49±0.135 |
| 32 | 1122 | Methyl allyl trisulfide | 9.382±1.194 | 8.479±0.337 | 10.087±1.011 |
| 33 | 1171 | 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene | 4.141±1.02 | 4.574±0.134 | 5.44±0.19 |
| 34 | 1195 | 2-Vinyl-4H-1,3-dithiin | 4.601±1.818 | 6.75±0.343 | 6.853±0.603 |
| 35 | 1285 | Diallyl trisulfide | 9.441±4.701 | 19.888±2.23 | 17.648±2.203 |
| 36 | 1299 | Isobutyl isothiocyanate | - | 1.215±0.147 | - |

Terpinene

| | | | | | |
|----|------|------------------|-------------|-------------|-------------|
| 37 | 917 | α-PINENE | 0.077±0.093 | 0.104±0.015 | 0.153±0.057 |
| 38 | 934 | Camphene | 0.255±0.203 | 0.265±0.072 | 0.369±0.216 |
| 39 | 979 | β-Myrcene | 0.52±0.236 | 0.24±0.052 | 0.55±0.252 |
| 40 | 990 | l-Phellandrene | 0.545±0.13 | 0.225±0.046 | 0.398±0.07 |
| 41 | 1009 | o-Cymene | 0.472±0.338 | 0.038±0.018 | 0.099±0.044 |
| 42 | 1014 | β-Phellandrene | 3.27±0.911 | 1.886±0.237 | 2.827±1.474 |
| 43 | 1025 | cis-Ocimene | 0.008±0.013 | 0.021±0.006 | 0.037±0.015 |
| 44 | 1035 | β-Ocimene | 0.061±0.01 | 0.605±0.484 | 0.08±0.011 |
| 45 | 1361 | α-Copaene | 0.427±0.086 | 0.429±0.036 | 0.514±0.017 |
| 46 | 1376 | β-Elemene | 0.17±0.047 | 0.194±0.015 | 0.219±0.027 |
| 47 | 1389 | Zingiberene | 0.052±0.03 | 0.144±0.023 | 0.111±0.016 |
| 48 | 1397 | α-Cedrene | 0.046±0.017 | 0.047±0.003 | 0.067±0.008 |
| 49 | 1404 | Caryophyllene | 0.036±0.004 | - | - |
| 50 | 1414 | Dicumene | - | - | 0.112±0.076 |
| 51 | 1429 | Dihydrocurcumene | 0.09±0.097 | 0.293±0.108 | 0.32±0.226 |
| 52 | 1435 | Alloaromadendren | 0.251±0.124 | 0.283±0.251 | 0.477±0.153 |
| 53 | 1439 | β-Farnesene | 0.022±0.023 | 0.112±0.03 | 0.07±0.019 |
| 54 | 1455 | α-Curcumene | 0.461±0.189 | 1.296±0.411 | 1.236±0.842 |
| 55 | 1460 | γ-Selinene | 0.211±0.079 | 0.222±0.016 | 0.26±0.104 |
| 56 | 1466 | γ-curcumene | 0.203±0.24 | 0.57±0.131 | 0.433±0.242 |
| 57 | 1479 | Cedr-8-ene | 1.896±1.177 | 4.968±0.983 | 4.2±0.975 |
| 58 | 1484 | Germacrene-D | 0.222±0.384 | 1.134±0.174 | 1.143±0.376 |
| 59 | 1491 | β-Bisabolene | 0.45±0.328 | 1.934±0.461 | 1.357±0.45 |

발효 미생물에 따른 고추 발효물의 휘발성 성분은 acid류, alcohol류, aldehyde류, benzene류, ester류, furan류, hydrocarbon류, ketone류, sulfur류, terpene류로 총 60개의 휘발성 성분들이 동정되었다.

Alcohol류에서는 ethanol, bicyclo[2,2,1]heptan-2-ol이 검출되었다. Aldehyde류로는 2-butenal, 3-methyl-butanal, hexanal, 2-methyl-pentenal, benzenecetaldehyde, 3,7-dimethyl-2,6-octadienal 이 동정되었다. 앞에서 언급한 것과 같이 3-methylbutanal은 Maillard 반응 초기에 아미노산인 leucine이 분해되어 생기는 대표적인 Strecker aldehyde산물로 알려져 있다 (Pripis-Nicol며 et al., 2000). Benzene류에서는 toluene, p-xylene, m-xylene이 검출되었다. Strong, fatty-green, grassy, unripe fruit odor를 가지는 hexanal은 Lactobacillus paracasei로 발효시킨 시료에서 상대적으로 많이 검출되었는데 이는 칠리소스의 결과와 동일하다.

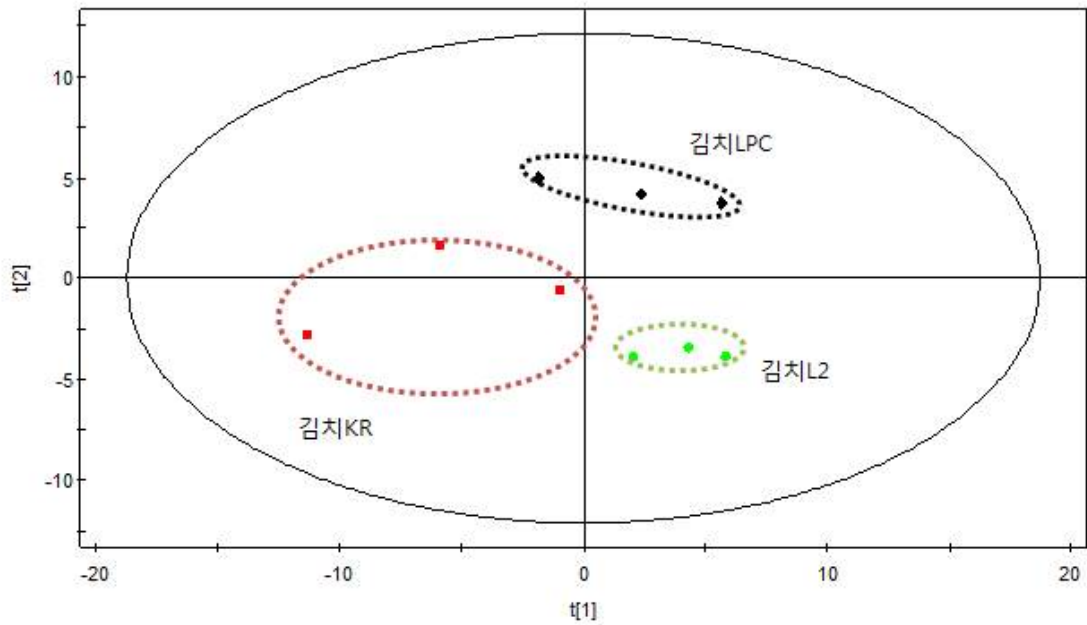
Ester류는 주로 fruity, sweet 등의 향미특성을 나타내며 장류의 발효과정에서 생성되는 중요한 성분이다. 검출된 성분으로는 ethyl acetate가 있다.

Furan류로는 2,5-dimethylfuran이 있었다. 2,5-dimethylfuran은 ethereal, solvent, rum-cognac odor한 향 특성을 가지고 meaty, beef, nutty, burnt cocoa taste를 가지는 성분으로 roasted chicken, beef, rum, coffee에 함유되어있다.

Ketone류로는 methyl heptenone과 2-undecanone이 동정되었고, garlic, onion 향 특성을 가지는 sulfur-containing compounds에서는 대표적으로 diallyl disulfide, methyl allyl trisulfide, diallyl trisulfide가 있었다.

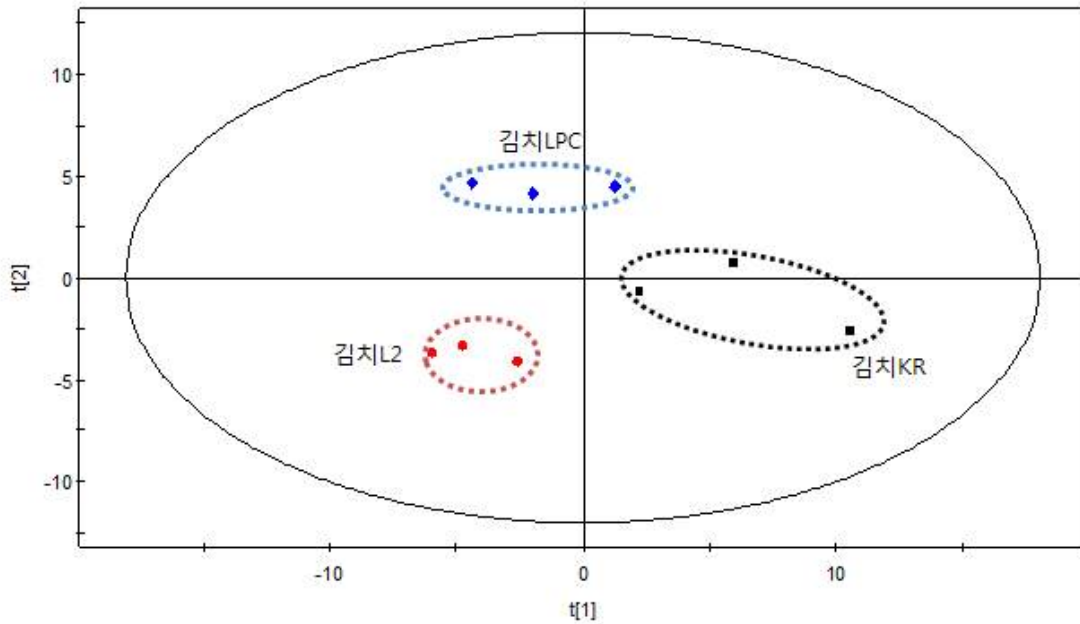
동정된 성분들 중 terpene류가 가장 많이 검출되었는데 특히 sweet, fatty, mild woody note 특성을 가지는 cedr-8-ene이 가장 많이 검출되었다. Woody, spicy, dry odor한 특성을 가지는 caryophyllene은 Lactobacillus brevis로 발효시킨 K1KR 시료에서만 검출되었다.

