

11-1543
000-001
420-01

발간등록번호

11-1543000-001420-01

전통 시금장의 표준화 기술 및 응용제품 개발 최종보고서

2016

농림축산식품부

고부가가치식품기술개발사업 R&D Report

전통 시금장의 표준화 기술 및 응용제품 개발 최종보고서

2016.10.25.

주관연구기관 / (주)알알이푸드

협동연구기관 / 영남대학교 산학협력단

농림축산식품부

전통 시금장의
표준화 기술 및 응용제품 개발
(Research and development of standardization
technology and applied products for traditional
Sigumjang)

(주)알알이푸드

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “전통 시금장의 표준화 기술 및 응용제품 개발” (개발기간 : 2014.08.01. ~ 2016.07.31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2016. 09. 13.

주관연구기관명 : 알알이푸드

주관연구책임자 : 윤 지 영

세부연구책임자 : 윤 지 영

협동연구기관명 : 영남대학교 산학협력단

협동연구책임자 : 한 기 동

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	114009-02	해 당 단 계 연 구 기 간	2014.08.01. - 2016.07.31	단 계 구 분	(2) / (2)
연구사업명	중 사업명	고부가가치식품기술개발사업			
	세부 사업명				
연구과제명	대 과제명	전통 시금장의 표준화 기술 및 응용제품 개발			
	세부 과제명				
연구책임자	윤지영	해당단계 참 여 연구원 수	총: 9 명 내부: 9 명 외부: 명	해당단계 연 구 개 발 비	정부: 110,000천원 민간: 37,000천원 계: 147,000천원
		총 연구기간 참 여 연구원 수	총: 9 명 내부: 9 명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 220,000천원 민간: 74,000천원 계: 294,000천원
연구기관명 및 소속부서명	알알이푸드			참여기업명	
협 동 연 구	연구기관명: 영남대학교 산학협력단			연구책임자: 한기동	
요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)				보고서 면수 : 198	

국문 요약문

코드번호	D-01
------	------

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시금장 생산 표준화 원천기술 확보로 전통 시금장 제조방법 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 지역에 산재해 있는 시금장에 대한 현장 조사가 이루어지고 또 관능적으로 품질이 우수한 시금장발굴 및 표준화를 위한 우량균주분리 ○ 시금장에 대한 인지도조사 <ul style="list-style-type: none"> - 일부지역에서만 섭취되고 있는 시금장에 대한하여 젊은 층의 인지도를 조사하고, 그 결과를 제품개발 및 마케팅에 활용 ○ 시금장 표준화 제조방법의 scale-up을 위한 최적화 공정 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 지역에 따라 다양하게 제조되는 시금장제조 방법을 정리하고 우수한 품질의 시금장의 대량생산을위한 표준화된 방법 확립 ○ 구전으로 전해오는 시금장의 기능성을 조사하고 그 생리활성을 구명 <ul style="list-style-type: none"> - 향산화, 항비만, 위보호 등과 관련한 생리활성 구명 ○ 시금장의 특성을 살린 다양한 응용제품 개발 및 저장성 확보방안마련 <ul style="list-style-type: none"> - 시금장의 저염, 감칠맛, 색상 특성을 살린 소스 등 응용제품개발 ○ 새로운 장류시장형성을 위한 마케팅 전략 구축 및 유통망 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 주관기관이 기 보유하고 있는 유통망을 활용한 마케팅전략 구축
--------------------	---

<p>연구개발성과</p>	<p>○연구성과 목표대비 실적</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">지식재산권</th> <th colspan="2">논문</th> <th rowspan="2">학술 발표</th> <th rowspan="2">기술 거래</th> <th rowspan="2">교육 지도</th> <th rowspan="2">사업화</th> <th rowspan="2">기술 인증</th> <th rowspan="2">인력 양성</th> <th rowspan="2">정책 활용</th> <th rowspan="2">전시 홍보</th> <th rowspan="2">기타 (제품 개발)</th> </tr> <tr> <th>출원</th> <th>등록</th> <th>SCI</th> <th>비CSI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>목표(연구 기간내)</td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1차 년도</td> <td>목표</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>달성</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2차 년도</td> <td>목표</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>달성</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1*</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>계</td> <td>3</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> <td></td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>달성률(%)</td> <td>150</td> <td></td> <td>100</td> <td></td> <td>200</td> <td>*</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>100</td> <td>500</td> <td></td> <td>150</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 추가실적: 당초 계획에는 잡혀있지 않았지만, 협동연구기관에서 (주)알알이푸드에 시금장 생산관련 기술이전이 이루어짐 (2016년 6월)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시금장의 현황 파악 및 관능적으로 품질이 우수한 시금장의 발굴 <ul style="list-style-type: none"> - 사전조사(문헌, 방송, 인터넷)를 통하여 경북 10곳, 경남 5곳이 선정되었음. - 선정지역 수차례 방문을 통한 현황조사 및 샘플링 (45샘플)이루어짐. - 지역에서는 시금장이 완제품뿐만 아니라 메주형태의 반제품상태로 판매되는 것으로 나타남. - 경북 고령과 경남 산청에서 수집한 시금장 중 맛과 향이 강하지 않은 제품 (S10, S18)에 대한 관능적 평가가 우수한 것으로 나타남. ○ 선별된 시금장 으로부터 우량 균주 분리를 통한 표준화 원천기술 확립 	구분	지식재산권		논문		학술 발표	기술 거래	교육 지도	사업화	기술 인증	인력 양성	정책 활용	전시 홍보	기타 (제품 개발)	출원	등록	SCI	비CSI	목표(연구 기간내)	2		2		2		2	1	2	1		2	2	1차 년도	목표	1		1	1		1		1			1		달성	2		1	3		2		1	3		1		2차 년도	목표	1		1	1		1	1	1	1		1	2	달성	1		1	1	1*	2	3	1	2		2	5	계	3		2		4		4	3	2	5		3	5	달성률(%)	150		100		200	*	200	300	100	500		150	250
구분	지식재산권		논문		학술 발표	기술 거래										교육 지도	사업화	기술 인증	인력 양성	정책 활용	전시 홍보	기타 (제품 개발)																																																																																													
	출원	등록	SCI	비CSI																																																																																																															
목표(연구 기간내)	2		2		2		2	1	2	1		2	2																																																																																																						
1차 년도	목표	1		1	1		1		1			1																																																																																																							
	달성	2		1	3		2		1	3		1																																																																																																							
2차 년도	목표	1		1	1		1	1	1	1		1	2																																																																																																						
	달성	1		1	1	1*	2	3	1	2		2	5																																																																																																						
계	3		2		4		4	3	2	5		3	5																																																																																																						
달성률(%)	150		100		200	*	200	300	100	500		150	250																																																																																																						

	<ul style="list-style-type: none"> - 분리된 균주에 대한 연구가 완료되어 특허출원 됨 ○ 시금장에 대한 인지도조사 <ul style="list-style-type: none"> - 시금장의 잠재적 우수성에 비하여 지역에 한정되어 섭취되고 있는 시금장에 대하여 젊은 층의 인지도를 조사하고, 그 결과를 제품개발 및 마케팅에 활용 ○ 시금장 표준화 제조방법의 scale-up을 위한 최적화 공정 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 전통제조방법 분석과 균주의 최적배양 최적발효온도의 검토를 통하여 얻어진 표준화된 제조방법의 대량생산을 위한 공정확립이 이루어짐. - 전통방법에는 없는 증자공정 및 변형된 발효공정을 두어 균일한 제품의 대량 생산이 가능함. ○ 시금장의 저장성 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 유산지, 실링, 탈산소제, 주정을 적용하여 저장성변화를 관찰한 결과, 주정 2% 처리가 실용성 면에서 가장 우수한 것으로 나타남. ○ 구전으로 전해오는 시금장의 생리활성 (항산화, 항비만, 알코올성 위/간 손상 보호 효과) 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 먼저 시금장의 항산화, 항암, 미백, 항비만, 위보호효과에 대한 <i>in vitro</i> 및 <i>in vivo</i> 실험을 통하여 생리활성 검토가 이루어졌다. - 항산화, 항비만, 위보호에 뚜렷한 효과가 있음을 확인하였다. 그러나, 시금장은 항암과 미백에 대해서는 그 효과를 확인할 수 없었다. ○ 시금장의 저염, 감칠맛, 색상 특성을 살린 소스류 등 응용제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 시금장의 특성을 살린 소스류(시금장 불고기소스, 시금장 스테이크소스, 시금장 간장/쯔유, 시금장 양념장)와 응용 유가공제품(시금장 숙성 로인) 개발완료 ○ 마케팅 전략 구축 및 유통망 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 장류제품의 판매유통망과 연계한 마케팅전략을 개발하고 시금장의 웰빙식품으로써의 장점을 살릴 수 있도록 유통망을 개선함. 				
연구개발성과 의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시금장의 표준화 원천기술 확보를 통한 새로운 장류시장 개척 ○ 지역의 우수한 전통식품 발굴 및 상품화를 통한 지역농가 소득 증대 ○ 시금장의 생리활성 구명을 통한 건강식품으로써의 이미지개선 ○ 시금장을 활용한 소스류 및 응용제품 개발을 통한 한국장류의 인식제고 				
중심어 (5개 이내)	시금장	발효	표준화	전통식품	생리활성

< SUMMARY >

코드번호	D-02
------	------

Purpose& Contents
 The aims of this study are to establish standardized manufacturing method for *sigumjang* (also known as *deunggyeojang*, *gaetteokjang*), which is a traditional fermented food usually consumed in Gyongsang-do area of South Korea, and evaluate bioactivities of *sigumjang*. In order to conduct these purpose, the field research including sampling, awareness survey, storage-stability method and bioactivity for *sigumjang* were done. Based on these results, applied products using *sigumjang* and marketing strategy for selling were developed.

○ Research performance against goals

Goal within the period	Patent		Academic paper		academic presentation	Technology Transfer	Education Instruction	Commercialization	Technology Certification	Manpower Training	Application to policy	Promotion exhibition	etc. (developed product)
	출원	등록	SCI	비SCI									
	2		2		2		2	1	2	1		2	2
1 st year	Goal	1		1		1		1		1			1
	Achievement	2		1		3		2		1		3	1
2 nd year	Goal	1		1		1		1	1	1		1	2
	Achievement	1		1		1	1*	2	3	1	2	2	5
Sum	3		2		4		4	3	2	5		3	5
Achievement rate(%)	150		100		200	*	200	300	100	500		150	250

* Additional achievement: Technology about *sigumjang* production have been transferred to Aalali Food (Inc) at June 2016.

○ 45 items of *sigumjang* were collected through a field survey of 15 places and superior strains for were isolated from the collected *sigumjang*

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Optimized scale-up process with standardized methods for producing <i>sigumjang</i> was established ○ 2% alcohol treatment for <i>sigumjang</i> appeared to effectively improve the storage stability of <i>sigumjang</i> and is easy to apply for the final products.. ○ The effects of <i>sigumjang</i> for anti-oxidant, anti-obesity, anti-cancer, stomach protection from acute alcohol toxin, skin whitening were investigated. except for anti-cancer and skin whitening, <i>sigumjang</i> showed significant effect for anti-oxidant, anti-obesity and stomach protection from acute alcohol toxin. ○ 5 items of applied product using the properties of <i>sigumjang</i> were developed; Bulgogi-BBQ sauce, steak sauce, noodle sauce and marinated pork loin. ○ The marketing strategies, distribution network, sale system for <i>sigumjang</i> products were developed or improved. 				
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ○ New market for <i>sigumjang</i> was developed by establishing originally standardized manufacturing method for <i>sigumjang</i>. ○ Local farmers' income Increased by commercializing excellent local traditional foods. ○ Image as health foods of <i>sigumjang</i> was improved by evaluating the bioactive effects ○ Changes of recognition for Korean traditional fermented <i>jang</i> products through the applied-product using the properties of <i>sigumjang</i> 				
Keywords	Sigumjang	Fermentation	Standardization	Traditional food	Bioactivity

< Contents >

Chanpter 1. Introduction	9
Chanpter 2. Overview of current research status of this field	11
Chanpter 3. Contents and results of research and development	20
Chanpter 4. Achievement of goals and implications for related research	167
Chanpter 5. Research and development outcoms and their application plans	169
Chanpter 6. Overseas scientific technology information	183
Chanpter 7. Research security level	183
Chanpter 8. Research facility & equipment status	183
Chanpter 9. Research lab safety control performance result	183
Chanpter 10. Representative research results	184
Chanpter 11. Other matters	184
Chanpter 12. References	185
<Attachment> Patents, Papers & Market analysis reports	193

〈 목 차 〉

제1장 연구개발과제의 개요	9
제2장 국내외 기술개발 현황	11
제3장 연구수행 내용 및 결과	20
제4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	167
제5장 연구결과의 성과 및 성과활용 계획	169
제6장 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	183
제7장 연구개발성과의 보안등급	183
제8장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	183
제9장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	183
제10장 연구개발과제의 대표적 연구실적	184
제11장 기타사항	184
제12장 참고문헌	185
<첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서	193

제1장 연구개발과제의 개요

코드번호

D-03

제1절 연구개발 목적 및 필요성

- 현재 한국의 대표적인 전통식품인 전통발효식품 장류는 그 기능성에 비하여 나트륨 함량이 높고, 고유의 이취로 인하여 소비자의 선호도가 떨어지고 있음. 또, 최근 식생활 및 생활패턴이 변화하면서 소스류(완성형 양념)의 매출이 증가하여 전체 장류 매출이 감소하고 있음. 이는 점차 전체 장류 생산량 및 매출의 정체와 감소를 가져올 것으로 예상되고 있으므로 장류시장의 전환점 마련이 시급함.
 - 장류산업의 고부가가치화를 위해 사장되어 가던 전통 장류를 발굴하거나 신제품 개발, 건강 기능성을 장류에 적용하는 등의 노력으로 전통발효식품인 장류의 품질향상 및 장류 시장 확대 노력이 요구됨.
- 기존 전통장류의 관능적인 면을 개선, 다양한 부재료를 이용한 응용장류 개발, 기능적 특성을 부여하는 등 전통장류를 개선할 다양한 연구가 진행되었으나, 변화하는 소비자들을 붙잡기엔 역부족임. 이를 만회할 수 있는 새로운 전통 장류의 발굴이 필요함.
- 시금장은 저염 장류로 이미와 이취가 적어 다양한 소스로의 개발이 가능함. 이는 외국인 셰프가 시금장을 이용하여 스테이크 소스를 만들어 추천하면서 그 가능성을 확인함. 하지만 시금장은 지방마다 제조법이 다양하고 연구된 바가 거의 없으므로 이를 표준화할 필요가 있음. 이 같은 문제점을 해결하기 위하여 현재 시금장의 현황과 시장을 조사하여 표준화하고 다양한 응용제품을 개발하여 대중화하여야 함.
- 지금까지 구전으로 전해오는 시금장의 기능성에 대한 과학적 연구가 전무한 상태임. 콩을 이용한 장류식품에 대한 다양한 생리활성 연구가 이루어져 있어, 장류시장에 새롭게 진입하는 시금장의 경우 기능성 관련연구가 꼭 필요할 것으로 보임. 따라서 이러한 시금장의 생리활성을 과학적으로 구명할 필요가 있음.
- 정체기에 들어선 전통 장류의 매출을 높이기 위한 방안 모색이 필요함. 즉석식품, 튜브형 제품, DIY 제품 등 장류제품의 신제품 개발이 필요함. 또, 새로운 마케팅 전략을 구축하여 소비자들이 관심을 가지도록 하고 국내·외 유통망을 개선할 필요가 있음.
- 현재 한류열풍으로 한국 문화에 대한 세계 각국의 관심이 높아지고 있으므로 이를 적극 활용할 필요가 있음. 하지만 장류의 경우 특유의 이미·이취로 인하여 세계인들의 입맛을 사로잡기엔 역부족임. 이를 해결하기 위한 방안 마련이 필요함.

제2절 연구개발 목표 및 내용

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도	시금장 현황 조사 및 시금장의 생산 표준화 원천기술 확보를 통한 전통 시금장 제조 방법 확립	시금장 및 시금장 메주 수집
		수집한 시금장 및 시금장 메주 성분분석
		시금장 인지도 및 기호도 조사
		발효 우수 균주 분리 및 동정
		분리한 균주를 이용한 시금장 제조 및 성분 분석, 기능성 평가, 관능적 비교분석
		시금장 제조 표준화 및 scale-up 공정 확립
		시금장 발효 품질 특성 평가
		시금장의 생리활성 screening
2차년도	시금장의 기능성 평가 및 응용제품 개발	시금장의 항비만 효과 평가 (<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>)
		시금장의 알코올성 위/간 손상 보호 효과 평가 (<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>)
		시금장 저장성 및 포장방법 개선
		시금장을 이용한 소스, 양념류 및 응용제품 개발
		시금장 홍보/교육 및 마케팅 방안 모색

제2장 국내외 기술개발 현황

코드번호

D-04

제1절 국내외 관련 기술의 현황과 문제점

- 한국 전통음식을 대표하는 장류는 영양학적·식품학적 가치뿐만이 아니라 식문화측면에서도 다양한 연구가 진행되어 왔고, 국내는 물론 아시아를 비롯하여 세계시장에서 한국을 대표하는 음식으로 여겨지고 있다. 또한 최근 장류가 각종 암과 성인병 등을 예방할 수 있다는 다양한 생리활성 효과가 밝혀지면서 슬기로운 조상의 지혜가 담긴 건강식이라고 인식되어 소비자의 선호도가 더욱 높아지고 있다. 예로부터 장류는 각 지방의 특성에 따라 다양한 종류가 있으며 현재에도 전통 장류를 특색 있게 개발하고 있으므로 지속적인 성장이 기대되고 있다.

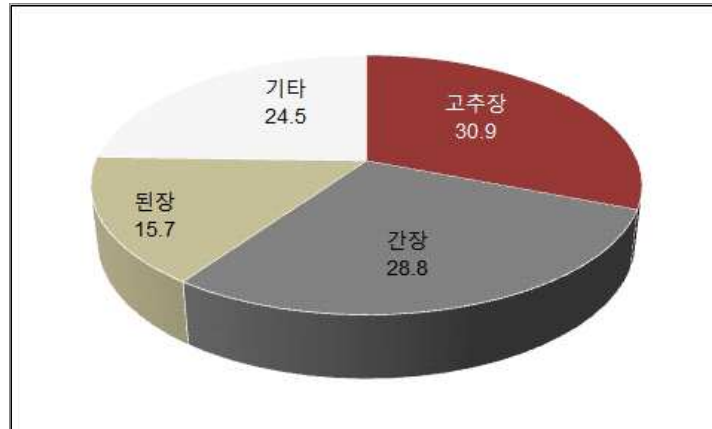
▣ 각 지역별 전통 된장



- 2012년 장류 시장은 출하액을 기준으로 약 9,800억원 규모로 고추장이 약 30.9%, 간장이 약 28.8%, 된장이 약 15.7% 수준이다. 연평균 성장률은 출하액을 기준으로 3.3%로 전체 식품군 평균 성장률 9.9% 보다 낮은 수준의 성장률을 보이고 있다. 이와 같이 성장률이 낮은 것은 장류 시장이 성숙기에 들어섰기 때문으로 판단되며 이를 극복하기 위한 장류 시장의 전환점 마련이 시급한 실정이다.

■ 2012년 장류시장 출하액 규모

(단위 : %)

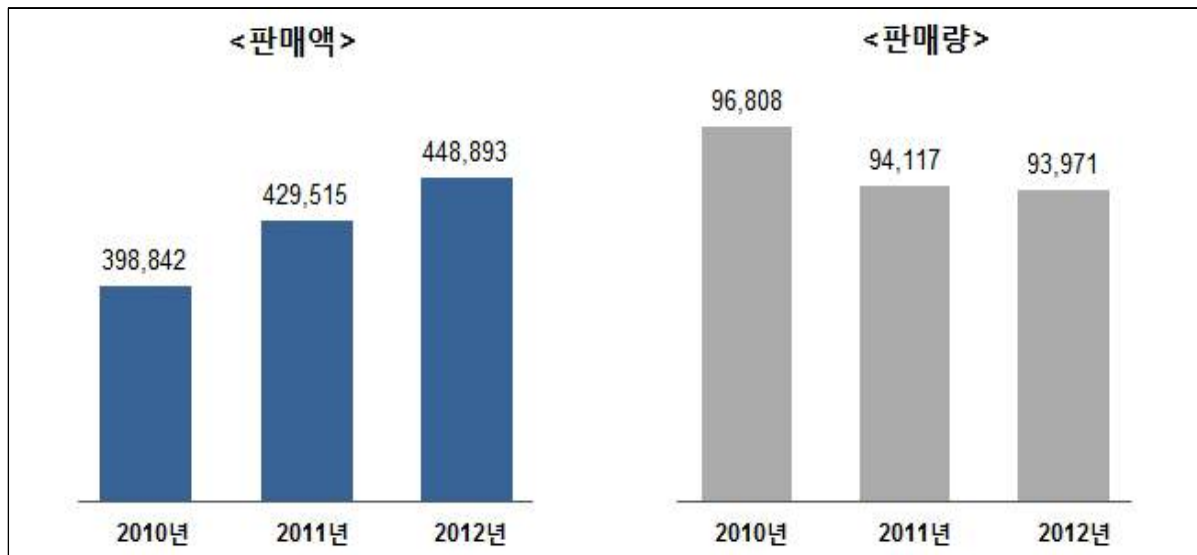


자료출처 : 식품의약처 장류 통계

○ 2010년부터 2012년까지 장류의 판매총액은 약 3988억원에서 4489억원으로 증가하였으나, 판매량의 경우 96,808톤에서 93,971톤으로 감소하였다. 이는 장류의 가격은 오르고 소비자들의 구매량은 줄어들었음을 의미한다. 2012년 기준 장류의 종류별 판매액은 성장세가 둔화된 것으로 나타났으며, 특히 된장의 성장률이 급격히 하락한 것으로 나타났다.

■ 장류시장 규모

(판매액 : 백만원, 판매량: 톤)



자료출처 : 식품의약처 장류 통계

▣ 장류별 성장률 현황

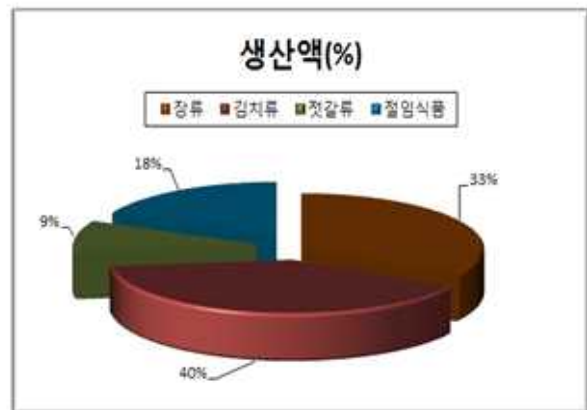
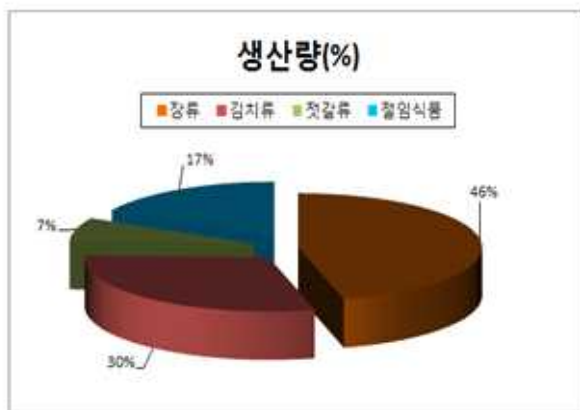
(판매액 : 백만원, 성장률 : %)

구분	판매액				
	2010년	2011년	2012년	10-11년 성장률	11-12년 성장률
간장	193,738	203,729	209,450	5.2	2.8
고추장	152,541	167,949	180,565	10.1	7.5
된장	52,563	57,837	58,879	10.0	1.8
합계	398,842	429,515	448,893	7.7	4.5

자료출처 : 식품의약처 장류 통계

- 식품의약처 장류 통계 상 전통 식품 장류의 생산량 및 생산액 현황에 따르면, 국내 생산량은 2010년을 기준 장류 46%, 김치류 30%, 절임식품 17%, 젓갈류 7%로 장류가 가장 높은 비율을 차지하고 있지만, 생산액은 김치 40%, 장류 33%로 김치에 비해 낮게 나타났다. 이는 장류가 생산량에 비해 생산액이 낮은 이유는 각 제품의 가격차, 소비 형태에 의한 차이로 사료된다.

▣ 전통식품 생산량 및 생산액



자료출처 : 식품의약처 장류 통계

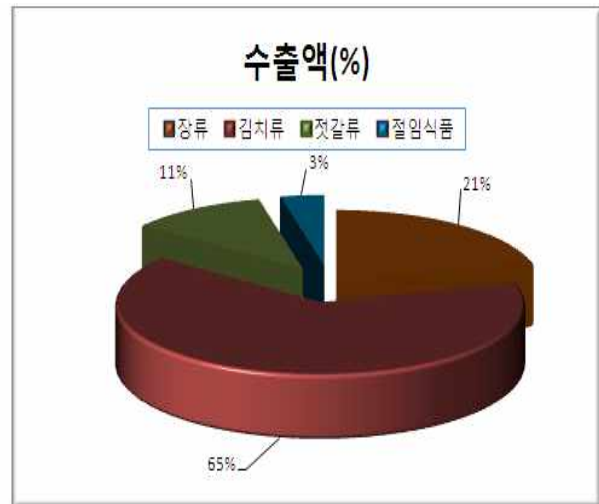
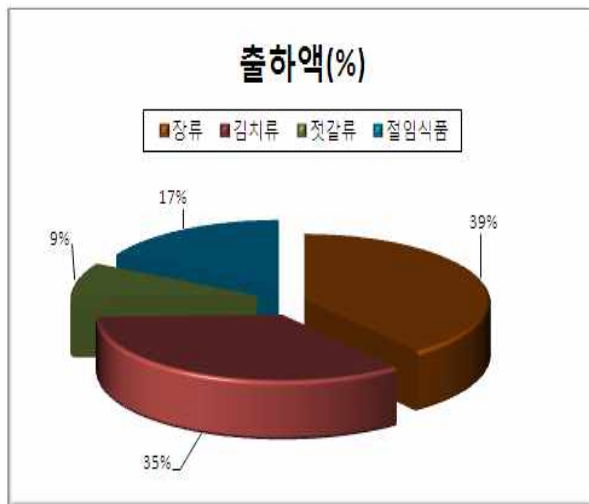
- 최근 10년간 한류를 통해서 우리나라 문화가 세계에 전파됨으로 인해 외국인들의 한국 음식에 대한 관심과 수요가 증가하면서, 둔감되고 있는 국내 장류시장의 성장세와 달리 한국 전통 음식인 장류의 해외 수요가 증가하고 있다. 최근 10년 동안 고추장 3배, 간장 2.4배, 된장 1.5배로 수출시장이 확장되었다.

▣ 전통 장류의 수출 현황

	2003년	2006년	2009년	2012년	03년 대비 증가율	연평균 증가율
수출량(톤)	12,424	17,795	20,501	24,765	(99.3)	(8.0)
수출액(천불)	17,603	29,479	31,907	43,502	(148.8)	(10.7)
수출대상국(개)	57	65	69	81		

- 식품의약처의 전통 식품 장류 출하액 및 수출액 현황에 따르면, 출하액 비율은 장류(39%), 김치류(35%), 절임식품(17%), 젓갈류(9%) 순으로 나타났지만, 수출액 비율에서는 김치류가 65%로 가장 높게 나타났으며, 된장은 21%로 출하액에 비해 수출액이 낮은 것으로 나타났다. 출하액 비율에 비하여 수출액 비율이 낮게 나타나는 이유는 우리의 전통 장류들이 지나치게 짜고, 특유의 향미로 인해 이에 익숙하지 못한 외국인들이 쉽게 접근하지 못하는 문제점 등에 기인한 것으로 판단된다. 반면, 대표적인 한국 음식인 김치는 우수한 기능성이 부각되면서 한류열풍 및 한국음식의 세계화로 인해 수출액(%)이 높게 나타났다.

▣ 전통 식품 출하액 및 수출액

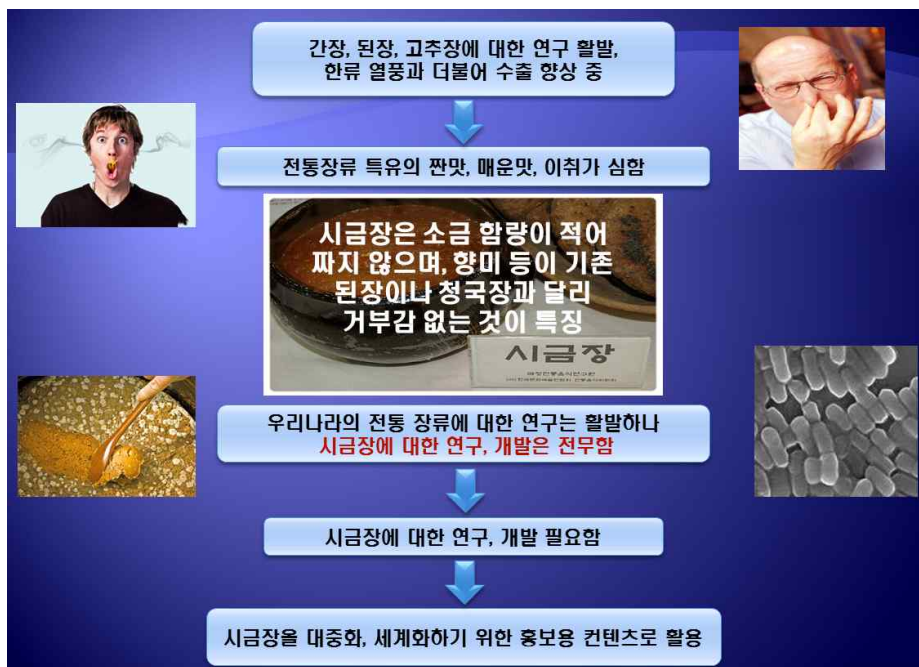


자료출처 : 식품의약품안전처 장류 통계

제2절. 기존 제품의 문제점 및 개선방안

가. 기존 장류와 시금장의 차이점 및 문제점

- 한국의 대표적인 전통음식인 장류는 많은 연구에 의해 그 기능성이 밝혀지고 있음에도 불구하고 소금 함량이 높아 지나치게 짜기 때문에 최근 소비자들의 손길이 줄어들고 있다. 또, ‘소금 줄이기 운동’을 하는 등 소금의 위험성에 대한 소비자들의 우려와 걱정이 높아지는 만큼 전통 장류의 짠맛에 대한 경각심이 커지고 있다. 또, 특유의 향미로 인해 냄새에 민감한 사람들이나 외국인들이 장류를 쉽게 섭취하기 어렵다. 발효기간이 오래 걸린다는 것도 하나의 문제점이기도 하다.
- 경북 지역의 전통 발효식품인 시금장은 된장과는 제조법이 확연히 다르고 소금 함량 3% 정도로 기존 장류의 15%에 비해 그 함량이 월등히 적어 짜지 않으며, 향미 등이 기존 장류에 비해 거부감이 없다는 특징을 가지고 있다. 또, 발효가 매우 빨라 제조하여 먹기에 편리하다. 하지만 보리등겨의 수급문제 등으로 인하여 보급 확대가 원활히 이루어지지 않고 있으며, 후발효로 인해 저장성이 부족하여 대량생산에 어려움을 겪고 있다. 또한 제조방법이 지역과 가정마다 각각 다르고, 발효에 관여하는 미생물군이 상이해 표준화가 어려운 실정이다. 현재에는 일부 농촌지역에서만 재래식으로 제조해 먹고 있을 뿐 도시에서는 점차 잊혀지고 있는 상태이다. 이러한 부분만 보완된다면 시금장은 한류열풍에 힘입어 차후 해외 시장에서도 충분한 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 보인다. 기존 시금장에 대한 연구는 보리등겨와 농산물, 농산부산물을 부원료로 한 시금장의 제조방법과 경상도 지방 전통 등겨장의 제법조사와 성분에 관한 연구, 시금장 발효기간에 따른 품질변화, 시금장 메주의 휘발성 향기성분 분석, 전통 시금장 발효기간별 Aflatoxin 및 휘발성 향기성분의 변화 등 개발 및 향기 성분분석이 대부분이며, 기능성에 관한 연구는 전무한 실정이다.



▣ 된장과 시금장의 제조 공정 차이



▣ 시금장 메주와 완성된 시금장



나. 개선방안

- 시금장은 다른 전통 장류에 비하여 연구된 바가 거의 없어 제조법이 다양하고 발효와 숙성에 관여하는 미생물군에 대해 밝혀진 바가 없다. 본 연구에서는 시금장 발효에 관여하는 미생물을 분리하고, 시금장의 기능성을 향상시킬 수 있는 미생물을 분리하고자 한다. 이를 통해 시금장을 제조하고 제조공정을 확립한다면 시금장을 표준화 시킬 수 있다. 보

리등겨의 원료수급 문제는 쌀겨로 대체할 수 있다. 쌀겨는 쌀을 도정하는 과정에서 얻어지는 부산물로 40여종 이상의 단백질, 지질, 비타민 B군, 미네랄, 섬유질과 매우 유용한 여러 미량영양소들이 많이 들어 있어 보리등겨의 대체재로써 적합하다. 또한 쌀겨에는 GABA라는 아미노산이 많이 포함되어 있는데, 다수의 연구결과에서 혈압강하효과, 항스트레스, 기억력증진 등의 효과가 입증되었다. 이를 통해 시금장 원료의 공급력 향상효과는 물론 기능성 또한 향상시키고자 한다. 또한 시금장의 단점인 저장성을 높이기 위해 유용미생물을 이용한 발효와 기타 물리적, 화학적 방법을 통해 2차적인 기능성의 향상과 저장성을 확보하여 기존 장류의 저장성 문제도 해결하고자 한다.

제3절 시금장의 우수성

가. 시금장의 우수한 점

- 보리등겨를 원료로 한 시금장은 경상도 지역에서 겨울철 밑반찬으로 즐겨 먹는 우리나라 고유의 전통 장류로 된장, 고추장, 청국장 등과는 그 제조 방법과 맛에서 큰 차이를 가지고 있다. 지역에 따라 시금장, 등겨장 및 개떡장 등으로 불리어지고 있으며 오랜 세월을 걸쳐 우리 조상들의 지혜와 슬기로 전승, 발전해온 우리의 귀중한 전통 식품의 하나이다. 시금장은 다른 장류에 비하여 현저하게 소금 함량이 적다. 시판되는 제품의 NaCl 함량과 Na 함량을 비교한 결과 시금장은 시판 된장, 미소된장에 비하여 NaCl 함량이 30% 이하이며 Na 함량 또한 1% 수준이다.

▣ 시판 된장, 미소된장, 시금장의 NaCl, Na 함량

	된장 [시판제품]	된장 [가내제품]	미소된장 [시판제품]	미소된장 [가내제품]	시금장 [시판]
NaCl 함량(%)	10.62	15.28	12.91	14.96	4.9
Na 함량 (mg/100g)	4181.2	6015.6	5082	5890.6	50.9

본 표는 4명의 시판 된장, 3명의 가내 제품 시금장, 4명의 미소된장, 3명의 시판 미소된장에 대한 sodium과 potassium 함량에 관한 연구. 1999, Korean J. Food Sci. Technol. 1993, Korean J. Dietary Culture.

- 시금장의 주원료가 되는 보리등겨에 관한 연구에 따르면 보리등겨는 소화를 촉진시키고 cholesterol을 저해하며 식이섬유를 많이 포함하고 있어 그에 의한 기능성을 얻을 수 있다고 한다. 예로부터 시금장을 먹으면 소화가 잘되고 당뇨병에 효과가 있다고 전해져오고 있다. 보리와 보리등겨에는 β-glucan이라는 수용성 식이섬유가 다량 들어있는데, 이는 혈중 콜레스테롤 수치 저하, 심장질환 예방, 체지방 축적 억제, 성인병 예방, 혈당 조절, 당뇨 개선 등에 효과가 있다고 알려져 있다.

나. 시금장의 제조명

- 저염 장류라는 점과 보리 및 보리등겨의 기능성이 알려지면서 시금장에 대한 언론의 관심이 높아지고 있다. 최근 시금장에 대한 언론 홍보가 지속적으로 이루어지고 있으며, 경상북도 성주, 영천, 군위, 건천 등의 경우 시금장을 향토 음식으로 선정하기도 하였다.

다. 전통 장류의 기능성

- 우리나라 전통 조미식품이자 대두 발효 식품의 대표격인 된장은 대두를 주원료로 하여 발효시킨 식품이며 항암, 혈당 강하, 혈전용해능, 돌연변이 억제 등의 다양한 기능성 효과가 보고되어져 왔다(Park 등 1990, Kim SH 1998, Lim 등 1999). 간장은 항암 (Sung, 1996; Wei 등, 1998; Chun 등, 2008), 항산화 (Jackman 등, 2007; Shon 등, 2007), 항균 (Morel 등, 2003; Joo 등, 2004), 항고혈압 (Suh 등, 1996; Ryu 등, 2007), 면역증진 (Jeong

등, 2002) 및 콜레스테롤 저하 (Son & Kwon, 2000) 등 여러 가지 생리 작용이 밝혀지면서 단순 조미식품이 아닌 기능성 식품으로 재조명되어져 각광받게 되었다. 청국장은 생리활성 혈전용해능, 혈압 및 지질대사 개선효과(Tanimoto H 등 2001), 항산화 효과(Cheigh HS 등 1993), 면역기능 강화(Lee BK 1999), 향미생물효과(Youn HK 등 2001), 노인성치매 예방 효과, 골다공증 억제 등의 성인병 예방 효과 등이 있음이 보고되어져 왔다(Kim SH 등 1999). 또, 청국장 제조에 이용되는 콩에는 생리활성 물질로 알려진 trypsin inhibitor, isoflavones, phytic acid, saponins, lignin, vitamin E와 불포화지방산 등의 성분이 포함되어 항 돌연변이효과 및 항암효과를 나타내는 것으로 알려져 있다(Kim SH 등 1999). 이렇듯 한국의 전통 장류인 된장, 간장, 고추장, 청국장 등에 대한 기능성 연구가 다양하게 진행되어 왔다.

라. 시금장의 기능성

- 이에 비해 시금장에 대한 연구는 보리등겨와 농산물 또는 농산부산물을 부원료로 하여 제조하는 시금장의 제조방법과 경상도 지방 전통 등겨장의 제법조사와 성분 관련 연구(최청 1991), 시금장 발효기간에 따른 품질변화(최용규 2001), 시금장 메주의 휘발성 향기 성분 분석(최용규 1999), 전통 시금장 발효기간별 Aflatoxin 및 휘발성 향기성분의 변화(손동화 2000)등과 같이 제조 및 향기 성분분석이 대부분이며, 기능성에 관한 연구는 전무한 실정이다.
- 시금장의 주원료가 되는 보리등겨에 관한 연구로 Lupton과 Robinson(1993)은 보리등겨가 소화를 촉진시키는 효과가 있다고 보고하였으며, Lupton 등(1994)과 Newman 등(1992)은 보리등겨에 cholesterol 저해효과가 있다고 보고하였다. Chaudhary와 Weber(1990)가 밀가루에 여러 가지 식이섬유원을 15% 대체하여 빵을 제조한 후 각종 특성을 조사한 결과 보리등겨가 시험된 섬유소들 중에서 부피와 관능검사에서 가장 좋은 결과를 얻었다고 보고되어 보리등겨를 식품으로 이용하고자 시도되기도 하였다.
- 시금장의 주재료인 보리겨는 보리의 도정과정 중에 발생하는 부산물로 그 대부분이 거의 사료로 이용되고 있는 실정이다. 하지만 이러한 보리겨에는 시금장의 기능성의 큰 부분을 차지할 것으로 예상되는 β -glucan이 다량 함유되어 있다. β -glucan은 수용성 식이섬유로 곡류의 배유와 호분층의 세포벽을 구성하는 비전분 다당류로서 혈중포도당과 인슐린에 대한 반응을 조절하고 콜레스테롤 수치를 저하시키는 등 인체 건강에 유용한 생리적 작용이 있다. 또, 심장질환을 예방하고 체지방의 축적을 억제하여 비만에 수반되는 증상을 완화하는 등 성인병 예방에 효과적이다.
- 이렇듯 보리등겨의 우수성 및 기능성에 대해서는 알려져 왔으나, 아직까지 보리등겨를 원료로 하는 우리의 전통 시금장에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 이에 시금장의 생리활성 및 다양한 기능성 구명을 통한 전통 시금장의 우수성 및 기능성의 검증이 시급하다.

제3장 연구수행 내용 및 결과

코드번호	D-05
------	------

제1절 시금장 현황 조사

○ 시금장 현황을 파악하기 위하여 지금까지 발표된 학술문헌, 언론보도 자료 그리고 시금장 관련 시장 조사를 실시하여 자료를 수집하고 분석하였다. 간략하게 요약하면, 시장 조사 결과 시금장은 경상남·북도 모두 존재했지만 경남지역에 비해 경북지역에서 시금장 소비가 더 많은 것으로 나타났고, 경북지역의 시금장은 무말랭이, 무, 고추 등 다양한 부재료를 첨가는 반면 경남지역은 부재료 적게 첨가하는 것으로 나타났다.

1. 연구방법

가. 샘플 수집

본 연구에 사용된 시금장, 시금장 메주 및 시금장 메주 분말은 대구, 경상북도 지역인 포항, 경주, 성주, 고령, 영천, 의성, 경산, 청도, 군위와 경상남도 지역인 산청, 거창, 창녕, 합천에서 구입하여 사용하였다. 경상북도 지역에서 시금장 15종, 시금장 메주11종, 시금장메주가루 12종을 구입하였는데 군위, 성주, 고령, 청도, 경주, 포항, 영천, 대구에서는 시금장을 찾아볼 수 있었으나, 의성과 경산에서는 시금장을 찾아볼 수 없었다. 경상남도 지역에서 시금장 5종, 시금장 메주3종을 구입하였는데 합천, 창녕, 산청에서는 시금장을 찾아볼 수 있었으나, 거창에서는 시금장을 찾아볼 수 없었다.

나. 성분 분석

(1) pH 측정

시료의 pH측정은 시료 2 g에 증류수 100 mL를 가하여 pH meter((FE 20, Mettler-Toledo, Schwerzenbach, Swiss)로 측정하였다.

(2) 색도 측정

시료의 색도측정은 분광색차계(CR-300, Minolta, Osaka, Japan)을 이용하여 CIELAB(L (lightness), a(redness), b(yellowness))를 측정하였다. 시료는 5회 측정하여 얻어지는 값의 평균을 구하였다.

(3) 산도 측정

시료의 산도는 시료 2 g에 증류수 100 mL를 가하여 pH 8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 0.1N NaOH의 양을 측정하여 계산하였다.

$$\text{산도}(\%) = (V \times F \times A \times D / S) \times 100$$

V : 0.1 N NaOH 용액의 적정 소비량(mL)

F : 0.1 N NaOH 용액의 역가

A : 0.1 N NaOH 용액 1mL에 상당하는 유기산의 양(g)

초산(acetic acid) 0.006, 사과산(malic acid) 0.0067, 주석산(tartaric acid) 0.0075,

A : 구연산(citric acid) 0.0064, 젖산(lactic acid) 0.009, 호박산(succinic acid) 0.0059

D : 희석배수

S : 시료량(g)

다. 일반성분 분석

일반성분 분석은 AOAC법에 따라 수분 함량은 105℃ 상압건조법, 조단백질 함량은 Kjeldahl 법, 조지방 함량은 Soxhlet법, 조회분 함량은 550℃ 직접 회분법으로 측정하였다.

(1) 수분

수분함량은 105℃ 상압가열건조법으로 측정하였다. 미리 항량을 측정한 칭량접시에 시료 3 g을 정밀히 측정 후 dry oven에서 건조 후 데시케이터 안에서 30분간 방냉하여 무게를 측정하여 항량에 도달했을 때 값을 구하였다.

$$\text{수분(\%)} = [(B-C)/(B-A)] \times 100$$

A : 칭량접시의 무게(g)

B : 칭량접시와 시료의 무게(g)

C : B가 건조 후 항량이 되었을 때의 무게(g)

(2) 조단백질

조단백질 함량은 Macro-kjeldahl법으로 측정하였다. 유산지에 시료 1 g을 정밀히 준비하고 촉매제(K₂SO₄ : CuSO₄ = 7 g : 0.8 g)를 분해용 튜브에 넣고 황산 12 mL를 넣는다. 분해 장치에 튜브를 넣고 420 °C에서 1시간 분해시킨다. 12시간 후 방냉시킨 분해용 튜브를 킬달 증류장치(2200 kjeltec auto distillation. Foss Tecator, Huddinge, Sweden)에 연결하여 시약 반응 후 0.1 N HCl을 넣어가면서 분홍색이 되는 지점에서 소모된 HCl의 양을 기록하였다.

$$\text{조단백질(\%)} = \{[(\text{시료 mL}) \times N \times F \times 14.007] / \text{시료무게(mL)}\} \times 100$$

N : 적정액의 노르말 농도(0.1)

F : 질소단백질의 환산계수(통상6.25)

14.007 : 질소원자량

(3) 조지방

조지방 함량은 Soxhlet법으로 측정하였다. 원통 여과지에 시료 3 g을 넣은 후 탈지면으로 가볍게 막고 정량한 수기에 ether 200 mL를 넣은 후 냉각기, 추출기 및 수기를 연결하여 water bath에 65 °C로 수욕시킨다. 18시간 후 원통 여과지를 핀셋으로 꺼낸 후 수기에 모인 ether를 농축기를 이용해 완전 증발 시킨다. 수기의 외측을 깨끗한 형질로 닦은 후 105 °C에서 2시간 건조 후 데시케이터에서 30분 방냉 후 무게를 달았다.

$$\text{조지방(\%)} = [(W_1 - W_0) / S] \times 100$$

W₀ : 수기 무게(g)

W₁ : 지방 추출 후의 무게(g)

S : 검체의 채취량(g)

(4) 조회분

직접 회분법을 사용하여 측정하였다. 정량한 회화용기에 시료 2 g을 넣고 회화로에 옮겨 550 ℃에서 12시간 가열하여 회화시켰다. 백색, 회백색의 회분을 확인 후 가열을 멈추고 그대로 식혀 온도가 약 200 ℃로 되었을 때 데시케이터로 옮겨 식힌 후 칭량하고 검체의 회분량을 산출하였다.

$$\text{회분(\%)} = [(W_1 - W_0)/S] \times 100$$

W_0 : 항량이 된 회화용기의 무게(g)

W_1 : 회화 후의 회화용기와 회분의 무게(g)

S : 검체의 채취량(g)

라. 관능평가

관능평가는 7점 기호척도법을 이용하여 색(color), 맛(taste), 조직감(texture), 향(flavor), 종합적 기호도(overall acceptability)로 나누어, 매우 나쁨(1점), 나쁨(2점), 약간 나쁨(3점), 보통이다(4점), 약간 좋음(5점), 좋음(6점), 매우 좋음(7점)으로 평가하였다. 관능평가는 사전 교육된 패널 30명을 대상으로 실시하였다.

마. 통계 처리

본 실험에서 얻어진 결과는 SPSS 통계분석 프로그램(ver. 19)을 이용하여 일원배치 분산분석으로 평균과 표준편차를 구하였으며, Duncan's multiple range test로 요인 간의 유의성을 비교 분석하였다.

2. 연구결과

가. 문헌 조사

시금장에 대한 문헌 조사는 인터넷 학술 검색 포털사이트를 이용하여 실시하였다. 먼저, 국내의 시금장 관련 학술 문헌을 조사하기 위하여 국가과학기술정보센터(NDSL), 한국전통지식포탈, 한국학술정보 등의 포털사이트에서 ‘시금장, 등겨장, 보리등겨’ 등을 검색하여 총 10편의 관련 학술 논문을 조사하였다. 1991년 최청의 ‘경상도지방 전통 등겨장의 제법조사와 성분에 관한 연구’를 시작으로 1999년에는 ‘전통 시금장 메주의 휘발성 향기성분’(최웅규 등, 1999), ‘시판 전통 시금장 메주의 품질특성조사’(정영건 등, 1999), ‘시금장 제조방법 조사 및 맛의 통계적 평가’(최웅규 등, 1999), 2000년에는 ‘전통 시금장 발효기간별 Aflatoxin 및 휘발성 향기성분의 변화’(손동화 등, 2000), ‘보리등겨, 보리메주 및 시금장의 휘발성 향기성분 조성 비교’(최웅규 등, 2000), ‘보리등겨로 제조한 메주의 발효기간에 따른 각종 성분 변화’(권오준 등, 2000), ‘보리등겨로 제조한 메주의 향기성분’(최웅규 등, 2000) 이 연구된 바 있다. 2001년 ‘시금장 발효기간에 따른 품질 변화’(최웅규 등, 2001) 가 연구되었으나 이후 시금장에 대한 연구는 최근 2014년 지견 등의 ‘시금장, 청국장 및 표고버섯을 혼합 발효한 제품의 이화학 및 기능적 특성’에 대한 연구가 보고되기 전까지 이루어지지 않았다. 국외의 시금장 관련 학술 자료를 조사하기 위하여 PubMed, ScienceDirect 등에서 ‘sigumjang, dunggejang, barley bran’ 등을 검색하여 조사하였으나, 관련 학술 자료는 없는 것으로 나타났다.

문헌 조사 결과는 Table 1에 나타내었으며, 시금장에 대한 학술 문헌은 된장 등 전통장류에 비해 아주 미미한 실정이었다고 보고된 연구는 대부분 시금장의 향기성분 및 품질 평가에 국한된 것이었다. 이 과제에서 진행하고자 하는 시금장의 현황 조사와 발효우수 균주와 관련된 미생물학적 특징을 조사한 연구는 현재까지 보고된 바가 없었다.

Table 1. Research studies of sigumjang.

1	경상도지방 전통 등겨장의 제법조사와 성분에 관한 연구	(최청, 1991)
2	전통 시금장 메주의 휘발성 향기성분	(최웅규 등, 1999)
3	시판 전통 시금장 메주의 품질특성조사	(정영건 등, 1999)
4	시금장 제조방법 조사 및 맛의 통계적 평가	(최웅규 등, 1999)
5	전통 시금장 발효기간별 Aflatoxin 및 휘발성 향기성분의 변화	(손동화 등, 2000)
6	보리등겨, 보리메주 및 시금장의 휘발성 향기성분 조성 비교	(최웅규 등, 2000)
7	보리등겨로 제조한 메주의 발효기간에 따른 각종 성분 변화	(권오준 등, 2000)
8	보리등겨로 제조한 메주의 향기성분	(최웅규 등, 2000)
9	시금장 발효기간에 따른 품질 변화	(최웅규 등, 2001)

10	시금장, 청국장 및 표고버섯을 혼합 발효한 제품의 이화학 및 기능적 특성	(지건 등, 2014)
----	--	--------------

나. 언론보도 조사

시금장에 대한 언론보도 조사는 방송 프로그램, 인터넷 등을 통해 분석하였으며 그 결과를 그림 1에 나타내었다. 2012년 이전의 방송 프로그램에서는 시금장에 대해 소개된 바가 없으며 2012년 『6시 내고향』, 『한국인의 밥상』에 소개된 것을 시작으로, 2013년 『생생정보통』, 『만물상』, 2014년 『천기누설』, 『행복발견오늘』, 『꿀단지』, 2015년 『생활의달인』에서 시금장에 대해 방송된 바 있다. 시금장이 방송 프로그램에 소개된 이후에는 인터넷 블로그, 카페 등에서 소비자들이 시금장에 대한 후기 등을 올리는 등 다양한 반응이 있는 것으로 나타났다. 최근 건강 음식에 대한 소비자의 관심이 높아지고 있어, 소화에 도움을 주고 당뇨개선에 효과가 있는 시금장이 재조명되고 있다.

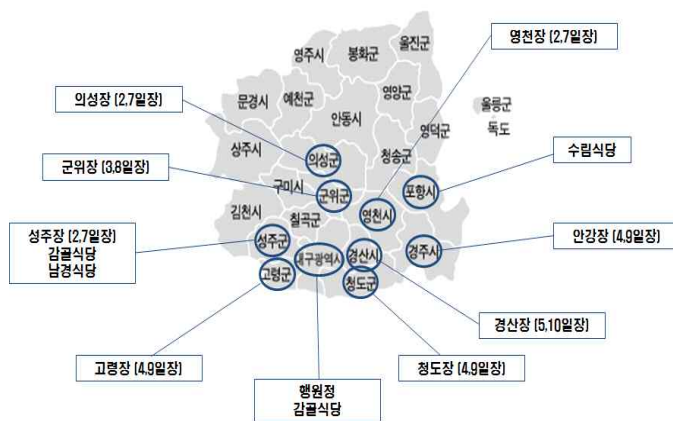
생활의달인	2015.02.16		생생정보통	2013.05.03	
꿀단지	2014.10.17		한국인의 밥상	2012.12.20	
행복발견오늘	2014.09.11		6시내고향	2012.11.21	
천기누설	2014.03.13			2012.06.12	
만물상	2013.12.15				

다. 시장 조사

(1) 샘플 수집

시금장 시료 수집을 위하여 인터넷, 관련 문헌 등을 통해 사전조사를 하여 방문대상 지역을 정하였다. 대구 및 경상북도 지역인 포항, 경주, 성주, 고령, 영천, 의성, 경산, 청도, 군위의 10곳과 경상남도 지역인 산청, 거창, 창녕, 합천의 5곳을 지역장(Fig. 1)이서는 날 수차례 방문하여 수집하였다. 이렇게 수집된 시료(Table 2,3)는 시금장, 시금장메주 (메주가루)로 분류하여 분석하고 연구에 사용되었다.

<경상북도>



<경상남도>

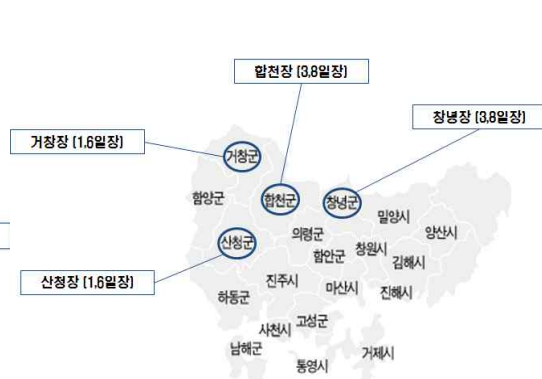


Fig. 1. Sampling location.

Table 2. Sampling location of sigumjang(S), sigumjang meju(SM), sigumjang meju powder(SMP).

Places		S	SM	SMP	Total
Kyungsang -bukdo	Daegu	2	-	-	2
	Pohang	1	1	1	3
	Gyeongju	1	3	3	7
	Seongju	3	2	-	5
	Goryeong	4	2	1	6
	Cheongdo	-	-	1	1
	Uiseong	-	-	-	-
	Yeongcheon	2	3	3	8
	Gunwi	-	-	3	3
	Gyeongsan	-	-	-	-
Kyungsang -namdo	Changnyeong	1	2	-	3
	Hapcheon	1	1	-	2
	Geochang	-	-	-	-
	Sancheong	3	-	-	3
Total		19	14	12	

S: *sigumjang*, SM: *sigumjang meju*, SMP: *sigumjang meju powder*.

Table 3. Sampling of *sigumjang*(S), *sigumjang meju*(SM), *sigumjang meju powder*(SMP).

Group	Location	Group	Location	Group	Location
S1	Pohang	SM1	Seongju	SMP1	Pohang
S2	Gyeongju	SM2	Pohang	SMP2	Gyeongju
S3	Seongju	SM3	Gyeongju	SMP3	Gyeongju
S4	Seongju	SM4	Gyeongju	SMP4	Gyeongju
S5	Seongju	SM5	Gyeongju	SMP5	Goryeong
S6	Seongju	SM6	Seongju	SMP6	Cheongdo
S7	Goryeong	SM7	Goryeong	SMP7	Yeongcheon
S8	Goryeong	SM8	Goryeong	SMP8	Yeongcheon
S9	Goryeong	SM9	Yeongcheon	SMP9	Yeongcheon
S10	Goryeong	SM10	Yeongcheon	SMP10	Gunwi
S11	Daegu	SM11	Yeongcheon	SMP11	Gunwi
S12	Yeongcheon	SM12	Changnyeong	SMP12	Gunwi
S13	Yeongcheon	SM13	Changnyeong		
S14	Changnyeong	SM14	Hapcheon		
S15	Hapcheon				
S16	Daegu				
S17	Sancheong				
S18	Sancheong				
S19	Sancheong				

S: *sigumjang*, SM: *sigumjang meju*, SMP: *sigumjang meju powder*.

(2) 경상북도 지역 시금장 시장 현황

○ 포항

사전 조사를 통해 포항의 한 식당에서 시금장을 판매한다는 정보를 얻어 방문하였다. 포항 지역에서는 어촌지역인 만큼 시금장에 다시마를 넣어 판매하고 있었으며 다른 지역 시금장보다 묽은 형태를 지니고 있었다. 포항 지역에서는 시금장을 많이 먹고 있다는 정보를 얻었으며, 포항과 가까운 지역에 있는 경주 안강에서 시금장이 많이 판매되고 있다는 정보를 얻어 다음 조사 지역을 경주 안강으로 선정하는데 도움이 되었다.