다) 군주에 따른 고추 발효물의 휘발성 성분의 PCA 분석



R2X[1] = 0.484587 R2X[2] = 0.202513 Ellipse: Hotelling T2 (0.95)

그림 51. 군주에 따른 고추 발효물의 휘발성 향미성분 score plot으로 본 PCA.



R2X[1] = 0.477859 R2X[2] = 0.202132 Ellipse: Hotelling T2 (0.95)

그림 52. 군주에 따른 고추 발효물의 휘발성 향미성분의 score plot으로 본 PLS-DA.

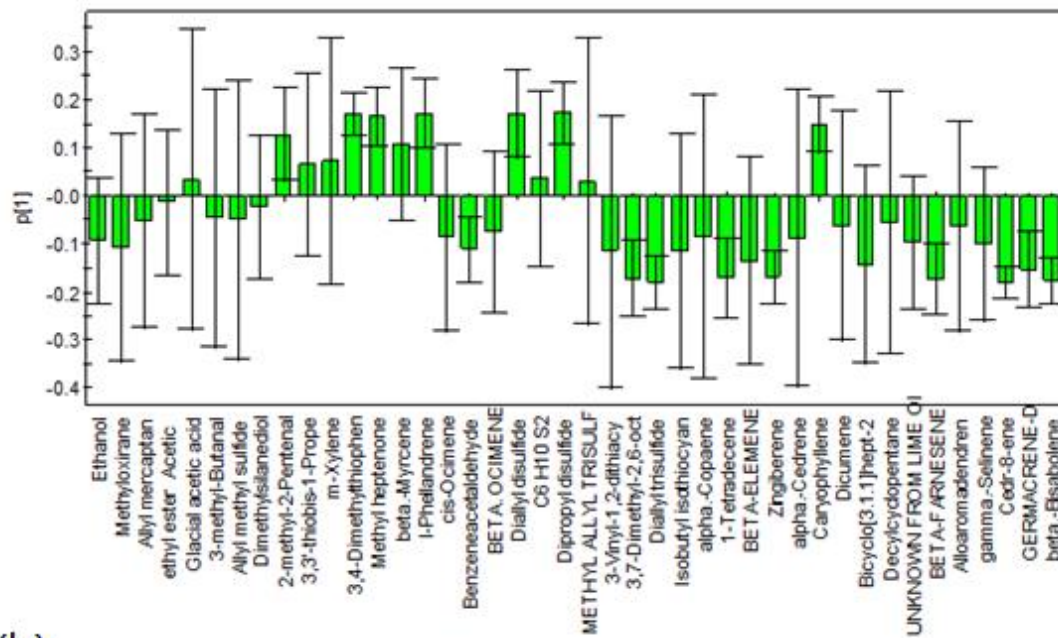
샘플에서 제조한 균주에 따른 고추 발효물(김치 소스) 3종의 주성분 분석 PCA 을 실행한 결과는 그림 51 에 나타내었고, PLS-DA 한 결과는 그림 52에 나타내었다. 제 1 주성분 (PC 1)은 48.8%, 제 2 주성분 (PC 2)은 20.5%의 설명력을 나타내어 총 변동의 69.3%를 설명하였다. *Lactobacillus brevis*로 발효시킨 고추발효물 김치KR은 PC 1 기준 양의 방향, PC 2 기준 음의 방향에 위치하였고, *Lactobacillus parabuchneri*로 발효시킨 고추발효물 김치L2는 PC 1 기준 음의 방향, PC 2 기준 음의 방향에 위치하였다. *Lactobacillus paracasei*로 발효시킨 고추발효물 김치LPC 시료는 PC 1 기준 음의 방향, PC 2 기준 양의 방향에 위치하였다.

고추 발효물 3종의 PLS-DA로 알아본 PC 1과 PC 2의 양과 음의 방향에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.1)들은 Allyl methyl sulfide, decylcyclopentane, isobutyl isothiocyanate, 3-methyl-butanal, dicumene, caryophyllene, α -cedrene, allyl mercaptan, α -copaene, ethanol, cis-ocimene, 3-vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene, m-xylene, β -ocimene, diallyl disulfide, methyl allyl trisulfide, dipropyl disulfide, 1-tetradecene, 3,7-dimethyl-2,6-octadienal, 1-phellandrene, ethyl acetate, β -elemene, zingiberene, germacrene-D, dimethylsilanediol, β -farnesene, β -myrcene, β -bisabolene, benzeneacetaldehyde, 2-methyl-2-pentenal, γ -selinene, diallyl trisulfide, bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, methyl heptenone, 3,3'-thiobis-1-Propene, cedr-8-ene, 1-Methyl-4-(1,5-dimethyl-4-hexenyldene)-1-cyclohexene, alloaromadendren, 3,4-dimethylthiophene 이었다.

고추 발효물의 PLS-DA에서 PC 1의 양의 방향에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.1)들은 dipropyl disulfide, 1-phellandrene, 3,4-dimethylthiophene, diallyl disulfide, methyl heptenone, caryophyllene, 2-methyl-2-pentenal, β -myrcene, m-xylene, 3,3'-thiobis-1-Propene, methyl allyl trisulfide 이었다. PC 1의 음의 방향에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.1)들은 ethyl acetate, 3-methyl-butanal, allyl methyl sulfide, decylcyclopentane, dicumene, alloaromadendren, β -ocimene, α -copaene, cis-ocimene, ethanol, 1-Methyl-4-(1,5-Dimethyl-4-Hexenyldene)-1-cyclohexene, γ -selinene, methyloxirane, benzeneacetaldehyde, isobutyl isothiocyanate, 3-vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene, β -elemene, bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, germacrene-D, zingiberene, 1-tetradecene, 3,7-dimethyl-2,6-octadienal, β -farnesene, β -bisabolene, diallyl trisulfide 이었다. 고추 발효물의 PLS-DA에서 PC 2의 양의 방향에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.1)들은 allyl methyl sulfide, decylcyclopentane, 3-methyl-butanal, dicumene, methyl allyl trisulfide, α -copaene, m-xylene, 3-vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene, β -myrcene, alloaromadendren, cis-ocimene, β -elemene, 3,3'-thiobis-1-propene, bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, dimethylsilanediol, γ -selinene, diallyl disulfide, 1-phellandrene, methyl heptenone, germacrene-D, 1-Methyl-4-(1,5-dimethyl-4-hexenyldene)-1-cyclohexene, dipropyl disulfide, 3,4-dimethylthiophene, diallyl trisulfide, cedr-8-ene 이었다. PC 2의 음의 방향에 주요한 영향을 미치는 성분 (VIP value >1.1)들은 zingiberene, β -bisabolene, caryophyllene, β -farnesene, 2-methyl-2-pentenal, 1-tetradecene, 3,7-dimethyl-2,6-octadienal, benzeneacetaldehyde, ethanol, β -ocimene, ethyl acetate, isobutyl isothiocyanate, allyl mercaptan, glacial acetic acid 이었다.

발효 미생물을 달리한 고추 발효물의 분리에 주요한 영향을 미친 휘발성 향미성분 (VIP value >1.1)의 loading plot을 그림 53에 나타내었고, VIP value가 0.7 이상인 성분들의 odor description과 threshold를 표 119에 나타내었다.

(a)



(b)

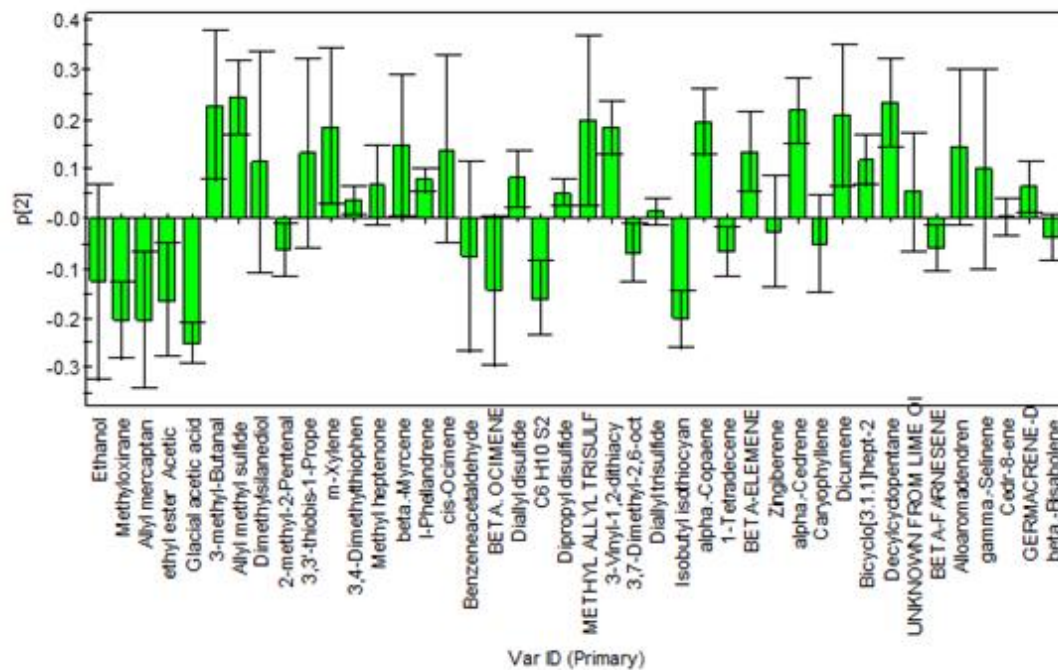


그림 53. 고추 발효물 loading plot으로 본 PLS-DA : (a) PC1, (b) PC2.

표 119. 군주에 따른 고추 발효물의 휘발성 향미성분들의 Variable Important Plot (VIP) list

| VIP value | volatile compound | odor description | threshold (water) |
|-----------|----------------------------------|--|----------------------|
| 2.00043 | Allyl methyl sulfide | Sulfurous, Garlic, onion notes | - |
| 1.99434 | Glacial acetic acid | Pungent, sour, vinegar odor with sour, acid taste | - |
| 1.90586 | Decylcyclopentane | - | - |
| 1.79757 | Isobutyl isothiocyanate | Pungent, horseradish | - |
| 1.79653 | Methyloxirane | - | - |
| 1.72936 | 3-Methyl-butanal | - | - |
| 1.68959 | Dicumene | - | - |
| 1.62811 | Caryophyllene | Woody, spicy, dryodor; spicy, woody, with citrus undernote taste | 64 ppb. |
| 1.60837 | α -Cedrene | Sweet dry tea peculiar fatty woody odor | - |
| 1.54366 | Allyl mercaptan | - | - |
| 1.488 | α -Copaene | Woody, spicy | - |
| 1.46308 | Ethanol | - | - |
| 1.46002 | cis-Ocimene | Fruit, wet cloth | - |
| 1.43231 | 3-Vinyl-1,2-dithiacyclohex-4-ene | - | - |
| 1.40929 | m-Xylene | plastic | - |
| 1.38002 | β -Ocimene | Reminding of alicorice, anise, citrus, lime combination | - |
| 1.36407 | Diallyl disulfide | Strong,pungent,Garlicodorandtaste | 2 ppm |
| 1.33485 | Methyl allyl trisulfide | Powerful onion-garlic odor and taste | 0.005-2 ppm. |
| 1.30589 | Dipropyl disulfide | Alliaceous, garlic, greenonion, chive odor and taste | 3.2ppb. |
| 1.30498 | 1-Tetradecene | - | - |
| 1.28173 | 3,7-Dimethyl-2,6-octadienal | Strong, lemon-like aroma and taste | 32 ppb |
| 1.2791 | Phellandrene | Fresh, spicy, citrus, peppery, woody-minty; spicy-citrus taste | - |
| 1.27387 | Ethyl acetate | - | - |
| 1.26026 | β -Elemene | Woody resinous turpentine-like aroma | - |
| 1.25751 | Zingiberene | Spice, fresh, sharp | - |
| 1.25602 | Germacrene-D-D | Wood, spice | - |

| VIP value | volatile compound | odor description | threshold (water) |
|-----------|---|--|-------------------|
| 1.25022 | Dimethylsilanediol | - | - |
| 1.24948 | β -Farnesene | Citrus, herbaceous-green, woody | - |
| 1.24541 | β -Myrcene | Resinous terpene odor; balsamic-herbaceous-citrus taste | 13-15ppb. |
| 1.22097 | β -Bisabolene | Sweet, balsamic odor, citrus, woody, myrrh, tropical, floral | - |
| 1.21145 | Benzeneacetaldehyde | - | - |
| 1.20367 | 2-Methyl-2-pentenal | Pungent green, fruity odor; sharp sweet, fruity, jammy brown taste | 250 ppb |
| 1.20229 | γ -Selinene | wood | - |
| 1.18744 | Diallyl trisulfide | Strong garlic-onion odor; savory, roasted notes | - |
| 1.18585 | Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene | - | - |
| 1.16559 | Methyl heptenone | Oily-green, herbaceous odor; green fruity taste | 50 ppb. |
| 1.16042 | 3,3'-Thiobis-1-Propene | - | - |
| 1.15577 | Cedr-8-ene | Sweet dry tea peculiar fatty woody odor | - |
| 1.1449 | 1-Methyl-4-(1,5-Dimethyl-4-Hexenyldene)-1-cyclohexene | - | - |
| 1.11681 | Alloaromadendren | - | - |
| 1.10037 | 3,4-Dimethylthiophene | Toluene-benzenel ike, fried onion odor& fresh onion taste | - |
| 1.09156 | Bicyclo[2.2.1]heptane | - | - |
| 1.08536 | 2-Vinyl-4H-1,3-dithiin | - | - |
| 1.07912 | <i>o</i> -Cymene | - | 6-150 ppb |
| 1.06946 | β -Phellandrene | Fresh, spicy, citrus, peppery, woody-minty; spicy-citrus taste | 20 ppm |
| 1.06706 | Methyl-trans-propenyl-disulfide | Pungent fresh leek-onion like | 6.3 ppb |
| 1.06533 | 2,6-Dimethyl-2,6-octadiene | - | - |
| 1.06418 | Dimethyltrisulfide | Strong, onion-garlic with cabbage & cauliflower notes odor and taste | 0.005-0.01 ppb |
| 1.05387 | 2-Methyl-tridecane | - | - |
| 1.0508 | 2-Undecanone | - | - |
| 1.05041 | 2-Butenal | Green, herbaceous, fruity-green&almond character in dilution | - |

| VIP value | volatile compound | odor description | threshold (water) |
|-----------|---|--|----------------------|
| 1.04753 | γ -Curcumene | - | - |
| 1.04292 | Tetradecane | - | - |
| 1.03756 | Toluene | - | - |
| 1.02937 | Methyl allyl disulfide | Powerful, sulfurous odor; cooked garlic-onion notes | - |
| 1.02023 | p-Xylene | - | - |
| 1.00555 | Dihydrocurcumene | - | - |
| 0.995463 | α -Pinene | Resinous, pine odor; turpentine taste | - |
| 0.980497 | Hexanal | Strong, penetrating, fatty-green, grassy unripe fruit odor | 4.5 ppb |
| 0.96885 | α -Curcumene | - | - |
| 0.956143 | 2,5-Dimethylfuran | Ethereal, solvent, rum-cognac odor; meaty, beef, nutty, burnt cocoa taste | 5 ppm |
| 0.883928 | <i>trans</i> -propenyl propyl disulfide | Odor and taste of raw/cooked onion; savoury, nuttynotes | 2.2ppb |
| 0.858935 | Camphene | Oily, sweet camphoraceous odor | 1860 ppb |
| 0.719685 | 1,8-Cineole | Strong, camphoraceous, cool, fresh odor | 12ppb |