○ 경주 - 안강시장

경주 안강에서 시금장이 많이 판매되고 소비된다는 사전 조사를 통해, 안강장(4,9일장)을 방문하여 시금장을 구매하였다. 안강장에서는 시금장, 시금장 메주, 시금장 메주 분말을 모두 판매하고 있었다. 안강장에서는 소비자들이 시금장을 많이 찾는 모습을 볼 수 있었는데, 본인 또는 가족이 시금장을 좋아하여 구입하거나 옛 어머니 맛이 그리워 시금장을 구입한다는 소비자들을 만나볼 수 있었다.



○ **고령 - 고령시장**

고령장(4,9일장)에서는 시금장, 시금장 메주, 시금장 메주 분말이 판매되고 있었다. 다량으로 판매되기 보다는 판매자가 소량으로 제조하여 판매하고 있었으며 그 맛과 형태가 다양하였다.



○ **성주 - 성주시장**

성주장(2,7일장)에서는 판매자를 한명 볼 수 있었으며, 시장에서 시금장을 판매하는 것으로 유명하였다. 이 판매자는 시금장과 시금장 메주, 시금장 메주 분말을 모두 판매하고 있었으며 시금장의 경우 만들어 냉동 보관한 것을 판매한다고 하였다. 또, 성주장 안에 위치하고 있는 떡집에서 시금장을 판매하고 있었는데 많은 소비자들이 찾아 수량이 많이 없다고 하였다.



○ **성주 - 감골식당**

성주군 읍내에 위치하고 있는 감골식당은 성주에서 유명한 식당이다. 이 식당에서는 시금장을 밑반찬으로 제공하고 있었으며 특이하게 참외를 넣어 다른 지역 시금장에 비해 상큼한 맛이 나는 것이 특징이었다. 또, 많은 소비자들이 시금장을 먹기 위해 찾아오는 것으로 조사되었다.



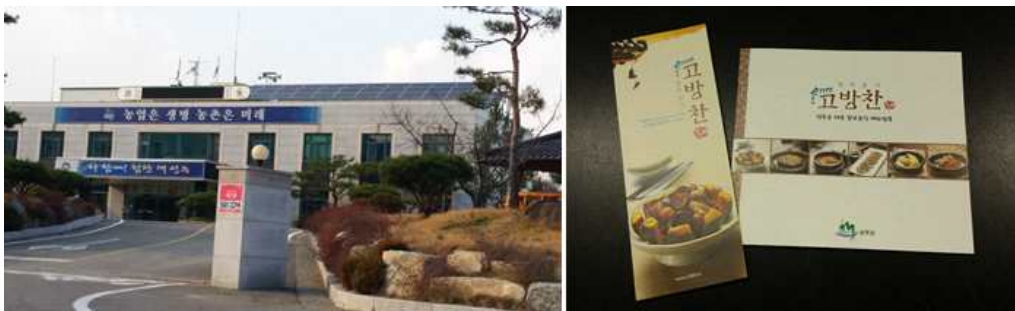
○ 성주 - 남경식당

남경식당은 성주군에서 지정한 시금장 판매 식당이다. 시금장으로 양념한 불고기 정식이 유명한 것으로 조사되었다.



○ 성주 - 성주군농업기술센터

성주군 농업기술센터는 성주에서 시금장을 특성화시키기 위하여 ‘고방찬’이라는 브랜드를 만들어 진행하였으나 그 결과가 좋지 않아 홍보가 잘 안 되는 실정이었다.



○ 청도 - 청도시장

청도장(4,9일장)에서는 시금장 매주 분말만 수집할 수 있었으며, 청도지역에서는 완제품의 시금장을 판매하는 곳을 찾아보기 어렵다는 이야기를 들을 수 있어 청도지역은 다른 경상도 지역에 비해 시금장이 보편적으로 소비되지 않는 것으로 사료된다.



○ **군위 - 군위시장**

군위장(3,8일장) 에서는 등겨가루라는 이름으로 시금장 메주(분말)이 판매되고 있었으며, 이러한 메주가루를 구입하는 소비자들이 많은 것으로 나타나 가정에서 직접 시금장을 담궈 먹는 것으로 사료된다..



○ **영천 - 영천시장**

영천장(2,7일장) 에서는 가장 많은 시금장 판매자를 만나볼 수 있었다. 총 18명의 판매자가 시금장 또는 시금장 메주, 시금장 메주 분말을 판매하고 있었다. 영천 지역에서는 시금장이 유명하고 즐겨 먹는 것으로 조사되었다. 즉석으로 소비자들이 원하는 부재료를 넣어 양념하여 판매하는 모습을 볼 수 있었으며, 구매하는 소비자 또한 매우 많았다. 직접 시금장 메주를 만들어 판매하는 판매자들도 있었으나 영천장의 시금장 판매자들은 대부분 근처 시금장 메주 제조 공장에서 물건을 받아와 판매하는 것으로 나타났다.



(3) 경상남도 지역 시금장 시장 현황

경상남도 지역에서는 경상북도 지역에 비해 시금장 판매가 왕성하지 않은 것으로 나타났으며, 시금장의 색상, 맛, 질감이 경북지역의 것과 다소 상이한 것으로 나타났다. 경남지역 시금장은 경북지역에 비해 물기가 적었으며 색이 붉은 것으로 나타났는데 이는 경남지역이 경북지역에 비해 부재료를 거의 사용하지 않은 것에 기인한 것으로 보인다. 또한 부재료를 적게 사용함으로써 시금장 자체의 맛을 특징으로 하는 것이 경북과 경남지역 시금장의 특징적 차이라 할 수 있다.

○ 창녕 - 창녕시장



○ 합천 - 합천시장



○ 산청 - 산청시장



라. 수집한 시금장 시료의 특징

방문조사 결과 시금장은 경상도지역 특히 경상북도지역에서 주로 제조 판매되고 있는데, 시금장의 완제품형태로 판매되기도 하였으나, 메주형태로 판매되고 있어 메주를 구매하여 집에서 직접 담궈 먹는 것으로 나타났다. 시금장을 담궈 때 지역에서 쉽게 얻을 수 있는 야채나 해산물을 부재료 이용하는 것으로 나타났으며, 지역별로 맛의 차이는 이에 기인한 것으로 보인다.

(1) 시금장

지역에 서는 장을 직접 방문하고 현장조사를 통하여 시료(Fig. 2)를 수집하였다. 경북과 경남 지역 14곳의 전통시장과 일반 상점을 통해 수집한 샘플이 총 19종이 수집되어 본 연구에 이용되었다. 시금장을 담궈 때 야채 등 부재료가 이용되는데, 지역마다 그 부재료에 큰 차이를 보였다. 해안가 지방은 해산물을 산악지역은 산채나 과일이 부재료로 사용되어, 그 지역 특산물을 많이 이용되는 것으로 나타났는데, 예를 들어 포항에는 다시마 등 해산물이 성주에서는 참외가 시금장 부재료로 이용되는 것으로 나타났다. 이러한 이유로 각 지역마다 시금장 맛이 독특하고 다른 것으로 보인다. 시금장 메주를 이용한 시금장 제조법은 큰 차이는 없었으나 부재료를 달리 하는 것과 비슷하게 지역별로 조금씩 다른 것으로 나타났다. 보리등겨로 만들어진 시금장 메주에 대부분의 지역에서 공통적으로 사용되는 재료로는 삶은 보리, 조청(고은 엿)을 첨가하여 3-5일 동안 발효시켜 제조하는 것으로 나타났다. 좀 더 자세히 설명하면, 시금장 메주는 일반적으로 보리등겨와 물만 반죽해서 원형이나 사각형 등의 모양으로 만

든 후 불에 바로 굽거나, 한번 찌서 굽는 방법이 있었다. 시금장 메주가 다 만들어진(발효) 후 보리삶은 것과 엮고은 것 그리고 시금장 메주를 첨가하여 발효하였다. 상기에 언급한 것과 같이 시금장을 발효시킬 때 그 지역에서 나는 특산물을 같이 넣어 발효하는 경우가 많았다. 시금장 발효기간은 오래 둘수록(발효) 좋다는 곳도 있지만, 오래 둘수록 젖산발효가 일어나서 신맛이 강하게 나기 때문에 대부분 3-5일 동안 실온에 두어 발효시킨 후 냉장고에 넣고 천천히 숙성시켜 섭취한 것으로 나타났다.

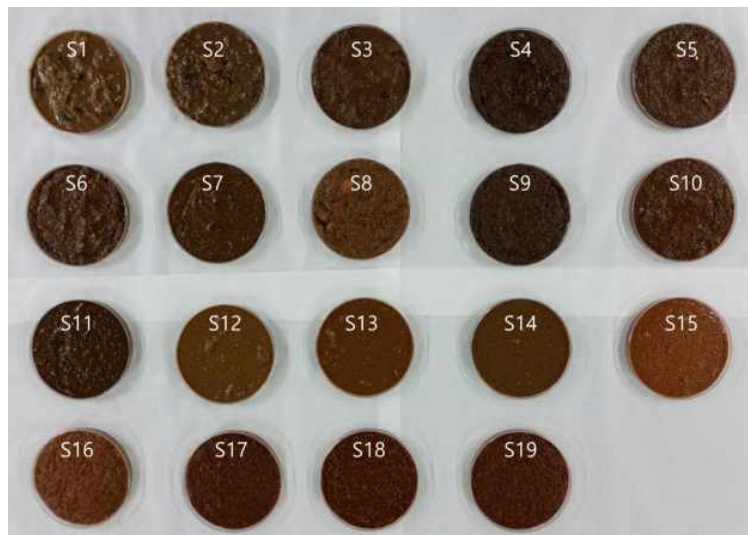


Fig. 2. Appearance of *sigumjang*.

(2) 시금장 메주

각 지역에서 수집한 시금장 메주의 모양(Fig. 3)을 조사한 결과, SM1을 제외하고는 대부분 원형으로 메주를 제작하는 것으로 나타났으며, 시금장 메주의 크기(Table 4)는 작게는 11cm(SM8)부터 크게는 16.7cm(SM2, SM5)까지 다양하게 나타났다. 또한 원형으로 제작된 메주 중에는 중앙에 구멍을 낸 것이 많았는데, 이것은 아마도 공기가 잘 통하도록 하여 메주가 잘 발효되도록 만들어진 것으로 보인다.



Fig. 3. Appearance of *sigumjang meju*.

Table 4. Shape and size of *sigumjang meju*.

분류	형태	사이즈 (cm)
SM1	square	12.3
SM2	circle	16.7
SM3	circle-hole	16.5
SM4	circle-hole	11.9
SM5	circle-hole	16.7
SM6	circle-hole	10.5
SM7	circle-hole	13.8
SM8	circle-hole	11
SM9	circle-hole	17
SM10	circle	16.5
SM11	circle-hole	15.5
SM12	circle-hole	15
SM13	circle-hole	14.2
SM14	circle-hole	12

(3) 시금장 메주 분말

경북 및 경남지역에 있는 시금장 메주 분말을 수집(Fig. 4)하여 조사한 결과, SMP5 샘플을 제외하고는 대부분 밝은 주황색에서 진한 고동색을 나타내어 앞서 시금장 메주를 분말화하였을 때와 비슷한 결과가 나타났다. 일반적으로 샘플은 고은 가루 형태로 판매하고 있는 것을 볼 수 있었지만, SMP5 샘플은 좀 거칠게 부순 형태의 메주 가루로 판매하고 있었다. 시금장 메주 분말을 만들기 위해 사용한 기계는 대부분 붉은 고추를 가루내는 기계를 이용하

여 분쇄하는 것으로 나타났다.



Fig. 4. Appearance of *sigumjang meju* powder.

마. 수집한 샘플의 특징 분석

(1) pH, 색도 및 산도

시금장의 색도, pH 및 산도를 측정된 결과 Table 4-6과 같았다. 시금장의 색깔은 첨가한 재료나 발효기간 및 시금장 메주의 상태에 따라 시금장의 색깔이 다르게 나타나는 것으로 보였다. 수집한 샘플 중에는 S1과 S12 샘플이 가장 밝은 색을 나타냈으며, S4 및 S17 샘플이 가장 어둡게 나타났다. 좀 어두운 듯한 시금장인 S4, S9 및 S11 샘플을 제외하고는 대부분 우리나라 대표적인 전통장류인 된장의 빛깔과 거의 비슷하였다.

시금장의 pH를 조사한 결과, 4.37 - 5.99 범위로 나타났는데, S13 샘플이 가장 낮았으며, S5 샘플이 가장 높게 나타났다. 수집한 샘플 중 pH 4점대가 8개 정도였으며, pH 5점대가 11개로 나타났는데, pH 4이하와 6점대 이상은 나타나지 않았다. 이것으로 보아 시금장을 제조 후 사람들이 즐겨먹는 pH 영역은 4 - 5 정도인 것으로 판단된다. 시금장의 pH는 발효기간이 길어질수록 또 냉장고에 넣고 먹는 기간 동안에도 계속적으로 젖산발효에 의해서 떨어질 것으로 판단되며, 향후 사람들이 먹기에 가장 좋은 시금장의 pH 영역을 조사할 필요가 있을 것으로 생각된다. 시금장 메주를 분쇄하여 분말화한 후의 상태를 조사한 결과, 메주의 걸면과는 달리 대부분 비슷한 정도의 진한 주황색에서 고동색의 빛깔이 나타났다. 즉, 시금장 메주의 명도는 낮게는 44.46(SM9) 정도였으며, 높게는 57.02(SM14)로 나타나, 메주간 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 가장 진하게 나타난 SM9 샘플인 경우 yellowness가 가장 낮은 반면, SM14인 경우 가장 높게 나타나, lightness와 yellowness가 서로 비례하게 나타남을 알 수 있었다. 시금장 메주의 pH를 조사한 결과, 5.52 - 6.48 범위였는데, SM10 샘플이 가장 낮았으며, SM2 샘플인 경우 가장 높은 pH가 나타났다. 이는 앞서 보았던 완제품 시금장의 pH 보다는 높은 결과로, 이는 시금장 담금 후 젖산발효 등에 의해 완제품의 pH가 낮게 나타난 것으로 보여진다. 시금장 메주 분말(SMP)의 색도를 조사한 결과는, 명도(lightness) 값은 44.92(SMP5)부터 69.16(SMP2)까지 다양하게 나타났으나, 실제 SMP5의 명도값을 제외하면

샘플 서로간 큰 차이가 나지 않는 것으로 나타났다. Yellowness 역시 SMP5 샘플을 제외하면 서로간 큰 차이가 나타나지 않았다. 시금장 메주 분말의 pH를 조사한 결과, 5.49 - 5.97 범위로 나타나, 샘플 서로간 큰 차이가 없었다. 이러한 결과를 보면, 시금장 메주 제조 기간 동안에는 젖산발효가 많이 일어나지 않는 것으로 보여진다. 아마도 시금장 메주 제조 하는 동안 수분 증발로 인하여 세균이나 젖산균이 증식할만한 수분활성이 되지 않았으리라 생각되며, 이로 인하여 조사된 바와 같이 pH가 5점대 중반으로 나타났다고 보여진다.

Table 4. CIELAB, pH and acidity of *sigumjang*. S: *sigumjang*.

Group	CIELAB			pH	Acidity(%)
	L	a	b		
S1	35.70 ± 0.48	5.68 ± 0.05	11.65 ± 0.05	4.43	1.0
S2	30.92 ± 0.53	4.42 ± 0.06	8.82 ± 0.05	4.67	0.8
S3	30.13 ± 0.26	5.42 ± 0.02	8.44 ± 0.03	5.76	0.8
S4	25.84 ± 0.55	4.30 ± 0.12	5.81 ± 0.11	4.99	1.1
S5	29.70 ± 0.39	5.04 ± 0.05	7.85 ± 0.09	5.99	0.8
S6	29.46 ± 0.24	5.19 ± 0.04	7.55 ± 0.06	5.86	0.8
S7	29.96 ± 1.35	4.77 ± 0.25	7.40 ± 0.39	5.76	1.0
S8	34.14 ± 0.29	5.74 ± 0.07	9.52 ± 0.10	5.80	0.7
S9	27.00 ± 0.25	4.06 ± 0.03	5.71 ± 0.07	5.66	0.9
S10	29.19 ± 0.43	5.75 ± 0.13	8.42 ± 0.13	4.74	1.1
S11	31.78 ± 0.79	3.47 ± 0.07	5.32 ± 0.03	4.56	1.6
S12	35.77 ± 0.33	5.42 ± 0.10	10.45 ± 0.22	4.48	1.0
S13	31.45 ± 0.15	6.16 ± 0.03	10.42 ± 0.01	4.37	0.8
S14	31.17 ± 0.16	4.50 ± 0.03	8.76 ± 0.01	4.62	1.0
S15	35.68 ± 0.69	9.41 ± 0.06	13.55 ± 0.12	5.47	0.6
S16	32.59 ± 0.95	7.27 ± 0.18	11.04 ± 0.19	5.10	0.8
S17	26.66 ± 0.40	7.24 ± 0.05	8.15 ± 0.05	5.47	1.0
S18	28.46 ± 0.59	7.09 ± 0.10	8.19 ± 0.10	5.46	0.8
S19	29.11 ± 0.86	6.64 ± 0.18	7.58 ± 0.18	5.50	1.1

All data are mean ± S.D. in triplicate determinations. (***: $p < 0.001$)

Table 5. CIELAB, pH and acidity of *sigumjang meju*.

Group	CIELAB			pH	Acidity(%)
	L	a	b		
SM1	56.21 ± 0.90	7.06 ± 0.05	10.70 ± 0.30	6.07	0.7
SM2	51.43 ± 0.90	6.99 ± 0.04	9.83 ± 0.22	6.48	0.7
SM3	55.68 ± 0.34	7.00 ± 0.10	10.64 ± 0.32	5.53	0.8
SM4	53.61 ± 0.89	7.90 ± 0.15	11.51 ± 0.32	6.05	0.3
SM5	53.74 ± 0.83	5.52 ± 0.16	9.55 ± 0.20	5.93	0.4
SM6	49.64 ± 1.34	6.88 ± 0.10	9.48 ± 0.34	5.74	1.5
SM7	51.70 ± 1.82	6.02 ± 0.06	7.66 ± 0.16	6.23	0.2
SM8	56.82 ± 0.60	6.78 ± 0.07	10.58 ± 0.22	5.85	1.8
SM9	44.46 ± 0.86	6.65 ± 0.24	7.36 ± 0.48	5.71	0.5
SM10	48.74 ± 1.02	6.44 ± 0.19	8.65 ± 0.80	5.52	2.1
SM11	49.82 ± 0.67	6.89 ± 0.04	9.21 ± 0.19	5.86	2.1
SM12	53.22 ± 1.07	5.90 ± 0.07	9.47 ± 0.34	6.12	0.8
SM13	54.19 ± 0.77	5.98 ± 0.10	9.59 ± 0.21	5.82	1.7
SM14	57.02 ± 1.22	8.70 ± 0.15	11.51 ± 0.35	5.64	2.0

All data are mean ± S.D. in triplicate determinations. (***: $p < 0.001$)

Table 6. CIELAB, pH and acidity of *sigumjang meju* powder.

Group	CIELAB			pH	Acidity(%)
	L	a	b		
SMP1	65.61 ± 1.85	6.95 ± 0.10	11.10 ± 0.30	5.83	1.7
SMP2	69.16 ± 0.99	7.21 ± 0.11	11.55 ± 0.52	5.62	1.8
SMP3	61.09 ± 0.71	7.65 ± 0.11	12.13 ± 0.11	5.72	2.8
SMP4	60.81 ± 2.44	7.96 ± 0.10	11.70 ± 0.35	5.77	2.9
SMP5	44.92 ± 1.60	5.80 ± 0.47	7.08 ± 1.14	5.85	2.9
SMP6	64.66 ± 0.98	8.44 ± 0.14	14.93 ± 0.10	5.52	2.4
SMP7	62.82 ± 0.69	7.40 ± 0.09	12.57 ± 0.15	5.49	2.4
SMP8	56.66 ± 1.62	7.55 ± 0.10	11.52 ± 0.18	5.97	2.4
SMP9	62.36 ± 0.58	6.58 ± 0.14	11.61 ± 0.16	5.97	1.2
SMP10	58.62 ± 0.60	7.70 ± 0.12	11.74 ± 0.06	5.80	2.0
SMP11	57.37 ± 0.45	7.82 ± 0.07	11.80 ± 0.21	5.68	2.0
SMP12	60.80 ± 3.29	6.37 ± 0.07	10.76 ± 0.41	5.64	2.0

All data are mean ± S.D. in triplicate determinations. (***: $p < 0.001$)

바. 수집한 샘플의 일반성분 분석

(1) 수분, 조회분, 조지방 및 조단백 함량

수분, 조회분, 조지방 및 조단백 함량을 측정한 결과 Table 7-9과 같았다, 수분의 경우 시금장이 41.30-72.19%, 시금장 메주가 7.75-19.30%, 시금장 메주 분말이 7.57-12.00%의 함량을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 시금장 메주나 분말에 비해 시금장의 수분함량이 높은 것으로 나타났다. 이는 시금장 제조 시 엷이나 콩 삶은 물 등이 첨가되고, 삶은 보리, 삶은 콩 등 수분을 함유하고 있는 재료가 들어가기 때문인 것으로 판단된다. 조회분의 경우 시금장이 2.30-9.42%, 시금장 메주가 3.01-8.01%, 시금장 메주 분말이 4.29-9.61%의 함량을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 평균적으로 봤을 때, 시금장에 비해 시금장 메주와 분말의 조회분 함량이 더 높은 것으로 나타났는데 이는 수분함량 차이에 의한 것으로 사료된다. 조지방의 경우 시금장 메주가 0-12%, 시금장 메주 분말이 6-14%의 함량을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 조단백의 경우 시금장 메주가 20-56%, 시금장 메주 분말이 31-47%의 함량을 포함하고 있는 것으로 나타났다.

Table 7. Moisture and crude ash of *sigumjang*.

	Moisture(%)	Crude ash(%)
S1	72.19	2.30
S2	70.90	2.84
S3	63.97	4.70
S4	54.57	3.71
S5	58.98	3.62
S6	59.71	3.79
S7	57.71	6.66
S8	54.91	4.14
S9	53.58	3.60
S10	58.57	4.29
S11	57.09	4.61
S12	60.12	2.48
S13	60.82	4.00
S14	53.33	9.42
S15	51.62	8.94
S16	41.30	5.92
S17	58.48	5.29
S18	57.89	4.40
S19	58.93	5.36
Average	58.14	4.74

Table 8. Moisture and crude protein of *sigumjang meju*.

	Moisture(%)	Crude ash(%)	Crude fat(%)	Crude protein(%)
SM1	9.72	4.37	0	38
SM2	11.87	5.95	5	47
SM3	8.76	4.46	5	27
SM4	7.75	4.73	8	20
SM5	11.51	3.01	5	29
SM6	16.79	6.53	10	36
SM7	11.65	4.69	7	38
SM8	9.66	8.01	10	56
SM9	17.03	7.48	9	35
SM10	19.30	4.19	12	35
SM11	11.20	6.15	8	40
SM12	16.06	3.75	5	33
SM13	14.39	4.65	6	24
SM14	14.76	5.23	8	40
Average	12.89	5.23	7.00	35.57

Table 9. Moisture and crude protein of *sigumjang meju* powder.

	Moisture(%)	Crude ash(%)	Crude fat(%)	Crude protein(%)
SMP1	7.57	8.07	6	38
SMP2	7.92	8.02	7	31
SMP3	9.44	9.57	14	42
SMP4	8.50	9.61	7	38
SMP5	12.00	9.43	7	47
SMP6	11.33	8.02	12	36
SMP7	11.46	4.29	10	35
SMP8	10.55	5.47	14	35
SMP9	8.45	3.86	14	38
SMP10	9.56	5.39	8	36
SMP11	8.94	5.74	10	36
SMP12	9.37	5.94	10	36
Average	9.59	6.95	9.92	37.33

사. 수집한 샘플의 항산화능

수집한 시금장, 시금장메주 및 메주분말을 열수추출하여 동결건조한 후 항산화활성 생리활성 물질인 폴리페놀 함량 및 그 항산화능을 측정하였다. 시금장, 시금장 메주, 시금장 메주 분말에 함유된 폴리페놀 함량을 측정한 결과 Fig. 5-7 과 같다. 폴리페놀 함량은 시금장 17-37 μ g/mL, 시금장 메주 20-105 μ g/mL, 시금장 메주 분말 25-80 μ g/mL을 함유하고 있는 것으로 나타났으며, 시금장에 비해 시금장 메주나 분말에서 더 많은 폴리페놀 함량을 가지는 것으로 나타났다. 시금장, 시금장 메주, 시금장 메주 분말의 자유라디칼 소거능을 측정한 결과 Fig. 8-10와 같다. 10mg/mL 농도에서 약 90%의 활성을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이 결과 또한, 시금장에 비해 시금장 메주나 분말에서 더 높은 활성을 가지는 것으로 나타났다. 이는 시금장 메주가 보리등겨로 제조되므로 보리등겨의 항산화 활성을 그대로 나타내는 것으로 사료된다.

(1) 수집한 시금장의 폴리페놀 함량

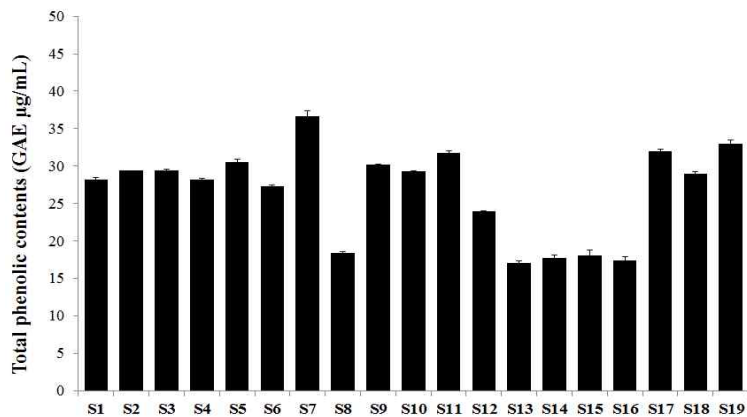


Fig. 5. Total polyphenol contents of sigumjang.

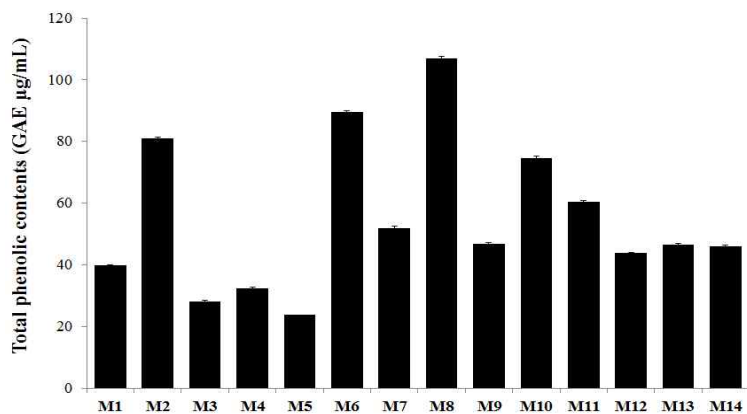


Fig. 6. Total polyphenol contents of sigumjang meju.

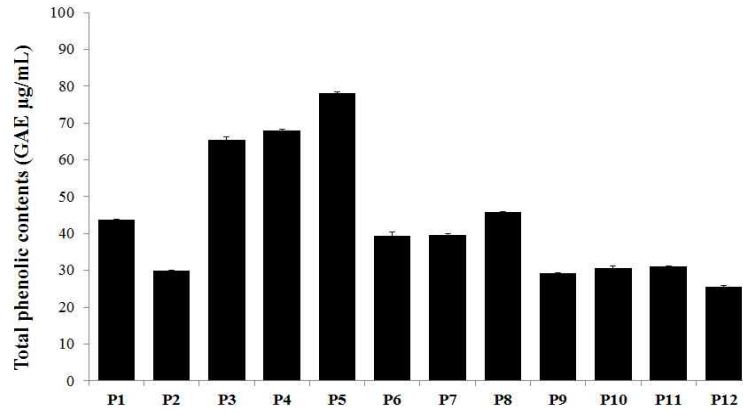


Fig. 7. Total polyphenol contents of sigumjang meju powder.

(2) 수집한 시금장의 자유라디칼 소거능

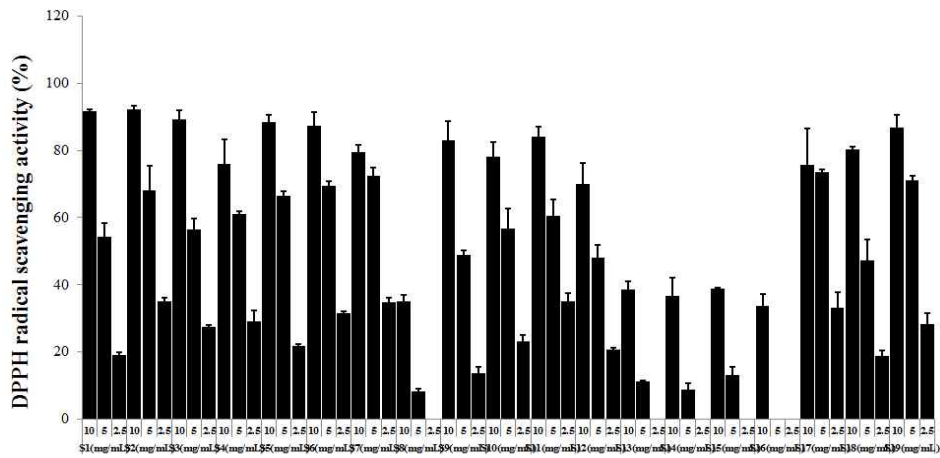


Fig. 8. DPPH radical scavenging activity of sigumjang.

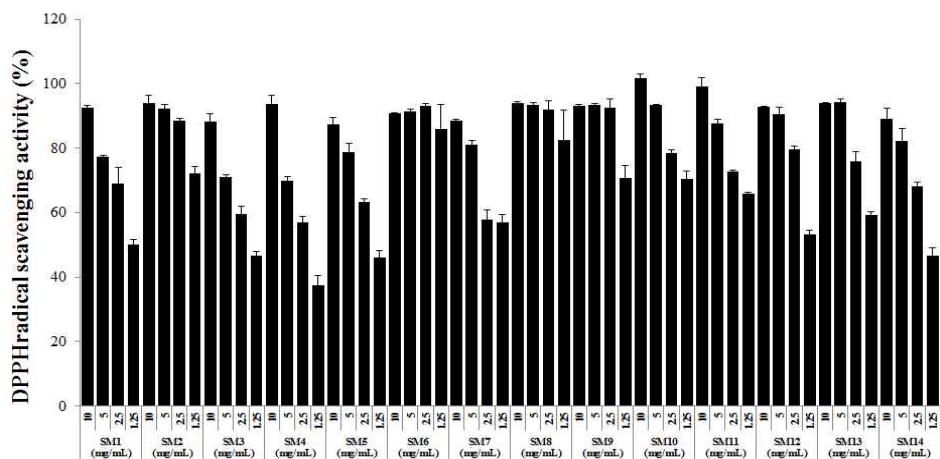


Fig. 9. DPPH radical scavenging activity of sigumjang meju.

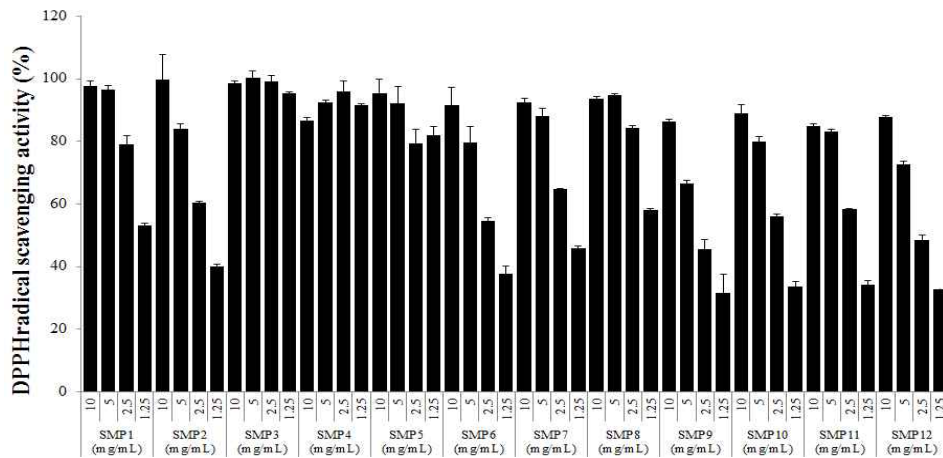


Fig. 10. DPPH radical scavenging activity of sigumjang meju powder.

아. 수집한 시금장의 관능평가

시금장의 관능평가 결과는 Table 10과 같다. 시금장의 색상 특히 색에 대한 평가에서는 S15와 S16이 가장 좋은 것으로 나타났는데, 두 시금장 모두 붉은 색을 띄고 있는 것으로 보아 평가자들이 어두운 색을 띄고 있는 시금장보다 밝고 붉은 색을 띄고 있는 시금장을 더 선호하는 것으로 사료된다. 시금장의 맛을 평가한 결과는, 단맛과 구수한 맛이 있는 S10과 S18이 가장 좋은 것으로 나타났으며 신맛이 강한 S9를 가장 선호하지 않는 것으로 나타났다. 향의 경우, 약간 단내가 도는 S1, S10과 S16이 가장 좋은 것으로 나타났으며 강한 젓산발효취가 나는 S9의 향을 가장 선호하지 않는 것으로 나타났다. 종합적 기호도에서는 S10, S17과 S18이 가장 높은 점수를 받았고, S9이 가장 낮은 점수를 받은 것으로 나타났다. 관능평가 결과 S10, S18과 같은 시금장을 평가자들이 선호하는 것으로 나타났고, S10은 고령에서 S18은 산청에서 수집한 시금장이다. 특유의 신맛과 향이 강한 S9은 가장 선호되지 않았다. 그러나 S9의 경우도 많은 평가자들이 선호한 S10과 같이 고령에서 수집한 시금장이다. 이러한 결과를 보면 같은 지역이라도 그 발효방법에 따라 선호도의 차가 있을 수 있을 것으로 사료된다.

Table 10. Sensory evaluation of *sigumjang*. S: *sigumjan*

Group	Sensory parameter				Overall acceptability
	Color	Taste	Flavor	sourness	
S1	3.39 ± 1.09	3.17 ± 1.20	4.12 ± 1.50	3.39 ± 1.29	3.22 ± 1.06
S2	3.11 ± 1.02	3.22 ± 1.40	3.35 ± 1.17	3.17 ± 1.47	3.22 ± 1.26
S3	2.83 ± 1.19	2.83 ± 1.62	3.82 ± 0.95	2.94 ± 1.26	2.78 ± 1.31
S4	2.89 ± 1.08	2.78 ± 1.40	3.35 ± 1.27	2.94 ± 1.47	2.61 ± 1.20
S5	3.89 ± 1.37	2.39 ± 1.42	2.88 ± 1.41	3.22 ± 1.40	2.56 ± 1.46
S6	3.83 ± 1.25	2.78 ± 1.35	3.71 ± 0.92	3.28 ± 1.13	2.89 ± 0.68
S7	3.78 ± 0.88	3.78 ± 1.48	3.88 ± 1.17	3.89 ± 1.64	3.50 ± 1.38
S8	4.17 ± 1.58	2.67 ± 1.61	3.12 ± 1.45	2.78 ± 1.48	2.78 ± 1.52
S9	2.33 ± 1.19	1.61 ± 0.78	1.88 ± 1.22	2.22 ± 1.00	1.78 ± 1.06
S10	4.17 ± 1.20	3.94 ± 1.26	4.18 ± 0.81	3.89 ± 1.18	4.06 ± 0.87
S11	3.06 ± 1.00	2.39 ± 1.14	3.41 ± 1.18	3.00 ± 2.11	2.72 ± 1.32
S12	3.72 ± 1.45	3.22 ± 1.56	3.53 ± 1.77	3.33 ± 1.78	3.17 ± 1.15
S13	3.78 ± 1.35	3.50 ± 1.50	3.41 ± 1.50	3.17 ± 1.25	3.44 ± 1.46
S14	2.94 ± 1.00	2.89 ± 1.23	3.35 ± 1.37	2.89 ± 1.32	3.06 ± 1.00
S15	5.39 ± 1.14	2.61 ± 1.14	3.65 ± 1.27	3.00 ± 1.28	3.28 ± 1.02
S16	5.06 ± 1.21	3.78 ± 1.26	4.35 ± 1.58	3.72 ± 1.56	3.78 ± 1.35
S17	4.06 ± 1.00	3.67 ± 1.24	3.88 ± 1.11	3.94 ± 1.47	4.06 ± 1.06
S18	4.72 ± 1.36	3.89 ± 1.64	3.61 ± 1.42	4.11 ± 1.18	4.06 ± 1.51
S19	4.22 ± 1.11	3.61 ± 1.42	3.94 ± 1.14	4.06 ± 1.35	3.83 ± 1.34
F-value	7.819***	3.759***	3.045***	2.269**	4.334***

All data are mean ± S.D. in triplicate determinations. (***: $p < 0.001$)

Q2. 귀하는 시금장을 드셔 보셨습니까?

- ① 예
- ② 아니요

Q2-1. 시금장을 드셔 보셨다면, 어떠한 경로를 통해 드시게 되셨습니까?

- ① 직접 제조해서
- ② 친인척을 통해
- ③ 지인을 통해
- ④ 직접 구매해서
- ⑤ 기타()

Q2-2. 시금장을 구매하여 드셨다면, 어떠한 경로를 통해 구매하셨습니까?

- ① 직접 방문해서 구매
- ② 인터넷 주문해서 구매
- ③ 전화 주문해서 구매
- ④ 기타()

Part 2. 시금장 기호도 관련 질문입니다.

다음의 각 질문에 대해 체크(V)하여 주시기 바랍니다.

Q3. 귀하는 시금장의 맛에 대하여 어떻게 생각하십니까?

- ① 아주 맛있다. ② 맛있다.
- ③ 보통이다. ④ 맛없다. ⑤ 아주 맛없다.

Q4. 귀하는 시금장을 좋아하십니까?

- ① 아주 좋아한다 (Q4-1로). ② 좋아한다 (Q4-1로).
- ③ 보통이다. ④ 좋아하지 않는다 (Q4-2로). ⑤ 아주 좋아하지 않는다 (Q4-2로).

Q4-1. 귀하께서 시금장을 좋아하신다면, 왜 좋아하십니까?

- ① 맛있어서
- ② 옛 생각이 나서
- ③ 짜지 않아서
- ④ 소화가 잘 되는 것 같아서
- ⑤ 건강에 좋을 것 같아서
- ⑥ 기타()

Q4-2. 귀하께서 시금장을 싫어하신다면, 왜 싫어하십니까?

- ① 맛이 없어서
- ② 향이 좋지 않아서
- ③ 시큼해서
- ④ 보기에 좋지 않아서
- ⑤ 기타()

Q5. 귀하께서는 얼마나 자주 시금장을 드시고 계십니까?

- ① 매일
- ② 주 2-3회
- ③ 월 2-3회
- ④ 연 2-3회
- ⑤ 기타()

Q6. 귀하께서는 시금장을 재구매할 의사가 있으십니까?

- ① 예
- ② 아니요

Q7. 귀하께서는 시금장을 어떻게 드시는 것을 좋아하십니까?

- ① 밥에 비벼서 ② 야채에 찍어서 ③ 고기에 찍어서 ④ 시금장 자체를 그대로 ⑤ 기타()

Q8. 귀하께서는 시금장에 어떤 부재료가 들어간 것을 좋아하십니까?

<보기>

- ① 대두 ② 무 ③ 무말랭이 ④ 무청
- ⑤ 고추 ⑥ 고춧가루 ⑦ 마늘 ⑧ 기타()

Part 3. 시금장 관련 기타 질문입니다.

다음의 각 질문에 대해 체크(V)하여 주시기 바랍니다.

Q9. 귀하께서는 시금장이 외국인의 입맛에 맞아 세계화에 적합하다고 생각하십니까?

① 아주 적합하지 않다.
② 적합하지 않는 편이다.
③ 그저 그렇다.
④ 적합한 편이다.
⑤ 아주 적합하다.

Q9-1. 적합하다고 생각하신다면, 그 이유는 무엇입니까?

① 맛이 있어서
② 냄새가 심하지 않아서
③ 짜지 않아서
④ 건강에 좋아서
⑤ 기타()

Q9-2. 시금장을 어떠한 형태로 제조하는 것이 세계화에 적합하다고 생각하십니까?

① 쌈장 형태 ② 스테이크 소스 ③ 샐러드 소스 ④ 스프 ⑤ 기타()

Part 4. 한국의 전통 장류에 관한 질문입니다.

다음의 각 질문에 대해 체크(V)하여 주시기 바랍니다.

Q10. 귀하께서는 어떤 장류를 주로 드십니까?

① 된장
② 간장
③ 고추장
④ 시금장
⑤ 기타()

Q11. 귀하께서는 장류를 얼마나 자주 드십니까?

① 매일
② 주 2-3회
③ 월 2-3회
④ 연 2-3회
⑤ 기타()

수고 많으셨습니다. 설문에 끝까지 응답해주셔서 대단히 감사합니다!
본 연구에 소중한 자료로 사용하겠습니다.

1. 조사개요

가. 조사목적

- 경상도 지방의 전통 장류인 시금장에 대하여 지금까지 체계적인 현황 파악이 이루어지지 않아 경상도 지역을 중심으로한 전국 소비자들을 대상으로 시금장의 인지도와 기호도를 설문을 통하여 조사하고 수집된 결과를 분석하여 시금장의 현황을 파악하고자 하였다.

나. 조사방법

전통 장류인 시금장에 대한 소비자들의 인지도와 기호도 조사

구분	내용
조사대상	전국에 거주하는 남녀
조사방법	직접 설문조사 실시
표본크기	총 205명
조사기간	2015년 3월 1일-2015년 3월 31일
조사기관	영남대학교

다. 분석방법

- 경상도 지방의 전통 장류인 시금장에 대한 소비자들의 인지도와 기호도에 대해 알아보고 분석하기 위해 총 229명을 대상으로 조사하였다. 수집된 설문 중 불성실하게 응답한 자료로 판단되거나 조사내용의 일부가 누락, 수집한 자료를 코딩하는 과정에서 오류가 난 24명을 제외한 205명의 자료를 최종 분석 자료로 사용하였다. 수집된 설문지는 통계 프로그램 SAS 9.3을 이용하여 통계 처리 하였다.

■ 분석방향 Framework

(1) 분석방향

- 분석방향은 크게 두 가지로 구분된다. 첫째는 전체 응답자 205명을 대상으로 분석을 수행하였으며, 둘째는 전체 응답자를 응답자 특성(성별, 연령, 거주지, 직업)에 따라 구분한 뒤 46교차분석을 실시하였다.

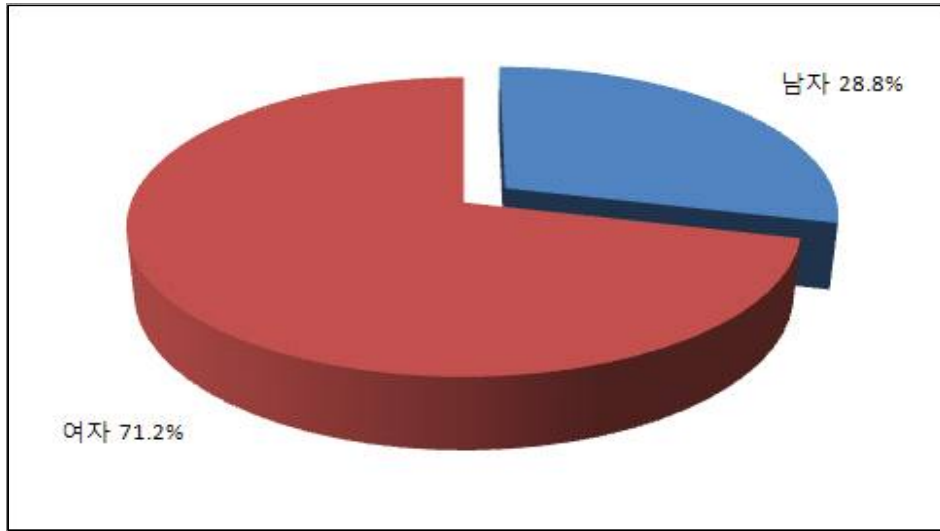
(2) 분석방법

- 분석방법은 크게 두 가지로 구분된다. 첫째는 전체 응답자들의 응답자 특성을 분석하기 위하여 빈도분석을 실시하였으며, 둘째는 전체 응답자를 응답자 특성(성별, 연령, 거주지, 직업)에 따라 세분화 한 뒤 문항별 교차분석을 수행하였다. 또한 모든 응답자 특성별 교차분석 결과는 테이블 형태로 본문 내용에 제시하여 참고할 수 있도록 하였다.

라. 응답자 특성

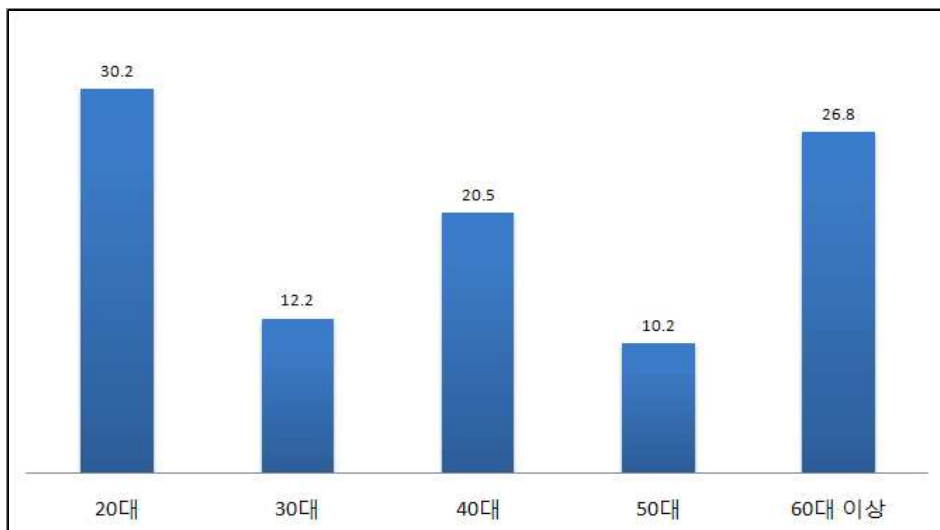
- 성별에 따른 응답분포는 ‘여자’가 71.2%, ‘남자’가 28.8로 ‘여자’의 비율이 ‘남자’의 비율보다 높게 나타났으며 <Fig. 11>과 같다.

<Fig. 11> 성별 구성 (N=205)



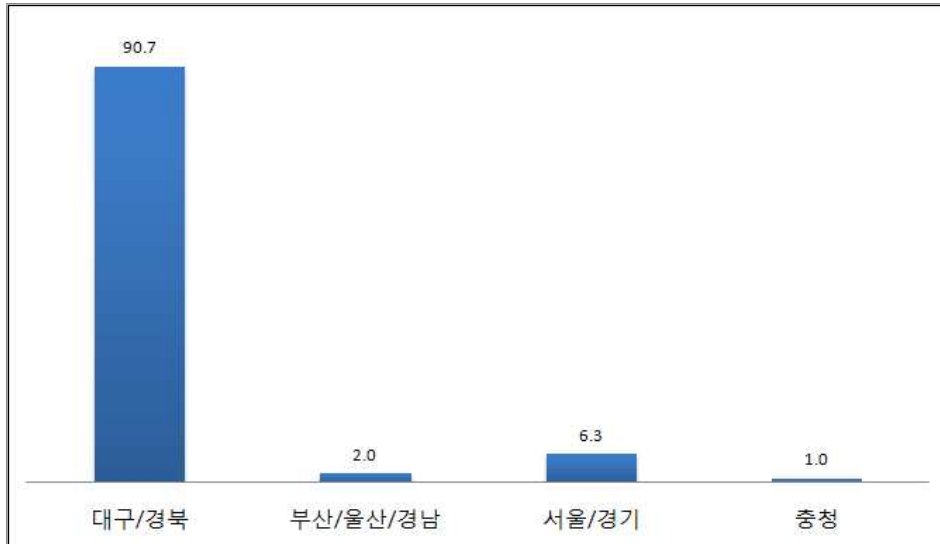
- 연령에 따른 응답분포는 ‘20대’가 30.2%로 가장 많았으며 ‘60대 이상’이 26.8%, ‘40대’가 20.5%, ‘30대’가 12.2%, ‘50대’가 10.2% 순으로 나타났으며 <Fig. 12>와 같다.

<Fig. 12> 연령별 구성 (N=205)



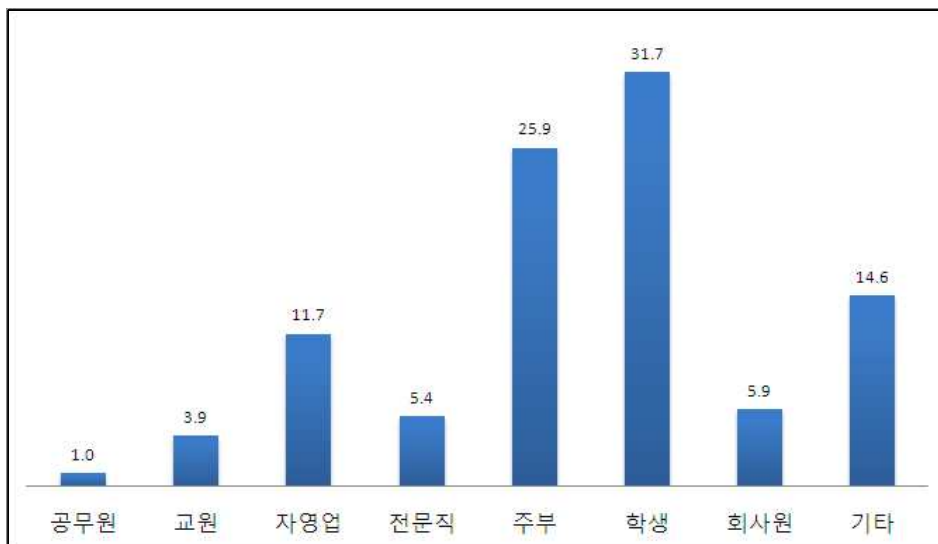
- 거주지에 따른 응답분포는 ‘대구/경북’이 90.7%로 가장 많았으며 ‘서울/경기’가 6.3%, ‘부산/울산/경남’이 2.0%, ‘충청’이 1.0% 순으로 나타났으며 <Fig. 13>과 같다.

<Fig. 13> 거주지별 구성 (N=205)



- 직업에 따른 응답분포는 ‘학생’이 31.7%로 가장 많았으며 ‘주부’가 25.9%, ‘기타’가 14.6%, ‘자영업’이 11.7%, ‘회사원’이 5.9%, ‘전문직’이 5.4%, ‘교원’이 3.9%, ‘공무원’이 1.0% 순으로 나타났으며 <Fig. 14>와 같다.

<Fig. 14> 직업별 구성 (N=205)



<Table 12> 응답자 특성

응답자 특성		구분	
		빈도(명)	퍼센트(%)
전체		205	100.0
성별	남자	59	28.8
	여자	146	71.2
연령	20대	62	30.2
	30대	25	12.2
	40대	42	20.5
	50대	21	10.2
	60대 이상	55	26.8
거주지	대구/경북	186	90.7
	부산/울산/경남	4	2.0
	서울/경기	13	6.3
	충청	2	1.0
직업	공무원	2	1.0
	교원	8	3.9
	자영업	24	11.7
	전문직	11	5.4
	주부	53	25.9
	학생	65	31.7
	회사원	12	5.9
	기타	30	14.6

2. 요약 및 시사점

- 본 조사는 경상도 지방의 전통 장류인 시금장에 대한 소비자들의 인지도와 기호도를 조사하고, 여러 의견을 수렴하여 시금장의 현황을 파악하기 위한 기초 자료를 수집하고자 성별, 연령, 거주지, 직업 등이 다양한 응답자 205명을 대상으로 설문조사하였다.
- 설문조사 결과, 응답자의 48.0%가 시금장을 알고 있었으며, 그 비율은 남자보다는 여자가 높았고, 연령이 낮을수록 낮았으며, 경상도에서 높게 나타났다. 시금장을 알고 있는 응답

자의 대부분은 가족·친척이나 지인, 교육기관을 통해 알게 된 것으로 나타났는데 이는 시금장이 다른 장류에 비해 시장형성이 부족하기 때문인 것으로 사료되며 시금장에 대한 시장형성이 필요할 것으로 생각된다.

- 시금장을 알고 있는 응답자를 대상으로 시금장의 주재료와 제조법을 알고 있는지 조사한 결과, 응답자의 절반이 모르는 것으로 나타났다. 시금장을 접했을 때, 먹고 싶은 여부를 조사한 결과 78.4%의 응답자가 먹고 싶어하는 것으로 나타났다. 응답자들이 시금장을 알고 먹고 싶어하지만, 시금장의 주재료와 제조법 등에 대한 정보를 잘 알고 있지 못하므로 이를 위해 시금장에 대한 홍보와 교육이 필요할 것으로 생각된다.
- 시금장을 먹어본 적이 있는지에 대한 질문에 응답자의 33.7%가 먹어본 적이 있다고 응답했으며 시금장을 먹어본 응답자의 대부분은 친인척이나 지인을 통해 시금장을 먹어본 것으로 나타났다. 시금장은 친인척, 지인에게 얻거나 일부 전화주문으로 판매되는 등 수요가 있을 것으로 예상되므로 상품성이 있는 시금장을 개발하여 마트와 시장진출 가능성을 높일 필요가 있다.
- 시금장을 먹어본 응답자의 90.5% 이상이 시금장의 맛을 보통이거나 맛있다고 평가한 것으로 나타났으며 시금장을 먹어본 응답자가 시금장의 맛을 좋아하는지에 대해 평가한 결과, 79.1%의 응답자가 보통이거나 좋아하는 것으로 나타났다. 많은 소비자들이 시금장을 긍정적으로 생각하고 있으므로 새로운 장류제품으로 성공 가능성이 높다.
- 시금장을 좋아하는 응답자는 시금장이 소화에 도움을 주는 등 건강상의 이유, 맛과 옛 추억을 회상하며 시금장을 좋아하는 것으로 나타났으며, 시금장을 싫어하는 응답자는 대부분 시금장 특유의 시금한 맛을 싫어했고, 향과 맛이 좋지 않아 시금장을 좋아하지 않았다. 응답자들이 시금장을 건강식품으로 인식하고 있으나 신맛에 관해서는 호불호가 있으므로 검토 필요가 있다.
- 대부분의 응답자들은 시금장을 연 2-3회 섭취하거나, 거의 먹지 않는 것으로 나타났으며, 시금장을 재구매할 의사가 있는지에 대한 질문에 응답자의 74.1%가 그렇다고 하였다. 다른 장류에 비해 시금장을 섭취하는 빈도가 낮은 것으로 나타났으나, 시금장을 재구매하여 섭취하고자 하는 응답자가 많았으므로 소비자들이 시금장을 좀 더 쉽게 접할 수 있는 방안을 모색해야 할 것으로 생각된다.
- 시금장을 어떠한 형태로 섭취하는지에 대한 질문에 47.5%의 응답자가 시금장 그 자체로 먹는다고 응답하였고, 야채에 찍어서 먹거나 밥에 비벼 먹는다는 응답자가 각각 27.1%, 15.3%로 나타났다. 시금장에 어떤 부재료를 첨가하는 것을 좋아하는지에 대한 질문에 무말랭이를 첨가하는 것을 좋아하는 응답자가 가장 많았고, 고춧가루, 고추, 대두 등 다양한 부재료를 첨가하는 것으로 나타났다. 시금장 섭취 형태와 첨가 부재료 기호 조사를 통해 소비자들의 기호에 맞는 시금장 개발에 도움이 될 것으로 사료된다.

- 시금장이 세계화에 적합한가에 대한 질문에 86.4%의 응답자가 긍정적인 생각을 가지고 있는 것으로 나타났고, 그 이유로 건강에 좋기 때문이라는 응답자가 가장 많았다. 또, 시금장을 쌈장이나 샐러드 소스 형태로 개발하는 것이 세계화에 가장 적합할 것으로 평가하여 시금장을 세계화할 때는 시금장의 건강기능성을 강조하고 쌈장, 소스류로의 개발이 필요하다.

3. 세부조사 결과

가. 시금장 인지도

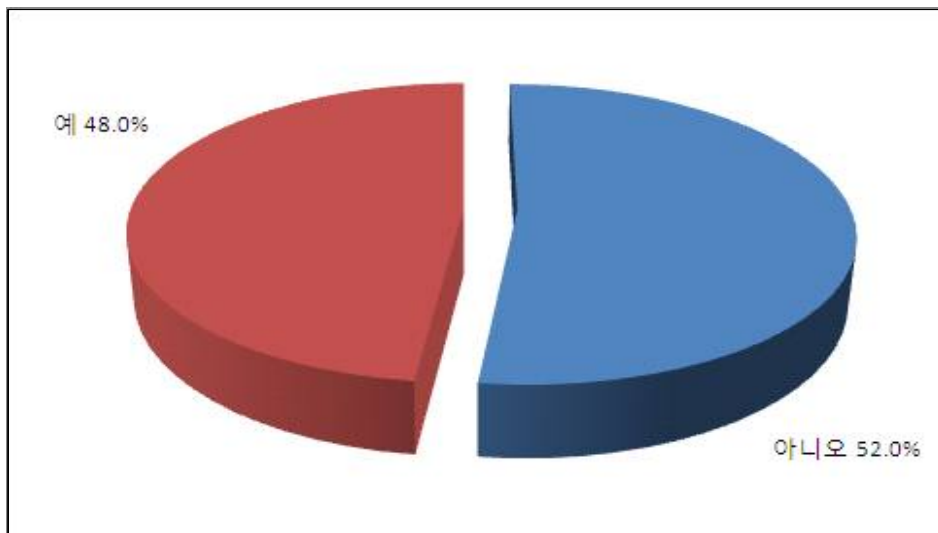
● 질문1

1. 귀하는 시금장을 알고 계십니까?

시금장 인지 여부를 조사한 결과 ‘아니오’가 52.0%, ‘예’가 48.0%로 ‘예’보다 ‘아니오’의 응답 비율이 높게 나타났으며 <Fig. 15>와 같다.

<Fig. 15> 시금장 인지 여부

(N=202)



<Table 13>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장을 모른다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 연령이 많을수록 시금장을 모른다는 응답비율이 낮아지는 경향이 나타났다.
- 거주지는 ‘서울/경기’와 ‘충청’에서 시금장을 모른다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘전문직’에서 시금장을 모른다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 13> 시금장 인지 여부

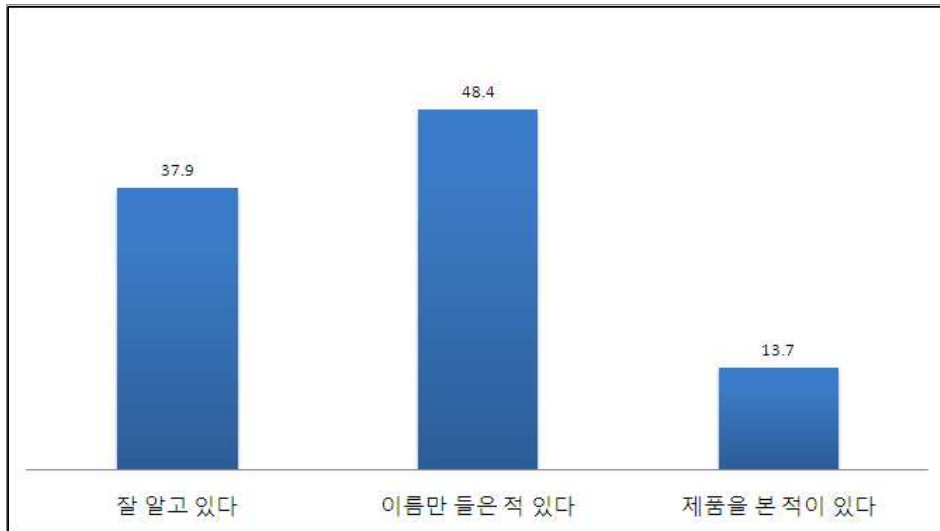
구분		예		아니오		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		97	48.0	105	52.0	202	100.0
성별	남자	29	49.2	30	50.9	59	100.0
	여자	68	47.6	75	52.5	143	100.0
연령	20대	21	35.0	39	65.0	60	100.0
	30대	6	24.0	19	76.0	25	100.0
	40대	11	26.8	30	73.2	41	100.0
	50대	11	52.4	10	47.6	21	100.0
	60대 이상	48	87.3	7	12.7	55	100.0
거주지	대구/경북	95	51.9	88	48.1	183	100.0
	부산/울산/경남	2	50.0	2	50.0	4	100.0
	서울/경기	0	0.0	13	100.0	13	100.0
	충청	0	0.0	2	100.0	2	100.0
직업	공무원	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	교원	6	75.0	2	25.0	8	100.0
	자영업	13	54.2	11	45.8	24	100.0
	전문직	2	18.2	9	81.8	11	100.0
	주부	37	71.2	15	28.9	52	100.0
	학생	21	33.3	42	66.7	63	100.0
	회사원	6	50.0	6	50.0	12	100.0
	기타	10	33.3	20	66.7	30	100.0

● 질문1-1

1-1. (질문1에서 ①을 응답한 사람만) 시금장을 알고 계신다면, 어느 정도 알고 있다고 생각하십니까?

시금장을 알고 계신다면, 알고 있는 정도를 조사한 결과 ‘이름만 들은 적 있다’가 48.4%로 가장 많았으며 ‘잘 알고 있다’가 37.9%, ‘제품을 본 적이 있다’가 13.7% 순으로 나타났으며 <Fig. 16>과 같다.

<Fig. 16> 시금장을 알고 계신다면, 알고 있는 정도 (N=95)



<Table 14>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 시금장에 대해 이름만 들은 적 있다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 연령이 많을수록 시금장에 대해 이름만 들은 적 있다는 응답비율이 낮아지는 경향이 나타났다.
- 거주지는 ‘부산/울산/경남’에서 시금장에 대해 이름만 들은 적 있다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘교원’에서 시금장에 대해 이름만 들은 적 있다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 14> 시금장을 알고 계신다면, 알고 있는 정도

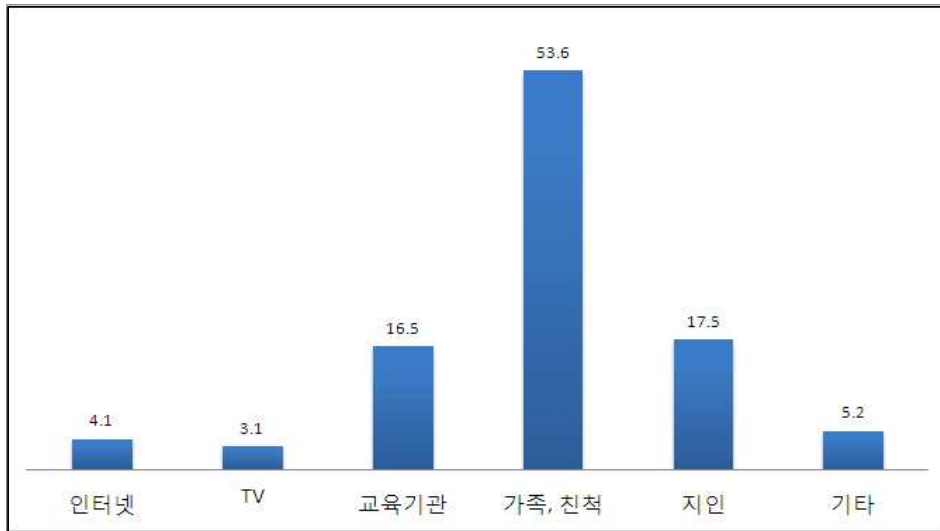
구분		잘 알고 있다		이름만 들은 적 있다		제품을 본 적이 있다		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		36	37.9	46	48.4	13	13.7	95	100.0
성별	남자	7	24.1	16	55.2	6	20.7	29	100.0
	여자	29	43.9	30	45.5	7	10.6	66	100.0
연령	20대	0	0.0	15	79.0	4	21.1	19	100.0
	30대	0	0.0	5	83.3	1	16.7	6	100.0
	40대	3	27.3	8	72.7	0	0.0	11	100.0
	50대	2	18.2	7	63.6	2	18.2	11	100.0
	60대 이상	31	64.6	11	22.9	6	12.5	48	100.0
거주지	대구/경북	36	38.7	44	47.3	13	14.0	93	100.0
	부산/울산/경남	0	0.0	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	교원	0	0.0	6	100.0	0	0.0	6	100.0
	자영업	0	0.0	12	92.3	1	7.7	13	100.0
	전문직	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100.0
	주부	25	67.6	8	21.6	4	10.8	37	100.0
	학생	0	0.0	15	79.0	4	21.1	19	100.0
	회사원	2	33.3	3	50.0	1	16.7	6	100.0
	기타	7	70.0	1	10.0	2	20.0	10	100.0

● 질문1-2

1-2. (질문1에서 ①을 응답한 사람만) 시금장을 알고 계신다면, 어떠한 경로를 통해 알게 되셨습니까?

시금장을 알고 계신다면, 알게 된 경로를 조사한 결과 ‘가족, 친척’이 53.6%로 가장 많았으며 ‘지인’이 17.5%, ‘교육기관’이 16.5%, ‘기타’가 5.2%, ‘인터넷’이 4.1%, ‘TV’가 3.1% 순으로 나타났다. <Fig. 17>과 같다. 기타로는 식당에서 알게 되거나 어린 시절 경험 또는 직접 만 들어먹고 있는 것 등이 있는 것으로 나타났다.

<Fig. 17> 시금장을 알고 계신다면, 알게 된 경로 (N=97)



<Table 15>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 가족, 친척에 의해 알게 되었다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘60대 이상’에서 가족, 친척에 의해 알게 되었다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 가족, 친척에 의해 알게 되었다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 15> 시금장을 알고 계신다면, 알게 된 경로

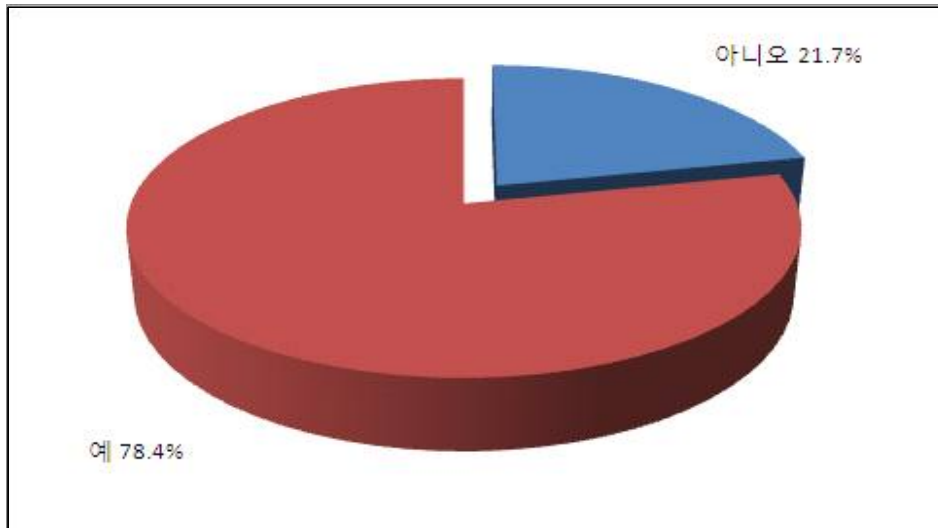
구분		인터넷		TV		교육기관		가족, 친척		지인		기타		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		4	4.1	3	3.1	16	16.5	52	53.6	17	17.5	5	5.2	97	100.0
성별	남자	1	3.5	1	3.5	11	37.9	8	27.6	6	20.7	2	6.9	29	100.0
	여자	3	4.4	2	2.9	5	7.4	44	64.7	11	16.2	3	4.4	68	100.0
연령	20대	2	9.5	1	4.8	11	52.4	2	9.5	4	19.1	1	4.8	21	100.0
	30대	0	0.0	1	16.7	0	0.0	0	0.0	5	83.3	0	0.0	6	100.0
	40대	1	9.1	0	0.0	2	18.2	6	54.6	2	18.2	0	0.0	11	100.0
	50대	1	9.1	0	0.0	2	18.2	6	54.6	2	18.2	0	0.0	11	100.0
	60대 이상	0	0.0	1	2.1	1	2.1	38	79.2	4	8.3	4	8.3	48	100.0
거주지	대구/경북	4	4.2	3	3.2	14	14.7	52	54.7	17	17.9	5	5.3	95	100.0
	부산/울산	0	0.0	0	0.0	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	교원	2	33.3	0	0.0	2	33.3	0	0.0	2	33.3	0	0.0	6	100.0
	자영업	0	0.0	0	0.0	3	23.1	5	38.5	5	38.5	0	0.0	13	100.0
	전문직	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	주부	0	0.0	0	0.0	0	0.0	34	91.9	2	5.4	1	2.7	37	100.0
	학생	2	9.5	1	4.8	11	52.4	2	9.5	4	19.1	1	4.8	21	100.0
	회사원	0	0.0	1	16.7	0	0.0	3	50.0	2	33.3	0	0.0	6	100.0
	기타	0	0.0	1	10.0	0	0.0	5	50.0	1	10.0	3	30.0	10	100.0

● 질문1-3

1-3. (질문1에서 ①을 응답한 사람만) 시금장을 알게 되었을 때, 드시고 싶다는 생각을 하 셧습니까?

시금장을 알게 되었을 때, 드시고 싶은 생각 여부를 조사한 결과 ‘예’가 78.4%, ‘아니오’가 21.7%로 ‘아니오’ 보다 ‘예’의 응답비율이 높게 나타났으며 <Fig. 18>과 같다.

<Fig. 18> 시금장을 알게 되었을 때, 드시고 싶은 생각 여부 (N=97)



<Table 16>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장을 알게 되었을 때 드시고 싶다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘50대’에서 시금장을 알게 되었을 때 드시고 싶다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘부산/울산/경남’에서 시금장을 알게 되었을 때 드시고 싶다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘공무원’과 ‘자영업’, ‘전문직’, ‘회사원’, ‘기타’에서 시금장을 알게 되었을 때 드시고 싶다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 16> 시금장을 알게 되었을 때, 드시고 싶은 생각 여부

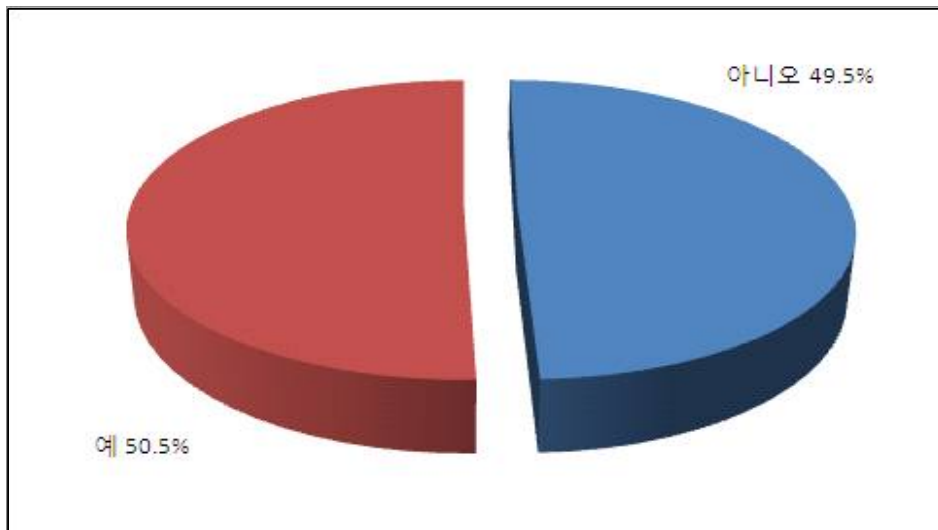
구분		예		아니오		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		76	78.4	21	21.7	97	100.0
성별	남자	22	75.9	7	24.1	29	100.0
	여자	54	79.4	14	20.6	68	100.0
연령	20대	9	42.9	12	57.1	21	100.0
	30대	5	83.3	1	16.7	6	100.0
	40대	10	90.9	1	9.1	11	100.0
	50대	11	100.0	0	0.0	11	100.0
	60대 이상	41	85.4	7	14.6	48	100.0
거주지	대구/경북	74	77.9	21	22.1	95	100.0
	부산/울산/경남	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	교원	5	83.3	1	16.7	6	100.0
	자영업	13	100.0	0	0.0	13	100.0
	전문직	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	주부	29	78.4	8	21.6	37	100.0
	학생	9	42.9	12	57.1	21	100.0
	회사원	6	100.0	0	0.0	6	100.0
	기타	10	100.0	0	0.0	10	100.0

● 질문1-4

1-4. (질문1에서 ①을 응답한 사람만) 시금장의 주재료가 무엇인지, 제조법이 어떻게 되는지 알고 계십니까?

시금장의 주재료가 무엇인지, 제조법을 알고 있는 여부를 조사한 결과 ‘예’가 50.5%, ‘아니오’가 49.5%로 ‘아니오’보다 ‘예’의 응답비율이 높게 나타났으며 <Fig. 19>와 같다.

<Fig. 19> 시금장의 주재료가 무엇인지, 제조법을 알고 있는 여부(N=95)



<Table 17>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장의 주재료를 안다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘60대 이상’에서 시금장의 주재료를 안다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장의 주재료를 안다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘전문직’에서 시금장의 주재료를 안다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 17> 시금장의 주재료가 무엇인지, 제조법을 알고 있는 여부

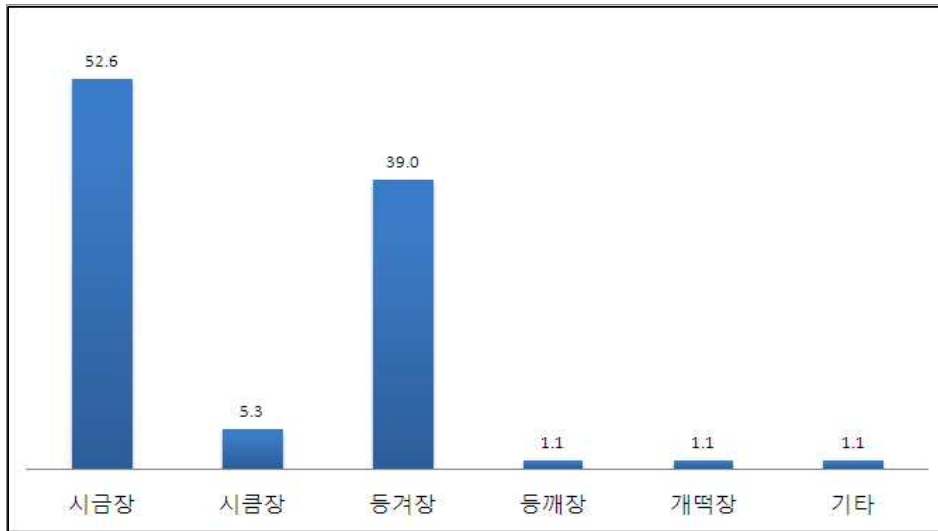
구분		예		아니오		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		48	50.5	47	49.5	95	100.0
성별	남자	11	37.9	18	62.1	29	100.0
	여자	37	56.1	29	43.9	66	100.0
연령	20대	4	19.1	17	81.0	21	100.0
	30대	0	0.0	6	100.0	6	100.0
	40대	6	54.6	5	45.5	11	100.0
	50대	4	36.4	7	63.6	11	100.0
	60대 이상	34	73.9	12	26.1	46	100.0
거주지	대구/경북	48	51.6	45	48.4	93	100.0
	부산/울산/경남	0	0.0	2	100.0	2	100.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	1	50.0	1	50.0	2	100.0
	교원	2	33.3	4	66.7	6	100.0
	자영업	3	23.1	10	76.9	13	100.0
	전문직	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	주부	27	77.1	8	22.9	35	100.0
	학생	4	19.1	17	81.0	21	100.0
	회사원	2	33.3	4	66.7	6	100.0
	기타	7	70.0	3	30.0	10	100.0

● 질문1-5

1-5. (질문1에서 ①을 응답한 사람만) 시금장은 아래와 같이 달리 불리우기도 하는데 귀하께서는 어떻게 부르십니까?

시금장을 달리 부르는 말을 조사한 결과 ‘시금장’이 52.6%로 가장 많았으며 ‘등겨장’이 39.0%, ‘시름장’이 5.3%, ‘등깨장’이 1.1%, ‘개떡장’이 1.1%, ‘기타’가 1.1% 순으로 나타났으며 <Fig. 20>과 같다. 기타로는 시금장의 다른 이름을 모른다는 답변이 나타났다.

<Fig. 20> 시금장을 달리 부르는 말 (N=95)



<Table 18>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장을 달리 부르는 말로 시금장이라는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘20대’에서 시금장을 달리 부르는 말로 시금장이라는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장을 달리 부르는 말로 시금장이라는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘학생’에서 시금장을 달리 부르는 말로 시금장이라는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 18> 시금장을 달리 부르는 말

구분		시금장		시금장		등겨장		등깨장		개떡장		기타		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		50	52.6	5	5.3	37	39.0	1	1.1	1	1.1	1	1.1	95	100.0
성별	남자	12	44.4	3	11.1	11	40.7	0	0.0	0	0.0	1	3.7	27	100.0
	여자	38	55.9	2	2.9	26	38.2	1	1.5	1	1.5	0	0.0	68	100.0
연령	20대	14	70.0	0	0.0	5	25.0	0	0.0	0	0.0	1	5.0	20	100.0
	30대	2	33.3	0	0.0	4	66.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	100.0
	40대	5	50.0	1	10.0	4	40.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	100.0
	50대	4	36.4	1	9.1	6	54.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	11	100.0
	60대 이상	25	52.1	3	6.3	18	37.5	1	2.1	1	2.1	0	0.0	48	100.0
거주지	대구/경북	49	52.7	5	5.4	36	38.7	1	1.1	1	1.1	1	1.1	93	100.0
	부산/경남	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
	교원	3	50.0	0	0.0	3	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	100.0
	자영업	7	53.9	0	0.0	6	46.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	13	100.0
	전문직	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	주부	21	56.8	1	2.7	14	37.8	0	0.0	1	2.7	0	0.0	37	100.0
	학생	14	70.0	0	0.0	5	25.0	0	0.0	0	0.0	1	5.0	20	100.0
	회사원	1	16.7	0	0.0	5	83.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	100.0
	기타	4	40.0	3	30.0	2	20.0	1	10.0	0	0.0	0	0.0	10	100.0

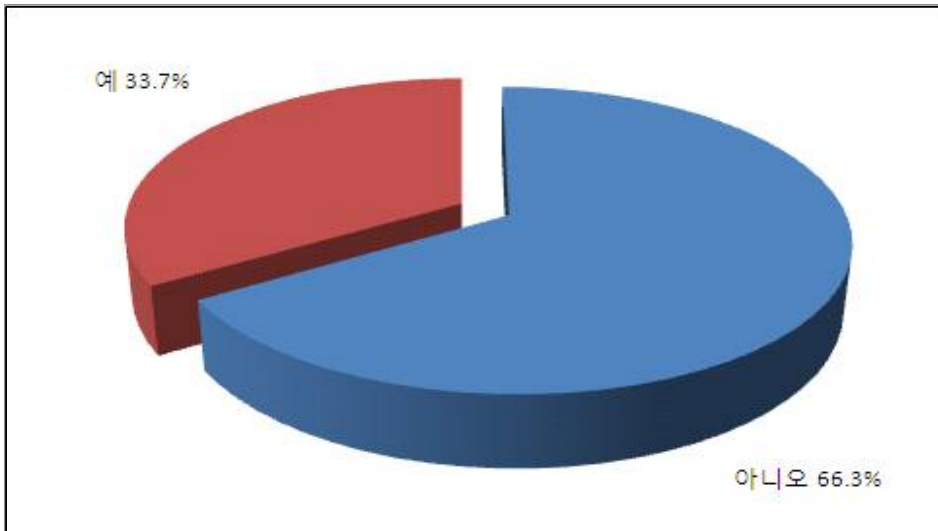
● 질문2

2. 귀하는 시금장을 드셔 보셨습니까?

시금장을 드셔 보신 여부를 조사한 결과 ‘아니오’가 66.3%, ‘예’가 33.7%로 ‘예’보다 ‘아니오’의 응답비율이 높게 나타났으며 <Fig. 21>과 같다.

<Fig. 21> 시금장을 드셔 보신 여부

(N=196)



<Table 19>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 시금장을 먹어 보지 못 했다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 연령이 많을수록 시금장을 먹어 보지 못 했다는 응답비율이 낮아지는 경향이 나타났다.
- 거주지는 ‘부산/울산/경남’과 ‘서울/경기’, ‘충청’에서 시금장을 먹어 보지 못 했다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘학생’에서 시금장을 먹어 보지 못 했다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 19> 시금장을 드셔보신 여부

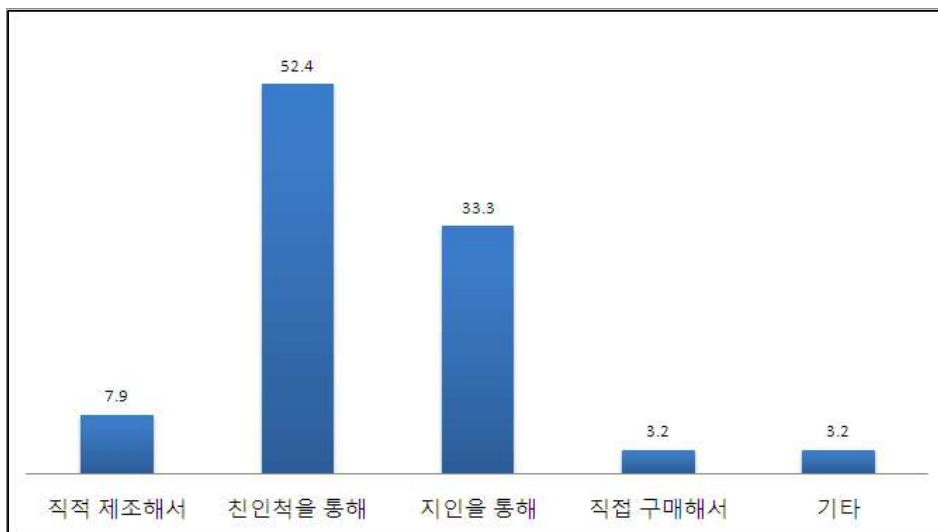
구분		예		아니오		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		66	33.7	130	66.3	196	100.0
성별	남자	15	25.9	43	74.1	58	100.0
	여자	51	37.0	87	63.0	138	100.0
연령	20대	7	12.3	50	87.7	57	100.0
	30대	2	8.0	23	92.0	25	100.0
	40대	7	17.1	34	82.9	41	100.0
	50대	10	47.6	11	52.4	21	100.0
	60대 이상	40	76.9	12	23.1	52	100.0
거주지	대구/경북	66	36.9	113	63.1	179	100.0
	부산/울산/경남	0	0.0	3	100.0	3	100.0
	서울/경기	0	0.0	12	100.0	12	100.0
	충청	0	0.0	2	100.0	2	100.0
직업	공무원	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	교원	1	12.5	7	87.5	8	100.0
	자영업	10	41.7	14	58.3	24	100.0
	전문직	2	18.2	9	81.8	11	100.0
	주부	33	63.5	19	36.5	52	100.0
	학생	7	11.7	53	88.3	60	100.0
	회사원	4	33.3	8	66.7	12	100.0
	기타	7	25.9	20	74.1	27	100.0

● 질문2-1

2-1. (질문2에서 ①을 응답한 사람만) 시금장을 드셔 보셨다면, 어떠한 경로를 통해 드시게 되셨습니까?

시금장을 드셔 보셨다면, 드시게 된 경로를 조사한 결과 ‘친인척을 통해’가 52.4%로 가장 많았으며 ‘지인을 통해’가 33.3%, ‘직접 제조해서’가 7.9%, ‘직접 구매해서’가 3.2%, ‘기타’가 3.2% 순으로 나타났으며 <Fig. 22>와 같다. 기타로는 관능평가, 식당 등에서 시금장을 먹어본 것으로 나타났다.

<Fig. 22> 시금장을 드셔 보셨다면, 드시게 된 경로 (N=63)



<Table 20>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 친인척을 통해 시금장을 드셔 보셨다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘60대 이상’에서 친인척을 통해 시금장을 드셔 보셨다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 친인척을 통해 시금장을 드셔 보셨다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 20> 시금장을 드셔 보셨다면, 드시게 된 경로

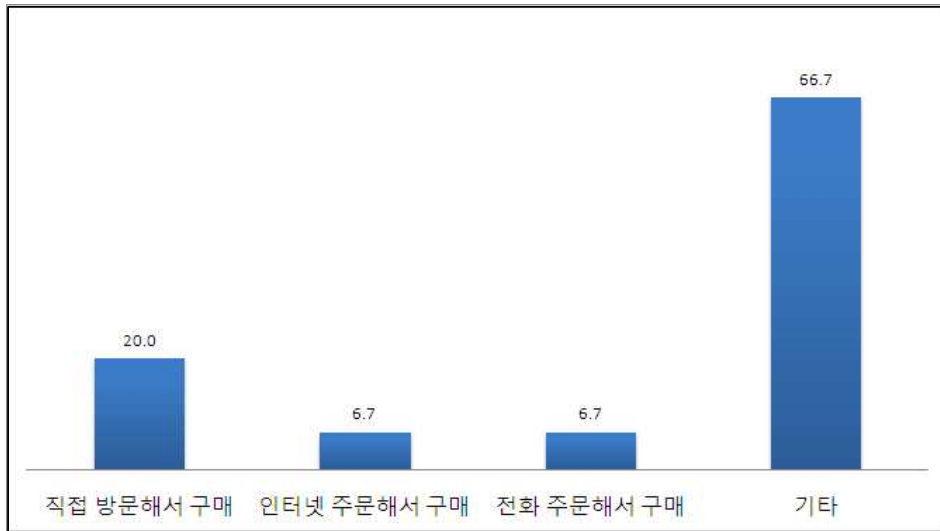
구분		직접 제조해서		친인척을 통해		지인을 통해		직접 구매해서		기타		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		5	7.9	33	52.4	21	33.3	2	3.2	2	3.2	63	100.0
성별	남자	1	7.1	4	28.6	8	57.1	0	0.0	1	7.1	14	100.0
	여자	4	8.2	29	59.2	13	26.5	2	4.1	1	2.0	49	100.0
연령	20대	0	0.0	1	16.7	4	66.7	0	0.0	1	16.7	6	100.0
	30대	0	0.0	0	0.0	2	100.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	40대	0	0.0	4	57.1	3	42.9	0	0.0	0	0.0	7	100.0
	50대	1	10.0	2	20.0	6	60.0	1	10.0	0	0.0	10	100.0
	60대 이상	4	10.5	26	68.4	6	15.8	1	2.6	1	2.6	38	100.0
거주지	대구/경북	5	7.9	33	52.4	21	33.3	2	3.2	2	3.2	63	100.0
	부산/울산 / 경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	교원	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
	자영업	0	0.0	3	30.0	6	60.0	1	10.0	0	0.0	10	100.0
	전문직	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	주부	3	9.4	23	71.9	4	12.5	1	3.1	1	3.1	32	100.0
	학생	0	0.0	1	16.7	4	66.7	0	0.0	1	16.7	6	100.0
	회사원	1	25.0	1	25.0	2	50.0	0	0.0	0	0.0	4	100.0
	기타	0	0.0	3	50.0	3	50.0	0	0.0	0	0.0	6	100.0

● 질문2-2

2-2. (질문2에서 ①을 응답한 사람만) 시금장을 구매하여 드셨다면, 어떠한 경로를 통해 구매하셨습니까?

시금장을 구매하여 드셨다면, 구매한 경로를 조사한 결과 ‘기타’가 66.7%로 가장 많았으며 ‘직접 방문해서 구매’가 20.0%, ‘인터넷 주문해서 구매’가 6.7%, ‘전화 주문해서 구매’가 6.7% 순으로 나타났으며 <Fig. 23>과 같다. 기타로는 친인척, 지인에게 얻어서 먹어본 경로가 가장 많았으며, 이외에 식당 등에서 먹어본 것으로 나타났다.

<Fig. 23> 시금장을 구매하여 드셨다면, 구매한 경로 (N=15)



<Table 21>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 기타로 구매하여 드셨다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘20대’에서 기타로 구매하여 드셨다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 기타로 구매하여 드셨다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.

<Table 21> 시금장을 구매하여 드셨다면, 구매한 경로

구분		직접 방문해서 구매		인터넷 주문해서 구매		전화 주문해서 구매		기타		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		3	20.0	1	6.7	1	6.7	10	66.7	15	100.0
성별	남자	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100.0	3	100.0
	여자	3	25.0	1	8.3	1	8.3	7	58.3	12	100.0
연령	20대	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0	2	100.0
	30대	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	40대	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	50대	0	0.0	0	0.0	1	50.0	1	50.0	2	100.0
	60대 이상	3	27.3	1	9.1	0	0.0	7	63.6	11	100.0
거주지	대구/경북	3	20.0	1	6.7	1	6.7	10	66.7	15	100.0
	부산/울산 / 경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	교원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	자영업	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100.0
	전문직	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	100.0
	주부	2	22.2	1	11.1	0	0.0	6	66.7	9	100.0
	학생	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0	2	100.0
	회사원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	기타	1	50.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2	100.0

나. 시금장 기호도

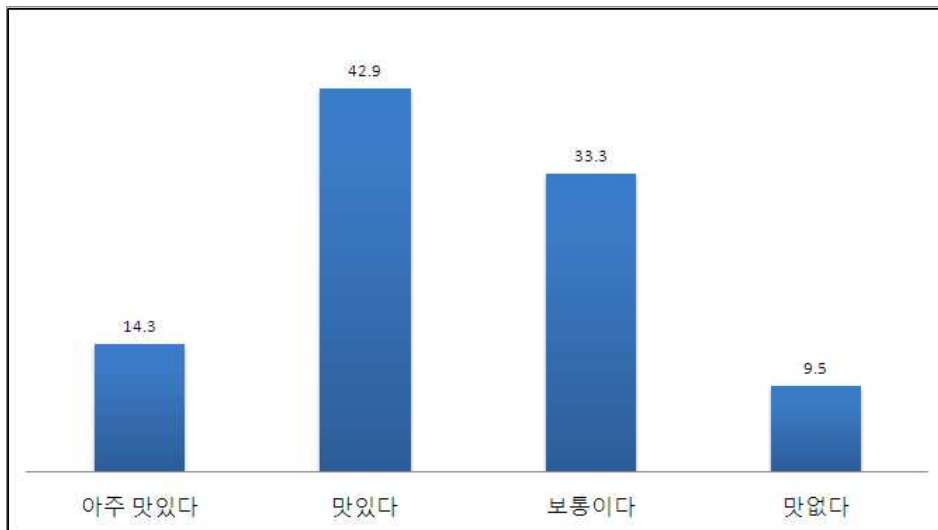
● 질문3

3. (질문2에서 ①을 응답한 사람만) 귀하는 시금장 맛에 대하여 어떻게 생각하십니까?

시금장 맛에 대한 평가를 조사한 결과 ‘맛있다(아주 맛있다 + 맛있다)’의 비율이 57.2%인 반면에 ‘맛없다’의 비율은 9.5%로 나타났으며 <Fig. 24>와 같다.

<Fig. 24> 시금장 맛에 대한 평가

(N=63)



<Table 22>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 시금장이 맛있다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘50대’에서 시금장이 맛있다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장이 맛있다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘공무원’과 ‘전문직’에서 시금장이 맛있다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 22> 시금장 맛에 대한 평가

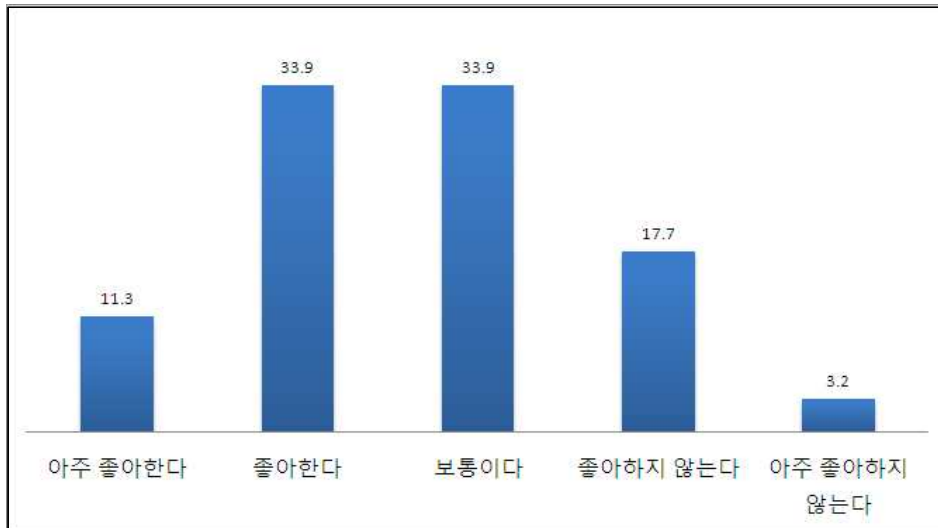
구분		아주 맛있다		맛있다		보통이다		맛없다		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		9	14.3	27	42.9	21	33.3	6	9.5	63	100.0
성별	남자	4	28.6	4	28.6	4	28.6	2	14.3	14	100.0
	여자	5	10.2	23	46.9	17	34.7	4	8.2	49	100.0
연령	20대	0	0.0	0	0.0	4	66.7	2	33.3	6	100.0
	30대	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	40대	2	28.6	2	28.6	2	28.6	1	14.3	7	100.0
	50대	1	10.0	6	60.0	2	20.0	1	10.0	10	100.0
	60대 이상	5	13.2	19	50.0	12	31.6	2	5.3	38	100.0
거주지	대구/경북	9	14.3	27	42.9	21	33.3	6	9.5	63	100.0
	부산/울산 / 경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	교원	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100.0
	자영업	0	0.0	6	60.0	3	30.0	1	10.0	10	100.0
	전문직	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	주부	4	12.5	16	50.0	10	31.3	2	6.3	32	100.0
	학생	0	0.0	0	0.0	4	66.7	2	33.3	6	100.0
	회사원	0	0.0	2	50.0	1	25.0	1	25.0	4	100.0
	기타	2	33.3	2	33.3	2	33.3	0	0.0	6	100.0

● 질문4

4. (질문2에서 ①을 응답한 사람만) 귀하는 시금장을 좋아하십니까?

시금장을 좋아하는 여부를 조사한 결과 ‘좋아한다(아주 좋아한다 + 좋아한다)’의 비율이 45.2%인 반면에 ‘좋아하지 않는다(아주 좋아하지 않는다 + 좋아하지 않는다)’의 비율은 20.9%로 나타났으며 <Fig. 25>와 같다.

<Fig. 25> 시금장을 좋아하는 여부 (N=62)



<Table 23>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 시금장을 좋아한다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘60대 이상’에서 시금장을 좋아한다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장을 좋아한다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘공무원’과 ‘전문직’에서 시금장을 좋아한다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 23> 시금장을 좋아하는 여부

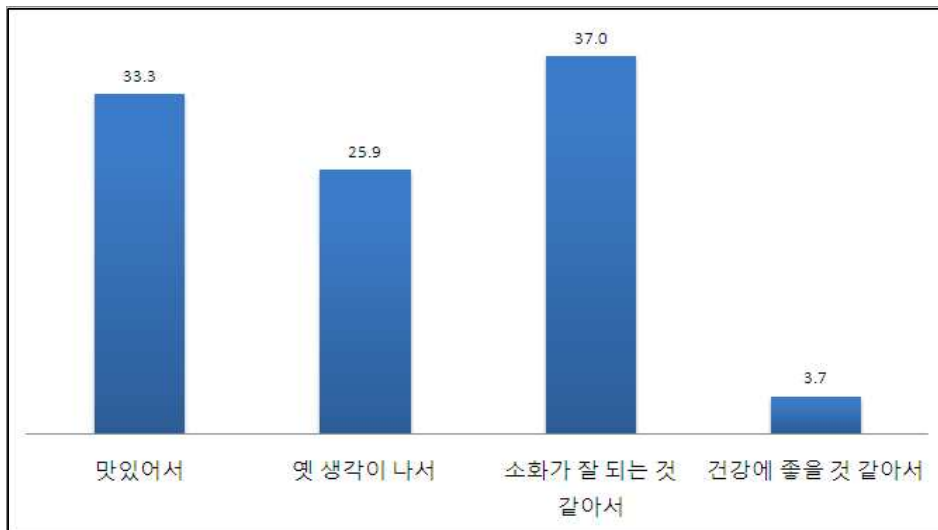
구분		아주 좋아한다		좋아한다		보통이다		좋아하지 않는다		아주 좋아하지 않는다		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		7	11.3	21	33.9	21	33.9	11	17.7	2	3.2	62	100.0
성별	남자	4	28.6	4	28.6	2	14.3	4	28.6	0	0.0	14	100.0
	여자	3	6.3	17	35.4	19	39.6	7	14.6	2	4.2	48	100.0
연령	20대	0	0.0	0	0.0	2	33.3	4	66.7	0	0.0	6	100.0
	30대	1	50.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	40대	2	28.6	0	0.0	4	57.1	1	14.3	0	0.0	7	100.0
	50대	1	10.0	4	40.0	4	40.0	1	10.0	0	0.0	10	100.0
	60대 이상	3	8.1	17	46.0	11	29.7	4	10.8	2	5.4	37	100.0
거주지	대구/경북	7	11.3	21	33.9	21	33.9	11	17.7	2	3.2	62	100.0
	부산/울산 / 경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	교원	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
	자영업	0	0.0	2	20.0	7	70.0	1	10.0	0	0.0	10	100.0
	전문직	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	주부	2	6.5	15	48.4	8	25.8	4	12.9	2	6.5	31	100.0
	학생	0	0.0	0	0.0	2	33.3	4	66.7	0	0.0	6	100.0
	회사원	0	0.0	2	50.0	0	0.0	2	50.0	0	0.0	4	100.0
	기타	2	33.3	1	16.7	3	50.0	0	0.0	0	0.0	6	100.0

● 질문4-1

4-1. (질문4에서 ①과 ②을 응답한 사람만) 귀하께서 시금장을 좋아하신다면, 왜 좋아하십니까?

시금장을 좋아하신다면, 좋아하는 이유를 조사한 결과 ‘소화가 잘 되는 것 같아서’가 37.0%로 가장 많았으며 ‘맛있어서’가 33.3%, ‘옛 생각이 나서’가 25.9%, ‘건강에 좋을 것 같아서’가 3.7% 순으로 나타났으며 <Fig. 26>과 같다.

<Fig. 26> 시금장을 좋아하신다면, 좋아하는 이유 (N=27)



<Table 24>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장을 좋아하는 이유로 소화가 잘 되는 것 같다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘60대 이상’에서 시금장을 좋아하는 이유로 소화가 잘 되는 것 같다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장을 좋아하는 이유로 소화가 잘 되는 것 같다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘전문직’과 ‘회사원’에서 시금장을 좋아하는 이유로 소화가 잘 되는 것 같다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 24> 시금장을 좋아하신다면, 좋아하는 이유

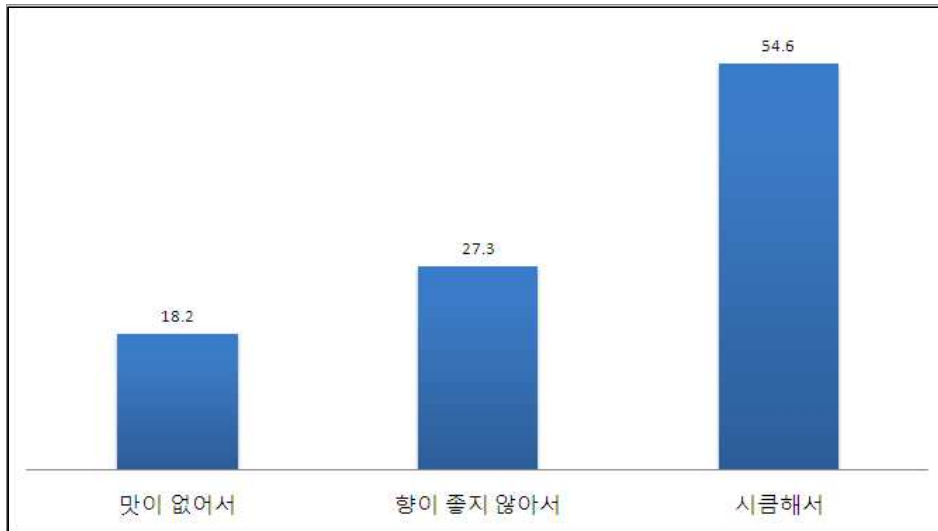
구분		맛있어서		옛 생각이 나서		소화가 잘 되는 것 같아서		건강에 좋을 것 같아서		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		9	33.3	7	25.9	10	37.0	1	3.7	27	100.0
성별	남자	2	25.0	3	37.5	2	25.0	1	12.5	8	100.0
	여자	7	36.8	4	21.1	8	42.1	0	0.0	19	100.0
연령	20대	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	30대	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
	40대	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100.0
	50대	2	40.0	2	40.0	1	20.0	0	0.0	5	100.0
	60대 이상	6	31.6	4	21.1	9	47.4	0	0.0	19	100.0
거주지	대구/경북	9	33.3	7	25.9	10	37.0	1	3.7	27	100.0
	부산/울산	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	1	50.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2	100.0
	교원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	자영업	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	전문직	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	주부	6	37.5	3	18.8	7	43.8	0	0.0	16	100.0
	학생	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	회사원	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	기타	0	0.0	2	66.7	1	33.3	0	0.0	3	100.0

● 질문4-2

4-2. (질문4에서 ④과 ⑤을 응답한 사람만) 귀하께서 시금장을 싫어하신다면, 왜 싫어하십니까?

시금장을 싫어하신다면, 싫어하는 이유를 조사한 결과 ‘시큼해서’가 54.6%로 가장 많았으며 ‘향이 좋지 않아서’가 27.3%, ‘맛이 없어서’가 18.2% 순으로 나타났으며 <Fig. 27>과 같다.

<Fig. 27> 시금장을 싫어하신다면, 싫어하는 이유 (N=11)



<Table 25>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장을 싫어하는 이유로 시금하다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘30대’와 ‘40대’, ‘50’에서 시금장을 싫어하는 이유로 시금하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장을 싫어하는 이유로 시금하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘자영업’과 ‘회사원’에서 시금장을 싫어하는 이유로 시금하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 25> 시금장을 싫어하신다면, 싫어하는 이유

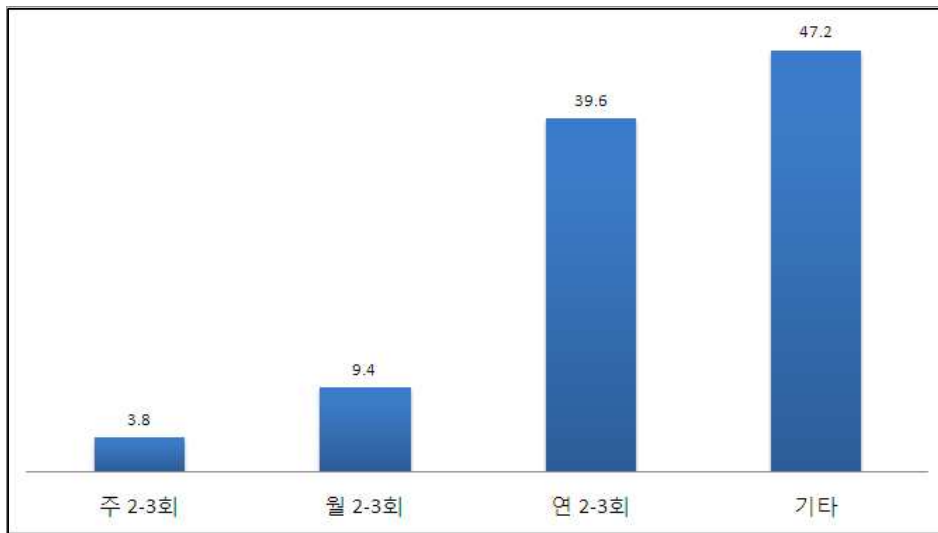
구분		맛이 없어서		향이 좋지 않아서		시금해서		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		2	18.2	3	27.3	6	54.6	11	100.0
성별	남자	2	50.0	0	0.0	2	50.0	4	100.0
	여자	0	0.0	3	42.9	4	57.1	7	100.0
연령	20대	2	50.0	0	0.0	2	50.0	4	100.0
	30대	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	100.0
	40대	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	100.0
	50대	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	100.0
	60대 이상	0	0.0	3	75.0	1	25.0	4	100.0
거주지	대구/경북	2	18.2	3	27.3	6	54.6	11	100.0
	부산/울산/경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	교원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	자영업	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	100.0
	전문직	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	주부	0	0.0	3	75.0	1	25.0	4	100.0
	학생	2	50.0	0	0.0	2	50.0	4	100.0
	회사원	0	0.0	0	0.0	2	100.0	2	100.0
	기타	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

● 질문5

5. (질문2에서 ①을 응답한 사람만) 귀하께서는 얼마나 자주 시금장을 드시고 계십니까?

시금장을 먹는 횟수를 조사한 결과 ‘기타’가 47.2%로 가장 많았으며 ‘연 2-3회’가 39.6%, ‘월 2-3회’가 9.4%, ‘주 2-3회’가 3.8% 순으로 나타났으며 <Fig. 28>과 같다. 기타로는 한번 먹어보거나, 예전엔 먹다가 최근에는 먹지 않은 경우 등이 나타났다.

<Fig. 28> 시금장을 먹는 횟수 (N=53)



<Table 26>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장을 먹는 횟수가 기타라는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘60대 이상’에서 시금장을 먹는 횟수가 기타라는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장을 먹는 횟수가 기타라는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.

<Table 26> 시금장을 먹는 횟수

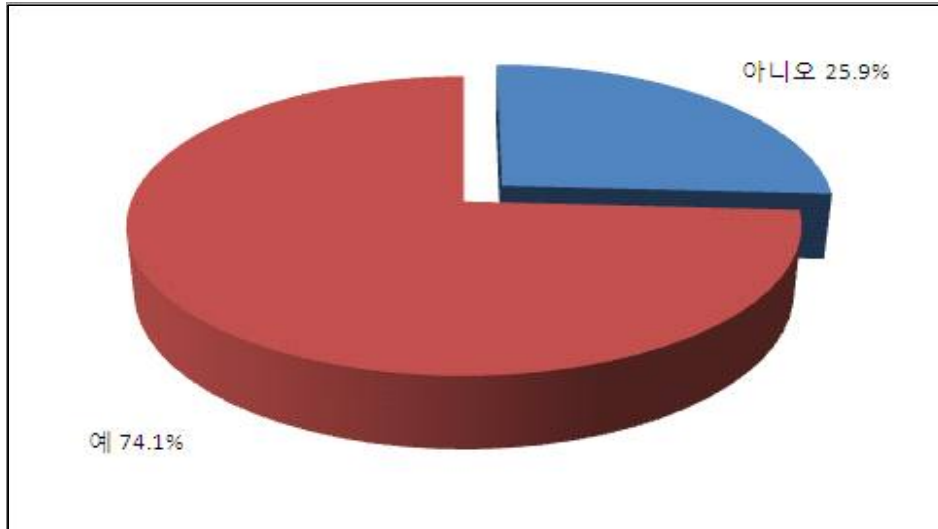
구분		주 2-3회		월 2-3회		연 2-3회		기타		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		2	3.8	5	9.4	21	39.6	25	47.2	53	100.0
성별	남자	0	0.0	1	7.1	8	57.1	5	35.7	14	100.0
	여자	2	5.1	4	10.3	13	33.3	20	51.3	39	100.0
연령	20대	0	0.0	0	0.0	3	50.0	3	50.0	6	100.0
	30대	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100.0
	40대	0	0.0	1	16.7	5	83.3	0	0.0	6	100.0
	50대	0	0.0	0	0.0	8	80.0	2	20.0	10	100.0
	60대 이상	2	6.9	3	10.3	5	17.2	19	65.5	29	100.0
거주지	대구/경북	2	3.8	5	9.4	21	39.6	25	47.2	53	100.0
	부산/울산 / 경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	교원	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100.0
	자영업	0	0.0	0	0.0	9	90.0	1	10.0	10	100.0
	전문직	0	0.0	0	0.0	1	50.0	1	50.0	2	100.0
	주부	2	8.7	2	8.7	4	17.4	15	65.2	23	100.0
	학생	0	0.0	0	0.0	3	50.0	3	50.0	6	100.0
	회사원	0	0.0	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	100.0
	기타	0	0.0	1	16.7	1	16.7	4	66.7	6	100.0

● 질문6

6. (질문2에서 ①을 응답한 사람만) 귀하께서는 시금장을 재구매할 의사가 있으십니까?

시금장을 재구매할 의사를 조사한 결과 ‘예’가 74.1%, ‘아니오’가 25.9%로 ‘아니오’보다 ‘예’의 응답비율이 높게 나타났으며 <Fig. 29>와 같다.

<Fig. 29> 시금장을 재구매할 의사 (N=54)



<Table 27>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장을 재구매할 의사가 있다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 연령이 많을수록 시금장을 재구매할 의사가 있다는 응답비율이 낮아지는 경향이 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장을 재구매할 의사가 있다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘공무원’과 ‘교원’, ‘전문직’에서 시금장을 재구매할 의사가 있다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.

<Table 27> 시금장을 재구매할 의사

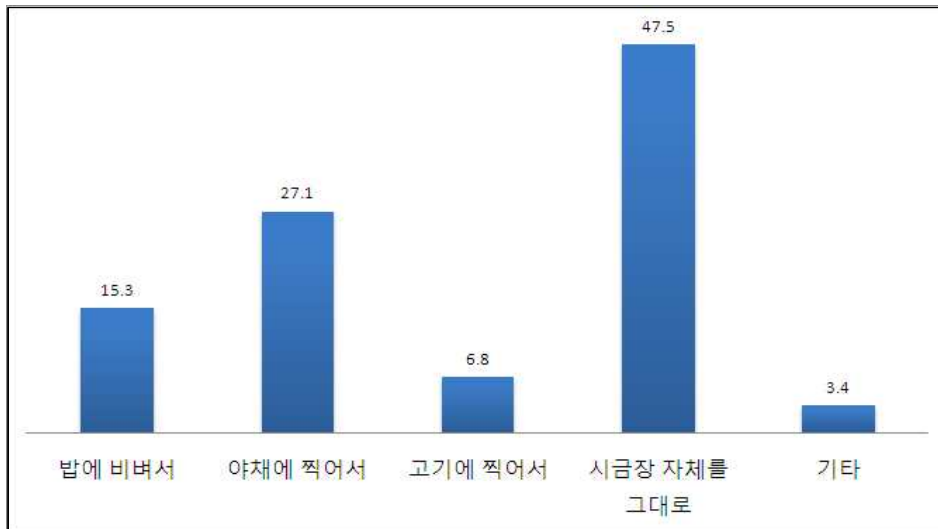
구분		예		아니오		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		40	74.1	14	25.9	54	100.0
성별	남자	10	71.4	4	28.6	14	100.0
	여자	30	75.0	10	25.0	40	100.0
연령	20대	0	0.0	5	100.0	5	100.0
	30대	1	50.0	1	50.0	2	100.0
	40대	6	100.0	0	0.0	6	100.0
	50대	9	90.0	1	10.0	10	100.0
	60대 이상	24	77.4	7	22.6	31	100.0
거주지	대구/경북	40	74.1	14	25.9	54	100.0
	부산/울산/경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	교원	1	100.0	0	0.0	1	100.0
	자영업	9	90.0	1	10.0	10	100.0
	전문직	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	주부	19	79.2	5	20.8	24	100.0
	학생	0	0.0	5	100.0	5	100.0
	회사원	2	66.7	1	33.3	3	100.0
	기타	5	71.4	2	28.6	7	100.0

● 질문7

7. (질문2에서 ①을 응답한 사람만) 귀하께서는 시금장을 어떻게 드시는 것을 좋아하십니까?

시금장을 드시는 방법을 조사한 결과 ‘시금장 자체를 그대로’가 47.5%로 가장 많았으며 ‘야채에 찍어서’가 27.1%, ‘밥에 비벼서’가 15.3%, ‘고기에 찍어서’가 6.8%, ‘기타’가 3.4% 순으로 나타났으며 <Fig. 30>과 같다.