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

| 세부 과제명 | 세부연구목표 | 달성도 (%) | 관련분야에의 기여도 |
|----------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 장류를 활용한 수출지향적 소스 제품화 기술 개발 | 기존 장류의 이화학적 품질평가 및 개선 요구사항 도출 | 100 | -시중 판매 장류 중 간장 제품의 품질평가 -분석결과에 따른 소스용 간장 핵심인자 도출 |
| | 소스용 간장 품질 최적화 | 100 | -발효숙성 조건에 맞추어 숙성기한에 따른 성분분석 조사 -효모/유산균 첨가에 의한 향미평가 -소스로 소비자 요구사항 파악 및 요리적용 테스트 관능평가 도출 |
| | 소스용 천연맛내기소재(당발효물) 개발 및 품질 최적화 | 100 | -Amylase 활성능이 높은 효소생성 국 선별 (Enzyme assay) -국내산 곡류의 전분 함량과 발효공정 후 생성물(당류) 분석 |
| | 소스용 천연맛내기소재(수산발효물) 개발 및 품질 최적화 | 100 | -국내산과 수입산 원료의 성분 분석에 따른 원료 선정 -조효소에 따른 총질소 이용률 및 아미노태이용률 분석 |
| | 소스용 된장/고추장 개발 및 최적화 | 100 | - 시판 소스의 일반 분석 및 개선점 도출 - 쌈장 소스의 Base 된장/고추장 개선점 도출 - 요리 관능검사 및 품질 평가 실시 |
| | 장류소재를 활용한 수출지향적 현지인 소스 제품 개발(3종) | 100 | -고기양념소스(마리네이드 소스) 개발 -매운맛 소스 개발: 칠리소스 타입 -현지인 타겟 컨셉 용도 및 조리법 제시 |
| | 장류소재를 활용한 수출지향적 다용도 소스 개발(2종) | 100 | -쌀된장을 이용한 디핑소스(쌈장용) 개발 -고추장을 이용한 디핑소스(초고추장타입)개발 -개발된 제품의 특성분석(이화학적분석, 관능평가) 및 조리법 개발 |
| | 세계화에 맞는 장류소재 및 수출지향적 소스제품의 대량생산 공정 개발 | 100 | -장류소재(고추장,된장)의 대량생산 공정 최적화 및 품질규격설정 -수출지향적 현지인 소스제품의 대량생산 공정 최적화 및 품질규격 설정 |
| | 수출지향적 소스 제품을 이용한 레시피 개발 | 100 | -전문 셰프와 연계한 현지 적용 가능한 레시피 개발(유럽,미국) -해외 요리전문기관과 연계한 레시피 개발 :요리과학 연구소-Foundation Alicia : 레시피 개발/제품 분석/평가 |
| 한식의 우수성 및 수출지향적 소스제품 홍보 | 100 | -셰프 대상의 Gastronomy event & food show 참가로 제품 샘플링 홍보 -요리관련요리학교와 연계한 Special Korean cooking class를 통한 홍보 (미국-뉴욕, 스페인-마르셀로나/마드리드, 중국-북경대) -각종 food festival 참가를 통한 홍보 -홈페이지, Facebook, Youtube를 이용한 온라인 홍보 컨셉 개발 완료 -한국의 장과 소스 관련 영상물, 출판물 제작완료(영문판) | |

| 세부 과제명 | 세부연구목표 | 달성도 | 구체적인 내용 |
|--------------------------|--|-----|--|
| 소스류의 고품질화 기술 및 마케팅 전략 연구 | 소스 원료제품의 핵심품질 개선 기술 개발 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 간장, 된장, 고추장 숙성물 제품의 품질 평가 및 핵심품질 기준 설정(풍미성분의 분석과 기존자료 대비 평가 및 범위 설정) ▶ 기존 제조공정 특성 및 품질 개선점 검토(숙성단계물의 평가를 통한 공정개선점 도출) ▶ 핵심품질의 향상을 위한 복합처리 및 hurdle tech 발굴(복합기술을 활용한 효율적 살균과 품질 유지기법 발굴) |
| | 장류 활용 소스제품 컨셉 개발 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> - 소스 제품의 3C 분석 ▶ 해외(미국) 현지 외식업체, 소비자 및 국내 외국인 조리사 대상 Random Sampling을 통한 설문조사 ▶ 수집 자료의 통계분석 <ul style="list-style-type: none"> - 기초통계 - Conjoint analysis - Price Sensitivity Measuremen - 장류 및 소스에 대한 해외 외식업체, 국내 외국인 조리사, 해외 현지 소비자의 이용실태 - 장류활용소스 3종 제품에 대한 외식업체, 조리사, 소비자의 요구도 및 컨셉 개발 |
| | o 품질안정성 및 개선점 검토 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> -shelf-life 평가(허들처리 및 저장성과 연계) -pH, 염도, Brix, 점도, 색도 등 품질 개선점 제시 |
| | o 품질향상 및 안정화를 위한 복합처리 및 hurdle tech 발굴 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> -B. cereus 접종과 초고압, joule 가열 등 hurdle tech 연계로 제어 가능성 제시 -spore germination으로 간헐살균 방법 제시 |
| | o 외식업체 활용 가능 조리 매뉴얼 개발 | 100 | -외식업체 활용 가능 장류소스 적용 조리 매뉴얼 개발(20종) |
| | o 소스제품의 외식업체 교육 콘텐츠 개발 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> -외식업체 교육 콘텐츠 요구도 분석 -교육 콘텐츠(안) 제시 |
| | o 외식업체 및 유통업계의 제품 소비확산 방안탐색 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> -외식업체 소비확산 방안 제시 -마케팅 믹스 요소 도출 |

| 세부과제명 | 세부연구목표 | 달성도 (%) | 관련분야에의 기여도 |
|--|---|---------|--|
| 장류 활용소스제품 의 관능적, 향미화학적 특성 및 소비자 기호도 분석 | 묘사분석을 통한 장류 활용 소스제품의 표준척도 개발 및 특성강도 평가 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 단맛 및 짠맛에 대한 표준척도 개발 및 장류 활용 소스제품을 이용한 소갈비구이 및 닭구이의 감각적 특성평가 -소스제품의 주요 맛 특성 선정 -소스제품의 객관적인 관능 척도 개발 -소스제품의 평가방법, 절차개발 및 특성강도 평가 -다변량 통계기법을 통한 소스제품의 관능적 특성 차이 규명 |
| | 외국 소비자 대상 국내외 시판소스제품의 관능기호도 평가 및 소비자 유형에 따른 소스 제품의 기호유도인자 도출 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 발효향미에 대한 선호식태도 척도 개발과 한국인, 미국인 소비자 대상 소갈비구이 및 닭구이 소비자 기호도 조사 -구미권 소비자의 식태도 성향 분류 작업 -구미대륙 권역별 현지 탑브랜드 대비 장류 활용 소스제품에 대한 현지 소비자 기호도 조사 -본과제 개발 제품의 현지화시 현지 탑브랜드 대비 경쟁력 정도 측정 -구미대륙 권역별 장류 활용 소스제품에 대한 관능적 선호/비선호인자 도출 및 개선 방향 분석 |
| | Targeted 및 non-targeted analysis를 이용한 소스용 장류 제품의 휘발성 향미 성분 분석 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ SPME법과 GC-MS를 이용한 소스용 장류 제품의 추출 휘발성 향미 성분 분석 및 제품별 차이 확인과 주요 품질 지표의 선정 -장류 제품의 휘발성/비휘발성 향미성분 분석 -가공공정에 따른 휘발성 향미성분의 차이 및 변화양상 규명 -제품 종류별 휘발성 향미성분 분석 -다변량통계기법을 활용하여 제품 종류별 휘발성 향미성분의 차이 및 변화양상 확인 -제품의 주요 품질 지표성분 선정 -HPLC와 derivatization을 이용한 GC-MS 분석 |

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1. 실용화 · 산업화 계획(기술실시 등)

가. 제품 개발

- 1) 개선된 장류 3종 개발
 - 콩발효물, 쌀된장, 고추발효물 개발
- 2) 한식대표소스 3종과 현지화 소스 3종 개발
 - 한식대표소스 : 고기양념, 쌈장소스, 고추장 소스
 - 현지화 소스 : 고기마리네이드(간장베이스, 토마토베이스), 매운맛 소스

나. 기술이전 및 사업화 계획

기술이전을 실시하고, 개발된 한국풍의 고기마리네이드 소스와 간장, 고추장을 이용한 한식 소스를 제품화하여 수출할 예정이다. 해외 현지인이 한국풍의 장류활용소스를 쉽고 간편하게 이용할 수 있도록 하여 한식 세계화에 기여하고자 개발된 소스용 장류들을 판매중인 한식 양념류에 응용하여 상품화할 예정이다.



<폭립 바비큐용 소스>



<간장, 고추장을 이용한 한식소스>

2. 특허출원 : 2건

| 특허제목 | 특허번호 (일자) | 발명자 |
|---|---------------------------------|--------------------------|
| 장류의 살균방법 및 이에 의해 살균된 장류 | 10-2012-0110768 (2012.10.05) | 홍상필 김영호 이남 혁 광창근 홍석인 |
| 장류 소스에 함유된 바실러스 세레우스 포자를 받아시켜 저감화시키는 방법 및 이에 의해 제조된 장류 소스 | (2014. 10. 출원) | 홍상필 김영호 이남 혁 김은미, 홍석인 |

3. 특허등록 : 1건

| 특허제목 | 특허번호 (일자) | 발명자 |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 장류의 살균방법 및 이에 의해 살균된 장류 | 10-1401577 호 (2014.05.23.) | 홍상필, 김영호, 이남혁 곽창근, 홍석인 |

4. 인력양성 7명

| 성명 | 학위명 | 학위 | 연도 | 학교 | 전공 |
|-----|---|----|------|---------|------|
| 배수진 | 고추장 및 고추발효물 소스 및 닭볶음의 교차문화적 소비자 기호 유도 인자 | 석사 | 2014 | 이화여자대학교 | 식품공학 |
| 양지혜 | Elucidation of Volatile Compounds Formation in fremented red pepper sauces under Different Fermentation Conditions | 석사 | 2013 | 이화여자대학교 | 식품공학 |
| 금선주 | Effects of <i>Aspergillus</i> species inoculated and their enzymatic activities on the formation of volatile components in fermented soybean paste (Deonjang). | 석사 | 2013 | 이화여자대학교 | 식품공학 |
| 기민지 | Investigation on bitter taste-active compounds in Omija (<i>Schisandra chinensis</i> Baillon) tea | 석사 | 2013 | 이화여자대학교 | 식품공학 |
| 이화연 | Investigation on changes of volatile components in kimchi during fermentation using targeted and non-targeted approaches | 석사 | 2014 | 이화여자대학교 | 식품공학 |
| 황민희 | Mass spectrometry-based metabolic profiling of serum in N-methyl-N-nitrosourea-induced rat mammary tumor model treated with leaf essential oils of <i>chamaecyparis obtusa</i> ENDL | 석사 | 2014 | 이화여자대학교 | 식품공학 |
| 소민영 | GC-TOF-MS and CE-MS based metabolic profiling of plasma and liver tissues from mice fed high-fat diet with cyanidin 3-O-β-D-glucoside | 석사 | 2014 | 이화여자대학교 | 식품공학 |