<Fig. 30> 시금장을 드시는 방법 (N=59)



<Table 28>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘남자’보다 ‘여자’가 시금장 자체를 그대로 먹는다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘60대 이상’에서 시금장 자체를 그대로 먹는다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘대구/경북’에서 시금장 자체를 그대로 먹는다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘주부’에서 시금장 자체를 그대로 먹는다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<table 28> 시금장을 드시는 방법

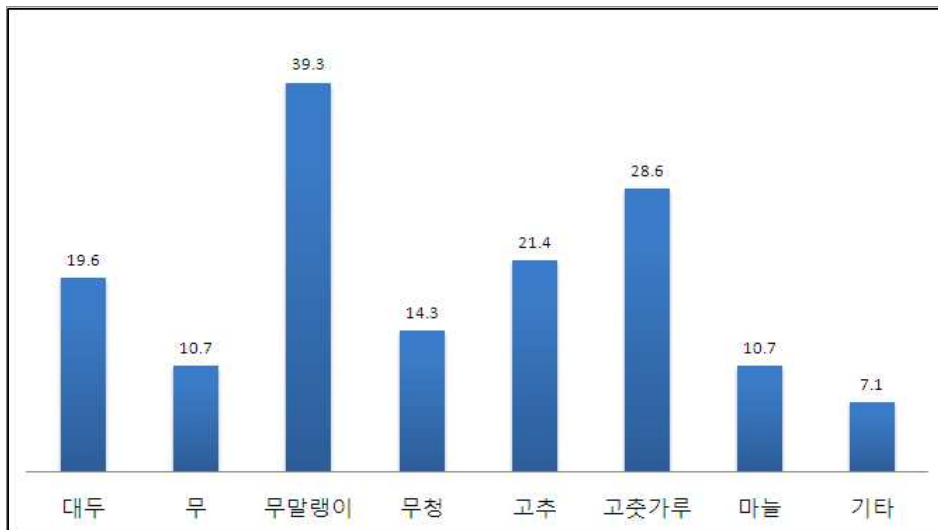
구분		밥에 비벼서		야채에 찍어서		고기에 찍어서		시금장 자체를 그대로		기타		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		9	15.3	16	27.1	4	6.8	28	47.5	2	3.4	59	100.0
성별	남자	6	42.9	4	28.6	1	7.1	3	21.4	0	0.0	14	100.0
	여자	3	6.7	12	26.7	3	6.7	25	55.6	2	4.4	45	100.0
연령	20대	2	40.0	1	20.0	1	20.0	1	20.0	0	0.0	5	100.0
	30대	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
	40대	2	28.6	4	57.1	1	14.3	0	0.0	0	0.0	7	100.0
	50대	0	0.0	8	80.0	0	0.0	1	10.0	1	10.0	10	100.0
	60대 이상	4	11.1	3	8.3	2	5.6	26	72.2	1	2.8	36	100.0
거주지	대구/경북	9	15.3	16	27.1	4	6.8	28	47.5	2	3.4	59	100.0
	부산/울산 / 경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
직업	공무원	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	교원	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
	자영업	0	0.0	8	80.0	1	10.0	0	0.0	1	10.0	10	100.0
	전문직	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	주부	2	6.9	3	10.3	2	6.9	21	72.4	1	3.5	29	100.0
	학생	2	40.0	1	20.0	1	20.0	1	20.0	0	0.0	5	100.0
	회사원	0	0.0	2	66.7	0	0.0	1	33.3	0	0.0	3	100.0
	기타	3	42.9	0	0.0	0	0.0	4	57.1	0	0.0	7	100.0

● 질문8

8. (질문2에서 ①을 응답한 사람만) 귀하께서는 시금장에 어떤 부재료가 들어간 것을 좋아하십니까?

시금장에 들어가는 부재료를 조사한 결과 ‘무말랭이’가 39.3%로 가장 많았으며 ‘고춧가루’가 28.6%, ‘고추’가 21.4%, ‘대두’가 19.6%, ‘무청’이 14.3%, ‘무’가 10.7%, ‘마늘’이 10.7%, ‘기타’가 7.1% 순으로 나타났으며 <Fig. 31>과 <Table 29>과 같다. 기타로는 가지가 가장 많았으며 부재료를 넣지 않고 먹는다는 응답도 나타났다.

<Fig. 31> 시금장에 들어가는 부재료 (중복응답) (N=56)



<Table 29> 시금장에 들어가는 부재료 (중복응답) (N=56)

	빈도	비율
대두	11	19.6
무	6	10.7
무말랭이	22	39.3
무청	8	14.3
고추	12	21.4
고춧가루	16	28.6
마늘	6	10.7
기타	4	7.1

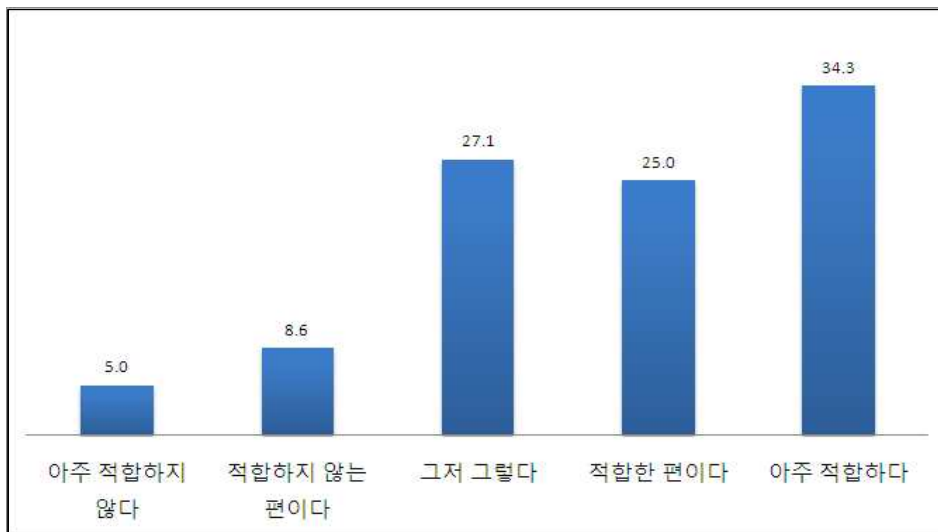
다. 시금장 세계화

● 질문9

9. 귀하께서는 시금장이 외국인의 입맛에 맞아 세계화에 적합하다고 생각하십니까?

시금장이 외국인의 입맛에 맞아 세계화에 적합 여부를 조사한 결과 ‘적합하다(아주 적합하다 + 적합한 편이다)’의 비율이 59.3%인 반면에 ‘적합하지 않다(아주 적합하지 않다 + 적합하지 않는 편이다)’의 비율은 13.6%로 나타났으며 <Fig. 32>

<Fig. 32> 시금장이 세계화에 적합 여부 (N=140)



<Table 30>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 시금장이 외국인의 입맛에 맞아 세계화에 적합하다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘40대’에서 시금장이 외국인의 입맛에 맞아 세계화에 적합하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘부산/울산/경남’과 ‘서울/경기’, ‘충청’에서 시금장이 외국인의 입맛에 맞아 세계화에 적합하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘공무원’과 ‘교원’에서 시금장이 외국인의 입맛에 맞아 세계화에 적합하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 30> 시금장이 세계화에 적합 여부

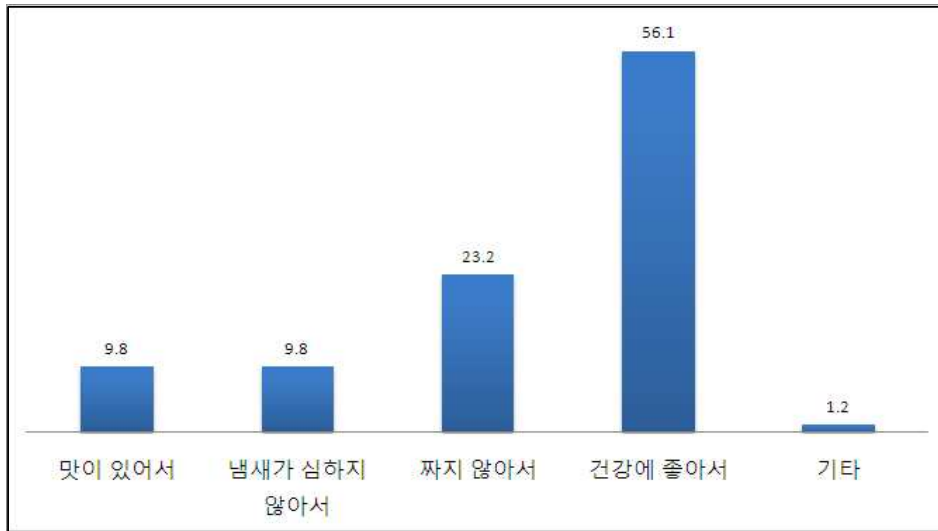
구분		아주 적합하지 않다		적합하지 않는 편이다		그저 그렇다		적합한 편이다		아주 적합하다		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		7	5.0	12	8.6	38	27.1	35	25.0	48	34.3	140	100.0
성별	남자	0	0.0	4	8.9	11	24.4	11	24.4	19	42.2	45	100.0
	여자	7	7.4	8	8.4	27	28.4	24	25.3	29	30.5	95	100.0
연령	20대	0	0.0	5	22.7	13	59.1	4	18.2	0	0.0	22	100.0
	30대	0	0.0	0	0.0	4	16.7	8	33.3	12	50.0	24	100.0
	40대	2	5.7	0	0.0	2	5.7	7	20.0	24	68.6	35	100.0
	50대	0	0.0	0	0.0	3	15.0	7	35.0	10	50.0	20	100.0
	60대 이상	5	12.8	7	18.0	16	41.0	9	23.1	2	5.1	39	100.0
거주지	대구/경북	7	5.6	12	9.6	38	30.4	31	24.8	37	29.6	125	100.0
	부산/울산 / 경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	100.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	25.0	9	75.0	12	100.0
	충청	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	1	50.0	2	100.0
직업	공무원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0	2	100.0
	교원	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	14.3	6	85.7	7	100.0
	자영업	0	0.0	0	0.0	3	12.5	7	29.2	14	58.3	24	100.0
	전문직	0	0.0	0	0.0	1	10.0	5	50.0	4	40.0	10	100.0
	주부	6	16.2	6	16.2	12	32.4	9	24.3	4	10.8	37	100.0
	학생	0	0.0	5	20.0	14	56.0	5	20.0	1	4.0	25	100.0
	회사원	0	0.0	0	0.0	4	36.4	2	18.2	5	45.5	11	100.0
	기타	1	4.2	1	4.2	4	16.7	6	25.0	12	50.0	24	100.0

● 질문9-1

9-1. (질문9에서 ④과 ⑤을 응답한 사람만) 적합하다고 생각하신다면, 그 이유는 무엇입니까?

세계화에 적합하다고 생각하신다면, 그 이유를 조사한 결과 ‘건강에 좋아서’가 56.1%로 가장 많았으며 ‘짜지 않아서’가 23.2%, ‘맛이 있어서’가 9.8%, ‘냄새가 심하지 않아서’가 9.8%, ‘기타’가 1.2% 순으로 나타났으며 <Fig. 33>과 같다. 기타로는 외관상 좋지 않아서, 한국 특유의 맛이라서 등의 답변이 나타났다.

<Fig. 33> 세계화에 적합하다고 생각하신다면, 그 이유 (N=82)



<Table 31>를 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 건강에 좋기 때문에 세계화에 적합하다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘40대’에서 건강에 좋기 때문에 세계화에 적합하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘부산/울산/경남’에서 건강에 좋기 때문에 세계화에 적합하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 31> 세계화에 적합하다고 생각하신다면, 그 이유

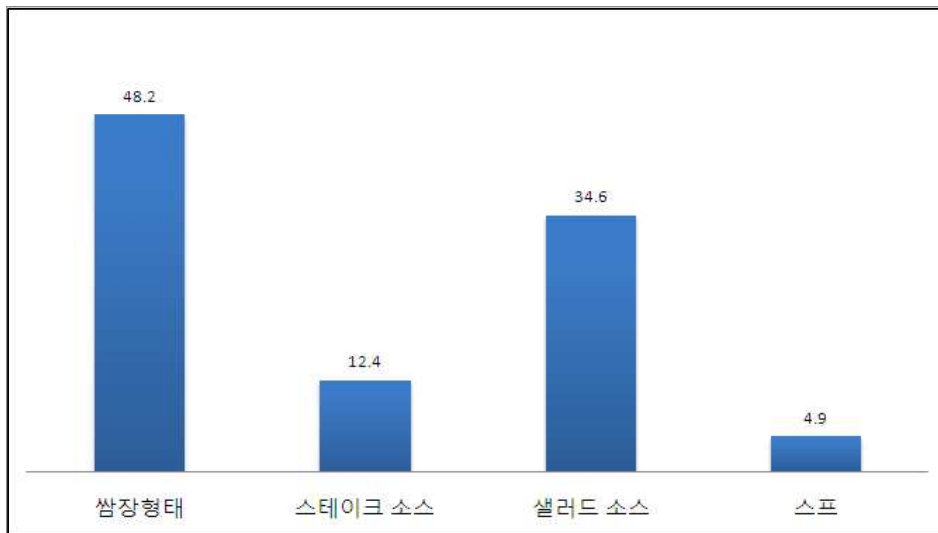
구분		맛이 있어서		냄새가 심하지 않아서		짜지 않아서		건강에 좋아서		기타		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		8	9.8	8	9.8	19	23.2	46	56.1	1	1.2	82	100.0
성별	남자	3	10.0	3	10.0	4	13.3	20	66.7	0	0.0	30	100.0
	여자	5	9.6	5	9.6	15	28.9	26	50.0	1	1.9	52	100.0
연령	20대	1	25.0	2	50.0	0	0.0	1	25.0	0	0.0	4	100.0
	30대	1	5.0	0	0.0	8	40.0	11	55.0	0	0.0	20	100.0
	40대	1	3.2	4	12.9	5	16.1	21	67.7	0	0.0	31	100.0
	50대	2	11.8	2	11.8	5	29.4	8	47.1	0	0.0	17	100.0
	60대 이상	3	30.0	0	0.0	1	10.0	5	50.0	1	10.0	10	100.0
거주지	대구/경북	8	11.9	8	11.9	15	22.4	35	52.2	1	1.5	67	100.0
	부산/울산 / 경남	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100.0
	서울/경기	0	0.0	0	0.0	3	25.0	9	75.0	0	0.0	12	100.0
	충청	0	0.0	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
직업	공무원	1	50.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	교원	0	0.0	0	0.0	3	42.9	4	57.1	0	0.0	7	100.0
	자영업	1	4.8	3	14.3	7	33.3	10	47.6	0	0.0	21	100.0
	전문직	0	0.0	1	11.1	2	22.2	6	66.7	0	0.0	9	100.0
	주부	2	16.7	0	0.0	2	16.7	8	66.7	0	0.0	12	100.0
	학생	1	16.7	2	33.3	0	0.0	3	50.0	0	0.0	6	100.0
	회사원	2	28.6	0	0.0	0	0.0	5	71.4	0	0.0	7	100.0
	기타	1	5.6	2	11.1	5	27.8	9	50.0	1	5.6	18	100.0

● 질문9-2

9-2. (질문9에서 ④과 ⑤을 응답한 사람만) 시금장을 어떠한 형태로 제조하는 것이 세계화에 적합하다고 생각하십니까?

세계화에 적합하다고 생각하신다면, 시금장의 형태를 조사한 결과 ‘쌈장 형태’가 48.2%로 가장 많았으며 ‘샐러드 소스’가 34.6%, ‘스테이크 소스’가 12.4%, ‘스프’가 4.9% 순으로 나타났으며 <Fig. 34>와 같다.

<Fig. 34> 세계화에 적합하다고 생각하신다면, 시금장의 형태 (N=81)



<Table 32>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 쌈장 형태로 제조하는 것이 세계화에 적합하다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 연령이 많을수록 쌈장 형태로 제조하는 것이 세계화에 적합하다는 응답비율이 높아지는 경향이 나타났다.
- 거주지는 ‘부산/울산/경남’에서 쌈장 형태로 제조하는 것이 세계화에 적합하다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘자영업’에서 쌈장 형태로 제조하는 것이 세계화에 적합하다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.

<Table 32> 세계화에 적합하다고 생각하신다면, 시금장의 형태

구분		쌈장 형태		스테이크 소스		샐러드 소스		스프		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		39	48.2	10	12.4	28	34.6	4	4.9	81	100.0
성별	남자	17	56.7	2	6.7	10	33.3	1	3.3	30	100.0
	여자	22	43.1	8	15.7	18	35.3	3	5.9	51	100.0
연령	20대	1	25.0	3	75.0	0	0.0	0	0.0	4	100.0
	30대	9	45.0	3	15.0	6	30.0	2	10.0	20	100.0
	40대	13	41.9	2	6.5	15	48.4	1	3.2	31	100.0
	50대	10	58.8	0	0.0	6	35.3	1	5.9	17	100.0
	60대 이상	6	66.7	2	22.2	1	11.1	0	0.0	9	100.0
거주지	대구/경북	33	50.0	9	13.6	21	31.8	3	4.6	66	100.0
	부산/울산 / 경남	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
	서울/경기	4	33.3	1	8.3	7	58.3	0	0.0	12	100.0
	충청	1	50.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2	100.0
직업	공무원	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	교원	3	42.9	1	14.3	3	42.9	0	0.0	7	100.0
	자영업	14	66.7	0	0.0	7	33.3	0	0.0	21	100.0
	전문직	3	33.3	1	11.1	4	44.4	1	11.1	9	100.0
	주부	6	54.6	3	27.3	2	18.2	0	0.0	11	100.0
	학생	3	50.0	3	50.0	0	0.0	0	0.0	6	100.0
	회사원	2	28.6	1	14.3	3	42.9	1	14.3	7	100.0
	기타	7	38.9	1	5.6	8	44.4	2	11.1	18	100.0

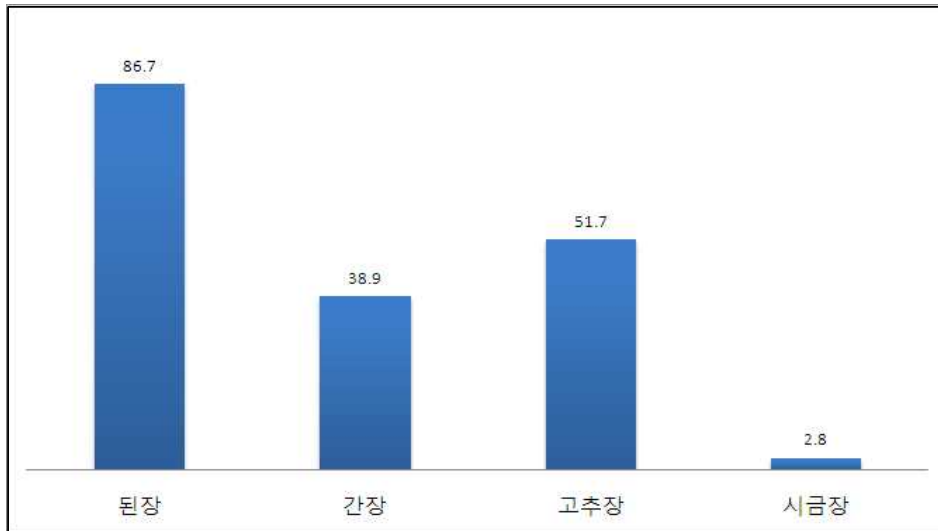
4) 한국의 전통 장류

● 질문10

10. 귀하께서는 어떤 장류를 주로 드십니까?

주로 드시는 장류를 조사한 결과 ‘된장’이 86.7%로 가장 많았으며 ‘고추장’이 51.7%, ‘간장’이 38.9%, ‘시금장’이 2.8% 순으로 나타났으며 <Fig. 35>와 <Table 33>와 같다.

<Fig. 35> 주로 드시는 장류 (중복응답) (N=180)



<Table 33> 주로 드시는 장류 (중복응답) (N=180)

	빈도	비율
된장	156	86.7
간장	70	38.9
고추장	93	51.7
시금장	5	2.8

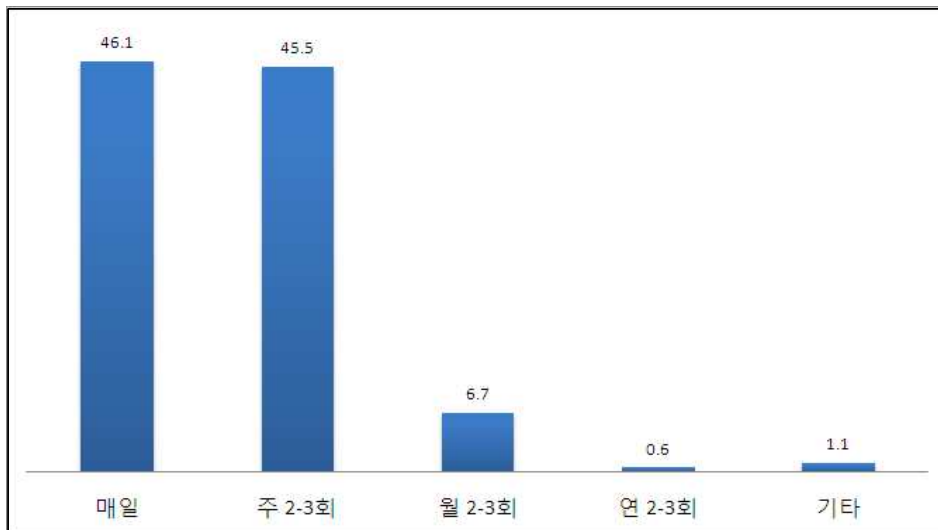
● 질문11

11. 귀하께서는 장류를 얼마나 자주 드십니까?

장류를 먹는 횟수를 조사한 결과 ‘매일’이 46.1%로 가장 많았으며 ‘주 2-3회’가 45.5%, ‘월 2-3회’가 6.7%, ‘기타’가 1.1%, ‘연 2-3회’가 0.6% 순으로 나타났으며 <Fig. 36>와 같다.

<Fig. 36> 장류를 먹는 횟수

(N=178)



<Table 34>을 살펴보면 다음과 같다.

- 성별은 ‘여자’보다 ‘남자’가 장류를 매일 먹는다는 응답비율이 높은 것으로 나타났다.
- 연령은 ‘50대’에서 장류를 매일 먹는다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 거주지는 ‘서울/경기’에서 장류를 매일 먹는다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 직업은 ‘자영업’에서 장류를 매일 먹는다는 응답비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 34> 장류를 먹는 횟수

구분		매일		주 2-3회		월 2-3회		연 2-3회		기타		전체	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		82	46.1	81	45.5	12	6.7	1	0.6	2	1.1	178	100.0
성별	남자	24	47.1	25	49.0	2	3.9	0	0.0	0	0.0	51	100.0
	여자	58	45.7	56	44.1	10	7.9	1	0.8	2	1.6	127	100.0
연령	20대	7	15.6	32	71.1	5	11.1	0	0.0	1	2.2	45	100.0
	30대	10	40.0	14	56.0	1	4.0	0	0.0	0	0.0	25	100.0
	40대	23	56.1	18	43.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	41	100.0
	50대	16	80.0	3	15.0	1	5.0	0	0.0	0	0.0	20	100.0
	60대 이상	26	55.3	14	29.8	5	10.6	1	2.1	1	2.1	47	100.0
거주지	대구/경북	70	43.8	76	47.5	11	6.9	1	0.6	2	1.3	160	100.0
	부산/울산	1	25.0	3	75.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	100.0
	경남	10	83.3	1	8.3	1	8.3	0	0.0	0	0.0	12	100.0
	서울/경기	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
직업	공무원	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	교원	3	37.5	5	62.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	100.0
	자영업	19	79.2	5	20.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	24	100.0
	전문직	4	36.4	5	45.5	2	18.2	0	0.0	0	0.0	11	100.0
	주부	26	56.5	15	32.6	4	8.7	0	0.0	1	2.2	46	100.0
	학생	7	14.6	35	72.9	5	10.4	0	0.0	1	2.1	48	100.0
	회사원	6	54.6	5	45.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	11	100.0
	기타	16	57.1	10	35.7	1	3.6	1	3.6	0	0.0	28	100.0

제3절 시금장 발효 우수 균주 분리 및 동정

94

수집된 시금장, 시금장 메주 또는 메주분말에서 발효 우수 균주를 분리하고 동정하였다. 간략하게 요약하면, 수집한 시금장 및 시금장 메주(분말)에서 protein, cellulose, starch 분해능이 우수한 균주를 1차 screening한 후, protease, cellulase, amylase 효소 활성을 측정하여 최종 균주로 S-23, SM-26 및 SM-40을 선별하고, 이 균주를 이용한 시금장 메주를 제조하여 시금장을 제조하여 관능적 특성을 비교하였다.

1. 실험방법

가. 균주 분리

(1) 미생물 배양

미생물은 총균수, 효모 및 곰팡이균수 젖산균수를 측정하였다. 시료를 10배 희석하고 단계별로 총균수와 효모 및 곰팡이균수는 각각 일반세균 측정용 petri film(3M, St. Paul, MN, USA)와 효모 및 곰팡이 측정용 petri film(3M, St. Paul, MN, USA)을 이용하여 32 °C에서 48시간 배양 후 나타난 colony를 계수하였다. 젖산균수는 Lactobacilli-MRS agar에 1mL씩 pour plate method로 접종하여 35 °C에서 24시간동안 배양 후 계수하였다.

(2) Protein, cellulose 및 starch 분해능 screening

시료를 멸균수로 희석하고 NA(nutrient agar, GIBCO, USA) 배지에 100 µL씩 spread법으로 접종하여 35 °C incubator에서 24시간 배양하였다. 서로 다른 colony의 균을 10 % skim milk, 1 % CMC, 1 % starch를 각각 함유한 NA 배지에 tooth pick법으로 접종하여 35 °C incubator에서 배양한 후, clear zone 크기를 측정하여 각각의 분해능을 측정하였다.

나. 균주의 효소활성

(1) Protease 활성

50 mM glycine-NaOH buffer(pH 9.0)에 casein(Sigma Aldrich Co.)을 녹인 1 %(w/v) casein용액 500 µL에 조효소액 200µL를 첨가하여 40 °C에서 10분간 반응시킨 후, 반응 정지를 위해 10 % trichloroacetic acid 500µL를 첨가하였다. 분해되지 않은 단백질을 제거하기 위하여 15,000 rpm에서 10분간 원심분리 하였고 얻은 상층액을 반응물로 하였다. 반응물은 Folin & Ciocalteu 방법을 이용하여 protease 활성을 분석하였다. 반응물 500µL를 500mM Na₂CO₃ 25 ml과 충분히 섞은 다음 Folin & Ciocalteu's Phenol Reagent 2 N(Sigma Aldrich Co.)을 20 %로 희석한 용액을 500 µl 넣고 40 °C에서 10분간 반응시켜 660 nm에서 측정된 흡광도를 U/ml로 산출하였다. Standard curve는 0-100 µg/ml의 tyrosine 용액으로 측정하였고, protease 활성 1 unit은 반응시간 1분동안 1 µg tyrosine을 생성하는 효소의 양으로 정의하였다.

(2) Cellulase 활성

Cellulase 활성도는 DNS 환원당 정량법으로 측정하였다 즉, 1.0 % CMC 500 μ L, 200 mM sodium phosphaste buffer(pH 7.0) 250 μ L를 2.0 mL tube에 넣은 후, 조효소액 250 μ L를 첨가하여 50 $^{\circ}$ C에서 15분간 반응시킨 후, CMC로부터 유리된 glucose 함량을 DNS 환원당 정량법으로 측정하였다. 효소활성도 1 U(unit)는 위 조건하에서 1분간에 1 μ g의 glucose에 상응하는 환원당을 생산하는 효소의 양으로 정의하였다.

(3) Amylase 활성

Amylase 활성도는 DNS 환원당 정량법으로 측정하였다. 1.0 % soluble starch 용액 100 μ L에 조효소액 100 μ L를 첨가하여 37 $^{\circ}$ C에서 10분간 반응시킨 후, DNS시약 200 μ L을 첨가하여 5분간 끓는 물에서 가열하였다. 가열 반응 후 급냉 시키고 증류수를 400 μ L 첨가하여 546 nm에서 흡광도를 측정하였으며 표준물질로 glucose를 사용하였다. 효소활성도 1U(unit)은 1분간에 1 μ g의 환원당으로 분해하는 효소의 양으로 정의하였다.

(4) 16S rDNA 염기서열 분석

정확한 동정을 위하여 분리한 미지의 균주를 (주)솔젠트(SolGent Co., Daejeon, Korea)에 의뢰하여 16S rDNA 염기서열을 분석하였다.

2. 실험결과

가. 수집된 시금장 및 시금장 메주에서 분리한 균주의 protein, cellulose 및 starch 분해능 분석을 통한 우수 균주 1차 screening

시금장 제조 표준화를 위하여 14지역에서 수집한 시금장(S), 시금장 메주(SM), 시금장 메주 분말(SMP) 샘플에서 protein, cellulose, starch 분해가 우수한 미생물을 분리하고자 하였다. 먼저, protease 활성 screening인 경우, nutrient agar 배지에 각 샘플들을 희석하여 32 $^{\circ}$ C에서 24시간 증식시키고, 배양된 미생물을 관찰하여 같은 형태의 미생물 중 가장 많이 분포된 colony를 중심으로 skim milk agar 배지에 tooth pick법으로 접종하여 배양한 후 집락 주위에 투명환의 지름을 측정하여 비교하였다. 다음, Cellulase 활성 screening인 경우, 위의 protease 방법에 준하여 시행하였으며, 선택배지로는 nutrient 배지에 CMC(carboxyl methyl cellulose) 1%를 첨가한 배지를 제조하였으며, 이외 모든 과정은 동일하게 시행되었다. 마지막으로 amylase 활성 screening인 경우 역시 protease 활성 시험법과 동일하게 진행하였으나, 선택배지로는 nutrient 배지에 starch 1%를 첨가한 배지를 제조하였으며, 최종 amylase 활성 확인은 배지위에 요오드용액을 도포하여 염색시켰으며, 이때 염색되지 않고 투명환이 생긴 것의 지름을 측정하여 비교하였다.

시금장(S)의 protease, cellulase, amylase 활성 screening을 하기위해 tooth pick 접종한 미생

물은 총 40균주로 이들의 결과 Fig. 37-39와 같았다. 시험에 접종된 40균주 중 protease 활성이 우수한 균주는 S-3, S-21, S-23, S-34, S-35, S-36, S-40이었으며, cellulase 활성이 우수한 균주는 S-30, S-8, S-25, S-40이 대표적이었고, amylase 활성은 S-3, S-17, S-23, S-29, S-33, S-37, S-40이 가장 활성이 좋은 것으로 나타났다. 분리 시험에 접종된 대부분의 균주가 활성이 있는 것으로 나타났으며, 그 중 몇몇 미생물의 활성이 좋게 나타났으나, 세 가지 효소 활성이 모두 좋은 것으로는 S-3, S-40 균주가 좋은 것으로 나타났다.

시금장(SM)의 protease, cellulase, amylase 활성 screening을 하기위해 tooth pick 접종한 미생물은 총 51균주로 이들의 결과 Fig. 40-42와 같았다. 시험에 접종된 51균주 중 protease 활성이 우수한 균주는 SM-8, SM-9, SM-14, SM-26, SM-39, SM-40 등이 우수하였고, cellulase 활성이 우수한 균주는 SM-7, SM-19, SM-26, SM-29, SM-37, SM-41, SM-42 등이 대표적이었고, amylase 활성은 SM-1, SM-2, SM-3, SM-6, SM-26, SM-28, SM-30, SM-31, SM-38, SM-40, SM-41 등이 활성 좋은 것으로 나타났다.

시금장(SMP)의 protease, cellulase, amylase 활성 screening을 하기위해 tooth pick 접종한 미생물은 총 32균주로 이들의 결과 Fig. 43-45와 같았다. 시험에 접종된 32균주 중 protease 활성이 우수한 균주는 SMP-2, SMP-8, SMP-9, SMP-10, SMP-11, SMP-14 등이 우수하였고, cellulase 활성이 우수한 균주는 SMP-7, SMP-16, SMP-19, SMP-24, SMP-32 등이 대표적이었고, amylase 활성은 SMP-2, SMP-5, SMP-8, SMP-11, SMP-15 등이 활성 좋은 것으로 나타났다.

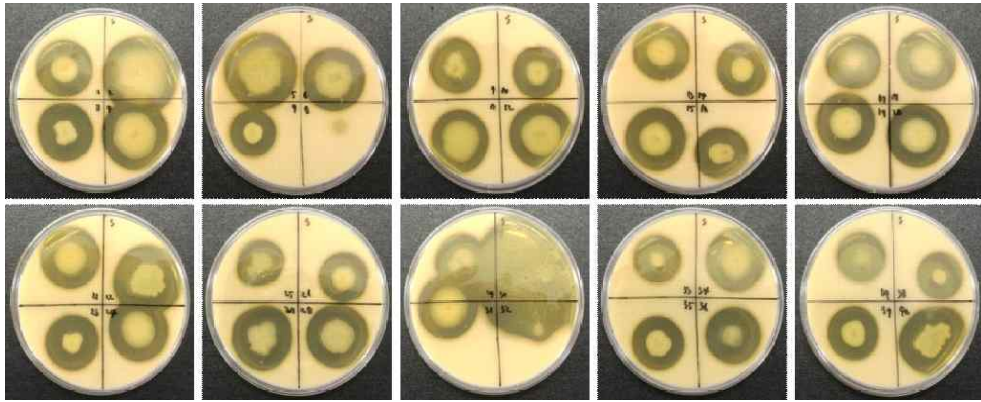


Fig. 37. Protease activity of *sigumjang*. S: *sigumjang*.

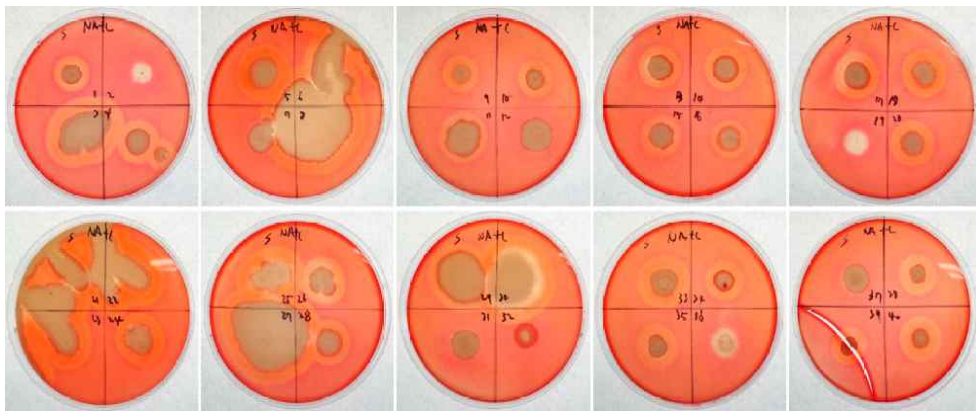


Fig. 38. Cellulase activity of *sigumjang*. S: *sigumjang*.

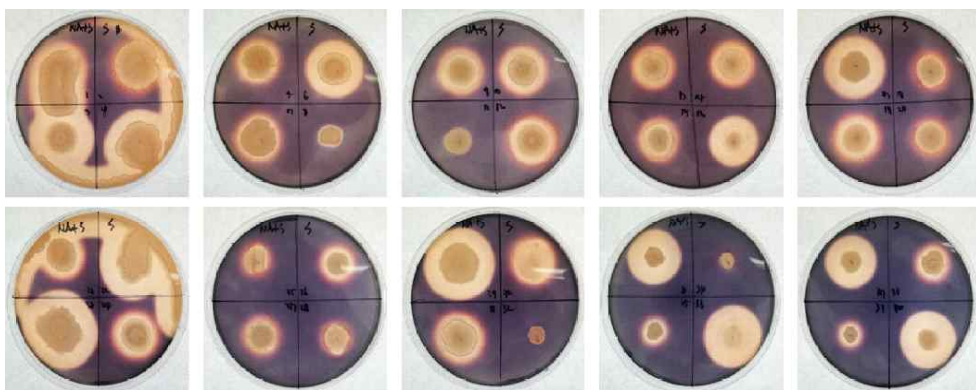


Fig. 39. Amylase activity of *sigumjang*. S: *sigumjang*.

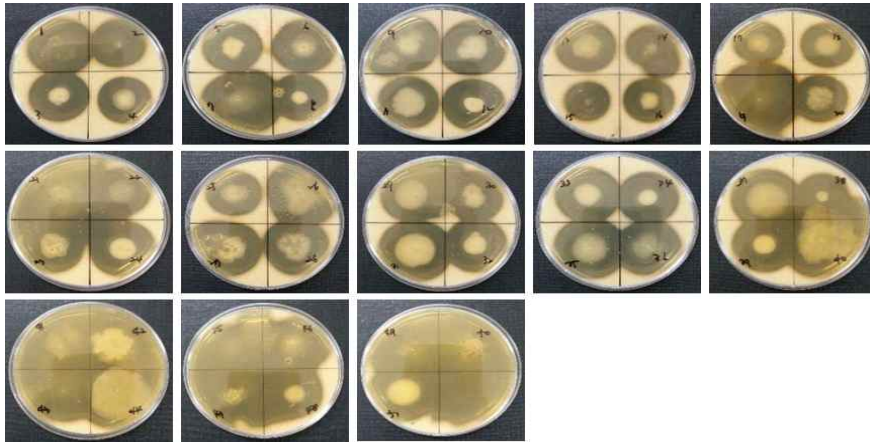


Fig. 40. Protease activity of *sigumjang meju*. SM: *sigumjang meju*.

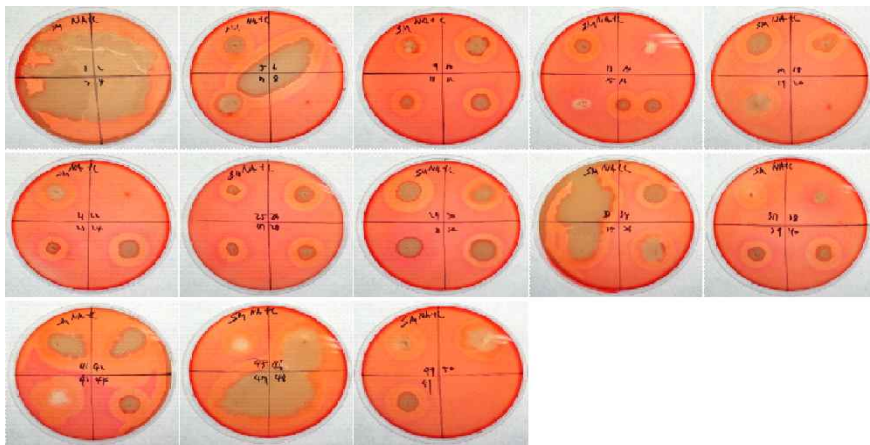


Fig. 41. Cellulase activity of *sigumjang meju*. SM: *sigumjang meju*.

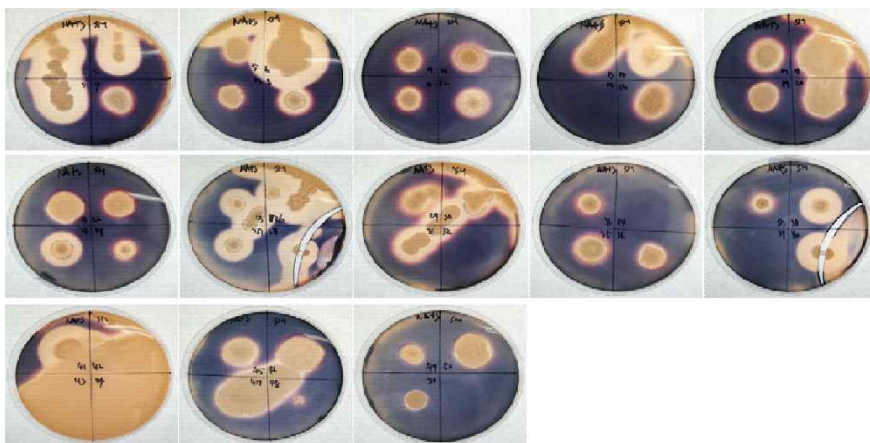


Fig. 42. Amylase activity of *sigumjang meju*. SM: *sigumjang meju*.

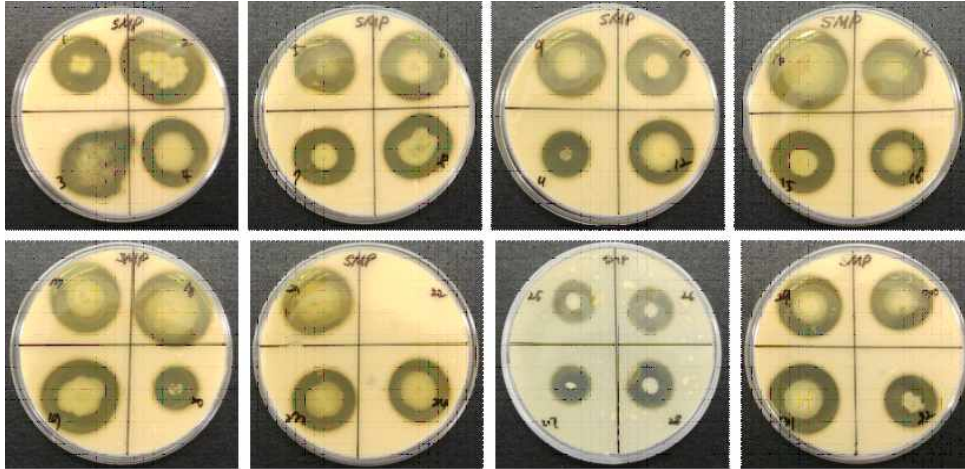


Fig. 43. Protease activity of *sigumjang meju* powder.
SMP: *sigumjang meju* powder.

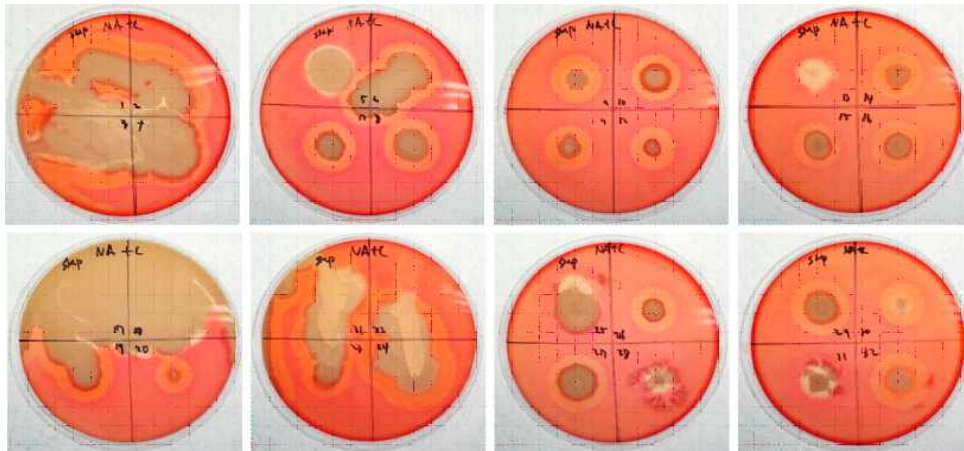


Fig. 44. Cellulase activity of *sigumjang meju* powder.
SMP: *sigumjang meju* powder.

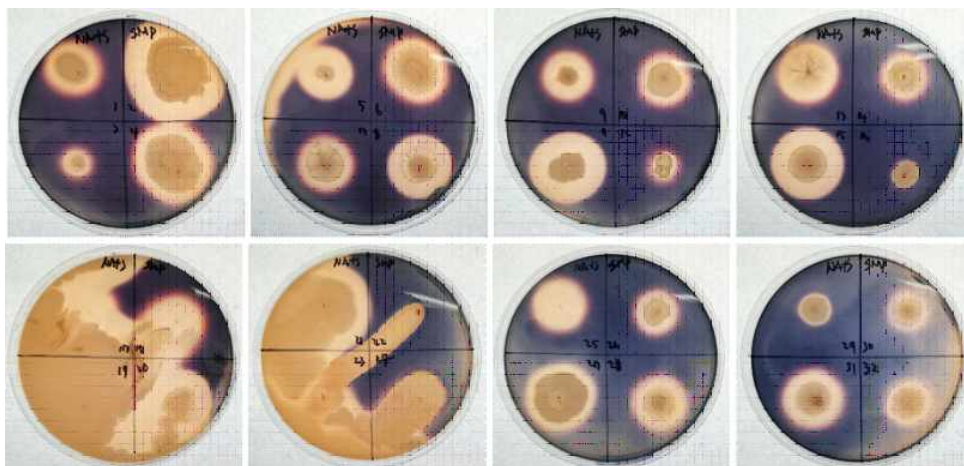


Fig. 45. Amylase activity of *sigumjang meju* powder.
SMP: *sigumjang meju* powder.

나. 수집된 시금장 및 시금장 메주에서 분리한 균주의 protease, cellulose 및 amylase 효소활성 평가

선택배지를 통해 1차적으로 효소활성 screening한 것을 기준으로 1차 선별된 분리 균주를 대상으로 우수균주를 분리하기 위하여 2차적으로 각 분리 미생물을 배양한 후 원심분리하고 이 여액의 효소활성을 측정하여 2차적으로 효소활성이 우수한 분리균을 선별하였다. 효소활성검사 결과는 Fig. 46-48와 같다. 시금장, 시금장 메주 및 시금장 메주 분말에서 분리한 균의 protease, cellulose, amylase 효소 활성을 측정하였다. Protease, cellulose, amylase 효소 활성을 측정하여 각 결과의 상위 10종의 균을 선택하고 세 효소의 활성을 모두 가지고 있는 균을 선택하고자 하였다. 1차 활성 측정 결과 SM-1과 SM-26의 활성이 가장 높게 나타났고, 2차 활성 측정 결과에서는 S-9, S-23, SM-6, SM-26, SM-40의 활성이 가장 높게 나타났다. 두 결과를 종합하여 볼 때, SM-26가 protease, cellulose, amylase 효소 모두 높은 활성을 나타내는 것으로 나타났다.

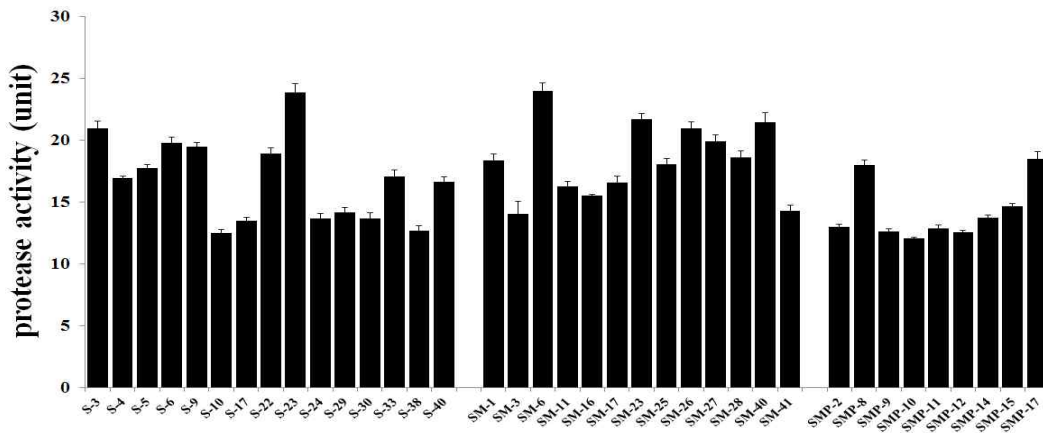


Fig. 46. Protease activity of *sigumjang*(S), *sigumjang meju*(SM), *sigumjang meju powder*(SMP). All data are mean \pm S.D. in triplicate determinations. F-value = 157.894***(***: $p < 0.001$)

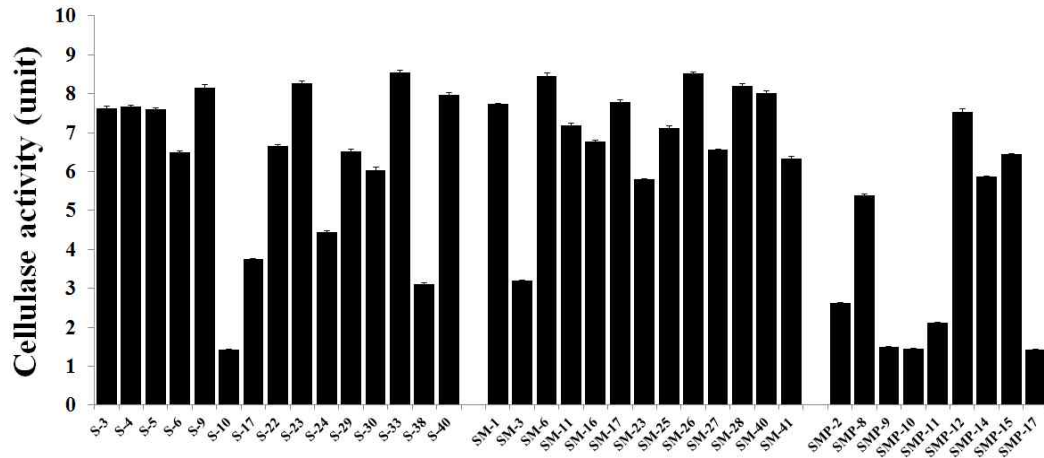


Fig. 47. Cellulase activity of *sigumjang*(S), *sigumjang meju*(SM), *sigumjang meju powder*(SMP). All data are mean \pm S.D. in triplicate determinations. F-value = 8318.640*** (***: $p < 0.001$)

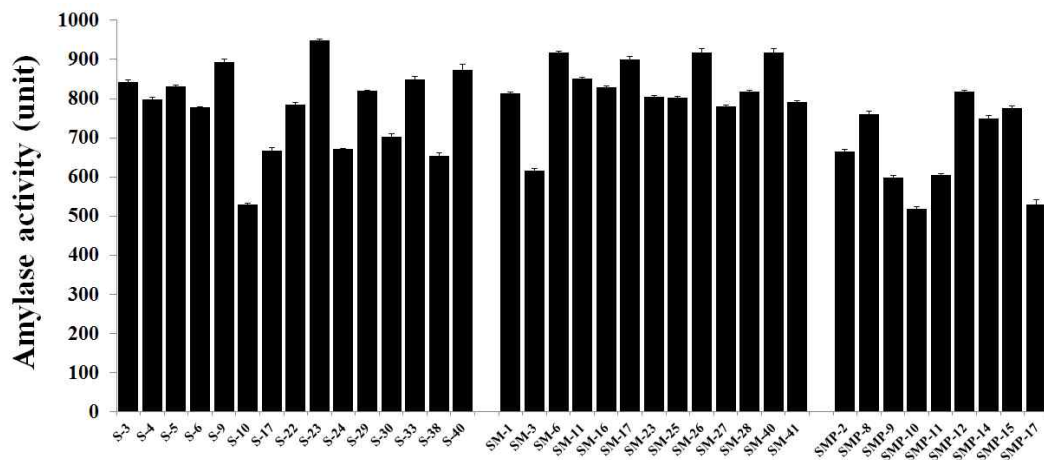


Fig. 48. Amylase activity of *sigumjang*(S), *sigumjang meju*(SM), *sigumjang meju powder*(SMP). All data are mean \pm S.D. in triplicate determinations. F-value = 1090.574*** (***: $p < 0.001$)

다. 분리된 우수균주를 이용하여 제조한 시금장의 관능평가

분리한 우수균주 S-23, SM-26 및 SM-40을 이용하여 시금장 매주를 띄운 뒤, 시금장을 제조하여 이에 대한 관능평가를 진행하였다. 관능평가는 영남대학교 식품공학과 재학생을 대상으로 진행하였다. 관능평가 결과(Table 35), 통계적으로 유의적이진 않았으나 분리균주 SM-40으로 제조한 시금장이 우수한 것으로 나타났다. 분리균주 SM-40으로 제조한 시금장은 시금장 특유의 향과 맛은 적으면서 전체적인 색과 질감에서 된장과 비슷한 성상을 나타낸다. 관능평가 대상인 학생들의 연령이 20대로 낮고 시금장을 접해보지 않은 것을 고려하였을 때, 시금장 특유의 향과 맛을 학생들이 알지 못했기 때문에 평소 익숙하게 접해오던 된장과 가장 비슷한 시금장에 높은 점수를 준 것으로 판단된다. 그래서 추가적으로 시금장을 알고있는 전문가 집단을 통한 관능평가를 실시하였다. 그 결과, 분리균주 SM-26으로 제조한 시금장이 본래의 향, 맛, 색 및 질감 등이 우수한 것으로 나타났다.

Table 35. Sensory evaluation of *sigumjang*

	Color	Taste	Flavor	Sourness	Overall
Control	4.00±1.12	3.60±1.19	3.60±1.27	3.30±1.45	3.40±1.31
S-23	3.60±0.99	3.90±1.37	3.95±1.57	3.85±1.35	3.75±1.55
SM-26	3.60±0.99	3.85±1.50	3.75±1.25	3.60±1.43	3.65±1.23
SM-40	4.60±1.50	3.90±1.21	3.75±1.37	3.65±1.60	3.80±1.06
<i>A.Oryzae</i>	3.15±1.42	3.20±1.67	2.70±1.22	2.95±2.09	2.90±1.55

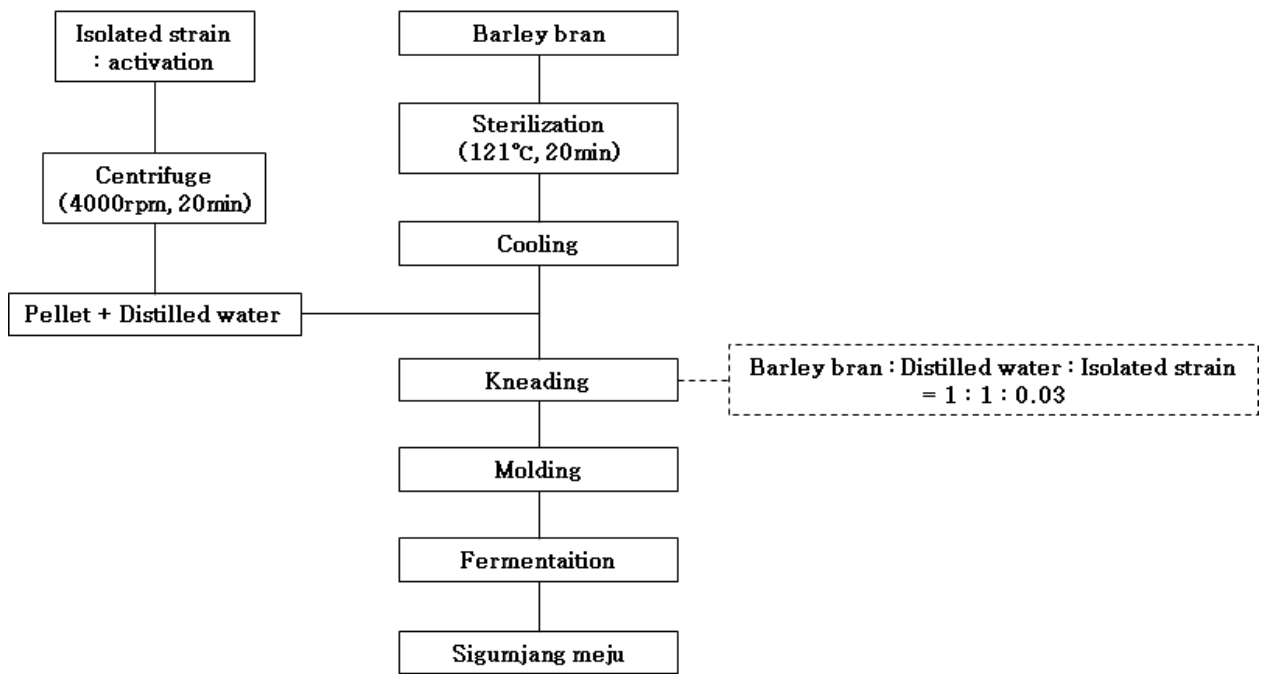


Fig. 49. Manufacturing process of *sigumjang meju*.

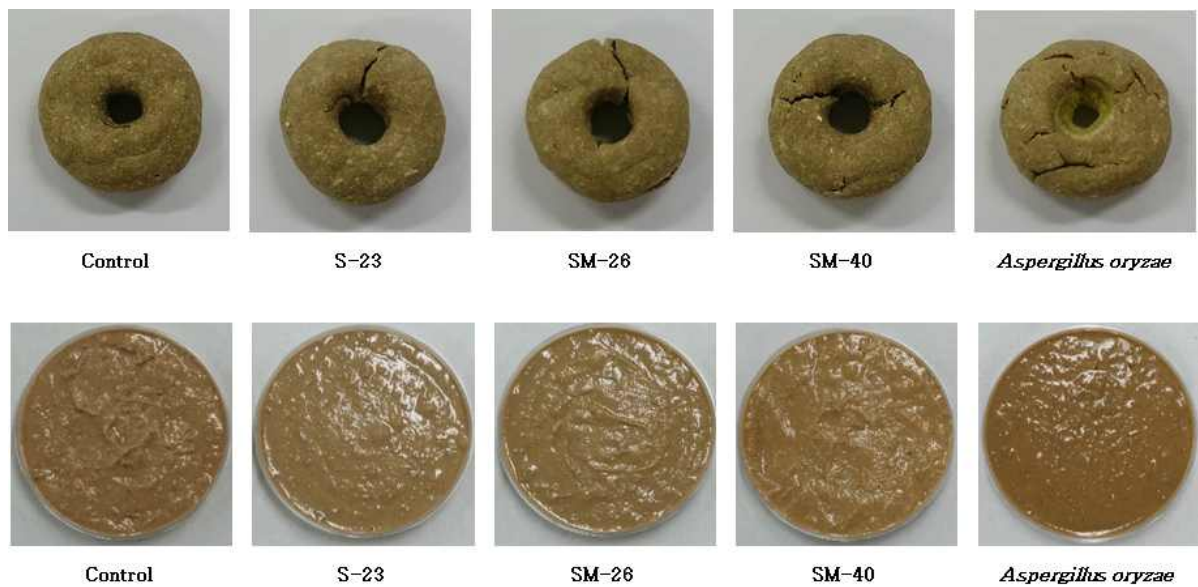


Fig. 50. appearance of *sigumjang*.

라. 균 동정

관능평가 결과를 바탕으로 분리균주 S-23, SM-26, SM-40을 최종선별 균주로 선택하였고, 분리한 미생물의 정확한 동정을 위하여 미생물의 16S rDNA 염기서열을 분석한 결과 Fig. 51, 53, 55과 같고, 이 염기서열을 바탕으로 하여 EzTaxon Server 2.1을 통하여 97% 이상 일치하는 표준균주들과 비교하였다. S-23, SM-26, SM-40의 16S rDNA 서열은 모두 *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain FZB42와 99.86%와 일치하는 것으로 나타났다. NCBI의 Bank로부터 각 표준균주들의 16S rDNA 서열 및 accession number를 얻어 Table 36-38 에 함께 나타내었다. 이 결과를 바탕으로 ClustalX 2.0.12와 Bioedit 7.0.5.2를 사용하여 multiple alignment를 수행한 후, MEGA 5.03을 이용하여 neighbor-joining method로 통계도를 작성하였고(Fig. 52, 54, 56) 그 결과 본 연구에서 분리한 미생물은 *Bacillus amyloliquefaciens*에 속한다는 것을 알 수 있었다. 실험에 사용한 분리된 미생물 S-23, SM-26, SM-40은 16S rDNA 서열 분석을 통하여 얻은 결과로부터 *Bacillus amyloliquefaciens*로 동정할 수 있었다.

```
GGCTCAGGACGAACGCTGGCGGCGTGCCTAATACATGCAAGTCGAGCGGACAGAT
GGGAGCTTGCTCCCTGATGTTAGCGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCT
GCCTGTAAGACTGGGATAACTCCGGGAAACCGGGGCTAATACCGGATGGTTGTTT
GAACCGCATGGTTCAGACATAAAAGGTGGCTTCGGCTACCACTTACAGATGGACC
CGCGGCGCATTAGCTAGTTGGTGAGGTAACGGCTCACCAAGGCGACGATGCGTAG
CCGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACACTGGGACTGAGACACGGCCCAGACTCCTA
CGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCGCAATGGACGAAAGTCTGACGGAGCAACG
CCGCGTGAGTGATGAAGGTTTTTCGGATCGTAAAGCTCTGTTGTTAGGGAAGAAC
AAGTGCCGTTCAAATAGGGCGGCACCTTGACGGTACCTAACCAGAAAGCCACGGC
TAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGAATT
ATTGGGCGTAAAGGGCTCGCAGGCGGTTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCCCGG
CTCAACCGGGGAGGGTCATTGGAACTGGGGAACCTTGAGTGCAGAAGAGGAGAG
TGGAATTCCACGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATGTGGAGGAACACCAGTGG
CGAAGGCGACTCTCTGGTCTGTAACCTGACGCTGAGGAGCGAAAGCGTGGGGAGCG
AACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACGCCGTAAACGATGAGTGCTAAGTGTT
AGGGGGTTTTCCGCCCTTAGTGCTGCAGCTAACGCATTAAGCACTCCGCCTGGGG
AGTACGGTCGCAAGACTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGGCCCGCACAAGCGGT
GGAGCATGTGGTTTAATTCGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTGACAT
CCTCTGACAATCCTAGAGATAGGACGTCCCCTTCGGGGGCAGAGTGACAGGTGGT
GCATGGTTGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGC
GCAACCCTTGATCTTAGTTGCCAGCATTCAGTTGGGCACTCTAAGGTGACTGCCG
GTGACAAACCGGAGGAAGGTGGGGATGACGTCAAATCATCATGCCCTTATGACC
TGGGCTACACACGTGCTACAATGGACAGAACAAGGGCAGCGAAACCGCGAGGTT
```

AAGCCAATCCCACAAATCTGTTCTCAGTTCGGATCGCAGTCTGCAACTCGACTGC
 GTGAAGCTGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGCATGCCGCGGTGAATACGTTCC
 CGGGCCTTGTACACACCCGCCCGTCACACCACGAGAGTTTGTAAACACCCGAAGTCG
 GTGAGGTAACCTTTATGGAGCCAGCCGCCGAAGGTGGGACAGATGATTGGGGTG
 AA

Fig. 51. 16S rDNA sequences of S-23.

Table 36. Similarity analysis of S-23 the isolated strain compared with the related taxa.

No	Strain	Accession number	Similarity(%)	nt differenes/compared
1	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i> FZB42 ^T	CP000560	99.86	2/1481
2	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>Subtilis</i> NCIB 3610 ^T	ABQL01000001	99.66	5/1481
3	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>Amyloliquefaciens</i> DSM 7 ^T	FN597644	99.66	5/1481
4	<i>Bacillus methylotrophicus</i> CBMB205 ^T	EU194897	99.58	6/1441
5	<i>Bacillus tequilensis</i> KCTC 13622 ^T	AYT001000043	99.46	8/1481
6	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>inaquosorum</i> KCTC 13429 ^T	AMXN01000021	99.46	8/1481
7	<i>Brevibacterium halotolerans</i> DSM 8802 ^T	AM747812	99.46	8/1481
8	<i>Bacillus atrophaeus</i> JCM 9070 ^T	AB021181	99.46	8/1474
9	<i>Bacillus vallismortis</i> DV1-F-3 ^T	JH600273	99.39	9/1481
10	<i>Bacillus mojavenis</i> RO-H-1 ^T	JH600280	99.39	9/1481
11	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>spizizenii</i> NRRL B-23049 ^T	CP002905	99.32	10/1481
12	<i>Bacillus licheniformis</i> ATCC 14580 ^T	AE017333	98.18	27/1480
13	<i>Bacillus sonorensis</i> NBRC 101234 ^T	AYTN01000016	97.97	30/1480
14	<i>Bacillus aerius</i> 24K ^T	AJ831843	97.97	30/1478
15	<i>Bacillus stratosphericus</i> 41KF2a ^T	AJ831841	97.43	38/1480
16	<i>Bacillus altitudinis</i> 41KF2b ^T	ASJC01000029	97.43	38/1480
17	<i>Bacillus aerophilus</i> 28K ^T	AJ831844	97.43	38/1480
18	<i>Bacillus xiamenensis</i> HYC-10 ^T	AMSH01000114	97.36	39/1480
19	<i>Bacillus invictus</i> Bl.FFUP1 ^T	JX183147	97.24	39/1415
20	<i>Bacillus saënsis</i> FO-36b ^T	ASJD01000027	97.23	41/1480
21	<i>Bacillus pumilus</i> ATCC 7061 ^T	ABRX01000007	97.16	42/1480

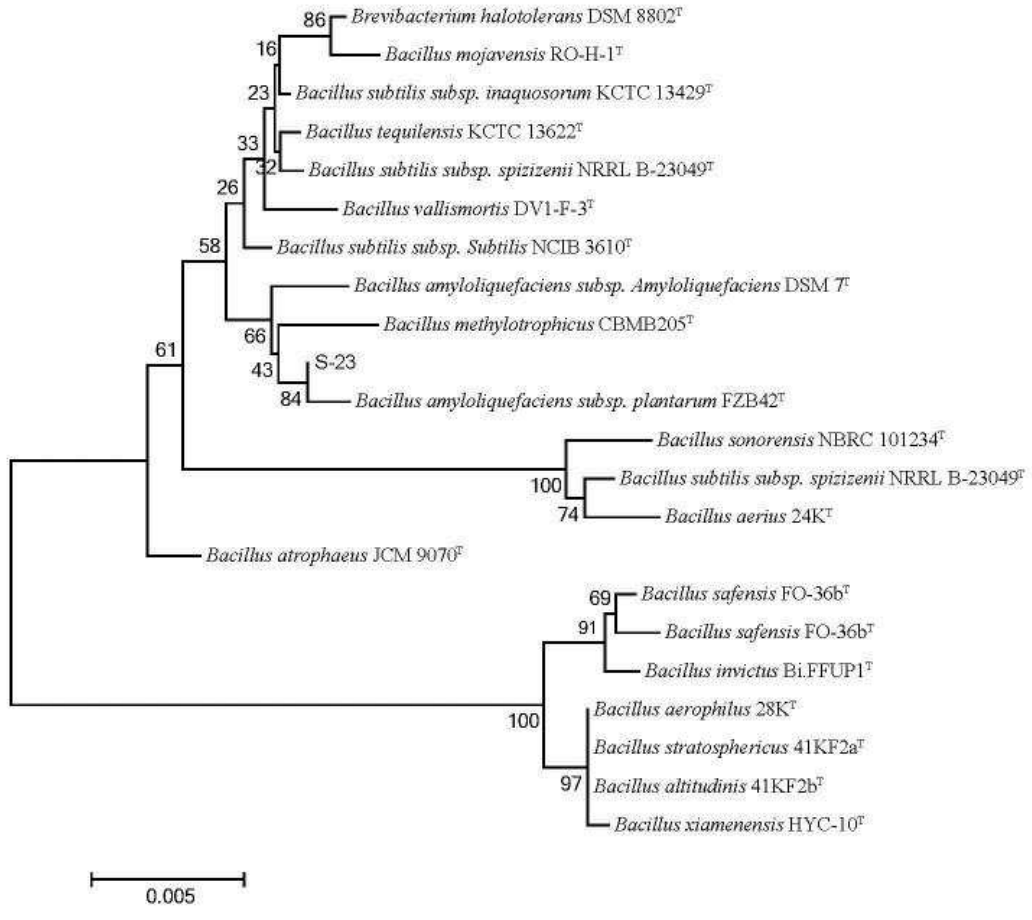


Fig. 52. Neighbor-joining phylogenetic tree deduced from the 16S rDNA sequences showing the position of S-23 and other related taxa.

GCTCAGGACGAACGCTGGCGGCGTGCCTAATACATGCAAGTCGAGCGGACAGATG
GGAGCTTGCTCCCTGATGTTAGCGGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTG
CCTGTAAGACTGGGATAACTCCGGGAAACCGGGGCTAATACCGGATGGTTGTTG
AACCGCATGGTTCAGACATAAAAGGTGGCTTCGGCTACCACTTACAGATGGACCC
GCGGCGCATTAGCTAGTTGGTGAGGTAACGGCTCACCAAGGCGACGATGCGTAGC
CGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACACTGGGACTGAGACACGGCCCAGACTCCTAC
GGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCGCAATGGACGAAAGTCTGACGGAGCAACGC
CGCGTGAGTGATGAAGGTTTTTCGGATCGTAAAGCTCTGTTGTTAGGGAAGAACA
AGTGCCGTTCAAATAGGGCGGCACCTTGACGGTACCTAACCAGAAAGCCACGGCT
AACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGAATTA
TTGGGCGTAAAGGGCTCGCAGGCGGTTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCCCGGC
TCAACCGGGGAGGGTCATTGGAAACTGGGGAACCTGAGTGCAGAAGAGGAGAGT
GGAATTCCACGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATGTGGAGGAACACCAGTGGC
GAAGGCGACTCTCTGGTCTGTAACCTGACGCTGAGGAGCGAAAGCGTGGGGAGCGA
ACAGGATTAGATACCTTGGTAGTCCACGCCGTAAACGATGAGTGCTAAGTGTTA
GGGGTTTTCCGCCCTTAGTGCTGCAGCTAACGCATTAAGCACTCCGCCTGGGGA
GTACGGTCGCAAGACTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGGCCGCACAAGCGGTG
GAGCATGTGGTTTAATTCGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTGACATC
CTCTGACAATCCTAGAGATAGGACGTCCCCTTCGGGGGCAGAGTGACAGGTGGTG
CATGGTTGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCGCAACGAGCG
CAACCCTTGATCTTAGTTGCCAGCATTAGTTGGGCACTCTAAGGTGACTGCCGG
TGACAAACCGGAGGAAGGTGGGGATGACGTCAAATCATCATGCCCTTATGACCT
GGGCTACACACGTGCTACAATGGACAGAACAAGGGCAGCGAAACCGCGAGGTTA
AGCCAATCCCACAAATCTGTTCTCAGTTCGGATCGCAGTCTGCAACTCGACTGCG
TGAAGCTGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGCATGCCGCGGTGAATACGTTCCC
GGGCCTTGTAACACACCGCCCGTCACACCACGAGAGTTTGTAACACCCGAAGTCGG
TGAGGTAACCTTTATGGAGCCAGCCCGCAAGTGGGACAGATGATTGGGGTGA

Fig. 53. 16S rDNA sequences of SM-26.

Table 37. Similarity analysis of SM-26 the isolated strain compared with the related taxa.

No	Strain	Accession number	Similarity(%)	nt differences/compared
1	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i> FZB42 ^T	CP000560	99.86	2/1478
2	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>subtilis</i> NCIB 3610 ^T	ABQL01000001	99.66	5/1478
3	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>amyloliquefaciens</i> DSM 7 ^T	FN597644	99.66	5/1478
4	<i>Bacillus methylotrophicus</i> CBMB205 ^T	EU194897	99.65	5/1441
5	<i>Bacillus tequilensis</i> KCTC 13622 ^T	AYTO01000043	99.46	8/1478
6	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>inaquosorum</i> KCTC 13429 ^T	AMXN01000021	99.46	8/1478
7	<i>Brevibacterium halotolerans</i> DSM 8802 ^T	AM747812	99.46	8/1478
8	<i>Bacillus atrophaeus</i> JCM 9070 ^T	AB021181	99.46	8/1472
9	<i>Bacillus vallismortis</i> DV1-F-3 ^T	JH600273	99.39	9/1478
10	<i>Bacillus mojavenensis</i> RO-H-1 ^T	JH600280	99.39	9/1478
11	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>spizizenii</i> NRRL B-23049 ^T	CP002905	99.32	10/1478
12	<i>Bacillus licheniformis</i> ATCC 14580 ^T	AE017333	98.17	27/1477
13	<i>Bacillus sonorensis</i> NBRC 101234 ^T	AYTN01000016	97.97	30/1477
14	<i>Bacillus aerius</i> 24K ^T	AJ831843	97.97	30/1475
15	<i>Bacillus stratosphericus</i> 41KF2a ^T	AJ831841	97.43	38/1477
16	<i>Bacillus altitudinis</i> 41KF2b ^T	ASJC01000029	97.43	38/1477
17	<i>Bacillus aerophilus</i> 28K ^T	AJ831844	97.43	38/1477
18	<i>Bacillus xiamenensis</i> HYC-10 ^T	AMSH01000114	97.36	39/1477
19	<i>Bacillus invictus</i> Bi.FFUP1 ^T	JX183147	97.24	39/1415
20	<i>Bacillus safensis</i> FO-36b ^T	ASJD01000027	97.22	41/1477
21	<i>Bacillus pumilus</i> ATCC 7061 ^T	ABRX01000007	97.16	42/1477

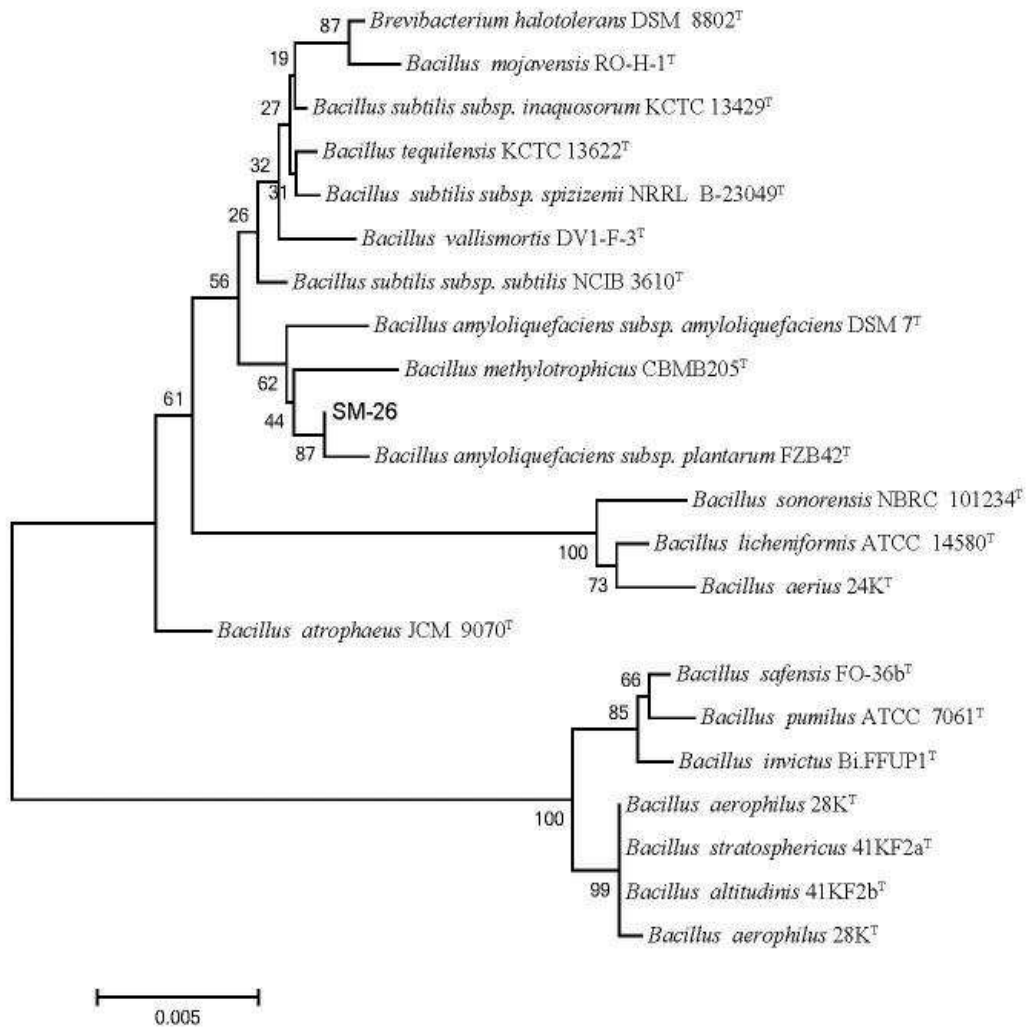


Fig. 54. Neighbor-joining phylogenetic tree deduced from the 16S rDNA sequences showing the position of SM-26 and other related taxa.

GGCTCAGGACGAACGCTGGCGGCGTGCCTAATACATGCAAGTCGAGCGGACAGAT
GGGAGCTTGCTCCCTGATGTTAGCGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACT
GCCTGTAAGACTGGGATAACTCCGGGAAACCGGGGCTAATACCGGATGGTTGTTT
GAACCGCATGGTTCAGACATAAAAGGTGGCTTCGGCTACCACTTACAGATGGACC
CGCGGCGCATTAGCTAGTTGGTGAGGTAACGGCTCACCAAGGCGACGATGCGTAG
CCGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACACTGGGACTGAGACACGGCCCAGACTCCTA
CGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCGCAATGGACGAAAGTCTGACGGAGCAACG
CCGCGTGAGTGATGAAGTTTTTCGGATCGTAAAGCTCTGTTGTTAGGGAAGAAC
AAGTGCCGTTCAAATAGGGCGGCACCTTGACGGTACCTAACCAGAAAGCCACGGC
TAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGAATT
ATTGGGCGTAAAGGGCTCGCAGGCGGTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCCCGG
CTCAACCGGGGAGGGTCATTGGAACTGGGGAACCTTGAGTGCAGAAGAGGAGAG
TGGAATTCCACGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATGTGGAGGAACACCAGTGG
CGAAGGCGACTCTCTGGTCTGTAACCTGACGCTGAGGAGCGAAAGCGTGGGGAGCG
AACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACGCCGTAAACGATGAGTGCTAAGTGTT
AGGGGGTTTTCCGCCCTTAGTGCTGCAGCTAACGCATTAAGCACTCCGCCTGGGG
AGTACGGTCGCAAGACTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGGCCCGCACAAGCGGT
GGAGCATGTGGTTTAATTCGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTGACAT
CCTCTGACAATCCTAGAGATAGGACGTCCCCTTCGGGGGCAGAGTGACAGGTGGT
GCATGGTTGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGC
GCAACCCTTGATCTTAGTTGCCAGCATTGAGTTGGGCACTCTAAGGTGACTGCCG
GTGACAAACCGGAGGAAGGTGGGGATGACGTCAAATCATCATGCCCTTATGACC
TGGGCTACACACGTGCTACAATGGACAGAACAAAGGGCAGCGAAACCGCGAGGTT
AAGCCAATCCCACAAATCTGTTCTCAGTTCGGATCGCAGTCTGCAACTCGACTGC
GTGAAGCTGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGCATGCCGCGGTGAATACGTTCC
CGGGCCTTGTACACACCGCCCGTCACACCACGAGAGTTTGTAAACACCCGAAGTCG
GTGAGGTAACCTTTATGGAGCCAGCCCGCAAAGGTGGGACAGATGATTGGGG

Fig. 55 16S rDNA sequences of SM-40.

Table 38. Similarity analysis of SM-40 the isolated strain compared with the related taxa.

No	Strain	Accession number	Similarity(%)	nt differences/compared
1	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i> FZB42 ^T	CP000560	99.86	2/1477
2	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>subtilis</i> NCIB 3610 ^T	ABQL01000001	99.66	5/1477
3	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>amyloliquefaciens</i> DSM 7 ^T	FN597644	99.66	5/1477
4	<i>Bacillus methylotrophicus</i> CBMB205 ^T	EU194897	99.58	6/1441
5	<i>Bacillus tequilensis</i> KCTC 13622 ^T	AYTO01000043	99.46	8/1477
6	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>inaquosorum</i> KCTC 13429 ^T	AMXN01000021	99.46	8/1477
7	<i>Brevibacterium halotolerans</i> DSM 8802 ^T	AM747812	99.46	8/1477
8	<i>Bacillus atrophaeus</i> JCM 9070 ^T	AB021181	99.46	8/1470
9	<i>Bacillus Mojavensis</i> RO-H-1 ^T	JH600280	99.39	9/1477
10	<i>Bacillus vallismortis</i> DV1-F-3 ^T	JH600273	99.39	9/1477
11	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>spizizenii</i> NRRL B-23049 ^T	CP002905	99.32	10/1477
12	<i>Bacillus licheniformis</i> ATCC 14580 ^T	AE017333	98.17	27/1476
13	<i>Bacillus sonorensis</i> NBRC 101234 ^T	AYTN01000016	97.97	30/1476
14	<i>Bacillus aerius</i> 24K ^T	AJ831843	97.96	30/1474
15	<i>Bacillus stratosphericus</i> 41KF2a ^T	AJ831841	97.43	38/1477
16	<i>Bacillus aerophilus</i> 28K ^T	AJ831844	97.43	38/1477
17	<i>Bacillus altitudinis</i> 41KF2b ^T	ASJC01000029	97.43	38/1476
18	<i>Bacillus xiamenensis</i> HYC-10 ^T	AMSH01000114	97.36	39/1476
19	<i>Bacillus invictus</i> Bi.FFUP1 ^T	JX183147	97.24	39/1415
20	<i>Bacillus safensis</i> FO-36b ^T	ASJD01000027	97.22	41/1476
21	<i>Bacillus pumilus</i> ATCC 7061 ^T	ABRX01000007	97.15	42/1476

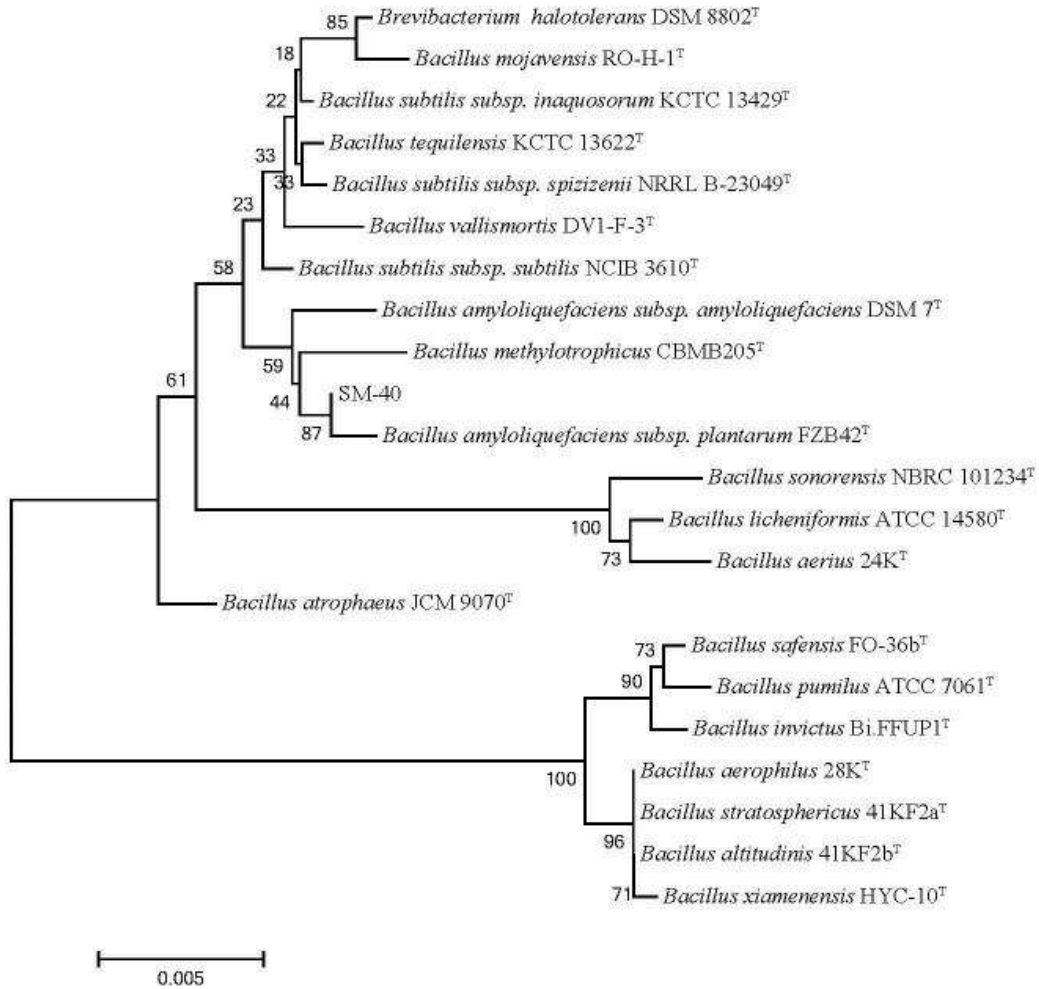


Fig. 56. Neighbor-joining phylogenetic tree deduced from the 16S rDNA sequences showing the position of SM-40 and other related taxa.

다. 분리균주 *Bacillus amyloliquefaciens* 의 생육특성

분리균주 *Bacillus amyloliquefaciens* 의 적합한 배양온도와 시간을 조사하기 위하여 배양온도에 따른 배양시간별 생육특성을 비교하였다. 같은 양의 균을 접종하여 30, 35, 37 °C에서 배양한 결과, 37, 35, 30 °C순으로 9시간 이후부터 정지기에 들어섰고 30, 35, 37 °C순으로 증식한 미생물의 양이 많은 것으로 조사되었지만 온도에 따른 큰 생육변화는 없는 것으로 나타났다. 이를 바탕으로, *Bacillus amyloliquefaciens* 는 30-37 °C에서 배양하되 증식배양 시간은 9-12 시간이 적절할 것으로 조사되었다.

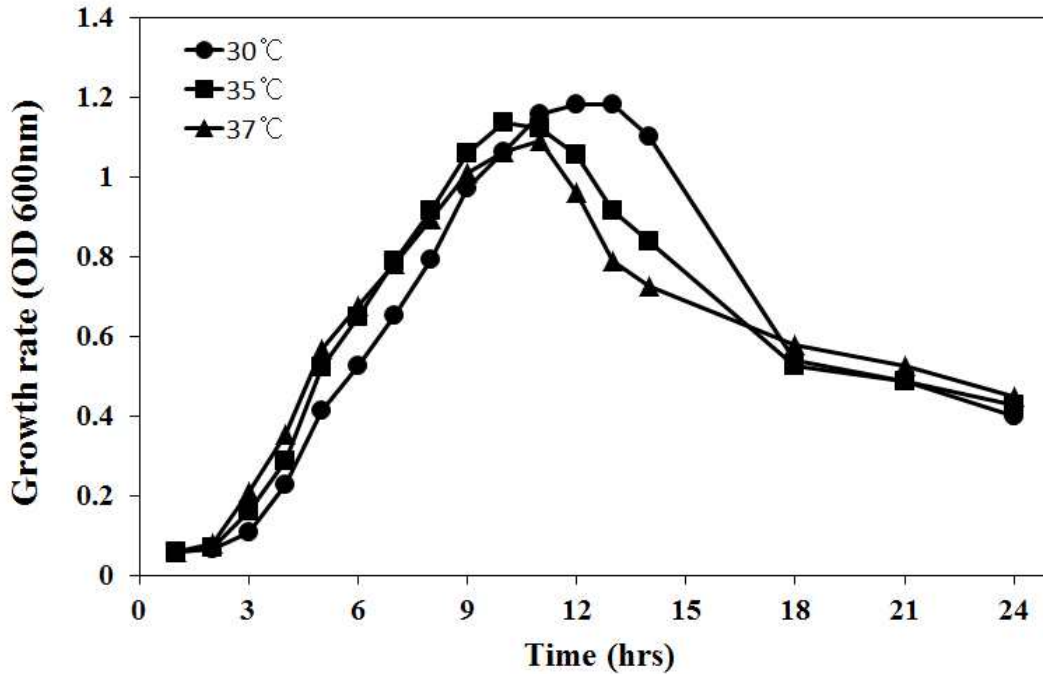


Fig. 57. Changes of *Bacillus amyloliquefaciens* at different culture.

제4절 시금장 Scale-up 및 발효 품질 특성 분석

분리된 우량균주를 이용한 대량생산공정을 확립을 위하여 실험실 및 현장에서 다양한 사전 테스트가 이루어 졌으며, 최종적으로 전통방법에는 없는 증자공정을 넣고 발효방법도 개선하여 다음과 같은 대량생산 공정을 확립하였다.

1. 시금장 발효 특성 분석

시금장의 대량 생산공정의 확립에 중요한 발효온도를 검토하기 위하여 실험실 규모에서 발효 온도에 따른 품질특성을 확인하고 가장 적합한 발효 온도를 찾고자 하였다.

가. 실험방법

(1) 미생물 측정

미생물은 총균수, 젖산균수를 측정하였다. 시료를 10배 희석하고 단계별로 총균수는 PCA(plate count agar)에, 젖산균수는 Lactobacilli-MRS agar에 1mL씩 pour plate method로 접종하여 35°C에서 24시간동안 배양 후 계수하였다.

(2) pH 측정

pH는 시료 2g에 증류수 100mL를 가하여 pH meter((FE 20, METTLER, Swiss)로 측정하였다.

(3) 산도 측정

산도는 시료 2g에 증류수 100mL를 가하여 pH8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 0.1N NaOH의 양을 측정하여 계산하였다.

$$\text{산도}(\%) = (V \times F \times A \times D / S) \times 100$$

V : 0.1N NaOH 용액의 적정 소비량(mL)

F : 0.1N NaOH 용액의 역가

A : 0.1N NaOH 용액 1mL에 상당하는 유기산의 양(g)

A : 초산(acetic acid) 0.006, 사과산(malic acid) 0.0067, 주석산(tartaric acid) 0.0075,

A : 구연산(citric acid) 0.0064, 젖산(lactic acid) 0.009, 호박산(succinic acid) 0.0059

D : 희석배수

S : 시료량(g)

(4) 아미노태 질소 측정

아미노태 질소는 Formol법(24)으로 측정하였다. 즉, 시료 2 g을 비커에 취하고 증류수 100 mL를 가하고 1시간 동안 교반하여 충분히 용해한 다음 0.1 N NaOH 용액으로 적정하여 pH 8.4로 한다. 여기에 중성 formalin 20 mL를 가하고 다시 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.4가 되

도록 중화적정 하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하였으며, 다음 식에 따라 아미노태 질소 함량을 구하였다.

$$\text{아미노태 질소 (\%)} = ((A-B) \times 1.4 \times F / S) \times 100$$

A: 0.1 N NaOH용액의 적정량(mL)

B: 0.1 N NaOH용액의 공시험 적정량(mL)

1.4: 0.1 N NaOH 1mL에 상당하는 질소량(mg)

F: 0.1N NaOH 용액의 역가

S: 시료량(g)

나. 실험결과

(1) 발효 온도에 따른 시금장의 특성

시금장 발효에 적절한 온도를 찾기 위해 발효 온도를 다르게 하여 시금장을 발효시킨 후, 특성변화를 조사하였다. 시금장 메주 분말과 보리밥, 보리 삶은 물을 1:1:1의 비율로 혼합한 후 소금 3%를 넣고 20℃, 25℃, 30℃에서 6일 동안 발효하면서 실험을 진행하였다.

(2) 시금장 발효 온도에 따른 총균수 변화

시금장을 온도별로 발효하는 동안 총균수를 조사한 결과(Fig. 58), 발효 초기 2.6×10^8 CFU/g 수준의 총균수가 나타났으며, 전체적으로 발효 12시간까지는 약간 감소하는 경향이였다. 30℃인 경우, 발효초기에 가장 많은 총균수 분포를 보여 발효 42시간째에 2.5×10^9 CFU/g까지 증가하였고 25℃인 경우는 36시간째에 6.6×10^8 CFU/g까지 증가하였으나, 20℃인 경우는 미생물의 증감이 두드러지지 않고 일정한 수준으로 유지되는 경향이였다. 발효 2일째 이후부터는 배양온도별 큰 증감의 차이 없이 비슷한 총균수가 나타났다. 이와 같은 결과를 미루어, 시금장을 제조하는데 있어서 발효온도가 높을 때 좀 더 많은 미생물이 초기 발효에 관여하는 것으로 판단되었다. 경상도지방 전통 등겨장 10종을 대상으로 25℃에서 2일간 발효시킨 후 3일째 등겨장의 생균수를 관찰한 결과, 평균 6.1×10^7 CFU/mL이었다고 보고한 바 있다. 본 실험에서 발효 3일째에 $1.1 \times 10^8 \sim 1.4 \times 10^8$ CFU/g 수준으로 최의 연구결과보다 좀 더 높게 나타나 약간의 상이한 점이 있었으나, 이는 발효온도가 달랐던 점에 의한 결과라 판단된다. 시금장을 발효하는 동안 미생물의 동향을 조사하여 본 논문과 비슷한 경향으로 보고된 연구 논문이 있다. 시금장을 20℃에서 발효시키면서 세균수를 측정한 결과, 담군 직후 3.5×10^8 CFU/g에서 발효 7일째에 8.7×10^8 CFU/g으로 발효하는 동안 큰 증감 없이 10^8 CFU/g 수준이었던 점 등이 유사하다고 판단하였다. 이외에 경상북도 지역에서 판매되고 있는 시금장 메주 12종에 대한 호기성 세균수와 혐기성 세균수를 측정한 결과, 각각 6.8×10^7 CFU/g과 3.2×10^6 CFU/g이었다고 보고한 바 있는데, 본 연구 결과와 큰 차이는 없었다.

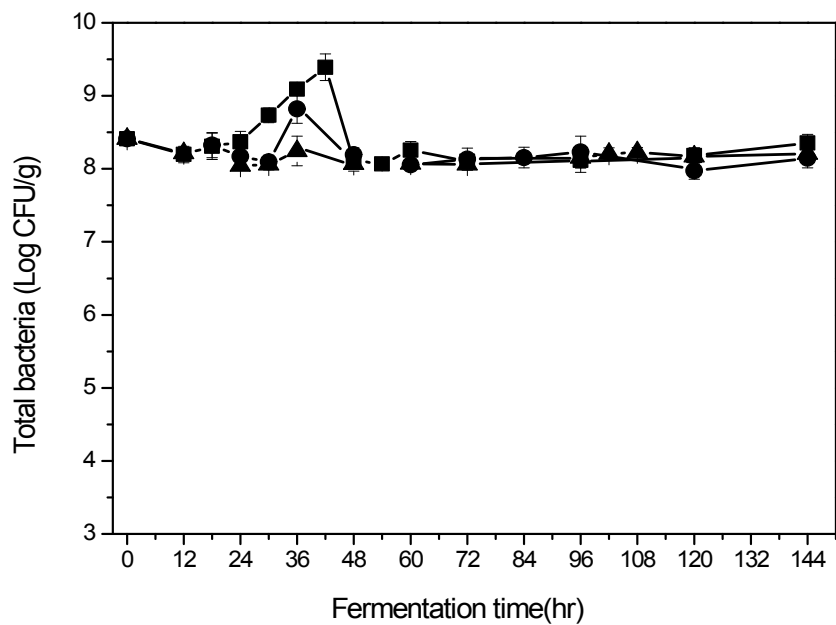


Fig. 58. Changes in total bacteria at 20°C, 25°C and 30°C. ▲-:20°C, -●-:25°C, -■-:30°C.

(3) 시금장 발효 온도에 따른 젖산균 변화

시금장을 온도별로 발효하는 동안 젖산균의 수를 조사한 결과(Fig. 59), 발효 초기 2.0×10^4 CFU/g의 젖산균이 나타났으나 12시간까지는 큰 변화가 없었다. 발효 24시간째부터 젖산균 수가 점차 증가해 30°C에 발효시킨 시금장인 경우 60시간째에 2.4×10^9 CFU/g, 25°C는 96시간째에 2.0×10^9 CFU/g, 20°C는 120시간째에 1.5×10^9 CFU/g 수준으로 최대치가 나타났다. 젖산균의 수가 최대치를 나타낸 이후 30°C인 경우 발효하는 동안 점차적으로 감소하는 경향이었으나, 25°C 및 20°C인 경우 큰 증감 없이 일정한 수준의 미생물이 유지되는 것으로 나타났다. 등겨장을 3일간 숙성시킨 후 젖산균수를 관찰한 결과, 평균 5.9×10^7 CFU/mL이었다고 보고한 바 있는데, 본 실험의 미생물 수에 비해 상당히 낮은 수준이었다. 이러한 상이한 결과 역시 시금장 발효 온도에 의한 차이가 가장 컸었던 것으로 판단되었다. 또, 경상북도 지역에서 판매되고 있는 시금장 메주 12종에 대한 젖산균수를 측정된 결과, 두 지역에서는 검출되었으나 나머지 지역에서는 검출되지 않았다고 보고한 바 있다.

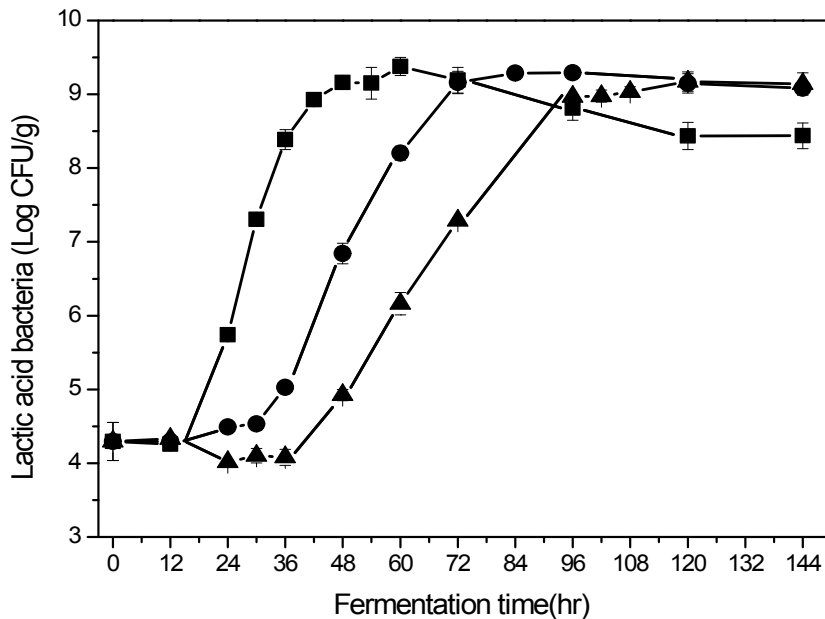


Fig. 59. Changes in lactic acid bacteria at 20°C, 25°C and 30°C. ▲-:20°C, -●-:25°C, -■-:30°C.

(4) 시금장 발효 온도에 따른 pH 변화

시금장을 온도별로 발효하는 동안 pH의 변화를 조사한 결과(Fig. 60), 초기 시금장의 pH는 약 6.25였으며 30°C에서 발효시킨 시금장은 30시간부터 급격하게 pH가 떨어져 72시간부터는 큰 변화가 없었다. 25°C의 경우 60시간, 20°C의 경우 84시간부터 pH가 떨어지기 시작했으며 발효 6일차가 되었을 때는 pH가 4.5 정도로 나타났다. 이는 젖산균수의 증가와 반비례적인 결과로, 온도가 높을수록 젖산균의 생육이 활발해지고 산 생성이 증가하므로 pH의 변화에도 영향을 주는 것으로 판단된다.

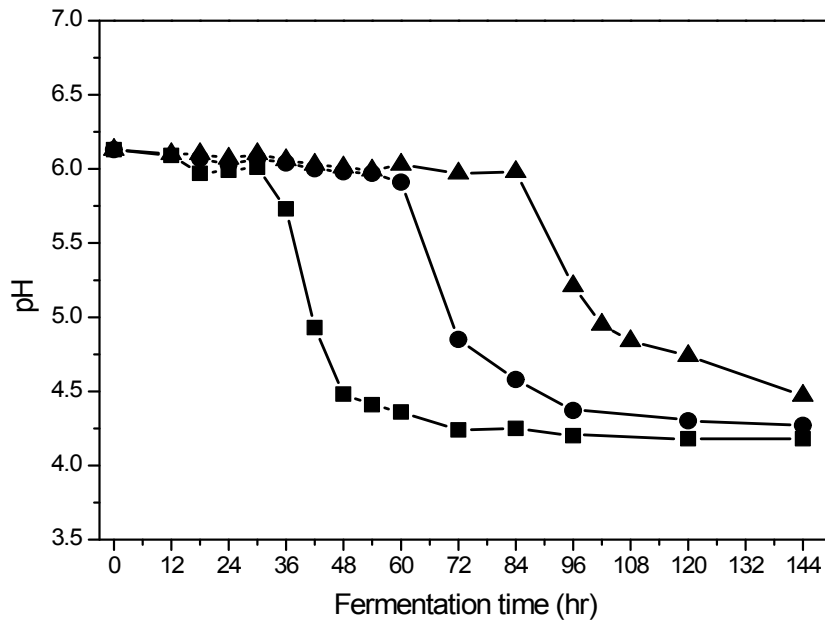


Fig. 60. Changes in pH at 20°C, 25°C and 30°C. ▲-:20°C, -●-:25°C, -■-:30°C.

(5) 시금장 발효 온도에 따른 산도 변화

시금장을 온도별로 발효하는 동안 산도의 변화를 조사한 결과(Fig. 61), 초기 시금장의 산도는 약 1.1%였으며 30℃에서 발효시킨 시금장은 36시간 이후부터 산도가 높아지기 시작했고, 25℃의 경우 48시간, 20℃의 경우 72시간부터 산도가 점차 높아지기 시작했다. 이는 온도가 높을수록 젖산균의 생육이 활발해지고 산 생성이 증가하여 pH가 낮아지고 이에 따라 산도가 높아지는 것으로 판단된다.

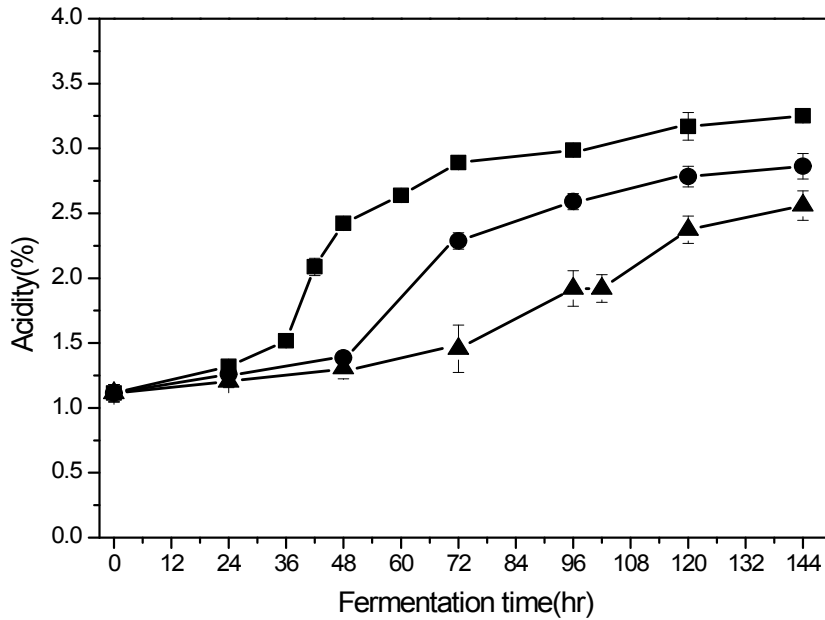


Fig. 61. Changes in acidity at 20℃, 25℃ and 30℃. ▲-:20℃, ●-:25℃, ■-:30℃.

(6) 시금장 발효 온도에 따른 아미노태질소 변화

시금장을 온도별로 발효하는 동안 아미노태질소의 변화를 조사한 결과(Fig. 62), 초기 시금장의 아미노태 질소 함량은 72 mg%였으며 발효가 진행됨에 따라 그 함량이 점차 증가하였다. 시금장의 아미노태질소 함량은 발효 온도가 높을수록 그 함량이 증가하는 것으로 나타났다.

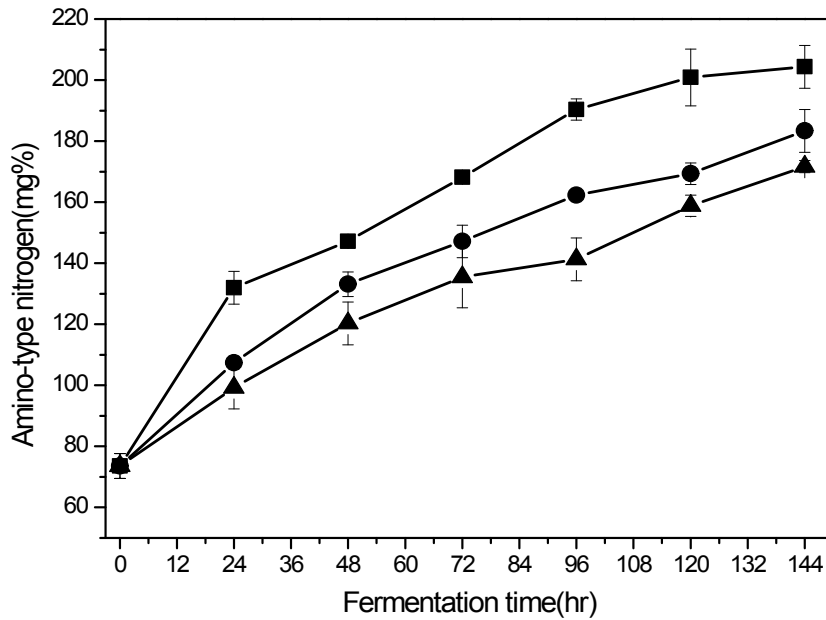
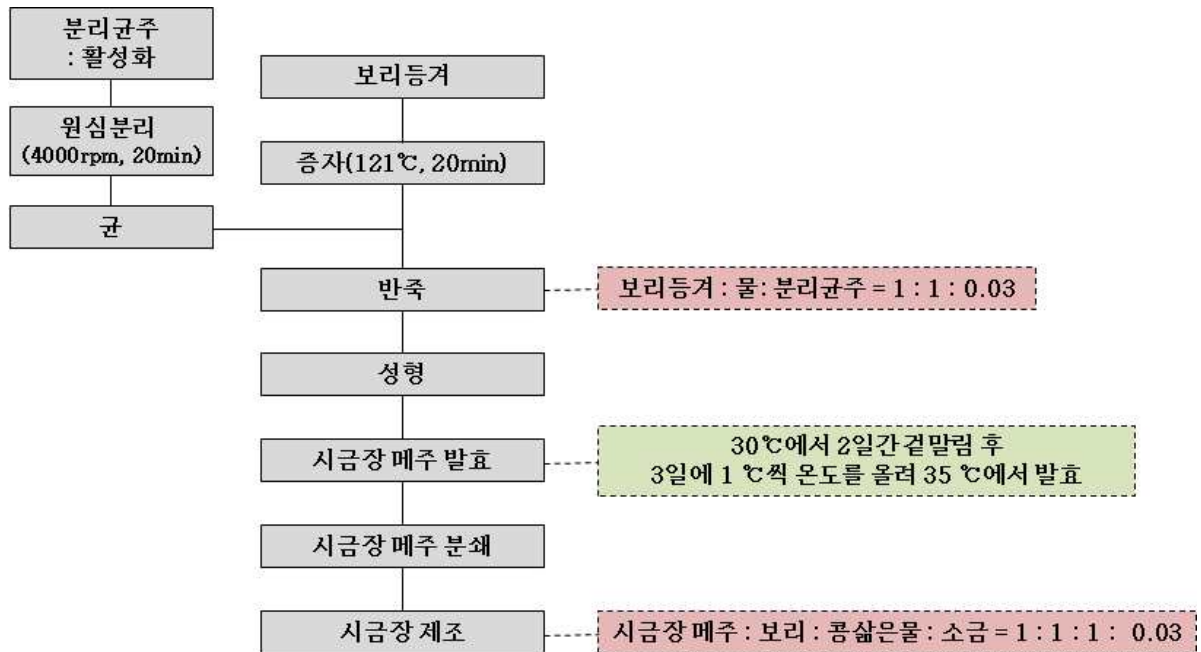


Fig. 62. Changes in amino-type nitrogen at 20°C, 25°C and 30°C. ▲-:20°C, -●-:25°C, -■-:30°C.

2. 시금장 대량생산(scale-up) 공정

- 보리등겨를 증자한 후 물과 1:1 비율로 혼합한 후 메주 모양을 성형하고, 30℃에서 2일간 걸말림 과정을 거쳐 30℃에서 3일에 1℃ 씩 국실 온도를 올려 35℃에서 2주간 발효를 시켰다. 숙성된 시금장 메주를 분쇄 하여 시금장 메주, 보리밥, 보리삶은 물을 1 : 1 : 0.5 비율로 섞고, 소금물을 최종 염도가 3%가 되도록 혼합하여 실온에서 3일간 발효 시켰다.



숙성 후 제품의 성분분석을 진행하여 pH가 5.01, 산도2.5, 유기산은 acetic acid, lactic acid의 함량이 각각 900mg/100g, 30mg/100g 이상 일 때 최종제품으로 선정하여 제품화함.

Fig. 63. 대량생산을 위한 시금장 메주 및 시금장 제조 공정도

보리등겨증자



반죽(보리등겨:물=1:1)



시금장 메주 성형



시금장 메주 발효



발효된 시금장 메주



시금장 메주 분쇄



시금장 제조



시금장 발효



시금장 밀폐



발효 완료된 시금장



시금장 병입



시금장 씨링



시금장 포장



Fig. 64. 대량생산을 위한 시금장 메주 및 시금장 제조 공정 (현장테스트)

3. 표준화 공정으로 제조된 시금장의 성분분석

- 표준화 공정으로 제조된 시금장의 pH, 색도, 유리당, 유기산, 유리아미노산은 table 과 같다. 최종 제품은 pH 5.01, 명도 42, 적색도 3.7, 황색도 8.5를 나타낸다. 총당은 9.76 g/100g 이며 fructose 0.4 g/100g, glucose 7.85 g/100g, sucrose 0.29 g/100g, maltose 1.15 g/100g, lactose 0.08 g/100g을 함유하고 있다. 유기산 acetic acid 932.88 mg/100g, lactic acid 30.87 mg/100g 을 함유하고 있으며, 우마미와 단맛을 나타내는 유리아미노산의 함량 또한 높은 것으로 나타났다.

Table 39. pH and CIELAB of *sigumjang*.

pH	Color		
	L	a(redness)	b(yellowness)
5.01	42.05±0.34	3.7±0.55	8.51±0.57

Table 40. Free sugar of *sigumjang*.

총당	g/100g				
	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Lactose
9.76	0.40	7.85	0.29	1.15	0.08

Table 41. Organic acid of *sigumjang*.

mg/100g	
Acetic acid	Lactic acid
932.88	30.87

Table 42. Free amino acid of *sigumjang*.

µg/µL					
Asp	Glu	Gly	Ala	Ser	Thr
1235	6224	829	1346	1198	975

4. 시금장 저장성 및 품질 개선

가. 표준화공정에서 제조된 시금장에 대한 포장조건에 따른 저장성 및 품질 변화

시금장은 일반장류와 달리 저염으로 실온보관 시 그 저장기간이 짧아 상품화 후 대부분 냉장보관/판매가 이루어져야 할 것으로 보인다. 시판중인 장류는 대부분 실온에서 판매중이며 냉장보관하여 판매되는 제품들은 판매량이 저조하다. 따라서, 시금장의 유통 및 판매시에 실온상태에서의 저장성 확보가 절실하다. 지금까지 알려진 발효식품의 저장안정성에 도움을 주는 것으로 알려진 방법 (유산지, 실링, 탈산소제, 주정)을 적용하여 저장성변화를 관찰 하였다.

○ 제품화된 시금장에 아무런 처리를 하지 않고 저장하였을 때, 저장 7일 후에는 가스가 다량 발생하여 용기가 부풀어 오르고 시금장의 색이 변하였다.



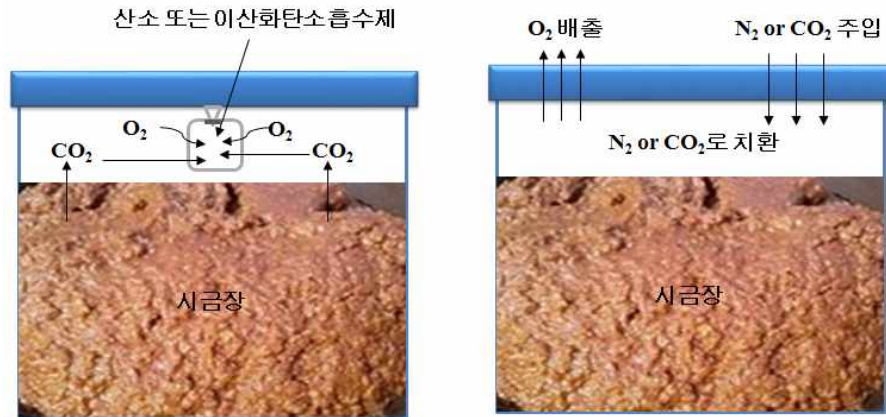
○ 시금장을 용기에 담은 후 유산지로 표면을 덮어 저장한 결과, 저장 7일 후 가스가 생성되는 것은 방지하여주지 못하였으나 시금장 표면 변색을 방지하여 주는 것으로 나타났다.



○ 용기 입구를 실링처리하여 저장한 시금장은 7일 후, 가스 생성은 방지하여주지 못해 용기가 부풀었으나 표면 변색 등 시금장의 변색은 방지해 주는 것으로 나타났다.



○ 식염함량이 3%인 시금장의 저장성 확보를 위한 기술로써 산소흡수제, 이산화탄소흡수제, 기체치환등 포장조건에 따른 제품의 품질변화를 측정하고, 그 효과를 규명할 필요가 있다. 산소흡수제는 포장 내 잔류하는 산소농도를 낮춤으로서 일반세균 및 곰팡이의 발생을 억제할 수 있다. 포장 후 발효에 의해 생성되는 이산화탄소는 포장재를 부풀어 오르게 하고 제품에 좋지 못한 영향을 미치므로 이산화탄소흡수제를 검토해볼 수 있다. 적절한 농도의 기체치환 포장은 호기성균의 성장을 억제하여 시금장의 저장성을 확보할 수 있다. (주알알이푸드에서 판매되는 대표적인 포장형태를 선택하여 일정한 온도에 저장하면서 품질변화를 측정하고 저장성을 파악한다.



○ 탈산소제를 넣고 실링하여 저장한 시금장은 일부 가스 생성이 방지되어 용기가 부풀어 오르는 것을 방지하였고, 변색 방지에 효과가 있는 것으로 나타났다.

실링, 탈산소제



가스 방지 : △
변색 방지 : ○

○ 시금장 표면에 유산지를 덮고 탈산소제를 넣은 후 실링 처리한 시금장은 가스 생성 방지에 효과가 있었고 표면변색 등 시금장 품질변화를 최소화해주는 것으로 나타났다.

실링+탈산소제+유산지



가스 방지 : △
변색 방지 : ○

○ 시금장에 2%의 주정을 처리하여 저장성 및 품질변화를 조사한 결과, 가스생성 방지와 변색방지에 가장 효과가 있는 것으로 나타났다. 주정 2%를 처리하는 것이 가장 시금장의 저장성을 높여주는 것으로 나타났으며, 실용가능성이 가장 클 것으로 조사되었다.



나. 시금장을 이용하여 개발된 응용제품에 대한 유통안정성 검토

○ 시금장을 이용하여 개발된 응용제품 중에서 2종을 선택하여 적절한 온도에 저장하면서 품질변화를 측정하고, 유통 및 판매 안정성을 확보하고자 하였다. 제품의 품질측정 항목은 시금장의 1차 품질열화요소를 파악하여 결정하였다.

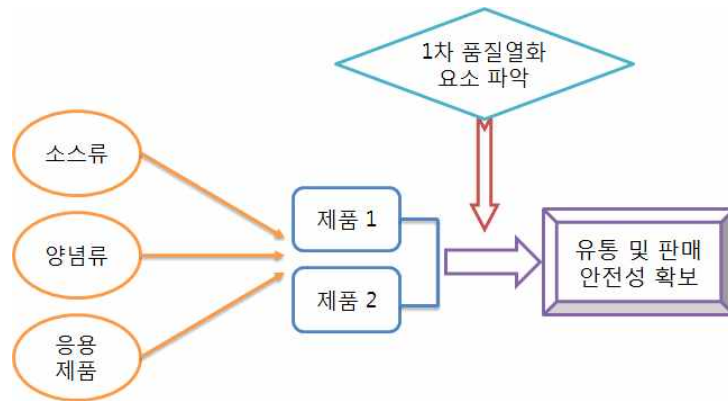


Table 43. Determination of shelf-life in sigumjang steak sauce.