5. 학회논문 게재 : 총 12 건 6건 예정 (SCI 2 건, 비SCI 4건)

| 논문제목 | 학술지명 | 권/호/쪽 | 년도 | 저자 | SCI 여부 |
|--|------------------|--|------|--|--------|
| 한식경쟁력 강화를 위한 식품가공기술의 개발 방안 | 식품과 기계 | 9/1, 6-9 | 2012 | 홍상필 | 비 SCI |
| 장류에 접종된 Bacillus cereus 포자의 저감화 기법에 관한 연구 | 한국식품영양과학회지 | 4/12/1842~1846 | 2012 | 이남혁, 조은지, 오세욱, 홍상필 | 비SCI |
| 장류를 이용하여 제조한 소스류의 총균 및 Bacillus cereus 포자에 대한 줄가열 및 초고압처리 효과 | 한국식품영양과학회지 | 43/10/- | 2014 | 홍상필, 조은지, 오세욱, 허병석 | 비SCI |
| 전통 장류를 이용한 소스제품에 접종된 Bacillus cereus spore의 발아에 미치는 온도 및 inosine monophosphate 첨가 효과 | 한국식품과학회지 | 46/4/522~525 | 2014 | 이민아, 조은지, 홍상필 | 비SCI |
| Identifying the drivers of liking by investigating the reasons for (dis)liking using CATA in cross-cultural context: a case study on barbecue sauce. | J Sci Food Agric | (wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jsfa.6860 | 2014 | Ji-Hye Choi, Mi-Jin Gwak, Seo-Jin Chung, Kwang-Ok Kim, Michael O'Mahony, Rie Ishii and Ye-Won Bae. | SCI |
| Optimizing ethnic style beef marinades in different culture | 투고 준비중 | | | 정서진 | SCI |
| Cross-cultural perception and culinary usage of hot & spicy sauce | 투고 준비중 | | | 정서진 | SCI |
| Effects of <i>Aspergillus</i> species inoculated and their enzymatic activities on the formation of volatile components in fermented soybean paste (Deonjang). | J Sci Food Agric | | 2015 | Kim, Young-Suk; Kum, Sun-Joo; Yang, 외 | SCI |
| Sensory characteristics and cross-cultural consumer acceptability of different types of hot sauces and spicy chickens prepared with hot sauces | 투고 준비중 | | | 김광욱 | SCI |
| Cross-cultural perception of Korean, US and Danish consumers of different types of hot sauces and spicy chickens prepared with hot sauces using CATA questionnaire | 투고 준비중 | | | 김광욱 | SCI |
| Cross-cultural perception of hot sauces of US and Korean consumers using free choice profiling | 투고 준비중 | | | 김광욱 | SCI |
| 컨조인트 분석을 이용한 한국 전통장류 활용 소스컨셉 개발 | 투고 준비중 | | | 이민아, 김아영, 홍상필 | 비SCI |
| | | | | | |

6. 학술발표(포스터) : 총 18 건

| 제목 | 학술지명 | 발표일 | 저자 |
|--|---|-------------|--|
| 고추장 소스에 접종된 Bacillus cereus 포자의 살균에 대한 허들처리법의 효과 | The Koorean Society of Food Science and Nutrition | 2013. 11 | 조은지, 김영호, 김은미, 홍상필, 오세욱 |
| Study on the Hurdle Technique for the Reduction of Bacillus cereus Spores Artificially Inoculated in Doenjang and Gochujang | 한국식품영양과학회 | 2011.11 | 홍상필, 조은지, 김아라, 김영호, 이남혁 |
| 장류 이용 소스에 접종된 Bacillus cereus spore의 발아에 대한 온도 및 IMP효과 | The Koorean Society of Food Science and Nutrition | 2013. 11 | 김아라, 김은미, 이남혁, 홍상필, 오세욱, |
| Effect of Hurdle Technique on the Reduction of Bacillus cereus Spores in Traditional Korean fermented Products | UKC (US-Korea conference on technology and entrepreneurship | 2013.08 | Sang Pil Hong, Nam Hyouck Lee, and Se-Wook Oh |
| Effect of Temperature and Treatment Times of High Pressure(HP) on the Reduction of Total Aerobic Bacteria in Ganiang, Doenjang, and Gochujang Sauces | Microbiology and Biotechnology from Traditional to Cutting Edge(한국 미생물 생명공학회 국제학술대회 및 정기학술대회) | 2014.06 | Sang Pil HONG, Eun Ji JO, A Ra KIM |
| 해외 한식당 종사자의 교육 콘텐츠에 대한 인식 분석 | 2013년도 (사)대한지역사회영양학회 추계학술대회 및 정기총회 | 2013.11 | 이민아, 정유진, 이슬기, 홍상필 |
| 한국 전통장류 활용 소스컨셉 개발을 위한 컨조인트분석 | 2012 한국식품영양과학회 추계학술대회 | 2012.11. | 이민아, 김은혜, 안지애, 홍상필 |
| Cross-cultural comparison in reasons for liking and disliking of different types of hot sauce using CATA | SPISE 2014 호치민, 베트남 | 2014. 7. 27 | Bae, S.J., Lee, S.M., Choi, J.H., Chung, S.J., Nielsen, B., Ishii, R., O'Mahony, M. and Kim, K.O.* |
| Sensory characteristics and cross-cultural acceptability of different types of hot sauce | SPISE 2014 호치민, 베트남 | 2014. 7. 27 | Bae, S.J., Lee, S.M., Choi, J.H., Chung, S.J., Nielsen, B., Ishii, R., O'Mahony, M. and Kim, K.O.* |
| Sensory characteristics and cross-cultural acceptability of Stir-fried spicy chicken prepared with different types of hot sauce | 2014년 한국식품과학회 광주, 한국 | 2014. 8. 26 | Bae, S.J.*, Choi, J.H., Chung, S.J., Nielsen, B., Ishii, R., O' Mahony, M. and Kim, K.O |
| Cross-cultural comparison in reasons for liking and disliking of stir-fried spicy chicken prepared with different types of hot sauce using CATA | 2014년 한국식품과학회 광주, 한국 | 2014. 8. 26 | Bae, S.J.*, Choi, J.H., Chung, S.J., Nielsen, B., Ishii, R., O' Mahony, M. and Kim, K.O |
| Utilizing CATA to glocalize ethnic style beef marinades | 10th Pangborn sensory science symposium | 2013.08.14 | 정서진 |
| Effect of flavour familiarity on the acceptance of barbecue sauce: | 10th Pangborn sensory science symposium | 2013.08.14 | 정서진 |

| | | | |
|---|--|--------------------|--------------------|
| cross-cultural approach | | | |
| Effects of <i>Aspergillus</i> species inoculated and their enzymatic activities on the formation of volatile components in fermented soybean paste (Deonjang). | 2013 EFFoST Annual Meeting 이탈리아 | 2013.11.13 | 금선주, 김영석 |
| Differentiation of fermented soybean pastes according to <i>Aspergillus</i> species inoculated and their enzymatic activities by analysis of volatile components. | 2014 Annual Symposium and General Meeting 대한민국 | 2014.04.03 .-04 | 금선주, 소민영, 김영석 |
| Elucidation of Volatile Compounds Formation in Fermented Red Pepper Sauces under Different Fermentation Conditions | 2013 International Symposium and Annual Meeting of the KSABC 대한민국 | 2013.06.27 .-29 | 양지혜, 김영석 |
| Comparison of volatile flavor compounds of korean soy-bean pastes(Deonjang) fermented with different grain sources | 2012 KFN International Symposium and Annual meeting 대한민국 | 2012.10.31 | 금선주, 김영석 |
| 한국 전통장류 활용 소스컨셉 개발을 위한 컨조인트 분석 | 2012 한국식품영양과학회 국제심포지엄, 정기학술대회 및 정기총회 | 2012. 11. 2 | 이민아, 김은혜, 안지애, 홍상필 |
| | | | |