구분	신규제품	기존 유통제품
제품명	시금장 스테이크 소스	스테이크소스
제조사	알알이푸드	오뚜기
식품유형	소스류	소스류
성상	액체	액체
포장재질 및포장방법		용기,리드 - 폴리에틸렌 뚜껑 - 폴리프로필렌
보존 및 유통온도	실온	실온
보존료 사용여부	-	-
살균 또는 멸균방법	살균	살균
유통기한	12개월	12개월

Table 44. Determination of shelf-life in sigumjang jjeuyu.

구분	신규제품	기존 유통제품
제품명	시금장 쓰유	샘표 맛간장
제조사	알알이푸드	샘표식품주식회사
식품유형	양조간장	양조간장
성상	액체	액체
포장재질 및포장방법		용기-폴리에틸렌테레프탈레이트 뚜껑-폴리에틸렌
보존 및 유통온도	직사광선을 피하고 건조하고 서늘한 곳에 보관	직사광선을 피하고 건조하고 서늘한 곳에 보관
보존료 사용여부	-	-
살균 또는 멸균방법	가열살균	가열살균
유통기한	제조일로부터 24개월	제조일로부터 24개월

제5절 시금장 추출물의 생리활성 screening

1. 시금장 추출물의 생리활성 평가 방법

가. β -glucan 함량 측정

β -glucan 함량은 β -D-glucan enzymatic assay kit (Megazyme International Ireland Ltd., Wicklow, Ireland)을 사용하여 측정하였다.

나. 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량(Total polyphenol contents)는 Folin-Denis 방법에 따라 측정하였다. 1 mg/mL로 농도를 조절한 시료 0.2 mL에 1N Folin-Ciocalteu's Reagent(Sigma, USA) 1 mL를 넣은 후, 실온에서 3분간 반응시켰다. 반응액에 10% Na_2CO_3 0.8mL을 넣어 실온에서 1시간 반응시킨 후, 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀의 함량은 gallic acid(Sigma, USA)를 이용한 표준곡선으로부터 산출하였다.

다. DPPH radical 소거능 측정

DPPH radical 소거능은 Blois 법에 따라 측정하였다. 농도 별로 제조한 시료 0.1 mL에 0.15 mM DPPH 용액 0.1 mL를 가하여 실온에서 30분간 반응시켜 518 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH radical 소거능은 시료첨가구와 시료무첨가구의 차이를 백분율로 나타내었다.

DPPH radical scavenging activity (%)

$$= [1 - (\text{시료 첨가구의 흡광도} / \text{시료무첨가구의 흡광도})] \times 100$$

라. 시금장 추출물의 암 세포에 대한 독성 평가

추출물의 세포에 대한 독성 평가는 MTT assay로 실시하였다. 배양한 3T3-L1 cell를 96-well plate에 각 well 당 1×10^4 의 cells을 100 μL 씩 분주하여 37°C, 5% CO_2 incubator에서 24시간 동안 배양한 다음, 각 농도 별로 시료를 희석한 DMEM 150 μL 로 배지를 교환하였다. 24시간 배양 후, 2.5 mg/mL의 MTT (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium-bromide) 용액을 각 well에 15 μL 씩 처리하여 37°C, 5% CO_2 incubator에서 4시간 동안 배양한 다음, DMSO 100 μL 를 첨가하여 생성된 formazan 결정을 용해시켜 570/620 nm에서 흡광도를 측정하였다. 세포 독성은 대조군에 대한 백분율로 비교하였다.

마. 시금장 추출물의 B16F10 melanoma cell의 tyrosinase 활성에 미치는 영향

티로시나아제 활성 (tyrosinase activity)은 도파(L-DOPA)와 티로시나아제 (tyrosinase)의 반응에 의해 생성되는 도파크롬(dopachrome)의 양을 비색 정량하여 시료의 첨가에 따른 티로시나아제의 활성 변화를 측정하였다. 기존에 알려진 방법에 따라, 시료 및 멜라닌 생성 촉진 물질인 α -MSH와 함께 72시간 처리된 B16F10 세포 lysate 에, L-DOPA를 포함한 기질액 (2% NN-dimethylformamide in 100 mM sodium phosphate (pH 7.1), 5 mM L-DOPA in 100 mM sodium phosphate (pH 7.1), 20 mM MBTH in H_2O)을 가하여, 30 분간 37°C 에서 반응시킨 후, 505 nm에서 흡광도를 측정하였다.

2. 시금장 추출물의 생리활성 평가 결과

가. β -glucan 함량 분석

시금장 추출물의 β -glucan 함량을 조사한 결과, 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(CON)은 0.345 g/100g의 함량이 측정되었고 분리한 균주로 제조한 시금장 추출물의 경우 S-23, SM-26, SM-40이 각각 3.532, 2.202, 3.315 g/100g의 함량이 측정되었다. 상업적 균주 (*Aspergillus oryzae*)로 발효시킨 시금장 추출물의 경우 0.426 g/100g으로 분리균주에 비해 그 양이 적은 것으로 나타났다. 시금장은 보리등겨로 제조되는 장류로 보리등겨는 β -glucan이 다량 함유되어 있는 것으로 많은 연구가 보고된바 있다. 특히 β -glucan은 항비만, 항당뇨 등 다양한 기능성에 대한 연구가 있으므로, 시금장의 주요 기능성 물질으로 사료된다.

Table 45. β -glucan contents of sigumjang extracts.

	g/100g				
	CON	S-23	SM-26	SM-40	SAO
β -glucan	0.345	3.532	2.202	3.315	0.426

나. 폴리페놀 함량 분석

분리한 균주로 제조한 시금장 추출물의 폴리페놀 함량을 분석한 결과, 상업적 균주 (*Aspergillus oryzae*)로 발효시킨 시금장 추출물이 가장 많은 폴리페놀을 함유하고 있는 것으로 나타났으며, 분리한 균주로 제조한 시금장 추출물인 S-23, SM-26, SM-40은 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(CON)에 비해 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

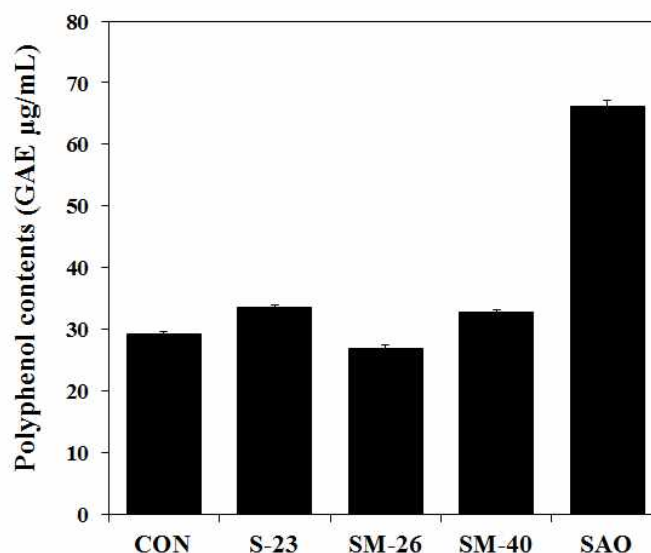


Fig. 65. Polyphenol contents of sigumjang extracts.

다. DPPH radical 소거능 분석

분리한 균주로 제조한 시금장 추출물의 항산화 활성을 분석한 결과, 상업적 균주 (*Aspergillus oryzae*)로 발효시킨 시금장 추출물이 가장 높은 항산화 활성을 가지는 것으로 나타났으며, 분리한 균주로 제조한 시금장 추출물인 S-23, SM-26, SM-40 은 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(CON)에 비해 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

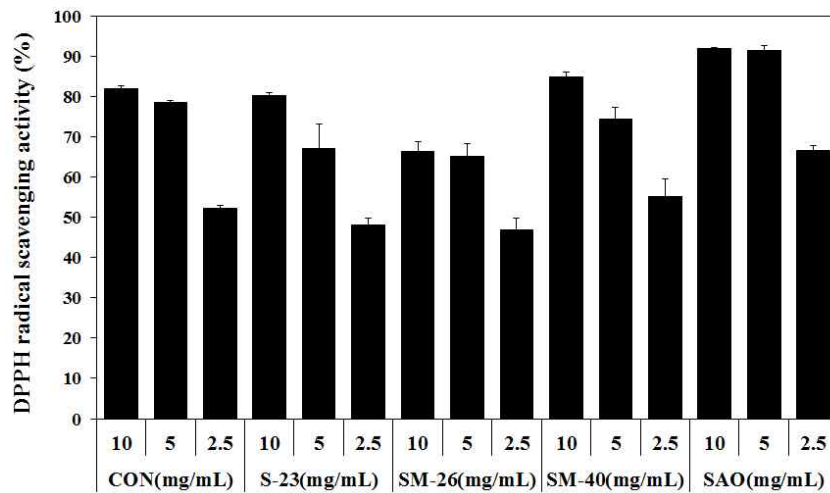


Fig. 66. DPPH radical scavenging activity of sigumjang extracts.

라. 시금장 추출물의 암 세포에 대한 독성 평가

분리된 우수균주를 이용하여 제조한 시금장 추출물의 항암활성을 알아보기 위하여, 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2), 상업적 균주인 *Aspergillus oryzae*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE3)를 대장암세포(HT-29), 간암세포(Hepa 1c1c7), 피부암세포(B16F10)에 처리하여 암 세포 성장 억제 정도를 확인하였다. 그 결과, 시금장 추출물은 대장암세포(HT-29), 간암세포(Hepa 1c1c7), 피부암세포(B16F10)의 생육에 일부 영향을 주는 것으로 나타났다. 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1)에 비해 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2)과 상업적 균주인 *Aspergillus oryzae*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE3)이 암 세포 생육에 더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다.

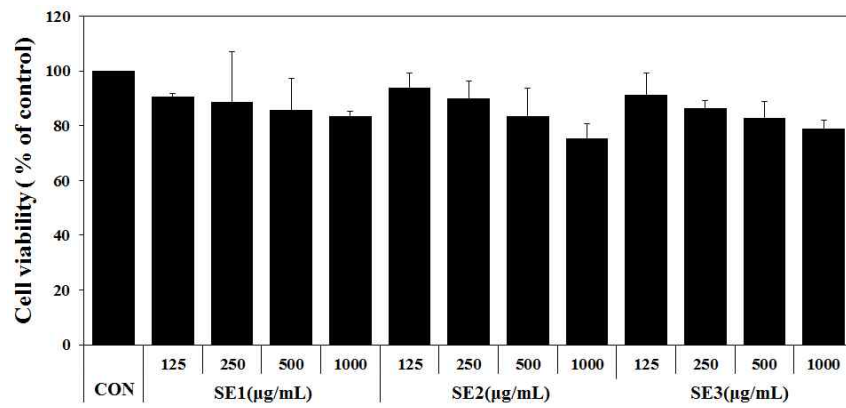


Fig. 67. Effect of sigumjang extract on cell viability.(HT-29)

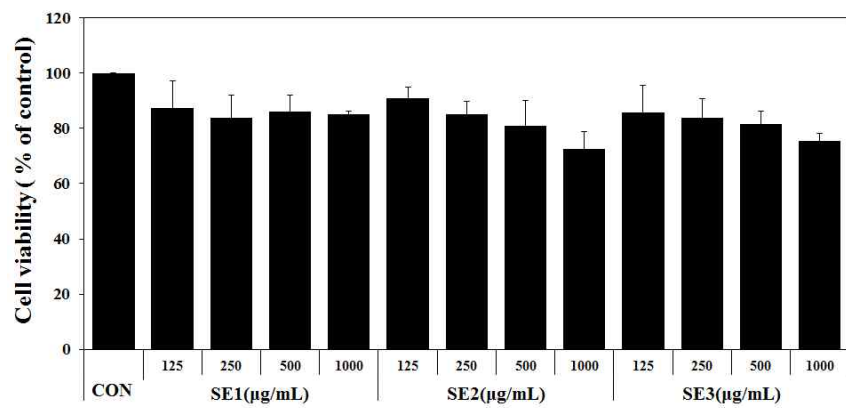


Fig. 68. Effect of sigumjang extract on cell viability.(Hepa 1c1c7)

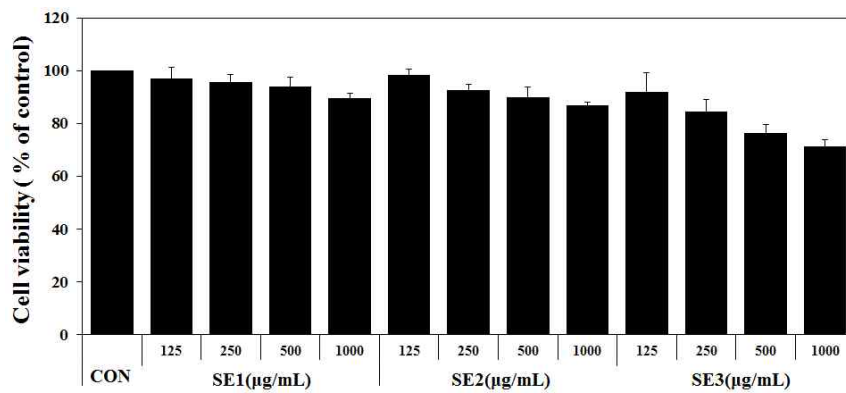


Fig. 69. Effect of sigumjang extract on cell viability.(B16F10)

다. 시금장 추출물의 B16F10 melanoma cell의 tyrosinase 활성화에 미치는 영향

분리된 우수균주를 이용하여 제조한 시금장 추출물의 미백활성을 알아보기 위하여, 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2), 상업적 균주인 *Aspergillus oryzae*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE3)를 B16F10 melanoma cell 에 처리하여 tyrosinase 활성억제 정도를 확인하였다. 그 결과, 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2)과 상업적 균주인 *Aspergillus oryzae*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE3)은 B16F10 melanoma cell의 tyrosinase 활성화에 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

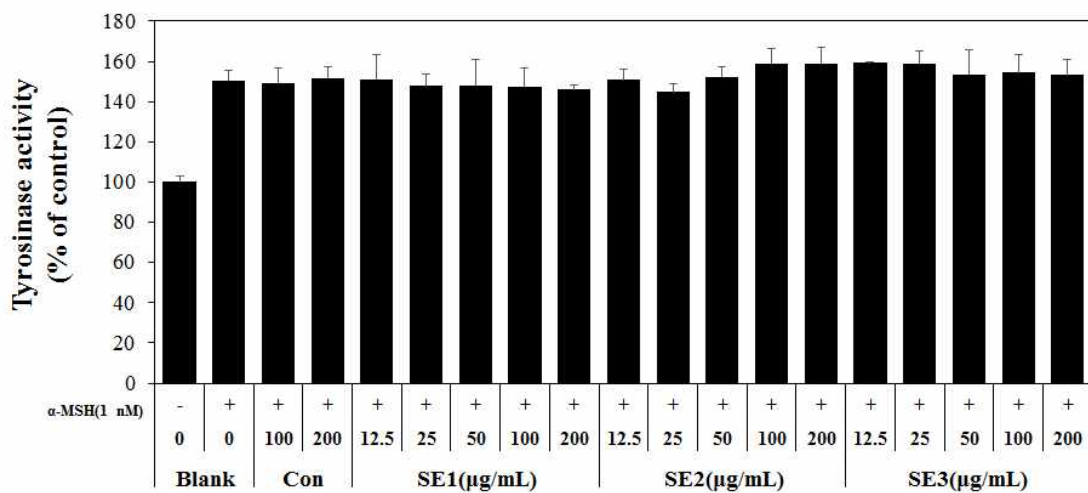


Fig. 70. Effect of sigumjang extract on tyrosinase activity.

제6절 시금장 추출물의 항비만 효과 평가

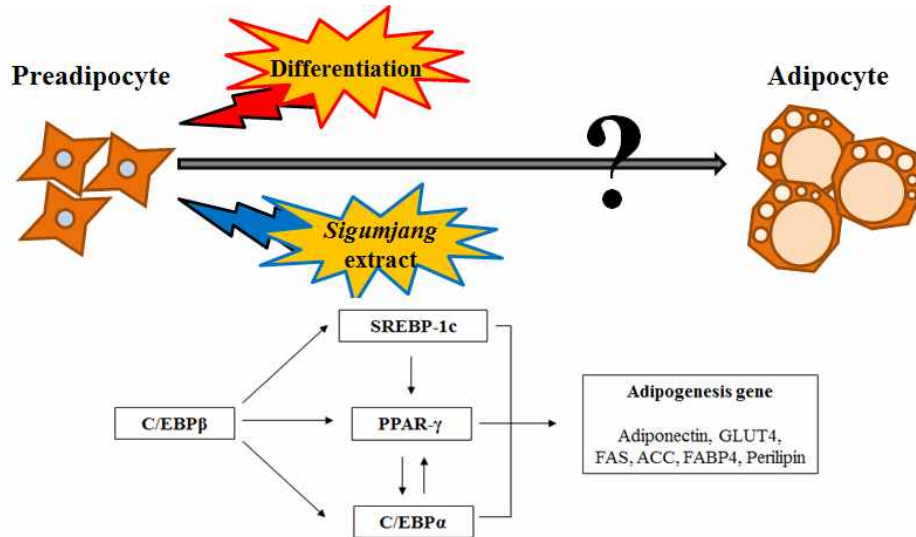


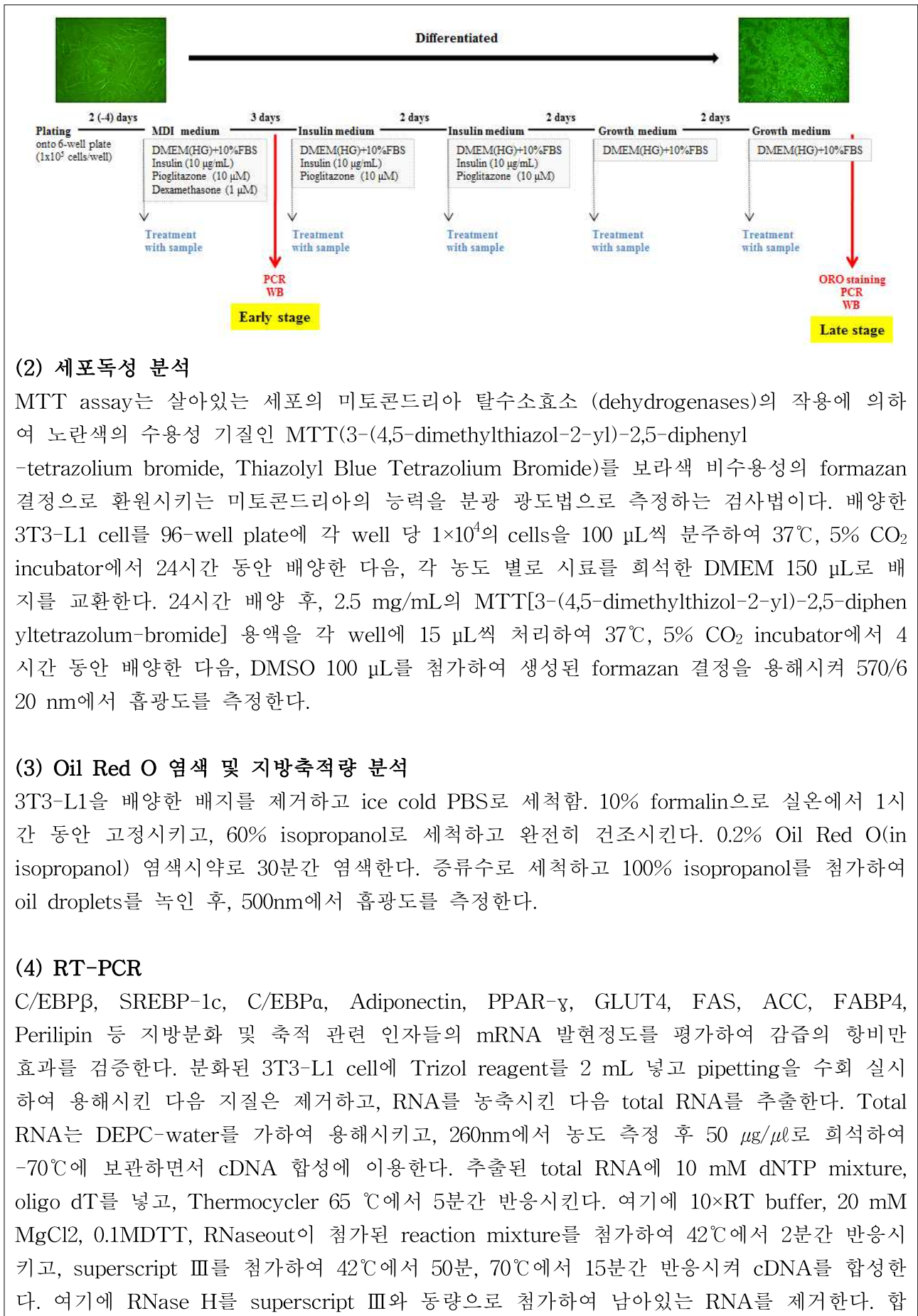
Fig. 71. Effect of sigumjang extracts on 3T3-L1 differentiation.

1. 시금장 추출물의 항비만 효과 평가 방법

가. 시금장 추출물의 항비만 *in vitro* 효과 평가 방법

(1) 3T3-L1 전지방세포의 배양 및 지방분화 유도

3T3-L1 세포 밀도가 1×10^5 cells/ml 인 suspension 용액을 만들어 6 well plate에 1ml 씩 plating하여 배양한다. 2-3일에 한번씩 5% FBS가 포함된 새로운 DMEM 배양액으로 바꿔 줌. 3~4일 후 세포가 confluent가 된 후 이를 만에 분화배지(DMEM 배양액에 5ug/ml의 insulin, 0.25 uM Dexamethazon, 0.5 mM IBMX가 첨가된 배지)를 처리하여 분화를 시작시키고 이를 후 feeding medium(DMEM 배양액에 5 ug/ml의 insulin만 포함된 배지)으로 배지를 갈아 준 후 2일에 한번 씩 계속 feeding medium으로 갈아주며 세포를 분화시킨다. 분화 배지 처리 후 10일이 되면 90%이상이 지방세포로 분화하게 된다.



(2) 세포독성 분석

MTT assay는 살아있는 세포의 미토콘드리아 탈수소효소 (dehydrogenases)의 작용에 의하여 노란색의 수용성 기질인 MTT(3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl-tetrazolium bromide, Thiazolyl Blue Tetrazolium Bromide)를 보라색 비수용성의 formazan 결정으로 환원시키는 미토콘드리아의 능력을 분광 광도법으로 측정하는 검사법이다. 배양한 3T3-L1 cell를 96-well plate에 각 well 당 1×10^4 의 cells을 100 μ L씩 분주하여 37 $^{\circ}$ C, 5% CO₂ incubator에서 24시간 동안 배양한 다음, 각 농도 별로 시료를 희석한 DMEM 150 μ L로 배지를 교환한다. 24시간 배양 후, 2.5 mg/mL의 MTT[3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium-bromide] 용액을 각 well에 15 μ L씩 처리하여 37 $^{\circ}$ C, 5% CO₂ incubator에서 4시간 동안 배양한 다음, DMSO 100 μ L를 첨가하여 생성된 formazan 결정을 용해시켜 570/620 nm에서 흡광도를 측정한다.

(3) Oil Red O 염색 및 지방축적량 분석

3T3-L1을 배양한 배지를 제거하고 ice cold PBS로 세척함. 10% formalin으로 실온에서 1시간 동안 고정시키고, 60% isopropanol로 세척하고 완전히 건조시킨다. 0.2% Oil Red O (in isopropanol) 염색시약로 30분간 염색한다. 증류수로 세척하고 100% isopropanol를 첨가하여 oil droplets를 녹인 후, 500nm에서 흡광도를 측정한다.

(4) RT-PCR

C/EBP β , SREBP-1c, C/EBP α , Adiponectin, PPAR- γ , GLUT4, FAS, ACC, FABP4, Perilipin 등 지방분화 및 축적 관련 인자들의 mRNA 발현정도를 평가하여 감즙의 항비만 효과를 검증한다. 분화된 3T3-L1 cell에 Trizol reagent를 2 mL 넣고 pipetting을 수회 실시하여 용해시킨 다음 지질은 제거하고, RNA를 농축시킨 다음 total RNA를 추출한다. Total RNA는 DEPC-water를 가하여 용해시키고, 260nm에서 농도 측정 후 50 μ g/ μ L로 희석하여 -70 $^{\circ}$ C에 보관하면서 cDNA 합성에 이용한다. 추출된 total RNA에 10 mM dNTP mixture, oligo dT를 넣고, Thermocycler 65 $^{\circ}$ C에서 5분간 반응시킨다. 여기에 10 \times RT buffer, 20 mM MgCl₂, 0.1M DTT, RNaseout이 첨가된 reaction mixture를 첨가하여 42 $^{\circ}$ C에서 2분간 반응시키고, superscript III를 첨가하여 42 $^{\circ}$ C에서 50분, 70 $^{\circ}$ C에서 15분간 반응시켜 cDNA를 합성한다. 여기에 RNase H를 superscript III와 동량으로 첨가하여 남아있는 RNA를 제거한다. 합

성된 cDNA는 1.5 μ l씩 분주하여 -20°C에 보관하면서 PCR실험에 사용한다. PCR 반응을 위한 reaction mixture는 MQ-water, 15 mM MgCl₂를 포함하는 10XPCR buffer, sense-primer, antisense-primer, 2.5 mM dNTP mixture, Taq polymerase를 첨가하여 제조한다. cDNA에 reaction mixture를 첨가하여 혼합한 후 Thermocycler 를 이용하여 증폭한다. PCR products는 agarose gel 상에서 전기영동하고, GelDoc-It imaging system와 image acquisition & analysis software를 이용해 비교 분석한다.

(5) Western blot

C/EBP β , SREBP-1c, C/EBP α , Adiponectin, PPAR- γ , GLUT4, FAS, ACC, FABP4, Perilipin 등 지방분화 및 축적 관련 인자들의 protein 발현정도를 평가하여 감즙의 항비만 효과를 검증한다. 분화된 3T3-L1 cell의 배양액을 제거하고 PBS로 세척한 후, RIPA buffer를 150 μ L 첨가하고 scrapping하여 얼음에 30분간 방치한다. 4°C, 14000rpm에서 20분간 원심 분리하여 얻은 상등액을 BCA (bicinchoninic acid) protein assay로 단백질 정량하여, 0.3 μ g/ μ L의 단백질을 10% SDS-PAGE(sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis)에서 전기영동하여 분리한다. 분리된 단백질은 PVDF(polyvinylidene difluoride) membrane에 transfer한 다음 1시간 동안 blocking(5% skim milk in 1 \times TBST) 한다. Primary antibody를 첨가하여 4°C에서 over night한 다음 1 \times TBST로 15분간 3회 washing하고 secondary antibody를 첨가하여 실온에서 2시간 반응시킨 후 1 \times TBST로 15분간 3회 washing하여 밴드를 확인 및 정량한다.

나. 시금장 메주 및 시금장 추출물의 항비만 *in vivo* 효과 평가 방법

(1) 실험동물 및 식이

본 연구에 사용된 실험동물은 출생시기가 동일한 4주령 C57BL/6J계 수컷(Charles River Laboratories, Tokyo, Japan)으로, 1주일 동안 환경에 적응시킨 후 평균체중이 유사하도록 난괴법(randomized block design)에 의해 나눈다. 실험동물은 steel cage를 이용하여 각 케이지당 5마리씩 분리하여 사육하고, 실험 식이는 AIN-93 diet 10% fat을 첨가한 정상식이와 60% 고지방식이, 60% 고지방식이에 S1을 첨가한 식이, 60% 고지방식이에 S2을 첨가한 식이를 각각 조제하여 섭취케 한다. 각 시료는 동결건조 후 분말로 조제하여 사용하고, 지방의 산패를 방지하기 위해 냉장고에서 보관한다. 실험군은 실험사육기간 중 실험동물 각각의 체중은 사육기간 중 오전의 일정한 시간에 1주일에 한번 측정하고, 12주간의 실험기간 동안 물과 실험 식이는 자유롭게 섭취하도록 한다. 사육실 환경은 실내온도 23 \pm 1°C, 상대습도는 53 \pm 2%로 유지 하며 명암은 12시간 주기 (07:00~19:00)로 사육한다.

(2) 체중 분석

모든 mice의 실험 시작 첫날 체중을 측정된 뒤, 실험사육 종료 시까지 일주일에 한번 동일한 요일, 동일한 시간에 측정한다.

(3) 혈청 및 장기 채취

실험동물은 12시간 절식시킨 후 희생시키고, 혈액은 채취 즉시 얼음에 1시간 보관한 뒤, 4°C, 1,100×g에서 15분간 원심분리 하여 혈청을 분리하여 -80°C 저온냉동고에서 성분 실험 전까지 보관한다. 간, 신장, 뇌, 근육, 등 지방, 부고환지방은 채혈 후 즉시 적출하여 생리식염수로 씻은 다음 여과지로 물기를 제거하고 무게를 측정 한 후 -80°C에서 실험 전까지 저온 냉동고에 보관한다.

(4) Oil Red O 염색

조직을 8-10mm 두께로 cutting하여 slide glass에 붙이고 formalin으로 고정시킨다. 이를 흐르는 물에서 10분간 washing한 후, 60% isopropanol에 washing하고 oil red o 용액으로 15분간 염색한다. 60% isopropanol에 washing 하고 haematoxylin으로 핵을 염색한 후, 증류수로 washing하고 mount 하여 현미경으로 관찰한다.

(5) 혈청 분석

혈중 및 간 조직 중의 총콜레스테롤(TC), 중성지방(TG), HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤은 삼광의료제단에 의뢰하여 분석하였다.

2. 시금장 추출물의 항비만 효과 평가 결과

가. 시금장 추출물의 항비만 *in vitro* 효과 평가 결과

(1) 시금장 추출물의 3T3-L1 세포에 대한 세포독성

균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2)이 3T3-L1 세포 생육에 미치는 영향에 대해 조사한 결과, 1mg/mL 농도에서 세포독성을 가지지 않는 것으로 나타나 이후의 실험에서 이와 같은 농도를 사용하여 실험을 진행하였다.

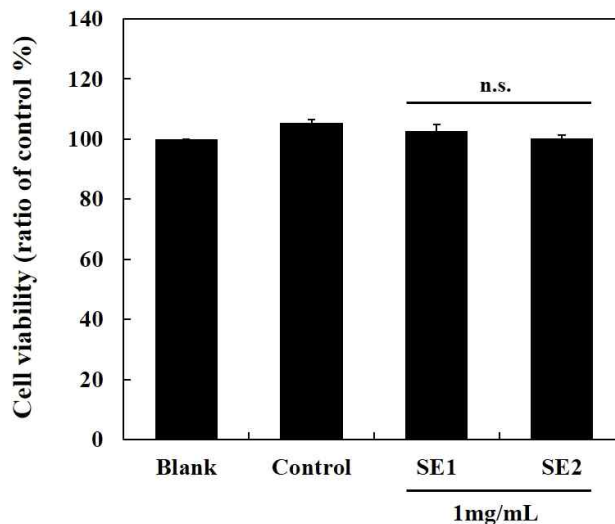


Fig.72. Cell viability was examined in 3T3-L1 preadipocytes incubated with SEs

(1 mg/ml) for 24 h in growth medium in the absence of MDI and analyzed by MTT assay. Blank means not treated. Control means reagent control. SE1 means extract of naturally fermented *sigumjang*. SE2 means extract of *sigumjang* fermented with *B. amyloliquefaciens* MFST. n.s. means not significant

(2) 시금장 추출물의 3T3-L1 세포 지방축적에 미치는 영향

균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2)이 3T3-L1 세포의 지방축적에 미치는 영향에 대해 조사한 결과, 1mg/mL 농도에서 유의적으로 지방축적을 억제하는 것으로 나타났다.

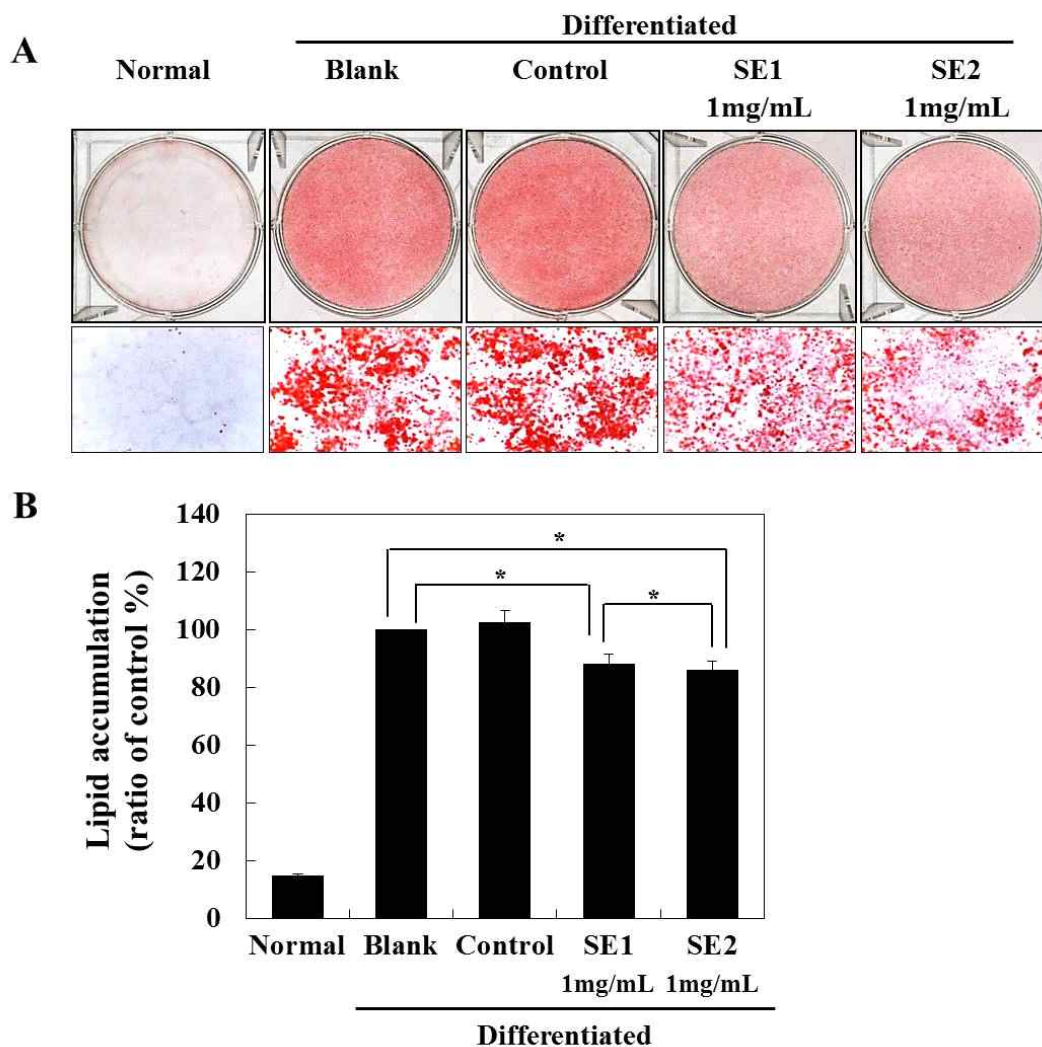
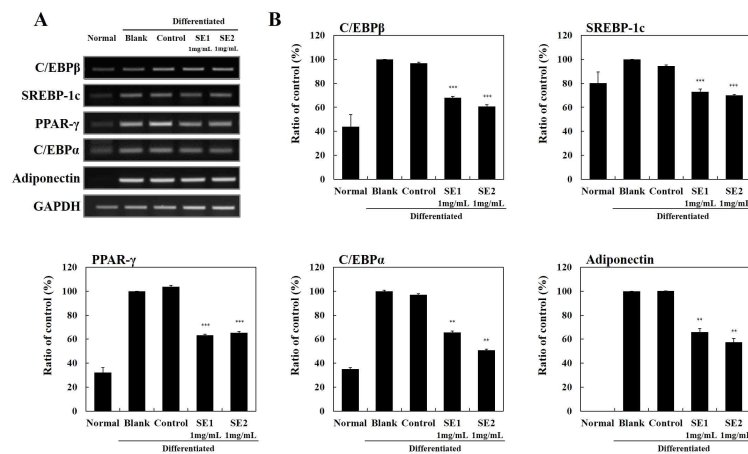


Fig.73. Effect of SEs on adipocyte differentiation and lipid accumulation. (A) Two-day post-confluent 3T3-L1 preadipocytes were differentiated with hormonal inducers (IBMX, dexamethasone, and insulin) in the absence or presence of SEs. After 3 days, all groups were replaced with growth medium with insulin for 4 days and then growth medium. After 2 weeks of differentiation, lipid accumulation was detected by Oil-Red O staining. Representative photomicrographs (x400) are

shown for each treatment group. (B) Quantitative analysis of adipocyte differentiation, assessed by spectrophotometric measurement of Oil-Red O-stained adipocytes. Values are expressed as mean±SD. Means with different superscripts indicate significant differences (*p<0.05, **p<0.01) compared to differentiated blank cells.

(3) 시금장 추출물의 3T3-L1 세포 adipogenesis 관련 mRNA 발현에 미치는 영향
 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2)이 3T3-L1 세포의 adipogenesis 관련 mRNA 발현에 미치는 영향에 대해 조사한 결과, 1mg/mL 농도에서 유의적으로 adipogenesis 관련 mRNA 발현을 억제하는 것으로 나타났다.

Panel I



Panel II

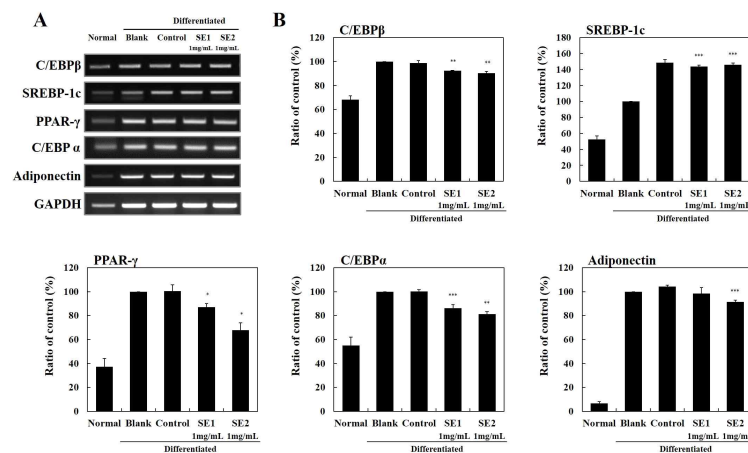


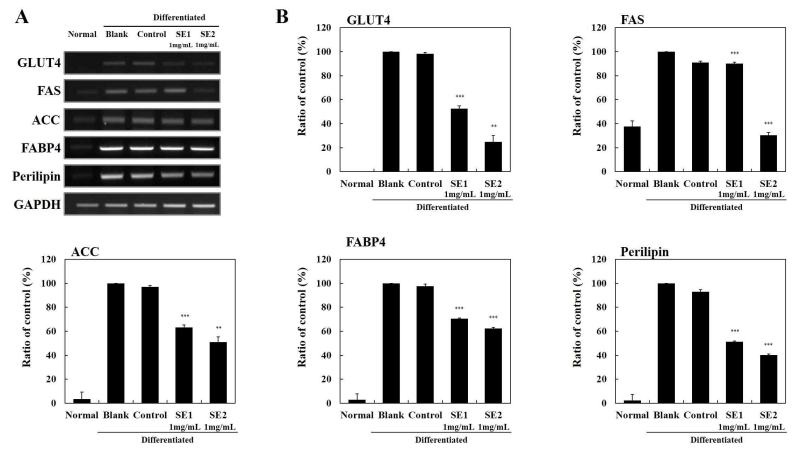
Fig.74. Effect of SEs on mRNA expression of genes related to adipogenesis during differentiation of 3T3-L1 preadipocytes into adipocytes. Two-day

post-confluent 3T3-L1 preadipocytes were differentiated in the absence or presence of *sigumjang* extracts. Panel I is the early stage of differentiation (day 3). Panel II is the late stage of differentiation (2 weeks) (A) Representative agarose gel electrophoretic patterns of PCR products are shown. (B) mRNA expression of genes related to lipogenesis in 3T3-L1 cells was semi-quantified by RT-PCR. Densitometric signal ratios of molecules to internal control (glyceraldehydes-3-phosphatedehydrogenase [GAPDH]) were analyzed. Values are expressed as mean±SD. Means with different superscripts indicate significant differences (P<0.05) compared to differentiated blank cells.

(4) 시금장 추출물의 3T3-L1 세포 lipogenesis 관련 mRNA 발현에 미치는 영향

균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2)이 3T3-L1 세포의 lipogenesis 관련 mRNA 발현에 미치는 영향에 대해 조사한 결과, 1mg/mL 농도에서 유의적으로 lipogenesis 관련 mRNA 발현을 억제하는 것으로 나타났다.

Panel I



Panel II

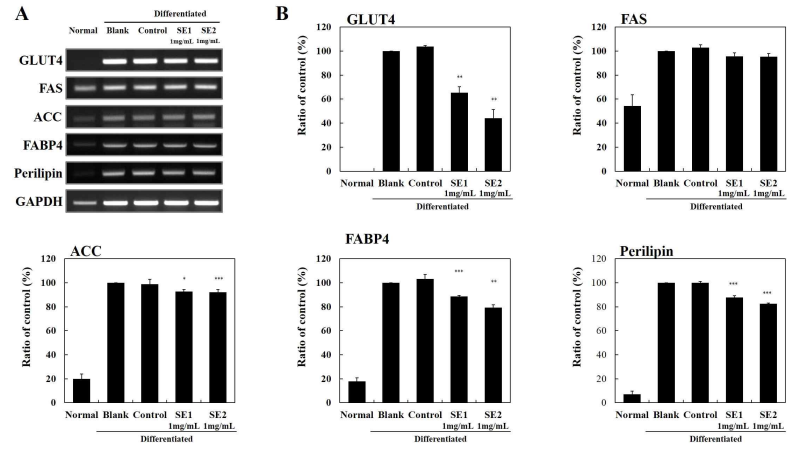
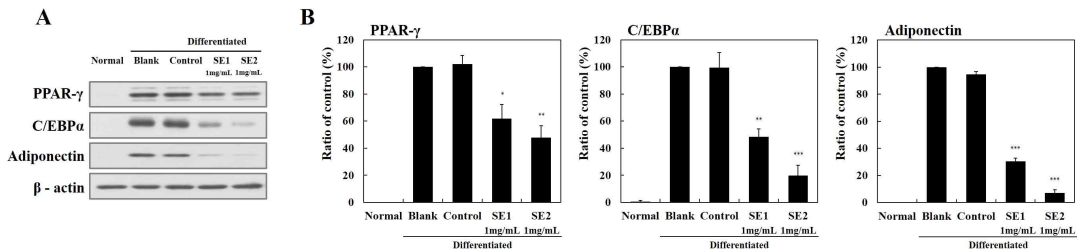


Fig.75. Effect of SEs on mRNA expression of genes related to lipogenesis during differentiation of 3T3-L1 preadipocytes into adipocytes. Two-day post-confluent

3T3-L1 preadipocytes were differentiated in the absence or presence of *sigumjang* extracts. Panel I is the early stage of differentiation (day 3). Panel II is the late stage of differentiation (2 weeks). (A) Representative agarose gel electrophoretic patterns of PCR products are shown. (B) mRNA expression of genes related to adipogenesis in 3T3-L1 cells was semi-quantified by RT-PCR. Densitometric signal ratios of molecules to internal control (glyceraldehydes-3-phosphatedehydrogenase [GAPDH]) were analyzed. Values are expressed as mean±SD. Means with different superscripts indicate significant differences (P<0.05) compared to differentiated blank cells.

(5) 시금장 추출물의 3T3-L1 세포 adipogenesis 관련 protein 발현에 미치는 영향
 균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2)이 3T3-L1 세포의 adipogenesis 관련 protein 발현에 미치는 영향에 대해 조사한 결과, 1mg/mL 농도에서 유의적으로 adipogenesis 관련 protein 발현을 억제하는 것으로 나타났다.

Panel I



Panel II

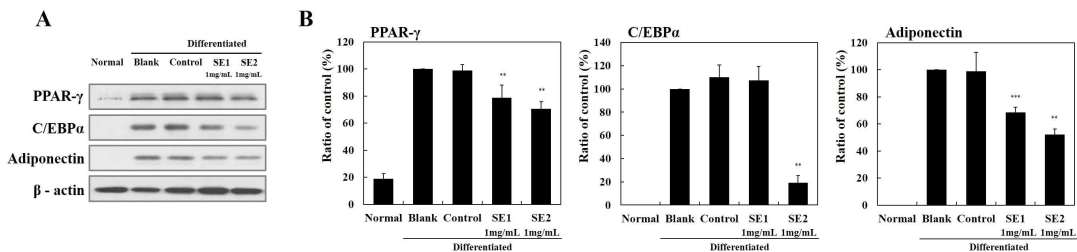


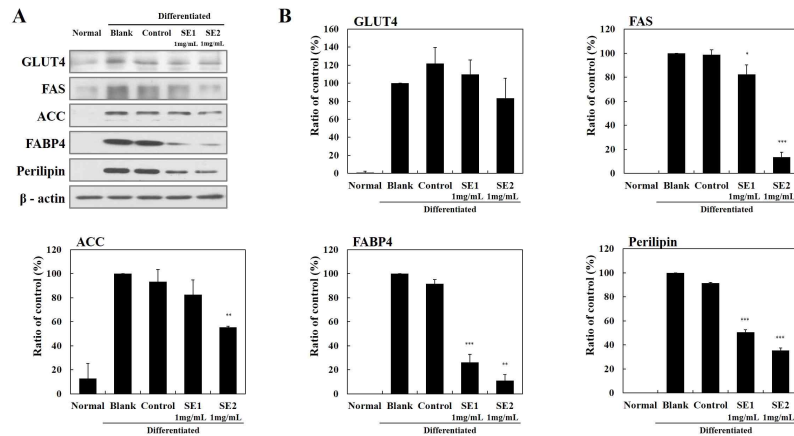
Fig. 76. Effect of SEs on protein expression of genes related to adipogenesis during differentiation of 3T3-L1 preadipocytes into adipocytes. Two-day post-confluent 3T3-L1 preadipocytes were differentiated in the absence or presence of SEs. Panel I is the early stage of differentiation (day 3). Panel II is the late stage of differentiation (2 weeks). (A) Representative patterns of Western blotting are shown. (B) Quantification of protein levels of genes related to adipogenesis in 3T3-L1 cells are shown. Densitometric signal ratios of molecules

to internal control β -actin were analyzed. Values are expressed as mean \pm SD. Means with different superscripts indicate significant differences ($P < 0.05$) compared to differentiated blank cells.

(6) 시금장 추출물의 3T3-L1 세포 lipogenesis 관련 protein 발현에 미치는 영향

균주를 접종하지 않은 시금장 추출물(SE1), 분리균주인 *Bacillus amyloliquefaciens*를 접종하여 제조한 시금장 추출물(SE2)이 3T3-L1 세포의 lipogenesis 관련 protein 발현에 미치는 영향에 대해 조사한 결과, 1mg/mL 농도에서 유의적으로 lipogenesis 관련 protein 발현을 억제하는 것으로 나타났다.

Panel I



Panel II

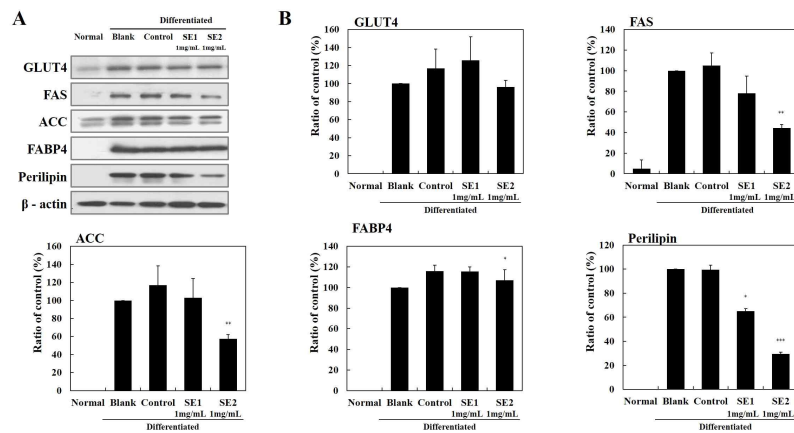


Fig. 77. Effect of SEs on protein expression of genes related to lipogenesis during

differentiation of 3T3-L1 preadipocytes into adipocytes. Two-day post-confluent 3T3-L1 preadipocytes were differentiated in the absence or presence of SEs. Panel I is the early stage of differentiation (day 3). Panel II is the late stage of differentiation (2 weeks). (A) Representative patterns of Western blotting are shown. (B) Quantification of protein levels of genes related to lipogenesis in 3T3-L1 cells are shown. Densitometric signal ratios of molecules to internal control β -actin were analyzed. Values are expressed as mean \pm SD. Means with different superscripts indicate significant differences ($P < 0.05$) compared to differentiated blank cells.

나. 시금장 메주 및 시금장 추출물의 항비만 *in vivo* 효과 평가 결과

(1) 시금장 메주 및 시금장 추출물의 고지방식이 마우스 몸무게에 미치는 영향

항비만 *in vivo* 효과를 조사하기 위하여, 고지방식이 마우스에 시금장 메주 및 시금장 추출물을 처리한 결과 시금장 메주 추출물을 처리한 그룹에서 마우스의 몸무게 증가량이 줄어드는 것으로 나타났다. Normal, Control, SWE, SMWE 그룹은 각각 134, 153, 150, 149 % 의 몸무게 증가율을 나타냈다. 큰 차이는 없었으나, 시금장 메주 및 시금장 추출물 처리 그룹에서 증가율이 낮은 것으로 조사되었다.

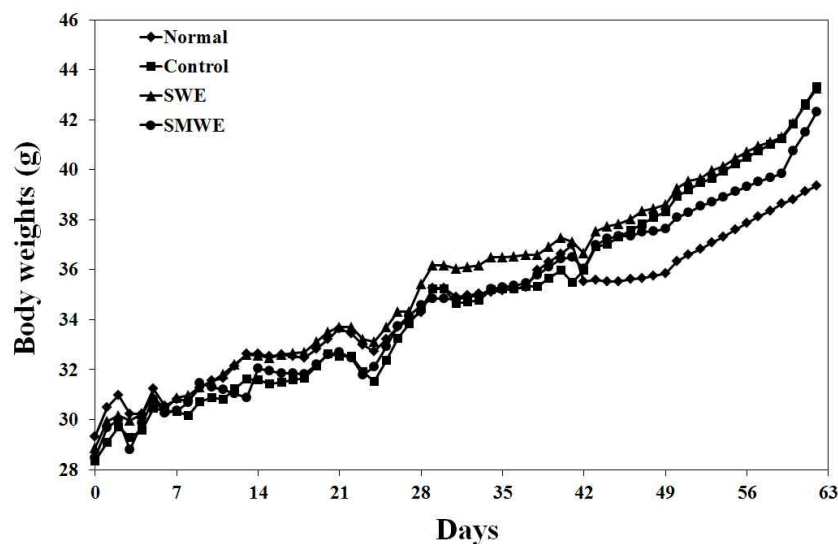


Fig.78. Changes in body weight of mouse.

(2) 시금장 메주 및 시금장 추출물의 고지방식이 마우스 간 조직 지방축적에 미치는 영향

고지방식이와 시금장 및 시금장 메주 추출물을 같이 처리하였을 때, 간과 신장에 축적되는 지방의 변화를 측정하였다. 그 결과, 고지방식이를 처리한 그룹의 경우, 간에 많은 양의 지방이 축적된 것이 확인되었으나, 시금장 및 시금장 추출물을 처리한 그룹에서는 지방의 축적이

현저히 줄어든 것으로 나타났다. 몸무게 변화에서는 큰 차이가 없었나, 간 조직에 축적된 지방의 양은 현저히 다른 것으로 나타났다. 신장의 경우, 고지방식이 처리 그룹은 사구체 세뇨관에 지방이 축적되어 있는 것이 보이나, 시금장 및 시금장 추출물 처리 그룹에서는 보이지 않는 것으로 나타났다.

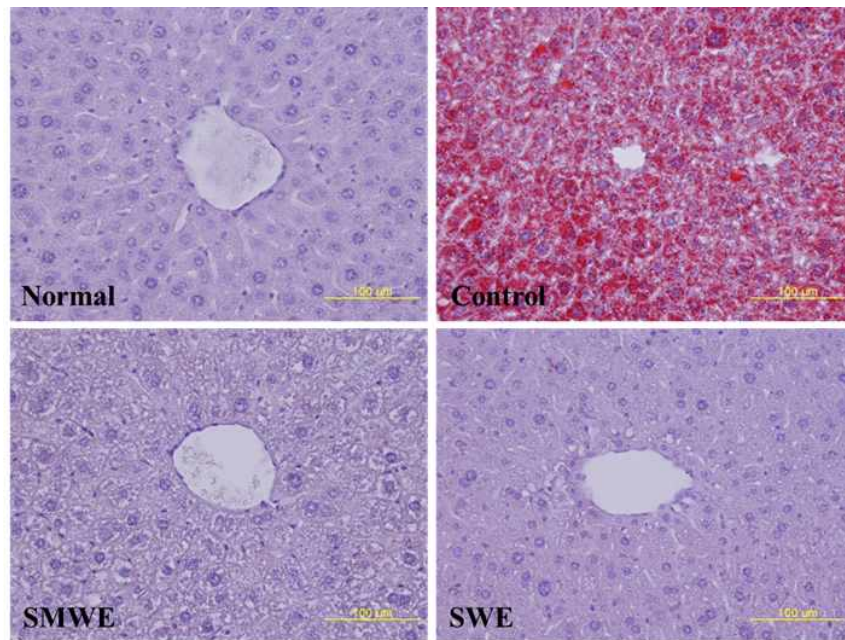


Fig.79. Oil Red O staining of liver

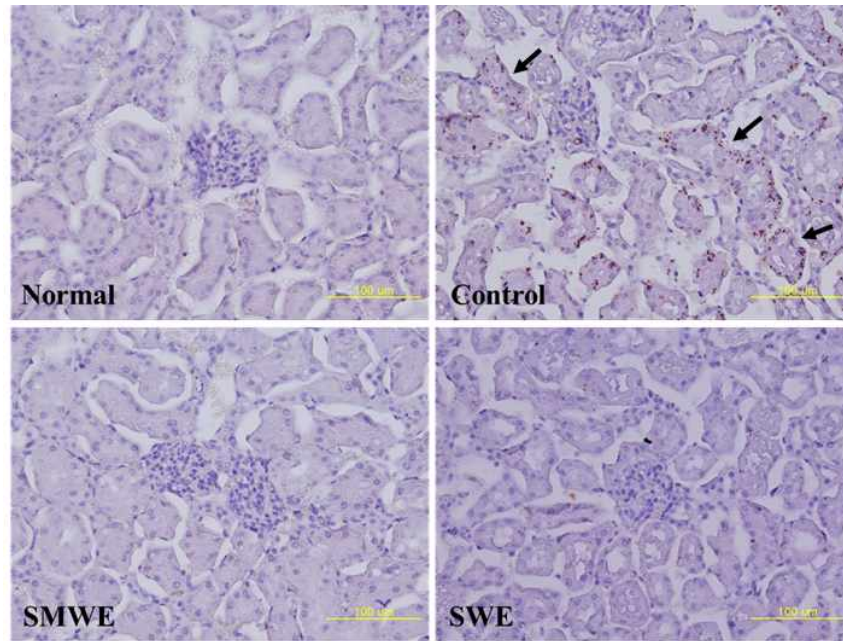


Fig.80. Oil Red O staining of kidney

(3) 시금장 메주 및 시금장 추출물의 고지방식이 마우스 간 조직 mRNA 발현에 미치는 영향

고지방 식이 처리 마우스에 시금장 메주와 시금장 추출물을 투여한 후, 간에서 지방분화와 관련된 ACC, FAS, GLUT4, PPAR- γ mRNA 발현 변화를 조사하였다. 그 결과 시금장 메주 추출물과 시금장 추출물을 처리한 그룹에서 지방분화 관련 mRNA 발현이 줄어드는 것을 확인하였다.

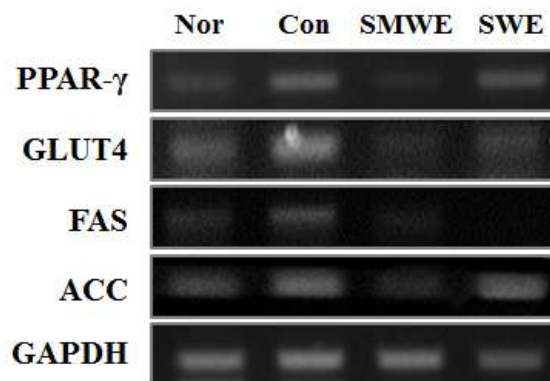


Fig.81. mRNA expression of liver

(4) 시금장 메주 및 시금장 추출물의 고지방식이 마우스 간 조직 protein 발현에 미치는 영향

고지방 식이 처리 마우스에 시금장 메주와 시금장 추출물을 투여한 후, 간에서 지방분화와 관련된 ACC, FAS, GLUT4, PPAR- γ , perilipin 단백질의 발현 변화를 조사하였다. 그 결과 시금장 메주 추출물과 시금장 추출물을 처리한 그룹에서 지방분화 관련 단백질 발현이 줄어드는 것을 확인하였다.

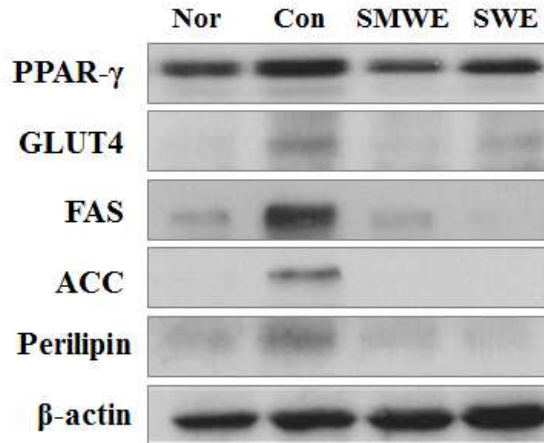


Fig.82. Protein expression of liver

(5) 시금장 메주 및 시금장 추출물의 고지방식이 마우스 혈청 성분에 미치는 영향

고지방식이와 시금장 및 시금장 메주 추출물을 같이 처리하였을 때의 혈청 내 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 중성지방을 측정하였다. 그 결과, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤의 경우 시금장 추출물을 처리한 그룹에서 그 함량이 감소하는 것으로 나타났고, 시금장 메주 추출물에서는 고지방식이 그룹에 비해 약간 증가하는 것으로 나타났다. 중성지방의 경우, 시금장과 시금장 메주 추출물 처리 그룹에서 모두 고지방식이 그룹에 비해 감소하는 것으로 나타났으며, 시금장보다 시금장 메주 추출물에서 그 함량이 더 감소하는 것으로 나타났다.

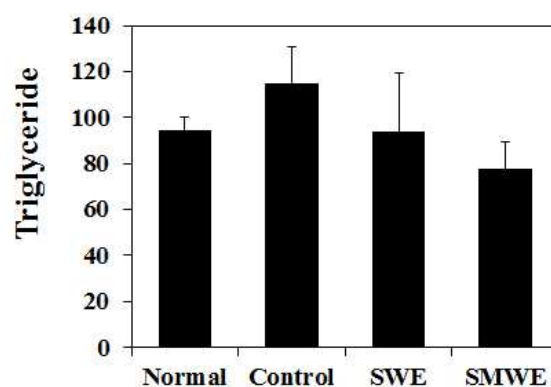
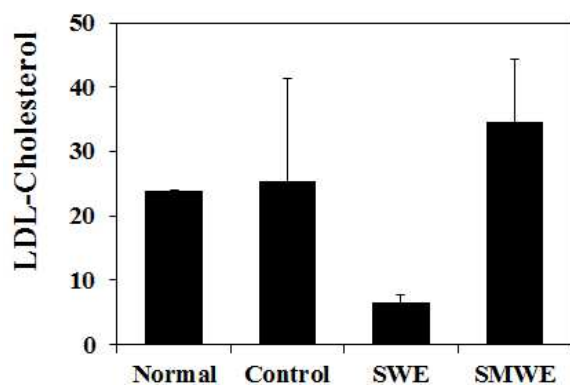
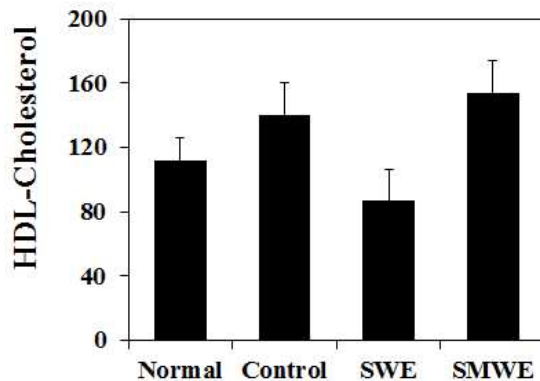
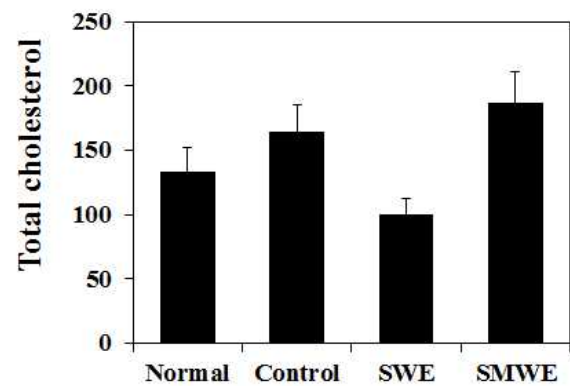


Fig.83. Total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol and triglyceride contents of serume

제7절 시금장 메주 추출물의 알코올성 손상 보호 효과 평가

1. 시금장 메주 추출물의 알코올성 위/간 보호 효과(in vivo)

가. 시금장 메주 추출물의 알코올성 위/간 보호 in vivo 효과 평가 방법

(1) Animal model과 샘플투여

본 실험에 사용한 쥐는 6주된 수컷 ICR mouse로 오리엔트바이오에서 구매하였으며, 실험 1주전 온도($22\pm 2^{\circ}\text{C}$)와 cage, 사료등 실험조건에 적응시켰다. 임의로 그룹을 나누어 실험에 사용하였고, 무처리구인 Normal, 알코올만 처리한 Control, SWE, SMWE 를 알코올 투여 1시간 전에 경구 투여한 그룹으로 총 4그룹으로 진행하였다. Normal과 Control그룹은 샘플대신 샘플과 동일한 양의 물을 경구 투여하였다. 알코올 투여 1시간 후 채혈과 조직을 적출하였으며, 실험 12시간 전부터 금식시켰고 시료의 농도는 500 mg/kg 이다.

(2) 위 출혈 부위 (Gross gastric damage index)

위 점막의 손상 정도를 알아보기 위해 동물을 희생시킨 후, 위 조직을 적출하여 PBS에 세척하고 위 내부의 출혈 부위를 측정하였다. 손상 영역은 이미지 J를 사용하여 수치화하고 평균 값을 그래프로 나타내었다.

(3) 혈중 알코올 농도 (Alcoholysis effect)

Heart puncture로 혈액을 채취하여 혈청을 분리한 후 Quantitative Ethanol assay kit (Roche)을 이용하여 혈중 알코올 농도를 측정하였다. 혈청 60 μL 에 알코올 반응 혼합액 1mL을 가한 후, 3분뒤 spectrophotometer를 사용하여 340nm에서 흡광도(A1)를 측정하였다. A1에 ADH suspension 17 μL 넣고 실온에서 10분 뒤 340nm에서 흡광도를 측정하여 $(A2-A1)-\text{Blank}(A2-A1)$ 로 산출하였다.

(4) ALDH (aldehyde dehydrogenase) 활성

ALDH 활성은 acetaldehyde에서 acetate를 생성하는 효소로 NAD에서 NADH를 생성하는 원리를 이용하였다 (Koivula and Koivusalo, 1975). 증류수 840 μ , 1M Tris-HCl buffer (pH 8.0) 120 μ , 20 mM NAD⁺ 40 μ , 0.1 M acetaldehyde 40 μ , 3.0 M KCl 40 μ , 0.33 M 2-mercaptoethanol 40 μ , 시료 40 μ 를 혼합한 후 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서10분간 반응시키고 ALDH (1 unit/ml) 40 μ 를 첨가한 후, 반응용액이 40 μ 이 되도록 조절하여 cuvette에 넣고 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서 5분간 예비 배양한 후 5분간 340 nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다. 이때 대조구는 시료 대신 증류수를 사용하였다. ALDH 활성계산식은 다음과 같은 식을 사용하였다.

$$\text{ALDH activity} = (\text{실험구의 최대 흡광도} / \text{대조구의 최대 흡광도}) \times 100$$

(5) 간 조직의 mRNA 발현정도 비교를 통한 간 손상에 대한 보호 효과 검증

대표적인 염증 관련 인자들인 IL-1 β 과 ADH의 mRNA 발현정도를 평가하여 제주산 보리의

간 손상 보호 효과를 검증했다. 적출한 간 조직에 Trizol reagent를 1 mL 넣고 pipetting을 수회 실시하여 용해시킨 다음 지질은 제거하고, RNA를 농축시킨 다음 total RNA를 추출한다. Total RNA는 DEPC-water를 가하여 용해시키고, 260nm에서 농도 측정 후 50 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ 로 희석하여 -70°C 에 보관하면서 cDNA 합성에 이용함. 추출된 total RNA에 10 mM dNTP mixture, oligo dT를 넣고, Thermocycler 65°C 에서 5분간 반응시킨다. 여기에 10 \times RT buffer, 20 mM MgCl_2 , 0.1MDTT, RNaseout이 첨가된 reaction mixture를 첨가하여 42°C 에서 2분간 반응시키고, superscript III를 첨가하여 42°C 에서 50분, 70°C 에서 15분간 반응시켜 cDNA를 합성한다. RNase H를 superscript III와 동량으로 첨가하여 남아있는 RNA를 제거하고 합성된 cDNA는 1.5 μL 씩 분주하여 -20°C 에 보관하면서 PCR실험에 사용한다. PCR 반응을 위한 reaction mixture는 MQ-water, 15 mM MgCl_2 를 포함하는 10XPCR buffer, sense-primer, antisense-primer, 2.5 mM dNTP mixture, Taq polymerase를 첨가하여 제조한다. cDNA에 reaction mixture를 첨가하여 혼합한 후 Thermocycler 를 이용하여 증폭시키고 PCR products는 agarose gel 상에서 전기영동하고, GelDoc-It imaging system와 image acquisition & analysis software를 이용해 비교 분석한다.

(6) H & E staining (hematoxylin and eosin staining)

희생시킨 동물의 위를 채취하고, 위 안쪽 단면을 잘라 염색하여 형태학적으로 위장장애 보호 효과에 대해 비교하였다. ICR mouse의 위 조직을 PBS에 세척하고 10% Formalin에 고정하고 탈수, 치환 과정을 거친 후 paraffin block을 제작하였다. 3 μm 두께로 절편을 만들고 H & E 염색 후 파라핀을 제거하고 Hematoxylin으로 8분간 염색, 세척하였다. 1% acid alcohol로 30초 반응 후 0.2% ammonia water에서 30초, Eosin 30초 반응 후 탈수, 봉입하였다. 현미경으로 촬영하여 형태학적인 변화를 관찰하였다.

(7) ELISA

혈청은 -80°C 에 저장하여 사용하였다. TNF- α level은 Multi-Analyte ELISArrayTM Kit (SABiosciences, Frederick, MD)을 통해 ELISA로 측정하였다. 간략하게, mouse TNF- α 가 코팅된 마이크로 플레이트에 세포 배양액을 넣어 실온에서 2시간 배양한 후 washing하고 희석한 mouse TNF- α antibody 100 μL 를 넣어 실온에서 1시간 배양하고 washing하였다. 플레이트에 horseradish peroxidase를 주입하고, 450 nm와 650 nm에서 흡광도를 측정하였다.

나. 시금장 메주 추출물의 알코올성 위/간 보호 in vivo 효과 평가 결과

(1) 시금장 메주 추출물의 알코올성 위 손상/출혈 억제 효과

쥐를 12시간 절식 한 후 시금장을 먼저 투여하고 알코올을 투여하였다. 위 내부의 모습을 관찰한 결과 알코올을 단독으로 투여한 실험군에서 심한 위 내막 출혈을 관찰할 수 있었으나 시금장을 1시간 먼저 투여하거나 일주일 동안 선 투여한 실험군에서는 위 내막 출혈이 감소한 것을 관찰할 수 있었다. 각 실험군의 출혈 부위를 이미지 J 프로그램을 활용하여 수치화 하였다.

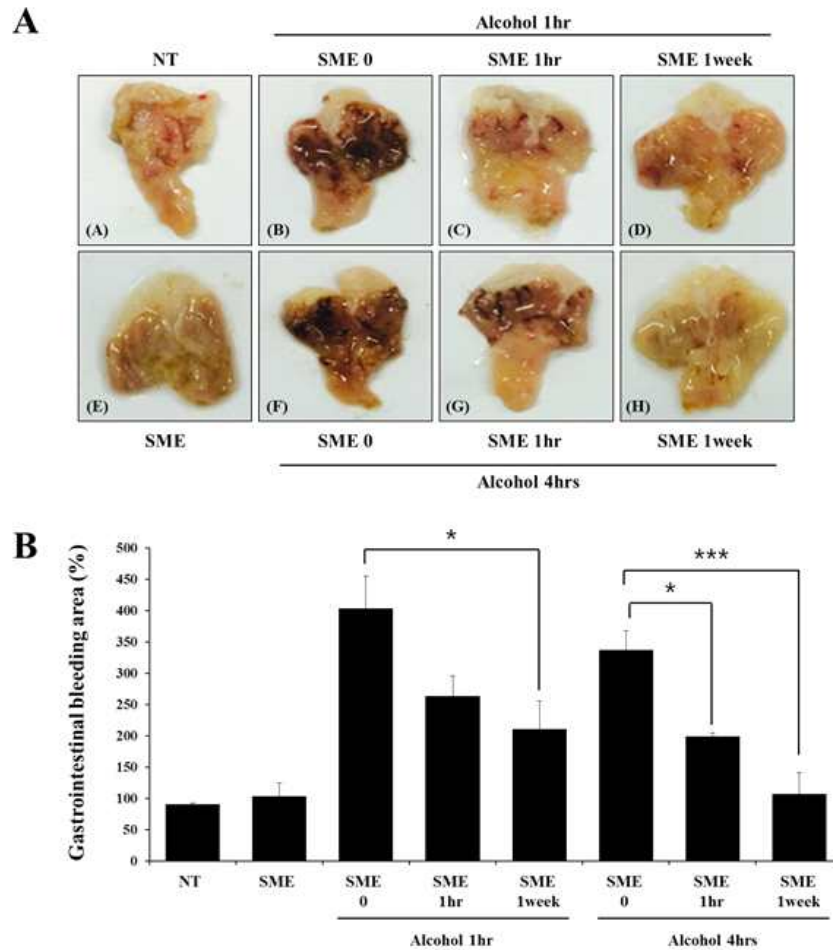


Fig. 84. Gross appearance of the gastric damage area in mice. Effect of SME on Ethanol induced histological image of stomach in each group was shown. (A) Non-treated group. (B) SME treated group. (C) Ethanol 1hour treated group. Severe hemorrhagic injury was seen gastric mucosa. (D) 1 hour treated with SME before ethanol administration. Gastric damage area reduced. (E) 1 week pretreated with SME before ethanol administration. (F) Ethanol 4hours treated group. (G) (H) 1hour, 1week SME pretreat group before 4hours ethanol administrations. (I) Histological damage index was quantified by image J ($\times 10$). SME: *sigumjang meju* extract

(2) 시금장 메주 추출물의 알코올성 위벽 손상 보호 효과

알코올에 의한 위벽 손상에 대해 시금장 메주 추출물의 보호 효과를 위벽 H&E staining 을 통해 측정하였다. 알코올 처리 1시간, 4시간 후 위벽은 알코올에 의한 손상으로 인해 점막이 거의 떨어져 나간 것을 확인할 수 있었다. 시금장 메주 추출물을 처리한 그룹에서는 위벽을 보호하여 점막 손상이 줄어든 것으로 나타났다.

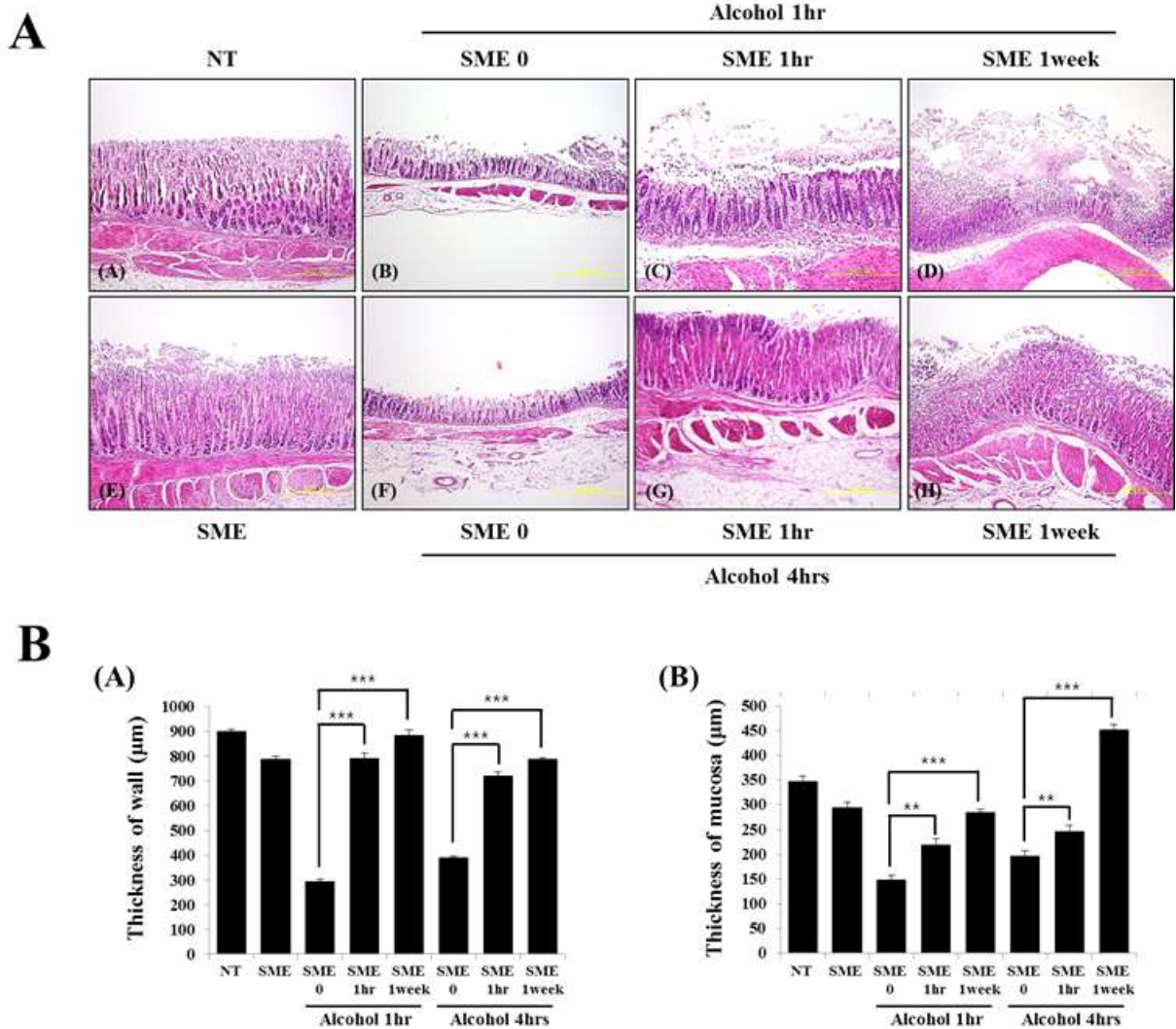


Fig.85. Effect of SME on Ethanol induced histological image of stomach in each group was shown ($\times 10$). SME: *sigumjang meju* extract.

(3) 시금장 제주 추출물의 혈중 알코올 농도에 미치는 영향

시금장의 혈중 알코올 농도 감소 효과를 관찰하기 위하여 쥐를 마취하여 심장에서 전혈을 채취하였다. 혈액에서 혈청을 분리한 후 로슈사에서 구입한 Quantative Ethanol assay kit를 이용하여 혈중 알코올 농도를 측정하였다. 시금장을 알코올 투여 한 시간 전에 투여한 실험군에서 혈중 알코올 농도가 현저히 감소한 것을 확인 할 수 있었다. 그러나 일주일 동안 시금장을 계속 투여한 실험군에서는 혈중 알코올 농도가 감소하지 않은 것으로 보아 시금장을 알코올 섭취 직전에 섭취하는 것이 알코올 농도 감소에 효과가 있는 것으로 확인하였다.

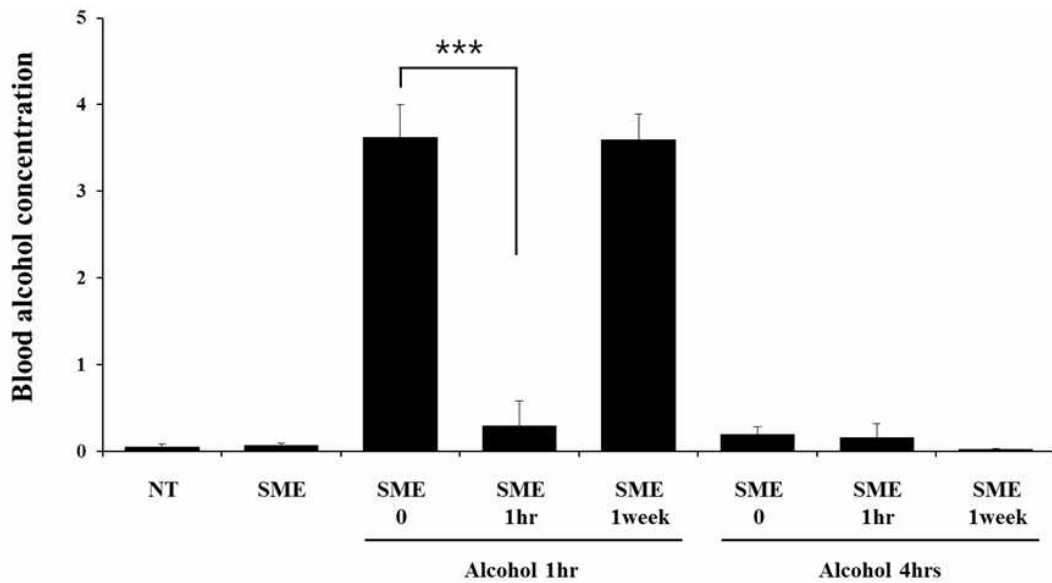


Fig.86. Effects of SME administration on serum ethanol concentrations in ethanol-treated mice. Mice were administered SME (500 mg/kg) for 1 hours and 1 week prior to oral administration of 100% ethanol. At 1,4 hours after ethanol administration, blood ethanol were measured. Data are mean_{SEM} values from five mice per group. Data were expressed as the means \pm SD (n=5). SME: *sigumjang meju* extract.

(4) 시금장 메주 추출물의 알코올 분해 효소 활성화에 미치는 영향

시금장 메주 추출물의 알코올 분해 효소 활성화에 미치는 영향을 조사한 결과, 큰 활성 변화는 없었으나 시금장 메주 추출물을 처리한 그룹에서 알코올 분해 효소의 활성이 더 높게 나타났다. 알코올 처리 1시간 후에는 시금장 추출물을 일주일 동안 투여한 그룹에서 활성이 더 높게 나타났으나, 알코올 처리 4시간 후에는 시금장 추출물을 알코올 처리 1시간 전에 투여한 그룹에서 활성이 높게 나타났다.

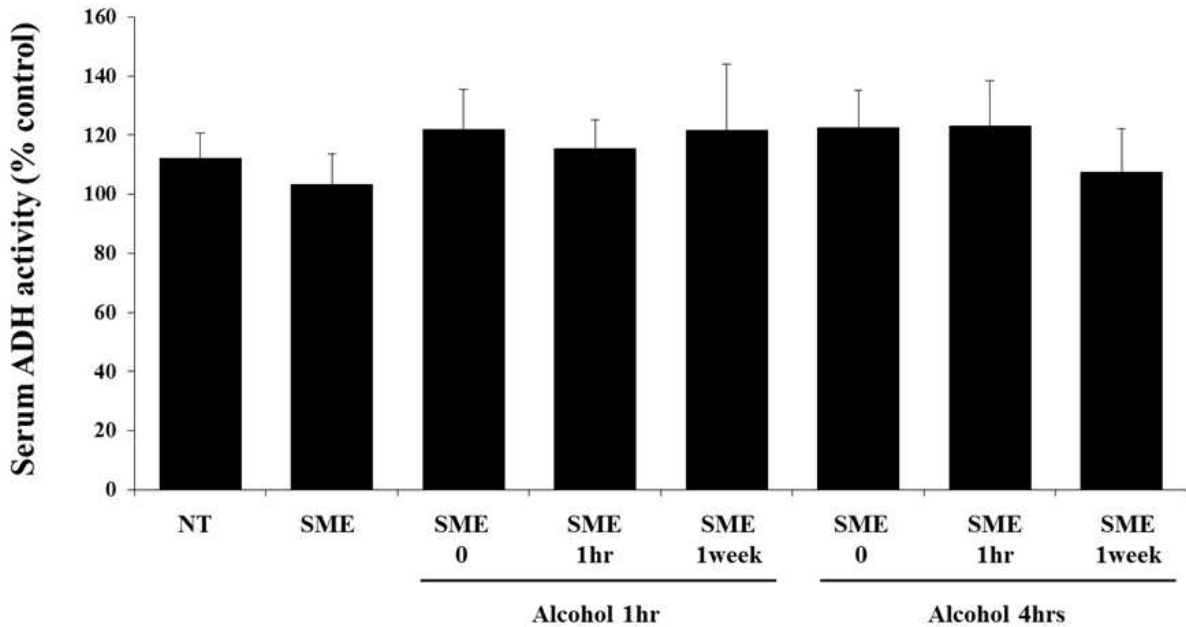


Fig.87. Effects of SME administration on hepatic alcohol dehydrogenase (ADH) activity in ethanol-treated mice. Mice were administered SME (500 mg/kg) for 1 hours and 1 week prior to oral administration of 100% ethanol. At 1,4 hours after ethanol administration, Serum ADH were measured. Data are mean_{SEM} values from five mice per group. Data were expressed as the means \pm SD (n=5). SME: *sigumjang meju* extract.

(5) 시금장 메주 추출물의 간 조직 염증관련 mRNA 발현에 미치는 영향

알코올 섭취로 인한 염증반응저해를 알아보기 위해 TNF- α ELISA를 시행하였다. 혈청에서의 TNF- α 수치는 일주일 동안 시금장을 투여한 실험군에서 알코올만 단독 투여한 실험군보다 더 낮아진 것을 확인할 수 있었다. 혈중알코올농도 수치에서는 1시간 선투여군이 가장 효과적이었으나 TNF- α ELISA 결과 시금장을 일주일동안 투여한 군이 알코올 투여 1시간, 4시간 모두 가장 높은 효과를 보였다. 알코올을 단독 투여한 4시간 이후의 염증 수치는 1시간 후 염증 수치와 비슷하나 시금장을 일주일 선투여한 실험군은 알코올 투여 4시간 후 수치가 더 낮아졌다. 시금장 투여 시 염증관련 유전자의 발현 결과를 RT-PCR을 이용하여 확인하여 본 결과 시금장을 투여한 실험군에서 염증관련유전자의 발현이 감소한 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 종합하여 볼 때, 혈중 알코올수치 감소는 단기간 시금장 섭취가 더 효과적이나 염증관련 수치는 장기간 복용이 더 효과적인 것으로 확인되었다.

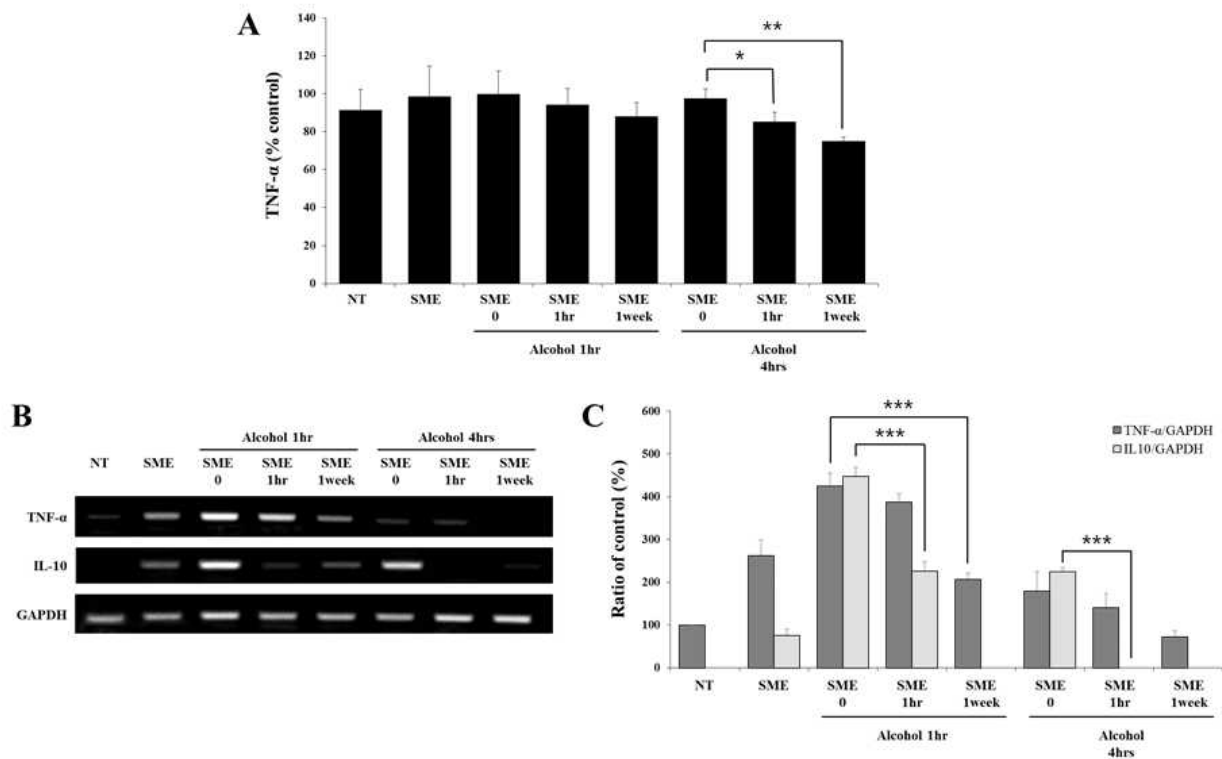


Fig.88. Effects of SME on ethanol-induced inflammatory mediators. (A) TNF- α level was determined using enzyme-linked immunosorbent. (B) RT-PCR of inflammatory related gene TNF- α , IL-10 expression in the liver tissue treated with SME (500 mg/kg) and ethanol at 1, 4 hours. (C) Relative control Values are presented as means \pm SD. *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ versus control group. SME: *sigumjang meju* extract; TNF- α : tumor necrosis factor- α ; IL-10:interleukin 10.

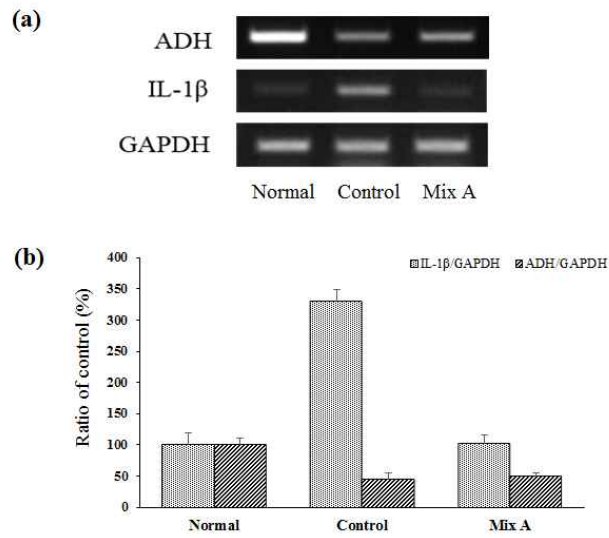


Fig. 89. Effects of SME on ethanol-induced inflammatory mediators. (A) RT-PCR of inflammatory related gene ADH, IL-1 β expression in the liver tissue. (B) mRNA expression was semi-quantified by RT-PCR.

(6) 알코올 처리 시간과 시금장 추출물 처리 유무에 따른 NCTC 간세포 단백질 발현 변화

알코올 처리 30초, 60초, 180초 후 시금장 추출물(SME) 처리 유무에 따른 NCTC 간세포 단백질 발현 변화를 조사한 결과, 알코올 처리 60초, 180초 후 시금장 추출물을 처리한 실험구에서 염증관련 인자인 TNF- α 발현이 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 알코올 처리 5분, 10분 후 시금장 추출물(SME) 처리 유무에 따른 NCTC 간세포 단백질 발현 변화를 조사한 결과, 시금장 추출물을 처리한 실험구에서 염증관련 인자인 TNF- α 발현이 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 위와 같은 결과를 바탕으로 시금장 추출물이 알코올 대사와 관련된 인자에 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

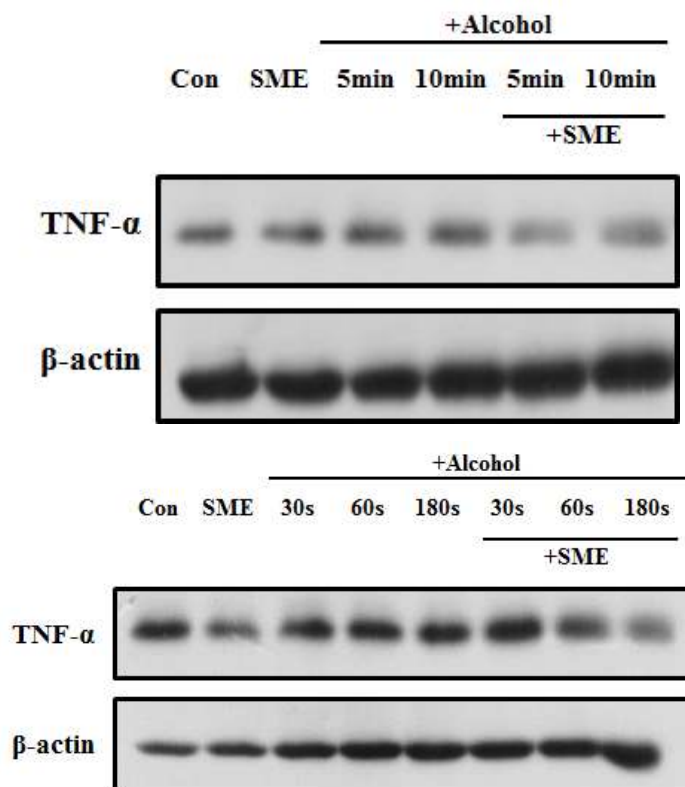


Fig. 90. Effects of SME on ethanol-induced inflammatory mediators in NCTC cell.

제8절 시금장 응용제품 개발

1. 시금장 숙성 돼지고기 개발

(1) 시금장 숙성 돼지등심(로인)제품의 색 변화

시금장에 돼지 등심을 침지/숙성하여 변화를 측정하였다. 그 결과, 숙성이 진행됨에 따라 돼지 등심의 명도와 적색도는 떨어졌고, 황색도는 증가 후 감소하는 것으로 나타났다. 아미노태질소 함량은 숙성이 진행됨에 따라 증가하였으나, MFI 수치는 감소하는 것으로 나타났다. VBN은 큰 변화가 없는 것으로 나타나, 시금장 숙성 돼지고기는 숙성이 진행됨에 따라 큰 부패가 없는 것으로 판단된다.



Fig. 91. Appearance of marinated pork loin with *sigumjang*. 0 day means nonmarinated normal pork loin. 1 day~14 day mean marinated pork loin with *sigumjang* during the days at 4°C.

Table 46. Changes in surface meat color (L^* -, a^* -, and b^* -values) of marinated pork loin with *sigumjang* during storage at 4°C.

Storage days	Color		
	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)
0	46.09±1.39 ^a	15.51±0.47 ^a	4.38±0.40 ^c
1	31.52±0.82 ^{bc}	12.21±0.56 ^b	9.87±0.31 ^a
7	30.82±2.57 ^c	9.57±0.77 ^c	8.25±0.41 ^b
14	33.54±1.03 ^b	9.38±0.33 ^c	8.02±0.55 ^b

All values are mean±standard deviation of three replicates. ^{a-d}Means in the same column with different capital letters are significantly different ($P < 0.05$). different ($P < 0.05$).

(2) 시금장 숙성 돼지등심(로인)제품의 pH, 아미노태질소, MFI, VBN 변화

시금장으로 숙성한 돼지고기의 pH, 아미노태질소, MFI, VBN 변화를 측정한 결과, pH와 아미노태질소는 숙성에 따라 증가하는 것으로 나타났고, MFI는 숙성에 따라 수치가 감소하는 것으로 나타났다. VBN의 경우 숙성에 따른 변화가 없는 것으로 조사되었다.

Table 47. Changes in pH, amino type nitrogen, MFI, and VBN of marinated pork loin with *sigumjang* during storage at 4°C.

Storage days	pH	Amino nitrogen (mg%)	MFI value	VBN (mg%)
0	5.31	280.28	47.33	5.6
1	5.38	371.37	36.20	5.6
7	5.41	378.38	35.40	5.6
14	5.48	462.46	34.73	5.6

(3) 시금장 숙성에 따른 돼지등심(로인)제품의 cooking lose, texture 변화

시금장으로 숙성한 돼지고기의 cooking lose, texture 변화를 측정된 결과, 시금장을 처리하지 않은 그룹에 비해 시금장을 처리한 그룹이 cooking lose가 적은 것으로 나타났다. 시금장 숙성일에 따라 cooking lose는 점차 증가하는 것으로 조사되었다.

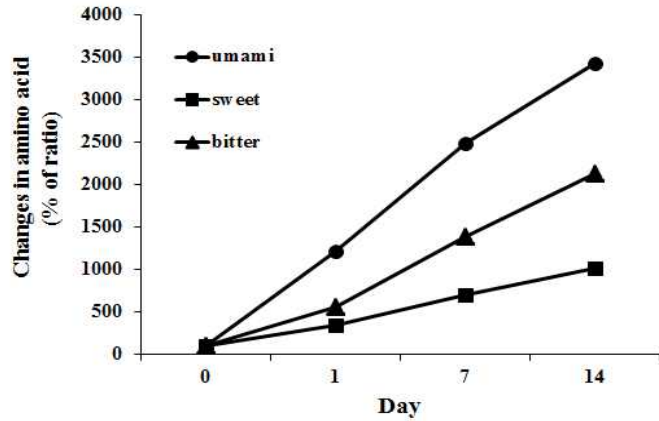
Table 48. Changes in cooking lose and texture of marinated pork loin with *sigumjang* during storage at 4°C.

Storage days	Cooking lose (%)	Texture (Dyne/cm ²)	
		Strength	Hardness
0	26.12	71044	192530
1	20.43	88914	221178
7	22.87	144703	330371
14	25.22	122038	246542

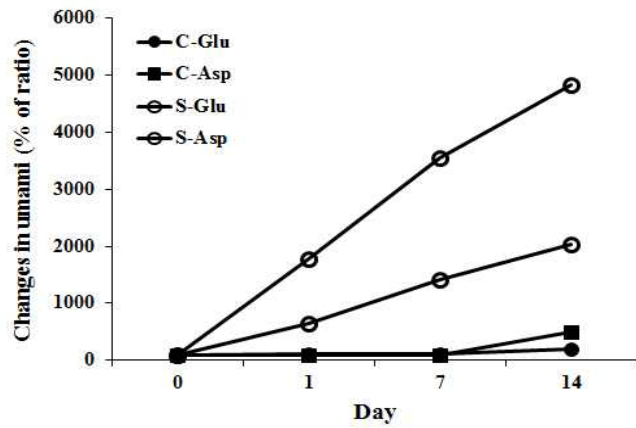
(4) 시금장 숙성 돼지등심(로인)제품의 유리아미노산 변화

시금장 숙성 돼지등심(로인)제품의 아미노산 변화를 측정된 결과, control 그룹에 비해 시금장 처리 그룹에서 아미노산의 함량 변화가 큰 폭으로 증가하는 것으로 나타났다. 특히, 맛에 관여하는 감칠맛 관련 아미노산인 Glu와 Asp는 control 그룹에 비해 현저하게 증가하는 것으로 나타났다. 또, 단맛과 관련된 아미노산인 Gly, Ala, Ser, Thr의 증가도 control 그룹에 비해 큰 폭으로 증가하였다.

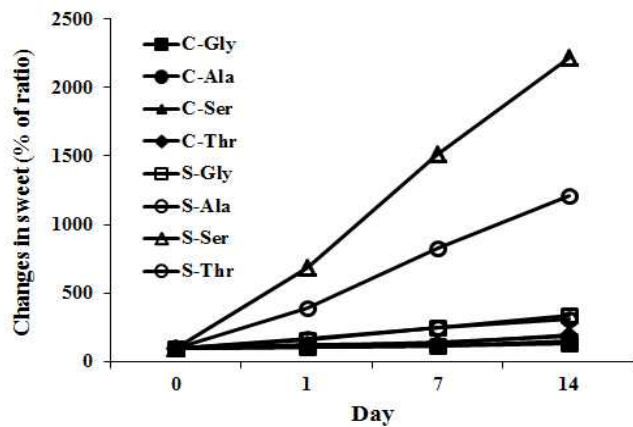
	Day				%
	0	1	7	14	
umami	100	1218	2487	3436	
sweet	100	348	708	1019	
bitter	100	555	1386	2127	



	Day				%
	0	1	7	14	
C-Glu	100	102	121	187	
C-Asp	100	100	100	499	
S-Glu	100	652	1415	2042	
S-Asp	100	1784	3558	4830	



	Day				%
	0	1	7	14	
C-Gly	100	107	111	128	
C-Ala	100	109	119	153	
C-Ser	100	117	140	186	
C-Thr	100	120	136	195	
S-Gly	100	158	249	338	
S-Ala	100	164	250	313	
S-Ser	100	681	1511	2212	
S-Thr	100	388	823	1212	



	Day			
	0	1	7	14
C-Arg	100	119	117	118
C-Met	100	117	140	190
C-Lys	100	118	139	192
C-His	100	104	109	122
C-Val	100	118	141	202
C-Leu	100	120	143	175
C-Ile	100	135	157	178
C-Phe	100	118	135	150
S-Arg	100	360	987	1588
S-Met	100	909	2619	4115
S-Lys	100	385	1130	1748
S-His	100	238	477	708
S-Val	100	494	1012	1416
S-Leu	100	604	1475	2283
S-Ile	100	668	1538	2280
S-Phe	100	782	1847	2875

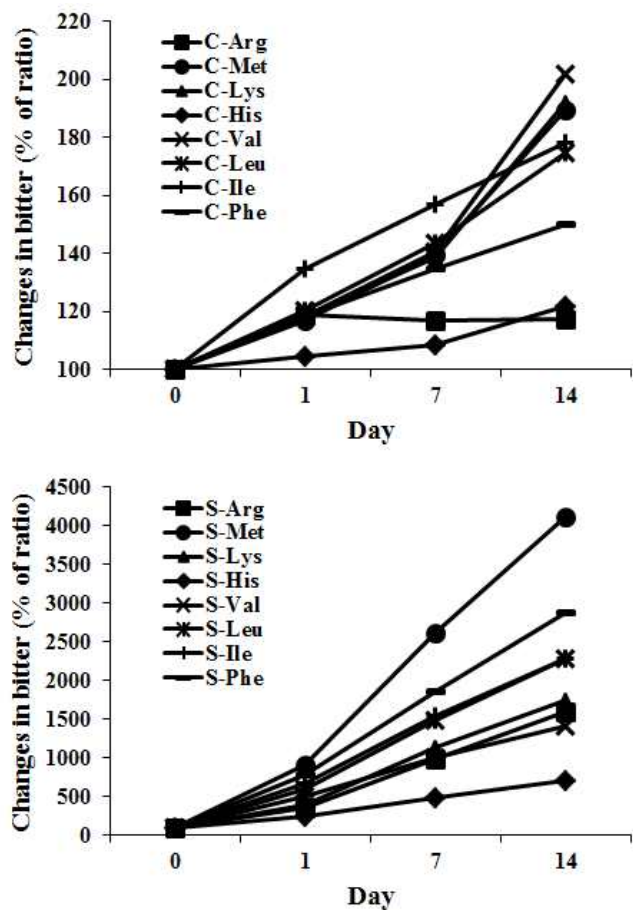


Fig. 92. Changes in amino acids of marinated pork loin with *sigumjang* during storage at 4°C. Vertical bars indicate standard deviations. Means with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

(5) 시금장 숙성 돼지등심(로인)제품의 관능평가

시금장 숙성 돼지등심(로인)제품의 관능평가를 실시한 결과, 큰 차이는 없었으나 맛과 종합적인 기호도 측면에서 시금장에 14일간 숙성시킨 돼지고기의 평가가 가장 높은 것으로 나타났다. 색의 경우, 7일, 향의 경우 14일, 맛의 경우 14일, 질감의 경우 14일, 연도의 경우 7일, 다즙성의 경우 14일 동안 시금장에 숙성시킨 돼지고기의 평가가 가장 높은 것으로 나타났다.

Table 49. Sensory evaluation of marinated pork loin with *sigumjang* during storage at 4°C.

Items	Storage days		
	1	7	14
Color	4.85±0.80	4.92±0.76	4.77±0.93
Flavor	4.69±0.85	4.62±1.12	4.85±0.99
Taste	4.77±1.09	4.62±1.04	5.08±1.04
Texture	4.38±1.04	4.69±0.85	4.85±1.14
Tenderness	4.31±1.03	4.77±0.73	4.69±1.03
Juiciness	4.46±1.27	4.31±0.85	4.54±1.13
Overall acceptability	4.77±1.01	4.54±0.97	4.85±1.07

All values are mean±standard deviation of three replicates.

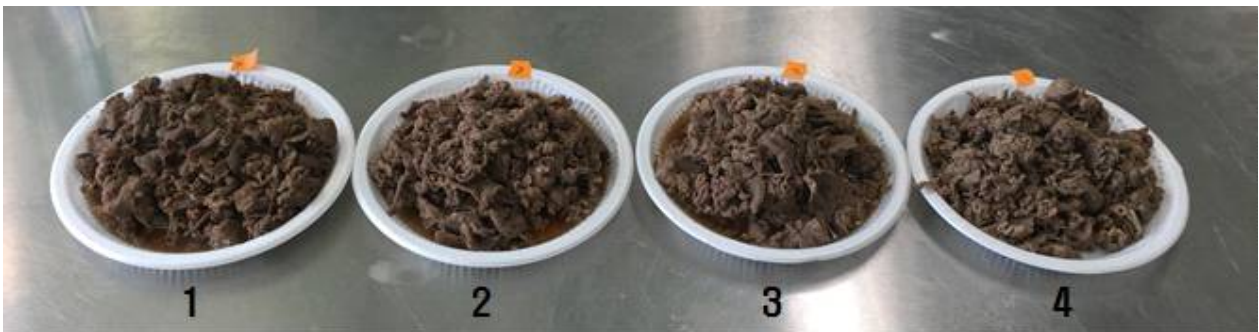
2. 시금장 불고기 소스

가. 시금장 불고기 소스 제조

시금장 불고기 소스에 시금장과 시금장 메주 중 적합한 재료를 찾기 위해 함량을 달리하여 비교하였다. 시금장 불고기 소스는 시금장 10%, 20%와 시금장 메주 5%, 10% 로 나누어 제조하였다. 먼저 시금장과 시금장 메주를 제외한 모든 재료를 넣고 끓인 후, 시금장과 시금장 메주를 각각의 %에 맞게 넣어 살짝 끓인다. 소스는 급냉시킨 후 건더기를 걸러내어 냉장보관한다.

Table 50. 시금장과 시금장 메주를 이용한 불고기 소스 재료

	1	2	3	4
간장	140	140	140	140
물	470	370	520	470
시금장	100	200	-	-
시금장 메주	-	-	50	100
미림	20	20	20	20
양파	50	50	50	50
대파	30	30	30	30
마늘	30	30	30	30
생강	2	2	2	2
배	50	50	50	50
설탕	50	50	50	50
과정	50	50	50	50
소금	3	3	3	3
고춧가루	3	3	3	3
후추	4	4	4	4



나. 시금장 불고기 소스 관능평가

관능평가는 영남대학교 식품공학과 재학생 30명을 대상으로, 학생들에게 시금장에 대해 간단한 교육을 진행한 후 관능평가를 실시하였다. 불고기용 소고기와 시금장 불고기 소스를 6:1의 비율로 버물린 후, 후라이팬에 구워 제공하였다. 관능평가 결과, 시금장 메주 분말을 10% 첨가한 그룹이 가장 높은 평가를 받았으며, 시금장 10%를 첨가한 그룹이 가장 낮은 평가를 받았다. 시금장을 10% 첨가한 소스를 이용한 불고기는 텁텁한 맛이 강했으며 색, 맛, 향, 질감, 종합적 기호도 측면에서 모두 가장 낮은 평가를 받았다. 시금장 메주 분말을 넣은 소스 불고기는 상대적으로 높은 평가를 받는 것으로 나타나, 불고기 소스에는 시금장 메주 분말을 넣어 제조하는 것이 관능적인 측면에서 적합할 것으로 판단된다.

Table 51. Sensory evaluation of bulgogi sauce with *sigumjang*.

	1	2	3	4
Color	3.42±1.10	4.27±1.04	4.38±0.70	5.08±1.16
Taste	3.42±1.03	4.08±1.16	4.58±0.95	4.65±1.35
Flavorr	3.50±1.07	3.81±1.17	4.58±1.14	4.23±1.07
Texture	3.19±1.30	4.00±1.36	4.46±1.17	4.35±1.52
Overall acceptability	3.23±1.14	4.04±1.11	4.54±0.99	4.69±1.52

3. 시금장 간장/쯔유

가. 시금장 간장

- 재료 : 시금장 메주 800g, 20% 소금물 3L
- 방법 : 깨끗이 소독한 용기에 시금장 메주를 800g 넣고, 20% 로 제조한 소금물 3L를 채워 잘 섞어준다. 서늘한 곳에서 2-3주간 발효시킨 후, 끓여 보관한다.

나. 시금장 쯔유

- 재료 : 시금장 간장 2컵, 물 3컵, 설탕 1컵반, 파 1개, 양파 1개, 생강 1tsp, 멸치 1컵, 가츠오부시 1컵
- 방법 : 시금장 간장 2컵에 물 3컵을 넣고 설탕 1컵 반을 넣은 후, 구운 파와 양파, 생강, 멸치를 넣어 20분간 끓여준다. 끓인 소스에 가츠오부시 1컵을 넣어 향을 낸 후, 체에 걸러 급냉시켜 보관한다.

4. 시금장 스테이크 소스

- 재료 : 시금장 85.82g, 마늘 61.3g, 매실액 21.85g, 맛술 9.17g, 꿀 36.06g, 올리브유 15.25g, 후추 0.19g, 소금 0.41g
- 방법 : 재료를 모두 넣고 중불에서 끓인 후, 체에 걸러내고 급냉시켜 보관한다.
- 이용방법 : 시금장 닭볶음 - 후라이팬에 닭고기와 마늘을 넣어 익힌 후, 양파, 양배추, 청양고추, 파인애플과 함께 시금장 스테이크 소스를 넣어 볶아준다.



5. 시금장 양념장

가. 시금장 강된장

- 재료 : 골뱅이 1캔(우렁 대신 골뱅이로 대체함.), 물 150mL, 시금장130 g, 올리고당 1큰술, 맛술 1큰술, 양파 1개, 다진 마늘 1큰술, 대파 약간, 두부 1모
- 방법 : 팬에 양파, 물, 시금장, 두부, 올리고당, 맛술, 마늘을 넣고 15분간 끓여준 후, 손질하여 데친 골뱅이를 넣고 5분간 끓여준다.

나. 소고기 시금장

- 재료 : 소고기 200g, 시금장 250g, 마늘 1/4컵, 생강즙 1/8컵, 설탕 1/4컵, 맛술 1/4컵, 물엿 1/4컵, 통깨
- 방법 : 후라이팬에 소고기 200g을 센 불에 볶은 후, 마늘 1/4컵, 생강즙 1/8컵, 설탕 1/4컵, 맛술 1/4컵, 물엿 1/4컵을 넣어 같이 볶고, 시금장 250g과 통깨를 넣고 볶아준다.
(시금장과 고추장을 1:1로 혼합하여 제조하였을 때 관능적으로 맛이 향상되었다.)

제9절 마케팅 전략 구축 및 유통망 개선

1. 마케팅 전략 구축 및 유통망 개선

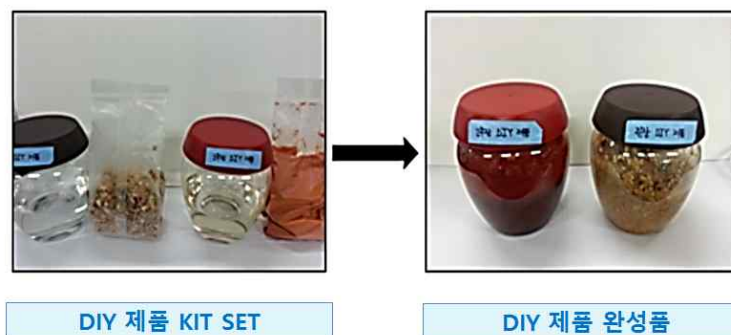
○ 제조공정에 따라 scale-up한 시금장의 생산기반을 조성하기 위하여 추가적인 설비를 구축하고 기존의 설비를 확장 및 리모델링하여 수익 발생의 생산기반을 설립하고자 함. 또한 개발된 시금장의 마케팅을 위해 홈플러스, 하나로마트 등의 기존 판매업체 활용 및 유통전문매장과 직납 MOU 체결, 국내외 유통조직과의 아웃소싱 등의 상품유통채널을 확립하고, 국내외 박람회 참가 및 판매행사를 수행함.

○ (주)알알이푸드에서는 특허 출원 번호 제 2012-0037399호 『가정에서 제조 할 수 있는 고추장 제조용 Kit 및 이를 이용한 고추장의 제조』 방법을 특허 출원하여 발전된 고추장 DIY SET를 발명하여 홈플러스에서 강의를 통해 된장, 고추장을 가정에서 쉽게 만들 수 있도록 교육하고 있으며 현재 홈쇼핑 판매를 추진 중에 있음. 이외에도 Tube형 제품, 기타 간편식 형태의 제품 등을 개발하여 이를 시금장에 적용하여 소비자의 제품 인지도 향상, 제품의 홍보를 통한 판매량 증대를 도모하고자 하며, 기술개발과제를 통해 확립한 발효공정 및 제조공정을 기존 장류에 접목하여 기술개발 완료시 시금장뿐만 아니라 기능성이 강화된 된장, 고추장, 간장을 추가적으로 개발하여 국내 장류 품질 성장에 이바지하고자 함.