7. 기타 (세미나, 평가 등 9 건)

| 제목 | 행사명(언론매체명) | 날짜 | 발표자 |
|---------------------------------|--|----------|-----|
| 전통발효식품의 세계화를 위한 소스류 상품의 개발전망 | 제 7회 장류국제포럼 (한국장류기술연구회) | 2011. 11 | 홍상필 |
| 최근식품연구동향 | 초청세미나 (아워홈) | 2011.11 | 홍상필 |
| 외식산업과 한식의 세계화 | 초청강연회 (순천대) | 2012. 3 | 홍상필 |
| 한식세계화를 위한 연구개발 방안 | 약선식품 브랜드 사업단 내부 역량 강화 교육 | 2012.05 | 홍상필 |
| 한식경쟁력 강화를 위한 식품가공 기술 의 개발 방안 | 한국산업식품공학회 | 2012. 05 | 홍상필 |
| 한식 세계화를 위한 마케팅 전략 | 한식 스타셰프 양성과정 교육 | 2012.09 | 이민아 |
| 한식과 식품기술 | 연사초청세미나(국민대) | 2012. 10 | 홍상필 |
| 한식 세계화 연구사례 소개 | 한식의 글로벌 상품을 위한 개선방안 마이스터 교육과정 교육 | 2013.08 | 홍상필 |
| 한식 마케팅 전략과 고객감동 | 한식 스타셰프 양성과정 교육 | 2013.10 | 이민아 |
| | | | |

8. 전시회 15건

| 행사명 | 내용 | 장소 | 연도 | 비고 |
|--|---|---------|------------|----|
| 생명산업대전 | 장류활용소스 전시 | aT 센터 | 2011.10. | |
| 코리안 쿨리너리 랩 (Korean Culinary Lab) | 쉐프 대상 장류 평가 설문 | 벨기에 | 2011.12.04 | |
| 생명산업대전 | 장류활용소스 전시 | aT 센터 | 2012.09 | |
| 생명산업대전 | 장류활용소스 전시 | aT 센터 | 2013.09 | |
| 마드리드 퓨전 | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 벨기에 | 2014.01 | |
| 마드리드 퓨전 | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 스페인 | 2012.01 | |
| 마드리드 퓨전 | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 스페인 | 2013. | |
| 벨기에 최고 요식업 박람회 (Belgium Horreca totaal) | 한식의 우수성 홍보(장류 홍보) | 벨기에 | 2012.11 | |
| Gastonomy event | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 프랑스 | 2014 | |
| food show | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 프랑스, 파리 | 2014.03 | |
| 프랑스 미식 박람회 (Omnivore) | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 프랑스 | 2014 | |
| 스페인 식음료 박람회 (ALLMENTARLA) | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 스페인 | 2014 | |
| Festa Alicia 2014 | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 스페인 | 2014 | |
| Disneyland paris 제품 시연회 | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 스페인 | 2014 | |
| New York Fancy Food 2014 | 장류활용소스 전시 및 시식 참석한 전문쉐프 대상 장의 가능성 조사 | 뉴욕 | 2014.06 | |

9.포상

| 행사명 | 내용 | 장소 | 날짜 | 비고 |
|---|---|----|---------|----|
| 레드닷 디자인 어워드 (Reddot design award) (세계 3대 디자인 공모전) |  <p>커뮤니케이션 디자인상 수상</p> | 독일 | 2013.09 | |

10. 홍보 29건 다수

| | 제목 | 언론매체명 | 날짜 | 비고 |
|----|---|---------|------------|-----|
| 1 | 한국의 장은 맛을 완성하는 마법소스 | 조선일보 | 2014.10.24 | |
| 2 | 신도불이 식재료 쓰는 게 한식 세계화 첫 걸음 | 중앙일보 | 2014.10.23 | |
| 3 | 우리 장맛으로 세계인 입맛 정복 | 이투데이 | 2014.09.12 | |
| 4 | 발효기술의 노하우, 한식세계화의 든든한 버팀목 | 식품외식경제 | 2014.05.22 | |
| 5 | 샘표, 스페인 음식 박람회 '마드리드 퓨전' 참가 -한국의 장에 우수성 홍보 | 파이낸셜 뉴스 | 2014.01 | |
| 6 | 샘표, 스페인 음식 박람회 '마드리드 퓨전' 참가 한국장의 우수성 홍보 | 머니투데이 | 2014.01 | |
| 7 | '장류'도 한류! | 문화일보 | 2014.01 | |
| 8 | 유럽 사로잡은 한국 장맛 | 서울경제 | 2014.04.04 | |
| 9 | 佛미식가 사로잡은 한국 장맛 | 헤럴드 경제 | 2014.03.18 | |
| 10 | 샘표, 수출용 장 제품 'iF 디자인 어워드' 수상 | 한국경제 | 2014.03.07 | |
| 11 | 로미•이슬람 스타일에 전통•과학 곁들였더니 세계가 반한 스페인 맛 | 중앙선데이 | 2014.02.24 | |
| 12 | 샘표, 스페인 음식 박람회 '마드리드 퓨전' 참가 | 머니투데이 | 2014.02.03 | |
| 13 | 음식 업체들, 유럽 시장 공략 박차 | 국민일보 | 2013.11.08 | |
| 14 | [세계일보 등-해외] '한국의 맛' 런던 홀리다 | 세계일보 | 2013.11.07 | |
| 15 | 샘표 '코리안 컬리너리 랩' 참가 | 파이낸셜뉴스 | 2013.09.26 | |
| 16 | 스페인 최고급 식당서 샘표 장류 사용 | 한국경제 | 2013.09.10 | |
| 17 | 韓 고추장•된장•간장 中 수출 힘모으자 | 파이낸셜뉴스 | 2013.09.05 | |
| 18 | 67살 샘표, 한국의 장맛 세계에 알리기 위해 힘쓸것 | 조선일보 | 2013.08.21 | |
| 19 | 샘표, 이탈리아에서 한국의 전통 장 소개 | 스포츠서울 | 2013.07.30 | |
| 20 | 샘표 세계 디자인대회서 수상 | 파이낸셜뉴스 | 2013.07.17 | |
| 21 | '전통醬 전도사' 샘표, 스페인 등 유럽시장 공략 | 문화일보 | 2013.05.31 | |
| 22 | 샘표 中 베이징대서 韓 식문화 특강 | 파이낸셜뉴스 | 2013.05.17 | |
| 23 | 전통장, 세계인의 입맛 홀렸죠 | 노컷뉴스 | 2013.04.23 | |
| 24 | 된장 푸아그라·간장 수프... 세계적 음식研 "한국의 장, 유럽인에 건강 줄 것" | 조선일보 | 2013.01.24 | |
| 25 | 샘표, 스페인서 '간장 요리' 선보인다 | 한국경제 | 2013.01.15 | |
| 26 | 샘표, 베이징大 한식문화 전도 | 한국경제 | 2012.10.30 | |
| 27 | 해외 유통 대 중소기업 동반진출 박람회 | 내일신문 | 2012.09.20 | |
| 28 | 中企 '유럽상륙' 측면 지원 'K-FOOD 열풍' 불지핀다 | 아시아경제 | 2012.08.14 | |
| 29 | 한식 해외에서 성공하려면 | 식품저널 | 2013.04 | 홍상필 |

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보
-해당사항 없음.

제 7 장 연구시설·장비 현황
-해당사항 없음.

제 8 장 참고문헌

1. Adam Matich, Daryl Rowan. Pathway analysis of branched-chain ester biosynthesis in apple using deuterium labeling and enantioselective Gas Chromatography–Mass Spectrometry. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*.2007,55(7),2727–2735.
2. Anderson, D. F. and Day, F. A., Quantification, evaluation and effect of certain microorganisms on flavor components of Blue Cheese. *J. Agric. Food Chem.*,14,241(1966)
3. Antonis Kanavouras, Pilar Hernandez–Munoz, Frank Coutelieiris, Susan Selke. Oxidation–derived flavor compounds as quality indicators for packaged olive oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*.2004,81(3),251–257.
4. Arporn Jarunrattanasri. Aroma impact compounds of hydrolyzed vegetable protein: A review. *Naresuan Phayao Journal*. 2008,1,10–17.
5. BfR Expert Opinion. Indications of the possible formation of benzene from benzoic acid in foods. *Bundesinstitut für Risikobewertung*. 2005.
6. Doi, Y., Tsugita, T, Kunata, T. and Kato, H., Change of headspace volatile components of soybeans during roasting. *Agric. Biol. Chem.*,44,1043(1980)
7. E. H. M. Greuell. Some aspects of research in the application of soy proteins in foods. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 1974, 51, 98–100.
8. E. Kaminski, S. Stawicki, E. Wasowicz. Volatile flavor compounds produced by molds of *Aspergillus*, *Penicillium*, and *Fungi imperfecti*. *Applied and Environmental Microbiology*.1974,27(6),1001–1004.
9. Eun–Jeong Jeong, Woo–Jin Cho, Young–Jun Cha. Volatile flavor compounds in Omandungi (*Styela plicata*)–Doenjang (soybean paste) soups and stew by cooking. *Journal of Life Science*.2008,18(11),1570–1577.
10. Gary Reineccius. Flavor chemistry and technology. Second edition. *Taylor&Francis*.2006
11. Gyeong–Eup Kim, Mi–Hye Kim, Byeong–Dae Choi, Tae–Soo Kim, Jong–Ho Lee. Flavor compounds of domestic meju and deonjang. *The Korean Society of Food Science and Nutrition*. 1992,21(5),557–565.
12. HC Beck. Branched–chain fatty acid biosynthesis in a branched–chain amino acid aminotransferase mutant of *Staphylococcus carnosus*. *FEMS Microbiology Letters*.2005,243(1),37–44.
13. Hiroyuki Kataoka, Heather L. Lore, Janusz Pawliszyn. Application of solid–phase microextraction in food analysis. *Journal of Chromatography A*. 2000, 880(1–2), 35–62.
32. Hau Yin Chung. Volatile components in fermented soybeans (*Glycine max*) curds. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*.1999,47,2690–2696.
14. Manning, D.J., The analysis of volatile substances associated with Cheddar–like cheese aroma. *J. of Dairy Research*,40,63(1973)
15. M. A. J. S. van Boekel. Formation of flavor compounds in the Maillard reaction. *Biotechnology Advances*.2006,24,230–233.
16. Mary Ellen Fleming–Jones, Robert E. Smith. Volatile organic compounds in foods: A five year study. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003,51(27),8120–8127.
17. Masataka Mori, Kenji Ito. Effects of pH on the formation of volatile products in non–enzymatic