Fig. 93. 알알이푸드 국내시장 유통망

<DIY 제품을 통한 마케팅>



2. 산업화 방안

- 산·학·연 간의 네트워크 구축 후, 생산기반을 통한 제품 개발
- 기존 (주)알알이푸드, (주)알알이식품의 네트워크를 이용한 제품의 양산화
- 시금장의 기능성 연구 개발에 의한 상품성 증대
- 개발된 제품의 국내외 홍보 마케팅을 통한 수익 창출
- 홍보 및 먹거리 관광 구축으로 인한 수익 창출
- 미국, 아시아 각국 등지에 대한 수출을 통해 국내 전통 장류의 우수성을 부각



AIA 생령 추석 VIP 고객 선물 набор

3. 시장진입 방안

- 시금장 관련 세미나 개최로 홍보를 위한 방안 모색
- 사업 인력 양성 및 인적역량 강화
- 국제 심포지엄 참여(홍콩식품박람회 등)
- 기능성을 부각한 시금장 개발 및 제품표준화
- 업체 간 교육을 통한 장류 시장 마케팅 강화

4. 대학, 연구소, 협력업체, 대기업 등 외부 네트워크 활용 방안

- 사업 효율성 제고 의사결정을 위한 위원회 구성
- 산·학·연 간의 네트워크를 구축, 지속적인 워크샵을 통한 시금장의 역량 강화
- 효율적 운영 및 제품 개발 기술 발전을 위한 기술평가위원회 구성
- 효율적인 사업 운영을 위해 외부 전문기관에 사업수행평가를 의뢰, 기술개발 사항의 지속적 분석 및 컨설팅 실시

제4장 목표달성도 및 관련분야 기여도

D-06

제1절 목표달성도

구분(연도)	세부연구목표	달성도(%)	연구개발 수행내용
1차년도 (2014-2015)	시금장 현황 파악	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 시금장 현황을 파악하기 위하여 지금까지 발표된 학술문헌, 언론보도 자료 그리고 시금장 관련 시장 조사를 실시하여 자료를 수집, 분석 - 시판 시금장과 시금장 메주를 수집하여 성분을 분석하고, 시금장에 대한 소비자들의 인지도와 기호도를 조사하여 시금장 현황에 대한 데이터베이스를 구축
	시금장 발효 우수 균주 분리 및 이를 이용한 시금장 표준화 원천기술 확립	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 시금장과 시금장 메주에서 발효 우수 균주를 분리 동정 - 분리한 우수균주를 이용하여 시금장 메주와 시금장을 제조하고 이를 이용한 표준화 원천기술 확립
	표준화된 시금장 scale-up 최적화 공정 확립 및 저장성 확립	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화된 시금장 제조방법의 scale-up을 위한 최적화 공정 확립 - 시금장의 저장안정성 개선을 위한 방법확립
2차년도 (2015-2016)	시금장 생리활성 screening 및 생리활성 평가	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 시금장 추출물에 대한 다양한 생리활성(항산화, 항암, 미백, 항비만, 위 보호)에 대한 검토가 이루어져, 항암, 미백에 대해서는 시금장의 효과가 확인되지 않았으며, 항산화, 항비만, 급성알코올성 자극에 대한 위보호에 대한 시금장의 효과가 뛰어난 것을 확인함.
			<ul style="list-style-type: none"> - 항산화활성: 시금장 추출물에 포함된 베타글루칸 함량, 폴리페놀 함량에 대한 검토와 그 항산화 활성을 확인함
			<ul style="list-style-type: none"> - 항비만 효과 검증: 시금장 추출물의 항비만 효과를 <i>in vitro</i>와 <i>in vivo</i> 실험을 통하여 확인함. 시금장 추출물은 3T3-L1 세포의 지방축적을 감소시켜주었으며, 지방분화 관련 mRNA와 protein의 발현을 억제시켜 지방세포의 분화와 지방 축적 억제 - 고지방식이와 함께 시금장 추출물을 투여하였을 때, 그렇지 않은 그룹에 비해 간과 신장에 지

			<p>방 축적이 현저히 낮은 것을 확인하였고, 관련 mRNA의 발현을 확인한 결과, 시금장 추출물 투여 그룹의 발현이 억제</p> <p>- 알코올성 위/간 손상 보호 효과 검증: <i>in vivo</i> 실험을 통하여 시금장 추출물이 알코올성 위/간 손상을 얼마나 보호할 수 있는지 조사한 결과, 시금장 추출물을 투여한 그룹에서 위출혈이 현저히 감소하였으며 위벽 손상을 막아주는 것으로 나타남. 알코올에 의해 간에서 발현된 염증 관련 인자들을 확인한 결과 시금장 추출물이 염증 관련 mRNA 발현을 감소시켜주는 것을 확인</p>
	시금장 응용제품 개발(2종)	100%	<p>- 시금장의 특성을 살린 소스류 및 조미액 개발 (5종 개발완료)</p> <p>- 시금장의 다양한 응용가능성 확인</p>
	마케팅 전략 구축 및 유통망 개선	100%	<p>- 주관기관이 기존 장류제품의 판매유통망을 활용하고 시금장의 웰빙식품으로써의 장점을 살릴 수 있도록 유통망을 개선함.</p>

제2절 관련분야 기여도

- 시금장에 대한 현황과 인지도 및 기호도에 대한 분석 및 자료화
- 발효 우수균주 분리 및 시금장 제조 공정 확립을 통한 표준화 원천기술 확립
- 밝혀지지 않은 시금장의 생리활성 규명을 통해 건강기능성 식품으로의 자료 제시
- 시금장의 항비만, 알코올성 위/간 손상 보호 효과 규명을 통해 활용가능성을 증가시키고 이 용가치를 향상

제5장 연구결과의 성과 및 성과활용 계획

D-07

제1절 연구개발 성과

1. 연구성과 목표 대비 실적

구분	지식재산권		논문		학술 발표	기술 거래	교육 지도	사업화	기술 인증	인력 양성	정책 활용	전시 홍보	기타 (제품 개발)
	출원	등록	SCI	비CSI									
목표(연구 기간내)	2		2		2		2	1	2	1		2	2
1차 년도	목표	1		1		1		1		1		1	
	달성	2		1		3		2		1	3	1	
2차 년도	목표	1		1		1		1	1	1		1	2
	달성	1		1		1	1*	2	3	1	2	2	5
계	3		2		4		4	3	2	5		3	5
달성률(%)	150		100		200	*	200	300	100	500		150	250

* 추가실적: 당초 계획에는 잡혀있지 않았지만, 협동연구기관에서 (주)알알이푸드에 시금장 생산관련 기술이전이 이루어짐 (2016년 6월)

2. 지식재산권

구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원		
			출원인	출원일	출원번호
1	발명특허	대한민국	영남대학교 산학협력단	2014.10.28.	10-2014-0147514
2	발명특허	대한민국	영남대학교 산학협력단	2015.07.15.	10-2015-0100359
3	발명특허	대한민국	영남대학교 산학협력단	2016.03.28.	10-2016-0036754

관인생략
출원번호통지서

출원 일자 2014.10.28
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(003)
 출원 번호 10-2014-0147514 (접수번호 1-1-2014-1035403-16)
 출원인 명칭 영남대학교 산학협력단(2-2004-036302-6)
 대리인 성명 특허법인태백(9-2008-100101-3)
 발명자 성명 한기동 정현재
 발명의 명칭 능력 발드롬, 버지 및 말기울을 함유하는 예주 및 이를 이용한 조미료

특 허 청 장

출원번호통지서

출원 일자 2015.07.15
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)
 출원 번호 10-2015-0100359 (접수번호 1-1-2015-0684587-42)
 출원인 명칭 영남대학교 산학협력단(2-2004-036302-6)
 대리인 성명 특허법인태백(9-2008-100101-3)
 발명자 성명 한기동 정호정
 발명의 명칭 시금장에서 분리된 발효능이 우수한 바실러스 아밀로리퀴파시엔스 균주

특 허 청 장

관인생략
출원번호통지서

출원 일자 2016.03.28
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)
 출원 번호 10-2016-0036754 (접수번호 1-1-2016-0294239-11)
 출원인 명칭 영남대학교 산학협력단(2-2004-036302-6)
 대리인 성명 특허법인태백(9-2008-100101-3)
 발명자 성명 한기동 김미형 정호정
 발명의 명칭 시금장 미주 추출물을 유효성분으로 함유하는 알콜성 저장식품의 예방 또는 치료용 조성물

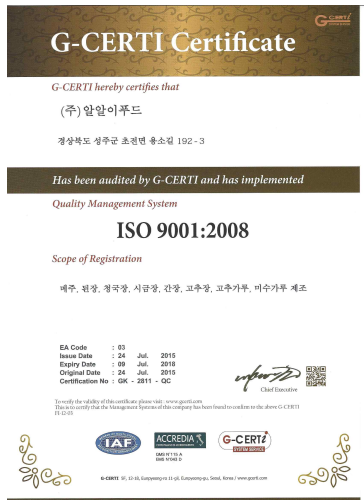
특 허 청 장

3. 기술이전

구분	기술명	이전대상	이전일
1	“시금장에서 분리된 발효능이 우수한 바실러스 아밀로리퀴파시엔스 균주” 관련 특허	(주)알알이푸드	2016.06

3. 기술인증

구분	인증명	인증기관	인증일
1	ISO 9001:2008	G-CERTI	2015.07.24
2	KOSHER	Chief Rabbinate of Israel	2015.10.28



4. 학술논문 투고

구분	논문명	학술지명	년도
1	Characteristics of South Korean traditional fermented barley bran (<i>Sigumjang</i>) : and isolation of its useful strains	Emirates Journal of Food and Agriculture (SCIE)	2016 (print)
2	<i>Sigumjang</i> (fermented barley bran) water-soluble extracts inhibit the expression of adipogenic and lipogenic regulators in the 3T3-L1 adipocytes	Food Science and Biotechnology (SCIE)	2016 (accept)
3	Characteristics of <i>Sigumjang</i> (fermented barley bran) marinated pork loin	Korean Society for Food Science of Animal Resources (SCIE)	2016 (applied)

5. 학술발표

구분	회의명칭	발표자	발표일시	장소	국명
1	2015 한국식품과학회 국제학술대회	윤지영	포스터 발표 (2015.06.03-05)	부산	대한민국
2	2015 한국식품과학회 국제학술대회	정호정	포스터 발표 (2015.06.03-05)	부산	대한민국
3	2015 한국식품과학회 국제학술대회	이상돈	포스터 발표 (2015.06.03-05)	부산	대한민국
4	2016 IUFoST	정호정	포스터 발표 (2016.08.21-25)	더블린	아일랜드

가. 2015 한국식품과학회 국제학술대회

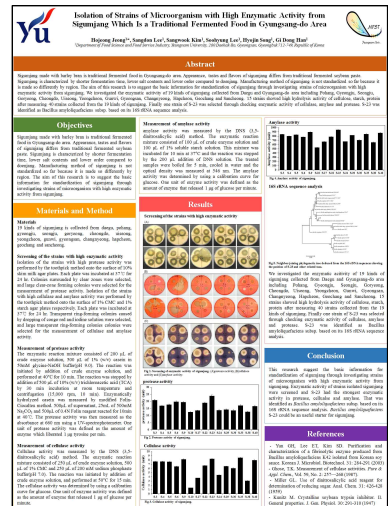
Current State and Physicochemical Characteristics of Sigumjang in Gyeongsang-do Area

Sigumjang made with barley bran is a traditional fermented food in Gyeongsang-do area. Appearance, tastes and flavors of Sigumjang differs from *doenjang* (traditional fermented soybean paste). Manufacturing method of Sigumjang is not standardized so far because it is made so differently by region. The aim of this research is to suggest the basic information for standardization of Sigumjang through investigating characteristics of Sigumjang. 19 kinds of Sigumjang and 14 kinds of Sigumjang Meju (S-Meju), which is a doughnut of dried fermented barley bran and serves as the basis of Sigumjang, is collected from Daegu and Gyeongsang-do area. S-Meju is made differently by region from baking directly the dough of barley bran or after steaming the dough. Additional ingredients for Sigumjang are various by region and east side of Gyeongsang-do showed a tendency to add various additional ingredients to Sigumjang. Physicochemical properties of Sigumjang and S-Meju were investigated. pH, acidity, moisture and crude ash contents of Sigumjang were 4.37-5.99, 0.6-1.6, 41.30-72.19% and 2.30-9.42% respectively. pH, acidity, moisture, crude ash, crude fat and crude protein, contents of S-Meju were 5.52- 6.48, 0.2-2.1%, 7.75-19.30%, 3.01-8.01%, 0-12% and 20-56% respectively.

The abstract details the study's objectives, materials, and results. It states that 19 kinds of Sigumjang and 14 kinds of S-Meju were collected from Daegu and Gyeongsang-do. The physicochemical properties of Sigumjang and S-Meju were investigated, showing significant regional differences. The results table indicates that pH, acidity, moisture, and crude ash contents of Sigumjang range from 4.37 to 5.99, 0.6 to 1.6, 41.30 to 72.19%, and 2.30 to 9.42% respectively. For S-Meju, pH, acidity, moisture, crude ash, crude fat, and crude protein contents range from 5.52 to 6.48, 0.2 to 2.1%, 7.75 to 19.30%, 3.01 to 8.01%, 0 to 12%, and 20 to 56% respectively.

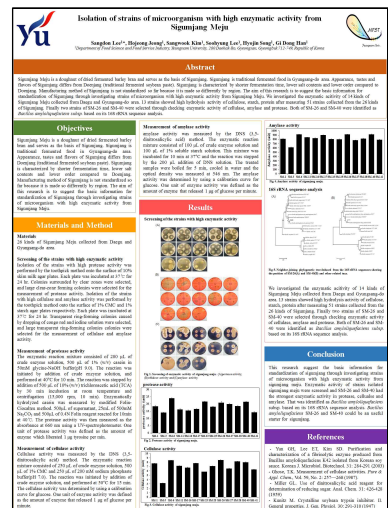
Isolation of Strains of Microorganism with High Enzymatic Activity from Sigumjang Which Is a Traditional Fermented Food in Gyung-sang-do Area.

Sigumjang made with barley bran is traditional fermented food in Gyung-sang-do area. Appearance, tastes and flavors of sigumjang differs from traditional fermented soybean paste. Sigumjang is characterized by shorter fermentation time, lower salt contents and lower order compared to doenjang. Manufacturing method of sigumjang is not standardized so far because it is made so differently by region. The aim of this research is to suggest the basic information for standardization of sigumjang through investigating strains of microorganism with high enzymatic activity from sigumjang. We investigated the enzymatic activity of 19 kinds of sigumjang collected from Daegu and Gyung-sang-do area including Pohang, Gyeongju, Seongju, Goryeong, Cheongdo, Uiseong, Yeongcheon, Gunwi, Gyeongsan, Changnyeong, Hapcheon, Geochang and Sancheong. 15 strains showed high hydrolysis activity of cellulose, starch, protein after measuring 40 strains collected from the 19 kinds of sigumjang. Finally one strain of S-23 was selected through checking enzymatic activity of cellulase, amylase and protease. S-23 was identified as *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. based on its 16S rRNA sequence analysis.



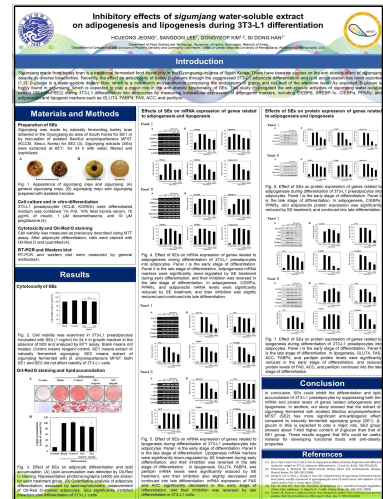
Isolation of strains of microorganism with high enzymatic activity from Sigumjang Meju

Sigumjang Meju is a doughnut of dried fermented barley bran and serves as the basis of Sigumjang. Sigumjang is traditional fermented food in Gyung-sang-do area. Appearance, tastes and flavors of Sigumjang differs from Doenjang (traditional fermented soybean paste). Sigumjang is characterized by shorter fermentation time, lower salt contents and lower order compared to Doenjang. Manufacturing method of Sigumjang is not standardized so far because it is made so differently by region. The aim of this research is to suggest the basic information for standardization of Sigumjang through investigating strains of microorganism with high enzymatic activity from Sigumjang Meju. We investigated the enzymatic activity of 14 kinds of Sigumjang Meju collected from Daegu and Gyung-sang-do area. 13 strains showed high hydrolysis activity of cellulose, starch, protein after measuring 51 strains collected from the 26 kinds of Sigumjang. Finally two strains of SM-26 and SM-40 were selected through checking enzymatic activity of cellulase, amylase and protease. Both of SM-26 and SM-40 were identified as *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. based on its 16S rRNA sequence analysis.



Inhibitory effects of *sigumjang* water-soluble extract on adipogenesis and lipogenesis during 3T3-L1 differentiation

Sigumjang made from barley bran is a traditional fermented food found only in the Gyung-sang-do area of South Korea. There have been no studies on the anti-obesity effect of *sigumjang* despite its diverse bioactivities. This study investigated the anti-obesity activities of *sigumjang* water-soluble extract (SE1 and SE2) during 3T3-L1 differentiation into adipocytes by measuring intracellular expression of adipogenic markers and lipogenic markers. Treatment of 3T3-L1 preadipocytes with 1 mg/mL of SEs for 3 days inhibited differentiation of 3T3-L1 cells, and the lipid content of 3T3-L1 cells treated with SEs for 2 weeks was significantly reduced as compared to differentiated control cells. SEs inhibited adipocyte differentiation by suppressing C/EBP β and SREBP-1C expression in the early stage of differentiation, followed by C/EBP α , PPAR γ , and adiponectin. These changes in adipogenic markers induced inhibition of lipogenesis via down-regulation of mainly FAS, ACC, and perilipin. In addition, our study showed that the SE2 group, which was treated with *sigumjang* extract fermented with isolated *Bacillus amyloliquefaciens* MFST, showed more significant inhibitory of adipogenesis and lipogenesis in both early and late stages of differentiation.



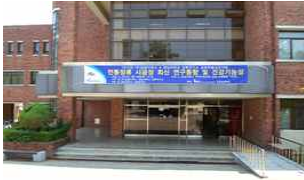
6. 시금장 현황 파악 및 인지도 제고를 위한 교육

구분	교육 명칭	일시	장소
1	전통장류 시금장의 최신 연구동향 및 건강기능성	2015.05.28	영남대학교
2	시금장 현황 및 발효균주 특성에 관한 교육	2015.07.24	대구농업기술센터
3	시금장에 대한 교육	2016.05.18	농소농협하나로마트
4	시금장에 대한 교육	2016.05.18	울산이마트

가. 전통장류 시금장의 최신 연구동향 및 건강기능성에 대한 전문가 초청 학술행사 개최

(주)알알이푸드와 영남대학교는 2015년 5월 28일 시금장 현황 파악 및 인지도, 제고를 위하여 지금까지 본 과제를 통하여 얻어진 연구한 결과를 발표하고, 전통장류 및 발효식품을 연구하는 학계와 산업계의 여러 전문가들을 초청하여 ‘전통장류 시금장의 최신 연구동향 및 건강기능성’이라는 주제로 다양한 강연을 기획하여 심포지엄을 개최하였다. ‘경상도 지역 전통장류인 시금장 현황에 및 발효균주 특성에 관한 연구’(영남대 정호정) 주제로 본 과제 진행 결과를 보고하였으며, ‘전통발효식품의 위생 및 안전’(대구대 전덕수 교수), ‘전통장류(시금장)의 Brand/포장디자인 전략’(에이팩스디엔캡 양찬석 대표), ‘전통장을 활용한 음료’(참발효연구소 김명성 대표), ‘보리등겨를 이용한 전통발효식품 시금장과 보리간장’(한국교통대 최웅규 교수), ‘우리나라 장류산업의 동향과 미래’(대구대 김성호 교수)의 강연을 통해 앞으로 시금장이 나아갈 방향에 대한 방안을 모색하였다. 시금장 심포지엄은 전통장류인 시금장의 학술적 연구결과 뿐만 아니라 앞으로 필요한 산업화방안에 대한 최신 연구동향을 심도있게 논의할 수 있는 자리를 만들어 장류업체와 학생들에게 다양한 정보를 제공하고자 하였다. 또한, 심포지엄 중에 시금장 전시 및 시식회를 열어 시금장의 인지도 향상을 도모하였다.

<심포지엄 진행과정>



심포지엄 안내 플랜카드



사전등록



시금장 전시 및 시식회 부스



야채 및 고기와 함께 제공된 시식용 시금장



개회사
(제1협동 과제 책임자)



환영사
(제1세부 주관기관 책임자)



축사
(영남대학교
자연자원대학장)



경상도 지역 전통장류인
시금장 현황 및 발효균주
특징에 관한 연구



전통발효식품의 위생 및
안전



전통장류(시금장)
Brand/포장디자인 전략



전통장을 활용한 음료



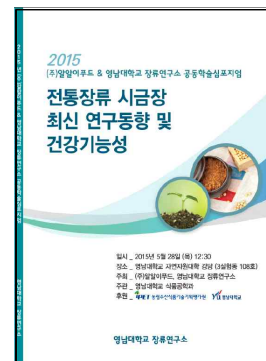
보리등겨를 이용한
전통발효식품 시금장과
보리간장



우리나라 장류산업의
동향과 미래



심포지엄 발표자 및
STAFF 기념사진



나. 시금장 현황 및 발효균주 특성에 관한 교육

2015년 7월 24일 대구농업기술센터를 방문하여 시금장에 대한 교육 및 시식회를 실시하여 시금장 교육을 실시하였다. 시금장에 대해 얼마나 알고 있는지에 대한 인지도와 시금장 시식을 통한 기호도에 대해 조사하고, 본 연구진이 조사한 시금장 현황과 특성에 대해 설명하였다.



다. 시금장에 대한 교육

2016년 5월 18일 농소농협하나로마트와 울산이마트에서 시금장에 대한 교육을 실시하였다.



농소농협하나로마트

울산이마트

7. 시금장 현황 파악 및 인지도 제고를 위한 홍보/교육

구분	홍보/교육 명칭	일시	장소
1	성주생명문화축제	2016.05.19-22	성주성박숲
2	2016 대구음식관광박람회 (DAFOOD 2016)	2016.06.09-12	대구EXCO
3	2016 세계청소년올림픽아드	2016.08.08-10	경주 HICO

가. 2016 성주생명문화축제

2016년 5월 19일부터 22일까지 성주 성박숲에서 개최된 ‘2016 성주생명문화축제’에 참여하였다. 시금장과 응용제품인 시금장 썬유, 시금장 스테이크소스를 전시/홍보하였다. 시금장 시식을 통해 소비자들의 기호도를 조사하였고, 시금장 스테이크소스는 닭고기, 야채와 함께 볶아 시식회를 열고 시금장을 이용한 응용제품에 대한 홍보를 진행하였다.



나. 2016 대구음식관광박람회 (DAFOOD 2016)

2016년 6월 9일부터 12일까지 대구 EXCO에서 개최된 ‘2016 대구음식관광박람회’에 참석하여 시금장 응용제품인 시금장 썬유와 시금장 스테이크소스를 홍보하였다.



다. 2016 세계청소년올림픽아드

2016년 8월 8일부터 10일까지 경주 HICO 에서 개최된 ‘2016 세계청소년올림픽아드’ 대회에 시금장 응용제품인 시금장 쓰유와 시금장 스테이크소스에 대해 설명, 홍보하였다.



제2절 연구개발 성과활용 계획

1. 연구개발결과의 기대성과

가. 기술적 측면

- 시금장 제품의 표준화 및 상품화
- 시금장 제품의 성분분석, 기능성 screening 결과 DB화
- 향산화, 항비만, 알코올성 위/간 보호효과 생리활성 구명을 통한 시금장의 기능성 확립
- 향후 전통장류 발굴 및 산업화 방안의 확립

나. 경제적 측면

- 기능성 강화 및 저장성 향상 목적의 전통우수발효미생물 균주 확보
- 새로운 발효기술을 접목한 신제품 개발
- 기능성 구명으로 시금장에 대한 소비자 홍보효과
- 지역특산물인 시금장 개발로 인한 지역 홍보 및 지역 개발 효과

2. 연구개발결과의 활용방안

- 연구개발결과에 대해선 이미 구축된 알알이푸드의 유통망을 적극 활용할 예정이다.

가. 산업화 방안

- 산·학·연 간의 네트워크 구축 후, 생산기반을 통한 제품 개발
- 기존 (주)알알이푸드, (주)알알이식품의 네트워크를 이용한 제품의 양산화
- 시금장의 기능성 연구 개발에 의한 상품성 증대
- 개발된 제품의 국내외 홍보 마케팅을 통한 수익 창출
- 홍보 및 먹거리 관광 구축으로 인한 수익 창출
- 미국, 아시아 각국 등지에 대한 수출을 통해 국내 전통 장류의 우수성을 부각

나. 시장진입 방안

- 시금장 관련 세미나 개최로 홍보를 위한 방안 모색
- 사업 인력 양성 및 인적역량 강화
- 국제 심포지엄 참여(홍콩식품박람회 등)
- 기능성을 부각한 시금장 개발 및 제품표준화
- 업체 간 교육을 통한 장류 시장 마케팅 강화

다. 대학, 연구소, 협력업체, 대기업 등 외부 네트워크 활용 방안

- 사업 효율성 제고 의사결정을 위한 위원회 구성
- 산·학·연 간의 네트워크를 구축, 지속적인 워크샵을 통한 시금장의 역량 강화

- 효율적 운영 및 제품 개발 기술 발전을 위한 기술평가위원회 구성
- 효율적인 사업 운영을 위해 외부 전문기관에 사업수행평가를 의뢰, 기술개발 사항의 지속적 분석 및 컨설팅 실시

라. 마케팅 전략 구축 및 유통망 개선

○ 제조공정에 따라 scale-up한 시금장의 생산기반을 조성하기 위하여 추가적인 설비를 구축하고 기존의 설비를 확장 및 리모델링하여 수익 발생의 생산기반을 설립하고자 함. 또한 개발된 시금장의 마케팅을 위해 홈플러스, 하나로마트 등의 기존 판매업체 활용 및 유통전문매장과 직납 MOU 체결, 국내외 유통조직과의 아웃소싱 등의 상품유통채널을 확립하고, 국내외 박람회 참가 및 판매행사를 기획하고자 함.

○ (주)알알이푸드에서는 특허 출원 번호 제 2012-0037399호 『가정에서 제조 할 수 있는 고추장 제조용 Kit 및 이를 이용한 고추장의 제조』 방법을 특허 출원하여 발전된 고추장 DIY SET를 발명하여 홈플러스에서 강의를 통해 된장, 고추장을 가정에서 쉽게 만들 수 있도록 교육하고 있으며 현재 홈쇼핑 판매를 추진 중에 있음. 이외에도 Tube형 제품, 기타 간편식 형태의 제품 등을 개발하여 이를 시금장에 적용하여 소비자의 제품 인지도 향상, 제품의 홍보를 통한 판매량 증대를 도모하고자 하며, 기술개발과제를 통해 확립한 발효공정 및 제조공정을 기존 장류에 접목하여 기술개발 완료시 시금장뿐만 아니라 기능성이 강화된 된장, 고추장, 간장을 추가적으로 개발하여 국내 장류 품질 성장에 이바지하고자 함.

마. 해외시장 마케팅을 통한 연구성과활용



Fig. 94. 알알이푸드 해외시장 유통망

<㈜알알이푸드의 코셔인증을 통한 미국시장 마케팅>

- 코셔는 미국, 영국, 프랑스 등 주요 서구권 식품시장에서 시중유통 제품의 약 40%를 차지할 만큼 거대한 시장
[세계 코셔시장 규모 : 약 2,500억 달러]
- 코셔 장류를 2016년 상반기까지 주이스라엘한국영사관을 통해 소량 수출하다가
2016년 10월 3일부로 뉴저지에 코셔 장류 정식 수출 [품목 - 된장, 간장, 고추장, 고추가루]
- FDA 승인 - 2016년 9월
- 2016년 10월 10일 미국 수출 - 알알이브랜드 [일반 장류제품과 설비]

<㈜알알이푸드의 코셔인증을 통한 이스라엘 시장 마케팅>

- 2017년까지 이스라엘 예루살렘에 알알이푸드 장류를 기본으로 한 한식당이 오픈 예정 [비빔밥, 닭강정, 떡볶이, 닭갈비 등]
: 이전에는 이스라엘 내 코셔 한국음식 식당이 없었음
시금장 스테이크 소스를 이용한 닭갈비레시피를 만들어 메뉴 제안 [코셔닭이용]
- 현재 이스라엘 수출 주문 받은 상황이고, 수출품의 히브리어 스티커 제작중
: 주한이스라엘 대사관 랍비의 도움을 받아 히브리어 번역 중
2016년 12월 수출 예정
- [주]알알이푸드의 미국 버지니아공장을 중심으로 한 기존 미국 유통채널 이요
: 미농무부 허가를 받은 유일한 장류 공장
- 미국 공장에 시금장 제조공정에 대한 기술교육
: 시금장의 냄새가 많지 않은 점을 장점으로 여겨 연내 시제품 생산예정

<㈜알알이푸드의 카길사와 연계한 유럽시장 진출 마케팅>

- 카길 제네바 지사 매니저 미팅 예정 : 2016년 10월 30일
: 거래 조건 상의하여 거래 계약서 작성 후, 주문 및 수출 예정

<㈜알알이푸드의 홍콩 시장 마케팅>

- 홍콩 city super 납품

제6장 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

	코드번호	D-08
○ 해당사항 없음		

제7장 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09
○ 해당사항 없음		

제8장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

○ 해당사항 없음

					코드번호	D-10			
구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록번호	

제9장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행 실적

	코드번호	D-11
○ 해당사항 없음		

제10장 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/ 인용횟수 등)
1	논문	Characteristics of South Korean traditional fermented barley bran (<i>Sigumjang</i>) : and isolation of its useful strains	영남대학교	책임 (교신 저자)	Emirates Journal of Food and Agriculture	0.3	2016.05	단독사사	SCI급
2	논문	<i>Sigumjang</i> (fermented barley bran) water-soluble extracts inhibit the expression of adipogenic and lipogenic regulators in the 3T3-L1 adipocytes	영남대학교	책임 (교신 저자)	Food Science and Biotechnology	0.6	2016.09	단독사사	SCI급
3	특허	밀기울쌀뜨물활용-매주 및 조미액관련 출원번호 10-2014-0147514	영남대학교 산학협력단	책임	한국		2014.10.28.		
4	특허	시금장유래 우수균주관련 출원번호 10-2015-0100359	영남대학교 산학협력단/ 알알이식품	책임	한국		2015.07.15.		

제11장 기타사항

		D-13
○ 해당사항 없음		

제12장 참고문헌

D-14

- AOAC. Official methods of analysis, 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC (1995)
- Armani A, Mammi C, Marzolla V, Calanchini M, Antelmi A, Rosano GM, Fabbri A, Caprio M. Cellular models for understanding adipogenesis, adipose dysfunction, and obesity. *J. Cell. Biochem.* 110: 564 - 572 (2010)
- Barber MC, Price NT, Travers MT. Structure and regulation of acetyl-CoA carboxylase genes of metazoan. *Biochim. Biophys. Acta.* 1733: 1-28 (2005)
- Blois, M.S. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature.* 181: 1199-1200 (1958)
- Bosron, W.F., &Li, T.K. (1986). Genetic polymorphism of human liver alcohol and aldehyde dehydrogenases, and their relationship to alcohol metabolism and alcoholism. *Hepatology*, 6, 502-510.
- Bryant NJ, Govers R, James DE. Regulated transport of the glucose transporter GLUT4. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* 3: 267- 277 (2002)
- Cao JJ. Effects of obesity on bone metabolism. *J. Orthop. Surg. Res.* 6: 30 (2011)
- Chen KH, Li PC, Lin WH, Chien CT, Low B. Depression by a green tea extract of alcohol-induced oxidative stress and lipogenesis in rat liver. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 75: 1668-1676 (2011)
- Cho, S., Park, B., Ngapo, T., Kim, J., Dransfield, E., Hwang, I. Effect of meat appearance on South Korean consumer's choice of pork chops determined by image methodology. *J. Sens Stud.* 22, 99 - 114 (2007)
- Cho, S.Y., Yun, J.W., Park, P.J., Sohn, J.H., Seo, D.B., Lim, K.M., Kim, W.G., &Lee, S.J. Effects of chitooligosaccharide lactate salt on activity of acetaldehyde dehydrogenase. *Journal of Medicinal Food*, 13(5), 1061-068 (2010)
- Cho, Y.J., Song, M.W., Im, Y.S., Choi, Y.J. Estimation of Amino-nitrogen Content in Salt-fermented Sand Lance Sauce. *J. Fish. Mar. Sci. Edu.* 12, 91-101 (2000)
- Choi, C. Brewing method and composition of traditional dunnge-jang in Kyungsangdo area. *Korean J. Dietary Culture.* 6; 61-67 (1991)
- Choi, U.K., Kim, Y.J., li, W.O., Son, D.H., Choi, D.H., Jeong, M.S. and Chung, Y.G. The flavor components of traditional sigumjang(in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* 31: 887-893 (1999)
- Choi, U.K., Kwon, O.J., Son, D.H., Cha, W.S., Cho, Y.J., Lee, S.I., Yang, S.H. and Chung YG. Changes in quality attributes of sigumjang with fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33; 107-112 (2001)
- Choi, Y.J., Kim, N., Lee, J.Y., Nam, R.H., Seo, J.H., Lee, S., Kim, H.J., Choi, Y.J., Lee,

- H.S., & Lee, D.H., Gastroprotective effects of PMK-S005 against ethanol-induced acute gastric damage in rats. *Gut and Liver*, published online September 9 (2015)
- Costanzo, S., di Castelnuovo, A., Donati, M.B., Iacoviello, L., & de Gaetano, G. Alcohol consumption and mortality in patients with cardiovascular disease a meta-analysis. *Journal of American College of Cardiology*, 55, 1339-1347 (2010)
- Crespo, F.L., Millan, R., Moreno, A.S. Chemical changes during ripening of a Spanish dried sausage. 3. Changes in water-soluble nitrogen compounds. *Archivos de Zootecnia* 27, 105 - 116 (1978)
- Dalen KT, Schoonjans K, Ulven SM, Weedon-Fekjaer MS, Bentzen TG, Koutnikova H, Auwerx J, Nebb HI. Adipose tissue expression of the lipid droplet-associating proteins S3-12 and perilipin is controlled by peroxisome proliferator-activated receptor-gamma. *Diabetes* 53: 1243-1252 (2004)
- Deng, G.F., Lin, X., Xu, X.R., Gao, L.L., Xie, J.F., & Li, H.B. Antioxidant capacities and total phenolic contents of 56 vegetables. *Journal of Functional Foods*, 5, 260-266 (2013)
- Dueland, A.N. Headache and alcohol. *Headache*, 55, 1045-1049 (2015)
- Fan JP, Kim HS, Han GD. Induction of apoptosis by L-carnitine through regulation of two main pathways in Hepalclc 7 cells. *Amino Acids* 36: 365-372 (2009)
- Farmer SR, Auwerx J. Adipose tissue: new therapeutic targets from molecular and genetic studies: IASO Stock Conference 2003 report. *Obes. Rev.* 5: 189-196 (2004)
- Fernandez-Sola, J. Cardiovascular risks and benefits of moderate and heavy alcohol consumption. *Nature Reviews Cardiology*, 12, 576-587 (2015)
- Ferranti S, Mozaffarian D. The perfect storm, obesity, adipocyte dysfunction and metabolic consequences. *Clin. Chem.* 54: 945-955 (2008)
- Friedman JM, Modern science versus the stigma of obesity. *Nat. Med.* 10: 563-569 (2004)
- Fu, L., Xu, B.T., Gan, R.Y., Zhang, Y., Xu, X.R., Xia, E.Q., & Li, H.B. Total phenolic contents and antioxidant capacities of herbal and tea infusions. *International Journal of Molecular Sciences*, 12, 2112-2124 (2011)
- Fu, L., Xu, B.T., Xu, X.R., Gan, R.Y., Zhang, Y., Xia, E.Q., & Li, H.B. Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. *Food Chemistry*, 129, 345-350 (2011)
- Ghose, T.K. Measurement of cellulase activities. *Pure Appl. Chem.* 59(2): 257-268 (1987)
- Goodwin, T.L., Maness, J.B. The influence of marination, weight, and cooking technique on tenderness of broilers. *Poult. Sci.* 63, 1925 - 1929 (1984)
- Greenberg AS, Egan JJ, Wek SA, Garty NB, Blanchette-Mackie EJ, Londos C.

- Perilipin, a major hormonally regulated adipocyte-specific phosphoprotein associated with the periphery of lipid storage droplets. *J. Biol. Chem.* 266: 11341-11346 (1991)
- Grider, J.R., & Makhlouf, G.M. Enteric GABA: mode of action and role in the regulation of the peristaltic reflex. *American Journal of Physiology*, 262, G690-G694 (1992)
- Guerreo, L., Gou, P., Arnau, J. The influence of meat pH on mechanical and sensory textural properties of dry-cured ham. *Meat Sci.* 52, 267-273 (1999)
- Guslandi, M. . Effects of ethanol on the gastric mucosa. *Digestive Diseases*, 5, 21-32 (1987)
- Havrlentová M, Petrušáková Z, Burgárová A, Gago F, Hlinková A, Šturdík E. Cereal β -glucans and their Significance for the Preparation of Functional Foods - A Review. *Czech J. Food Sci.* 29: 1 - 14 (2011)
- Horton JD, Goldstein JL, Brown MS. SREBP sactivators of the complete program of cholesterol and fatty acid synthesis in the liver. *J Clin Invest.* 109: 1125 1131 (2002)
- Huidobro, E., Miguel, Blázquez, B., Onega, E. A comparison between two methods (Warner - Bratzler and texture profile analysis) for testing either raw meat or cooked meat. *Meat Sci.* 69, 527 - 536 (2005)
- Jeong, H., Lee, S., Yoon, J., Chung, H., Han, G.D. Characteristics of Sigumjang, fermented barley bran paste, usually consumed in Gyeongsang-do Area of South Korea and Isolation of its useful Strains. *Emir. J. Food Agric.* 28, 303-310 (2016)
- Jin, S., Kim, I. Developments of fermented meat and Yakibua products using pork parts of low-preference. Research report, *Ministry of Agri. Seoul, Korea.* pp. 1-17 (2004)
- Kim D, Fan JP, Chung HC, Han GD. Changes in extractability and antioxidant activity of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) tubers by various high hydrostatic pressure treatments. *Food Sci Biotechnol.* 19:1365 - 1371 (2010)
- Kim SC, Kim YH, Son SW, Moon EY, Pyo S, Um SH. Fisetin induces Sirt1 expression while inhibiting early adipogenesis in 3T3-L1 cells. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 467: 638-644 (2015)
- Kim, D., & Han, G.D. Ameliorating effects of fermented rice bran extract on oxidative stress induced by high glucose and hydrogen peroxide in 3T3-L1 adipocytes. *Plant Foods for Human Nutrition*, 66, 285-290 (2011)
- Kim, H. W., J. H. Choi, Y. S. Choi, H. Y. Kim, D. J. Han, T. H. Kim, S. K. Lee, and C. J. Kim. Effects of salt concentration in soybean sauce on the physicochemical properties of pre-rigor ground Hanwoo muscle. *Korean J. Food Sci. An.* 31, 389 - 397 (2011)

- Kim, H.W., Hwang, K.E., Song, D.H., Kim, Y.J., Lim, Y.B., Choi, J.H., Choi, Y.S., Kim, H.Y., Kim, C.J. Effects of soy sauce on physicochemical and textural properties of tumbled chicken breast. *Poult. Sci.* 93, 680-686 (2014)
- Ku, K.H., Park, K., Kim, H.J., Kim, Y., Koo, M. Quality Characteristics of Doenjang by Aging Period. *J Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 43, 720~728 (2014)
- Kunitz, M. Crystalline soybean trypsin inhibitor. II. General properties. *J. Gen. Physiol.* 30: 291-310 (1947)
- Kuttappan, VA., Gunsaulis, VB., Mauromoustakos, A., Meullenet, JF., Owens, CM. Effect of pre- and post-marination aging on meat quality attributes of early deboned (2 h postmortem) broiler breast fillets. *Poult Sci.* (2016)
- Lee, H.J., Lee, J.J. Effects of Various Kinds of Salt on the Quality and Storage Characteristics of Tteokgalbi. *Korean J. Food Sci. Anim. Resources* 34, 604-613 (2014)
- Levert KL, Waldrop GL, Stephens JM. A biotin analog inhibits acetyl-CoA carboxylase activity and adipogenesis. *J. Biol. Chem.* 277: 16347-16350 (2002)
- Li, S., Gan, L.Q., Li, S.K., Zheng, J.C., Xu, D.P., & Li, H.B. Effects of herbal infusions, tea and carbonated beverages on alcohol dehydrogenase and aldehyde dehydrogenase activity. *Food & Function*, 5, 42-49 (2014)
- Li, S., Li, S.K., Gan, R.Y., Song, F.L., Kuang, L., & Li, H.B. Antioxidant capacities and total phenolic contents of infusions from 223 medicinal plants. *Industrial Crops and Products*, 51, 289-298 (2013)
- Lieber, C.S. Hepatic and metabolic effects of ethanol: pathogenesis and prevention. *Annals of Medicine*, 26, 325-30 (1994)
- Lim, H.J., Kim, G.D., Jung, E.Y., Seo, H.W., Joo, S.T., Jin, S.K., Yang, H.S. Effect of curing time on the physicochemical and sensory properties of beef jerky replaced salt with soy sauce, red pepper paste and soybean paste. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* 27, 1174-1180 (2014)
- Liu PC, Phillips MA, Matsumura F. Alteration by 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin of CCAAT/enhancer binding protein correlates with suppression of adipocyte differentiation in 3T3-L1 cells. *Mol. Pharmacol.* 49: 989-997 (1996)
- Londos C, Brasaemle DL, Schultz CJ, Segrest JP, Kimmel AR. Perilipins, ADRP, and other proteins that associate with intracellular neutral lipid droplets in animal cells. *Cell Dev. Biol.* 10: 51-58 (1999)
- Lupton JR, Robinson MC, Morin JL. Cholesterol-lowering effect of barley bran flour and oil. *J. Am. Diet. Assoc.* 94(1): 65-70 (1994)
- Lupton JR, Robinson MC. Barley bran flour accelerates gastrointestinal transit time. *J. Am. Diet. Assoc.* 93: 881-885 (1993)

- Lupton, J.R. & Robinson, M.C. Barley bran flour accelerates gastrointestinal transit time. *Journal of the American Dietetic Association*, 93, 881-885 (1993).
- Lupton, J.R. and Robinson, M.C. Barley bran flour accelerates gastrointestinal transit time. *J. Am. Diet. Assoc.* 93: 881-885 (1993)
- Lupton, J.R., Robinson, M.C. & Morin, J.L. Cholesterol lowering effect of barley bran flower and oil. *Journal of the American Dietetic Association*, 94, 65-70 (1994)
- Lupton, J.R., Robinson, M.C. and Morin, J.L. Cholesterol-lowering effect of barley bran flour and oil. *J. Am. Diet. Assoc.* 94(1):65-70 (1994)
- MacDougald OA, Cornelius P, Liu R, Lane MD. Insulin regulates transcription of the C/EBP α , β , and δ genes in fully-differentiated 3T3-L1 adipocytes. *J. Biol. Chem.* 13: 647-654 (1995)
- Miller, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal. Chem.* 31: 426-428 (1959)
- Newman RK, Klopfenstein CF, Newman CW, Guritno N, Hofer PJ. Comparison of the cholesterol-lowering properties of whole barley, oat bran and wheat red dog in chicks and Rets. *Cereal Chem.* 69: 240-244 (1992)
- Newman, R.K., Klopfenstein, C.F., Newman, C.W., Guritno, N. and Hofer, P.J. Comparison of the cholesterol-lowering properties of whole barley, oat bran and wheat red dog in chicks and Rets. *Cereal Chem.* 69:240-244 (1992)
- Newman, R.K., Klopfenstein, C.F., Newman, C.W., Guritno, N., & Hofer, P.J. Comparison of the cholesterol-lowering properties of whole barley, oat bran and wheat red dog in chicks and rats. *Cereal Chemistry*, 69, 240-244 (1992)
- Ngapo, T., Martin, JF., Dransfield, E. International preferences for pork appearance: I. Consumer choices. *Food Qual. Prefer.* 18, 26 - 36 (2007)
- Nie F, Liang Y, Xun H, Sun J, He F, Ma X. Inhibitory effects of tannic acid in the early stage of 3T3-L1 preadipocytes differentiation by downregulating PPAR γ expression. *Food Funct.* 6: 894-901 (2015)
- Oh, S.H., See, M.T. Pork preference for consumers in China, Japan and South Korea. *Asian Australas J. Anim. Sci.* 25, 143 - 150 (2012)
- Olson, D. G., Parrish, F. C. Jr., Stromer, M. H. Myofibril fragmentation and shear resistance of three bovine muscles during postmortem storage. *J. Food Sci.* 41, 1036-1041 (1976)
- Palladino. D.K., Ball. H.R. Effects of selected inorganic salts on certain tenderness characteristics of spent hen muscle. *J. Food Sci.* 44, 322 - 326 (1979)
- Perlo, F., P. Bonato, R. Fabre, G. Teira, and O. Tisocco. Meat quality evaluation of broiler breast fillets affected by aging time and marination. *Int. J. Poult. Sci.* 9, 1063 - 1068 (2010)

Pork Checkoff. (2014)

Prat, G., Adan, A., & Turet, M.S. Alcohol hangover: a critical review of explanatory factors. *Human Psychopharmacology Clinical and Experimental*, 24, 259–267 (2009)

Rayalam S, Della-Fera MA, Yang JY, Park HJ, Ambati S, Baile CA. Resveratrol potentiates genistein's antiadipogenic and proapoptotic effects in 3T3-L1 adipocytes. *J. Nutr.* 137: 2668–2673 (2007)

Rehm, J., Mathers, C., Popova, S., Thavorncharoensap, M., Teerawattananon, Y., & Patra, J. Alcohol and global health 1 global burden of disease and injury and economic cost attributable to alcohol use and alcohol-use disorders. *The Lancet*, 373, 2223–2233 (2009)

Rosen ED, Walkey CJ, Puigserver P, Spiegelman BM. Transcriptional regulation of adipogenesis. *Genes Dev.* 14: 1293–1307 (2000)

Rosen ED. The transcriptional basis of adipocyte development. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 73: 31–34 (2005)

Rotola-Pukkila, M.K., Pihlajaviita, S.T., Kaimainen, M.T., Hopia, A.I. Concentration of Umami Compounds in Pork Meat and Cooking Juice with Different Cooking Times and Temperatures. *J. Food Sci.* 80, 2711–2716 (2015)

Saha, A., A. V. S. Perumalla, Y. Lee, J. F. Meullenet, and C. M. Owens. Tenderness, moistness, and flavor of pre- and postrigor marinated broiler breast fillets evaluated by consumer sensory panel. *Poult. Sci.* 88, 1250 - 1256 (2009)

Sanchez-Peña, A.G., Alvarado, C.Z. Marination and packaging impact on textural properties of home-frozen broiler breast fillets. *Poult. Sci.* 92, 2404–2410 (2013)

Sasaki, K., Motoyama, M., Mitsumoto, M. Changes in the amounts of water-soluble umami-related substances in porcine longissimus and biceps femoris muscles during moist heat cooking. *Meat Sci.* 77, 167–172 (2007)

Schmid B, Rippmann JF, Tadayyon M, Hamilton BS. Inhibition of fatty acid synthase prevents preadipocyte differentiation. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 328: 1073–1082 (2005)

Sforza. S., Galaverna, G., Schivazappa, C., Marchelli, R., Dossena, A., Virgili, R. Effect of extended aging of parma dry-cured ham on the content of oligopeptides and free amino acids. *J. Agric. Food Chem.* 13, 9422–9429 (2006)

Smith S. The animal fatty acid synthase gene, one polypeptide, seven enzymes. *The FASEB J.* 8: 1248–1259 (1994)

Son, D.H., Choi, U.K., Kwon, O.J., Im, M.H., Dahn, K.N., Cha, W.S., Cho, Y.J. and Chung, Y.G. Changes in aflatoxin and flavor components of traditional sigumjang. *Korean J. Food. Sci. Technol.* 32: 181–186 (2000)

Song H, O'Connor KC, Papadopoulos KD, Jansen DA. Differentiation kinetics of in

- vitro 3T3-L1 preadipocyte cultures. *Tissue Eng.* 8: 1071-1081(2002)
- Spalding KL, Arner E, Westermark PO, Bernard S, Buchholz BA, Bergmann O, Blomqvist L, Hoffstedt J, Näslund E, Britton T, Concha H, Hassan M, Rydén M, Frisén J, Arner P. Dynamics of fat cell turnover in humans. *Nature* 453: 783-787 (2008)
- Spiegelman BM, Choy L, Hotamisligil G, Graves RA, Tontonoz P. Regulation of adipocyte gene expression in differentiation and syndromes of obesity/diabetes. *J. Biol. Chem.* 268: 6823-6826 (1993)
- Sprot, KM, Chumley MJ, Hanson JM, Dobrowsky RT. Decreased activity and enhanced nuclear export of CCAAT enhancer-binding protein beta during inhibition of adipogenesis by ceramide. *Biochem. J.* 365: 181-191 (2002)
- Stephens JM, Pekala PH. Transcriptional repression of the GLUT4 and C/EBP genes in 3T3-L1 adipocytes by tumor necrosis factor-alpha. *J. Biol. Chem.* 266: 21839-21845 (1991)
- Swift, R., &Davidson, D. Alcohol hangover, mechanism and mediators. *Alcohol Health and Research World*, 22, 54-60 (1998)
- Theuwissen E, Mensink RP. Water-soluble dietary fibers and cardiovascular disease. *Physiol. Behav.* 94: 285 - 292 (2008)
- Watanabe, A., Daly, C.C., Devine, C.E. The effects of the ultimate pH of meat on tenderness changes during ageing. *Meat Sci.* 42, 67-78 (1996)
- Wilhelm, A.E., Mahanhini, M.B., Hernández-Blazquez, F.J., Ida, E.I., Shimokomaki, M. Protease activity and the ultrastructure of broiler chicken PSE (pale, soft, exudative) meat. *Food Chem.*119, 1201-1204 (2010)
- Woo, Y.S., Yoon, S.J., Lee, H.K., Lee, C.U., Chae, J.H., Lee, C.T., &Kim, D.J. Concentration changes of malcohol in blood samples during an experimentally induced alcohol hangover state. *Addiction Biology*, 10, 351-355 (2005)
- Yu, L.H., Lee, E.S., Jeong, J.Y., Paik, H.D., Choi, J.H., Kim, C.J. Effects of thawing temperature on the physicochemical properties of pre-rigor frozen chicken breast and leg muscles. *Meat Sci.*71, 375-382 (2005)
- Yun, G.H., Lee, E.T. and Kim, S.D. Purification and characterization of a fibrinolytic enzyme produced from *Bacillus amyloliquefaciens* K42 isolated from Korean soy sauce. *Korean J. Microbiol. Biotechnol.* 31: 284-291 (2003)
- Zeiter, D.K., Li, X., &Broussard, D.L. . Identification of the GABA A receptor alpha-subunit mRNA in rat intestine. *Molecular Brain Research*, 39, 241-244 (1996)
- Zhao, G.M., Zhou, G.H., Tian, W., Xu, X.L., Wang, Y.L., Luo, X. Changes of alanyl aminopeptidase activity and free amino acid contents in biceps femoris during processing of Jinhua ham. *Meat Sci.* 71, 612-619 (2005)

Zhu Y, Yao Y, Gao Y, Hu Y, Shi Z, Ren G. Suppressive effects of barley β -glucans with different molecular weight on 3T3-L1 adipocyte differentiation. J. Food Sci. 81(3): 786-793 (2015)

[첨부]

특허, 논문, 제품(시장) 분석보고서

1. 특허분석

가. 특허분석 범위

대상국가	국내, 국외(미국, 일본, 유럽)
특허 DB	특허정보원 DB(www.kipris.or.kr), Aureka DB
검색기간	최근 5년간
검색범위	제목 및 초록

나. 관련 특허 현황

지식재산권명	지식재산권출원인	출원국/출원번호
등겨장 제조방법	김중열	한국 1020080059744
등겨장을 만드는 방법	박귀조	한국 1020100041178
등겨장의 제조방법	최봉수	한국 1019990044857
등겨장의 제조방법	신순이	한국 1019990044323
시금장을 만드는 방법	박귀조	한국 1020110000037
시금장의 제조방법	이중렬	한국 특1990-0003041
메밀 속성장으로부터 유래된 저영양성 바실러스 서브틸리스 에이치제이18-4 균주 및 이를 이용한 발효식품의 제조방법	대한민국(농촌진흥청장)	한국 1020100040174
효소 활성 및 항균 활성을 갖는 저영양 바실러스 아밀로리큐파시엔스 B4-4 균주	대한민국(농촌진흥청장)	한국 10-2009-0135463
버섯 등겨장의 제조방법	우영숙	한국 1020040030321
메밀을 이용한 속성장의 제조방법	대한민국(농촌진흥청장)	한국 1020090134375
혈전용해능 및 항산화능을 갖는 검정콩 속성장 및 그 제조방법	대한민국(농촌진흥청장)	한국 10-2010-0134853

다. 특허분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

개발기술명		등겨장의 제조 및 기능성
Keyword		등겨장, 시금장, 개떡장, 제조, 발효
검색건수		14
유효특허건수		7
핵심특허 및 관련성	특허명	등겨장 제조방법
	보유국	Korea
	등록년도	2008
	관련성(%)	70%

개발기술명		다양한 속성장의 제조 및 기능성
Keyword		속성장, 발효
검색건수		3
유효특허건수		3
핵심특허 및 관련성	특허명	메밀을 이용한 속성장의 제조방법
	보유국	Korea
	등록년도	2009
	관련성(%)	70%

개발기술명		시금장 저장성 강화를 위한 기술개발
Keyword		된장 유통기간
검색건수		13
유효특허건수		7
핵심특허 및 관련성	특허명	장류의 변패를 억제하는 고추장, 된장 또는 간장
	보유국	대한민국
	등록년도	2005
	관련성(%)	60 %
	유사점	장류의 저장성을 증대시키는 방법을 연구한다는 점에서 유사함.
	차이점	장류의 변패를 억제하는 방법으로 겨자 및 키토산을 첨가하여 저장성을 개선하였는데, 본 연구에서는 미생물을 이용한 방법을 활용한다는 점에서 차이가 있음.

개발기술명		시금장 저장성 강화를 위한 기술개발
Keyword		된장 유통기간
검색건수		13
유효특허건수		7
핵심특허 및 관련성	특허명	버섯메주와 바질루스 메주의 제조방법 및 이를 이용한 보존성이 높은 기능성 된장의 신속제조법
	보유국	대한민국
	등록년도	2001
	관련성(%)	60 %
	유사점	장류의 변패를 줄이는 방안으로 미생물을 이용한다는 점에서 유사함.
차이점	특허의 경우 일반 된장의 저장성을 늘이는 방안을 제시하였으나, 본 연구에서는 GABA쌀겨 및 보리등겨를 이용한 시금장의 저장성을 늘이는 방안을 연구한다는 점에서 차이가 있음.	

개발기술명		시금장 저장성 강화를 위한 기술개발
Keyword		된장 유통기간
검색건수		13
유효특허건수		7
핵심특허 및 관련성	특허명	초고압을 이용한 페이스트상 식품의 새로운 살균방법
	보유국	대한민국
	등록년도	1995
	관련성(%)	40 %
	유사점	된장, 간장 고추장 등 장류에서 발생하는 변패를 줄이고 저장기간 늘이는 방안을 연구한다는 점에서 유사함.
	차이점	특허에서는 초고압 살균 방법을 통하여 미생물을 사멸시키는 방법으로 , 본 연구에서는 미생물을 이용하여 후 발효를 방지하는 방법을 연구한다는 점에서 차이가 있음.

2. 논문분석

가. 논문분석 범위

대상국가	미국, 일본, 유럽
논문 DB	Aureka DB, pubmed DB(www.ncbi.nlm.nih.gov), 국회도서관(www.nanet.go.kr)
검색기간	최근 5년간
검색범위	제목, 초록 및 키워드

나. 관련 논문 현황

논문제목	저자	게재년도/게재지
경상도지방 전통 등겨장의 제법조사와 성분에 관한 연구	최청	1991 한국식생활문화학회
시판 전통 시금장 메주의 품질특성	손동화 외	1999 한국식품과학회지
시금장 발효기간에 따른 품질 변화	최응규 외	2001 한국식품과학회지
시금장의 제조방법 조사 및 맛의 통계적 평가	최응규 외	1999 한국식품과학회지
전통 시금장 메주의 휘발성 향기성분	최응규 외	1999 한국식품과학회지
전통 시금장 발효기간별 Aflatoxin 및 휘발성 향기성분 변화	손동화 외	2000 한국식품과학회지
보리등겨 첨가반죽의 물성변화	최응규 외	2005 한국식품과학회지
보리등겨로 제조한 메주의 향기성분	최응규 외	2000 한국농화학회지
보리등겨, 보리메주 및 시금장의 휘발성 향기성분 조성 비교	최응규 외	2000 KOREAN J.POOSTHARVEST SCI.TECHNOL
메밀 속성장 유래 효소활성 우수 저영양성 균주 분리 및 특성	구본성 외	2011 한국식품과학회지

다. 논문분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

기술명		시금장 저장성 강화를 위한 기술개발
Keyword		된장, 저장기간
검색건수		23
유효논문건수		15
기존 논문 및 본 연구와의 관련성	논문명	저장 유통중 시어진 된장의 화학적 성분 연구
	학술지명	한국식품위생안전성학회
	저 자	신동화
	게재년도	2010
	관련성(%)	60 %
	유사점	장류의 보관과정 중에 발생하는 된장의 특성을 기술.
	차이점	본 논문은 일반 콩된장의 유통과정 중에 발생하는 장류의 특성을 기술하였으나, 본 연구에서는 보리등겨 및 GABA쌀겨를 이용한 시금장을 만들어 숙성과정 및 유통 과정 발생 할 수 있는 후 발효를 방지하기 위해 연구를 한다는 점에서 차이가 있음.

3. 제품 및 시장 분석

가. 생산 및 시장현황

경쟁사명	제품명	판매가격(천원)	연 판매액(천원)
① 화왕산식품	양파쌈장	16/kg	-
② 들꽃식품	보리등겨장	12.5/kg	-
③ 합천우리식품	알찬우리보리쌈장	15/kg	-
④ 박필수전통장	해담뜰시금장	13/kg	-

나. 개발기술의 산업화 방향 및 기대효과

(1) 개발기술의 산업화 방향

- 개발기술의 활용은 이미 구축된 알알이푸드의 유통망을 적극 활용할 예정이다. 알알이푸드는 하나로 마트와 홈플러스, 우체국 등 대형마트에 제품을 납품중이고, 하나로 마트에서는 장류매출 3위를 기록한 영향력 있는 기업이며 현재 홈쇼핑 판매를 추진 중에 있다. 해외시장으로는 홍콩 시티슈퍼에 알알이푸드의 제품을 납품 중에 있고, 미국 버지니아에 공장을 가지고 있어 홍콩과 미국시장의 진출에도 유리하다. 또, 유럽권과 북미 지역에서 ‘안심하고 먹을 수 있는’ 식품으로 인증해주는 유대인 청결식품 인증마크인 코셔(Kosher)에서 먼저 코셔 인증을 제안하여 인증을 받아 이를 토대로 유럽 선진국 시장의 시장 확보가 가능할 것으로 예상된다.

(2) 개발기술의 산업화를 통한 기대효과

(단위 : 백만원)

산업화 기준 항 목	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과	-	350	950	1,500	3,000	5,800
경제적 파급효과	-	100	250	600	1,000	1,950
부가가치 창출액	-	50	200	500	1,000	1,750
합 계	-	500	1,400	2,600	5,000	9,500

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.