- browning of maltose. *Food Science and Technology*. 2004,10(1),60–64.
18. M. E. Carunchia Whetstine, A. E. Croissant, M. A. Drake. Characterization of dried whey protein concentrate and isolate flavor. *Journal of Dairy Science*. 2005,88,3826–3839.
19. Min Kyung Park, Hyun-Kyoon Choi, Dae-Young Kwon, Young-Suk Kim. Study of volatile organic acids in freeze-dried *Cheonggukjang* formed during fermentation using SPME and stable-isotope dilution assay(SIDA). *Food Chemistry*. 2007,105,1276–1280.
20. N. Mogan, P. Evans. Volatiles as an indicator of fungal activity and differentiation between species, and the potential use of electronic nose technology for early detection of grain spoilage. *Journal of Stored Products Research*. 2000,36,319–340.
21. J David Owens, Nancy Allagheny, Gary Kipping, Jennifer M Ames. Formation of volatile compounds during *Bacillus subtilis* fermentation of soya beans. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.1997,74,132–140.
22. J. H. Lee. Photooxidation and photosensitized oxidation of linoleic acid, milk, and lard. Ph. D. thesis. The Ohio state University. 2002.
23. Johnson, B. R., Waller, G. R. and Burlingame, A. L., Volatile components of roasted peanuts: Basic fraction. *J.Agric.Food.Chem.*,19,1020–1027(1971).
- 24 Jo Y.J., Cho I.H., Song C.K., Shin H.W., Kim Y.S., Comparison of fermented soybean paste (Doenjang) prepared by different methods based on profiling of volatile compounds, *J. Food Science*, 76(3), 2011.
25. Jung-Suk Park, Myung-Yul Lee, Kyong-Su Kim, Taik-Soo Lee. Volatile flavor components of soybean paste (Doenjang) prepared from different types of strains. *Korean Journal of Food Science and Technology*.1994,26(3),255–260.
26. Justic G. Bendall. Aroma compounds of fresh milk from New Zealand cows fed different diets. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*.2001,49(10),4825–4832.
- 27 Kato, H., Doi, Y., Tsugita, T., Kosai, K., Kamiya, T. and Kurata, T., Changes in volatile flavor components of soybeans during roasting. *Food Chemistry*,7,87(1981)
28. Kim, K., Yamanishi, T., Nakatani, Y. and Matsui, T., Studies on the aroma of dried bonito, Katsubushi. 2. On basic, henolic, neutral and non carbonyl fractions. *Nippon Nogeikagaku Kaishi*, 45(7), 328(1977).
29. Ku K. L., Chen T. P., Chiou R. Y., Apparatus used for small-scale volatile extraction from ethanol-supplemented low-salt miso and GC-MS characterization of the extracted flavors. *J.Agr.Food Chem.*,48,3507–3511(2000).
30. Laura Pripis-Nicolau, Gilles de Revel, Alain Bertrand, Alain Maujean. Formation of flavor components by the reaction of amino acid and carbonyl compounds in mild conditions. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*.2000,48(9),3761–3766.
31. Park H.K., Kim J.K.Character impact compounds of Kochujang. *Korea Soybean Digest*, 2003, 20(1):1~11.
32. Russell L. Rouseff, Ebenezer O. Onagbola, John M. Smoot, Lukasz L. Stelinski. Sulfur volatiles in Guava (*Psidium guajava* L.) leaves: possible defense mechanism. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*.2008,56,8905–8910.
33. Rowan D.D., Allen J.M., Fielder S., Hunt M.B. Biosynthesis of straight-chain ester colariles in red delicious and granny smith apples using deuterium-labeled precursors. *Journal of Agriculture and Food*

Chemistry.1999,47(7),2553–2562.

34. Seung-Joo Lee, Bomi Ahn. Comparison of volatile components in fermented soybean pastes using simultaneous distillation and extraction (SDE) with sensory characterization. *Food Chemistry*.2009.114(2),600–609.

35. Siv Skeie, Ylva Ardö. Influence from raw milk flora on cheese ripening studied by different treatments of milk to model cheese. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*.2000, 33(7), 499–505.

36. Sugawara, E., Change in aroma components of miso with aging. *Nippon Shokushin Kogyo Gakkashi*, 38(12), 1991, 1093–1097.

37. Varoujan A. Yaylayan, Sylvain Mandeville. Stereochemical control of maltol formation in Maillard reaction. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*.1994,42,771–775.

38. Wolfgang E, Wolfgang B, Peter S. 1999. Solvent assisted flavor evaporation - a new and versatile technique for the careful and direct isolation of aroma compounds from complex food matrices. *Food Res Technol*.209:237–241

39. Yu, M. H., Salunkhe, D. K. and Oolson, L. E., Production of 2-methylbutanol from L-leucine by tomato extract. *Plant Cell Physiol.*,9,633(1968)

40. 지원대, 이은주, 김종규., 재래식 메주와 개량식 메주로 제조한 된장의 휘발성 향기성분. *Journal of Korean Agriculture and Chemical Society*.1992,35(4),248–253

41. 허우덕, 하재호, 석호문, 남영중, 신동화., 김치의 저장 중 향미성분의 변화, *한국식품과학회지*, 20, 511(1988).

42. Björsson, T., Ståhlman, U. & Schnürer, J. (1992). Volatile metabolites produced by six fungal species compared with other indicators of fungal growth on cereal grains. *Applied and environmental microbiology*, 58, 2599–2605.

43. Boull, S. M., Shih, B. Y., Carter-Wientjes, C. H. & Cleveland, T. E. (2003). Identification of volatile compounds in soybean at various developmental stages using solid phase microextraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 4873–4876.

44. Chen, Q. C., Xu, Y. X., Wu, P., Xu, X. Y. & Pan, S. Y. (2011). Aroma impact compounds in Liuyang douchi, a Chinese traditional fermented soyabean product. *International Journal of Food Science & Technology*, 46, 1823–1829.

45. Chung, H. Y. (1999). Volatile components in fermented soybean (*Glycine max*) curds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 2690–2696.

46. Doi, Y., Tsugita, T., Kurata, T. & Kato, H. (1980). Changes of headspace volatile components of soybeans during roasting. *Agricultural and Biological Chemistry*, 44, 1043–1047.

47. Greuell, E. H. M. (1974). Some aspects of research in the application of soy proteins in foods. *Journal of American Oil Chemists' Society*, 51, 98A–100A.

48. Guth, H. (1997). Identification of character impact odorants of different white wine varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 3022–3026.

49. Ham, S. N., Kim, S. W., Lee, J. H. & Chang, P. S. (2008). Changes in enzymatic activities during Eoyukjang fermentation. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 40, 251–256.

50. Hong, Y., Jung, H-J. & Kim, H-Y. (2012). Aroma characteristics of fermented Korean soybean paste (Doenjang) produced by *Bacillus amyloliquefaciens*. *Food Science and Biotechnology*, 21, 1163–1172.

51. Jagella, T. & Grosch, W. (1999). Flavour and off-flavour compounds of black and white pepper (*Piper nigrum* L.) I. Evaluation of potent odorants of black pepper by dilution and concentration techniques. *European Food Research and Technology*, 209, 16–21.
52. Jo, Y-J., Cho, I. H., Song, C. K., Shin, H. W. & Kim, Y-S. (2011). Comparison of fermented soybean paste (Doenjang) prepared by different methods based on profiling of volatile compounds. *Journal of Food Science*, 76, C368–C379.
53. Joo, H. K., Kim, N. D., & Yoon, K. S. (1989). Changes of enzymatic activities during the fermentation of soybean-soypaste by *Aspergillus* spp. *Journal of the Korean Agricultural Chemical Society*, 32, 295–302.
54. Kim, G. E., Kim, M. H., Lee, J. H., Choi, B. D. & Kim, T. S. (1992). Flavor compounds of domestic Meju and Doenjang. *Journal of the Korean Society of Food and Nutrition*, 21, 557–565.
55. Kim, J. H., Yoo, J. S., Lee, C. H., Kim, S. Y. & Lee, S. K. (2006). Quality properties of soybean pastes made from Meju with mold producing protease isolated from traditional Meju. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 49, 7–14.
56. Landaud, S., Helinck, S., & Bonnarme, P. (2008). Formation of volatile sulfur compounds and metabolism of methionine and other sulfur compounds in fermented food. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 77, 1191–1205.
57. Lee, H. D., Lee, C. H., & Lee, G. G. (2003). Changes in sensory characteristics during salt aging of Doenjang (fermented soybean paste) made by different starters. *Food Engineering Progress*, 7, 20–30.
58. Lee, J. S., Kwon, S. J., Choi, Y. J., Chung, S. W., Chung, D. H., & Yoo, J. Y. (1996). Changes of microorganisms, enzyme activities and major components during the fermentation of Korean traditional Doenjang and Kochujang. *Korean Journal of Applied Microbiology and Biotechnology*, 24, 247–253.
59. Lee, S. J., Ahn, B. (2009). Comparison of volatile components in fermented soybean pastes using simultaneous distillation and extraction (SDE) with sensory characterization. *Food Chemistry*, 114, 600–609.
60. Lozano, P. R., Drake, M., Benitez, D. & Cadwallader, K. R. (2007). Instrumental and sensory characterization of heat-induced odorants in aseptically packaged soy milk. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 3018–3026.
61. Madrera, R. R. & Valles, B. S. (2011). Determination of volatile compounds in apple pomace by stir bar sorptive extraction and gas chromatography-mass spectrometry (SBSE-GC-MS). *Journal of food science*, 76, C1326–C1334.
62. Münch, P., Hofmann, T. & Schieberle, P. (1997). Comparison of key odorants generated by thermal treatment of commercial and self-prepared yeast extracts: influence of the amino acid composition on odorant formation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 1338–1344.
63. Park, J-S., Lee, M-Y., Kim, K-S. & Lee, T-S. (1994). Volatile flavor components of soybean paste (Doenjang) prepared from different types of strains. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 26, 255–260.
64. Park, S. Y., Kim, J. T., Kang, S. G., Woo, J. H., Lee, J. H., Choi, H. T., & Kim, S. J. (2007). A new esterase showing similarity to putative diene lactone hydrolase from a strict marine bacterium, *Vibrio* sp. GMD509. *Applied microbiology and biotechnology*, 77, 107–115.

65. Poisson, L. & Schieberle, P. (2008). Characterization of the most odor-active compounds in an American bourbon whisky by application of the aroma extract dilution analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 5813–5819.
66. Qin, L. & Ding, X. (2007). Formation of taste and odor compounds during preparation of Douchiba, a Chinese traditional soy-fermented appetizer. *Journal of Food Biochemistry*, 31, 230–251.
67. Reineccius, G. (2006). *Flavor chemistry and technology*. CRC Press ILlc.
68. Rowan, D. D., Allen, J. M., Fielder, S. & Hunt, M. B. (1999). Biosynthesis of straight-chain ester in red delicious and granny smith apples using deuterium-labeled precursors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 2553–2562.
69. Sardjono,., Zhu, Y. & Knol, W. (1998). Comparison of fermentation profiles between lupine and soybean by *Aspergillus oryzae* and *Aspergillus sojae* in solid-state culture systems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 3376–3380.
70. Shibasaki, K. & Hesseltine, C. W. (1962). Miso fermentation. *Economic Botany*, 16, 180–195.
71. Shin, M. R. & Joo, K. J. (1999). Fractionated volatile flavor components of soybean paste by dynamic headspace method. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 28, 305–311.
72. Steinhaus, M., Sinuco, D., Polster, J., Osorio, C. & Schieberle, P. (2008). Characterization of the aroma-active compounds in pink guava (*Psidium guajava*, L.) by application of the aroma extract dilution analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 4120–4127.
73. Steinhaus, P. & Schieberle, P. (2007). Characterization of the key compounds in soy sauce using approaches of molecular sensory science. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 6262–6269.
74. Vandamme, E. J. (2003). Bioflavours and fragrances via fungi and their enzymes. *Fungal Diversity*, 13, 153–166.
75. Wanakhachornkrai, P. & Lertsiri, S. (2003). Comparison of determination method for volatile compounds in Thai soy sauce. *Food Chemistry*, 83, 619–629.
76. Yaylayan, V. A. & Mandeville, S. (1994). Stereochemical control of maltol formation in Maillard reaction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 771–775.
77. Yoshizaki, Y., Yamato, H., Takamine, K., Tamaki, H., Ito, K., & Sameshima, Y. (2010). Analysis of Volatile Compounds in Shochu Koji, Sake Koji, and Steamed Rice by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of the Institute of Brewing*, 116(1), 49–55.
78. Yoo, Y. J., Hong, J. & Hatch, R. T. (1987). Comparison of α -amylase activities from different assay methods. *Biotechnology and Bioengineering*, 30, 147–151.
79. Asao H, Yokotsuka T. 1967. Volatile flavor of Shoyu. *J. Soc. Brew. Japan* 62:1106–14.
80. Burdock GA. 2002. *Handbook of flavour ingredients*. CRC Press. 4th ed.
81. Buttery RG, Seifert RM, Guadagni DG, Ling LC. 1969. *J Agric Food Chem* 17:1322–7.
82. Chen QC, Xu YX, Wu P, Xu XY, Pan SY. 2011. Aroma impact compounds in Liuyang douchi, a Chinese traditional fermented soya bean product. *Int J Food Sci Tech*. 46:1823–29.
83. Choi JY, Lee TS, Noh BS. 1999. Characteristics of Volatile compounds in Improved Kochujang Prepared with Glutinous Rice Koji during Fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol* 31:1221–6.
84. Choi JY, Lee TS, Noh BS. 2000. Characteristics of Volatile Compounds in Kochujangs with Meju

- and Soybean Koji during Fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol* 32:1035–42.
85. Crocker EC. 1945. The chemistry of flavor. *Journal of Chemical Education* 22:567–69.
86. Fan WL, Quian MC. 2006. Identification of aroma compounds in Chinese ‘Yanghe Daqu’ liquor by normal phase chromatography fractionation followed by gas chromatography olfactometry. *Flav. Frag. J* 21:333–42.
87. Ho CW, Wan Aida WM, Maskat MY, Osman H. 2007. Changed in volatile compound of palm sap (*Arenga pinnata*) during the heating process for production of palm sugar. *Food Chem* 102:1156–62.
88. Jakobsen HB, Hansen M, Christensen MR, Brockhoff PB, Olsen CE. 1998. Aroma volatiles of blanched green peas (*pisum sativum* L.). *Journal of Agricultural and Food chemistry* 46:3234–727.
89. Jo YJ, Cho IH, Song CK, Shin HW, Kim YS. 2011. Comparison of fermented soybean paste (Doenjang) prepared by different methods based on profiling of volatile compounds. *Institute of Food Technologists* 76:C368–79.
- (90. Jun HR, Kim YS. 2002. Comparison of volatile compounds in red pepper (*Capsicum annum* L.) powders from different origins. *Food Sci. Biotechnol* 11:293–302.
91. Killian E, Ough CS. 1979. Termentation esters–formation and retention as affected by fermentation temperature. *Am J Enol Vitic* 30:301–5.
92. Kim GE, Kim MH, Choi BD, Kim TS, Lee JH. 1992. Compounds of Domestic Meju and Doenjang. *J. Korean Soc. Food Nutr* 21:557–65.
93. Kim YS, Oh HI. 1993. Volatile flavor components of traditional and commercial Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol* 25:494–501.
94. Kuhn R, Winterstein A. 1932. *Ber Deut. Chem. Ges* 65:1873, 1933. 66: 429, 1733.
- Landaud S, Helinck S, Bonnarme P. 2008. Formation of volatile sulfur compounds and metabolism of methionine and other sulfur compounds in fermented food. *Appl Microbiol Biotechnol* 77:1191–205.
95. Luning PA, Rijk T, Wichers HJ, Roozen JP. 1994. Gas chromatography, mass spectrometry, and sniffing port analysis of volatile compounds of fresh bell peppers (*Capsicum annum*) at different ripening stages. *J. Agric. Food Chem* 42:977–83.
96. Mader I. 1964. Beta–carotene: Thermal degradation. *Science* 144:533–4.
97. Madrera RR, Gomis DB, Alonso JJM. 2003. Influence of distillation system, oak wood type, and aging time on volatile compounds of cider brandy. *J. Agric. Food Chem* 2003. 51: 5709–14.
98. Maga JA. 1979. Furans in foods. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 11:355–400.
99. Moreno–Pérez A, Vila–López R, Fernández–Fernández JI, Martínez–Cutillas A, Gil–Muñoz R. 2013. Influence of cold pre–fermentation treatments on the major volatile compounds of three wine varieties. *Food Chemistry* 139:770–6.
100. O’toole DK. 1997. The role of microorganisms in soy sauce production. *Adv Appl Microbiol* 42:87–152.
101. Park HK, Sohn KH, Park OJ. 1997. Analysis of significant factors in the flavor of traditional Korean soy sauce (III)–aroma compound analysis. *Korean J. Food Culture* 12:173–82.

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 고부가가치사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 고부가가치사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.